RAPPORT
1 • 2010

Föryngra - Vårda - Skydda

- Underlag för Skogsstyrelsens strategi för hållbar skogsproduktion



Bert-Åke Näslund, Karin Hjerpe, Clas Fries, Jonas Bergquist, Jesper Witzell

SKOGSSTYRELSEN

© Skogsstyrelsen april 2010

Författare
Bert-Åke Näslund
Karin Hjerpe
Clas Fries
Jonas Bergquist
Jesper Witzell

Projektledare
Bert-Åke Näslund

Projektgrupp
Karin Hjerpe
Clas Fries
Jonas Bergquist
Jesper Witzell

Fotograf
© Clas Fries

Upplaga
finns endast som pdf-fil för egen utskrift

ISSN 1100-0295
BEST NR 1822

Skogsstyrelsens förlag
551 83 Jönköping

Innehåll

Sammanfattning **1**

Förord **2**

Bakgrund **3**

Uppdraget 3
Politiska beslut och ställningstaganden kring skogsproduktion 3
Exempel på satsningar på hållbar produktion i senare tid 6

Allmänna förutsättningar **11**

Skogsstyrelsens uppdrag och funktion 11
Förutsättningar och begränsningar 12

Mål för hållbar skogsproduktion **15**

Tillväxt då, nu och i framtiden 15
Skogsproduktionens 3T: Trädslag – Täthet – Tid 16
Miljöhänsyn och hänsyn till rennäring 21

Föryngra rätt **26**

Miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen vid föryngringsavverkningen och föryngringsåtgärder 27
Markberedning 28
Plantering 29
Naturlig föryngring 30
Sådd 32
Förädlat skogsodlingsmaterial 32
Plantantal och luckighet 33
Frostskador 34
Skyddsdikning 34

Vårda beståndet **36**

Röjning 36
Gallring 46
Dikesrensning 58
Näringskompensation 59

Skydda skogen **61**

Skogsstyrelsens roll 62
Klövvilt 62
Svampsjukdomar 63
Insekter 67
Abiotiska faktorer 69

Övriga produktionshöjande åtgärder **71**

Skogsgödsling 71
Behovsanpassad gödsling 72
Askgödsling på dikad torvmark 72
Främmande trädslag 73
Nedlagd åkermark 73

Nydikning....74
Klonskogsbruk....74
När det blivit fel....76
Fel trädslag....76
De misslyckade beståndens produktion....78
När katastrofer uppstår....80
Vad innebär ett ändrat klimat....83
Potentiella effekter på skogen av ett förändrat klimat....83
Anpassningar av skogsbruket....84
Skötsel i syfte att gynna andra värden än hög produktion....86
Naturvårdande skogsskötsel....86
Hyggesfritt skogsbruk....86
Lövskog....88
Vad innebär god skogsskötsel?....89
Sammanfattande ståndpunkter och förslag till inriktning för arbetet med skogsproduktion....91
Litteratur/källförteckning....101

Sammanfattning

Myndigheter och skogsbruket har ett gemensamt ansvar för genomförandet av skogspolitiken, baserad på markägarens valfrihet inom ramen för gällande lagstiftning och de övergripande skogspolitiska målen. Föreliggande rapport utgör ett underlag för Skogsstyrelsens arbete för hållbar skogsproduktion. Den tar sikte på en 5–10-årsperiod, med år 2020 som bortre horisont. Rapporten, som är resultatet av ett projektarbete inom Skogsstyrelsen, tar upp förslag till hur myndigheten ska tydliggöra sina ståndpunkter och avsikter i den fortsatta dialogen med markägare och skogsbrukets övriga intressenter.

Projektgruppen finner att Skogsstyrelsens primära uppgift är att utifrån samhällets intressen arbeta långsiktigt för en hög och hållbar skogsproduktion på de stora arealerna. Inriktning på arbetet ska vara mot fyra huvudområden där tillståndet i dagsläget inte är gott nog.

- Skogsföryngring. Skogsodlingens potential med förädlat material måste bättre tas tillvara.

- Beståndsvård. Tidigt genomförda röjningar och gallringar är en förutsättning för att ge kommande generationer tillgång till höga och värdefulla virkesförråd.

- Skogsskydd. Dagens nivåer på skogsskador medför långsiktigt stora förluster i virkes- och värdeproduktion och mer arbete behövs med skogskydd.

- Miljöhänsyn. Denna måste bättre integreras i all skogsskötsel och ges större dignitet i planering och beslut om skogsbruksåtgärder.

Förbättringsarbetet ska utvecklas i nära samarbete med forskande institutioner och anpassas mot en förväntad klimatförändring. Skogsstyrelsens viktigaste instrument för att nå resultat är rådgivning och annan kommunikation kring effekter av olika handlande eller underlåtenhet av handlande.

Övriga produktionshöjande åtgärder, som exempelvis skogsgödsling och askgödsling av torvmark, berör mindre arealer och Skogsstyrelsen ska kunna beskriva effekterna av sådana åtgärder i sin rådgivning. Genomförandet av produktionshöjande åtgärder är dock helt avhängigt markägares investeringsförmåga och målsättning för sitt skogsbruk.

Skogsstyrelsen bör tydliggöra sin syn på begreppet *god skogsskötsel*, vilket också är liktydigt med myndighetens rådgivningsnivå. Detta för att underlätta dialogen med skogsbrukets övriga intressenter, underlag för politiska ställningstagande och som normgivare för markägare.

Förord

Samhällets mål är att Sveriges skogar nyttjas effektivt och ansvarsfullt. Detta innebär en hög och uthållig produktion av skogsråvara samtidigt som skogens övriga värden tas tillvara på ett bra sätt. Skogspolitiken ger stort utrymme för den enskilde att välja inriktning för sitt brukande av skogen beroende på vad denne har för mål. I 1993 års skogspolitiska beslut fick statliga myndigheter och skogsbruket ett gemensamt stärkt sektorsansvar. Skogsstyrelsens roll är att beskriva samhällets mål och vilket utrymme lagen ger för den enskilde att välja. Vår rådgivning ska bidra till att höja kunskapsnivån och öka intresset för en aktiv skötsel av den svenska skogsresursen. Vi ska även beskriva vilka konsekvenser olika handlande får avseende skogens utveckling. Utgångspunkt och övergripande målsättning för skogsskötseln är skogspolitikens två jämställda mål, med anpassning av vår rådgivning i det enskilda fallet utifrån markägarens egen målsättning.

I kontakten med markägare är det viktigt att vara medveten om att olika markägare har olika mål och inriktning för sitt skogsbruk. I vår rådgivning ska vi sträva efter att ge skogsägaren kunskap om hållbar skogsproduktion så att den enskilde kan göra medvetna val och se vilka konsekvenser de medför för skogens produktion och miljö.

Förslagen i denna rapport tar sikte 5–10 år framåt i tiden och förslag och avsikter ska ses i det perspektivet. Tidplanen för genomförandet av de föreslagna åtgärderna kommer att anpassas utifrån myndighetens förutsättningar och närmare ställningstaganden görs i de årliga verksamhetsplanerna. Detta betyder också att det kan bli aktuellt med omprövning av förslagen om dessa inte längre anses relevanta.

Denna rapport pekar på Skogsstyrelsens färdriktning i arbetet för en hög och hållbar skogsproduktion utan att beskriva de konkreta mål som ska uppnås. Ett sådant arbete, i betydelsen att formulera nya skogliga sektorsmål, har inletts för att ersätta de mål som har 2010 som slutår.

Bakgrund

Uppdraget

Skogstyrelsens ledning uppdrog i januari 2009 till en arbetsgrupp bestående av Bert-Åke Näslund, Jonas Bergquist, Clas Fries, Jenny Stendahl och Jesper Witzell (Jenny Stendahl ersattes senare av Karin Hjerpe) att utarbeta ett förslag till strategi för Skogsstyrelsens arbete med hållbar skogsproduktion. Förslaget är projektgruppens gemensamma produkt och beslut om genomförande av åtgärder inom ramen för förslaget tas av myndighetens beslutande instanser.

Hållbarhetsbegreppet inkluderar att en verksamhet är robust och fungerande över en lång tidsperiod; flera generationer. Brundtlandkommissionen (1987) definierar en hållbar utveckling som: *"Hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra förutsättningarna för kommande generationer att tillfredsställa sina behov."*

Skogsstyrelsen har gjort en översyn av hållbarhetsbegreppet som följd av ett regeringsuppdrag 2006. Uppdraget resulterade i ett meddelande, i vilken betonas att det finns tre dimensioner (ekonomi, miljö och social) av hållbarhetsbegreppet på skogsmark. Dessa överlappar och är ömsesidigt beroende av varandra och bör därför inte hanteras isolerat från varandra. Skogsstyrelsens precisering av betydelsen av hållbart nyttjande av skog är, *”ett nyttjande där förvaltning och nyttjande av skog och skogsmark sker på sådant sätt, och i sådan takt att dess förmåga, att både nu och i framtiden fylla viktiga miljömässiga, ekonomiska och sociala funktioner på lokal, nationell och global nivå, bevaras utan att andra ekosystem skadas”* (Skogsstyrelsen 2007a).

Arbetsgruppen har haft hållbarhetsbegreppet i åtanke, trots att de förslag till åtgärder och prioriteringar som ges kommer att utföras den närmsta 10-årsperioden. Effekten av flera åtgärder kan först utläsas decennier senare.

En delrapport i arbetet lämnades 24 april 2009 avseende skogsproduktion i stormområdet (Bergquist 2009). Denna rapport behandlar de speciella produktionsfrågor som råder inom området som drabbades av stormarna Gudrun (2005) och Per (2007).

Politiska beslut och ställningstaganden kring skogsproduktion

1993 års skogspolitiska beslut

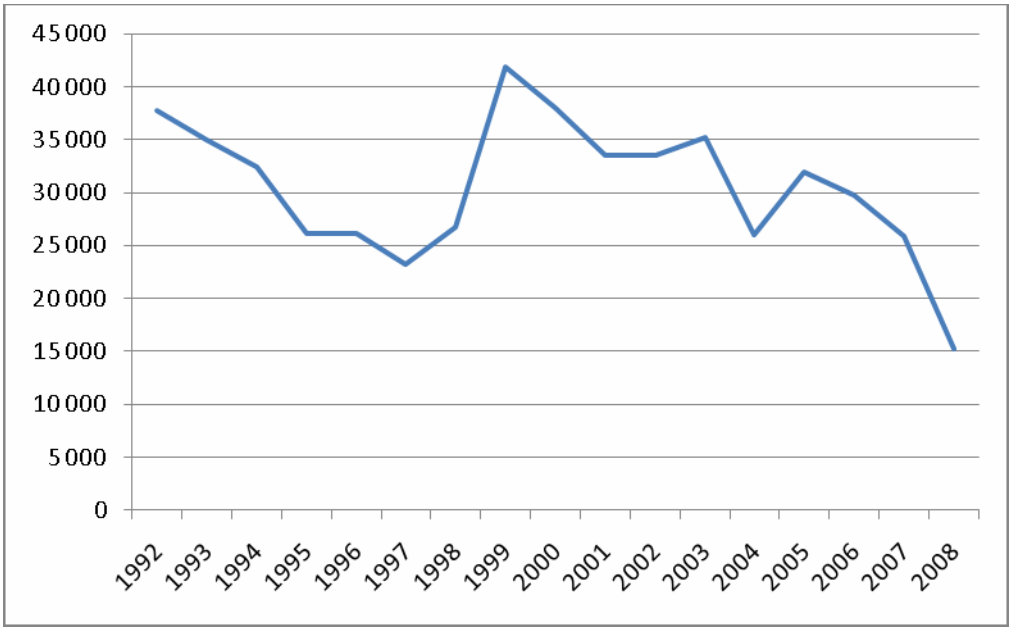
I regeringens proposition 1992/93:226 om en ny skogspolitik, skedde en avreglering av skogsvårdslagstiftningen. Begreppen ”frihet under ansvar”, ”sektorsansvar”, ”jämställda mål (produktion och miljö)” introducerades. Flera tvingande och produktionsinriktade paragrafer avskaffades i skogsvårdslagen, exempelvis kopplade till röjning och gallring. I lagtillämpningen accepterades lövträd i större omfattning som produktionsträdslag. Skogsvårdsavgiften avskaffades.

Dåvarande regeringens bedömning var att det minskade lagtvånget skulle mötas med ökade rådgivningsinsatser, som förväntades utgöra ett viktigare medel i skogspolitiken än dittills. Skogsägares ansvar för att själva skaffa sig de kunskaper som behövdes för skogsskötsel fick ökad betydelse.

Avregleringen och skogsvårdsavgiftens avskaffande medförde att dåvarande skogsvårdsorganisation fick vidkännas en sänkning av sitt anslag, med en omfattande omorganisation och nedskärningar i verksamheten som följd. En särskild informationssatsning för den nya skogspolitiken kunde genomföras 1999–2001, via Grönare Skog-kampanjen, som delfinansierades med EU-medel. Sammantaget har dock inte skogsvårdsorganisationen/Skogsstyrelsen kunnat förverkliga intentionerna i 1993 års skogspolitiska beslut med att balansera avregleringens effekter med intensifierade rådgivningsinsatser. Orsaken till detta är ekonomiska restriktioner (Skogsstyrelsen 2002a).

Den långsiktiga trenden för rådgivning har varit nedåtgående (Fig. 1). Orsakerna till detta är flera. Ekonomiska besparingar inom skogsvårdsorganisationen, en mer splittrad skogsägarkår där färre är bosatta på fastigheten, men även mer aktivt rådgivningsarbete av andra organisationer. Under sin första 50-årsperiod var i princip skogsvårdsorganisationen ensam om att bedriva rådgivningsarbete till skogsägare. Därefter har skett en uppbyggnad av rådgivningsfunktioner inom bland annat skogsägarrörelsen, virkesköpande bolag, SLU och Skogforsk. Under senare år har också direkt webb-baserad rådgivning tillkommit, exempelvis ”*Kunskap Direkt* ”och ”*Min Skog*”.

En viktig del i skogsvårdsorganisationens rådgivningsarbete har varit kampanjer för att lyfta fram aktuella skogspolitiska frågor och förändringar i lagstiftning. Kampanjer som bedrivits den senaste 40-årsperioden är: ”*Säker i skogen (1966), Lönsammare skog (1971–72), Ny skog (1973–74), Stoppa borrarna (1977), Skog för framtid (1979–81), Rikare skog (1989–93), Kulturmiljövård (1993–95), Grönare skog (1999–2001)”*. Basen i dessa kampanjer har varit fysiska möten med skogsägare via skogskvällar, exkursioner, studiecirklar etc. Kampanjerna till och med *”Skog för framtid (1979–81)”* har haft fokus på produktionsfrågor, därefter har tyngdpunkten legat på skogens mångfaldsbegrepp. Intervallen mellan kampanjerna har blivit längre över tiden, vilken speglar en trend av minskad rådgivning i form av fysiska möten mellan Skogsstyrelsens tjänstemän och skogsägare.



Figur 1. Antalet rådgivningsdagar/år inom skogsvårdsorganisationen/Skogsstyrelsen. Den tillfälliga ökningen runt sekelskiftet berodde på att extra medel tillfördes organisationen genom Grönare Skog-kampanjen (Skogsstyrelsens interna statistik, Jimmy Lundblad).

Några riktade rådgivningsinsatser har genomförts de senaste åren, så som:

- Skogsskötselserien, vilket är en omfattande kunskapssammanfattning som publicerats på nätet. Projektet är ett samarbete med främst Skogsindustrierna, LRF Skogsägarna och SLU.

- Förstärkt produktionsrådgivning åren 2008–2009 till följd av ett regeringsuppdrag.

Skogsstyrelsens lagtillsyn i form av fältkontroller minskar av ekonomiska skäl. Satellitbildtolkning och fjärranalys för att identifiera hyggesupptagning, samt behov och resultat av skogsvårdsåtgärder, blir allt viktigare för Skogsstyrelsens arbete. En tidigare identifikation av åtgärdsbehov förskjuter också arbetet från lagföring till förebyggande arbete, bland annat genom återkoppling på lämnade hyggesanmälningar.

2008 års skogspolitiska beslut

I regeringens proposition 2007/08:18, *En skogspolitik i takt med tiden*, bekräftas de två jämställda skogspolitiska målen. Med avseende på produktionsmålet gör regeringen bedömningen: *” En ökad tillväxt av skogen bör främjas genom en fortsatt aktiv skogspolitik, högkvalitativ produktionsforskning och ökade skogsvårdsinsatser av skogsbruket samt ske inom ramen för skogspolitikens två jämställda mål. Ansvaret för detta vilar på myndigheter och skogsnäringen gemensamt”*. I propositionen anvisas medel och utredningsuppdrag för ett antal områden kopplade till skogsproduktion: rådgivning, förbättrat växtodlingsmaterial, skog och vilt i balans, ökad röjningsintensitet, skogsmarksgödsling, dikesrensning, ökat uttag av biobränsle, främmande trädslag och intensivskogsbruk. Skogsstyrelsen ska också

tydliggöra sin rådgivningsnivå, som syftar till att motivera skogsägare till mer långtgående åtagande än vad lagen kräver (den så kallade lagnivån).

Övriga politiska beslut med påverkan på skogspoltiken

I Jordbruksdepartementets visionsdokument, *Bruka utan att förbruka*, anges departementets strategiska mål 2008 – 2012. Ett av de visionära delmålen är att tillväxten av biomassa i jord- och skogsbruket ska öka.

I regeringen proposition 2008/09:50, *Ett lyft för forskning och innovation*, ges medelsförstärkning till produktionsforskning med utgångspunkt från bl.a. följande: *”Skogsbruket beräknas kunna öka sin totala produktion med mellan 25 – 50 procent under de närmaste decennierna. Det behövs forskningssatsningar på effektivare produktionsmetoder, skogsföryngring och skogsskötselsystem, på frågor om avverkning på otjälad mark, massförökning av förädlade plantor. Vidare behövs forskning på ett långsiktigt hållbart och mångfunktionellt skogsbruk bl.a. med utgångspunkt i den pågående klimatförändringen.”*.

I regeringens proposition 2008/09:162, *En sammanhållen klimat- och energipolitik, - Klimat*, gör regeringen bedömningarna: *” En ökad kunskap om klimatförändringarnas effekter på skogens tillväxt och skador orsakade av vilt, storm, brand, svampar och insekter samt de ekonomiska effekterna av dessa skador är betydelsefull för att möjliggöra en anpassning av skogsbruket till ett förändrat klimat”. ”Klimatförändringarna kommer att medföra betydande förändringar av förutsättningarna för skogsbruk”*.

Exempel på satsningar på hållbar produktion i senare tid

Kraftsamling Skog

Kraftsamling Skog är skogsägarrörelsens och LRF Skogsägarnas gemensamma kunskapssatsning för ökad lönsamhet genom ökad skogstillväxt i familjeskogsbruket. Programmet pågår 2007–2010, med ett deltagarmål om 50 000 personer i olika former av kompetensutveckling. I Kraftsamling Skog anordnas studiecirklar, kurser, exkursioner, seminarier, skogsdagar och -kvällar, webb-baserad utbildning, enskild rådgivning mm för att sprida kunskap om hur tillväxten kan öka, och därigenom lönsamheten i skogsbruket. Boken *Nya Tiders Skog* (Hallsby 2008) utgör grundmaterial för Kraftsamling Skogs kurser och studiecirklar. En central roll har de ca 140 demonstrationsgårdar som finns över hela landet, vilka visar goda exempel på tillväxthöjande åtgärder i praktiskt skogsbruk.

Visionen är 20 % ökad tillväxt i familjeskogsbruket på 50–100 års sikt. En ökad skogstillväxt ska uppnås via robusta och redan väl kända åtgärder som t ex bättre skogsföryngringar, förädlade plantor, rätt röjning och gallring, skogsgödsling och dikesrensning.

Holmen Skogs Riktlinjer för uthålligt skogsbruk

Holmen Skog tog fram instruktioner för uthålligt skogsbruk 2007 (Normark 2007). Dessa instruktioner avser primärt Holmens skogsinnehav, med huvudsyfte att öka tillväxten och virkesproduktionen i koncernens skogar och samtidigt skapa bättre förutsättningar för den mångfald av djur, växter och andra organismer som lever i skogen. Ett underlag till riktlinjerna är den produktionsutredning företaget

gjorde tillsammans med Skogsforsk 2005. Denna visar att tillväxten kan öka med 25 % inom en 30-årsperiod, och med upp till 50 % på längre sikt.

Aktiva åtgärder för att höja tillväxten är förbättrad kvalitet i föryngringsarbetet med ökad användning av förädlat frö, tidigare och kraftigare röjning och gallring, ökad användning av contortatall, gödsling och dikesrensning, stubbehandling mot rotröta och aktiv viltförvaltning.

Finlands nationella skogsprogram 2015

Finland liknar Sverige med avseende på skogsnäringen, varför en jämförelse är relevant. Beslut om ett finskt skogsprogram togs år 2008, med en årlig statlig finansiering av ca 200 miljoner €, och med ett delat ansvar mellan statlig och privat sektor för dess genomförande (Ministry of Agriculture and Forestry, Finland, 2008). Målet för år 2015 är: *”Finland är en världsledande nation inom uthålligt skogsbruk, skogssektorn har utvecklat nya konkurrenskraftiga produkter och tjänster, användandet av inhemsk råvara har ökat väsentligt och skogens biologiska mångfald har stärkts.”*

Skogsprogrammet ska arbeta utifrån sex prioriterade mål:

1) säkerställa skogsbrukets och skogsindustrins konkurrenskraft

2) stärka skogens fördelar inom klimat- och energirelaterade områden

3) skydda skogens biologiska mångfald och miljömässiga fördelar

4) främja nyttjandet av skogen för kultur och rekreation

5) stärka färdighet, kompetens och trovärdighet i skogssektorn

6) stärka begreppet, hållbart skogsbruk, inom den internationella skogspolitiken

Den årliga avverkningen ska öka till 65–70 miljoner m^3, från dagens ca 45–50 miljoner m^3, inom ramen för den årliga tillväxten som skattas till 98,5 miljoner m^3. Höjningen av den årliga avverkningsnivån är liktydigt med att Finland ersätter allt importvirke med inhemskt. Denna effekt ska uppnås via förändringar i skattesystemen och en utbyggd rådgivningsverksamhet.

För att säkerställa en hög och uthållig skogsproduktion kommer följande åtgärder att vidtas:

a) Kvaliteten i skogsföryngring ska förbättras.

b) Åtgärder för att förhindra angrepp av rotröta ska öka.

c) Arbetet med skogsträdsförädling och utbyggnad av fröplantager ska förstärkas.

d) Mätbara mål för skötsel av ungskog ska fastställas.

e) Gödsling, inklusive askgödsling av torvmark, ska öka.

f) Åtgärder för att minska älgskador ska vidtas.

g) Mekaniserade skogsbruksåtgärder ska utvecklas.

h) Spridning av invasiva svampsjukdomar ska förhindras.

Skogsstyrelsens arbete med skogsproduktion

Skogsbruk och skogens roll blir allt mer komplex. Skogsproduktion är inte längre enbart en skoglig tillväxtfråga utan till stor del också en fråga om hur tillväxten påverkar andra faktorer, exempelvis miljövärden (natur-, kultur- och sociala värden) och rennäring. Nya faktorer adderas kontinuerligt till skogens mångfaldsbegrepp. En skogsvårdsåtgärd, exempelvis skogsföryngring, omfattar inte bara de direkta effekterna på området för åtgärden, utan också mer indirekta som exempelvis effekter på vattenkvalitet i omgivande vattendrag.

Sammantaget betyder detta att fler politikområden, nationellt, EU och globalt, har inflytande över skogsbruket. Dessutom har marknadsinriktade åtgärder (som certifiering) stor betydelse för såväl produktion som miljöhänsyn. Skogsvårdslagen är endast en av flera lagstiftningar som reglerar verksamhet på skogsmark. Avvägningar inom skogsbruket blir således allt svårare.

Rådgivning
Skogsstyrelsens rådgivning kan, förutom individuell rådgivning (Fig. 1), även inkludera exempelvis skogsägarträffar och kurser samt informationsspridning via Skogseko, förlagsprodukter och Min Skog.

Rådgivning kommer även i fortsättningen att vara Skogsstyrelsens viktigaste redskap för att verka för implementering av skogspolitiken. Det är viktigt att Skogsstyrelsen är tydlig gentemot skogsbrukets alla aktörer.

Skogsstyrelsens arbete med rådgivning kring volymproduktion är viktig av flera skäl:

- Skogsstyrelsen har en roll att både hantera produktions- och miljöfrågor i skogsbruket.

- Många skogsägare (ca 200 000) är inte anslutna till skogsägarföreningarna och av dessa nås många inte av någon annan rådgivning än Skogsstyrelsens.

- Skogsbruket behöver en opartisk rådgivare, utan intresse att stödja egen industri eller annat särintresse.

- Skogsstyrelsen har en rikstäckande organisation, vilket ingen av de nya rådgivarna har.

Lagtillsyn
Ur skogsproduktionssynpunkt är lagtillsynen kopplad till föryngringsplikten viktig. Minskar antalet fältkontroller under en kritisk nivå finns risk att den allmänna rättsmedvetenheten urlakas. Skogsföryngring är en långsiktig investering som kan få stå tillbaka för mer kortsiktiga privatekonomiska intressen eller att man ser

andra värden i sitt skogsinnehav än virkesproduktion. Skogsstyrelsen har av ekonomiska skäl minskat sin lagtillsyn till att det ska finnas starka misstankar om lagbrott innan det sker någon fältkontroll. Polytax-inventeringar visar att knappt 20 % av föryngringsarealen är så undermålig att den inte uppfyller minimikraven enligt skogsvårdslagen.

Med införande av 1994 års skogspolitik så har Skogsstyrelsen antagit en vidare syn på vad som kan klassas som huvudplanta för att uppnå erforderligt plantantal enligt lagkraven. Från att före 1994 varit strikt med krav på barrträd som huvudplanta så accepterar Skogsstyrelsen nu även andra trädslag, inklusive självföryngrad björk, på flertalet ståndorter. Med utgångspunkt från ett virkesproduktionsperspektiv har Skogsstyrelsen minskat sin lagtillsyn av skogsföryngringar både kvantitativt och kvalitativt.

Inventering och återkoppling
Polytax är samlingsnamnet på ett antal inventeringar som utförs av Skogsstyrelsen för att följa upp miljöhänsyn vid föryngringsavverkning (Polytax 0/1), hänsyn till kulturmiljö efter föryngringsavverkning (Polytax 3) och återväxtresultat (Polytax 5/7). Bland anmälningarna om föryngringsavverkning lottas ett antal ärenden ut (ca 1 500 ärenden/år), fördelade över hela landet och bland enskilda- och övriga markägare. För att inte påverka markägarens agerande hålls objekten som ingår i Polytax hemliga tills inventeringen är avslutad. Inventeringarna ger underlag för resultatredovisning på lands- och länsnivå, i vissa fall också på distriktsnivå.

Exempel på mer riktade inventeringar som Skogsstyrelsen bedriver är Nyckelbiotopsinventering, Obsytor (skogens hälsa), Skog och historia, Skogar med höga sociala värden, Storm- och Barkborreskador, Äbin (älgskador) och Övervakning av biologisk mångfald. Dessa inventeringar är en endast i begränsad mån inriktade mot uppföljning av skogspolitikens produktionsmål. Skogsstyrelsen har påbörjat arbete med att identifiera lövröjningsbehov med hjälp av satellitbild och att meddela markägare om sådant behov föreligger. Skogsstyrelsen bedrev kontinuerliga gallringsundersökningar under en 20-årsperiod fram till slutet av 1990-talet. En röjningsundersökning har också genomförts. De mindre goda resultaten från dessa undersökningar presenteras i Skogsstyrelsen (1998a, 1998b).

Uppdrag
Uppdragsverksamhet har av tradition varit en stor del av skogsvårdsorganisationens arbete. Denna verksamhet har minskat väsentligt senaste decennium bland annat av via politiska beslut som begränsat Skogsstyrelsens möjligheter att konkurrera med privata aktörer. Det senaste är förbudet för Skogsstyrelsen att utföra s.k. rotpoststämpling och skogsvårdsuppdrag. Historiskt har uppdragsverksamheten haft en produktionsinriktad prägel med planterings- och röjningsverksamhet. I dagsläget är utbudet för verksamhet i huvudsak inriktat på planering, inventering och utbildning. Ett återkommande verksamhetsområde är tjänster som syftar till att bryta utanförskapet på arbetsmarknaden. I detta arbete ingår även rehabilitering och integrationsarbete för att underlätta etablering på den reguljära arbetsmarknaden. De skogliga åtgärder som är kopplade till arbetet är inriktade mot miljövårdande insatser.

Moderator
Skogsstyrelsens initiativ till bildande av sektorsråd, som instrument för att föra samman olika intressen för att hitta lämpliga avvägningar, är ett bra exempel på att hantera skogbrukets komplexitet. Skogen har fått väsentligt ökad betydelse för människor utanför den traditionella skogssektorn, vilket fordrar ett mer samhällsvetenskapligt arbetssätt. Klimat, vatten, skogens sociala värden är exempel på områden som berör samtliga. Generellt sett har Skogsstyrelsen successivt fått fler arbetsuppgifter och Skogsstyrelsen kan därmed inte upprätthålla kompetens inom alla områden som direkt och indirekt berör skog och skogsbruk, utan måste söka samarbete och samråd med andra myndigheter, intresse- och expertorganisationer. Av vikt är att Skogsstyrelsen upprätthåller en sådan dialog och söker utöka mötesformerna via exempelvis olika rådsgrupper och konferenser.

Allmänna förutsättningar

Skogsstyrelsens uppdrag och funktion

Skogsstyrelsens uppgifter regleras via förordningarna 2007:1046 och 2008:1057. Första paragrafen i instruktionen anger att Skogsstyrelsen ska verka för att de beslutade målen i skogspolitiken kan uppnås. Andra paragrafen, första punkten lyder: ”*Myndigheten ska verka för att skogen och skogsmarken utnyttjas effektivt och ansvarsfullt så att den ger en uthålligt god avkastning*.”

Skogsstyrelsen har som enda myndighet fått uppdraget att verka för att skogen och skogsmarken ger en uthålligt god avkastning (produktionsmålet). I uthålighetsbegreppet innefattas att myndigheten måste verka utifrån ett långt tidsperspektiv (hundraårsperspektivet) och värna ett försiktighetstänkande, med brukningsmetoder som vilar på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.

Synen på uthållighet tillämpas i de regelverk som myndigheten utformar, exempelvis för främmande trädslag, stubbskörd, dikesrensning, gödsling etc. På motsvarande sätt bör myndigheten ha fokus på de långsiktiga investeringarna i skogsbruket, i turordning skogsföryngring, röjning och gallring. Detta för att tillgodose att markens naturliga produktionsförmåga används så effektivt som möjligt. Historiskt har intensiteten i skogsskötsel speglats av den för stunden rådande konjunkturen. I lågkonjunktur har man försökt hitta vägar runt kostsamma investeringar, som exempelvis ”blädningsepoken” under 1930- och 1940-talet för att undvika föryngringskostnaden. I högkonjunktur är investeringsviljan god med utrymme för mer kortsiktigt produktionshöjande åtgärder som exempelvis skogsgödsling och askgödsling av torvmark. Dessa mer fokuserade åtgärder är dock endast aktuella på begränsade arealer. Skogsstyrelsen bör därför ha fokus på en hög och hållbar skogsproduktion på de stora arealerna.

I den skogliga terminologin beskrivs markens nyttjandegrad bäst via begreppet slutenhet. Slutenhet definieras enligt Skogsordlista som beståndstäthet angiven i relativa tal med utgångspunkt i beskogad areal (arealslutenhet), volym (massaslutenheten) eller kronprojektion (kronslutenhet) (TNC 96 1994). Målsättningen för skogsskötsel på virkesproduktionsmark måste vara att skapa ett fullslutet produktionsbestånd i föryngringsfasen (5 och 6 §§ skogsvårdslagen), främja dess utveckling i tillväxtfasen via god beståndsvård och säkerställa att beståndet inte avvecklas i förtid (10 § skogsvårdslagen).

I uthållighetsbegreppet bör även skogsskyddet inkluderas. Skogsstyrelsen har via 29 § skogsvårdslagen, rätt att meddela föreskrifter om bekämpningsåtgärder mot insektshärjningar. Detta för att förhindra uppkomst av yngelhärdar och spridning av skadegörare till andra fastigheter och markägare. Generellt drabbas inte en fastighet isolerat av skadegörare i form av svamp, insekt eller vilt. Normalt får hela regioner en förhöjd skadenivå i samband med utbrott. Ytterlighetsfall är älgskador på tall, rotröta på gran och snytbaggeskador som omfattar i stort sett hela landet. När det gäller andra skadegörare än insekter saknar Skogsstyrelsen lagstöd för motmedel, vilken bl.a. har visat sig i svårigheter under flera decennier att hålla viltskadorna på en tolerabel nivå.

Effekterna av skador belyses närmare i avsnittet om skogsskydd. De orsakar årligen tillväxtförluster på miljontals kubikmeter. Skogsstyrelsen har begränsat lagstöd för att aktivt arbeta med skogsskydd, men borde i egenskap av skogsmyndighet ha förutsättning för att ta ett ökat ansvar för att begränsa den stora omfattningen av skador. En tillkommande faktor är effekterna av ett förändrat klimat, som förutom tillväxthöjning även kan medföra ökade risker för skogsskador.

Produktiv skogsmark, som kan producera i genomsnitt minst 1 m^3 per ha och år, indelas normalt i tre klasser med avseende på markanvändningen: reservat, hänsynsmark och virkesproduktionsmark.

- Reservat, omfattas av något formellt skydd.
- Hänsynsmark omfattar skogsbrukets frivilliga avsättningar (> 0,5 ha).
- Virkesproduktionsmark utgörs av mark där virkesproduktion är det övergripande målet för markanvändningen (inklusive ytor (< 0,5 ha) som lämnas som miljöhänsyn vid föryngringsavverkning).

Enligt SKA 08:s referensscenario utgör virkesproduktionsmark 87 % av den produktiva skogsmarksarealen. Denna rapport avser endast skogsproduktion och miljöhänsyn på virkesproduktionsmark, som enligt SKA 08 referensscenario upp går till 20,4 miljoner ha.

Naturvårdsarbete kopplat till reservat och hänsynsmark delar Skogsstyrelsen med andra statliga myndigheter, offentliga institutioner och intresseorganisationer. Gemensamt för reservat och hänsynsmark är att virkesproduktion inte är det överordnade målet för skogsmarken. Hänsynen till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen på virkesproduktionsmark regleras i 30 § och hänsyn till rennäring i 31 § skogsvårdslagen. För sådan hänsyn har Skogsstyrelsen ett särskilt ansvar. Måluppfyllelsen av miljöhänsyn är en viktig komponent och del i Skogsstyrelsens arbete med uthållig skogsproduktion.

Otillräcklig omfattning av röjning och för sena förstagallringar leder till klenare skog, ökade skaderisker och sannolikt även till en alltför hög lövträdsandel. Därigenom minskar skogsbrukets lönsamhet. Med en förbättrad skogsvård och ståndortsanpassning bör det vara möjligt att skapa förutsättningar för ett ökat råvaruuttag i skogen. Goda skogstillgångar och god lönsamhet skapar också utrymme för höga miljöambitioner. En viktig förutsättning är att vilt-, svamp- och insektsskadorna, som negativt påverkar såväl produktions- som miljöfaktorerna, kan begränsas.

Förutsättningar och begränsningar

Skogsvårdslagen

Skogsstyrelsen har ett stort inflytande över föryngringsarbetet, dess skyldighet och kvalitet, via 5, 6 och 7 §§ i skogsvårdslagen. Avverkningsformer och lägsta ålder för föryngringsavverkning som regleras i 10 §, har stor betydelse för volymproduktionen. Trädslagsval ur produktionssynpunkt begränsas av skyddet av ädellöv enligt 25 §. Skydd mot virkesförluster orsakade av insektshärjningar re-

gleras i 29 §. Hänsynsparagraferna, 30 och 31 §§, har också inflytande på volymproduktionen i vid bemärkelse.

Sammantaget är det endast paragraferna kopplade till föryngringsarbetet som tydligt syftar till höjd volymproduktion. Övriga produktionsrelaterade paragrafer syftar snarare till att förhindra en sänkt volymproduktion. Lagen från 1979 var direkt inriktad mot virkesproduktion med paragrafer om röjningsplikt och olika stödformer. Då löd första paragrafen: *”Skogsmark med dess skog skall genom lämpligt utnyttjande av markens virkesproducerande förmåga skötas så den ger en hög och värdefull virkesavkastning. Vid skötseln skall hänsyn tas till naturvårdens och andra allmänna intressen ”*. Genom de förändringarna som genomfördes i lagen 1993, med jämställda mål och skogens mångfaldsbegrepp, har produktionsfrågorna till viss del fått stå tillbaka till förmån för andra värden.

Annan tillämplig lagstiftning m.m.

Skogsbruk och förutsättningar för virkesproduktion påverkas också av annan svensk lagstiftning och internationella överenskommelser. Exempelvis Plan- och bygglagen (1987:10) som reglerar verksamhet inom områden som omfattas av kommuners detaljplaner, Rennäringslagen (1971:437) om samrådsföranden, Fastighetsbildningslagen (1970:988) om storlek på skogsbruksfastigheter och Artskyddsförordningen (2007:845) om skydd för fridlysta arter. Störst inflytande har Miljöbalken (1998:808) med bestämmelser kring hänsyn, områdesskydd, samrådsförvarande vid skoglig åtgärd som väsentligt ändrar naturmiljön, dikning och användning av kemiska bekämpningsmedel.

EU har en direkt påverkan på svenskt skogsbruk via sina regelverk, exempelvis via lagstiftning om handel med skogsodlingsmaterial, inrättande av Natura 2000 områden och Vattendirektivet. Indirekt ökar även EU sitt inflytande via genomförandet av sin skogsbruksstrategi, där det viktigaste instrumentet är att integrera skogsfrågor i landsbygdsprogrammet. Skogssektorns roll för att begränsa klimatförändringar slogs fast i Kyotoprotokollet. EUs implementering av överenskommelser kring efterföljaren till Kyotoprotokollet från år 2013 kan förväntas påverka skogssektorn i än högre grad.

I ett mer all-europeiskt perspektiv har riktlinjer för skogsbruk antagna vid ministerkonferenserna om skydd av Europas skogar (MCPFE) en påverkan. Internationella överenskommelser som Sverige antagit har också betydelse, som exempelvis konventionen om biologisk mångfald.

Skogsstyrelsens regelverk

I 2009 års regleringsbrev har Skogsstyrelsen fått i uppdrag att se över regelverk, t.ex. dikesrensning, stubbskörd, utländska trädarter och gränsen för skogsodling av contortatall, samtliga med en påverkan på volymproduktionen. Översyn av regelverk är en kontinuerlig del i myndighetens verksamhet efterhand ny kunskap tillförs eller grundat på politiska ställningstaganden. I detta arbete, som avser att ge ramverk och förutsättningar för andra intressenters investeringar, ingår att balansera skogspolitikens två jämställda mål. Oftast är det lättare att skatta regelverkets effekt på produktionsmålet än på miljömålet. Detta försvårar den praktiska tillämpningen av miljömålet och öppnar för olika tolkningar.

Hanteringen av de jämställda målen blir framgent än viktigare eftersom antalet regelverk kommer att öka, främst via implementering av EU lagstiftning och internationella konventioner i svenska system.

Samhällets övriga målsättningar

Levande skogar
Levande skogar är ett av de 15 miljökvalitetsmål som fastställdes av riksdagen 1999 (Regeringens proposition 2000/01:130). Målet består av 4 delmål: långsiktigt skydd av skogsmark, förstärkt biologisk mångfald, skydd för kulturmiljövärden, åtgärdsprogram för hotande arter. Av dessa delmål har det första, långsiktigt skydd av skogsmark, störst påverkan på virkesproduktionen. Delmålet innebär att ytterligare (från 1998 års nivå) 900 000 ha skyddsvärd skogsmark ska undantas från skogsproduktion till år 2010. Den totala arealen skyddad skogsmark uppgick till 751 000 ha år 2005 (Skogsstatistisk årsbok 2008).

Regeringen gör i sin utvärdering av måluppfyllelse (Regeringens proposition 2004/05:150) att delmålet för skydd av skogsmark kommer att vara svårt att nå till 2010. Delmålet ska dock kvarstå i såväl inriktning som omfattning.

Skogsstyrelsen gör samma bedömning i sin fördjupade utvärdering av Levande skogar, att delmålet för skydd av skogsmark inte kommer att uppnås (Skogsstyrelsen 2007b). Förutsättningarna är också dåliga för delmålet om skydd för kulturmiljövärden, men goda för de övriga två delmålen, förstärkt biologisk mångfald och åtgärdsprogram för hotade arter.

Skogliga sektorsmål
I 1993 års skogspolitiska beslut avstod regering och riksdag från att sätta upp detaljerade mål för skogspolitiken. I stället fick de statliga myndigheterna och skogsbruket ett större ansvar för att de skogspolitiska ambitionerna skulle uppfyllas. Skogsstyrelsen fick i uppdrag att ta fram de s.k. skogliga sektorsmålen. Dessa är alltså Skogsstyrelsens uttolkning av skogspolitiken och relevanta delar av miljöpolitiken.

Skogliga sektorsmål finns för nationell och regional nivå. Sektorsmålen har beretts inom sektorsråden, och beslutats av Skogsstyrelsen, 1994/95, 1998 och 2005. Målen som beslutades 2005 gäller till 2010 (Sollander m. fl. 2005). Totalt innehåller sektorsmålen fjorton kortsiktiga mål. Målen har indelats i tre grupper: - god tillgång på värdefull skogsråvara, - rik skogsmiljö, - mångbruk och sociala värden.

För några mål har Skogsstyrelsen inte lyckats få fram relevant dataunderlag för att kunna göra en uppföljning. Detta gäller framför allt bevarande av nyckelbiotoper, föryngring med lövskog samt hänsyn till rennäringen. I sin utvärdering år 2009 gör Skogsstyrelsen bedömningen att 9 av 11 sektorsmål inte kommer att nås till 2010. De sektorsmål som kommer att uppnås är kopplade till mängden död ved och gammal och lövrik skog. Exempel på sektorsmål kopplade till virkesproduktion och som ej kommer att uppnås är andelen godkända föryngringar, mängden röjd areal, skog och vilt i balans. Vidare kommer inte heller målen att nås för miljöhänsyn vid föryngringsavverkning och skydd av fornlämningar och värdefulla kulturlämningar (Skogsstyrelsen 2009a).

Mål för hållbar skogsproduktion

Grunden för en hög och hållbar skogsproduktion är att på bästa sätt tillvarata markens naturliga produktionsförmåga. Ett mått på en ståndorts bördighet är bonitet. Bonitetsbegreppet är en skattning av tillväxtpotentialen, uttryckt i m^3sk per ha och år, vid givna förutsättningar. Det anger alltså ingen övre gräns för produktionsförmågan utan bonitetstalet kan överskridas via mer aktiv skogsskötsel, gödsling, markavvattning, trädslagsval, förädling, längre växtsäsong (klimatförändring) etc. Det är ett naturligt starkt samband mellan intensiteten i skogsskötseln (input) och volymproduktionen (output). Den lägst acceptabla intensitetsnivån regleras via föreskrifterna till Skogsvårdslagen.

En viktig uppgift för Skogsstyrelsen är att fastställa kriterier även för den högre ambitionsnivån, *god skogsskötsel*. Den innebär en nationell standard som kan fungera både som ett rådgivningsinstrument och som måttstock mot jämförelser med faktiska åtgärder inom skogbruket, samt för målformuleringar, t ex sektorsmål. Tidigare har sådana kriterier skapats och publicerats i ”Handbok i skogsvård” (Skogsstyrelsen 1997), vilken tillsammans med det nya kunskapsunderlaget från Skogsskötselserien och andra överväganden bör ligga till grund för en ny formulering av sådana kriterier.

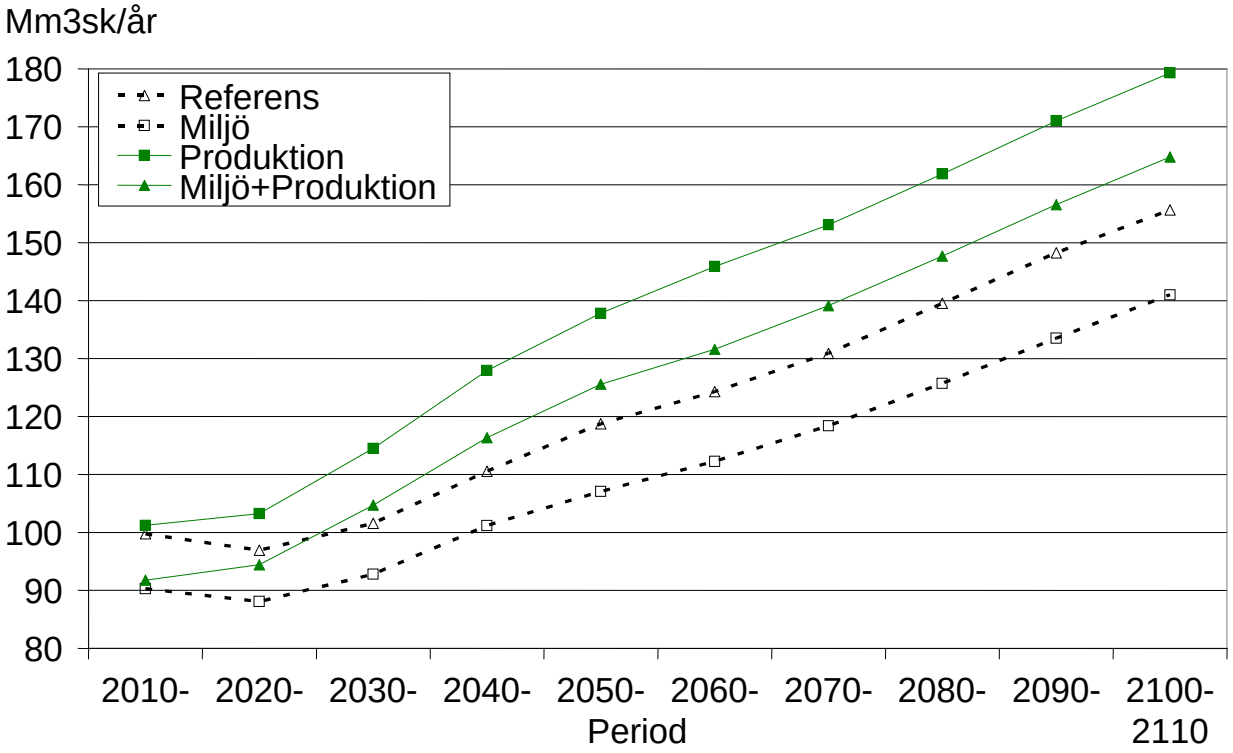
I den här rapporten har kriterier (endast en del, en del återstår) för god skogsskötsel tagits fram och visionen för hållbar skogsproduktion är att 100 % av skogarna ska ha god skogsskötsel. Tidsbegränsade målsättningar bör ligga på en lägre, mer realistisk nivå.

Rapporten anger främst skogsskötselåtgärder där Skogsstyrelsen bör förstärka sina insatser och i vilken form. Den indikerar möjliga produktionseffekter av skötselåtgärder och gör inga anspråk på att försöka definiera någon målnivå för skogsproduktionen i Sverige. Skogsstyrelsen anser att en sådan målnivå bör grundas på ett politiskt beslut, fattat av riksdag och regering.

Tillväxt då, nu och i framtiden

Den nuvarande årliga tillväxten på skogsmark (23 miljoner ha) skattas till ca 100 miljoner m^3sk, vilket kan jämföras med tillväxten på 1920-talet som beräknades till ca 60 miljoner m^3sk (Skogsstatistisk årsbok 2008). Skillnaden orsakas främst av förrådsuppbyggnad genom en förändrad skogsskötsel. Detta visar på att det med aktiv skogsskötsel går att höja produktionsnivån väsentligt.

I skogliga konsekvensanalyser 2008 (SKA-VB08) presenteras fyra utvecklingsscenarier för de kommande 100 åren (Skogsstyrelsen 2008a). Ett referensscenario som är en förlängning av dagens skogsskötselnivå, ett produktionsscenario med väsentligt ambitiösare skogsvårdsprogram (inkluderande bland annat omfattande gödsling), ett miljöscenario med ökande avsättningar och hänsynstagande samt ett scenario som utgör en kombination av produktion och miljö. Referensscenariot (”business as usual”) visar på en årlig tillväxtökning från dagens 100 Mm^3sk till 150–160 Mm^3sk år 2100 (Fig. 2).



Figur 2. Tillväxt enligt de 4 scenarierna (referens, produktion, miljö samt en kombination av produktion och miljö) i SKA 08 (Skogsstyrelsen 2008a).

Den ökande tillväxten är främst orsakad av den klimatförändring som inkluderats i beräkningarna. Klimateffekten beräknas ge ökad tillväxt på nationell nivå med drygt 30 % efter 100 år. I klimateffekten ingår de tillväxthöjande faktorer som följer av en längre växtsäsong. Eventuella negativa följder av klimatförändringen, exempelvis via ökad risk för försommartorka och gynnsammare betingelser för skadegörare, ingår inte i beräkningarna eftersom sådana skattningar bedömdes som mycket osäkra. Ett antal tillväxthöjande åtgärder, såsom klonskogsbruk, askgödsling av torvmark, skadeförebyggande åtgärder och dikesrensning, inkluderades inte heller i beräkningarna.

Skogsstyrelsen bedömer att högsta hållbara avverkningsvolym av rundvirke kommande 20-årsperiod i genomsnitt ligger i intervallet 95–100 m^3sk/år (Skogsstyrelsen 2008a). Däremot finns det en potential att öka uttaget av skogsbränsle (GROT, stubbar, klenvirke) från dagens 10 TWh till storleksordningen 35–60 TWh. Huvuddelen av ett tänkbart ökat uttag utgörs av stubbar.

Skogsproduktionens 3T: Trädslag – Täthet – Tid

Skogsproduktion, uttryckt som utnyttjande av markens naturliga produktionsförmåga, bestäms av de 3 T:na: Trädslag, Täthet, Tid. Trädslag gäller anpassning till de på platsen rådande ståndortsförhållandena. Täthet handlar om stamantalet i relation till markens bördighet. Tiden när marken är outnyttjad, föryngringsfasen, tiden i tillväxtfasen för att uppnå hög volymproduktion. Samtliga dessa variabler (3T) kan regleras via aktiva skogsskötselåtgärder och optimeras för att uppnå en hög och hållbar skogsproduktion.

Trädslag: Välj rätt trädslag

Valet av trädslag är kanske det viktigaste valet som görs inom skogsbruket. För nästan alla marker i Sverige är antingen tall eller gran det bästa inhemska trädslaget ur produktionssynpunkt. Det valda trädslaget är avgörande för såväl ekonomi som miljövärden i det framtida beståndet. I vissa fall tar markägarna ett passivt beslut och förlitar sig på naturlig föryngring utan att några särskilda åtgärder vidtas för att styra denna.

Samhället styr trädslagvalet genom skogsvårdslagen. Ädellövskog som avverkas måste föryngras med ny ädellövskog, dock inte nödvändigtvis med samma trädslag. När det gäller val mellan övriga trädslag begränsar skogsvårdslagen i någon mån vilka trädslag som kan godkännas. Lämpliga trädslag är sådana som kan definieras som ”huvudplantor eller motsvarande stammar”, vilka ska vara av sådant slag att de kan förväntas ge ”hög och värdefull virkesproduktion”. Detta har sedan uttolkats i instruktionerna för lagtaxering och Polytax 5/7 som att trädslag som på en ståndort kan förväntas ge minst 60 % produktion jämfört med bästa inhemska trädslag kan accepteras.

När det gäller användning av contortatall finns restriktioner om lämplig användning som har tillkommit av hänsyn till miljön men även för att undvika risken för kostsamma ekonomiska bakslag. När det gäller övriga främmande trädslag finns inga regleringar förutom att trädslaget ska vara lämpligt för ståndorten och att planteringar på över 0,5 ha ska anmälas till Skogsstyrelsen. En utredning om främmande trädslag, och regleringen av deras användning i skogsvårdslagen, färdigställdes i december 2009.

Markägaren har sålunda en betydande frihet att välja trädslag samtidigt som trädslagsvalet får stor betydelse för både miljö och ekonomi. Eftersom markägaren står för den ekonomiska risken i sitt trädslagsval så bör i normalfallet inte Skogsstyrelsen, såväl som andra rådgivningsorganisationer, driva kampanjer för något särskilt trädslag. Uppgiften här bör vara att ge markägarna kunskapsunderlag för att göra ett bra trädslagsval utifrån sina förutsättningar och preferenser.

I några fall kan det dock vara befogat från Skogsstyrelsens sida med en påverkan på markägarens trädslagval. Detta gäller vid omfattande felanvändning av ett trädslag, t.ex. granplantering på tallmark, eller när samhället har en kraftig önskan att öka användningen av ett trädslag och lämnar subventioner för detta, t.ex. ädellövplantering. Ytterligare ett exempel utgör när ett trädslag har eller kan väntas få stor betydelse för miljön, vanligen handlar det om naturligt föryngrade träd och plantor som det gäller att gynna vid olika skogsskötselåtgärder, exempelvis sälg.

Produktionsjämförelser på olika marker

Trädslagets produktionsförmåga utgör vanligen den viktigaste faktorn vid trädslagvalet. Utöver detta bör man även väga in det förväntade priset på den framtida virkesråvaran. Det ökade intresset för biobränslen innebär kanske en ökande fokusering på trädslagens biomassaproduktion. Utöver detta finns naturligtvis markägarens egna tankar och önskemål med sin skog.

Ett viktigt underlag för beslut ligger i en bra jämförelse av vad olika trädslag förmår producera på en ståndort. Relativt detaljerade jämförelser finns framtagna för gran, tall och björk, bland annat i Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund

och Lundmark 1981) och Bergquist m. fl. (2005). Jämförelser mellan trädslag bygger ofta på välskötta försöksytor eller bestånd, vilket ibland kan bli missvisande.

Ett exempel där vi saknar säker kunskap är granplantering på mager och torr mark. Enligt dagens produktionsskattningar ska dessa ge godtagbar produktion. För många bestånd blir dock skattningen inte relevant, eftersom det även finns en ökad skaderisk. Ett annat exempel gäller björkens produktion, som ofta hämmas på grund av uteblivna eller eftersatta röjningar och gallringar.

Skogsstyrelsen anser att de trädslag som anges i Polytax-matrisen (tabell 1) i grova drag utgör exempel på god skogsskötsel. Matrisen togs fram i samband med nyorienteringen av skogspolitiken 1993 och bygger på 60 %-principen (dvs. att ett trädslag måste producera minst 60 % av bästa inhemska trädslag på en ståndort för att godtas som huvudplanta). Granplantering på torra marker och i synnerhet i kombination med svag mark, bör dock ifrågasättas i områden med stor risk för sommartorka. Björk, både vårtbjörk och glasbjörk, bör ifrågasättas som lämpligt trädslag när den förekommer i täta och oröjda grupper.

Tabell 1. Lämpliga trädslag enligt Polytax-instruktionerna.

Bördighet/ Markvegetationstyp	Markfuktighetsklass		
	Torr	Frisk	Fuktig – Blöt
Mycket god Högört, lågört		Gran, tall, vårtbjörk, asp, klibbal	Gran, tall, björk, asp, klibbal
God Grästyper	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp, klibbal
Medelgod Blåbär	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp
Svag Lingon, kråkbär, ljung	Tall, gran	Tall, gran, vårtbjörk	Tall, gran, björk
Mycket svag Lavtyper	Tall		

Utöver trädslagmatrisen för de vanligaste trädslagen skulle liknande underlag behövas för ädellövträd och för främmande trädslag.

Blandskog

Merparten av alla skogsbestånd i Sverige är trädslagsblandade under någon del av sin existens. Vanligtvis rör det sig om unga bestånd som gradvis med tiden successivt förlorar sin blandade struktur genom röjningar, gallringar och naturliga processer (konkurrens och succession). I vissa fall kan försök göras att utveckla blandbestånd, dvs. bestånd med mer än ett huvudträdslag.

Generellt sett är det svårt att sköta bestånd med målsättning att ha mer än ett produktionsträdslag så att blandningen bibehålls och att alla ingående trädslag får fulla möjligheter att utvecklas. Om skötseln inriktas på det starkare trädslaget försvinner trädslagblandningen snabbt, medan den kan bestå för en tid om skötseln inriktas på det svagare trädslaget. I allmänhet är trädslagsblandat skogsbruk så pass krävande att Skogsstyrelsen inte bör rekommendera skogsägare att försöka bibehålla blandningen under hela omloppstiden genom aktiva skogsbruksåtgärder.

Undantag är om skogsägaren är mycket motiverad, och helst även har en hög kunskapsnivå eller erfarenhet av skogsskötsel.

Det finns dock fall när fördelarna med en betydande inblandning av andra trädslag i bestånd är så pass stora att det bör rekommenderas. Så kan exempelvis vara fallet i områden med höga naturvärden kopplade till blandbeståndet eller områden där höga sociala värden gynnas av en trädslagsblandning.

Misslyckade bestånd (se avsnitt När det blivit fel) är vanligtvis trädslagsblandade i sin karaktär. Eftersom det vanligen inte finns tillräckligt med träd av lämpligt produktionsträdslag får man nöja sig med en inblandning av andra trädslag under en del eller under hela beståndets levnad. Skötseln bör hela tiden vara inriktad på att gynna utvecklingen av lämpligt produktionsträdslag.

På fuktiga marker utvecklas ofta ett kraftigt uppslag av i huvudsak glasbjörk som dominerar den unga skogen. Med tiden utvecklas vanligtvis planterade granplantor underifrån eller så etableras granen naturligt under björkarna. Kostnaden för att avlägsna björken och nya stubbskott helt och hållet i en serie röjningar är så pass hög att det kan vara bättre att röja fram en tvåskiktad gran-björkskog där björkandelen successivt minskas i röjningar och gallringar.

Vid föryngring av flera ädellövträd är det fördelaktigt att arbeta med amträd för att minska problem med frost och för att förbättra stamkvaliteten på ädellövträden. Amträden måste avlägsnas successivt när de övergår till att hämma ädellövträdens utveckling.

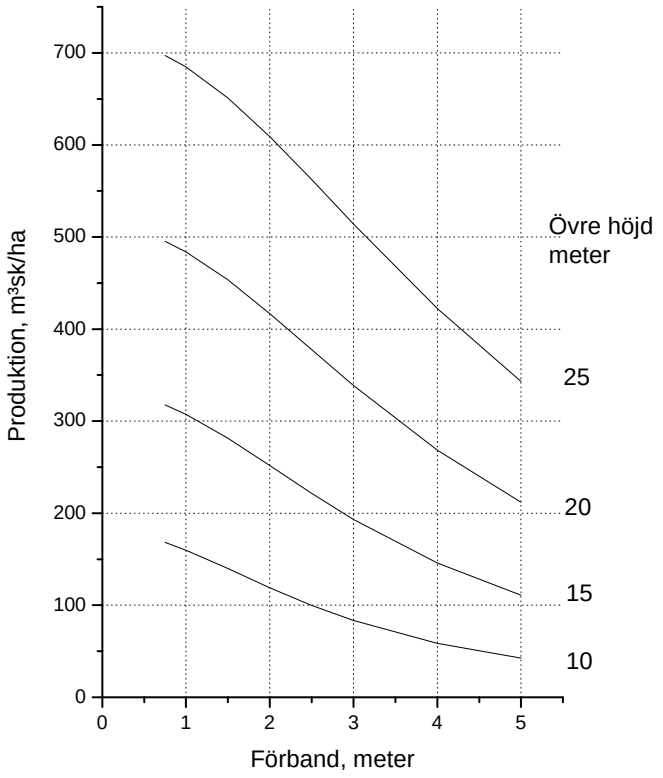
Täthet: Bestånden ska ha tillräcklig täthet

Högsta volymproduktion erhålls som regel i helt orörda (ej röjda eller gallrade) bestånd med höga stamantal. En stor del av virket i orörda bestånd är inte ekonomiskt att tillvarata eftersom det är för klent eller har dött genom självgallring. För sågtimmer och massaved finns minimidimensioner angivna, för energisortiment är det ofta en lägsta volym per ha som ur ekonomisk synpunkt är hanterbart. Oavsett användningen så ökar avverkningskostnaden ju klenare träden är. Detta samband är naturligtvis beroende på avverkningstekniken men går aldrig att befria sig helt ifrån. Oberoende på valet av slutanvändning måste stamantalet därför regleras över tiden.

Förutom användningsområde för slutprodukten ska stamantalet också hållas så högt att det möjliggör en urvalseffekt, för att kunna flytta produktionen till de mest önskvärda träden. Likaså måste man hålla en säkerhetsmarginal mot oönskade avgångar orsakade av skadegörare. Figur 3 visar stamantalets betydelse vid olika ståndortsindex (Elfving 2004). Utgångspunkten är förbandsförsök som har gallrats teoretiskt med hjälp av gallringsmallar. Figuren avser totalproduktion, alltså utan krav på lägsta diameter för gagnvirke, och är generell för flera trädslag.

Riktvärdet för god skogsskötsel på en mellanbonitet är plantering med 2 500 plantor/ha (2 m förband), att jämföra med en lägsta nivå för godkänd föryngring enligt 6 § skogsvårdslagen på storleksordningen 1 500 plantor/ha (2,6 m förband). Figuren indikerar att skillnaden mellan lagnivån och nivån för god skogsskötsel betyder en produktionsförlust på 50–60 m^3sk per hektar och omloppstid (vilket motsvarar knappt 10 %). Till detta ska adderas förlusten i virkeskvalitet, genom

en minskad urvalseffekt. Täthet vid plantering diskuteras mer utförligt i föryngringsavsnittet.



Figur 3. Totalproduktion över en omloppstid vid olika utgångsförband och ståndortsindex (angivet som Övre höjd meter i diagrammet). Figuren baseras på modeller och är inte trädslagsspecifik. Källa: Elfving 2004.

Dagens rekommendationer om optimalt plantantal och optimal täthet efter röjning och gallring utarbetades huvudsakligen under 1970-talet. De nya förutsättningarna med t.ex. biobränslen, nytt skogsodlingsmaterial m.m. gör att en ny utredning om lämplig täthet bör genomföras. Det är särskilt viktigt att fastställa under vilka omständigheter glesa bestånd respektive täta bestånd är motiverade och vilken täthet de då bör ha.

Tid: Kort kalmarkstid och optimal odlingstid

Tiden, från kalmark till slutavverkning, påverkar naturligtvis virkesproduktionen. Ju fler trädgenerationer som hinns med under en given tidsram, desto större virkesproduktion. Ett granbestånd på medelgod mark i södra Norrland har en medeltillväxt på ca 6 m^3sk/år. Ett välskött bestånd har vid 75 års totalålder producerat en volym på 424 m^3sk (Eriksson 1976), fördelat på uttag vid gallringar på 116 m^3sk och slutavverkning 308 m^3sk. Slutavverkningsbeståndet omfattar ca 500 träd och 75 % av virkesproduktionen.

Detta bestånd speglar ett idealtillstånd: beståndet har blivit röjt, två gallringar har genomförts och skadenivån har varit relativt låg. Sammantaget kan konstateras att de 500 slutavverkningsträden kunnat tillväxa utifrån markens och ståndortens produktionsförutsättningar.

Dagens praktiska skogsbruk speglar ofta en annan bild än den ideala. Vi har ett eftersläpande röjnings- och gallringsbehov (se avsnittet Vårda beståndet) och ett högt skadetryck. De 500 slutavverkningsträden skulle i praktiskt skogsbruk fått vidkännas hårdare konkurrensförhållanden och skadetryck, vilket resulterar i en lägre tillväxt. Beståndet behöver längre tid för uppnå samma virkesproduktion. Det är inte orealistiskt att anta att förlusten kan uppgå till 3–6 år i växttid. Till detta ska adderas den kalmarkstid om 1–3 år som härrör från hyggesvilan orsakad av bristande planering, samt risken för snytbaggeangrepp. I praktiskt skogsbruk, räknat från slutavverkningstillfället, kanske beståndet svarar mot en växttid på 65–70 år i jämförelse med försöksbeståndet. Denna tidsförlust motsvarar 50–90 m^3sk i virkesproduktion eller 10–15 % av totalproduktionen.

En studie med tall i södra Sverige visar att planterade bestånd kan ge upp till 20 % högre volymtillväxt i jämförelse med ett naturligt föryngrat bestånd med samma stamantal under en omloppstid på 100 år (Ekö & Agestam 1994). Förutom en förkortad kalmarkstid så bidrar även en snabbare ungdomstillväxt och förädlingseffekter till produktionsöverlägsenheten.

Lägsta ålder för föryngringsavverkning anges i föreskrifterna till 10 § skogsvårdslagen. Dessa åldrar är inte valda för att maximera volymproduktionen, om så vore fallet skulle gränserna höjas med minst 15 år. Medeltillväxtens kulmination, optimal tidpunkt för föryngringsavverkning med avseende på volymproduktionen, är 15–25 år högre än gränserna i föreskrifterna. Åldergränserna för skilda ståndortsindex är satta för att ge ett skydd till växande skog, men också för att ge skogsägaren frihet att besluta över sitt skogsbruk. Skogsägarens beslut om föryngringsavverkning grundar sig i huvudsak på olika ekonomiska faktorer, sortimentsutfall etc.

Miljöhänsyn och hänsyn till rennäring

Som en viktig del i en hållbar skogsproduktion ska hänsyn tas till natur- och kulturmiljön samt sociala värden. Vidare inkluderar hållbar skogsproduktion hänsyn till rennäringens intressen.

Vad innebär hänsyn?

I samband med skogliga åtgärder ska hänsyn tas till natur- och kulturmiljöns intressen enligt 30 § skogsvårdslagen, till rennäringens intressen, enligt 31 § skogsvårdslagen, och till sociala värden. Miljöhänsyn omfattar mer än 80 % av skogsmarksarealen i Sverige och har därmed stor betydelse.

Målbilden är att hänsyn ska tas till ett antal variabler (exempelvis hänsynskrävande biotoper och värdefulla kulturmiljöer) i samband med en åtgärd, men med stöd av lagen, kan hänsyn endast krävas i sådan omfattning att pågående markanvändning inte avsevärt försvåras (den så kallade intrångsbegränsningen). Detta innebär att det finns två nivåer för miljöhänsyn: dels den lagnivå som maximalt kan krävas och dels den målnivå som behövs för att uppnå mer övergripande mål, exempelvis att bevara biologisk mångfald. Skogsstyrelsens roll är att tydliggöra målnivån och förmedla lagnivån.

En strategi har tagits fram för Skogsstyrelsens arbete med miljöhänsyn vid skogliga åtgärder (Skogsstyrelsen 2008b) och även en stencil med mer utförlig informa-

tion (Andersson m. fl. 2009). I stencilen diskuteras vikten av att miljöhänsyn ses ur ett omloppstids- och landskapsperspektiv. Hittills har miljöhänsyn fokuserats till föryngringsavverkning. Det är då de största ekologiska konsekvenserna kan uppstå och det är också ofta först då som ett bestånd utvecklats så långt att befintliga naturvärden knutna till träden kan vara höga (och därmed relativt lätta att observera). Detta innebär att miljöhänsynen ofta försummats vid föryngring, röjning och gallring. Därför är det viktigt att integrera miljöhänsynsarbetet med planeringen för virkesproduktion. En miljöanpassad beståndsanläggning är effektiv både ur miljö- och produktionssynpunkt och förenklar arbetet med att ta hänsyn vid kommande åtgärder.

För att miljöhänsynen ska kunna ses ur ett landskapsperspektiv behövs kunskap om bland annat naturvärden i trakten, historik, områden som nyttjas för rekreation samt placering i avrinningsområdet (Andersson m. fl. 2009). Skogsstyrelsen har en viktig uppgift i att se till det övergripande landskapsperspektivet och förmedla kunskapen till markägare. Baserat på denna kan en prioritering av hänsyn göras, både befintliga värden och potentiella framtida. Miljöhänsynen bör vara utformad så att värdena i ett visst område förstärks och därmed kan prioriteringarna variera mellan olika områden. Exempelvis kan det vara viktigt att lämna kulturhistoriskt värdefulla träd och buskar vid avverkning i torpmiljöer, tillämpa rekreationsinriktad förvaltning i skogar som nyttjas för friluftsliv och rekreation i och utanför tätorter, medan åtgärder som bibehåller vattenkvalitet kan prioriteras i områden med flodpärlmussla.

Miljöhänsynens sociala aspekter vägleds bland annat av att de genom sina kvaliteter och genom sin geografiska belägenhet är viktiga för rekreation, friluftsliv eller turism. Exploateringar och förändringar av skogar som identifierats ha höga sociala värden bör ske med stor hänsyn till skogsområdets kvaliteter och funktion, inklusive storlek och nyttjande. Åtgärderna bör syfta till att bevara, utveckla och tillgängliggöra rekreationsvärdena som har stor betydelse för människors livsmiljö, folkhälsa och lokal och regional utveckling (Skogsstyrelsen 2009c).

För rennäringen är det viktigt att kunskap finns om sammanhängande betesområden (t.ex. för hänglavsbärande skogar) i landskapet. Renbruksplaner fyller här en viktig funktion.

Exempel på hänsyn vid skogsbruksåtgärder

Naturmiljö

Hänsyn till naturmiljön syftar till att bevara och förstärka eller återskapa biologisk mångfald i skogslandskapet. Naturmiljöhänsynen ska, tillsammans med områdesskydd som beslutats av riksdagen, frivilliga avsättningar samt i viss mån alternativa skogsskötselmetoder, bidra till att bevara alla inhemska arter i livskraftiga populationer. Hänsynen bör således inte specialiseras på enskilda arter, utan ska skapa substrat och miljöer som annars skulle kunna bli bristelement på sikt.

Naturmiljöhänsyn bör tas i så väl terrestra som akvatiska miljöer. I underlaget till miljöstrategin (Andersson m. fl. 2009) presenteras ett antal ställningstaganden. Det första är att hänsyn bör syfta till att försöka efterlikna kulturbetingade eller naturliga processer, t.ex. en naturlig skogsbrand i en urskog. Vidare bör element och strukturer som är ovanliga i produktionsskog (exempelvis död ved) prioriteras, eftersom organismer som behöver sådana livsmiljöer missgynnats av skogsbruket. En variation av hänsynsytor, trädgrupper och solitärer anges vara att före-

dra framför enbart utspridda solitärer. Hänsynen till naturmiljön innebär också att förhindra eller minimera skador till följd av skötselåtgärder, exempelvis körskador eller negativ påverkan på markens näringsbalans.

Markens egenskaper påverkar i stor utsträckning kvaliteten på det avrinnande vattnet. Därmed innebär åtgärder som syftar till att begränsa körskador och bibehålla markens näringsinnehåll, både genom att motverka en utarmning och reglera tillförseln, också till att minska påverkan på vattenmiljön. Vattendrag kan även skyddas genom att skyddszoner sparas vid föryngringsavverkning. I skyddszonen kan även naturvärden finnas eller utvecklas.

Kulturmiljö
Hänsyn till kulturvärden innebär åtgärder som långsiktigt bevarar befintliga värden samtidigt som förutsättningar för nya värden skapas. Fasta fornlämningar är skyddade enligt kulturminneslagen. Under förutsättning att anpassningar görs så att inga skador uppstår finns det dock enligt Riksantikvarieämbetet inga hinder för att bedriva skogsbruk i områden med fornlämningar. Även övriga kulturlämningar, yngre bebyggelselämningar och lämningar från areella näringar omfattas av miljöhänsynen. Ett allvarligt hot mot kulturmiljön är att det moderna skogsbruket med tunga maskiner skadar många forn- och kulturlämningar (Andersson m.fl 2009). Därför är en viktig del i miljöhänsynen att inte orsaka markskador.

Det biologiska kulturarvet är skogens levande kulturarv och omfattar allt från individ- till naturtypsnivå, exempelvis skogsbetesmarker, slåttermarker, lövängsrester, torp- och fäbodsmiljöer samt hamlings-, vård- och ristningsträd (Andersson m. fl. 2009). Kulturmiljövärden förstörs vid igenväxning, såväl spontan som planerad. Miljöhänsyn kan i detta fall innebära traditionell skötsel av det värdet som ska skyddas. Friröjning av träd samt avlägsnande av träd och buskar på och invid lämningar är viktiga åtgärder.

Sociala värden
Den miljöhänsyn som riktas mot natur- och kulturmiljön är ofta även positiv för sociala värden (Andersson m. fl. 2009). Exempelvis innebär kvarlämnandet av hänsynsytor på ett hygge eller en bevarad kulturmiljö att området blir mer tilltalande ur rekreationssynpunkt. Också äldre produktionsskogar, exempelvis pelarskog av tall och bok, upplevs ofta som positiva ur rekreationssynpunkt.

Generellt upplevs variation i såväl ålder som trädslag positivt i tätortsnära- och andra rekreationsskogar. För sociala värden är det långsiktiga perspektivet vid skogliga åtgärder eftersträvansvärt då den äldre blandskogen och gamla träd så gott som alltid upplevs positivt av människor. Vidare kan särskilda hänsynsåtgärder vidtas i skogar med höga sociala värden, exempelvis genom att spara mycket lövträd, undvika markberedning och körskador, ta ut GROT samt skapa gläntor och artrika skogsbryn. Extra viktigt är det att i områden med sociala värden inte köra sönder allmänt använda stigar och att rensa dem från avverkningsrester, körskador upplevs alltid negativt av besökare.

Rennäringen
Samerna har tagit fram en skogspolicy, ett renskötselanpassat skogsbruk, med ett antal åtgärder för att utveckla förhållandet mellan skogsbruk och rennäring (Svenska Samernas Riksförbund 2008). Det viktigaste för rennäringen är betes-

förutsättningarna. Naturliga betesområden måste därför finnas i tillräcklig utsträckning. Renarna måste också kunna röra sig mellan dessa. Marklavar är en viktig födokälla och för rennäringen är det därför positivt om markberedning, och även kvävegödsling, begränsas. Också hänglavsbärande skogar är värdefulla för rennäringen. Detta innebär att det är viktigt att se skogsbruksåtgärder ur ett landskapsperspektiv, och exempelvis behålla träddungar samt inte avverka för stora arealer samtidigt. Renarnas framkomlighet begränsas av skog som inte röjts och/eller gallrats i tillräckligt stor utsträckning, och sådan skog har även förhållandevis mindre marklav. Yngre skogar av contortatall begränsar framkomligheten. Av hänsyn till rennäringen kan därför särskilda överväganden behöva göras.

Skogsstyrelsens arbete med hänsyn vid skogsbruksåtgärder

I strategin för miljöhänsyn vid skogliga åtgärder beskrivs hur Skogsstyrelsens rådgivningsverksamhet bör ske (Skogsstyrelsen 2008b). Rådgivningen ska baseras på en avvägning mellan produktions- och miljövärden i det specifika beståndet och begränsningarna för miljöhänsynen i rådgivningsbudskapet utgörs av lagens krav (avseende både produktions- och miljövärden). Om antalet befintliga värden är stort bör beståndet behandlas som ett PF-bestånd och om delar av beståndet har så höga miljövärden att det kan vara nyckelbiotoper eller objekt med höga naturvärden bör Skogsstyrelsen ge rådet att dessa delar avsätts inom ramen för frivilligt bevarande. Även biotopskydd och naturvårdsavtal kan användas om det är möjligt. I bestånd där befintliga värden är få eller saknas ska möjligheten att återskapa miljövärden utifrån växtplatsens förutsättningar och behov (sett ur ett landskapsperspektiv) lyftas vid rådgivningen.

Skogsstyrelsen ska alltid vara tydlig med vad som är lagnivå och vad som är rådgivningsnivå. Under förutsättning att det finns sådana specifika miljövärden som anges i 30 § skogsvårdslagen ska miljöhänsyn, på berörd del av fastigheten, alltid tas åtminstone upp till intrångsbegränsningen.

För att uppnå kraven i skogsvårdslagen ska hänsynen också vara rätt prioriterad. Rödlistade arter har högsta prioritet. Befintliga värden ska prioriteras och höga värden ska bevaras före lägre värden. Det finns ingen prioritetsordning mellan natur- och kulturvärden. Hänsyn till naturvärden ska utformas så att den biologiska mångfalden gynnas så mycket som möjligt. För ytterligare prioritering, utöver vad som anges i lagen och tolkningen av denna, kan värdetrakter som anges i strategin för formellt skydd vara vägledande.

Det är markägaren som beslutar vilka åtgärder som vidtas så länge hänsynen uppfyller lagnivån. Skogsstyrelsen bör dock vid rådgivning presentera olika handlingsalternativ.

I strategin (Skogsstyrelsen 2008b) anges vidare att den viktigaste åtgärden är att se till att hänsynen integreras bättre vid produktionsåtgärder och blir en naturlig del av skogsbruket. I syfte att uppnå detta listas ett antal punkter, vilka återfinns nedan i förkortad version.

- Skogsstyrelsens långsiktiga verksamhetsmål ska fokusera på att förbättra miljöhänsynen, lämpligen genom förebyggande arbete över hela omloppstiden.

- Skogsstyrelsen ska, genom utbildning och information, skapa motivation för miljöhänsyn och verka för att funktionell och kostnadseffektiv hänsyn tas vid alla åtgärder över hela omloppstiden. Myndigheten ska vid rådgivning belysa natur-, kultur- och sociala värden tillsammans med produktionsaspekter, tydliggöra lagkrav och rådgivningsnivå samt klarlägga vad som krävs för att bevara, skapa eller utveckla miljövärden.

- Skogsstyrelsen ska arbeta enhetligt och rättsäkert med lagtillsyn. Lagråd, som följs upp och återkopplas, kan skrivas, eller förbud mot en föryngringsavverkning utfärdas i kombination med vite.

- Arbetet med avverkningsanmälningar bör effektiviseras genom att checklistor och kriterier för vilka områden som ska prioriteras för fältbesök tas fram.

- Resultat från uppföljningen av miljöhänsyn via Polytax 0/1 och Polytax 3 bör förmedlas till markägarna med motivering och vara vägledande för att prioritera myndighetens insatser samt upplägg på kalibreringsövningar och rådgivning. Skogsstyrelsen ska verka för att få till stånd uppföljningar av miljöhänsyn vid ytterligare åtgärder över omloppstiden utöver föryngringsavverkning.

- Om den miljöhänsyn som bör tas är omfattande ska möjligheten till biotopskydd eller naturvårdsavtal prövas. Saknas möjlighet till formellt skydd ska markägaren ges rådet att frivilligt avsätta det skyddsvärda området.

- Miljöhänsyn ska ingå som en naturlig del i alla uppdrag.

- En konstruktiv och fördjupad dialog behövs med aktörer inom skogssektorn.

- Gemensamma bedömningsgrunder för lag- och rådgivningsnivå behövs och bör utvecklas i samverkan med skogsbruket och berörda myndigheter.

- All fältpersonal och berörd enhetspersonal ska ha genomgått en grundutbildning i miljöhänsyn vid skogliga åtgärder och minst en person per distrikt bör ha fördjupade kunskaper. Vidare ska miljöhänsyn vara ett årligt återkommande ämne på interna kalibreringsdagar.

Föryngra rätt

Föryngringen är den viktigaste produktionsåtgärden och genom att förbättra föryngringarna kan stora produktionsvinster göras.

Föryngringsavverkningen och föryngringsåtgärderna innebär mycket stora konsekvenser för miljön. Detta medför ständiga behov att se över hänsynen till miljön och rennäringen.

Markberedning är generellt en positiv åtgärd som normalt bör utföras i samband med skogliga föryngringsåtgärder. Skador på mark och kulturmiljövården behöver följas upp bättre, både av markägare, utföraren av markberedning och genom Polytax-inventeringar.

Plantering är vanligtvis den säkraste metoden att etablera ett nytt bestånd. Denna bör utföras så snart som möjligt efter föryngringsavverkning.

Naturlig föryngring innebär vanligen sämre föryngringsresultat än plantering, men det finns andra ekonomiska och miljömässiga fördelar som gör att metoden bör användas på vissa marker, om förutsättningarna är de rätta och rätt åtgärder sätts in.

Sådd ökar i norra Sverige och metoden visar på goda resultat. Resultaten bör dock följas upp kontinuerligt för att undvika eventuella kostsamma bakslag.

Förädlat skogsodlingsmaterial innebär en ökad produktion till låg kostnad. Möjliga negativa aspekter som minskad genetisk diversitet, sämre kvalitet och skador kan till stor del hanteras genom utformningen av förädlingsprogrammen.

Planttätheten bör vara tillräckligt hög och luckigheten låg för att markens produktionsförmåga ska tas till vara. Dagens norm om ca 2 500 plantor per ha kan dock ifrågasättas om risken för stormskador är hög, om dyrt skogsodlingsmaterial används eller när planttätheten har liten inverkan på kvaliteten.

Frostskador, särskilt på gran, minskar tillväxten och orsakar kvalitetsdefekter. Detta bör i första hand motverkas genom att välja ett lämpligt genetiskt material och i andra hand genom skärmar, markberedning och planttyper.

Skyddsdikning och dikesrensning bör användas för att undvika försumpning av föryngringsytor när andra åtgärder inte är tilltäckliga och de negativa miljöeffekterna blir begränsade.

Föryngringen av skogen utgör den viktigaste produktionsåtgärden – utan träd ingen virkesproduktion – och förutsättningarna låses för lång tid framöver.

Genom att välja trädslag, förädlingsgrad, planttäthet, markberedningsmetod m.m. så kan nivån på den framtida virkesproduktionen kraftigt påverkas. Samtidigt innebär föryngringen en stor kostnad för skogsägaren och ju bättre produktionsförutsättningar man vill skapa desto större kostnader får man vanligen. Konststycket med god föryngring, ur ett ekonomiskt perspektiv, ligger i att skapa förutsättningar för hög produktion till en låg kostnad.

Det är svårt att exakt ange en tidpunkt när föryngringsåtgärderna börjar och när de upphör. Förberedelserna för föryngringen kan göras långt innan föryngringsavverkning, t ex genom att spara och gallra fram framtida fröträd, eller efter föryngringsåtgärderna genom att röja fram plantor som föryngrats naturligt långt efter avverkningen. För att förenkla resonemanget så avses i denna rapport, de åtgärder som görs från föryngringsavverkningen fram till en tidig eventuell plantröjning. Detta innebär i normalfallet ca 5 år efter föryngringsavverkning.

Andelen godkända föryngringar enligt skogsvårdslagen var knappt 80 % för perioden 2005–2007. Den årliga föryngringsytan var i storleksordningen 220 000 ha, fördelat på 2/3 skogsodling och 1/3 naturlig föryngring eller ingen åtgärd. Om resterande 20 % av föryngringarna också nått upp till nivån för godkänt skulle det medföra en tillväxtökning med 3 % eller 3 miljoner m^3sk per från år 2050 (Rosvall m. fl. 2004). Skogsstyrelsen har en högre ambition för kvaliteten i föryngringsarbetet än lagnivån. Om kvaliteten i skogsföryngringarna var i paritet med rådgivningsnivån skulle virkesproduktionen stiga med 5–10 %.

Miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen vid föryngringsavverkningen och föryngringsåtgärder

Föryngringsavverkningen och de åtgärder som följer med transporter, föryngringsåtgärder m.m. innebär en stor inverkan på miljön. För att en föryngringsavverkning ska nå upp till lagnivån ska miljöhänsyn tas åtminstone upp till intrångsbegränsningen, under förutsättning att miljövärden (enligt 30 § skogsvårdslagen) finns inom avverkningen (Skogsstyrelsen 2008b). I bestånd där befintliga värden är få eller saknas ska markägaren vid rådgivningen uppmärksammas på möjligheten att återskapa miljövärden.

Åtgärder som kan vidtas av hänsyn till naturvärden i samband med föryngringsavverkning presenteras i Weslien och Widenfalk (2009). Levande och döda träd, som kan nyttjas av arter från den gamla skogen under hygges- och ungskogsfasen, bör lämnas på hygget. När träd lämnas kvar skapas också en variation i det nya beståndet, och varierade bestånd med inslag av lövträd samt gamla och döda träd har en högre artrikedom än mer homogena produktionsbestånd.

Att spara hänsynsytor istället för solitära träd gör att lite av den gamla skogens miljö- och mikroklimat bibehålls. I praktiken avsätts hänsynsytor ofta i delar av bestånd som är svåra att bruka. Det är dock bättre att ha en biologisk utgångspunkt och välja ytor som representerar olika delar av beståndet.

Hänsyn bör tas till s.k. hänsynskrävande biotoper, vilket ofta inte görs i tillräcklig utsträckning. Det är den främsta orsaken till att hyggen bedöms ha obetydlig hänsyn i Polytax-uppföljningen.

För att motverka att föryngringsavverkningen påverkar vattenkvaliteten negativt bör skyddszoner lämnas mot vattendrag. En skyddszon har flera funktioner som bland annat sammanställs i Skogsstyrelsens fördjupade utvärdering av miljökvalitetsmålet Levande skogar (Skogsstyrelsen 2007c). I skyddszoner bör ofta förröjning undvikas (se referenser i Weslien och Widenfalk 2009).

Körskador bör undvikas vid alla skogsbruksåtgärder, och risken för att körskador ska uppkomma är extra stor i samband med föryngringsavverkning vid fuktiga

eller blöta förhållanden, upprepade tunga körningar samt vid uttag av GROT och stubbar. Körskador kan leda till många negativa effekter (se referenser i Magnusson 2009) som exempelvis läckage av partiklar och giftigt kvicksilver. Även kulturmiljöer och fornlämningar kan skadas om körskador uppstår. Genom en god planering av bland annat lämpliga körvägar, överfarter och avlägg, minskar riskerna för körskador avsevärt. Om körning på fuktig mark inte kan undvikas kan ris läggas ut för att skydda marken, vid överfarter över diken och bäckar ska broar användas (se referenser i Magnusson 2009). Det finns också tekniska lösningar som minskar skotarens marktryck, exempelvis s.k. miljöband.

I samband med föryngringsavverkning kan också störningar som tidigare naturligt förekom i skoglandskapet skapas genom aktiva åtgärder, exempel hyggesbränning (se referenser i Weslien och Widenfalk 2009).

Biologiska kulturvärden gynnas vanligen inte av fri utveckling. Det kan vara skogar som tidigare varit hagmarker eller nyttjats för skogsbete och vedtäkt (se referenser i Weslien och Widenfalk 2009). Sådana marker kräver särskild skötsel för att bevara och utveckla sina värden.

Markberedning

Förutsättningarna för plantors överlevnad och tillväxt, samt frös förmåga att gro och utvecklas, ökar vanligen kraftigt om en markberedning utförs. Enligt Polytax 5/7 under åren 2005–2007 markbereddes 84 % av den föryngrade arealen. Av resterande areal bedömdes 10 procentenheter egentligen vara i behov av markberedning. Det finns dock betydande regionala skillnader, där markberedningsintensiteten är lägre i söder. I Götaland var 22 % av marken inte markberedd, trots att behov ansågs föreligga.

Markberedning kan utföras på många olika sätt, men de vanligaste är harvning, fläckmarkberedning och högläggning. En metod som sakta tycks öka är inversmarkberedning, men där det fortfarande återstår en del utvecklingsarbete. Det finns många olika typer av planteringspunkter som uppstår efter markberedning, t.ex. mineraljordsfläck, humuskant, gångjärn, mineraljordshög, hög på humus och hög på omvänd torva. I verkligheten är det dock ofta svårt att skapa tillräckligt många ideala planteringspunkter av en typ, särskilt på lite steniga och heterogena marker.

Harvning och fläckmarkberedning river av humus och förna ned till mineraljorden. Det finns svårigheter att ställa in djupet på aggregaten exakt och ofta grävs lite mineraljord bort. Resultatet blir vanligen en mer eller mindre djup grop där plantören ofta sätter plantan. Planteringen sker vanligen på våren när marken är torr. Alltför ofta, när sommarregnen fyllt på grundvattnet, ses sedan plantor som står i vatten och har skadats eller dött av syrebrist. Rådgivare på Skogsstyrelsen anger detta som ett mycket vanligt problem, men det saknas bra data på omfattningen.

Ett annat vanligt problem består i att det är svårt att hitta tillräckligt många bra planteringspunkter där plantan kan sättas i ren mineraljord så att snytbaggeskadorna minskas (Wallertz och Petterson 2002). Ytterligare ett problem som uppmärksammats på sistone gäller risken för asymmetrisk rotutveckling som till en del tycks bero på att plantorna sätts för nära humuskanten i markberedningsspåren

(Nordlund 2009). Även detta indikerar, bland annat, att markberedningen inte ger tillräckligt stora mineraljordsfläckar. Samtidigt finns det mycket som talar för att marberedningen kan leda till ett kraftigt och oönskat uppslag av lövsly och därmed ett framtida röjningsbehov, genom att en alltför stor yta störs. Det saknas dock data som beskriver omfattningen av detta.

Vid en studie av skadade fornlämningar befanns att 46 % var skadade av markberedning och att skador till följd av markberedning oftast klassificeras som grov skada (Dolk-Fröjd och Norman 2007). I områden med forn- och kulturlämningar kan markberedningen vara mer skonsam eller helt utgå. Markberedning i områden med fasta fornlämningar kräver tillstånd från länsstyrelsen. Fasta fornlämningar, inklusive så kallade fornlämningsområden, bör markeras i fält och körningen planeras så att kulturlämningar inte skadas (Hannerz m. fl. 2008).

Mineraliseringen av näringsämnen, särskilt nitratkväve, ökar med graden av markpåverkan och riskerar att lakas ut i omgivande vattendrag. På fuktiga marker riskerar markberedning, särskilt om den kombineras med körskador, att orsaka utlakning av metylkvicksilver (Magnusson 2009). En kraftig omrörning av humusskiktet ökar nedbrytningen och därmed avgången av växthusgaser. Dessa negativa miljöaspekter kan till stor del minskas genom utveckling av markberedningsmetoder som är bättre anpassade till faktiskt rådande markförhållanden.

Rennäringen kan påverkas negativt genom att lavtäcket rivs bort och en kraftig markberedning upplevs också negativt av det rörliga friluftslivet. En anpassning av markberedning kan därför behövas i renbetesområdet och i skogar med höga sociala värden. Markberedningens problem tycks bestå både i att den frilägger för lite mineraljord för att skapa tillräckligt goda förutsättningar för föryngringen samtidigt som den stör allt för stor markyta och på ett för aggressivt sätt, vilket ger en negativ påverkan på miljövärden och rennäringen, men även för produktionen genom kraftig insådd av björk. Enda rimliga vägen att minska dessa problem är att få bättre teknisk precision i utförandet och ett bättre metodval.

Markberedning är generellt en positiv åtgärd som bör utföras i samband med skogliga föryngringsåtgärder. De negativa effekterna av åtgärden måste dock kontrolleras bättre. För att kunna följa upp och kommunicera utvecklingen måste Skogsstyrelsen ha tillgång till data om markberedningskvalitet, vilket saknas i dagsläget. Inom skogsbruket samlas sådana data in ibland men de är vanligen inte tillgängliga för Skogsstyrelsen. I Polytax 5/7 registreras visserligen markberedningsmetod, men detta säger inget om kvaliteten på arbetet.

Den stora användningen av harvning på fuktig och blöt mark antyder en låg precision i teknik- och metodvalet (Lomander 2006). En möjlighet till bättre uppföljning av markberedning skulle kunna vara att Polytax 3, vilka bland annat avser att följa upp skador av markberedning på kulturmiljövärden, utvidgas något till att även inventera markberedningskvalitet. Eftersom markberedning utförs på över 80 % av föryngringsarealen så är det en betydande brist att verksamheten inte följs upp mer detaljerat.

Plantering

En tidig och väl utförd plantering har en positiv produktionseffekt genom att markens produktionspotential utnyttjas bättre (kalmarkstiden minskas). En förkort-

ning av kalmarkstiden med ett år motsvarar en framtida tillväxtökning om ungefär en miljon m^3sk per år för landet som helhet. Röjningsbehovet blir även mindre (färre och lägre stammar att röja bort). Orsaken är att i väl utförda planteringar håller huvudstammarna höjdmässigt bättre undan för konkurrerande lövsly, annan oönskad naturlig föryngring och hyggesvegetation.

Hyggesvila är i princip aldrig motiverad. Plantering efter avverkning av ett Gremmeniellaskadat bestånd bör dock ske först efter minst två års hyggesvila då Gremmeniellasvampen kan överleva i åtminstone 18 månader i infekterat ris efter avverkning av tall. Visserligen minskar snytbaggetrycket efter några år, men då måste en kraftig markberedning utföras med risk för negativa effekter på miljön. Av praktiska skäl kan man dock ibland tvingas att vänta med planteringen ett eller två år genom att biobränsle samlas upp och transporteras ut senare eller på grund av att nödvändiga föryngringsresurser som marberedning, plantor och arbetskraft inte är tillgängliga första året.

De miljömässiga aspekterna på tidigt igångsatta föryngringar är få. På plussidan ligger att kulturmiljövärden inte är dolda av vegetationen vilket underlättar hänsynen vid t ex markberedning. En nackdel ligger i att minoritetsträdslag som kan få betydelse för mångfalden i det framtida beståndet kan riskera att konkurreras ut tidigt. Detta kan motverkas vid t ex röjningar och gallringar.

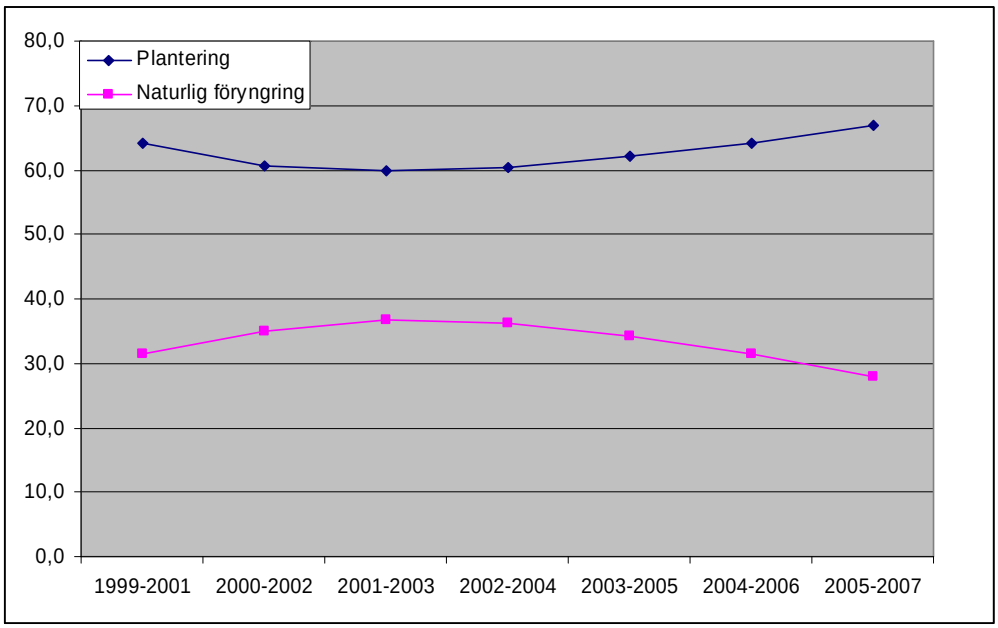
Naturlig föryngring

Med naturlig föryngring avses här ett medvetet och metodisk användande av insådd från fröträd eller omgivningarna för att föryngra marken. I allt väsentligt rör det sig om tall, men även andra trädslag kan ibland omfattas. Vanligen innebär en framgångsrik naturlig föryngring lägre kostnader än vid plantering. Till minusposterna hör dock en flera år längre föryngringsperiod vilket medför produktionsförluster. Eftersom det inte går att tillgodogöra sig vinsterna av förädlat skogsodlingsmaterial ökar produktionsförlusterna ytterligare. Detta förhållande innebär att naturlig föryngring rent ekonomiskt försvarar sig bäst på ganska låga boniteter, det är också dessa marker som är biologiskt bäst lämpade för metoden.

Naturlig föryngring har minskat i popularitet under de senaste åren (Fig. 4), sannolikt till stor del beroende på svaga föryngringsresultat. Enligt den senaste uppföljningen av Polytax 5/7 är 74 % av de naturliga föryngringarna godkända enligt skogsvårdslagen, medan motsvarande värde för plantering är 88 % (Bergquist m. fl. 2008).

Rikskogstaxeringens resultat indikerar ännu sämre resultat för naturlig föryngring där ca hälften av alla naturliga föryngringar anges som glesa dvs. <1000 plantor i norra Sverige och <1500 huvudplantor i södra Sverige (Kempe 2004). Skälen för svaga naturliga föryngringar är sannolikt:

- olämpligt ståndortsval,
- för få högkvalitativa fröträd,
- avsaknad av lämplig markberedning
- att man i större utsträckning är utlämnad till en nyckfull natur än vid skogsodling.



Figur 4. Andel (procent) av den föryngrade arealen som föryngrats med plantering respektive naturlig föryngring. Treårsmedeltal 1999 – 2007. Källa: Bergquist m. fl. 2008.

De förhållandevis svaga föryngringsresultaten för naturlig föryngring tillsammans med en lång föryngringstid har ibland i den skogliga diskussionen rest frågan om man inte borde minska naturlig föryngring, och så långt som rimligt satsa på skogsodling (plantering och sådd). Det finns dock argument som talar för naturlig föryngring. På många marker tycks glesa föryngringar dessutom successivt tätna och skillnaden mot de täta föryngringarna kan minska över tiden (Elfving 1992).

Naturlig föryngring har kritiserats för att orsaka minskad virkesproduktion genom inavel mellan närbesläktade fröträd. Naturlig föryngring anses även minska möjligheterna att klimatanpassa skogen genom att fröträden är anpassade till ett klimat som inte kommer att vara aktuellt i framtiden. Generellt är de genetiska effekterna av naturlig föryngring dåligt studerade. Inavelseffekterna torde minska genom att en stor andel pollen kommer in till beståndet utifrån med vinden. Vid (lyckad) naturlig föryngring får man ett stort antal individer (genotyper) som tävlar med varandra och där sämre individer konkurreras ut eller selekteras bort vid röjning och gallring. Även vid ett ändrat klimatläge så kan den naturliga variationen, i kombination med riklig föryngring, erbjuda ett antal individer som har lämpliga egenskaper för det nya klimatet.

Naturlig föryngring ger positiva miljövärden och möjlighet att skapa kontinuitet för vissa hotade organismer t.ex. mykhorizasvampar, förutsatt att man använder fröträd (Kårén 1997). Naturlig föryngring är också positivt för de sociala värdena och användning av fröträd minskar risken för utlakning av näringsämnen (Örlander 1999). Naturlig föryngring kan även vara ett sätt att minska skador av vilt, ge förutsättningar för hög kvalitet och ge billiga föryngringar.

Fördelarna med naturlig föryngring är i många fall så stora att denna metod även i framtiden bör användas på lämpliga marker. Skogsskötselseriens del om naturlig föryngring utgör en bra grund för att formulera lämpligt val av föryngringsmetod.

Sådd

Sådd är en föryngringsmetod som är stadd i snabb ökning i delar av norra Sverige. Utveckling av markberedningstekniken och maskinell sådd har där inneburit att metoden har blivit intressant på allt större arealer. Försök görs även att introducera sådd längre söder ut. Enligt inventeringsdata från Polytax 5/7 för 2005–2007 såddes årligen i medeltal 2,5 % av föryngringsarealen i norra Norrland. Med stor säkerhet har såddens andel ökat betydligt sedan dess. Av de 2,5 procenten var 92 % godkända enligt skogsvårdslagen (91 % av planteringarna var godkända).

Genom sådd kan positiva aspekter från naturlig föryngring och plantering i viss utsträckning kombineras. Plantantalet blir, vid framgång, stort och medger selektion samtidigt som man ändå kan använda förädlat frö. Detta kan ske till jämförelsevis låg kostnad. Föryngringstiden ökar något jämfört med plantering, men inte så mycket som vid naturlig föryngring. Metoden är dock fortfarande så ovanlig att en utvärdering genom data från Polytax och Riksskogstaxeringen har brister. Det finns också en risk att metoden expanderas bortom vad som är lämpligt, framför allt vad gäller ståndortsval. Dock talar mycket för att sådd är en bra metod och att användningen bör öka. Utvecklingen bör följas av Skogsstyrelsen, t.ex. genom riktade inventeringar.

Förädlat skogsodlingsmaterial

Det tar lång tid att introducera förädlat skogsodlingsmaterial med en årlig föryngringsareal om 220 000 ha. Skogsträdsförädling är också en kontinuerlig process, där skogsodlingsmaterialet förbättras successivt, enligt Skogforsk med ca 0,5 % högre produktion per år. SKA-VB 08 skattar att effekten av denna kontinuerliga tillförsel av förädlat skogsodlingsmaterial har medfört en ökad tillväxt av ca 3 miljoner m^3sk/år efter 50 år och 10–12 miljoner m^3sk/år om 100 år. Förädlingsvinsten skulle öka med ytterligare 50 % vid klonskogsbruk med SE-plantor (somatisk embryogenes) (Rosvall 2007). Klonskogsbruk ses som en produktionshöjande åtgärd och behandlas även i avsnittet övriga produktionshöjande åtgärder.

Användning av förädlat skogsodlingsmaterial ger flera produktionsmässiga fördelar, som ökad tillväxt och överlevnad till en låg extra kostnad. Förädlingen erbjuder även möjligheter att anpassa plantmaterialet till ett nytt klimat. När det gäller trädens virkeskvalitet så är bilden lite splittrad. Den ökade tillväxten kan minska kvaliteten genom ökad grendiameter och bredare årsringar. Samtidigt försöker förädlarna öka kvaliteten genom att gynna rak stamform och minska förekomst av kvalitetsdefekter som exempelvis sprötkvist. I dagsläget är ca 80 % av den skogsodlade tallen förädlad och ca hälften av den skogsodlade granen. Det finns stora vinster att göra med granen, särskilt i södra Sverige där granen producerar mer och förädlat material används i mindre utsträckning.

Det finns naturligtvis nackdelar med skogsträdsförädling, men hittills har förädlingsverksamheten lyckats hantera dessa på ett acceptabelt och trovärdigt sätt. Ett potentiellt hot, på lång sikt, gäller risken för minskad genetisk diversitet hos de skogsträd som omfattas av förädlingen. Dagens förädling försöker motverka detta genom olika åtgärder och utöver detta finns även betydande genreserver i de naturskyddade områdena. Det är dock ett problem att denna funktion inte står uttryckt i planer för de skyddade områdena. Som en minimiåtgärd bör det finnas ett delmål i ”Levande skogar” att ett antal naturskyddade områdena även ska få status

som genreservat där det finns inskrivit i skötselplanerna att ett visst trädslag ska finnas kvar och föryngras naturligt inom området.

Det finns naturligtvis risk för andra negativa effekter. Även om förädlingsverksamheten idag karaktäriseras av adaptivitet och hög kunskapsnivå, kan man inte utesluta oväntade effekter, som känslighet för patogener och skadegörare eller skador av klimatförändringar. Förädlingsverksamheten kan naturligtvis identifiera en del av dessa, men det är fördelaktigt om även skogsbruket i övrigt blev mer medvetet om vilket skogsodlingsmaterial man har på sina marker. Detta skulle innebära snabbare och effektivare uppföljning av genetikens betydelse vid skogsskador. En enkel åtgärd är att skriva in stambrevsnumret i skogbruksplanen. Skogsstyrelsen bör gå före i detta avseende och skapa en kolumn i de gröna skogsbruksplanerna där stambrevsnummer kan anges för ett bestånd.

Plantantal och luckighet

Föryngringens täthet är en viktig faktor som bestämmer den framtida produktionen. Täthet kan uttryckas i antal (huvud-)plantor eller i luckigheten. De är beroende av varandra, men sambandet är inte alltid väl korrelerat. Är plantorna väl fördelade inom ytan så innebär plantantal en bra beskrivning av den framtida produktionen, medan luckighet fungerar bättre i bestånd där plantorna är gruppställda.

I allmänhet är naturliga föryngringar mer luckiga än skogsodlingar. Rikskogstaxeringen anger att andelen ytor utan huvudplantor (nollytor) är ca 5 % för skogodlingar och ca 25–30 % för naturliga föryngringar (Kempe 2004). Polytax anger lägre värden, ca 3 % respektive ca 7 %. Skälen bakom den stora skillnaden mellan inventeringarna, särskilt för naturliga föryngringar, är oklar men kan till en del bero på att i Polytax 5/7 särskiljs gruppen ”ingen åtgärd” (med mycket dåliga föryngringsresultat) från de naturliga föryngringarna vilket inte görs i Riksskogstaxeringen.

Eftersom det saknas bra underlag att beräkna produktionsnivåer utifrån luckighet utgår det fortsatta resonemanget från plantantal. En föryngring kan klassificeras som gles om den har mindre än 1 500 plantor i södra Sverige och färre än 1 000 i norra Sverige. Under dessa förutsättningar är ca 25 % av skogsodlingarna och ca 50 % av de naturliga föryngringarna glesa. Drar vi gränsen för mycket glesa föryngringar vid 500 plantor är ca 5 % av skogsodlingarna och ca 25 % av de naturliga föryngringarna mycket glesa (Kempe 2004). Skogsvårdslagen innehåller anvisningar om det lägsta antal huvudplantor som en föryngring får ha. Före sista tidpunkt för hjälpplantering varierar detta mellan 900 och 2 300. Efter sista tidpunkt för hjälpplantering halveras detta antal, dock lägst 500. Dessa planttätheter utgör ett lagmässigt golv och det är olyckligt att kvaliteten på föryngringsarbetet, t ex i sektorsmålen, ofta mäts i andel godkända föryngringar. En föryngring som nätt och jämnt når till godkänd nivå utgör inte ett exempel på god skogsskötsel.

Vad är då god skogsskötsel? Ibland har 50 % över lagnivå angivits som en rimlig nivå. I Skogsstyrelsens, Handbok i skogsvård (Skogsstyrelsen 1997), anges att antalet planteringsställen bör vara ca 25–50 % fler än lagens miniminivå (före sista tidpunkt för hjälpplantering). I detta antal ligger även en gardering mot viss avgång, men värdet ger ingen tydlig information om hur många plantor man bör

ha vid sista tidpunkt för hjälpplantering för att uppnå god skogsskötsel. Skogsstyrelsen bör snarast ta fram vägledning om hur många huvudplantor som kan anses vara god skogsskötsel. Detta arbete bör göras i samverkan med en utredning om lämpligt plantantal.

Det finns situationer när man kan ifrågasätta om normen om ca 2 500 plantor per hektar är relevant (se diskussion i Bergquist 2009). Ett betydligt lägre antal kan vara motiverat vid:

- Hög risk för stormskador.
- Dyrt skogsodlingsmaterial eller höga föryngringskostnader.
- Skogsodlingsmaterial som är förhållandevis oberoende av täthet för att utveckla lämplig kvalitet.

Frostskador

Skador på plantor till följd av låga temperaturer under tillväxtsäsongen är ett mycket vanligt problem och utgör en av de viktigaste faktorerna vid val av genetiskt material och vid förädling av skogsodlingsmaterial. De största problemen uppstår på våren-försommaren där nyutslagna skott skadas av nattfrost och på hösten när årsskotten ännu inte hunnit invintra. Av barrträden är det främst granen som skadas av vårfroster i stort sett hela landet. Höstfroster kan skada både gran och tall men det är främst för tallen i kärva lägen i norra Sverige som anpassningar har genomförts för att motverka detta.

Tillväxtstarten på våren styrs främst av temperatur medan invintring på hösten främst styrs av nattlängden (Strömberg 1999). Vid ett förväntat varmare klimat innebär detta att vårfrostskadorna kan förväntas öka, eftersom plantorna då lockas att påbörja sin tillväxtstart tidigare på året då nätterna är längre och risken för kraftiga temperaturfall nattetid är större. Skadorna av höstfroster kommer snarare att minska eftersom plantorna oftare har hunnit invintra innan de låga temperaturerna infinner sig.

Risken för frostskador går att påverka på många sätt. Tillväxtstart och invintring är till stor del styrd av plantans genetik. Den omfattande användningen av östeuropeisk gran (som har senare tillväxtstart än sina svenska artfränder) i södra Sverige utgör ett exempel. Utöver detta kan risken för frostskador även påverkas genom skogskötselåtgärder där användning av skärm, markberedning, stora barrotsplantor minskar skadorna (Langvall 2005). Alla anpassningar har ett pris i någon form och det gäller att anpassa tillräckligt. Ett förväntat successivt varmare klimat innebär att anpassningarna måste ske successivt allt efter hur klimatet ändrar sig. Skogsstyrelsen kan här spela en betydande roll genom att följa utvecklingen i föryngringarna och anpassa rådgivning till hur situationen förändras.

Skyddsdikning

Många fuktiga marker (i vissa fall även friska marker) riskerar att försumpas vid föryngringsavverkningen genom att grundvattnet stiger när transpirationen från de avverkade träden försvinner. Detta kan till en del hanteras genom att planera avverkningen i etapper eller genom att ställa skärmträd. I många fall är detta inte

möjligt eller tillräckligt. För att möjliggöra plantering måste man skyddsdika ytan, vilket innebär att man gräver tillfälliga diken som för bort det stigande grundvattnet. Om det redan finns ett dikessystem, kan en dikesrensning ha samma effekt. Naturligtvis kan även en dikesrensning kompletteras med skyddsdiken. När det nya beståndet etablerats och slutit sig så sjunker grundvattnet åter, på grund av den ökade transpirationen och skyddsdikena lämnas att förfalla.

Genom skyddsdikning underlättas markberedning och plantering. Plantöverlevnaden ökar, särskilt genom att risken för syrebrist (dränkning) minskar. Markens bärighet, ökar vilket minskar risken för körskador. Om man underlåter att skyddsdika dessa marker så föryngras de vanligen naturligt genom uppslag av främst glasbjörk. Efter ett antal år etablerar sig vanligen granen under glasbjörken men detta har skett till priset av en mycket förlängd föryngringstid, ofta flera decennier.

Det finns en möjlighet att utnyttja glasbjörken för skogsproduktion genom röjningar och gallringar, samtidigt som man gynnar granens etablering under björkarna. Produktionsmässigt kan detta ge minst lika mycket virke som en ren granplantering. Metoden kräver dock relativt höga ambitionsnivåer hos skogsägaren och en påpasslighet så att åtgärderna görs i rätt tid. För markägare som av olika skäl inte är så intensiva i sitt skogbrukande innebär skyddsdikning ett bättre alternativ. De förväntade klimatförändringarna tros innebära ökade nederbördsmängder vilket kommer ytterligare öka behovet av att hantera stigande grundvatten under föryngringsfasen. Sett i det perspektivet bör skyddsdikning snarare öka än minska framöver.

Skyddsdikning och dikesrensning kan innebära negativa konsekvenser för miljön som utlakning och uttransport av kväve, kvicksilver, partiklar m.m. Detta kan till stor del motverkas genom åtgärdens utformning, men i vissa fall kan det leda till att åtgärden inte alls bör utföras.

Vårda beståndet

Röjning

All ungskog bör röjas. Även om inte alla delar av ett bestånd behöver röjas finns normalt delar som bör röjas, under förutsättning av att det inte är så liten areal att det inte är ekonomiskt försvarbart.

I många fall bör ett bestånd röjas flera gånger, t ex genom en tidig lövröjning (vid ca 1–2 m) och en ”slutröjning” (vid ca 3–4 m).

Stamantalet efter röjning bör varieras med trädslag och bonitet och för tall och gran vara mellan knappt 2 000 och drygt 2 500 huvudstammar per hektar. Lövbestånd ska normalt röjas hårdare.

Inför en planerad framtida skogsbränslegallring kan ett bestånd röjas till 4 000–6 000 huvudstammar per hektar vid normal höjd eller något tidigare och skogsbränsle tas ut vid 8–12 m. En sådan röjning minskar risken för skador på huvudstammar och ökar handlingsfriheten för val av tidpunkt och utformning av nästa avverkningsingrepp.

I ungskog med tall, gran och björk bör barrträd gynnas ur ett produktionsperspektiv eftersom de har större tillväxt än björken.

I dagsläget måste tidpunkt och utförande av röjning anpassas till risken för älgskador.

Miljöhänsyn ska tas vid röjning. Det inbegriper bl. a. att gynna vissa lövträd och naturvärdesträd, att generellt och invid högstubbar både skapa luckor och behålla tätare partier, att inte röja i hänsynsytor och kantzoner, samt att friröja kulturmiljöer.

Den gängse betydelsen av röjning är *”Beståndsvårdande utglesning av plant- och ungskog utan att gagnvirket tas tillvara. Röjningsavfallet kan dock under vissa omständigheter tas tillvara som biobränsle”* (Håkansson 2000).

Röjning kan utföras som plantröjning då beståndets medelhöjd är lägre än 1,3 m eller ungskogsröjning som normalt behövs då beståndets medelhöjd är 2–4 m. I tallföryngringar med täta lövuppslag kan det vara befogat att göra en lövröjning då tallarna är ca 1 m. Naturliga föryngringar och sådder kan behöva plantröjas innan de nått 1,3 m höjd.

I det följande förutsätts att plantskogen plantröjts där behov funnits så att ungskogsröjning, i det fortsatta benämnt röjning, kan ske då träden är 2–4 m eller i vissa fall upp till 6 m höga.

Röjningens syfte

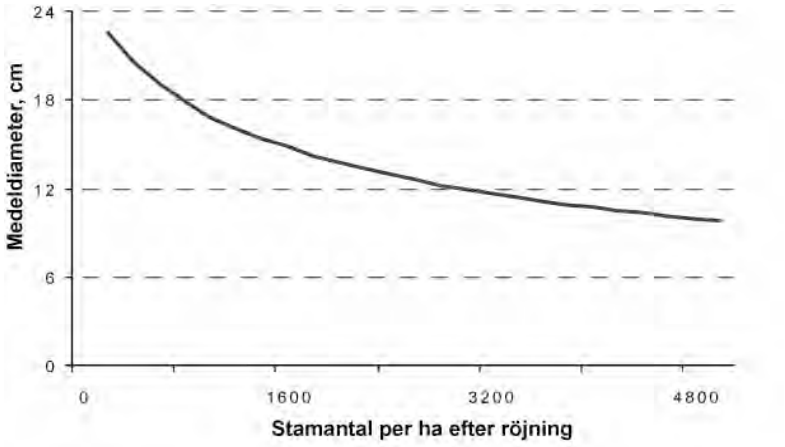
Röjning gör beståndet mer homogent och danar värdefullt virke med önskade egenskaper. Detta blir möjligt genom att röjningen

- ger större dimension på träden
- ger vitalare och mer motståndskraftiga träd
- förbättrar beståndets stabilitet
- gynnar rätt trädslag för marken
- gynnar träd med önskade egenskaper.

Röjningens utförande beror på skötselns mål i beståndet, men i de flesta fall är röjning en investering för att skapa hög framtida ekonomisk avkastning. Den totala produktionen av virke blir normalt mindre i ett röjt bestånd än i ett oröjt, men den blir värdefullare.

Röjning ger grövre virke och påverkar ekonomin

Röjning har stor betydelse för trädens dimensionsutveckling, ju hårdare röjning desto grövre blir träden vid första gallring. Det illustreras i analyser av en serie röjningsförsök i tall utförda av Pettersson (1993). Efter röjning vid 3 m till ca 2 000 huvudstammar per hektar var trädens medeldiameter vid tiden för första gallring ca 15 cm, medan vid röjning till ca 3 000 huvudstammar per hektar var den ca 12 cm (Fig. 5).



Figur 5. Medeldiametern vid första gallringen blir mindre ju fler stammar per hektar som lämnas efter röjning. Diagrammet visar medeldiametern i brösthöjd vid 12 m övre höjd för tall på medelbonitet då röjningen utfördes vid 3 m höjd. Källa Pettersson m fl (2007).

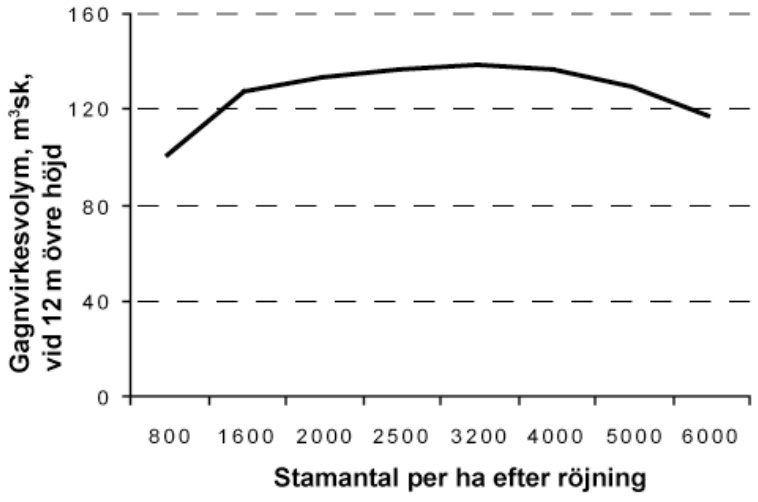
Värdet av att träd är grova vid avverkning ska inte underskattas, och förutsättningar för grova träd grundläggs vid röjning. Per kubikmeter är grövre träd billigare att avverka och har som timmer ett högre värde än klenare träd. Med grövre träd förbättras det ekonomiska resultatet av en avverkning och därför, i förlängningen, både möjlighet och motivation för en skogsägare att bedriva en god skogsskötsel. Agestam (2009) har med data från GG-försöken (Gallring och Gödsling) beräknat avverkningsnettot för olika trädstorlekar. Nettot per kubikmeter vid tidpunkten kring första gallring är nästan dubbelt så stort vid medelstammen 0,10 m^3sk per träd jämfört med vid 0,05 m^3sk per träd (Tab. 2). Skillnad i netto per träd är 3–4 gånger större.

Tabell 2. Avverkningsnetto vid gallring vid tidpunkten kring första gallring. Data från GG-försöken. Priser och avverkningskostnader från sommaren 2008. Medelstammen 0,05 m^3sk/träd motsvarar ungefär 4 000 huvudstammar per hektar efter röjning och 0,1 m^3sk/träd ungefär 2 000 huvudstammar per hektar efter röjning. Dg = grundytevägd medeldiameter. Källa: Agestam (2009).

	Medelstam	Dg	Gallringsnetto	
	m^3sk/träd	cm	Kr/m^3sk	Kr/träd
Tall	0,05	10,3	81	4
	0,10	13,6	159	16
Gran	0,05	7,2	133	7
	0,10	13,3	220	22

Gallringsnettot per kubikmeter påverkas starkt av det enskilda trädets volym. Däremot påverkar inte stamantalet (i intervallet 2 000–5 000 stammar per hektar) mängden gagnvirke (Fig. 6). Röjningar till låga stamantal gör att trädens diametrar ökar snabbt och att det mesta virket från den första gallringen blir gagnvirke (dvs. timmer eller massaved).

Svaga röjningar resulterar i större total stamvolym per hektar, men långsammare diametertillväxt och att en mindre andel av virket blir gagnvirke. Klenare träd kan dock tas ut som skogsbränsle.



Figur 6. Gagnvirkesvolym (minimum massaved) per hektar vid 12 m övre höjd för olika antal huvudstammar efter röjning. Tall på medelbonitet. Källa Pettersson m. fl. (2007).

Virkesegenskaperna påverkas av stamantalet. I förbandsförsök med tall var diametern hos grövsta gren vid exempelvis 15 cm brösthöjdsdiameter ca 2,5 cm vid 3 m förband (1 100 huvudstammar per hektar) och ca 2 cm vid 2 m förband (2 500 huvudstammar per hektar) (Persson 1977). För barrträd ger ett glest förband större mängd juvenilved än ett tätare förband (Pettersson m. fl. 2007).

Röjning vid låg trädhöjd gör att kvarvarande träd snabbare uppnår grov dimension än röjning vid hög höjd. Ytterligare ett skäl för att röja tidigt är att röjningen då går snabbare och är mindre fysiskt krävande än sen röjning. Tidsstudier av röjning visar att det går att röja 2 ha vid 2 m medelhöjd på samma tid som det åtgår för att röja 1 ha vid 5 m medelhöjd (www.skogforsk.se/KunskapDirekt).

En viktig fråga i skötseln av ungskog är betesskadorna av älg i tallungskog. Det finns många olika uppfattningar om hur röjning som minskar risken för älgskador kan göras. Däremot finns få belägg för att någon enskild röjningsmetod skulle vara särskilt verkningsfull. Unga klena tallbestånd som är överskärmade av lövträd har emellertid erfarenhetsmässigt visat sig skadas svårare av älg.

Man bör inte avstå från att röja på grund av älgskaderisken, eftersom röjning är en så viktig åtgärd för den framtida beståndsutvecklingen. Beslut om sätt att röja med hänsyn till risken för skador av älg bör utgå från beståndets egenskaper och lokala erfarenheter av älgskador.

En slutsats av ovanstående genomgång är att det trots älgskaderisken finns starka skäl för att röja vid relativt låg höjd och till ett relativt lågt, men ej för lågt, stamantal. Röjning ger vitalare och mer motståndskraftiga träd samt förbättrar ett bestånds stabilitet jämfört med om beståndet inte röjs. Även för ett bestånds fortsatta skötsel är det värdefullt med de grövre träd som blir resultatet av tidig röjning till lågt stamantal. Tillgänglig kunskap visar att på normala marker är 2 000 huvudstammar per hektar efter röjning av gran och tall vid 2–4 m ett bra riktvärde utifrån en sammanvägning av de många aspekter som finns på röjning.

Skogsbränslesortimentet öppnar för alternativa sätt att röja

Ungskogsbestånd som inte röjts har mer biomassa än sådana som röjts. I en serie fältexperiment i Vindeln, Västerbotten, fanns vid 9 m övre höjd 61 ton TS per hektar i oröjt och 37 ton TS per hektar i röjt till 3 000 huvudstammar per hektar (Ahnlund Ulvcrona 2009). Det finns alltså en potential att avverka och ta tillvara biomassa i ett skede i trakthyggesbruket då man tidigare inte gjort det. Denna typ av avverkning när hela träd skördas som skogsbränsle (skogsbränslegallring) sker sedan några år i framför allt oröjda bestånd (eftersatta röjningar), men också i röjda bestånd, i höjdintervallet ca 8–12 m. Ofta innebär en skogsbränslegallring att bestånd som aldrig röjts kan fasas in i en positiv utveckling som ger värdefullt virke vid kommande avverkningar. Utan skogsbränslegallringen skulle framtida avverkningar sannolikt ge sämre ekonomiskt resultat. Vidare ger skogsbränslegallringar värdefullt tillskott av skogsbränsle som kan ersätta användning av fossila bränslen.

Att inte röja eller senarelägga röjningen i förhoppning att få intäkter från en skogsbränslegallring vid ca 8–12 m höjd måste emellertid i nuläget ses som en vansklig inriktning. Den framtida beståndsutvecklingen är mer osäker än efter röjning vid normal höjd (2–4 m), bl. a. är träden slankare och därigenom mer känsliga för snöskador. Utebliven röjning i blandbestånd innebär i praktiken också att en större andel för ståndorten produktionsmässigt icke-optimala trädslag blir kvar som huvudstammar efter skogsbränslegallringen och sannolikt också en större andel huvudstammar med kvalitetsnedsättningar.

Ett alternativt sätt att röja (jämfört med riktvärdet 2 000 huvudstammar per hektar) för att kunna skörda skogsbränsle och ändå få ett acceptabelt eller till och med bra utgångsläge för fortsatt beståndsutveckling, kan se ut ungefär så här: Röjning till 4 000–6 000 huvudstammar per hektar vid normal höjd eller något tidigare och skogsbränslegallring till 2 000–3 000 huvudstammar per hektar vid 8–12 m. Med högre energipriser samt utveckling av teknik och logistik för skogsbränslegallring kan en sådan modell bidra till såväl energiförsörjningen som skogsägarens ekonomi.

Det finns ytterligare ett alternativ att behandla eftersatta röjningar, särskilt om de är björkdominerade, har hög volym och växer på bördiga marker. Det är att låta dem växa så de håller mycket stor biomassa men inte börjat självgallra i större utsträckning och föryngringsavverka vid 30–40 års ålder.[1] Sortimentsfördelning avgörs med utgångspunkt från priser på olika sortiment, beståndsegenskaper, teknik och logistik. I skogsbränslegallringar är medelstamsvolymen så låg att det av ekonomiska skäl är nödvändigt att använda utrustning för flerträdshantering (Bergström 2009).

Av ovanstående framgår att det finns goda skäl att röja med inriktning mot produktion av timmer och massaved, men att skogsbränsleuttag i skog mellan ca 8–12 m är ett tänkbart alternativ. Det som talar för ”traditionell röjning” är att skogen blir robust, att det finns välutvecklad teknik och logistik för fortsatt skötsel, samt att skogsbränsle kan skördas även med en sådan inriktning, men i mindre mängd. Fortsatt teknisk utveckling för skogsbränslegallringar tillsammans med ökande energipriser gör en skogsskötsel med inriktning mot produktion av skogsbränsle mer konkurrenskraftig. Vilken utvecklingen blir beror på politiska styrmedel, omvärldsfaktorer etc. Under alla förhållanden är det viktigt att den som arbetar med skogsskötsel följer utvecklingen när det gäller möjligheterna att ta tillvara skogsbränsle i framför allt tidiga gallringar.

Ökat röjningsbehov och förändrat röjningsbeteende

Riksskogstaxeringen bedömer röjningsbehov och registrerar utförd röjning. Röjningsbehovet bedöms för den åtgärdsenhet i vilket en provyta är belägen och utifrån rekommenderade högsta stamantal för olika ståndortsindex. Det som registreras som röjningsbehov i period 01 (”åtgärden bör utföras omedelbart”) benämner Skogsstyrelsen som ”akut röjningsbehov”. Skogsstyrelsen har tidigare samlat in data om röjningsbehov och utförd röjning på annat sätt, men bedömer att Riksskogstaxeringens uppgifter är de som är mest användbara för bedömningar i regional skala och större.

Ökat akut röjningsbehov i äldre ungskog

Det akuta röjningsbehovet i landet, dvs. skog som bör röjas omedelbart, har ökat kraftigt sedan ca 1995 och var 2005–2007 1,2 milj. ha (Fig. 7). Under antagande

[1] Skogsvårdslagen anger att 35 år är lägsta tillåtna slutavverkningsålder för bestånd som innehåller minst 50 % björk, al eller asp. Denna ålder är satt för skötta bestånd och inte för skogsbränsleavverkningar av detta slag. Blir de vanliga kan det motivera en översyn av lagen.

att varje bestånd bör röjas i medeltal 1,5 gånger, ska ungefär 1,5 x årsytan (dvs. 1,5 x 212 000 ha [2] = 318 000 ha) röjas årligen.

Det finns en tidsmässig fasförskjutning där ökningen av det akuta röjningsbehovet först kom i huggningsklass B3 (ungskog med medelhöjd över 3 m) och därefter i huggningsklass C1 (ogallrad skog där flertalet härskande och medhärskande träd är 10–20 cm i brösthöjd). Orsaken till ökningen i B3 och C1 är att skogsbruket framför allt åren 1995–2000 underlät att röja några hundratusen hektar med röjningsbehov och att dessa arealer successivt utvecklades till oröjda B3- och senare C1-skogar. Dessa stamtäta bestånd är i stort behov av att glesas ut. Det är emellertid ett fysiskt krävande, tidskrävande och dyrt arbete att utföra (se avsnitt Röjning ger grövre virke och påverkar ekonomin).

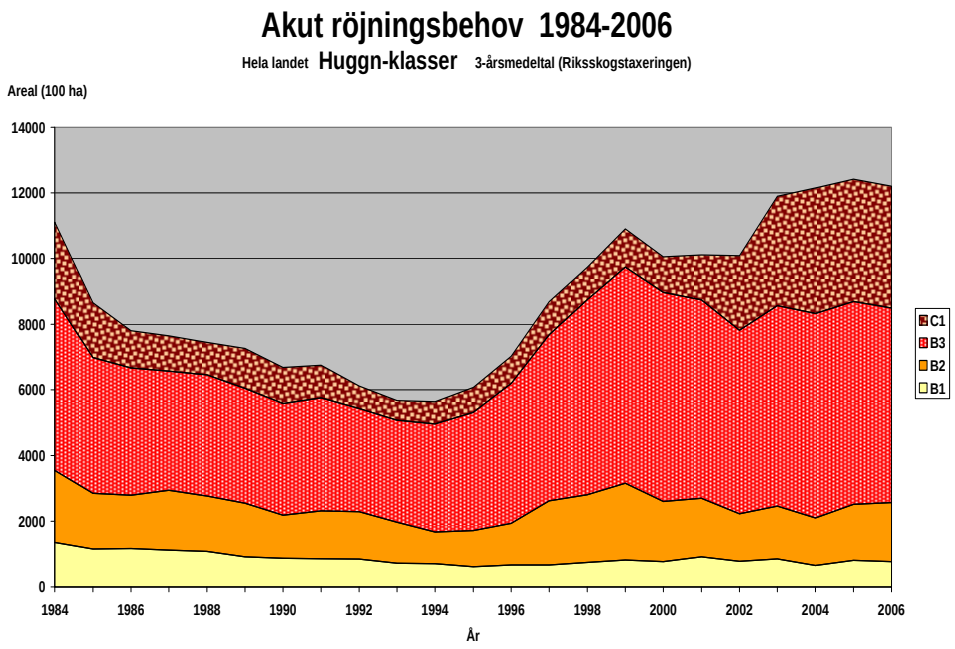
På en betydande del av landets privatägda skogsfastigheter finns såväl ungskog i normal röjningshöjd (2-4 m) som eftersatta röjningar. Det betyder att många skogsägare står inför beslut om hur man ska prioritera bland bestånd som ska/borde röjas. Grundregeln bör vara:

- Först ska bestånd i normal röjningshöjd röjas.
- Därefter röjs eftersatta röjningar.

Skogsägaren ska snarast och kontinuerligt över tiden röja bestånd som är i normal röjningshöjd. Denna röjning tar minst tid, är lättast att utföra och leder vanligtvis till bra beståndsutveckling. Röjning vid normal röjningshöjd gör att störst andel barrträd blir kvar som huvudstammar i barrträdsföryngringar. Det är viktigt att inte skjuta upp röjningen. På två år växer de flesta ungskogar 1-1,5 m på höjden.

Skogsägaren bör ha en plan för sitt röjningsberg, de eftersatta röjningarna. Den innebär att när bestånd i normal röjningshöjd röjts, röjer man snarast de eftersatta röjningarna underifrån i ett första steg, för att återkomma några år senare och avverka ner till lämpligt stamantal vid förstagallring. Den avslutande avverkningen kan vara ett rent skogsbränsleuttag eller en avverkning där både skogsbränsle och massaved tas ut.

[2] Årsytan (som föryngringsavverkats) är medeltal för åren 2000-2007 (Skogsstatistisk årsbok 2008).



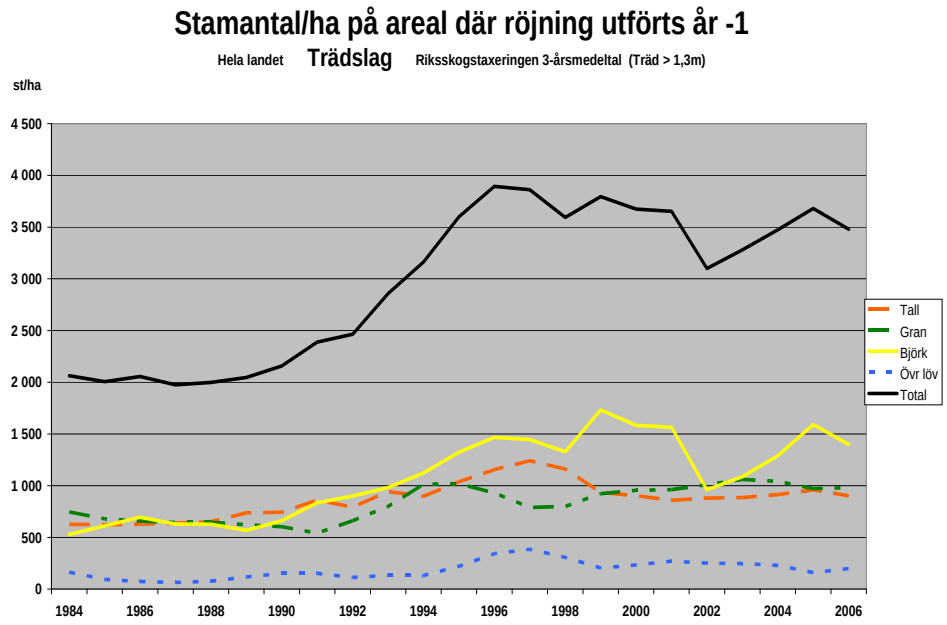
Figur 7. Det akuta röjningsbehovet har sedan ca 1995 ökat i huggningsklasserna B3 och C1. 3-årsmedeltal. Alla ägare, hela landet. Data från Riksskogstaxeringen.

Fler stammar lämnas efter röjning

Ungefär 1/3 av arealandelen röjd skog har färre än 2 000 huvudstammar per hektar, 1/3 har 2 000–4 000 och 1/3 har >4 000. Andelen i såväl den lägsta som den högsta stamantalsklassen har ökat under senare år. Jämfört med andra halvan av 1980-talet lämnas i medeltal klart fler stammar efter röjning. Det innebär att de skogar som förstagallrats under senare år (de röjdes i slutet av 1980-talet) har färre stammar än de som kommer att förstagallras under åren omkring år 2020, något som får betydelse för både det biologiska och det ekonomiska resultatet av gallringen. Det innebär också att det finns stora arealer med skog som är förberedd för en skogsbränslegallring.

Björk har ökat efter röjning men barrträden lika många

Ökningen av antalet kvarvarande stammar efter röjning sedan mitten av 1990-talet har till största delen utgjorts av en kraftig ökning av antalet björkstammar, medan stamantalet av barrträd endast ökat svagt (Fig. 8). Hur det påverkar den fortsatta beståndsutvecklingen är svårt att bedöma, men det är troligt att på en betydande andel av arealen med högt stamantal kan björk genom sin ofta snabba höjdutveckling påverka tallar och granar negativt.

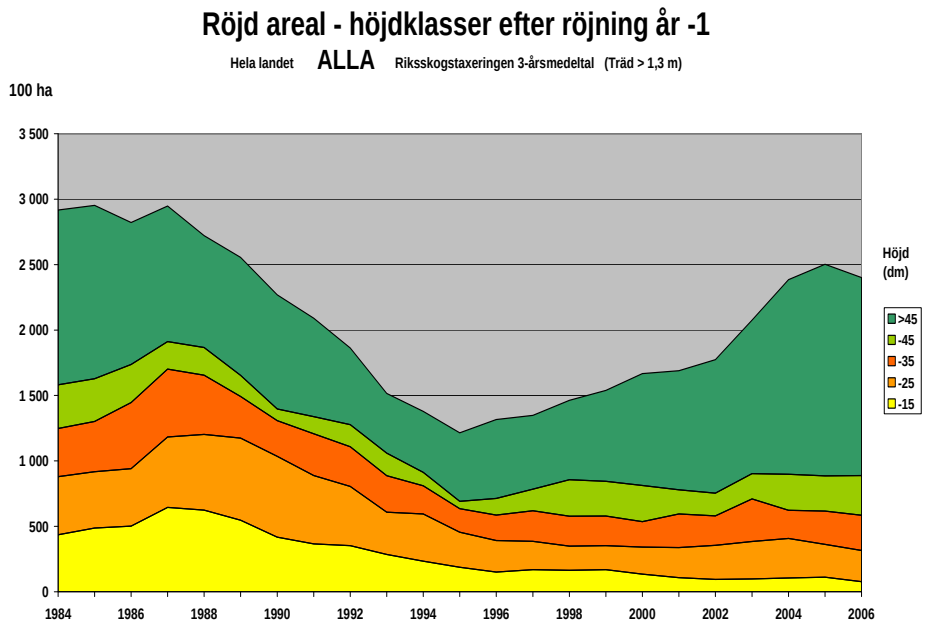


Figur 8. Bland kvarvarande stammar efter röjning har ökningen sedan mitten av 1990-talet tillstörsta delen varit en ökning av björk. Alla ägare, hela landet. 3-årsmedeltal. Data från Riksskogstaxeringen.

Röjning görs vid allt högre höjd

Det har skett en betydande förändring under de senaste 10 åren när det gäller vid vilken höjd röjning utförs. Omkring 1995 röjdes 40 % av bestånden då de var högre än 4,5 m. Tio år senare var ca 65 % högre än 4,5 m vid röjning (Fig. 9). Denna sena röjning kan vara ett medvetet val, t ex av rädsla för älgskador. Men det kan lika gärna vara resultatet av att man som skogsägare inte hängt med i skogens utveckling. På lite bättre boniteter växer ungskog med 0,5–1 m per år.

Perioden 2005–2007 röjdes årligen i medeltal 160 000 ha skog som var över 4,5 m. Hade den arbetstid som krävdes för detta använts för att röja bestånd som var 2–3 m, hade den dubbla arealen kunnat röjas. Beståndets höjd vid röjning är en nyckelfaktor för skogsbruket för att klara röjningsproblematiken.



Figur 9. Röjning utförs vid allt högre höjd och mer än hälften av röjningen görs numera i bestånd högre än 4,5 m. Alla ägare, hela landet. 3-årsmedeltal. Data från Riksskogstaxeringen.

Privata och övriga ägare röjer lika mycket

Statistiken visar att privata enskilda och övriga skogsägare under en längre tid årligen röjt ungefär lika stor areal. Den nedgång som skedde under 1990-talet är lika för båda ägarkategorier. Att man röjt lika mycket behöver inte betyda att röjningsbehovet varit lika. Trots att arealen privat och övrig skogsmark är nästan precis lika stor, hade det privata skogsbruket åren 2005–2007 ett akut röjningsbehov som var dubbelt så stort som det övriga skogsbruket, 800 000 ha jämfört med 400 000 ha.

Det större röjningsbehovet i det privata skogsbruket beror sannolikt på att man har genomsnittligt sett bördigare marker som behöver röjas flera gånger och att man använder naturlig föryngring mer än i det övriga ägare. Möjligen också att man röjer mindre hårt, dvs. lämnar fler stammar efter röjning.

Lämplig areell omfattning för röjning

Årsytan i svenskt skogsbruk är drygt 200 000 ha (Skogsstatistisk årsbok 2008). Det betyder att med ca 5–15 års fördröjning växer varje år den arealen in i en fas där ungskogsröjning bör utföras. Eftersom en del ungskogar bör röjas mer än en gång, kan man bedöma att minst 300 000 ha måste ungskogsröjas varje år för att vi på landsnivå ska hålla undan för ett inväxande röjningsbehov. Enligt Riksskogstaxeringen röjdes i medeltal 214 000 ha per år under perioden 2000–2007 (Skogsstatistisk årsbok 2009).

De senaste årens areella omfattning av röjningen är alltså för låg för att hålla undan för ett årligen inväxande nytt röjningsbehov. Lägger man till eftersläpningarna i form av äldre ej röjda bestånd kommer man till slutsatsen att det i Sverige röjs minst 100 000 ha för lite per år, sannolikt är det fråga om uppemot 200 000 ha för lite. Ett alternativt och sannolikt ekonomiskt mer rationellt sätt att behandla nuva-

rande äldre ej röjda bestånd är emellertid att skogsbränslegallra dem maskinellt då de nått 8–12 m höjd.

All ungskog ska röjas

God skogsskötsel innebär att all ungskog bör röjas. Även om inte 100 % av ett bestånd behöver röjas finns normalt alltid delar av beståndet som bör röjas, under förutsättning av att de inte är så små så det inte är ekonomiskt försvarbart. I många fall ska ett bestånd röjas flera gånger.

Röjningens inriktning kan varieras men den huvudsakliga inriktningen ska vara att röja vid 2–4 m höjd till ett stamantal som medger uttag av relativt grova stammar redan vid första gallringen. I ungskog med tall, gran och björk ska barrträd gynnas eftersom de har högre produktion än björken. Stamantalet efter röjning ska varieras med trädslag och bonitet och bör för tall och gran vara mellan knappt 2000 och drygt 2500 huvudstammar per hektar. Lövbestånd ska normalt röjas hårdare. Till exempel bör björkbestånd inte hålla fler än ca 1500–2000 huvudstammar per hektar vid 4–6 m höjd (Rytter m. fl. 2008).

Med inriktningen att all ungskog ska röjas kan föryngringar via plant- och ungskogsfas överföras till bestånd med hög produktion av värdefull skogsråvara som är tekniskt och ekonomiskt rationellt att hantera i alla led från avverkning till industri (inklusive kraftvärmeverk).

Med inriktningen att skörda skogsbränsle i ungskogsfasen kan det vara motiverat att helt undvara röjning, men betydligt säkrare är att röja till 4000–6000 huvudstammar per hektar vid normal höjd eller något tidigare och göra skogsbränsleuttaget vid 8–12 m. En sådan försiktig röjning minskar risken för skador på huvudstammarna och ökar handlingsfriheten för val av tidpunkt och utformning av skogsbränsleuttaget.

Miljöhänsyn vid röjning

Miljöhänsyn vid röjning inbegriper både hänsyn som ger positiv miljöeffekt på kort sikt och hänsyn där effekten är mer långsiktig (Weslien och Widenfalk 2009).

För att ett bestånd ska innehålla yngre lövträd, och på längre sikt äldre och döda lövträd, bör lövträd sparas som huvudstammar redan i samband med röjningen. Lövträd som är särskilt viktiga för biologisk mångfald, som sälg, asp, rönn och ädla lövträd, bör prioriteras. Sådana lövträd kan lämnas blandade med barrträd eller bilda sammanhängande partier. Vid stamvis blandning kommer många av lövträden sannolikt att gallras ut eftersom de flesta lövträd har kortare omloppstid än barrträd. Lämnas lövträd sammanhängande, t ex björk i fuktiga områden, kan de skötas med gallringar för värdefull virkesproduktion. Vid röjning bör man också främja utveckling av framtida naturvärdesträd.

Antalet arter i en ungskog minskar när den blir tätare. Genom röjning kan förhållandet i naturliga ungskogar efterliknas om ljusare och mer heterogena bestånd skapas. Om en del större luckor skapas kan störningsgynnade kärlväxter leva kvar i det uppväxande beståndet. Även tätare partier kan lämnas för att öka variationen.

Bland träd och högstubbar som lämnats vid föryngringsavverkning kan det vara lämpligt att röja runt vissa men inte andra och på så sätt skapa variation. Insekter

som trivs på död solexponerad ved gynnas av röjning, medan fåglar som använder träden som boträd föredrar den mer skyddade miljö som uppstår utan röjning.

Hänsynsytor och kantzoner ska i allmänhet inte röjas. Kulturlämningar, såväl kulturhistoriskt viktiga träd och buskar som fasta forn- och kulturlämningar bör friröjas. Genom exempelvis röjning längs gamla vägar och stigar ökar tillgängligheten, vilket bidrar till skogens sociala värden. Av hänsyn till rennäringen är det viktigt att röjning utförs i flyttleder och i viktiga betesområden. Hårdare röjning än normalt ökar framkomligheten och tillväxten av marklavar.

Gallring

All skog bör gallras minst en gång. Bestånd på marker med ståndortsindex G26 eller T26 och högre bör normalt gallras minst två gånger.

Den första gallringen bör ses som en viktig skogsvårdande åtgärd.

Gallring bör göras enligt gallringsmall.

Gallringsfritt skogsbruk kan tillämpas under speciella förhållanden.

Det går inte att dra några långtgående slutsatser när det gäller gallringarnas kvalitet i svensk skog. Till det krävs inventering av gallrade bestånd med den (eller liknande modell) som Skogsstyrelsen använt fram till 1997.

Rätt utförd gallring innebär att:
- inte förstagallra för sent
- inte göra för stora gallringsuttag
- undvika att gallra granskog under andra halvan av omloppstiden i områden med risk för stormskador
- inte ta upp onödigt stor stickvägsareal
- inte förorsaka skada på kvarvarande skog
- inte gallra i gran så att det gynnar utvecklingen av rotröta
- inte fördela gallringsuttaget alltför ojämnt över arealen, t ex så att inte uttaget blir oproportionerligt stort invid stickvägarna

Miljöhänsyn ska tas vid gallring. Det inbegriper bl. a. att lämna högstubbar, gynna befintliga och framtida naturvärdesträd samt att förröja med viss återhållsamhet.

För närvarande gallras i Sverige ungefär 325 000 ha årligen (medeltal för 2003 – 2006), dvs. ca 50 % mer än den årliga arealen som föryngringsavverkas. Om denna areal är tillräcklig eller inte beror på skogsägarnas mål med skogsbruket.

Gallring definieras som *beståndsvårdande utglesning av skog under tillvaratagande av virke* (TNC Skogsordlistan 1994). Det finns emellertid idag avsättning av allt klenare virke och gränsen mellan röjning och gallring är med denna definition alltmer flytande.

Gallringens syfte

Gallring utförs för att förbättra skogen och det är ett av skogsskötarens kraftfullaste verktyg för att styra skogens utveckling. Det dominerande skälet till att gallra är att förbättra skogsbrukets ekonomi på kort och lång sikt.

- Gallring ökar den mängd virke som kan tas tillvara; genom att gallring minskar risken för självgallring.
- Gallring ger möjlighet att förbättra beståndet på samma sätt som vid röjning, nämligen med avseende på träd och trädslag, trädens diameter- och volymtillväxt samt risken för skador.
- Gallring ger också ett direkt ekonomiskt utbyte.

Av Sveriges totala avverkningsvolym kommer ca en femtedel från gallring. Till och från har ett gallringsfritt skogsbruk diskuterats men idag är de flesta aktörer i skogsbruket inne på att gallring är en värdefull och viktig åtgärd. Den totala produktionen av gagnvirke över en omloppstid blir normalt större om man gallrar ett bestånd än om man inte gör det (Agestam 2009).

Gallring påverkar beståndet och ökar till en början risken för att det utsätts för skador. Det är främst skador förorsakade av storm, snö, insekter och svampar som är problem i gallringsfasen. Skador på träd och rötter vid avverkning och terrängtransport är inkörsportar för rötsvampar, varav den allvarligaste är rottickan. På längre sikt bidrar dock gallringen till ett stabilare bestånd än om man inte gallrar.

Genom att ta upp stickvägar blir det tillväxtförluster i beståndet. Den högre tillväxten hos kantträden kompenserar emellertid till stor del för uttaget i stickvägarna. Stickvägarnas inverkan på beståndets utveckling minskar i och med att beståndet blir äldre och gallras fler gånger.

Gallringsprogram

Ett gallringsprogram brukar beskrivas utifrån:

- tidpunkt för första gallring
- gallringsstyrka
- gallringsintervall och antal gallringar
- gallringsform.

Första gallringen brukar utföras någon gång mellan 12–15 m för gran och 10–13 m övre höjd för tall. Lämplig tid för första gallring är en avvägning mellan möjligheten att få ut virke som är tillräckligt grovt för att ha ett ekonomiskt värde och behovet att minska konkurrensen för de enskilda träden.

Gallringsstyrkan uttrycks oftast som procent av beståndets grundyta som tas ut. Gallringstyrkan ligger i praktiska gallringar kring 20 till 40 %. Mindre uttag blir ofta oekonomiska och behovet av gallring återkommer snart. Det är ekonomiska och praktiska skäl som gör att få och hårdare gallringar ofta väljs framför många och svaga gallringar. Gallringsstyrkor på över 40 % innebär att tätheten i beståndet reduceras så mycket att tillväxtförluster på beståndsnivå kan uppstå. Starka uttag innebär också ökade risker för stormskador.

Gallringsintervallet, och därmed antalet gallringar under en omloppstid, kan variera mycket. Trädslag som ek och björk gallras betydligt fler gånger och med kortare intervall än trädslag som gran och tall.

Gallringsformen beskriver sättet att välja träd som ska tas ut. Begrepp som låggallring, höggallring och krongallring används. Ett vanligt uttryck som används för att beskriva gallringsformen är gallringskvoten. Den beräknas genom att sätta medeldiametern för de utgallrade träden i relation till medeldiametern i beståndet efter gallring.

Idag gallras ca 350 000 hektar per år

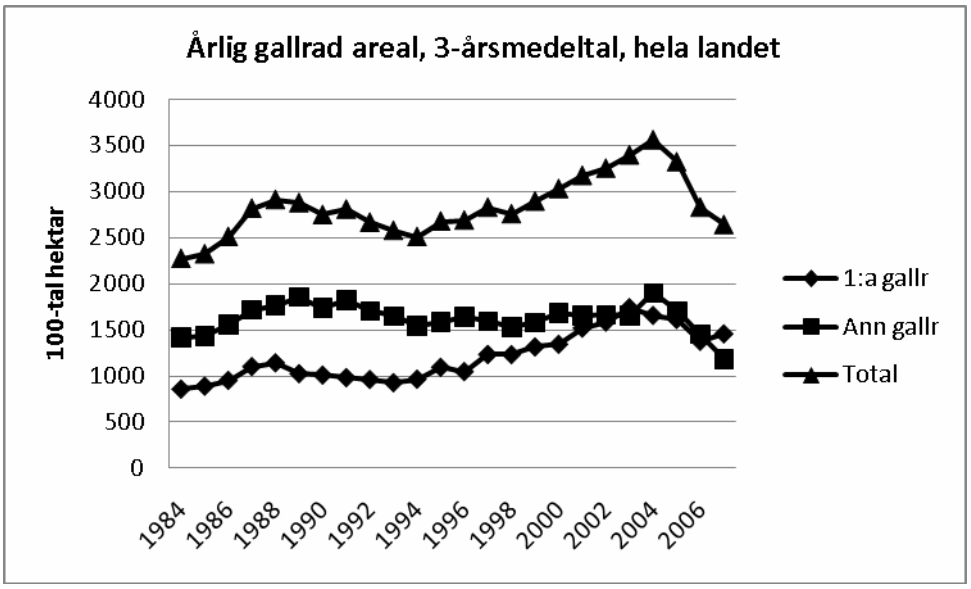
De allra flesta skogar i Sverige gallras en eller flera gånger under omloppstiden. Bestånd på bördiga marker, som har snabbare och större tillväxt, gallras ofta flera gånger medan bestånd på magra marker i allmänhet gallras endast en eller två gånger. För närvarande gallras i Sverige ungefär 325 000 ha årligen (medeltal för 2003–2006), dvs. ca 50 % mer än den årliga arealen som föryngringsavverkas.

Om gallringsarealen 325 000 hektar per år är tillräcklig eller inte kan inte anges utan att skogsägares mål med skogsbruket är närmare definierade. De flesta skogsägare siktar mot att vid slutavverkning kunna skörda så stor volym grovt timmer som möjligt av god kvalitet och som därmed betalas bra per kubikmeter. För att uppnå detta måste skogen gallras.

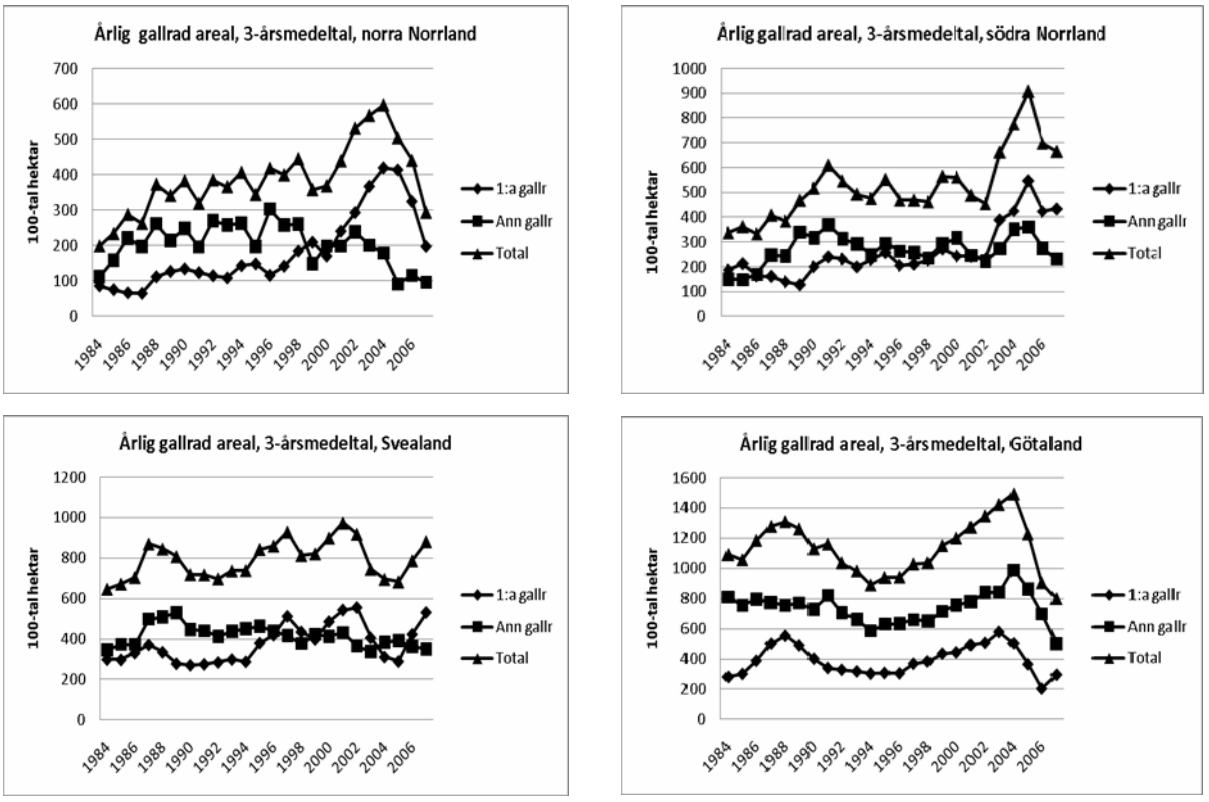
Den första gallringen bör till stor del ses som en viktig skogsvårdande åtgärd. Orsaken är att man som skogsägare inte kan räkna med särskilt stort om ens något positivt netto från den, och att utan en första gallring som tar ner stamantalet till storleksordningen 1000–1500 stammar per hektar kommer ett beståndsfortsatta utveckling att bli ganska oförutsägbar på grund av självgallring och förhöjd skaderisk. Kommande gallringar ger som regel bra positiva netton.

Ökad gallring särskilt i Norrland

Riksskogstaxeringens statistik visar att den totala gallringsarealen varit konstant, omkring 250 000 ha/år fram till ca 1995, därefter har den stadigt ökat upp till 350 000 ha/år för år 2004 (Fig. 10). I januari 2005 kom stormen Gudrun, vilket är den troliga förklaringen till den kraftiga nergången för åren 2005–2007. Stormen Gudrun kan inte förklara hela nedgången eftersom den gallrade arealen minskade även i Norrland (Fig. 11). En bidragande orsak till minskningen i Norrland är att avverkningskapacitet flyttades från norr till söder för att bidra till upprojningsarbetet.



Figur 10. Årlig gallrad areal. 3-årsmedeltal, hela landet. Data från Riksskogstaxeringen.



Figur 11. Årlig gallrad areal. 3-årsmedeltal, de fyra landsdelarna. Data från Riksskogstaxeringen.

En stor del av ökningen av gallrad areal (fram t o m år 2004) har skett i landsdelarna södra och norra Norrland (Fig. 11). I stort sett hela denna ökning kan förklaras av ökningen i första gallring, i norra Norrland från ca 10 000 till ca 40 000 hektar per år under 10-årsperioden från 1995 och framåt. Motsvarande ökning i södra Norrland är från ca 20 000 till ca 45 000 hektar per år. Denna ökning är både naturlig och nödvändig och ett resultat av åldersklassfördelningen i norr-

ländsk skog, där stora nyanlades efter kalhuggning under perioden 1950 till ca 1980.

Gallras det tillräckligt i svensk skog?

När gallringsbehov uppstår i ett bestånd är en bedömningsfråga. Skog gallras som en följd av skogsägares beslut, vilka i sin tur grundas på ett flertal faktorer och överväganden. Liksom för röjning finns ingen laglig skyldighet för en skogsägare att gallra.

Man kan ha olika utgångspunkter i frågan om gallring utförs i tillräcklig omfattning i svensk skog, till exempel:

1. Det är lämpligt att skogen i medeltal gallras ett visst antal gånger under en omloppstid
2. Hur gallringar dimensioneras i utförda avverkningsberäkningar
3. Hur gallringsbehovet bedöms i Riksskogstaxeringen

Genom dessa mått ges en kvantitativ bedömning, men de kvalitativa aspekterna av gallring är också viktiga. Till exempel ska gallringen inte göras på ett sådant sätt att den öppnar upp för skador orsakade av storm eller rotröta.

Antal gallringar per omloppstid

Om man inte tänker sig att bedriva ett gallringsfritt skogsbruk måste varje bestånd gallras minst en gång. Vid en gallring per bestånd och omloppstid, bör drygt 200 000 hektar gallras årligen (Tab. 3). I praktiken gallras många bestånd även på svaga marker i norra delar av landet ytterligare en gång. I södra Sverige är det vanligt att skog gallras 3–5 gånger. Idag (2003–2006) gallras 325 000 hektar årligen, motsvarande drygt 1,5 ggr årsytan. Den relativt låga totala omfattningen av gallring innebär sannolikt att en stor andel skog som borde gallras inte gallras och att en del gallringar utförs med alltför stora uttag så att gallringsbehov uppstår senare eller att ytterligare gallring inte behövs.

Tabell 3. Kvoten mellan årligen gallrad areal (medeltal för 2003–2006) och årsytan för föryngringsavverkning 2000–2006, multiplicerad med olika antal gallringar per omloppstid. År 2004 gallrades ca 350 000 ha, vilket är 1,65 gånger föryngringsavverkad årsyta. Data från Skogsstatistisk årsbok 2009.

Antal gallringar (A)	Årsytan (föryngringsavverkad areal 2000 – 2006) (B)	A x B = C	Gallrad areal 2003 – 2006 (ha per år) (D)	Kvoten D / C
1	212 000	212 000	325 000	1,53
2	212 000	424 000	325 000	0,77
3	212 000	636 000	325 000	0,51
4	212 000	848 000	325 000	0,38

Om skog sköts så att självgallring inte uppstår och om det i huvudsak växer för ståndorten rätt trädslag, påverkar inte antal gallringar den totala stamvedsproduktionen nämnvärt så länge gallringsuttagen inte är för stora eller ger upphov till skador (Agestam 2009). Det betyder att det för landets totalproduktion av gagnvirke (timmer och massaved) kan vara så att det gallras i tillräcklig omfattning.

Det som emellertid talar emot detta och att gallringarna bör öka är minst fyra faktorer:

- Under de närmaste 10–20 åren växer det in stora arealer yngre skog i norra Sverige som behöver gallras första gången.
- Det finns ca 300 000 ha C1-skog (ogallrad skog där flertalet härskande och medhärskande träd är 10–20 cm i brösthöjd) med bedömt akut röjningsbehov (se avsnittet ”Röjning”). En stor del av dessa bestånd kommer antagligen att istället gallras med uttag av skogsbränsle.
- Högst produktion av gagnvirke fås i ett skogsbruk med flera och lätta gallringar (så länge de inte ger upphov till skador som till exempel rotröta).
- Gallring gynnar trädens dimensionsutveckling vilket både ökar beståndens stabilitet och virkets värde per kubikmeter.

Gallringar i avverkningsberäkningar

I de nationella avverkningsberäkningar som görs vart femte till tionde år fastläggs kriterier för när bestånd ska gallras. Tillsammans med ett flertal andra förutsättningar nivålägger det den uppskattade möjliga framtida avverkningsnivån, sortimentsfördelning, m m. I SKA-VB 08 (Skogsstyrelsen 2008) utgör gallringens andel av landets totala avverkning omkring en tredjedel under hela den kommande 100-årsperioden, medan den för närvarande är ungefär en femtedel.

Även om andelen virke från gallringar skulle öka (från ca 1/5 till ca 1/3) kommer den möjliga framtida avverkningsnivån inte att bli nämnvärt högre än vad som beräknats i SKA-VB 08. Kan självgallring och skador undvikas och om det växer rätt trädslag på marken kan man bedöma att totalproduktionen blir ungefär lika oberoende av gallringsareal. Skillnaden är att vid en större gallringsareal kommer fler slutavverkningsbestånd att innehålla grövre timmer än med en mindre gallringsareal. Med mindre gallring kommer sågverken att i framtiden få i genomsnitt klenare timmer att hantera. Mindre gallring innebär också att slutavverkningarna blir något dyrare per kubikmeter, men å andra sidan kommer kostnaderna för gallringarna att bli lägre beroende på den totalt sett mindre volymen gallringsvirke.

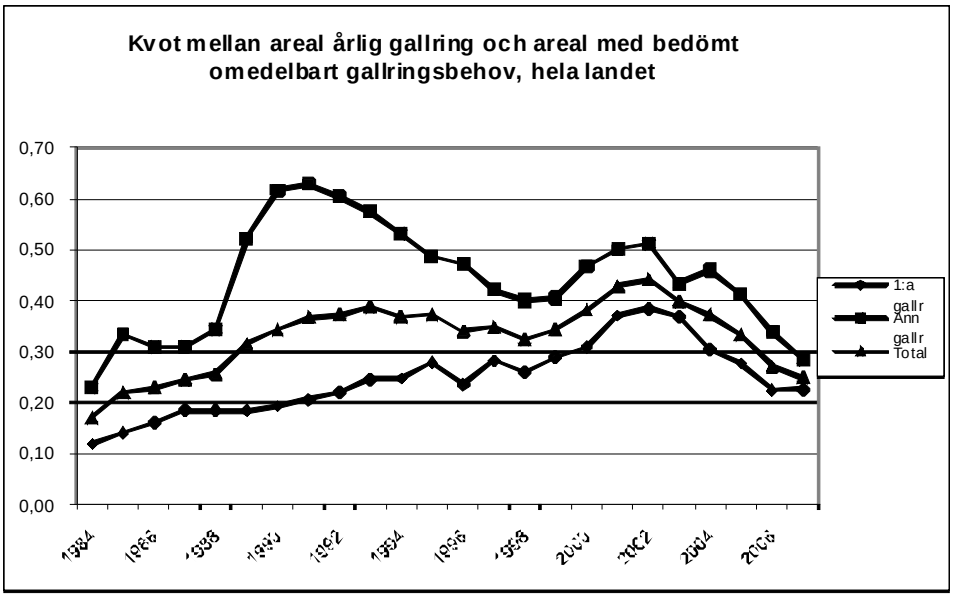
Gallringsbehov enligt Riksskogstaxeringen

Riksskogstaxeringens fältarbetslag bedömer det omedelbara gallringsbehovet i landets skogar. Behovet bedöms utifrån kriterier som slutenhet, gruppställdhet och relativ kronlängd. Även minsta storlek på möjligt uttag, beståndsålder i förhållande till lägsta slutavverkningsålder och högsta medelhöjd i bestånd med mer än 50 % gran finns med i bedömningen. Vid gallring ska huvuddelen av den utgallrade volymen komma från träd grövre än 10 cm i brösthöjd.

De nedan redovisade kvoterna mellan utförd gallring och bedömt behov ligger i huvudsak i intervallet 0,2–0,4. Det betyder inte att endast 20–40 % av bestånden med gallringsbehov gallrats. De flesta, men helt säkert inte alla bestånd med bedömt gallringsbehov kommer att gallras under det närmaste året eller åren. Vid analys av kvoterna bör man därför i första hand inrikta sig på om kvoterna är anmärkningsvärt höga eller låga, tidstrender, skillnader mellan bedömt gallringsbe-

hov mellan landsdelar och skillnader i bedömt behov mellan första gallring och annan gallring.

För landet som helhet visar Riksskogstaxeringen att utförd gallring i förhållande till bedömt behov ökat från ca 25 % i slutet av 1980-talet till 30–35 % därefter, med undantag för nedgången från ungefär år 2005 som delvis kan förklaras av stormen Gudrun (Fig. 12). Gallringarna har alltså ökat i förhållande till bedömt behov. Första gallringarna (som på många sätt har en viktig skogsvårdande funktion) har generellt utförts mindre i förhållande till bedömt behov än annan gallring.

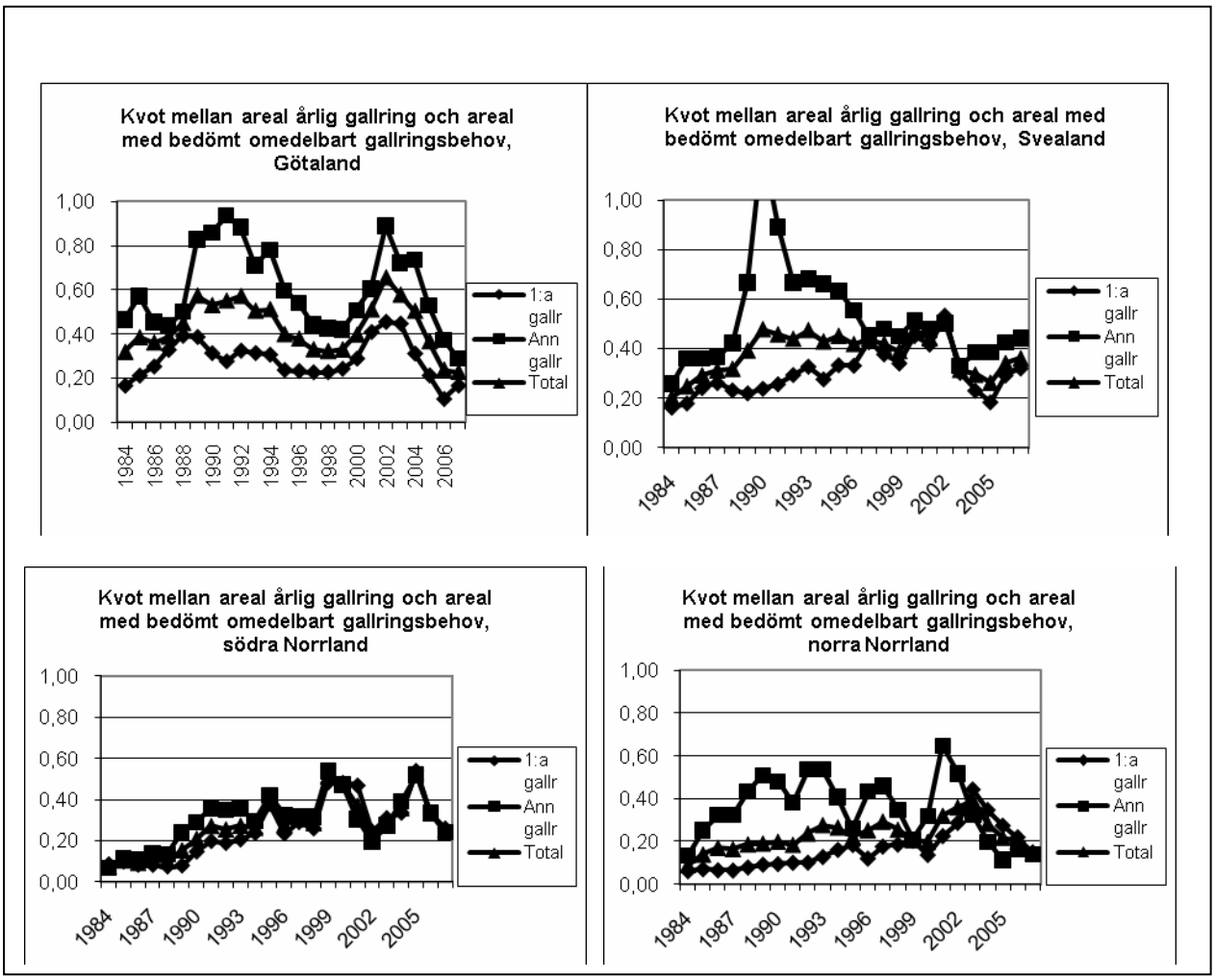


Figur 12. Kvot mellan areal årlig gallring uppdelad på första gallring, annan respektive total gallring och areal med bedömt omedelbart gallringsbehov. Hela landet. Data från Riksskogstaxeringen.

För landsdelarna framgår att i *Götaland* har man gallrat störst andel i förhållande till bedömt behov (i medeltal ca 50 % för all gallring under perioden 1984–2007) (Fig. 13). En orsak till ”den höga gallringsintensiteten” kan vara den relativt höga tillväxten som gör att man som skogsägare i Götaland har få år på sig att gallra för att inte beståndet ska bli för tätt och skaderisken öka. Första gallringar utförs i lägre omfattning än annan gallring i förhållande till bedömt behov. Det kan vara ett uttryck för att man inte ”hinner med” att förstagallra, dvs. att många första gallringar utförs väl sent vilket Riksskogstaxeringen fångar upp genom en bedömd stor areal som behöver gallras första gången. Om det förhåller sig så behöver analyseras ytterligare.

I Svealand har den gallrade andelen av bedömt behov varit i medeltal och ganska konstant ca 40 % under den senaste 25-årsperioden (Fig. 13). Första gallringar har utförts i samma omfattning som annan gallring i förhållande till bedömt behov. Det kan, enligt samma resonemang som för Götaland, vara ett resultat av att skogen här växer något långsammare och/eller att man i Svealand snabbare har åtgärdat behov av första gallring.

I södra och norra Norrland är de mest påtagliga utvecklingen att första gallringarna kontinuerligt ökat i förhållande till bedömt behov under de senaste 25 åren (Fig. 13). Kvoterna är här, generellt lägre än i Götaland och Svealand, i medeltal 25–30 % under de senaste åren. Utförd gallring i förhållande till bedömt behov är ungefär lika för första gallring som för annan gallring.



Figur 13. Kvot mellan areal årlig gallring uppdelad på första gallring, annan respektive total gallring och areal med bedömt omedelbart gallringsbehov. De fyra landsdelarna. Data från Riksskogstaxeringen.

Gallras det tillräckligt – slutsats

Om gallringen bör öka i svensk skog eller inte kan inte avgöras med utgångspunkt från det ovan redovisade materialet. Om ett bestånd ska gallras eller inte är som diskuterats i ett flertal avsnitt till stor del en bedömningsfråga och en fråga om vilket mål en skogsägare har med sitt skogsbruk. Mer gallring minskar självgallringen och ger grövre träd vid slutavverkning. Mer gallring ger å andra sidan dyrare avverkningar och kan föra in rotröta i främst granbestånd.

I Götaland och Svealand har gallring utförts i ungefär samma omfattning i förhållande till bedömt behov under de senaste 25 åren. I Norrland har aktiviteten i första gallringar successivt ökat men kvoten mellan utförd första gallring och bedömt behov är lägre än söderut. Det kan sannolikt förklaras åtminstone delvis av den

långsammare tillväxten som medger ett längre lämpligt tidsspann för första gallring i norr än i söder.

Eftersom första gallringen har en viktig skogsvårdande funktion och betyder mycket för ett bestånds framtida utveckling är det särskilt viktigt att den utförs där behov bedöms finnas – och att den utförs med god kvalitet.

Gallringsarealen i landet bör sannolikt inte minska, men det finns heller inget som talar för att gallringen bör öka i skog som undergår regelbunden skötsel. Det är emellertid uppenbart att det finns enskilda bestånd som är i akut gallringsbehov eller skulle ha gallrats för flera år sedan om målet är att hålla uppe produktionen av gagnvirke. Inkluderat den stora arealen eftersatta röjningar handlar det sannolikt om minst en miljon hektar.

Gallringens kvalitet svårbedömd

Vid analys av gallringen i svensk skog är inte bara den gallrade arealen intressant utan också gallringens kvalitet. Gallringskvalitet bedöms med utgångspunkt från flera kriterier:

- Gallringsstyrka
- Grundyta och beståndsvolym efter gallring
- Trädslagsval
- Stickvägsareal
- Gallringsuttag i stickväg
- Skador på kvarvarande träd
- Skador på mark

För gallringens kvalitet finns så lite aktuella offentliga data så att det är omöjligt att göra någon särskilt djup analys. Skogsstyrelsen gjorde mellan 1977 och 1997 en landsomfattande gallringsundersökning vart femte år, varvid data för kriterierna ovan samlades in och analyserades uppdelat på till exempel drivningsmetod, landsdel och ägarkategori (Skogsstyrelsen 1998a). Sedan dess finns ingen sammanställd gallringsstatistik för landet som beskriver kvaliteten på utförd gallring.

Vid 1997 års gallringsundersökning inventerades 464 bestånd som gallrats mellan 1 juli 1996 och 30 juni 1997. Den visar bland annat att kvaliteten i gallringsarbetet hade förbättrats något jämfört med undersökningen fem år tidigare. Fortfarande bedömdes dock gallringsstyrkan vara allmänt för hög, särskilt i Norrland.

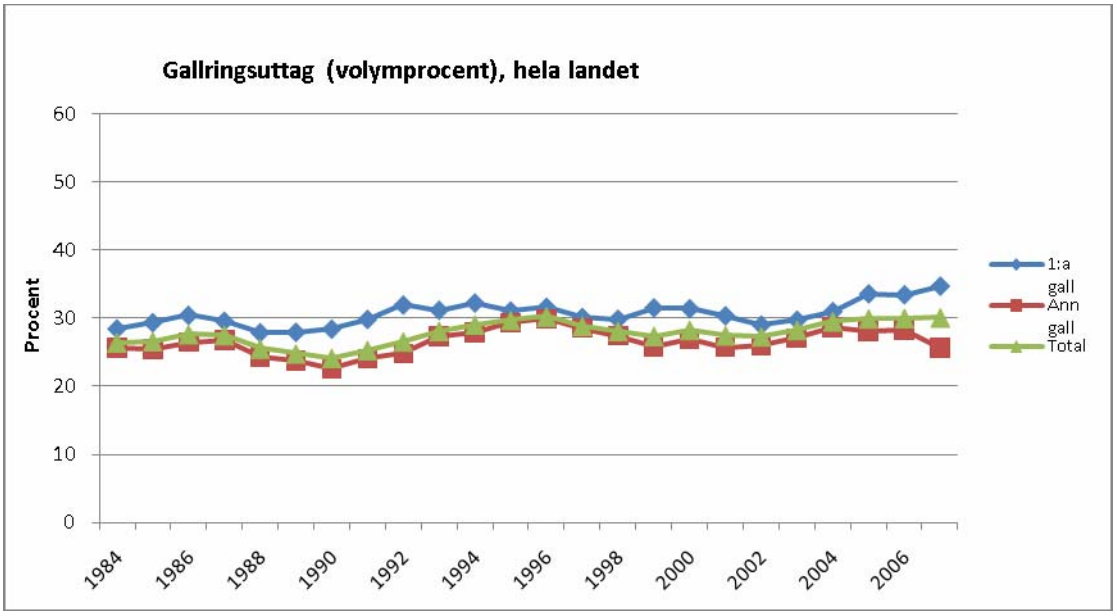
Ett annat sätt att få aktuella uppgifter på gallringskvalitet är att samla in och sammanställa resultat från gallringsuppföljningar som görs av skogsföretagen. Det har dock inte gjorts i detta sammanhang.

Riksskogstaxeringen visar på en genomsnittligt måttlig gallringsstyrka

Gallringsstyrkan är ett viktigt mått på gallringskvalitet (Agestam 2009). Den uttrycks oftast som den del av beståndets grundyta, volym eller stamantal som tas ut. I praktiska gallringar ligger gallringstyrkan kring 20 till 40 %. Mindre uttag blir ofta oekonomiska och behovet av gallring återkommer snart. Det är ekonomiska och praktiska skäl som gör att få och hårdare gallringar ofta väljs framför

många och svaga gallringar. Gallringsstyrkor på över 40 % innebär att tätheten i beståndet reduceras så mycket att tillväxtförluster på beståndsnivå kan uppstå.

Riksskogstaxeringen visar att gallringsstyrkan för landet som helhet i medeltal legat strax under eller på 30 % under den senaste 10-årsperioden (1998–2007) (Fig. 14). Uttagen har varit något större i första gallringar än i annan gallring, i medeltal 32 respektive 27 %. Hur stor andel av gallringarna där uttagen varit så stora att tillväxtförluster kan uppstå (dvs. större än ca 40 %) har inte beräknats. Det kan endast göras genom en mer detaljerad analys av Riksskogstaxeringens data eller en gallringsuppföljning av den modell som Skogsstyrelsen använt.



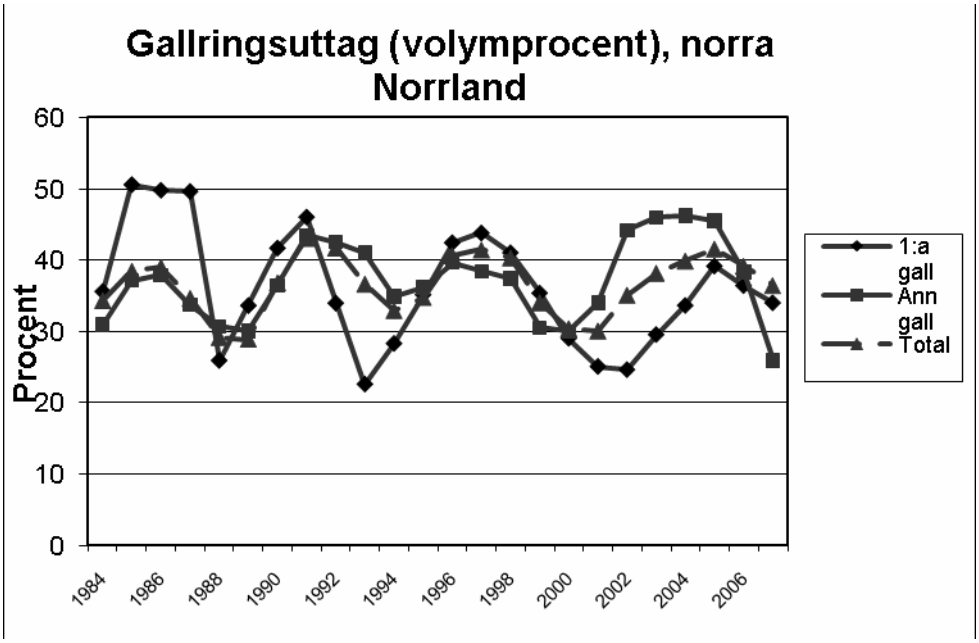
Figur 14. Gallringsstyrka uttryckt som uttagen volym i förhållande till volym före gallring. Hela landet. Data från Riksskogstaxeringen.

Gallringsstyrkan ökar från söder till norr, med undantag för första gallringar i södra Norrland som är större än i norra Norrland (Tab. 4). Skillnaden mellan landsdelar är mest påtaglig för ”annan gallring”, dvs. främst andra och tredje gallringar som i medeltal utförs mycket svagare i Götaland och Svealand än i Norrland. Det är sannolikt en anpassning till de större skaderiskerna med sena gallringar på de högre boniteterna i södra Sverige jämfört med i norra Sverige. En annan orsak kan vara att uttagen av ekonomiska skäl måste vara starkare i de mindre virkesrika bestånden i norra delen av landet än i söder.

Tabell 4. Gallringsstyrka uttryckt som uttagen volym i förhållande till volym före gallring. Medeltal för åren 1998–2007. De fyra landsdelarna och hela landet. Data från Riksskogstaxeringen.

	Första gallring	Annan gallring	Totalt
Norra Norrland	32,8	37,8	36,5
Södra Norrland	33,8	33,1	33,2
Svealand	31,2	26,2	28,1
Götaland	28,4	23,8	25,2
Hela landet	31,5	26,9	28,7

Norra Norrland avviker i ett avseende från övriga landsdelar, nämligen genom att medeltalet för gallringsstyrka enligt Riksskogstaxeringen varierat mellan olika år och att vissa år uppvisar olämpligt höga uttagsnivåer (Fig. 15). Mellan åren 1998 och 2007 har uttaget i första gallring *i genomsnitt* varit mer än 40 % under ett av tio år (10 %) och i annan gallring fyra av tio år (40 %). Det innebär att under 10-årsperioden har uttaget på en betydande del av den gallrade arealen varit så stort att tätheten i bestånden reduceras så mycket att tillväxtförluster antagligen uppstått. Orsaken till det har inte analyserats, inte heller orsaken till de märkliga cykler i gallringsstyrka som förekommit i norra Norrland med fyra jämna cykler på 24 år (Fig. 15).



Figur 15. Gallringsstyrka uttryckt som uttagen volym i förhållande till volym före gallring. Norra Norrland. Data från Riksskogstaxeringen.

Gallringens kvalitet - slutsats

Det går inte att dra några långtgående slutsatser när det gäller sentida gallringskvalitet i svensk skog vilket naturligtvis av flera skäl är en allvarlig brist. Det enda mått som har varit möjligt att ta fram är årsmedeltal för gallringsstyrkan i de fyra landsdelarna. De visar att gallringsstyrkan *i genomsnitt* är sådana att de inte bör förorsaka tillväxtförluster. Hur stor variationen är kring detta genomsnitt har inte kunnat analyseras. Inte heller de bakomliggande orsakerna till den över tiden starkt varierande gallringsstyrkan i norra Norrland med tidvis helt säkert för starka uttag med hänsyn till beståndens fortsatta tillväxt.

Sammantaget kan inte de brister i gallringarnas kvalitet som säkerligen finns ringas in och åtgärder som riktad rådgivning etc sättas in för att åstadkomma förbättringar. Till det krävs inventering av gallrade bestånd med den eller liknande modell som Skogsstyrelsen använt fram till 1997.

All skog ska gallras

God skogsskötsel innebär att all skog ska gallras minst en gång. Första gallringen ska ses som en viktig skogsvårdande åtgärd. Bestånd på marker med ståndortsindex G26 eller T26 och högre bör gallras minst två gånger. Detta resulterar i stabila bestånd som inte drabbas av skador och bestånd som ger hög produktion av värdefullt virke. Gallring ska ske enligt gallringsmall.

Under speciella förhållanden kan gallringsfritt skogsbruk tillämpas, t ex på magra marker i dåliga avsättningslägen eller i contortabestånd där man kan befara betydande skador efter en gallring.

Det finns stor frihet att utforma gallringsprogram inom ramen för de gallringsmallar som finns. Eftersom felaktigt utförd gallring kan förorsaka skador och sänka produktionen är det viktigt att:

- inte förstagallra för sent (leder till förhöjd skaderisk och sänker produktionen)
- inte göra för stora uttag (leder till förhöjd skaderisk och sänker produktionen)
- undvika att gallra granskog under andra halvan av omloppstiden i områden med risk för stormskador (leder till förhöjd skaderisk)
- inte ta upp onödigt stor stickvägsareal (sänker produktionen)
- inte förorsaka skador på kvarvarande skog (sänker produktionen)
- inte gallra i gran så att det gynnar utvecklingen av rotröta (sänker produktionen)
- inte fördela gallringsuttaget alltför ojämnt över arealen, t ex så att inte uttaget blir oproportionerligt stort invid stickvägarna (sänker produktionen).

Miljöhänsyn vid gallring

De skogar som nu närmar sig gallringsålder har i allmänhet låga naturvärden och saknar den heterogenitet som både äldre och yngre skogar har, men det finns flera exempel på naturhänsyn som kan tas (Weslien och Widenfalk 2009). I en nära framtid kommer det dock att finnas skogar där miljöhänsyn tagits i samband med föryngring och röjning, och då är det viktigt att det finns kontinuitet med den tidigare tagna hänsynen.

Högstubbar kan lämnas. Till skillnad från högstubbar på hyggen kommer högstubbar i gallringsskog att i första hand att nyttjas av arter som är ljuskänsliga och skuggkrävande. Framtida eller befintliga naturvärdesträd bör gynnas i gallringsfasen, och asp, rönn och sälg gallras fram. Förröjning inför gallring bör göras med viss återhållsamhet och normalt inte utföras i hänsynskrävande biotoper eller i kantzoner.

På samma sätt som vid röjning bör kulturlämningar, såväl kulturhistoriskt viktiga träd och buskar som fasta forn- och kulturlämningar, friställas vid gallring. De sociala värdena i den äldre skogen ökar efter gallring, dels genom den bättre sikt och ljusinsläpp som gallringen ger upphov till, dels genom att den skapar en mer heterogen skog. Gallring gynnar generellt rennäringen, eftersom ljusinsläppet ökar

och därmed tillväxten av marklavar. Dessutom ökar möjligheterna till bevakning i samband med rendrift, vilket förbättrar möjligheterna att hålla ihop renhjorden.

Dikesrensning

Dikesrensning leder till bibehållen eller ökad tillväxt, ökad bärighet och därigenom mindre körskador med eventuella negativa följdeffekter.

Dikesrensning är en normal åtgärd i skogsbruket som bör utföras där nyttan av rensningen överstiger eventuella negativa miljö- och klimateffekter.

Om man utgår från att det idag finns ett rensningsbehov på 500 000 ha, bör i medeltal minst 50 000 ha rensas årligen under de närmaste 10 åren (2010–2019). Behovet kommer sannolikt att ytterligare öka genom att stora arealer dikades under åren 1970–1980.

De största dikningsperioderna i Sverige var under 1930-talet samt åren 1970–1980 då det tidvis ställdes statliga medel till förfogande. Idag nydikas endast en liten areal. Enligt Riksskogstaxeringen är ungefär 15 % av de skogliga våtmarkerna dikade, inklusive sumpskogar (produktiv skogsmark) och impediment (Hånell 1990). I södra Sverige och längs Norrlandskusten är andelen större. Dikningen har tillfört en betydande skogsproduktion för Sverige, uppskattningsvis flera miljoner m^3sk (Ståhl 2009).

Dikning sänker grundvattennivån i jordarna vilket ger trädens rötter bättre syresatt miljö och tillgång till näring i djupare jordlager. Speciellt på rikare jordar kan resultatet i form av ökad skogsproduktion bli mycket gott (Magnusson 2009). För att diken ska bibehålla sin funktion måste de rensas. Nedfallande ris och annan vegetation, jord, och igenväxning leder till en minskad avvattning och vattennivån stiger därmed i omgivningen. Den skog som finns i dikenas närhet växer då sämre och riskerar att dö.

Tiden från dikning till att rensningsbehov uppstår varierar, från så lite som ca 10 år till uppemot 50 år. Den tid som ett dike klarar sig utan rensning beror framför allt på den omgivande jordens egenskaper, ljusinsläpp som påverkar igenväxning, bonitet och hur mycket vatten som strömmar genom diket.

Dikesrensning kan ses som ett underhåll av markens virkesproducerande förmåga. Långt ifrån all dikesrensning är emellertid positiv för skogproduktionen och dikesrensning kan också skada miljövärden. I vissa bestånd är någon annan produktionsfaktor än rötternas syretillgång begränsande (t ex tillgång på växtnäring). I andra bestånd kan miljövärdena bedömas vara så höga att de skador som kan uppstå överstiger nyttan av en dikesrensning. Behovet av dikesrensning, samt vilka effekter det kan få för miljövärden, ska bedömas för varje enskilt dike och möjligheterna att även täppa igen diken ska övervägas.

Dikesrensning bör normalt inte göras mot slutet av ett beståndsomloppstid. Dels är det enklare och billigare att rensa efter föryngringsavverkning, dels är behovet sannolikt inte så stort eftersom ett äldre bestånd förhållandevis effektivt dränerar marken.

Finska studier från talldominerande torvmarker visar på en möjlig produktionsökning om 0,5–1,5 m^3sk/ha och år efter dikesrensning (Skogsstyrelsen 2009b). Dikesrensning av 500 000 ha i Sverige kan bedömas ge en årlig produktionsökning i storleksordningen 1 miljon m^3sk.

Beräkningar visar att behov av dikesrensning finns på 205 000–600 000 ha skogsmark (Skogsstyrelsen 2009b). Med de stora arealerna som dikades under 1930-talet och 1970–1980 kan man förvänta sig att ytterligare arealer med dikesrensningsbehov snabbt kommer att adderas till det behov som bedöms finnas idag.

Miljöhänsyn vid dikesrensning

För att avgöra om ett dike bör rensas eller ej, måste nyttan vägas mot den eventuella skada på miljövärden som dikesrensningen kan leda till. Är nyttan större bör diket rensas för att bibehålla eller öka produktionen. Även rensningens effekt på växthusgasbalansen ska vägas in i bedömningen. Under vissa förhållanden kan dikesrensning leda till att lustgas avgår till atmosfären.

Det är framför allt två negativa miljöeffekter som kan uppstå vid dikesrensning:

1. Vid själva rensningen kan humus och slam läcka ut i och medföra skada på nedanförliggande vattendrag. Detta kan i allmänhet förhindras om rensningsarbetet utförs enligt instruktioner som finns (Skogsstyrelsen 2009b) och om man möjliggör översilning av dikenas vatten eller anlägger slamgropar.

2. Om höga biologiska värden genererats som en följd av att dikenas funktion avtagit och marken försumpats, kommer de sannolikt att skadas av en dikesrensning. Är skadan större än nyttan av dikesrensningen bör diket inte rensas.

Näringskompensation

Aska bör återföras till marker där mer omfattande uttag av biobränsle gjorts.

När biomassa tas ut från skogen förs också kalkverkan och näringsämnen bort. Uttaget kompenseras genom vittring och deposition. Ju mer biomassa som förs bort från beståndet, desto större är dock risken för att tillförseln genom vittring och depositionen inte räcker till. Därmed kan marken försuras och utarmas på näringsämnen om inte kompensationsåtgärder utförs.

Beräkningar av ämnesbudgetar visar att kompensation ofta behövs när även GROT tas ut i samband med avverkning, speciellt från granbestånd (Akselsson m. fl, 2007). Skogsstyrelsen anser därför att aska från förbränning av biobränslen bör återföras till bestånd där mer omfattande uttag av biobränslen genomförts (Skogsstyrelsen 2008c; Skogsstyrelsen 2009e). Askåterföring motverkar en försurning av marken. Dessutom innehåller den askan de näringsämnen som fanns i trädet från början, utom kväve som försvinner vid förbränningen.

I skogsvårdslagen anges att åtgärder vid behov ska vidtas för att motverka att skador uppstår på skogsmarkens långsiktiga näringsbalans när träddelar utöver stamvirke tas ut. Skogsstyrelsen har utarbetat rekommendationer för stubbskörd (Skogsstyrelsen 2009e) och uttag av avverkningsrester och askåterföring (Skogsstyrelsen 2008c). I dessa finns riktlinjer för vilken kvalitet askan bör hålla och hur

spridningen bör gå till. Vidare finns bedömningar av när uttag behöver kompenseras.

I rekommendationerna anges:

- Aska bör alltid återföras när GROT tas ut i samband med slutavverkning i områden där marken redan är starkt försurad, eftersom det då är extra viktigt att skogsbruket inte förvärrar situationen ytterligare. Samma sak gäller för skog som växer på torvmark, där tillgången på fosfor och kalium ofta är begränsad.

- För övriga bestånd bör aska återföras om uttaget av avverkningsrester (GROT och stubbar) motsvarar mer än ett halvt ton ren aska (torrsubstans). Detta innebär att uttag av biobränsle i tallbestånd ofta kan göras utan kompensation. Kompensationsbehov uppstår inte heller vid uttag i mindre produktiva granbestånd.

I områden där kvävedepositionen är låg kan även kväve behöva tillföras för att upprätthålla produktionen. Detta är speciellt viktigt vid uttag av skogsbränsle i samband med gallring. Vid kvävegödsling bör Skogsstyrelsens allmänna råd (SKSFS 2007:3) beaktas.

Skydda skogen

Älg, rotröta, snytbagge och granbarkborre orsakar tillsammans produktionsförluster på 5–10 miljoner m^3sk årligen. Förlusterna i virkesvärde är mycket svårbedömda, men kan skattas till några miljarder kronor årligen.

Nuvarande skadenivåer av vilt, svampsjukdomar och insekter kan inte anses acceptabla ur virkesproduktionssynpunkt.

Rollen för Centrala skogsskyddskommittén behöver utvecklas så den får en mer ledande och samordnande funktion. Den måste utarbeta beredskapsplaner för kriser och katastrofer (typ Gudrun) där roller och ansvar tydliggörs.

Viltskador på skog ska huvudsakligen begränsas genom en anpassning av mängden djur. Föryngring av tall, gran, björk och bok ska kunna ske utan skyddsåtgärder.

Åtgärder måste vidtas för att begränsa spridningen av rotröta. Stubbehandling bör alltid ske i samband med avverkning av gran i södra Sverige och när avverkning sker under vegetationsperioden i norra Sverige.

De viktigaste åtgärderna för att begränsa snytbaggeskador är att behandla plantan med kemiska insekticider, fysiska planskydd eller repellenter.

Skador kan motverkas med noggrant val av trädslag och odlingsmaterialets härkomst samt i vissa fall skärmar.

En god skogskötsel, baserad på ståndortsanpassning, god skogsföryngring och beståndsvård, motverkar skaderiskerna.

Älg, rotröta, snytbagge och granbarkborre orsakar tillsammans produktionsförluster på 5–10 miljoner m^3sk årligen. Förlusterna i virkesvärde motsvarar några miljarder kronor (Witzell m. fl. 2009). En bibehållen skadenivå från dessa fyra skadegörare balanserar ut effekterna av skogsträdsförädling eller storskaligt landsomfattande gödslingsprogram. Till detta ska adderas effekterna av andra skadegörare, bl.a. abiotiska faktorer, samt risker och de förstärkningseffekter som kan bli resultat av klimatförändring.

Stressade träd med nedsatt vitalitet löper störst risk för angrepp av olika skadegörare. En god skogskötsel, baserad på ståndortsanpassning, god skogsföryngring och beståndsvård, motverkar skaderiskerna. Med relativt enkla åtgärder kan skadenivåerna sänkas. Detta fordrar dock en ökad medvetenhet hos markägare och en koordinering av insatser i ett landskapsperspektiv.

En begränsning av tillväxtnedsättande skador skapar en produktionsökning. Det är svårt att få en samlad bild av hur stor denna effekt skulle kunna bli, eftersom skilda skadegörare är knutna till specifika utvecklingsstadier i ett enskilt bestånd, med både lång- och kortsiktiga effekter. I detta avsnitt behandlas några skadegörare som har störst effekt på skogsproduktionen.

Skogsstyrelsens roll

Centrala skogsskyddskommittén är Skogsstyrelsens rådgivande organ inom skogsskyddsfrågor. Kommittén ska verka för att skador på skog, av exempelvis insekter och väderlek, förebyggs och begränsas. I kommittén ingår representanter från forskning och skogssektor. Skogsstyrelsen bör utveckla och ta en mer ledande roll inom Centrala skogsskyddskommittén. Detta kan ske genom att analysera och redovisa statistik över förekomsten av skogsskador och deras långsiktiga effekter. Skogsstyrelsen kan via sin landsomfattande distriktsorganisation aktivt utföra inventeringsarbete.

Skogsstyrelsen bör också anta en ledande roll i förstärkning av skogsskyddet, bl.a. genom att utarbeta och implementera en beredskapsplan för kriser där roller och ansvar för skogsskydd tydliggörs.

Klövvilt

Sverige är världens älgtätaste land, med älgstammar på 10–15 djur/1 000 ha att jämföra med Finlands ca 3 djur/1 000 ha. Älgstammen har successivt byggts upp under senaste 50 åren genom att trakthyggesbruket skapat stora arealer plant- och ungskog med vinterbete för älg. Detta i kombination med en viltförvaltning som syftat till att bygga upp en kraftig älgstam. Älg ger upphov till den dominerade andelen av viltskadorna.

Älgens bete på tallungskog sätter ner virkesproduktionen och inverkar negativt på kvaliteten. Skadorna uppkommer främst genom att topp- och sidoskott betas. Även stambrott och barkgnag förekommer. Effekterna av betning är minskad tillväxt, nedsatt vitalitet och i vissa fall att träden dör. Detta betyder också att trädens konkurrenskraft i förhållande till andra trädslag, som gran, hämmas och att det i praktiken sker ett byte av dominerande trädslag i beståndet. I praktiskt skogsbruk planterar många skogsägare medvetet gran på tallmark p g a risken för älgskador. Genom att trädslagsvalet begränsas försvårar betestrycket en anpassning till ett förändrat klimat (se vidare avsnitt Vad innebär ett ändrat klimat).

Statistik från Riksskogstaxeringen, perioden 2003–2007, visar på att mer än 40 % av tallstammarna i höjdskiktet 1–4 m är skadade av älg (Skogsstyrelsen 2009d). Eftersom inventeringen redovisar andel skadade träd i höjdskiktet 1–4 m innebär detta att skadenivån kommer att stiga innan samtliga träd nått betesfri höjd (>4 m). De ekonomiska konsekvenserna av älgskadorna är en kombination av tillväxt- och kvalitetsförluster. De senare är allvarligare eftersom de orsakar nedsättning av framtida sågtimmerkvalitet orsakad av krokighet, sprötkvistar etc. Nuvärdet av årliga kostnader orsakade av älg och rådjur har skattats till 700 miljoner kr (Ingemarson m. fl. 2007). I betänkandet, Mervärdesskog, (Statens offentliga utredningar 2006) anges beloppet 1,3 miljarder kronor. Vid oförändrat skadetryck kommer dessa belopp att kontinuerligt växa över tiden eftersom skadorna ackumuleras i virkesbeståndet.

Något klart intervall inom vilket betesskadornas nivå är tolererbara för samhället eller markägaren har inte definierats. Naturvårdsverket har anfört att markägaren bör tåla 5–10 % skador innan det kan bli aktuellt med skyddsjakt. Större markägare förespråkar en lägre nivå som acceptabel. I det nationella sektorsmålet anges att andelen svårt älgskadad plant- och ungskog av tall senast år 2010 ska vara lägre

eller i nivå med tidigt 1990-tal. Det kommer vara svårt att gör uppföljning av detta rent mättekniskt, men i praktiken kan man anse att målet inte uppnås.

En för stor älgstam kan även ha negativa effekter på den biologiska mångfalden. Ett skogsbruk som ensidigt inriktas mot gran, som en följd av att betestrycket och omöjliggör föryngring av andra trädslag, leder till en mindre variation i landskapet. Enligt miljökvalitetsmålet Levande skogar ska arealen som föryngras med lövskog öka. Nuvarande betestryck förhindrar många lövarter att bli trädbildande.

Nuvarande betestryck är inte heller förenligt med lagens krav på en uthålligt god avkastning. Enskilda markägare har svårt att påverka sin situation, varför samhället måste agera och definiera vad som är en acceptabel skadenivå. Detta måste ske i nära samarbete mellan markägare, Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket och länsstyrelserna.

Anvisningar för hur Skogsstyrelsen ska arbeta för att begränsa mängden älgskador har tagits fram (Skogsstyrelsen 2009d). En minskning av skadorna kan ske genom olika former av skyddsåtgärder, som att avleda djur från bete i produktionsskogen, beskärning eller förtidsavverkning i redan viltskadade bestånd. Skogsstyrelsens anser dock att skador på skog huvudsakligen ska begränsas genom en anpassning av mängden djur. Föryngring av tall, gran, björk och bok ska kunna ske utan skyddsåtgärder.

Svampsjukdomar

Våra skogsträd angrips av ett flertal svampsjukdomar. I detta avsnitt presenteras de ekonomiskt mest betydelsefulla skadesvamparna. Det finns också andra som oftast uppträder lokalt eller endast orsakar lättare skador på de enskilda träden, exv. granrost, skvattramrost, snöskytte och gråbarrsjuka.

Rotröta

Begreppet rotröta innefattar många vednedbrytande svamparter. Vanligast är dock man använder begreppet synonymt med angrepp av rotticka på gran (*Heterobasidion annosum*).

Analyser gjorda på material från Riksskogstaxeringen 1983–2001 visar på att 14 % av de granar som avverkats i gallring och slutavverkning var angripna av rotröta (Thor m. fl. 2004). Angrepp av rotröta medför en nedklassning av rotstocken från sågtimmer till massaved eller brännved. Den samlade kostnaden eller intäktsbortfallet för skogsbruket uppskattas till 500–1 000 miljoner kronor per år (Rönnberg m. fl. 2006).

Rotröta sprids via sporangrepp på färska stubbytor och via rotkontakter. Det senare betyder att röjning och gallring kan dämpa angreppen av rotröta. Svenska och norska förbandsförsök visar på en lägre frekvens rotröta efter glesplantering. Studier visar också att infektionsfrekvensen ökar med en ökad stubbstorlek (Rönnberg m. fl. 2006). Pågående forskning tyder på att även röjningstubbar från träd mindre än 2,5–3,5 m kan bli smitthärdar för rotröta. Kraftiga och sena gallringar ökar risken för rötangrepp, p.g.a. att antalet stubbar blir fler och större. Skaderisken stiger även ju fler gallringar som görs.

Stamskador och brott på rotsystem är också infektionspunkter för rotröta, varför skaderiskerna stiger ju fler gånger man är inne och kör med tunga maskiner i beståndet. Lövträd, och i viss mån också tall, är mer motståndskraftiga mot rotröta, varför ett trädslagsbyte kan vara aktuellt på svårt infekterade marker. Hybridlärk är lika känslig för rotröta som gran.

Ett träd angripet av rotröta har ca 10 % sämre tillväxt än ett friskt träd. Den stora förlusten beror på det minskade virkesvärdet. Tillväxtminskningen består av en nedsatt rot- och stamfunktion. Vid angrepp minskar rötternas förmåga att ta upp och transportera vatten och näring, men även deras hållfasthet minskar radikalt. Detta betyder att rötangrepp ökar risken för storm- och snöskador. Angreppen kan dämpas via en anpassad skogskötsel, men den mest effektiva bekämpningsåtgärden är stubbehandling. Det finns både kemiska och biologiska medel att applicera på färska stubbytor för att förhindra att rottickans sporer gror. Stubbehandling bör alltid ske i samband med avverkning av gran i södra Sverige och när avverkning sker under vegetationsperioden i norra Sverige. I ett förändrat klimat kan behovet av stubbehandling i norra Sverige öka.

Gremmeniella abietina

Gremmeniella abietina orsakar skada genom att döda unga skott och knoppar, samt genom att orsaka sårskador eller kräftskador på stammar och grenar. I Sverige angrips tall, contortatall och gran.

Den i Sverige första betydelsefulla Gremmeniella-epidemin förekom i plantskolor under 1950-talet och första delen av 1960-talet. Under senare delen av 1950-talet rapporterades också svåra skador i unga naturliga tallföryngringar i norra Sverige. Vid samma tidpunkt angreps också 30- till 50-åriga tallföryngringar med tyska provenienser i södra Sverige.

I slutet av 1980-talet, efter en period med kalla och nederbördsrika somrar följda av en mild vinter med ovanligt djupt snötäcke, orsakade en omfattande Gremmeniella-epidemi svåra skador i unga *P. contorta*-föryngringar i norra Sverige (Karlman m. fl. 1994). Skadorna försvårades ofta av stabilitetsproblem i föryngringarna. Dessutom tillkom problem med rotsnurr, orsakat av 1970-talets Paperpot-plantor.

Den mest omfattande Gremmeniella-epidemin hittills i Sverige förekom under åren 2001–2003 i 30–60-åriga tallbestånd inom främst tre områden – Småländska höglandet, Bergslagen och mellersta Norrland. Enligt 2003-års Riksskogstaxering omfattade angreppen 484 000 ha varav 70 000 ha skadades svårt. Angreppen tvingade skogsbruket att gallra och saneringsavverka mer än 50 000 ha under epidemins två första år (Wulff m. fl. 2006). Skadorna uppskattas kosta det svenska skogsbruket mer än en miljard kronor med avseende på ökade skötselkostnader och reducerade intäkter efter sanerande gallringar och avverkningar (Hansson m. fl. 2005).

Väderförhållandena innan en epidemi bryter ut har ansetts vara av stor betydelse för epidemins omfattning (Uotila & Petäistö 2007). En analys av de gemensamma väderleksförhållandena för de mest omfattande nordiska Gremmeniella-epidemierna visade följande: Hög nederbörd under sommaren året innan epidemins utbrott och få soltimmar under utbrottssäsongen. Riklig nederbörd anses gynna såväl

sporproduktion, -spridning och -groning. Också sena sommarfroster ökar tallens mottaglighet för Gremmeniella.

Det effektivaste sättet att förhindra och kontrollera utbrott av Gremmeniella är genom förebyggande skogsskötsel. Ett korrekt val av trädslag och proveniens med avseende på ståndort är av avgörande betydelse liksom markberedning och planttyp. Många studier visar också på ståndortsvalet som en av de viktigaste faktorerna för att minska risken för Gremmeniella-skador. Finska studier har visat att gallring av såväl contorta som tall minskar förekomsten av Gremmeniella.

Gremmeniella-svampen kan överleva i åtminstone 18 månader i infekterat ris efter avverkning av tall. Plantering efter avverkning av ett Gremmeniella-skadat bestånd, bör därför ske först efter minst två års hyggesvila (Witzell m. fl. 2006), i annat fall bör infekterat ris bortföras. En hyggesrensning kan då reducera antalet skadade plantor med upp till 50 % (Bernhold m. fl. 2006).

Om man tidigt observerar begynnande Gremmeniella-angrepp finns möjligheten till sanerande åtgärder – avverkning, gallring eller stamkvistning. I svårt angripna områden kan avlägsnandet av hela bestånd vara den enda möjligheten att sanera och begränsa svampens spridning.

Törskaterost

Törskate (*Peridermium pini*) orsakas av en rostsvamp som angriper tall. Svampen infekterar grenar och växer inåt i ledningsvävnaden tills den når stammen där den orsakar en sårskada som kan växa runt och strypa den del av kronan som finns ovanför angreppet.

Norrbottens län inventerades av SLU under sommaren 2007 och Västerbottens och Norrbottens län 2008. Vid dessa inventeringar fann man törskate på en areal av cirka 140 000 hektar. Av denna areal var cirka 50 000 hektar svårt angripna. Svampinfektionen förekommer på tallar i alla åldrar men anmärkningsvärt är den stora andelen skadad plant- och ungskog.

Det har tidigare ansetts finnas två arter av törskate – en som värdväxlar mellan tall och vissa örter och en som sprids från tall till tall. Idag visar finska studier att det är två varianter av samma art. Den genetisk bestämning som gjorts visar att de angrepp som har registrerats i Norrbotten sker av den värdväxlande varianten. Den viktigaste mellanvärden anses vara skogskovall. Fruktkropparna på tall, blåsroststadiet, visar sig två till sju år efter det att trädet har angripits. På ett träd infekterat av den värdväxlande varianten leder sjukdomen till att grenen eller stammen kan dö inom ett till två år efter de första aecidierna har bidats vilket är snabbare än hos den icke värdväxlande. De orange sporerna dammar kraftigt då man tar i trädet eller plantan. Dessa sporer syns tydligt under perioden maj–augusti månad (Krekula 2007).

Orsakerna till de ökande angreppen i norra Sverige är inte kända men bristande skogshygien med kvarlämnade törskateangripna träd som miljöträd kan var en orsak. Träd som härstammar från träd med törskate är mer mottagliga för svampinfektion. Tidigare kottplockning från törskateinfekterade träd, som sedan använts för att odla fram plantor, kan också ha bidragit till de ökade angreppen. Ytterliga-

re orsaker kan vara att tall planterats på olämpliga ståndorter, exempelvis på marker där man borde ha planterat gran.

De råd som Skogsstyrelsen (Krekula 2007) nu ger med det kunskaper som i dag finns är följande:

- Vid röjning i skadedrabbade bestånd ska granar och lövträd lämnas kvar.
- Hårt skadedrabbade bestånd bör inte gallras utan där bör man överväga om det inte är bättre att slutavverka tidigare.
- Inga skadade träd ska lämnas som fröträd.
- Lämna inte levande törskateangripna träd som miljöträd.
- Det kan vara lämpligt att vid avverkning göra högstubbar av levande, angripna träd.
- Använd gran vid skogsodling på granboniteter inom skadedrabbade områden.
- Lärk kan vara ett alternativ på bättre tallboniteter.
- Contortatall verkar inte angripas och kan därför vara ett alternativ som bör övervägas på tallboniteter där svåra angrepp slagit ut befintliga tallplantor.
- Bedömning om återbeskogningsplikt i skadedrabbade bestånd sker enligt skogsvårdslagens krav.

Knäckesjuka

Rostsvampen, *Melampsora pinitorqua,* orsakar knäckesjuka hos tall. Svampen värdväxlar mellan tall och asp, vilket har varit en anledning till en hård bekämpning av asp i tallföryngringar. I Sverige har angrepp rapporterats sedan 1870-talet. Knäckesjuka förekommer i hela Sverige på 1–2-åriga plantor i plantskolor likväl som i planteringar upp till 15 års ålder. Svåra angrepp på toppskottet orsakar bestående kvalitetsnedsättande krokighet. Mycket unga plantor kan dö av angreppet.

Risken för knäckesjuka ökar med aspförekomst i beståndet, ytans bördighet samt markens stenighet. Förekomsten av ris, beståndsföryngring och små träd kan vara av betydelse och vissa studier antyder att hyggesrensning gynnar sporgroningen hos knäckesjuka. Bladmorfologin kan påverka myceltillväxten och svampens sporproduktion. Men också kemiska karaktärer i tall och asp som påverkar tillväxt och utveckling av knäckesjuka kan eventuellt förklara en del av mottagligheten.

Askskottsjuka

Askskottsjuka är en svampsjukdom vars förekomst rapporterats i Sverige från askens hela utbredningsområde under den senaste femårsperioden. Sjukdomen orsakas av svampen *Chalara fraxinea* som angriper så väl små askplantor som stora träd och så väl självföryngrade som planterade. Företrädesvis angrips unga skott som vissnar och blir bruna. Svampen kan växa i den angripna grenen och nå in till stammen där sårskador kan utvecklas (Bakys m. fl. 2009). Vid kraftiga an-

grepp dör trädet. För närvarande sprids svampen snabbt i södra och mellersta Sverige och många bestånd slås ut helt.

Eftersom askskottsjukan är en relativt ny företeelse i Sverige finns endast begränsad kunskap om svampens biologi och erfarenhet av hur skadade bestånd bör hanteras. I dagsläget finns inga skötselrekommendationer för angripna bestånd. Allvarligt skadade askbestånd avvecklas även om de inte uppnått tillräcklig ålder. Skogsstyrelsen föreskriver att ett antal honaskar lämnas kvar som evighetsträd. Återföryngring med ask rekommenderas inte utan om möjligt rekommenderas andra ädellövträd – oftast ek.

På ståndorter som är direkt olämpliga att föryngra med andra ädellövträd än ask på grund av fuktighetsförhållanden ger Skogsstyrelsen, efter samråd med Länsstyrelsen, tillåtelse till föryngring med icke ädellöv – vanligen al. Inom Skogsstyrelsens region Öst uppskattas under 2009 drygt 500 ha ask föryngringsavverkas på grund av askskottsjukan.

Insekter

Snytbagge och granbarkborre är de två viktigaste skadegörarna bland insekter med avseende på förlust i virkesproduktion och virkesvärde. Skogsbruket bör dock ha en beredskap för att arter som idag är obetydliga som skadegörare vid ett förändrat klimat kan bli mer aggressiva skadegörare, t ex genom ett ökat antal generationer per år. Ett förändrat klimat kan också påverka utbredningen för vissa arter och möjliggöra en nordspridning av skadegörare som idag enbart förekommer söder om Sverige.

Snytbagge

Snytbaggen (*Hylobius abietis*) är den svåraste skadegöraren inom svenskt skogsbruk och den orsakar årligen skador för hundratals miljoner. Insekten angriper tall och gran där den gnager av barken på unga plantor. Om angreppen inte förhindras dör upp till 80 % av de angripna plantorna. Skadorna är svårare i södra Sverige men förekommer i större delen av landet, utom möjligen i de fjällnära skogarna. Föryngringskostnaderna ökar kraftigt genom att flera olika kostnadsdrivande skyddande åtgärder måste vidtas för att plantan inte ska dö eller bli svårt skadad.

Det finns flera skogskötselåtgärder för att begränsa snytbaggeskadorna som hyggesvila, markberedning, plantstorlek, naturlig föryngring och skärmställningar. Ur virkesproduktionssynpunkt är dock några av dessa åtgärder ifrågasatta. Speciellt allvarligt är kravet på 3–5 års hyggesvila i södra Sverige, som är liktydigt med 3–5 års förlust i tillväxt. Till detta ska adderas andra negativa aspekter av hyggesvilan, som förvildning av hygget, näringsläckage etc. Kraftig markberedning medför urlakning och är inte önskvärt ur naturvårdssynpunkt, plantering med stora plantor är kostsamt.

Den allra viktigaste motåtgärden är att behandla plantan med kemiska insekticider, därefter kommer en god markberedning som leder till att plantorna sätts i ren mineraljord. Utöver detta så ökar plantöverlevnaden om stora plantor (t ex barrot) används i ställer för små (t ex täckrot) eller att plantering sker under skärm. Metodernas effekt är additiva, så att man får ökad effekt om två eller flera skyddsåtgärden kombineras. Det går även att vänta ut snytbaggen med en s.k. hyggesvila då

antalet snytbaggar minskar kraftigt på några år gamla hyggen. Nackdelarna med flera års hyggesvila är dock stora (se ovan).

Under flera decennier har ett omfattande utvecklingsarbete pågått för att ta fram ett fysiskt plantskydd eller repellenter, som kan ersätta kemikalierna. Många produkter har initialt verkat lovande men inte hållit för praktiska test, varit för dyra eller visat sig svåra att utveckla vidare. Arbetet pågår fortfarande t ex med Flexicoat. De plantskydd som utvecklats hittills har inte gått att applicera på barrotsplantor, till en rimlig kostnad. Detta är en betydande brist då snytbaggeproblemet är störst i söder och där man ofta behöver stora plantor för att klara andra skador som vegetationskonkurrens och viltbete.

Kombinationer av olika giftfria åtgärder kan ge tillräckligt bra effekt för att vara jämförbar med insekticidbehandling. Det är dock långt ifrån alltid som flera åtgärder kan var tillgängliga samtidigt. Arealerna där skärmar är möjliga är begränsade, alla områden är inte lämpliga att markbereda osv.

Inför det förestående permetrinförbudet 2004 gjorde Skogsstyrelsen en skattning av vad ”inget snytbaggeskydd” skulle medföra för virkesproduktionen (Skogsstyrelsen 2003). De glesare och mer långsamt växande ungskogarna inom Svealand och Götaland skulle på 60–100 års sikt få en försämrad tillväxt i storleksordningen 3–5 miljoner m^3sk/år. Detta skulle i nuvärde motsvara en kostnad på drygt 550 miljoner kr/år. Det har tillkommit både mekaniska och kemiska skydd som ersättning till permetrin. Dessa är dock inte lika effektiva, varför en skattning av tillväxtförlusten med nuvarande skydd skulle vara något lägre.

Åtgärderna för att motverka snytbaggeskadorna har flera miljödimensioner. Insekticider har vanligen även negativa effekter på andra organismer och i vissa fall människor, vilka naturligtvis måste minimeras. Samtidigt har flera av de giftfria metoderna negativa miljöeffekter, särskilt markberedning (se ovan). Skogsstyrelsens ståndpunkter för åtgärder mot snytbaggeskador är:

- Kemiska insekticider ska endast användas där inga rimliga alternativ står till buds och i de fall som sådana används bör preparat som är effektiva och doseringar med minsta negativa miljöpåverkan användas.

- Allteftersom fysiska plantskydd och ofarliga repellenter utvecklas och kan ge skydd likvärdigt med kemiska insekticider och till en rimlig kostnad så ska de ersätta de kemiska insekticiderna.

- I de fall då kombinationer av giftfria åtgärder kan ge likvärdigt skydd som de kemiska insekticiderna så ska de ersätta kemiska insekticider.

Skogsstyrelsen bedömning är att de giftfria metoderna i dagsläget endast är rimliga på en begränsad del av skogsmarken i södra Sverige.

Granbarkborre

Under de senaste hundra åren har två större utbrott av åttatandad granbarkborre (*Ips typographus*), ägt rum i Sverige. 1970–1982 dödades drygt 5 miljoner m^3sk, varav hälften i Värmland. 2006–2008 har ca 3 miljoner m^3sk dödats på rot. De

ekonomiska skadorna av granbarkborre efter Gudrun uppskattas till 1,2 miljarder kronor (SLU 2009).

Granbarkborren orsakar två typer av skador på skog och virke. Dels kan granbarkborrarna under vissa förhållanden bli så talrika att de kan kolonisera och döda levande granar. Dels försämras virkeskvaliteten genom att granbarkborren för med sig blånadssvampar som växer in i veden och missfärgar den. Eftersom barkborrarna är väldigt beroende av lämpligt yngelmaterial (färskt barrvirke) för sin förökning så är det viktigt att begränsa tillgången på sådant. I föreskrifterna till skogsvårdslagen 29 § meddelar Skogsstyrelsen mängden virke som får lagras i skogen under sommaren och tidpunkt när det ska vara uttransporterat.

Granbarkborren angriper främst stressade träd med nedsatt vitalitet varför ett skadeförebyggande koncept är att man upprätthåller en hög vitalitet hos skogsbestånden genom lämpliga skogskötselåtgärder. Att gran ofta planteras på tallmark är en stressorsak. Ståndortsanpassning och beståndsvårdande gallringar bidrar till att hög vitalitet upprätthålls hos träden genom hela omloppstiden. Dock bör man vara försiktig med sena gallringar, framför allt i bestånd som inte gallrats på länge, på grund av risken för stormskador, samt under tider med torka och tillika undvika överlånga omloppstider.

Abiotiska faktorer

Till abiotiska skogsskador räknas skador som orsakas av miljöfaktorer som väder, klimat och luftföroreningar. Effekten av denna påverkan kan till stor del mildras via god skogsskötsel. Abiotiska faktorer är viktiga stressfaktorer som skapar förutsättning för angrepp av insekter och svampar.

Skador av frosttorka

Speciellt granplantor blir lätt utsatta för vår- och försommarfrost (se avsnitt Föryngra rätt). Lägre partier i terrängen, där kalluften samlas, är särskilt utsatta. Det räcker med någon minusgrad i början av juni för att årsskotten ska dö, varvid tillväxt förloras. Torra tidiga vårar utan snötäcke och med frusen mark kan leda till skador av frosttorka. Träden bryter vintervilan för tidigt utan att vatten finns tillgängligt. Rena torkskador är förhållandevis ovanliga, men kan inträffa, särskilt i sydöstra Sverige sommartid.

Snö- och stormskador

Trycket av tung snö kan knäcka stammar och grenar på såväl unga som äldre träd. Tung och blöt snö som fryser fast i trädkronorna kan i kombination med hård vind orsaka stora skador i form av omkullblåsta och avbrutna träd. Lövträd och gran klarar i regel snötryck bättre än tall, som har lättare att brytas av.

Sverige drabbas regelbundet av vindstyrkor som orsakar stormfällning (Bergquist 2009). Oftast är dessa mycket lokala och begränsade, och stormen Gudrun år 2005 utgör i detta fall ett undantag. Risken för stormskador uppträder vid vindstyrkor på 20–23 meter per sekund (Skogsreflexen 2007).

Det finns ett antal faktorer som ökar känsligheten för stormskador.

- Höga träd är känsligare än låga.
- Nygallrade bestånd är känsliga, särskilt äldre nygallrade bestånd.
- Kanter mot öppen mark är känsliga.
- Fröträdställningar och skärmar är känsliga.
- Gran är känsligare än tall och avlövade lövträd.

Skogsstyrelsen anser att bästa åtgärden mot snö- och stormskador är välskötta bestånd, där röjning och gallring blivit utförda vid rätt tidpunkt.

Luftföroreningar och kronutglesning

Kronutglesning har ingen specifik orsak, utan kan bero på olika stressfaktorer, t.ex. väderlek, vattentillgång, luftföroreningar och angrepp av skadegörare. Många skador definieras som luftföroreningsskador, men är i själva verket skador av svamp och insekter. I Sverige har traditionellt upp till 20 % kronutglesning ansetts normalt (Skogsstatistisk årsbok 2008). Variationer förekommer mellan enskilda år, men inga säkra trender har kunnat påvisas i rikskogstaxeringens material 1987–2007.

Övriga produktionshöjande åtgärder

Skogsstyrelsen ska vid information och rådgivning föreslå skogsägare att använda övriga produktionshöjande åtgärder först sedan man föryngrat, vårdat och skyddat sin skog för att därigenom uppnå hög och hållbar produktion.

Skogsstyrelsen ska aktivt informera och uppmuntra skogsägare till att vidta övriga produktionshöjande åtgärder, inklusive deras kostnader, effekter, regelverk och risker.

Kvävegödsling och ökad användning av förädlat skogsodlingsmaterial är de produktionshöjande åtgärder som är mest aktuella i närtid.

Miljöeffekterna av nya metoder är ofta dåligt kända varför rekommendationer och regelverk kan behöva utvecklas.

Beroende av vilken målsättning skogsägaren har för sitt skogsbruk, finns ett antal produktionshöjande åtgärder som kan vidtas på fastigheten. Oavsett om man avser att producera stor volym av industrivirke, virke av hög kvalitet, virke för energiändamål etc, är det värdefullt med en hög produktion. Varaktighet och resultat nås vid skilda tidpunkter för olika produktionshöjande åtgärder. Åtgärderna är mer eller mindre kostsamma och insatserna beroende av skogsägarens likviditet och framtidstro. Effekterna av olika åtgärder samspelar och gör det svårt att bestämma tillväxteffekten av en enskild åtgärd.

Skogsgödsling

Skogsgödsling innebär kvävetillförsel i slutna bestånd. Skogsgödsling är en metod som på relativt kort sikt kan höja skogsproduktionen. Effekten av engångsgödsling med ungefär 150 kg kväve per ha är en merproduktion av 10–20 m^3sk under 7–11 år, beroende på trädslag. Skogforsk har utarbetat anvisningar för val av lämpliga gödslingbestånd, exempelvis att det bör vara välslutna barrträdsbestånd med ståndortsindex mellan 16–30 meter (Jacobsson m. fl. 2005).

Omfattningen av skogsgödsling har varierat över tiden, från som mest 175 000 ha i början av 1980-talet, för att därefter minska till 35 000 ha år 2005 (Ståhl 2009).

Totalt har den kvävegödsling som gjorts i Sverige givit en merproduktion av 40–50 miljoner m^3sk eller exportinkomster på 30–50 miljarder kr (Skogsstyrelsen 2002b). En återgång till storskalig gödsling om 200 000 ha årligen skulle ge en produktionsökning på ca 3 miljoner m^3sk per år (Rosvall 2007).

Skogsstyrelsen har utarbetat allmänna råd för skogsgödsling på skogsmark, SKSFS 2007:3, vilka stödjer sig på 30 § skogvårdslagen. I dessa presenteras den hänsyn som bör tas till natur- och kulturmiljövårdens intressen i samband med kvävegödsling. Kvävegödsling anges vara olämpligt i delar av Sverige där kvävedepositionen är hög och i vissa typer av bestånd. Skogstyrelsen har även utarbetat rekommendationer för hänsyn till rennäring och sociala värden (Skogsstyrelsen 2007c).

Åtgärder som kan komma att ändra naturmiljön väsentligt ska anmälas för samråd minst sex veckor innan åtgärden utförs. Skogsstyrelsen bedömer att kvävegödsling kan vara en sådan åtgärd.

Behovsanpassad gödsling

Behovsanpassad gödsling innebär tillförsel av gödsel under hela omloppstiden. Gödslingen inleds vid ca 2 m höjd, med en gödselgiva vartannat eller vart tredje år, tills beståndet sluter sig. Efter att beståndet slutit sig sker gödsling ytterligare 1–3 gånger. Analyser av barrens näringsinnehåll används för att justera gödselgivans mängd och sammansättning. Den totala mängden kväve som tillförs under en omloppstid är i storleksordningen 800–1 500 kg per hektar (Larsson m. fl. 2009). ISKA-VB 08 testas ett program med behovsanpassad gödsling som avser gödsling av granbestånd under praktiskt taget hela omloppstiden. Ett sådant program som omfattar 1,1 miljoner ha skulle ge en årlig produktionsökning på 6,2–9,5 miljoner m^3sk (Skogsstyrelsen 2008a).

Behovsanpassad gödsling fordrar god ståndortsanpassning, med tanke på risker för näringsläckage till markvatten och påverkan på natur- och kulturvärden. Skogsstyrelsen har gett tillstånd till försöksverksamhet, men krävt att en miljöanalys av verksamheten ska göras innan behovsanpassad gödsling kan tillämpas i nämnvärd omfattning (< 5 000 ha). Miljöanalysen beräknas bli klar under år 2010.

Askgödsling på dikad torvmark

Torvmarker är ofta fattiga på mineralnäringsämnen, som fosfor och kalium, medan de kan vara rika på kväve som normalt är tillväxtbegränsande på mineraljordar. I aska från förbränning av biobränsle från skogen finns många av de mineralnäringsämnen som det finns liten tillgång på i torvmarker och som träd behöver. Asktillförsel på torvmark är därför ofta tillväxthöjande (Ståhl 2009).

Initialt tycks tillväxteffekten av tillförsel av aska på torvmark vara låg, men flera skandinaviska försök visar på långsiktiga effekter, åtminstone upp till 30 år. Hånell (2006) uppskattar att en hektargiva om 3–5 ton aska skulle öka tillväxten med 2–5 m^3sk ha och år. I en utredning har Hånell (2004) uppskattat att 190 000 ha kan vara lämplig att askgödsla för ökning av skogsproduktionen. På landsnivå skulle det innebära en produktionsökning på ca 0,4–1,0 miljoner m^3sk per år.

Rekommendationer för askgiva till torvmarker i syfte att öka produktionen varierar. En giva på 5 ton per ha kan vara lämplig med hänsyn till spridningskostnader och risker för näringsläckage (Magnusson och Hånell 2000). I Skogsstyrelsens rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring anges att mängden tillförd aska inte bör överstiga 3 ton per hektar under en tioårsperiod och 6 ton per omloppstid (Skogsstyrelsen 2008c). Dessa är dock anpassade till askåterföring i syfte att kompensera för uttag av avverkningsrester och är således inte applicerbara på gödsling av torvmarker med större askdoser.

Askgödsling av torvmarker torde kunna komma att väsentligt ändra naturmiljön. För sådan verksamhet ska anmälan om samråd enligt miljöbalken göras till Skogsstyrelsen.

Främmande trädslag

I dagsläget är ca 600 000 ha skogsodlat med contortatall. Av dessa är runt 500 000 hektar att betrakta som contortaskog. På resterande areal har inhemska trädslag tagit över. Den årliga planteringsarealen var knappt 40 000 ha i mitten av 1980-talet, för att därefter sjunka till 5 000 ha år 2008 (Skogsstyrelsen 2009f). Produktionsstudier visar på ca 36 % överlägsenhet i volymproduktion i jämförelse med tall (Larsson m. fl. 2009). Enligt Rosvall (2007) kan detta innebära att vi i dagsläget kan tillgodoräkna oss en årlig produktionsökning om 0,75–1 miljoner m^3sk via introduktionen av contortatall. Förutom högre volymproduktion har även contortatallen visat sig vara frosthärdigare, mer motståndskraftig mot knäckesjuka och mindre utsatt för älgskador än vanlig tall.

En mer storskalig introduktion av contortatall bromsades upp av osäkerhet kring risker från skadeinsekter och svampsjukdomar, påverkan på biodiversitet och markens långsiktiga produktionsförmåga. Föreskrifterna till skogsvårdslagen §7 reglerar inom vilket geografiskt område contortatall får planteras och i en fotnot till föreskrifterna från 1993 har Skogsstyrelsen satt riktvärdet om maximalt 14 000 ha skogsodling med contortatall årligen. I ett regeringsuppdrag har Skogsstyrelsen fått i uppgift att göra en översyn av möjligheterna att utvidga området där det är tillåtet att föryngra med contortatall (Skogsstyrelsen 2009f).

En framtida klimatförändring innebär nya förutsättningar för introduktion av nya trädslag i Sverige. Trädslag som kan bli aktuella för mer storskalig odling är poppel, hybridasp, sibirisk lärk, hybridlärk, douglasgran och sitkagran. Sibirisk lärk kan bli ett alternativ i Norrland och de övriga trädslagen i Svealand och Götaland. I försök, på lämplig mark och i lämpligt klimat, har dessa trädslag ofta visat en produktionsöverlägsenhet i jämförelse med tall och gran. Det fordras dock en omfattande försöksverksamhet för att hitta lämpligt skogsodlingsmaterial innan det kan bli aktuellt med en mer storskalig introduktion. Hänsyn måste också tas till de risker som finns med en större introduktion av ett främmande trädslag. Det som närmast kan bli aktuellt i större skala är odling av poppel och hybridasp för energiändamål på jordbruksmark. För alla dessa trädslag, förutom sibirisk lärk och hybridasp, krävs anmälan till Skogsstyrelsen för anläggning av ny skog på arealer större än 0,5 ha.

Det finns dock risker förknippade med en storskalig användning av främmande trädslag. Angrepp av skadegörare – inhemska så väl som införda – kan orsaka betydande produktionsförluster också vid etableringar som inledningsvis visar mycket goda resultat. Skadegörare som naturligt förekommer på inhemska trädslag kan, om de etableras på det främmande trädslaget, utveckla större aggressivitet och sedan angripa sitt naturliga värdträd med svåra ekonomiska och ekologiska konsekvenser som följd.

Nedlagd åkermark

Larsson m. fl. (2009) skattar att det finns ca 160 000 ha nyligen (< 20 år) nedlagd åkermark med låga naturvärden tillgänglig för skogsodling. Inom ramen för SKA-VB 08 projektet skattades att ytterligare 260 000 ha åkermark kommer att tas ur drift kommande 40-årsperid. I SKA-VB 08 beskrivs effekten om 400 000 ha av dessa tas i anspråk för skogsproduktion, genom skogsodling med hybridasp på

75 % av arealen och gran på resterande 25 % (Skogsstyrelsen 2008a). Detta skulle på lång sikt ge en merproduktion i storleksordningen 6 miljoner m^3sk per år.

Det är oklart om det är praktiskt möjligt att till fullo omforma dessa arealer till skogsodling. 12 kapitlet miljöbalken föreskriver anmälningsplikt för att ta jordbruksmark ur jordbruksproduktion och att samråd ska ske med länsstyrelsen om åtgärd på jordbruksmark kan komma att ”väsentligt ändra naturmiljön”. Skogsodling ger en förändrad landskapsbild och det finns även aspekter kopplat till biologisk mångfald, skydd för kulturmiljöer etc.

Nydikning

De största dikningsperioderna i Sverige var under 1930-talet samt åren 1970–1980 då det tidvis ställdes statliga medel till förfogande. Idag nydikas knappast alls. Enligt Riksskogstaxeringen är ungefär 15 % av de skogliga våtmarkerna dikade, inklusive sumpskogar (produktiv skogsmark) och impediment (Hånell 1990).

Totalt för landet har nydikning en stor potential för att öka skogsproduktionen. I 1973 års skogsutredning beräknades att dikning av försumpad produktiv skogsmark skulle kunna göras på 0,9 milj. ha och årligen ge 2 milj. m^3sk extra. I en liknande analys från 1985 ges några exempel på hur stor ökning av skogsproduktionen som kan förväntas på skogliga våtmarker efter nydikning. Om man undantar de två minst produktiva markvegetationsklasserna (rosling-tranbär och lågstarr) och dikar hälften av den återstående arealen kan man förvänta en merproduktion på ca 7,5 milj m^3sk per år (Hånell 1985).

Utdikning eller markavvattning av skogliga våtmarker upphörde i praktisk skala under slutet av 1980-talet. Orsaken var den framväxande insikten om våtmarkers betydelse för den biologiska mångfalden. Motståndet mot nydikning har förstärkts av kunskapen om våt- och torvmarkers betydelse för kolbalansen. För markavvattning, dit nydikning räknas, gäller tillståndsplikt enligt miljöbalken (SFS 1998:908). Generellt är det svårt att få sådant tillstånd, varför den produktionsökning som skulle kunna fås på landsnivå via nydikning är ytterst marginell.

Klonskogsbruk

Klonskogsbruk innebär skogsodling med genetiskt identiska individer (plantor) framställda via vegetativ förökning, t.ex. sticklingar. Bland barrträden är det främst aktuellt för gran eftersom det är mycket enklare att framställa sticklingar av gran än för tall. Även odling av hybridasp och poppel räknas som klonskogsbruk, men beskrivs under avsnittet Främmande trädslag. Till skillnad från traditionellt förökat material kan önskvärda egenskaper bevaras utan att oönskad genetisk variation ”späder ut” egenskapen. Genom detta beräknar forskarna att man kan nå en förädlingsvinst på 10–15 % bättre än plantagefrö eller 35 % bättre än beståndsfrö (Ståhl 2009).

Klonskogsbruk av gran har relativt stor potential att öka produktionen i svenska skogar när metoden är klar för storskalig användning (Larsson m. fl. 2009). I nuläget saknas klonat material för mer storskalig användning, och klonat material är dyrare än vanliga plantor. En riskspridning kan fås genom att använda mer än en klon per föryngringsyta. I föreskrifterna till skogsvårdslagen regleras att klonat material inte får användas mer än 5 % av en brukningsenhet. Dock får alltid 20

hektar föryngras med kloner på en brukningsenhet, varför metoden relativt fritt kan användas av mindre markägare medan det kan innebära betydande restriktioner för stora markägare.

När det blivit fel

Gran planteras ofta på marker där tall är ett lämpligare trädslag, detta sker främst för att undvika viltskador. Detta medför stora risker för andra skador i framtiden och ökad tallplantering bör stimuleras på sådana marker.

Många föryngringar har en stor andel naturligt föryngrad björk och framtida skogar riskerar bli lågproduktiva. Samtidigt är värdet för den biologiska mångfalden begränsat.

Misslyckade bestånd uppkommer ibland till följd av dåliga föryngringar eller skador. Det finns stort behov av kunskapsunderlag om hur dessa lämpligen bör hanteras, om de ska avverkas och ny skog etableras eller om man bör sköta beståndet så bra som möjligt.

Fel trädslag

Gran ersätter tall

I stora delar av Sverige undviker skogsägarna plantering av tall, och gran är då det vanligaste alternativet. I södra Sverige kommer tallen, från att ha varit det dominerande trädslaget 1955, att ha förpassats till att bli ett marginalträdslag i mitten av detta sekel (Skogsstyrelsen 2008a). Även i norra Sverige återfinns denna förskjutning på många håll. Granens andel av SCA:s interna användning har ökat från ca 10 % i mitten av 1980-talet till ca 40 % idag. I SCA:s externa försäljning har granen ökat ännu mer till ca 65 % (Jörgen Andersson muntlig information). Skälet till att välja gran är vanligen att man försöker minska problemet med viltskador. Ytterligare skäl kan finnas, som dålig kvalitet på planterad tall, problem med sjukdomar eller att skogsnäringen är inriktat på gran och det då är enklast att bara sätta gran på sina marker.

På goda och mellangoda boniteter innebär granplantering vanligen inte några problem för virkesproduktionen. Ju mer man drar sig mot svagare och torrare marker, desto större risk tar man att råka ut för smärtsamma bakslag. Visserligen tycks granen etablera sig lika bra som tallen på dessa marker (Winqvist 2005), men problemen förväntas komma senare när krontaket sluter sig och konkurrensen ökar (särskilt om vatten). Dessa granbestånd kan då bli mycket stressade, vilket kan leda till minskad produktion och ökad känslighet för sekundära skadegörare som rotröta och granbarkborrar (sex- och åttatandade). Forskningen har inte givit några entydiga svar på hur stort problem detta innebär. Vissa studier pekar på ett mycket stort problem (Eriksson 1984) medan andra inte har kunna spåra några påtagligt negativa effekter (Elfving 2004). Eftersom fenomenet är relativt nytt råder brist på material att studera de långsiktiga effekterna på ett invändningsfritt sätt.

Problemen med gran på torra och svaga marker kan möjligen till en del hanteras genom skötselåtgärder, som glesa produktionsförband (minskar vattenkonkurrensen), inblandning av björk (bryter rotkontakter och spridning av rotröta) eller förädling (ökar resistensen mot rotröta) och annat. Detta måste ändå betraktas som nödlösningar, och ett korrekt trädslagsval utifrån ståndorten bör vara huvudspåret.

Omfattande granplantering på tallmark innebär en mycket stor miljöförändring både för människan och för den biologiska mångfalden. I södra Sverige är inte granen bärare av unika naturvärden, vilket tallen är, på grund av invandrings- och markanvändningshistorik. Tallen har därför större betydelse för den biologiska mångfalden än gran i södra Sverige. En förväntad framtida klimatförändring kan innebära fler varma och torra somrar och tallens användning borde därför öka om man vill minska risken för framtida svåra bakslag för gran på tallmark, särskilt i sydöstra Sverige som redan idag har problem med svår försommartorka (Eriksson 2007).

Omfattningen av förgraningen av tallmarkerna har sådana proportioner att åtgärder snarast måste vidtas för att bromsa, och helst vända, denna trend. Då problemet till stor del består i att samhällets viltförvaltning inte lyckats balansera viltskador och förekomst av klövvilt så är det inte rimligt med en striktare lagtillämpning vad gäller trädslagsval. Den enskilde markägaren kan vanligen inte påverka situationen med ökad avskjutning. Ett tallprogram för att öka tallföryngringen bör etableras där Skogsstyrelsen, i samarbete med markägare och övriga relevanta myndigheter, får i uppgift att skapa förutsättningar för ett sådant program. Samverkan måste även ske, till exempel genom rådslag, med skogssektorn, viltförvaltning och naturvården. Åtgärder måste vidtas som både minskar viltrycket och ger skogsägarna incitament att föryngra med tall.

Tall ersätter gran

Paradoxalt nog finns det även en överanvändning av tall på många håll. Det gäller framför allt i norra Sverige där tallen ofta har setts som det viktigaste produktionsträdslaget och har planterats på relativt produktiva och ibland fuktiga marker. Detta kan ge upphov till en ökad risk för att tallen angrips av olika svampsjukdomar. En stor andel av de föryngringar som drabbades svårt av Gremmeniella under slutet av 1980-talet i norra Sverige var belägna i områden där gran var det naturligt förekommande trädslaget. Till och med år 1986 växte contortatallen väl i dessa områden men därefter har en studie (Karlman m. fl. 1994) visat att Gremmeniella-skador oftare förekommer på marker planterade med tall och contortatall, som ursprungligen höll gran jämfört med på marker där tall var det naturligt förekommande trädslaget.

Även törskate och knäckesjuka orsakar mer omfattande skador på bördigare marker med frekvent naturliga inslag av mellanvärdarna skogskovall (törskate) och asp (knäckesjuka). Jämfört med granplantering på tallmark är detta ett mindre problem men det kan lokalt ge upphov till kostsamma produktionsbakslag, och därmed finns det anledning att motverka detta genom rekommendationer och rådgivning.

Björk på barrskogsmark

En mycket vanlig trädslagstransformation gäller att många barrskogsavverkningar föryngras naturligt med björk. Detta är vanligen ett passivt trädslagsval som i de flesta fall uppstår genom att skogsägaren har låga ambitioner i sitt skogsbrukande och inte har genomfört aktiva föryngringsåtgärder eller otillräckliga sådana. Björken kan på många marker genom god skötsel ge en produktion som kan anses möta samhällets produktionsmålsättning. Detta kräver dock en mer aktiv skogsskötsel än för barrträd. Vanligen utförs inte de röjningar och gallringar i tid som

behövs för att nyttja björkens produktionspotential, som till stor del beror på en kraftig ungdomstillväxt. Den dåligt skötta naturligt föryngrade björken producerar avsevärt mindre än vad som kan utläsas i produktionstabeller (Bergquist m. fl. 2005). Förbjörkningen leder därmed till stora arealer med lågproduktiva skogar.

Skogsstyrelsen har hittills inte tydligt markerat sin inställning till dessa skogar. Å ena sidan har Skogsstyrelsen under en lång följd av år bedrivit kampanjer för att öka röjningsverksamheten, och det rör sig då huvudsakligen om att minska mängden naturligt föryngrad björk. Å andra sidan finns ett delmål i miljökvalitetsmålet, Levande skogar, som anger att föryngringen av lövskog bör öka. Målet avser huvudsakligen andra lövträd än björk, men som målet är formulerat nu så innebär en ökning av röjningsberget (försämring av produktionen) en formell (men sannolikt inte reell) förbättring av uppfyllandet av miljökvalitetsmålet. Denna målkonflikt är således onödig och en utvecklad formulering av miljökvalitetsmålet skulle sannolikt vara bättre både för arbetet med produktionsfrågorna såväl som miljöfrågorna.

De misslyckade beståndens produktion

Även med de bästa ambitioner blir ibland resultatet av en skogsföryngring magert och med minskande intensitet i sitt skogsbruk så drabbas markägaren i allt högre grad av bestånd som i produktionsbemärkelse kan kallas misslyckade. I den skogliga debatten så framhävs ibland att man inte behöver plantera, röja och gallra, det blir ju skog ändå, och dessutom utan kostnader. Resultatet blir dock oftast en skog med lågt produktionsvärde eftersom den vanligtvis blir gles och domineras av oönskade trädslag med låg virkeskvalitet. Det blir alltså i allmänhet en låg kostnad men även en låg intäkt (Fig 16).



Figur 16. SLUs intensitetsförsök i Nora. Till vänster inga föryngringsåtgärder, till höger bästa tillgänglig föryngringsmetodik.

Både skogliga rådgivare och skogsägare kan ibland stå frågande inför vad man ska göra med ett misslyckat bestånd. Vilken virkesproduktion får man? Hur mycket är det producerade virket värt? Ska man fortsätta och sköta beståndet så gott man kan eller ska man ta ned det och göra rätt från början? Både forskning och rådgivning har främst varit inriktad på bestånd med bättre förutsättningar och många gånger är man osäker på vad som är bäst att göra. Särskilt framväxten av en biobränslemarknad har gjort att svaret inte är självklart.

Enligt riksskogstaxeringen kan ca 5 % av skogsodlingarna och 25 % av de naturliga föryngringarna betraktas som mycket glesa (<500 plantor/ ha i norra Sverige och <1 000 plantor/ha i södra Sverige). Enligt Polytax 5/7 ligger ca 20 % av föryngringarna under lagens krav och ytterligare ca 10 % klarar lagens krav med hjälp av lövplantor (Bergquist m. fl. 2008). Bilden kompliceras av att många svaga föryngringar bättrar på sig med tiden genom successiv tillförsel av ny naturlig föryngring. Naturlig föryngring är mer sannolik och snabbare på fuktiga och torra marker samt på låga boniteter än på friska marker och höga boniteter.

Ytterligare en komplikation är att många misslyckade bestånd i någon mening bidrar till ökad mångfald i landskapet. De glesa bestånden innebär att fält- och buskskikt av vegetationen bibehålls längre och ger ökade möjligheter för många organismer. Lövföryngringarna ger en ökad trädslagsmångfald och även, på längre sikt, en ökad biologisk mångfald. Frågan är då om mångfaldsvärdet av dessa misslyckade föryngringar är så stora att de kan vara motiverade och ändamålsenliga ur miljöperspektiv. En rundfrågning till några av Skogsstyrelsens naturvårdsspecialister gav följande resultat.

- Misslyckade bestånd kan inte ersätta reservat. Naturvärdena, om de finns, ligger så långt in i framtiden att det i allt väsentligt är irrelevant för naturvården idag.
- Misslyckade bestånd är fortfarande att betrakta som produktionsbestånd, men beroende på vad som råkar finnas i det enskilda beståndet kan det vara aktuellt med förstärkt hänsyn.

Der finns ett behov av specificering av miljökvalitetsmålet Levande skogar, vilket gör att denna typ av bestånd inte inräknas i målet för lövareal (se ovan), behövs. Detta skulle minska risken för att misslyckade bestånd ses som positiva ur miljösynpunkt.

Om beståndet ska fortsätta att användas för produktion finns två alternativ. Det ena är att avverka beståndet och börja om, det andra är att låta beståndet växa vidare och fasas in i en så god beståndsutveckling som möjligt via skötselåtgärder. Skogsstyrelsen anser att mer forskning/undersökningar behövs för att ta fram riktlinjer för när olika vägar bör väljas.

När katastrofer uppstår

Skogsstyrelsen behöver en beredskapsplan för hur katastrofer, samt arbetet med att minimera skadorna efter sådana, ska hanteras.

Skogsstyrelsen bör ta ledning när katastrofer inträffar i skogen.

En funktion för skogsskydd bör tillsättas inom Skogsstyrelsen.

Även om markägarna vidtar alla lämpliga åtgärder och föryngrar, vårdar och skyddar skogen exemplariskt, kan skogen drabbas av plötsliga och omfattande skador. Ett exempel är de stormar som drabbade skogsbruket i Sverige vintrarna 2005 och 2007. Andra exempel är angrepp av insekter och svamp samt skogsbränder. Skador av den här typen är svåra att förutse. I många fall är de också svåra att förebygga, även om en god skogsskötsel motverkar skaderiskerna. Därför behöver arbetet delvis inriktas på att minimera skadeverkningarna i efterhand.

Riskerna för mer omfattande skogsskador antas också kunna öka i ett förändrat klimat. I klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande (SOU 2007:60) betonas sektorsmyndigheternas ansvar för anpassningen till ett ändrat klimat, såväl angående risken för extremhändelser som kontinuerliga klimatförändringar.

Skogsstyrelsens organisation, med distriktskontor spridda över landet, ger goda möjligheter att snabbt samla information när något inträffar. Genom Skogsstyrelsens samverkan med skogssektorn kan genomslagskraften öka av kunskapsförmedling, rådgivning och andra åtgärder som vidtas till följd av det som inträffat. Även den Centrala skogsskyddskommittén kan underlätta arbetet.

Skogsstyrelsen har på uppdrag av regeringen redovisat erfarenheterna efter stormen Gudrun (Skogsstyrelsen 2006). I detta arbete presenteras ett antal förslag till hur framtida arbete kan underlättas. Några av dessa återfinns nedan.

- Myndigheter bör samverka för att säkra att det finns en krisberedskap.
- Beredskapsplaner bör tas fram över vem som gör vad vid olika kriser. Dessa bör även innehålla förberedelser för samordning med grannländer, i syfte att få en uppfattning om skadornas omfattning, förmedla information och underlätta en snabb överföring av resurser för upparbetning.
- Överföring av miljövärdesdata och andra geografiska uppgifter bör underlättas genom att användningen av GIS-data i standardformat ökar inom myndigheter och näringslivet. Länsstyrelser och kommuner kan i förväg ha utsett lämpliga terminalplatser.

I rapporten presenteras också ett antal åtgärder som Skogsstyrelsen avser att vidta för att förbättra den egna beredskapen. Bland dessa ingår att en plan ska tas fram som klargör ansvarsförhållanden inom myndigheten vid olika kriser och hur samverkan, både inom myndigheten och med övriga samhället, bör ske.

Arbetet med att ta fram en plan för att förbättra Skogsstyrelsens krisberedskap har precis påbörjats. Några tankar kring vad en sådan borde innehålla återfinns nedan.

- Oavsett vilken kris som uppkommer i skogen är transporter en nyckelfråga, vilket också lyftes i stormrapporten (Skogsstyrelsen 2006). Det handlar både om att få till ett fungerande vägnät och att få tillgång till resurser, i form av nödvändiga maskiner och arbetskraft för upparbetning och transport ut från skogen. Skogsstyrelsen kan inte ansvara för detta, utan det är snarare en fråga för skogsbruket och samhället i stort.

- Terminaler där stora volymer kan lagras bör pekas ut av länsstyrelser och kommuner, i enlighet med det förslag som presenterades i stormrapporten (Skogsstyrelsen 2006).

- Regelverket kring kemiska preparat behöver ses över. I dagsläget delas ansvaret av fem myndigheter vilket försvårar arbetet i en krissituation.

- En fungerande skaderapportering behöver utvecklas. Detta för att Skogsstyrelsens snabbt ska kunna få kunskap om omfattningen av en viss skada och därmed kunna vidta de åtgärder som behövs. Skogsstyrelsen har tagit fram rutiner för volymuppskattning av skador orsakade av storm samt granbarkborre. Riksskogstaxeringens roll i detta sammanhang bör diskuteras. Vidare bör skadeutvecklingen i andra länder följas på ett mer systematiskt sätt, genom någon form av internationell kartläggning.

- Skogsstyrelsen bör verka för att öppna möten hålls om olika skadegörare, exempelvis i KSLA:s regi.

- Nätverk med representanter från så väl myndigheter och skogsnäringen som miljörörelsen behövs. Inom dessa nätverk bör erfarenheter utbytas och råd kan förmedlas. De sektorsråd som Skogsstyrelsen byggt upp har visat på positiva erfarenheter av ett sådant arbetssätt, genom att det därmed kan undvikas att markägarna inte får olika information från olika håll (se ovan).

Det är svårt att i förväg ange en klar och odiskutabel skadenivå vid vilken skadorna är så stora att beredskapsplanen bör träda i kraft. Beslutet bör fattas av GD efter överläggningar med den nationella ledningsgruppen och ev. experter inom sakområdet.

Krissituationer kan uppstå när t ex skadeorganismer orsakar omfattande skador eller när de börjar uppträda på annorlunda sätt och ger upphov till nya omfattande och oförutsägbara skador. Krissituationer kan också orsakas av abiotiska faktorer såsom brand, torka eller storm.

Vid dessa krissituationer är det viktigt att tidigt få en gemensam uppfattning om att det rör sig om en extraordinär händelse, där krishanteringen går före vardagsarbetet. Skogsstyrelsen måste också ha en god förmåga att hantera sina uppgifter och vidta de åtgärder som behövs för att hantera konsekvenserna av krissituationen. För detta ändamål är en beredskapsplan ett värdefullt hjälpmedel.

Skogsstyrelsen har en viktig roll att fylla vid plötsliga och omfattande skador på skog. Som ansvarig sektorsmyndighet förväntas Skogsstyrelsen kunna informera om hur allvarliga skadorna är och hur skogsägaren och övriga skogsbruket bör agera. Vi ska snabbt kunna ta oss an uppgiften som informatör/rådgivare och efter hand också rollen som lagövervakare. Detta gäller framför allt frågor som berör skogsskydd, miljöhänsyn, föryngringsskyldighet samt säkerhet vid avverkningsarbete och olycksfallsrisker vid vistelse i stormskadad skog.

Skogsstyrelsen bör ha en samordnande roll mellan berörda myndigheter som rör bekämpning av skadeorganismer på skog. Undantaget är bekämpning av nya växtskadegörare där ansvaret ligger hos Jordbruksverket.

Skogsstyrelsen har även en samordnande roll inom det skogliga sektorsområdet genom att verka för gemensamt budskap i rådgivningsarbetet och informationsspridningen. Det innebär bl. a. att samråd ska ske i såväl nationella som regionala/lokala sektorsråd.

Centrala skogsskyddskommittén bör användas som ett rådgivande organ och referensforum för Skogsstyrelsen när det gäller hur skador på skog kan förebyggas och begränsas.

Skogsstyrelsens expertkompetens och lokalkännedom kan även komma att efterfrågas hos andra myndigheter vid en krissituation. Eftersom det är viktigt att myndigheterna samverkar och stödjer varandra vid en krissituation bör Skogsstyrelsens personal kunna konsulteras av och ställas till förfogande för andra myndigheter.

Vad innebär ett ändrat klimat

En förväntad klimatförändring medför längre växtsäsong med ökad tillväxt, men också ökad risk för kalamiteter. En ändamålsenlig anpassning av skogsbruket till rådande och troligt framtida klimat måste inledas.

Skogsstyrelsen bör se till att medvetenhet om klimatförändringar och deras möjliga effekter genomsyrar rådgivning, information och annan utåtriktad verksamhet.

Potentiella effekter på skogen av ett förändrat klimat

Möjliga effekter av klimatförändringar på skogen och skogsbruket har sammanställts av Skogsstyrelsen i en rapport (Eriksson 2007), som utgjort underlag till Klimat och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60). De slutsatser som dras baseras på att klimatet förändras i enlighet med de simuleringar med två olika modeller som gjorts av Rossby Center, SMHI.

Enligt dessa kommer årsmedeltemperaturen i Sverige 2071–2100 att vara 2,5 till 4,5 °C högre jämfört med 1961–1990. Detta medför att vegetationsperiodens längd ökar med 1–2 månader. Årsnederbörden kommer under samma period att öka med 10–20 %, varav större delen kommer under höst och vinter. Sommarregnen har i medeltal blivit häftigare. I södra Sverige har risken för sommartorka ökat. Snösäsongen har kortats. Även vindförhållandena kan komma att påverkas, men enligt modellerna blir förändringarna endast marginella under sommaren. Resultaten för resten av året varierar beroende på vilken modell som används. Enligt den ena modellen blir förändringarna små, medan den andra modellen visar på en ökad medelvindhastighet under vintern med mellan 7 och 13 %.

När modellerade klimatdata använts i simuleringar av framtida skogsproduktion blir tillväxten 25 och 30 % högre 2071-2100 jämfört med 1961–1990 (Eriksson 2007), baserat på nuvarande trädslagsblandning. Klimatets effekter på skogsproduktion har även inkluderats i de skogliga konsekvensanalyser och virkesbalanser som gjorts av Skogsstyrelsen (Skogsstyrelsen 2008a). För referensscenariot, som beskriver utvecklingen förutsatt nuvarande ambitioner i skogsskötseln och beslutad miljöpolitik till år 2010, innebär en inkludering av klimatet att tillväxten blir i storleksordningen 50 Mm^3sk högre per år på virkesproduktionsmark om hundra år. Ett produktionsscenario har också använts i syfte att belysa potentialen för och effekterna av en ökad virkesproduktion, åstadkommen genom förbättringar inom befintliga skogsskötselåtgärder eller introduktion av nya åtgärder. De åtgärder som avses är olika föryngringsåtgärder, röjning, traditionell och behovsanpassad gödsling samt beskogning av nedlagd åkermark. Med dessa produktionsåtgärder blir tillväxten drygt 20 Mm^3sk per år högre än i referensscenariot om hundra år. Effekten av en klimatförändring överstiger därmed de samlade produktionshöjande åtgärderna. Detta ger en indikation på klimatets potentiella betydelse för tillväxten.

I ett förändrat klimat ökar dock risken för skador. Även detta presenteras i Skogsstyrelsens rapport om effekter av klimatförändringar på skogen och skogsbruket (Eriksson 2007), men inkluderas inte i de skogliga konsekvensanalyserna. Risken för stormfällningar kan öka, inte så mycket beroende på att stormfrekvensen ökar

utan på grund av att perioder med tjäle minskar och att bestånden kan bli instabilare när de växer snabbare. Vidare kan risken för skogsbränder öka, främst i Götaland under sommaren, om heta och torra somrar blir vanligare. Också problemen med vårfrost kan öka, medan problem relaterade till höstfrost kan minska. Blötare vintrar, och kortare perioder med tjäle, gör att risken för markskador ökar och därmed kan drivning bli tekniskt svårare och dyrare. Markskador kan ge upphov till negativa effekter på den biologiska mångfalden genom att transporten av organiskt material, näringsämnen och tungmetaller, så som metylkvicksilver ökar. Dagens standard på skogsbilvägar kan på många håll vara för låg för att tåla ett förändrat klimat.

Risken för angrepp av skadegörare kommer troligtvis också att öka. Det gäller så väl betesskador som skador av svampar och insekter. Den ökade risken för betesskador, som beror på att överlevnaden för hjortdjur, gnagare och vildsvin ökar när vintrarna blir mildare, kan leda till att granföryngring gynnas i alltför stor utsträckning. Det är svårt att förutsäga hur olika skadegörare kommer att påverkas av klimatförändringar, eftersom det råder ett komplext samspel mellan olika arter, men de idag ekonomiskt viktigaste skadegörarna – rotröta, snytbagge och granbarkborre – förväntas alla gynnas av ett förändrat klimat. Det finns också en risk för att nya skadegörare kan spridas till Sverige och skada skog i större omfattning än tidigare.

De förutsedda klimatförändringarna kommer att öka efterfrågan på bioenergi från skogen. I regeringens proposition ”En sammanhållen klimat- och energipolitik” från 2008 anges att en ökad produktion av bioenergi som råvara till el- och värmesektorn spelar en avgörande roll i energipolitiken. Ett ökat uttag av GROT presenteras som en del av lösningen, både i energi- och klimatpropositionen och i skogspropositionen (proposition 2007/08:108). Även uttag av stubbar lyfts fram som en möjlighet. Ett ökat uttag av biomassa kan ge negativa effekter på biologisk mångfald samt sociala och kulturella värden om inte hänsynen utvecklas.

Anpassningar av skogsbruket

Skogsbruket kommer att behöva anpassas för att möta de förändrade förhållandena för skogsproduktion. Olika förslag till anpassningar, samt motiveringar till dessa presenteras i Skogsstyrelsens rapport om effekter av klimatförändringar på skogen och skogsbruket (Eriksson, 2007). Skogsstyrelsens arbete med klimat och myndighetens syn på skogsbrukets roll och behov av anpassning i ett förändrat klimat beskrivs i Skogsstyrelsens klimatpolicy (Skogsstyrelsen 2009g). En viktig del i detta är att markägare blir medvetna om de potentiella förändringarna och därigenom kan hanterar riskerna. Detta kan innebära mer omfattande anpassningar av skogsbruket, förebyggande åtgärder för att motverka skador eller kanske nya bättre försäkringar.

Mer omfattande förändringar i skogsbruket kan innebära att andra trädslag än tidigare används. Exempelvis kan granens lönsamhet minska i södra Sverige som ett resultat av ett förändrat klimat, medan den kan öka i norra Sverige. Andelen blandskog kan öka på lämplig mark för att minska sårbarheten för trädslagspecifika skador och bestånd med olika trädslag kan användas inom en fastighet för att sprida riskerna för exempelvis stormskador. Förädlat material kan nyttjas i större

utsträckning än tidigare och på sikt kanske nya provenienser, och även främmande trädslag, kan bli aktuella i sydligare delar av Sverige.

I dagsläget är det svårt att prognostisera när och hur dessa förändringar kommer att uppstå. Baserat på dagens kunskapsläge genomför Skogsstyrelsen informationsinsatser om den troliga utvecklingen. Exempel på åtgärder som kan bli aktuella för att möta klimatförändringarna är:

- Anpassning av viltstammar som medger valfrihet i trädslagsvalet vid föryngring,
- Anpassning av trädslagssammansättning i skogen, exempelvis genom
  - mer gran på lämplig mark i norr för att ta tillvara ökningen i potentiell tillväxt,
  - mer blandskog för att minska sårbarheten för trädslagsspecifika kalamiteter,
  - mer tall på torkkänsliga marker i söder,
  - fler trädslag för att sprida riskerna,
  - mer stormtåliga trädslag i utsatta vindlägen,
- Utveckling av underhåll av skogsbilvägar,
- Utveckling av logistiksystem för drivning med bättre planering och godtagbara tekniker som inte ger körskador på mark och vatten,
- Utveckling av hänsyn för att bevara mångfald, sociala värden och kulturlämningar i ett landskapsperspektiv,
- Utveckling av samarbete mellan rågångsgrannar kring avverkningsplanering.

Skötsel i syfte att gynna andra värden än hög produktion

Det finns behov av naturvårdsinriktad skogsskötsel inom ramen för frivilliga avsättningar, biotopskydd och naturvårdsavtal med syfte att bevara och gynna den biologiska mångfalden. En sekundär effekt kan vara att visst virke kan tas tillvara.

Hyggesfritt skogsbruk kan ses som ett komplement till trakthyggesbruket på en mindre (< 10 %) andel av skogsmarksarealen.

Lövskogsskötsel är på högproduktiva marker ett ekonomiskt alternativ till barrskogskogsskötsel. I dagsläget fordras dock kostsamma skyddsåtgärder mot vilt i föryngringsarbetet.

Naturvårdande skogsskötsel

Miljökvalitetsmålet Levande skogar innebär i ett generationsperspektiv att skötselkrävande skogar med höga natur- och kulturmiljövärden vårdas så att värdena bevaras och förstärks (Prop. 2007/08:108). Behovet av skötselåtgärder varierar mycket mellan olika skogstyper och mellan olika delar av landet. För områden där fri utveckling är målsättningen är det inte aktuellt med några eller endast marginella skötselåtgärder. Åtgärder ska utföras utifrån det mål som är formulerat för skyddet av området. Genom naturvårdande skötselåtgärder kan visst virke tillvaratas.

Skogstyrelsen har ett tillsyns- och förvaltningsansvar för de biotopskyddsområden som myndigheten har beslutat om, för naturvårdsavtal finns ett delat förvaltningsansvar mellan markägare och staten. Skogsstyrelsen förbereder en strategi för naturvårdande skötsel av områden med biotopskydd och naturvårdsavtal. I denna avses med naturvårdande skötsel enbart sådana vårdåtgärder som genomförs i syfte att bevara eller gynna den biologiska mångfalden, dvs. inte skogsskötselåtgärder med syfte att utnyttja eller utveckla områdets ekonomiska värde eller åtgärder som enbart har ett landskapsestetiskt, kulturhistoriskt eller socialt värde.

Arealen frivilliga avsättningar (målklass NO + NS) uppgår till drygt 1 miljon ha. Kvaliteten ur naturvårdssynpunkt inom dessa områden är varierande. Det finns en tendens till att de frivilliga avsättningarna är överrepresenterade på de sämsta ståndorterna och är underrepresenterade på de bästa. Särskilt tydligt är det för frivilliga avsättningar med målklass NO (Åberg 2005). Generellt sett är förutsättningarna för en hög biologisk mångfald, räknat i antal arter, större på marker med hög bonitet. Enligt den svenska FSC- och PEFC standarden ska frivilliga avsättningar omfatta minst 5 % av den produktiva skogsmarksarealen. En strategi för naturvårdande skötsel bör även utarbetas för de frivilliga avsättningarna.

Hyggesfritt skogsbruk

Flera olika skogskötselformer som alternativ till trakthyggesbruk har tidigare provats i Sverige. Exempel på sådana är dimensionshuggning, plockhuggning och olika former av blädning. Intresset för alternativen har varit högst i samband med lågkonjunkturer, när man sett möjligheter att försöka undvika de föryngringskost-

nader som är kopplade till trakthyggesbruket. Generellt är erfarenheterna av alternativa skötselformer dåliga. Avverkningarna har vanligtvis lett till att de lönsamma delarna av beståndet skördats, utan hänsyn till beståndets långsiktiga virkesproduktion. År 1950 tog Domänverket beslut om ett omfattande restaureringsarbete av Norrlands skogar, som följd av de omfattande dimensionshuggningar som skett under seklets första hälft.

Den bäst utvecklade skötselformen av hyggesfritt skogsbruk är blädningsskogsbruk. Blädningsskogsbruk förutsätter en fullskiktad skog, en skog som har träd i alla storleksklasser, från små plantor till stora träd, i alla delar av skogen och där det alltid finns fler små än stora träd (Lundqvist m. fl. 2009). Plantor och småträd måste ha förmågan att överleva och växa under ett slutet bestånd, varför det är bara skuggfördragande trädslag som kan skapa och upprätthålla fullskiktad skog. I Sverige är blädning därför i första hand aktuellt i granskog. I den utredning som föregick 1994 års skogspolitiska beslut gjordes en skattning av mängden fullskiktad granskog (SOU 1992:76). Man bedömde att det fanns knappt 1 miljon hektar fullskiktad granskog som teoretiskt skulle kunna blädas, huvuddelen i Norrland. Lundqvist m. fl. (2009) har försökt jämföra den teoretiskt långsiktiga produktionen för trakthyggesbruk respektive blädningsbruk. Trakthyggesbruket ger teoretiskt en högre produktion i storleksordningen 10–20 %. Resultatet är dock stark avhängigt av hur hårda gallring som görs i båda systemen, risken för skador etc.

I slutet av 1900-talet uppstod ett nytt intresse för hyggesfritt skogsbruk. Drivkraften var sökandet för ett mer naturnära (close to nature) skogsbruk. Exempel på sådant var föreningen Pro Silva Europe som grundades 1989 i Slovenien. Den förespråkar skötselformer utan kalmarksperiod och med orört marktäcke, där behandling av enskilda träd är central. Ett ökat fokus på skogens sociala värden bidrog också starkt till intresset. Generellt upplevs den variation som finns i de hyggesfria skötselformerna som mer värdefulla. Ur naturvårdssynpunkt finns både för- och nackdelar med hyggesfritt skogsbruk. I jämförelse med trakthyggesbruk gynnar hyggesfritt skogsbruk marksvampar, skogsmesar, kärlväxter och mossor knutna till äldre skog samt skalbaggar och i viss mån även hänglavar och barklevande lavar. Däremot gynnar inte hyggesfritt skogsbruk med samma naturhänsyn som trakthyggesbruk arter knutna till död ved eller gamla träd.

Det finns inga förbud mot hyggesfritt skogsbruk i gällande skogslagstiftning. Användning och omfattning regleras främst av 5 och 10 §§ i skogsvårdslagen om föryngringsplikt och avverkningsformer. Hyggesfritt skogsbruk kan ses som ett komplement till trakthyggesbruket på en mindre andel av skogsmarksarealen. Hur stor denna begränsade del är, är en komplex fråga som inte har något entydigt svar. Bevarande och/eller utvecklande av naturvärden kan motivera hyggesfritt skogsbruk. Sociala värden och kulturmiljöer kan också vara skäl till att praktisera hyggesfritt skogsbruk. Hyggesfritt skogsbruk kan vidare vara ett alternativ av hänsyn till andra näringar, eller som avvägda lösningar i skogar med målkonflikter.

Hyggesfritt skogsbruk är inte lämpligt överallt. Viktiga förutsättningar är hög volym (åtminstone ovanför 10 § -kurvan), skiktning/beståndsföryngring och/eller mark som lämpar sig för naturlig föryngring. Bedömningar måste göras från fall till fall om hyggesfritt skogsbruk är ett alternativ som är lämpligt och förenligt med skogsvårdslagen. Hyggesfritt skogsbruk kan bedrivas genom tillämpning av

skötselsystemet blädning eller den i trakthyggesbruket ingående föryngringsmetoden överhållen högskärm. Skärmen bör då behållas så att två trädskikt utvecklas. Plock- och dimensionshuggning samt måldiameterhuggning är exempel på åtgärder som normalt inte leder till kalhyggen.

Hyggesfritt skogsbruk leder i regel till produktionsförluster i jämförelse med kalhyggesbruk. Skogsbruksmetoden fordrar stort kunnande för stamval och föryngringsarbete, i kombination med regelbundna och ofta återkommande ingrepp i beståndet.

Lövskog

Andelen lövträd har konstant stigit senaste 20-årsperioden. I dagsläget uppgår lövandelen till 17 % av virkesförrådet och drygt 21 % av den löpande tillväxten (Skogsstatistisk årsbok 2009). Den ökande lövandelen är en direkt följd av det skogspolitiska målet om ett större lövinslag i våra skogar. Ökningen härrör främst från en ökad lövinblandning i barrföryngringar och inte i ökning av arealen lövskogsbestånd. En stor del av lövträden är yngre och medelålders med god tillväxt varför lövets andel av totala virkesförrådet kommer att fortsatt stiga.

Avverkning av ädellövskog och med följande skyldighet till anläggning av ny ädellövskog regleras av skogsvårdslagen. Till ädellövskog räknas bestånd med huvudträdslagen alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn. Arealen ädellövskog i Sverige är i storleksordningen 150 000–170 000 ha, med ek och bok som mest förekommande trädslag. Skötsel av ädla lövträd fordrar en betydligt högre uthållighet och intensitet i jämförelse med skötsel av barrträd. Detta för att kunna uppnå en hög virkeskvalitet, som är en förutsättning för ekonomiskt utbyte från skogsbruk med ädellöv. Ur volymproduktion är i princip alltid barr och speciellt gran överlägset. Även ordinärt löv, som björk, asp och klibbal, har svårt att konkurrera med barrträd med avseende på volymproduktion förutom på fuktiga-blöta marker (se avsnitt Produktionsjämförelser på olika marker). Föryngringsfasen är kritisk i all lövskogsskötsel där kravet är ett högt stamantal som sedan successivt kan utglesas för att kunna skapa ett slutbestånd med hög virkeskvalitet. Med nuvarande vilttryck krävs i regel ett hägn som skydd för lövföryngringen.

Det råder brist på lövvirke och främst virke av god kvalitet varför betalningen är hög för vissa sortiment. Lövskogsskötsel kräver dock en mer aktivt brukande och ofta längre omloppstider än barrskogsskötsel. Ur ekonomisk synpunkt är därför ofta barrskog och speciellt gran mer attraktivt än lövskog. Lövskog har dock många fördelar ur miljösynpunkt. Den är viktig för den biologiska mångfalden och mer attraktiv ur rekreationssynpunkt än barrskog. En ökad areal äldre lövrik skog är ett av delmålen i miljökvalitetsmålet, Levande skogar. Lövträd är också ett alternativ genom sin resistens mot vissa svamp och insektsangrepp som drabbar barrträd. Lövträd är också mindre stormkänsliga, speciellt vintertid, i jämförelse med barrträd. Det tillfälliga bidrag (stormstödet), åren 2006–2010, till återbeskogning inom områden som drabbades av stormarna Gudrun och Per hade en inriktning för att främja återbeskogning med lövträd. Till och med år 2009 har bidrag utbetalats för 56 300 hektar med barrträdsplantering mot endast 2 240 hektar för lövplantering med hägn.

Vad innebär god skogsskötsel?

I arbetet med denna rapport framkom ett behov av att försöka beskriva innebörden av något som kan benämnas, *god skogsskötsel*. Rapporten pekar på en mångfald av åtgärder som är bra eller dåliga under vissa givna förhållanden. God skogsskötsel är att finna den bästa avvägningen mellan skogspolitikens miljö- och produktionsmål inom brukningsenheten. På virkesproduktionsmark är syftet en hög och hållbar skogsproduktion, samtidigt som hänsyn tas till miljö och rennäring.

Skogsstyrelsen bör utveckla och tydliggöra sin syn på god skogsskötsel inom ramen för ett antal typfall, vilket då också skulle vara liktydigt med myndighetens rådgivningsnivå. Denna skulle vara en referensram för dialogen med skogsbrukets övriga intressenter, underlag för politiska ställningstagande och som normgivare för markägare. Avverkade bestånd ska återbeskogas men i övrigt har skogsägaren stor valfrihet att besluta om vilka åtgärder som ska genomföras. Skogsägaren måste välja det lämpligaste av flera alternativ utifrån målsättningen för sitt skogsbruk och sin markanvändning. Detta kan i sig innebära en kompromiss med begreppet god skogsskötsel. Om valet var det rätta är svårt att bestämma, även i efterhand.

Skogsstyrelsens arbete med skogsskötsel och skogsproduktion bygger på principen om hållbart nyttjande. Där hållbarhet syftar på god virkesproduktion, med uppmärksammande av naturens, människans och andra näringars behov. Hållbarheten ska vidmakthållas under en lång tidsperiod. Det tar lång tid från att ett frö eller planta gror och tills skogen åter är avverkningsmogen. Det tar också lång tid för naturvärden att utvecklas från relativt triviala förhållanden. Tre beståndsdelar som alltid ska ingå en i god skogsskötsel är ståndortens förutsättningar, beståndets historik och ett medvetet brukande.

Ståndorten ger möjligheterna och förutsättningarna för skogsskötseln. Det går inte att kringgå de biologiska ramar som skapas av jordart, fuktighet, klimat etc. I skogsföryngring ska de trädslag som lämpar sig för ståndorten användas och ståndorten avgör lämpliga skogsskötselmetoder. Trädslag och skötselprogram måste vara anpassade till ståndorten för att få en bra överlevnad och tillväxt.

Beståndets historik är inte bara en ofrånkomlig utgångspunkt för nästa skogsskötselåtgärd utan också grunden för hänsynstagandet. Nästan all skog i Sverige är i någon mån brukad eller har varit brukad. De åtgärder som tidigare är utförda har stor betydelse för livsmiljöer och artförekomst i skogen och utgör en viktig grund för utformning av skogsskötselåtgärder. Vi har förbundit oss att bevara mångfalden via internationella avtal och egen lagstiftning. När nästa åtgärd planeras är det viktigt att hänsyn tas till de miljövärden som ska bevaras och förstärkas.

Ett medvetet brukande ger valfrihet för en oviss framtid och kommande generationer. Det är i anläggning av ny skog man har störst möjlighet att påverka kommande tillväxt och trädslagssammansättning. Röjning och förstagallring är de viktigaste beståndsvårdande skötselåtgärderna för att skapa framtida valfrihet. Genom att röja och gallra i rätt tid skapas förutsättningar för en frisk och växtlig skog med framtida högt virkesförråd. Skogen har då också goda möjligheter för att motstå angrepp av insekter, svampar och klimatpåfrestningar.

Sammantaget kännetecknas *god skogsskötsel* av rätt åtgärd, på rätt ställe och vid rätt tidpunkt.

Sammanfattande ståndpunkter och förslag till inriktning för arbetet med skogsproduktion

Skogsstyrelsen har av regeringen fått i uppdrag att verka för implementering av svensk skogspolitik. I detta uppdrag har skogsföryngring och miljöhänsyn med anknytning till virkesproduktion en stark ställning. Miljöhänsyn vid skogliga åtgärder är den samlade hänsynen till naturvärden, mark, vatten, kulturmiljöer inklusive det biologiska kulturarvet samt sociala värden (protokoll 40/2008). Utöver detta ska hänsyn även tas till rennäringen. Skogens och skogsbrukets anpassning till framtida klimatförändring kommer att vara en viktig uppgift för Skogsstyrelsen. Långsiktighet (mer än en omloppstid) är grundläggande för Skogsstyrelsens arbete med skogsproduktion.

Sammanfattande ståndpunkter

- En väl utförd skogsföryngring är grunden för en hög och värdefull produktion. Skogsodling är normalt den säkraste metoden, men naturlig föryngring kan också tillämpas under förutsättning att ståndorten och beståndet är väl lämpat för detta.

- Föryngringsmetoder, plant- och trädslagsval ska anpassas till förväntade klimatförändringar.

- Miljöhänsyn och hänsyn till rennäring ska vara en naturlig och integrerad del i planering och genomförande av alla skogsbruksåtgärder.

- Röjning och gallring bör normalt utföras i alla bestånd.

- Ett skogsbruk, baserat på god skogsskötsel, förebygger i stor utsträckning skador. I dagsläget är dock skadenivåerna från snytbagge och vilt så höga att direkta åtgärder måste vidtas för att trygga en god skogsproduktion.

Huvudsaklig inriktning

- Skogsstyrelsen ska vara normgivande för begreppet god skogsskötsel, baserat på vetenskapliga resultat och beprövad erfarenhet, och kommunicera detta till målgrupper med stort inflytande över utvecklingen i skogen.

- Skogsstyrelsen ska på ett tydligt sätt beskriva och förklara skillnaden mellan acceptabel skogsskötsel (lagnivån) och god skogsskötsel (rådgivningsbudskap), samt vad denna skillnad betyder för virkesproduktion.

- Skogsstyrelsen ska säkerställa att skogsvårdslagen tolkas och tillämpas enhetligt och rättssäkert, samt sakligt informera om och tillse efterlevnad kring av myndigheten utfärdade allmänna råd. Uppföljning av 6 och 30§§ skogsvårdslagen ska utföras i större utsträckning.

- Rådgivning och information är Skogsstyrelsens viktigaste instrument för tillämpning av god skogsskötsel. Skogsskötselkompetens för rådgivning ska utvecklas genom ökat samarbete med forskning och annan nationell och internationell expertis.

- Skogsstyrelsen ska utveckla sitt arbete med att följa upp och återkoppla resultat av olika skogsvårdsåtgärder, samt ge beskrivningar av skogstillståndet, till beslutsfattare och målgrupper med stort inflytande över utvecklingen i skogen.

- Skogsstyrelsen ska i första hand arbeta för god skogsföryngring, god beståndsvård, effektivt skogsskydd och bra miljöhänsyn. Skogsstyrelsen ska därutöver aktivt förmedla saklig information om de effekter som kan erhållas av olika produktionshöjande åtgärder kopplade till skogsbruk.

- Skogsstyrelsen ska inta en ledande roll för att samordna skogens och skogsbrukets anpassning till kommande klimatförändring och utveckla sina funktioner för arbete med skogsskydd.

Skogsstyrelsens arbete med skogsproduktion

Skogsbruk och skogens roll blir allt mer komplex. Skogsproduktion är inte enbart en skoglig tillväxtfråga utan till stor del också en fråga om hur skogsbruksåtgärder påverkar andra faktorer, exempelvis miljövärden. Nya faktorer adderas kontinuerligt till skogens mångfaldsbegrepp.

Sammantaget har fler politikområden, såväl nationella som EU och globala, inflytande över skogsbruket. Skogsvårdslagen är endast en av flera lagstiftningar som reglerar verksamhet på skogsmark. Vidare får marknadsinriktade åtgärder, som certifiering, ökad betydelse. Avvägningar inom skogsbruket blir således allt svårare, vilket förutsätter en utvecklad dialog med målgrupper som har stort inflytande på de skogliga målen.

Skogsstyrelsen ska arbeta utifrån ett långt tidsperspektiv, mer än en omloppstid, och arbeta för skogsbruksåtgärder med långsiktiga effekter. Detta ska vara inriktningen för Skogsstyrelsens arbete inom ramen för utveckling och implementering av skogliga sektors- och miljömål. I detta arbete ska Skogsstyrelsen inta en ledande roll för att svensk skog långsiktigt ska kännetecknas av hög och hållbar tillväxt.

De viktigaste områdena för Skogsstyrelsens arbete inom ramen för hållbar skogsproduktion är: skogsföryngring, miljöhänsyn, beståndsvård och skogsskydd. Effekter av en klimatförändring ska integreras i dessa ämnesområden och effekterna av produktionshöjande åtgärder belysas. Utgångspunkt för hållbar skogsproduktion är att med bibehållen god miljöhänsyn till fullo använda och bevara skogens naturliga produktionsförmåga, genom att välja för respektive ståndort rätt produktionsträdslag, rätt stamantal och optimal odlingstid.

Skogsföryngring

Föryngringen av skogen utgör den viktigaste åtgärden för en hög och hållbar produktion där förutsättningar låses för lång tid framöver. Genom att välja trädslag, förädlingsgrad, planttäthet, markberedningsmetod m.m. så kan nivån på den framtida virkesproduktionen kraftigt påverkas. Andelen godkända föryngringar enligt skogsvårdslagen var 78 % för perioden 2005–2007, på en årlig föryngringsyta av storleksordningen 220 000 ha, fördelat på 2/3 skogsodling och 1/3 naturlig föryngring eller ingen åtgärd. Detta betyder att sektorsmålet på 87 % godkända föryngringar till 2010 sannolikt inte kommer att uppnås. Godkända föryngringar behöver inte nödvändigtvis vara bra föryngringar. Exempelvis ingår ofta i godkända skogsföryngringar en stor del naturligt föryngrad björk, med förväntad låg tillväxt.

Skogsstyrelsen ska intensifiera sitt arbete för att höja kvaliteten på skogsföryngring genom en mer utvecklad rådgivning, resultatuppföljning och återkoppling. Faktorer som ska beaktas är fördelningen mellan skogsodling med förädlat plantmaterial/naturlig föryngring, markberedningens kvalitet, trädslagsval i förhållande till ståndort, planttäthet samt påverkan av ett förändrat klimat. Behovet av skyddsdikning ska uppmärksammas i föryngringsarbetet.

Skogsstyrelsen anser att:

- Föryngringen av skogen utgör den viktigaste produktionsåtgärden där förutsättningar och spelregler låses för lång tid framöver.

- Utveckling av skogsodlingsmaterial och metoder anpassade till klimatförändring är viktigt.

Skogsstyrelsen avser att:

- Intensifiera sitt arbete för att höja kvaliteten på skogsföryngring genom en mer utvecklad rådgivning och resultatuppföljning.

- Göra en översyn av under vilka förhållanden naturligt föryngrad björk ska klassas som huvudplanta för att uppnå lagkravet.

- Vidta åtgärder för att bryta den negativa utvecklingen för andelen skogsodling av tall i södra Sverige.

- Förbättra uppföljningen av markberedningens kvalitet.

Beståndsvård

Röjning

Sverige har ett stort eftersläpande röjningsbehov. Även med betydande insatser kommer det att ta mer än ett decennium att arbeta in eftersläpningen. I många bestånd som inte röjts kommer maskinell skörd av skogsbränsle att utgöra det första avverkningsingreppet. Det återför visserligen bestånden i skötsel, men med ett resultat som i de flesta fall kan bedömas bli sämre för såväl framtida volym- som värdeproduktion än om bestånden röjts vid normal höjd.

Röjningens syfte är att genom reglering av trädslagsblandning, stamantal och höjdspridning forma skogens framtida volymproduktion och kvalitets-utveckling. Från virkesproduktionssynpunkt bör röjning planeras så att den kan utföras när behovet uppstår, normalt vid 2–4 meters medelhöjd. Skogsstyrelsens rådgivning ska inriktas på att röjning i första hand utförs när behovet uppstår, i andra hand i bestånd med eftersläpande röjningsbehov. I många bestånd kan det vara aktuellt med två röjningar, vilket även kan skapa förutsättningar för uttag av energisortiment. Engångsröjning över 5–6 meters höjd bör normalt inte förekomma, detta är i så fall en restaureringsåtgärd för bestånd med eftersläpande röjningsbehov. Skogsstyrelsen ser risker i att senarelägga röjningsingrepp i syfte att kunna öka uttagen av energisortiment.

Skogsstyrelsen anser att:

- Röjning normalt bör utföras i alla bestånd och vid en tidpunkt som främjar vidare beståndsutveckling.

- Utveckling av ny teknik och röjningsprogram för uttag av energisortiment är viktigt.

Skogsstyrelsen avser att:

- Utveckla sitt arbete med riktad information till markägare kring bestånd där röjningsbehov nyligen uppstått.

Gallring

Det finns stora oröjda arealer som närmar sig första gallring. Dessa konfliktbestånd är svåra att hantera. Gallring utförs för att styra skogens utveckling mot önskat sluttillstånd. Förstagallring är i huvudsak en beståndsvårdande åtgärd, vilket också ska vara utgångspunkt för röjningsgallring i konfliktbestånd. Gallring är även ett sätt att förbättra skogsbrukets ekonomi på lång sikt.

Skogsstyrelsen anser att all skog normalt bör gallras minst en gång. Bestånd på marker med ståndortsindex G26 eller T26 och högre bör gallras minst två gånger. Detta resulterar i stabila bestånd, vilket minskar risken för skador och ger hög produktion av värdefullt virke. Gallring bör ske enligt gallringsmall. Förstagallring bör utföras tidigt, för gran vid ca 12–15 m och för tall vid ca 10–13 m övre höjd. Gallring ska inte utföras så att grundytan blir för låg. Beroende på utgångsläge och mål bör gallringsstyrkan vara 20– 40 % av grundytan med jämnt uttag över arealen. Sena och starka gallringar bör undvikas eftersom de sänker virkesproduktionen och ökar skaderisken.

Skogsstyrelsen anser att:

- Gallring normalt bör utföras i alla bestånd, vid en tidpunkt och med ett uttag som främjar vidare beståndsutveckling.

Skogsstyrelsen avser att:

- Återuppta sin verksamhet med gallringsuppföljning för att kunna kartlägga och kommunicera resultat och effekter av åtgärder.

- Framställa en ny version av Skogsstyrelsens gallringsmall

Dikesrensning

Under 1900-talet dikades stora arealer i Sverige. Under senare år har intresset för dikesrensning varit lågt, vilket skapat ett eftersläpande behov.

Rensning av diken har många positiva effekter. Förutom att det leder till en bibehållen eller förhöjd volymproduktion, minskar risken för markskador, markens bärighet ökar och föryngringsarbetet underlättas.

Skogsstyrelsen anser att:

- Dikesrensning bör genomföras i bestånd där behov föreligger och produktionsvinsten överstiger eventuella negativa miljöeffekter.

Näringskompensation

Ett ökat användande av avverkningsrester från skogsbruket för energiproduktion kan ersätta fossila bränslen och ge betydande bidrag till energiomställningen. Dock kan ett ökat uttag av avverkningsrester orsaka minskad skogstillväxt, försurning och näringsutarmning. De negativa effekterna kan motverkas genom askåterföring och vid behov även kvävetillförsel.

Skogsstyrelsen anser att:

- Askåterföring bör ske på marker där avverkningsrester tas ut i betydande omfattning någon gång under omloppstiden.

Blandskog

Merparten av alla skogsbestånd i Sverige är trädslagsblandade under någon del av sin existens. Vanligtvis rör det sig om unga bestånd som successivt förlorar sin blandade struktur genom röjningar, gallringar och naturliga processer (konkurrens och succession).

Generellt sett är det svårt att sköta bestånd med målsättning att ha mer än ett produktionsträdslag så att blandningen bibehålls och alla ingående trädslag får full möjlighet att utvecklas. Det finns dock fall när fördelarna med en betydande inblandning av andra trädslag i bestånd är så pass stora att det bör rekommenderas. Så kan exempelvis vara fallet i områden med höga naturvärden kopplade till blandbeståndet eller områden där höga sociala värden gynnas av en trädslagsblandning. Blandskog minskar sårbarheten för trädslagspecifika skador och är ett sätt att öka riskspridning inför en klimatförändring.

Skogsstyrelsen anser att:

- Skötseln av det enskilda beståndet normalt ska inriktas på att gynna utvecklingen av det för ståndorten lämpligaste produktionsträdslaget. Utifrån fastighetens förutsättningar ska en variation av beståndsvisa huvudträdslag eftersträvas för mångfald och riskspridning.

De misslyckade bestånden

Även med de bästa ambitioner blir ibland resultatet av en skogsföryngring dåligt och med minskande intensitet i sitt skogsbruk drabbas markägaren i allt högre grad av bestånd som i produktionsavseende kan kallas misslyckade.

Enligt riksskogstaxeringen kan ca 5 % av skogsodlingarna och 25 % av de naturliga föryngringarna betraktas som mycket glesa (<500 plantor/ ha i norra Sverige och <1000 plantor/ ha i södra Sverige). Enligt polytax ligger ca 20 % av föryngringarna under lagens krav och ytterligare ca 10 % klarar lagens krav med hjälp av lövplantor.

Glesa och gruppställda bestånd håller i regel få naturvärden och ska hanteras som produktionsskog. För åtgärder i bestånden finns två alternativ. Det ena är att avverka beståndet och börja om, det andra är att låta beståndet växa vidare och fasas in i en så god beståndsutveckling som möjligt via skötselåtgärder. Det senare alternativet ska prioriteras.

Skogsstyrelsen avser att:

- Beskriva omfattning och utarbeta riktlinjer för hantering av misslyckade bestånd.

Skogsskydd

Älg, rotröta, snytbagge och granbarkborre orsakar tillsammans produktionsförluster på 5–10 miljoner m^3sk årligen. Förlusterna i virkesvärde motsvarar några miljarder kronor. En bibehållen skadenivå från dessa fyra skadegörare balanserar ut effekterna av skogsträdsförädling eller ett storskaligt landsomfattande gödslingsprogram. Till detta ska adderas effekterna av andra skadegörare, samt inverkan på befintliga och nya skadegörare av en klimatförändring.

Stressade träd med nedsatt vitalitet löper störst risk för angrepp av olika skadegörare. En god skogsskötsel, baserad på ståndortsanpassning och god skogsföryngring och beståndsvård, motverkar skaderiskerna. I många fall kan skadenivåerna sänkas med relativt enkla åtgärder. Detta fordrar dock en ökad medvetenhet hos markägare och ofta ett samarbete över fastighetsgränser.

Skogsstyrelsen anser att:

- Nuvarande omfattning på skogsskador inte är acceptabla och förenliga med god skogsskötsel.

Skogsstyrelsen avser att:

- Utarbeta riktlinjer för vid vilken nivå skogsskador generellt kan anses som tolerabla inom ramen för gällande skogspolitik.

- Inta en ledande roll i förstärkning av skogsskyddet, bl.a. genom att utarbeta och implementera en beredskapsplan för kriser där roller och ansvar för skogsskydd tydliggörs.

- Implementera de riktlinjer som Skogsstyrelsen utarbetat för viltanpassad skogsskötsel och utveckla viltskadeinventeringen.

- Arbeta vidare för att minska snytbaggeskador på plantor.

Miljöhänsyn och hänsyn till rennäring

Skogsstyrelsen ska implementera de strategier som antagits för miljöhänsyn och kulturmiljövård, samt den policy som antagits för skogar med höga sociala värden. Skogsstyrelsen konstaterar att de nationella sektorsmålen för miljöhänsyn, kulturmiljövård och sociala värden inte kommer att uppnås till 2010, snarare har försämringar skett.

Skogsstyrelsen anser att:

- Miljöhänsyn och hänsyn till rennäring ska vara en naturlig och integrerad del vid alla skogsbruksåtgärder och planering för virkesproduktion.

Skogsstyrelsen avser att:

- Starkare integrera miljöhänsyn i sitt arbete med produktionsrådgivning, inom ramen för alla skogsvårds- och produktionshöjande åtgärder, men med fokus på föryngringsavverkning och uttag av energisortiment.

Skötsel i syfte att gynna andra värden än hög produktion

Naturvårdande skötsel

Det finns idag 86 000 registrerade nyckelbiotoper i landet med en sammantagen areal som motsvarar 1,5 % av den produktiva skogsmarksarealen. I många nyckelbiotoper finns möjlighet att förstärka naturvärdena genom naturvårdande skötsel. Med sådan naturvårdande skötsel avses enbart vårdåtgärder som genomförs i syfte att bevara eller gynna den biologiska mångfalden, dvs. inte skogsskötselåtgärder med syfte att utnyttja eller utveckla områdets ekonomiska värde. Naturvårdande skötsel kan dock i vissa biotoper innebära ett visst uttag av värdefullt virke, t.ex. uppväxt gran i lövbiotoper eller tallbiotoper.

Hyggesfritt skogsbruk

Hyggesfritt skogsbruk kan ses som ett komplement till trakthyggesbruk på en mindre (< 10 %) andel av skogsmarksarealen. Bevarande och/eller utvecklande av miljövärden kan motivera hyggesfritt skogsbruk. Sociala värden och kulturmiljöer kan också vara skäl till att praktisera hyggesfritt skogsbruk. Hyggesfritt skogsbruk

kan vidare vara ett alternativ av hänsyn till andra näringar, eller som avvägda lösningar i skogar med målkonflikter. Exempel på detta är skogsområden som i stor omfattning används för rekreationsändamål.

Viktiga förutsättningar för att tillämpa hyggesfritt skogsbruk är stor volym (åtminstone ovanför 10 §-kurvan), skiktning/beståndsföryngring och/eller mark som lämpar sig för naturlig föryngring. Bedömningar om hyggesfritt skogsbruk är ett alternativ som är lämpligt och förenligt med skogsvårdslagen måste göras från fall till fall. Hyggesfritt skogsbruk kan bedrivas genom tillämpning av skötselsystemet blädning eller den i trakthyggesbruket ingående föryngringsmetoden överhållen högskärm. Skärmen bör då behållas så att två trädskikt utvecklas. Plock- och dimensionshuggning samt måldiameterhuggning är andra exempel på åtgärder som normalt inte leder till kalhyggen.

Hyggesfritt skogsbruk leder i regel till produktionsförluster i jämförelse med kalhyggesbruk. Skogsbruksmetoden fordrar stort kunnande för stamval och föryngringsarbete, i kombination med regelbundna och återkommande ingrepp i beståndet. Uppfylls inte dessa förutsättningar är sannolikheten för misslyckande stor.

Skogsstyrelsen avser att:

- Utveckla bedömningsunderlag för var det kan vara möjligt respektive lämpligt att bedriva hyggesfritt skogsbruk.

- I bred samverkan verka för fortsatt kunskapsuppbyggnad om möjligheter, begränsningar och metoder för hyggesfritt skogsbruk, samt kommunicera Skogsstyrelsens ståndpunkter såväl internt som externt.

Lövskogsskötsel

Skötsel av ädellövskog regleras enligt särskild lagstiftning och via stödformer för att bibehålla eller öka arealen ädellöv.

Lövskog ger normalt en sämre volymproduktion än barrskog i Sverige. Undantag är intensivodling av hybridasp och poppel på bördiga marker. Lövskogsskötsel är mer arbets- och kunskapsintensiv än barrskogskogsskötsel. Med rätt skötsel på rätt marker kan dock lövskog ge en god ekonomisk avkastning.

Skogsstyrelsen anser att:

- Med nuvarande vilttryck medför lövskogsodling ofta ett chanstagande, såvida inte åtgärder vidtas för att minska skador från vilt.

Skogsstyrelsen avser att:

- Endast råda markägare som planerar att bruka sitt skogsinnehav på ett aktivt sätt att ersätta barrskog med lövskogsbestånd.

- Råda markägare som vill odla viltskadekänsliga lövträdslag att vidta åtgärder för att minska viltskadorna.

Klimatanpassning

Svenskt skogsbruk kommer sannolikt att möta ett förändrat klimat. Skogsskötsel för ökat uttag av energisortiment och implementering av svensk klimatpolitik kommer att vara viktiga delar i framtida arbete med hållbar skogsproduktion.

I dagsläget är det svårt att prognostisera när och hur dessa klimatförändringar kommer att uppstå. Baserat på dagens kunskapsläge genomför Skogsstyrelsen informationsinsatser om den troliga utvecklingen. Det är viktigt att verka för etablering av bestånd som både klarar av dagens klimat och de påfrestningar som ett troligt framtida klimat medför.

Skogsstyrelsen avser att:

- Öka kompetensen och förmågan att förmedla kunskap för att kunna identifiera effekter av klimatförändring på svensk skog och kunna föreslå nödvändiga åtgärder för anpassning till dessa.

Information om produktionshöjande åtgärder

Det finns ett antal produktionshöjande åtgärder som kan vidtas inom skogsbruket. Vilka av dessa Skogsstyrelsen ska rekommendera är beroende av den målsättning skogsägaren har för sitt skogsbruk. Oavsett om markägaren avser att producera stor volym av industrivirke, virke av hög kvalitet eller virke för energiändamål är det värdefullt med en hög produktion. Varaktighet och resultat nås vid skilda tidpunkter för olika produktionshöjande åtgärder. Åtgärderna är mer eller mindre kostsamma och insatserna beroende av skogsägarens likviditet och framtidstro.

De produktionshöjande åtgärder som är aktuella inom praktiskt skogsbruk är ökad användning av förädlat skogsodlingsmaterial, skogsgödsling, behovsanpassad gödsling, askgödsling av dikad torvmark, nydikning, dikesrensning, klonskogsbruk samt användning av främmande trädslag. Skogsstyrelsen ska aktivt förmedla saklig information om effekterna av dessa åtgärder och tillse att lagstiftning, samt allmänna råd och föreskrifter efterlevs.

I SKA 08 skattas att effekten av en kontinuerlig tillförsel av förädlat skogsodlingsmaterial medför en ökad tillväxt av ca 3 miljoner m^3sk/år efter 50 år och 10 – 12 miljoner m^3sk/år om 100 år. Skogsgödsling av 200 000 hektar årligen skulle på kort sikt ge en produktionsökning med 3 miljoner m^3sk/år. Askgödsling på dikad torvmark skulle ge en produktionsökning med 0.4 –1 miljoner m^3sk/år på medellång sikt. Skogsodling på 400 000 hektar nedlagd åkermark skulle på lång sikt kunna höja landets virkesproduktion med upp till 6 miljoner m^3sk/år.

En från dagens nivå utökad nydikning, behovsanpassad gödsling, klonskogsbruk och introduktion av främmande trädslag kan kräva förändringar i existerande regelverk.

Skogsstyrelsen anser att:

- De största produktionseffekterna uppnås genom att bedriva god skogsskötsel på de stora arealerna. Därför ska Skogsstyrelsen i första hand arbeta för att markägaren föryngrar, vårdar och skyddar sin skog på ett bra sätt.

- Användande av förädlat skogsodlingsmaterial, samt dikesrensning och kvävegödsling på rätt marker, är ett bra sätt att höja produktionen.

Skogsstyrelsen avser att:

- Vid information och rådgivning ge skogsägare kunskap om produktionshöjande åtgärder, inklusive miljöaspekter, regelverk och risker, samt uppmuntra skogsägare att vidta lämpliga åtgärder utifrån fastighetens förutsättningar.

Strategins genomförande

1993 års skogspolitiska beslut om ett tydligare sektorsansvar medför att Skogsstyrelsen ska bidra till att skapa förutsättningar för andra aktörer att uppfylla sin del av sektorsansvaret. Av tradition har Skogsstyrelsen i huvudsak fokuserat sin verksamhet på rådgivning och lagtillsyn. Avvägningarna inom skogsbruket blir allt mer komplexa och denna utveckling påskyndas av den prognostiserade klimatförändringen, varför Skogsstyrelsen i större utsträckning ska inrikta sitt arbete för att stödja andra aktörers måluppfyllelse av sektorsansvaret. Detta kan ske genom att på ett bättre sätt kommunicera resultat och effekter av olika skogsbruksåtgärder.

Arbete kopplat till rådgivning, lagstiftning och olika regelverk kommer emellertid även framöver vara en betydande del av Skogsstyrelsens uppgift.

Skogens växande betydelse inom flera politikområden, och en förändring av klimatet, gör att Skogsstyrelsen kontinuerligt måste göra omprövningar av sina regelverk och kanske även föreslå ny lagstiftning. Detta måste ske samtidigt med att Skogsstyrelsen ger återkoppling till den samlade sektorn genom att beskriva utvecklingsscenarier från planerade och fattade beslut. SKA-VB08 är ett bra exempel på sådant arbete.

För denna strategis genomförande ska en handlings- och en kommunikationsplan utarbetas avseende kommande 5-års period. Dessa planer ska innehålla verksamhet för hur Skogsstyrelsen ska:

- Stärka sin egen kompetens inom ämnesområdena skogsföryngring, miljöhänsyn, beståndsvård och skogsskydd. Skogsteknisk utveckling och klimatförändring ingår som komponenter i alla fyra ämnesområden.

- Skapa varaktiga funktioner för sitt arbete med klimatfrågan och skogsskydd.

- Utveckla sitt arbete för att ge återkoppling och konsekvensbeskrivningar av skogsbruksåtgärder och skogstillstånd.

- Förtydliga innebörden av begreppet god skogsskötsel.

Litteratur/källförteckning

Agestam E. 2009. Gallring. Skogsskötselserien nr 7. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien.

Ahnlund Ulvcrona K, Lundmark T, Nilsson U. 2009. Biomass functions and production in fertilized and un-fertilized young dense, mixed forests in northern Sweden, Manuskript

Akselsson C, Westling O, Örlander G. 2007. Skogsskötsel och vattenkvalitet, En sammanställning av resultat från skärm- och bårdförsök inom SUFOR. Rapport B1752, IVL.

Andersson M, Bengtsson J, Bengtsson L, Ederlöf E. 2009. Skogsstyrelsens arbete med miljöhänsyn vid skogliga åtgärder. – ett underlag till strategin för miljöhänsyn. Stencil. Skogsstyrelsen

Bakys, R., Vasaitis, R., Barklund, P., Ihrmark, K. & Stenlid, J. (2009). Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior*. *Plant Pathol*. 58: 284–292.

Barklund P. Askskottsjuka. SLU Skogsskada, www-skogsskada.slu.se

Bergström, D. 2009. Techniques and systems for boom-corridor thinning in young dense forests. Acta Universitatis agriculturae Sueciae, 2009:87.

Bergquist J, Ekö P-M, Elfving B, Johansson U. och Thuresson T. 2005. Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort. Rapport 2005:19, Skogsstyrelsen

Bergquist, J., Fries, C. och Josefsson, M. 2008. Föryngringsresultat i R-polytax för 2005-2007. Skogsstyrelsen, PM

Bergquist J. 2009. Skogsproduktion i stormområdet: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion. Rapport 2009:5, Skogsstyrelsen

Bernhold A, Witzell J & Hansson P. 2006. Effect of slash removal on *Gremeniella abietina* incidence on *Pinus Sylvestris* after clear-cutting in northern Sweden. Scand. J. For. Res. 21: 489-495.

Dolk-Fröjd, C. & Norman, P. 2007. Uppföljning av skador på fornlämningar i skogsmark. Skogsstyrelsen, Rapport nr 2007:9.

Elfving, B. 1992. Återväxtens etablering och utveckling till röjningstidpunkten. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för skogsskötsel. Arbetsrapport nr 67.

Elfving B. 2004. Produktionsaspekter på gallring. Föredrag vid gallringskonferens i Uppsala (2004-11-03). SLU, institutionen för skogsskötsel

Ekö, P-M & Agestam, E. 1994. A comparision of naturally regenerated and planted Scots pine (Pinus Sylvestris L.) on fertile soils in Southern Sweden. Forest & Landscape 1, 111-126.

Eriksson H. 1976. Granens produktion i Sverige. Skogshögskolan, Institutionen för skogsproduktion, Rapporter och uppsatser nr. 41

Eriksson, H. 1984. Granens produktion i södra Sverige, trender och frågetecken. I Ekologisk stabilitet och skogsproduktion. Sveriges Lantbruksuniversitet, Skogsfakta nr 3.

Eriksson H. 2007. Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar. Skogsstyrelsen rapport 2007:8

Hannerz, M., Ulfhielm, C., Lind, H & Carlström. J. 2008. Kunskap ska skydda skogens kulturarv. Skogforsk. Rapport nr 19.

Hansson, P., Persson, M. & Ekvall, H. 2005. I: Stanosz, G. R. & Stanosz, J. C. (red.), Foliage, Shoot and Stem Diseases. Proceedings of a IUFRO Working Party, June 13-19. 2004, Corvallis, Oregon, USA, s. 67-69.

Hallsby G. 2008. Kraftsamling Skog: Nya Tiders Skog. LRF Skogsägarna

Håkansson, M. (red). 2000. Skogsencyklopedin. Sveriges Skogsvårdsförbund.

Hånell B. 1985. Skogliga våtmerker – en resurs för ökads skogsproduktion. Skogsfakta, Inventering och ekonomi Nr 8 1985.

Hånell B. 1990. Torvtäckta marker, dikning och sumpskogar i Sverige. SLU, Skogsfakta Nr 22.

Hånell B. 2004. Arealer för skogsgödsling med träaska och torvaska på organogena jordar i Sverige. Värmeforsk, Stockholm.

Hånell B. 2006. Sköt torvmarkskogen på rätt sätt så knakar den. I: Skogen – mot oljeberoendet för klimatmålen. SLU, Skogskonferens.

Hägglund B, Lundmark J E 1981 Handledning i bonitering med Skogshögsskolans boniteringssystem. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Ingemarson F, Claesson S, Thuresson T. 2007. Älg- och rådjurstammarnas kostnader och värden. Skogsstyrelsens rapport 2007:3

Iwarsson Wide M. 2009. Klenträdsaggregat för skogsbränsle – en marknadsöversikt. Skogforsk. Resultat nr 3, 2009.

Jacobsson S, Pettersson F, Högbom L, Sikström U. 2005. Skogsgödsling – en handledning från Skogforsk. Skogforsk

Karlman, M., Hansson, P. & Witzell, J. 1994. Scleroderris canker on Lodgepole pine introduced in Northern Sweden. Can. J. For. Res. 24: 1948-1959

Kempe, G. 2004. Skogsdata 2004, Tema Föryngringar. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för resurshushållning och geomatik. ISSN 0280-0543

Krekula H. 2007. Törskatesvamp- kan drabba unga tallar så att de dör. Skogsstyrelsen faktablad om törskate

Kårén, O. 1996. Effects of air polution end forest regeneration methods on the community structure of ectomychorrhizial fungi. Sveriges Lantbruksuniversitet. Silvestria nr 33.

Langvall, O. 2005. Plantering-frost. Tema Föryngring. Sveriges Lantbruksuniversitet och Skogsvårdsstyrelsen Jönköping-Kronoberg, Faktablad 1.

Larsson, S., Lundmark, T. & Ståhl, G. 2009. Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport från regeringsuppdrag Jo 2008/1885

Lomander, A. 2006. Kvantifiering och skador till följd av markberedning. Skogsstyrelsen, PM.

Lundqvist, L, Cedergren, J & Eliasson, L. 2009. Blädningsbruk. Skogsskötselserien nr 11. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien

Magnusson T & Hånell B. 2000. Aska för beskogning av torvtäkter – påverkan på växtnäringsförhållanden, tungmetaller och vattenkvalitet. Energimyndigheten, Eskilstuna, Rapport ER 18:2000.

Magnusson T. 2009. Skogsbruk – mark och vatten. Skogsskötselserien nr 13. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien

Ministry of Agriculture and Forestry, Finland, 2008. Finland´s National Forest Programme 2015. Publication No 3b/2008

Nordlund, S. 2009. Olika planttypers utveckling ovan och under jord. Sogforsk. Rapport nr 1.

Normark E. Riktlinjer för uthålligt skogsbruk. Holmen Skog

Persson A. 1977. Kvalitetsutveckling inom yngre förbandsförsök med tall. SLU, Rapporter och Uppsatser 45.

Pettersson N. 1993. The effect of density after precommercial thinning on volume and structure in Pinus sylvestris and Picea abies stands. Scandinavian Journal of Forest Research 8, s 528–539.

Pettersson N, Fahlvik N och Karlsson A. 2007. Röjning. Skogsskötselserien nr. 6. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien.

Regeringens proposition 2000/01 : 130, Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier.

Regeringens proposition 2004/05:150, Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag.

Regeringens proposition 2007/08:108, En skogspolitik i takt med tiden

Rosvall O, Jacobsson S, Karlsson B, Lundström A. 2004. Ökad produktion – trots ökad naturvård, Skogforsk redogörelse Nr 1, 2004

Rosvall O. 2007. Produktionspotentialen är betydligt större högre än dagens tillväxt, Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift nr 4, 2007

Rytter L, Karlsson M, Stener L-G och Karlsson M. 2008. Skötsel av björk, al och asp. Skogsskötselserien. Tillgänglig på www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien.

Rönnberg J, Berglund M, Norman J, 2006, Rotrötan, SLU, stencil

Skogforsk 2008. Skogens kulturarv : hänsyn och skötsel. 2. rev. uppl., Uppsala : Skogforsk : Skogsstyrelsen : Riksantikvarieämbetet, 62 s ISBN 9789197595889

Skogsreflexen.net.2007. www.metsavastaa.net

SFS 1998:908. Svensk författningssamling. Miljöbalk.

Skogsstatistisk Årsbok 2008. Skogsstyrelsen.

Skogsstatistisk Årsbok 2009. Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen. 1997. Handbok i skogsvård

Skogsstyrelsen. 1998a. Gallringsundersökning 1997. Skogsstyrelsen. Meddelande 1998:8.

Skogsstyrelsen. 1998b. Röjningsundersökning 1997. Skogsstyrelsen. Meddelande 1998:7.

Skogsstyrelsen. 1998c. Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken. Skogsstyrelsen. Meddelande 1998:1.

Skogsstyrelsen 2002a. Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter: SUS 2001. Meddelande nr 2002:1, Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen 2002b. Skogsmarksgödsling – effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön. Meddelande 2002:6, Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen 2003. Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor, Meddelande 2003:2, Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen 2004. Rensning av skogsdiken. Folder.

Skogsstyrelsen 2006 Stormen 2005 - en skoglig analys. Meddelande 2006:1. Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen 2007a. Hållbart nyttjande av skog. Meddelande 2007:5. Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen 2007b. Fördjupad utvärdering av Levande skogar. Meddelande 2007:4. Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen 2007c. Fördjupad utvärdering av Levande skogar. Meddelande 2007:4. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Skogsstyrelsen 2007c. Kvävegödsling av skogsmark. Meddelanden 2007:2. Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen 2008a. SKA 08, Skogliga konsekvensanalyser 2008, Skogsstyrelsen rapport 2008:25

Skogsstyrelsen 2008b. Skogsstyrelsens arbete med miljöhänsyn vid skogliga åtgärder. Protokoll nr. 40, 2008. Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen 2008c Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring. Meddelande 2008:2. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Skogsstyrelsen 2009a. Uppföljning nationella skogliga sektorsmål. Stencil, Dnr 2008/6507. Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen 2009b. Dikesrensningens regelverk. Skogsstyrelsen meddelande nr 1/2009

Skogsstyrelsen 2009c. Policy för skogar med höga sociala värden. Skogsstyrelsen protokoll nr 46/2009.

Skogsstyrelsen 2009d. Viltanpassad skogsskötsel. Skogsstyrelsen meddelande nr 2/2009.

Skogsstyrelsen 2009e. Stubbskörd. Skogsstyrelsen meddelande nr 4/2009.

Skogsstyrelsen 2009f. Regler om användning av främmande trädslag. Skogsstyrelsen meddelande nr 7/2009.

Skogsstyrelsen 2009g. Skogsstyrelsens klimatpolicy. Skogsstyrelsen protokoll nr 146/2009.

SKSFS 2007:3. Skogsstyrelsens allmänna råd till ledning för hänsyn enligt 30 § skogsvårdslagen (1979:429) vid användning av kvävegödselmedel på skogsmark. Skogsstyrelsens författningssamling

SLU, Institutionen för ekologi. 2009. Granbarkborren - biologi, skador och aktuell forskning, http://www2.ekol.slu.se/granbarkborre/skador_traddod.php

Sollander E, Eriksson H, Karlsson S. 2005. Skogliga sektorsmål – förutsättningar och bakgrundsmaterial. Skogsstyrelsen rapport nr 2005:11. Skogsstyrelsen

Statens offentliga utredningar. 1992. Skogspolitiken inför 2000-talet. Jordbruksdepartementet. SOU 1992:76.

Statens offentliga utredningar. 2006. Mervärdesskog. Näringsdepartementet. SOU 2006:81.

Statens offentliga utredningar. 2007. Sverige inför klimatförändringar – hot och möjligheter. Miljödepartementet. SOU 2007:60

Strömberg, C. 1999. Plantans härkomst- Grönare skog. Skogsstyrelsens förlag.

Ståhl, P.2009. Produktionshöjande åtgärder. Skogsskötselserien nr 16. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien

Svenska Samernas Riksförbund. Ett renskötselanpassat skogsbruk. www.sapmi.se/skogspolicy.pdf

Thor M, Ståhl G, Stenlid J, 2004, Räkna med rotröta, Skogforsk resultat nr 13, 2004

TNC 96 Skogsordlistan. 1994. Sveriges skogsvårdsförbund och Tekniska nomenklaturcentralen.

Uotila, A. & Petäistö, R-L. 2007. How do the epidemics of *Gremeniella abietina* start? *Acta Silv. Hung*., Spec. Edition, s. 147-151.

Wallerz K. och Petterson M. 2002. Effekt av plantskydd, planttyp och markberedningsmetod för att minska snytbaggeskador. – Uppdrag åt Sveaskog förvaltning AB, verksamhet skogsbruk anlagt 2002, resultat efter en säsong. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark, Rapport nr 3.

Weslien J., Widenfalk O. 2009. Naturhänsyn. Skogsskötselserien nr 14. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien.

Winqvist, A. 2005. Granföryngring på tallmark, hur ofta förekommer det? Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för sydsvensk skogsveteskap, Examensarbete nr 67.

Witzell J, Bernholdt A & Hansson P. 2006, Survival and vitality of *Gremeniella abietina* on *Pinus Sylvestris* slash in northern Sweden. *For. Path.* 36: 406-412

Witzell J. 2009. Skador på skog. Skogsskötselserien nr 17. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien.

Wulff, S., Hansson, P. & Witzell, J. 2006. The applicability of national forest inventories for estimating forest damage outbreaks - Experiences from a *Gremeniella* outbreak in Sweden. *Can. J. For. Res.* 36: 2605-2613

Åberg, J. 2005. Frivilliga avsättningar – en del i miljökvalitetsmålet Levande skogar. Skogsstyrelsen rapport 2005:10. Skogsstyrelsen.

Örlander, G. 1999. Nu är det slut! Slutrapport från programmet för sydsvensk skogsforskning 1988-1999. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap.. ISBN 91-576-5682-7

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

1988:1	Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
1991:1	Tätortsnära skogsbruk
1992:3	Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
1993:7	Betespräglad äldre bondeskog – från naturvårdssynpunkt
1994:5	Historiska kartor - underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen
1995:1	Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
1995:2	SUMPSKOG – ekologi och skötsel
1996:1	Women in Forestry – What is their situation?
1996:2	Skogens kvinnor – Hur är läget?
1997:2	Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
1997:5	Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
1997:6	Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – en litteraturstudie
1997:7	Målgruppsanalys
1997:8	Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals)
1997:9	GIS–metodik för kartläggning av markförsurning – En pilotstudie i Jönköpings län
1998:1	Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
1998:3	Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
1998:4	Användning av satellitdata – hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov
1998:5	Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
1998:6	Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.
1998:7	Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
1999:1	Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
1999:2	Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
2000:1	Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
2000:4	Skogsbruket i den lokala ekonomin
2000:5	Aska från biobränsle
2000:6	Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
2001:1	Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
2001:2	Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
2001:3	The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
2001:4	Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
2001:5	Effekter av kalkning i utströmningsområden med kalkkross 0 - 3 mm
2001:6	Biobränslen i Söderhamn
2001:7	Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
2001:8A	Skogspolitisk historia
2001:8B	Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
2001:8C	Gröna planer
2001:8D	Föryngring av skog
2001:8E	Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
2001:8G	Framtidens skog
2001:8H	De skogliga aktörerna och skogspolitiken
2001:8I	Skogsbilvägar
2001:8J	Skogen sociala värden
2001:8K	Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
2001:8L	Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
2001:8M	Skogsbruk och rennäring
2001:8O	Skador på skog
2001:9	Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
2001:11A	Strategier för åtgärder mot markförsurning
2001:11B	Markförsurningsprocesser
2001:11C	Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
2001:11D	Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
2001:11E	Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
2001:11F	Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
2001:11G	Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
2002:1	Ekskador i Europa
2002:2	Gröna Huset, slutrapport

2002:3	Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
2002:4	Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
2002:5	Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
2002:6	White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
2002:7	ÄBIN Satellit
2002:8	Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
2002:9	Inventering av frötäktssbestånd av stjälkek, bergek och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
2002:10	A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
2002:11	Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
2002:12	Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
2003:1	Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
2003:2	Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
2003:3	Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
2003:4	Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
2003:5	Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
2003:6	Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
2003:7	Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
2003:8	Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
2003:9	Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbor
2003:10	The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
2004:1	Effektuppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990-2002
2004:2	Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
2004:3	Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001
2004:4	Naturlig föryngring av tall
2004:5	How Sweden meets the IPF requirements on nfp
2004:6	Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
2004:7	Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter
2004:8	EU-utvidgningen och skogsindustrin - En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
2004:10	Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980-2002
2004:11	Naturskydd och skogligt genbevarande
2004:12	Når vi skogspolitikens mångfaldsmål på artnivå? - Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
2005:1	Access to the forests for disabled people
2005:2	Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
2005:3	Besökarstudier i naturområden - en handbok
2005:4	Visitor studies in nature areas - a manual
2005:5	Skogshistoria år från år 1177-2005
2005:6	Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
2005:7	Planering för rekreation - Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
2005:8a-8c	Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 - June 3
2005:9	Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
2005:10	Frivilliga avsättningar - en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
2005:11	Skogliga sektorsmål - förutsättningar och bakgrundsmaterial
2005:12	Målbilder för det skogliga sektorsmålet - hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
2005:13	Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
2005:14	Tio skogsägares erfarenheter av stormen
2005:15	Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
2005:16	Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar - en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
2005:17	Forskningsseminarium skogsbruk - rennäring 11-12 augusti 2004
2005:18	Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
2005:19	Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
2006:1	Kalkning och askspridning på skogsmark - redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöks-verksamhet 1989-2003
2006:2	Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker
2006:3	Myllrande Våtmarker - Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker
2006:4	Granbarkborren - en scenarioanalys för 2006-2009
2006:5	Överensstämmer anmält och verkligt GROT-uttag?
2006:6	Klimathotet och skogens biologiska mångfald
2006:7	Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden - begreppet Model Forest som ett exempel
2006:8	Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun
2006:9	Stormskadad skog - föryngring, skador och skötsel
2006:10	Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys

2006:11 Miljökonsekvenser för biologisk mångfald - Underlagsrapport inom projekt Stormanalys
2006:13 Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun - Resultat av en enkätundersökning
2006:14 Riskhantering i skogsbruket
2006:15 Granbarkborrens utnyttjande av vindfällen under första sommaren efter stormen Gudrun - (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)
2006:16 Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang
2006:17 Skogen och ekosystemansatsen i Sverige
2006:18 Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun (”Norrtäljeprojektet”)
2006:19 Kantzonens ekologiska roll i skogliga vattendrag - en litteraturöversikt
2006:20 Ägoslag i skogen - Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag
2006:21 Regional produktionsanalys - Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg
2006:22 Regional skoglig Produktionsanalys - Konsekvenser av olika skötselregimer
2006:23 Biomassaflöden i svensk skogsnäring 2004
2006:24 Trädbränslestatistik i Sverige - en förstudie
2006:25 Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsytor
2006:26 Regional produktionsanalys - Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län
2006:27 Referenshägn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning
2007:1 Utvärdering av ÄBIN
2007:2 Trädslagets betydelse för markens syra-basstatus - resultat från Ståndortskarteringen
2007:3 Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden
2007:4 Virkesbalanser för år 2004
2007:5 Life Forests for water - summary from the final seminar in Lycksele 22-24 August 2006
2007:6 Renskador i plant- och ungskog - en litteraturöversikt och analys av en taxeringsmetod
2007:7 Övervakning och klassificering av skogsvattendrag i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten - exempel från Emån och Öreälven
2007:8 Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar
2007:9 Uppföljning av skador på fornlämningar i skogsmark
2007:10 Utgör kvävegödsling av skog en risk för Östersjön? Slutsatser från ett seminarium anordnat av Baltic Sea 2020 i samarbete med Skogsstyrelsen
2008:1 Arenas for Sustainable Use of All Values in the Landscape - the Model Forest concept as an example
2008:2 Samhällsekonomisk konsekvensanalys av skogsmarks- och ytvattenkalkning
2008:3 Mercury Loading from forest to surface waters: The effects of forest harvest and liming
2008:4 The impact of liming on ectomycorrhizal fungal communities in coniferous forests in Southern Sweden
2008:5 Långtidseffekter av kalkning på skogsmarkens kol- och kväveförråd
2008:6 Underlag för en nationell strategi för skötsel och skydd av sumpskogar
2008:7 Regionala analyser om kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
2008:8 Frötäkt och frötäktsområden av gran och tall i Sverige
2008:9 Vägledning vid skogsmarkskalkning
2008:10 Områden som skogsmarkskalkats inom Skogsstyrelsens försöksverksamhet 2005-2007
2008:11 Inventering av ädellövplanteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne
2008:12 Aluminiumhalter i skogsbäckar och variationen med avrinningsområdenas egenskaper
2008:13 Åtgärder för ett uthålligt brukande av skogsmarken - resultat från studier finansierade inom Movib
2008:14 Användningen av växtskyddsmedel inom skogsbruket
2008:15 Skogsmarkskalkning
2008:16 Skogsmarkskalkningens effekter på kemin i mark, grundvatten och ytvatten i SKOKAL-områdena 16 år efter behandling
2008:18 Effekter av skogsbruk på rennäringen - en litteraturstudie
2008:19 Hyggesfritt skogsbruk i ädellövskog - En litteratursammanställning
2008:20 Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk i ädellövskogar - slutrapport för delprojekt Ädellöv
2008:21 Skoglig kontinuitet och historiska kartor - en metodstudie för bokskog
2008:22 Kontinuitetsskogar och Kontinuitetsskogsbruk – Slutrapport för delprojekt Skötsel – hyggesfritt skogsbruk
2008:23 Naturkultur – Utvecklingen i försöksserien de 10 första åren
2008:24 Jämförelse av ekonomi och produktion mellan trakthyggesbruk och blädning i skiktad granskog – analyser spå beståndsnivå baserade på simulering
2008:25 Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA-VB 08
2009:1 Åtgärdsplanering i reglerade vattendrag – arbetsgång och åtgärdsförslag i övre Ångermanälven
2009:2 Skog & Historia i Uppland – Gröna Jobb 2004-2008
2009:3 Utvärdering av metoder för kvantifiering av epifytiska hänglavar
2009:4 Kartläggning och Identifiering av kontinuitetsskog
2009:5 Skogsproduktion i stormområdet: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion
2009:6 Ekonomisk beskrivning av konsekvenser i samband med ledningsintrång i skogsmark
2009:7 Avverkning av nyckelbiotoper och objekt med höga naturvärden – en gis-analys och inventeringsdata från Polytax
2009:8 Produktionsanalys i Gävleborgs län
2009:9 Skogsstyrelsens erfarenheter kring samarbetsnätverk i landskapet
2010:1 Föryngra – Vårda – Skydda – Underlag för Skogsstyrelsens strategi för hållbar skogsproduktion
2010:2 Effektiv rådgivning – Slutrapport

2010:3 Markägarenkäten. Skogsstyrelsens delrapport för undersökningarna om processen för formellt skydd 2005-2008

Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

1991:2	Vägplan -90
1991:5	Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1995:2	Gallringsundersökning 92
1995:3	Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1	Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1	Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1	Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2	Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3	Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4	Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
1998:5	Beståndsanläggning
1998:6	Naturskydd och miljöarbete
1998:7	Röjningsundersökning 1997
1998:8	Gallringsundersökning 1997
1998:9	Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10	Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11	SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12	Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
1998:13	Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14	Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15	Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16	De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17	Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakning
1998:19	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1	Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
1999:3	Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
2001:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2	Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3	Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4	Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5	Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6	Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
2002:1	Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
2002:2	Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:6	Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor
2004:1	Kontinuitetsskogar - en förstudie
2004:2	Landskapsekologiska kärnområden - LEKO, Redovisning av ett projekt 1999-2003
2004:3	Skogens sociala värden
2004:4	Inventering av nyckelbiotoper - Resultat 2003
2006:1	Stormen 2005 - en skoglig analys
2007:1	Övervakning av insektsangrepp - Slutrapport från Skogsstyrelsens regeringsuppdrag
2007:2	Kvävegödsling av skogsmark
2007:3	Skogsstyrelsens inventering av nyckelbiotoper - Resultat till och med 2006
2007:4	Fördjupad utvärdering av Levande skogar
2007:5	Hållbart nyttjande av skog
2008:1	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
2008:2	Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring
2008:3	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2008:4	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2007 – SKA-VB 08
2009:1	Dikesrensningens regelverk
2009:2	Viltanpassad Skogsskötsel – Skogliga åtgärder för att minska skador
2009:3	Ny metod och nya definitioner i uppföljningen av frivilliga avsättningar
2009:4	Stubbskörd – kunskapssammanställning och Skogsstyrelsens rekommendationer
2009:5	Vidareutveckling av pågående viltskadeinventeringar
2009:6	En märkbar förändring i skogsägarnas vardag – Projekt Skogsägarnas myndighetskontakter
2009:7	Regler om användning av främmande trädslag
2010:1	Vattenförvaltningen i skogen

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,
Bokhandeln
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 35 93 40
växel 036 – 35 93 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: bokhandeln@skogsstyrelsen.se
www.skogsstyrelsen.se

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.
I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.
Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.
Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen SkogsEko.

Rapporten utgör tillsammans med rapport 5/2009 ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för arbetet med hållbar skogsproduktion. Skogsstyrelsens primära uppgift är att utifrån samhällets intressen arbeta långsiktigt för en hög och hållbar skogsproduktion på de stora arealerna. Inriktning på arbetet ska vara mot fyra huvudområden, skogsföryngring, beståndsvård, skogsskydd och miljöhänsyn, där tillståndet i dagsläget inte är gott nog.

Förbättringsarbetet ska utvecklas i nära samarbete med forskande institutioner och anpassas mot en förväntad klimatförändring. Skogsstyrelsens viktigaste instrument för att nå resultat är rådgivning och annan kommunikation kring effekter av olika handlande eller underlåtenhet av handlande.

SKOGSSTYRELSEN