

Skogsskötsel för en framtid



KUNGL. SKOGS- OCH LANTBRUKSAKADEMIENS
TIDSKRIFT

Nummer 4 • 2007
Årgång 146

Ansvarig utgivare Åke Barklund, sekreterare och VD, KSLA
Redaktör/grafisk form Kerstin Hideborn Alm, KSLA
Omslagsfoto Erik Normark - illustrerar försök med skapande av mer effektiv naturvård.
ISSN 0023-5350
ISBN 978-91-85205-50-9

Detta nummer publiceras endast elektroniskt på akademiens hemsida www.ksla.se
Samtliga av de senaste årens utgivna nummer finns tillgängliga som nedladdningsbara filer på akademiens hemsida www.ksla.se.

Skogsskötsel för en framtid

Dokumentation från Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens
sammankomst den 8 februari 2007



Innehåll

Skogsskötsel för en framtid - sammanfattning	6
Förnyelsebar produktion - vägen framåt	9
Produktionspotentialen är betydligt högre än dagens tillväxt	13
Konsekvenser för miljön	31
Möjligheter för naturvården	36

Skogen producerar varje år med solens hjälp, råvara till miljövänliga, energisnåla och återvinningsbara produkter i form av trävaror, papper, värme och el. Detta är grunden för den stabila svenska skogsbranschen som sysselsätter cirka 100 000 personer och indirekt många fler. Skogsproduktionen är bra för den svenska ekonomin, för sysselsättningen och för det svenska miljöarbetet.

Sverige liksom andra länder står inför utmaningen att med bibehållen ekonomisk tillväxt och livskvalitet förse samhället med förnybar energi och andra förnybara produkter i skuggan av minskande oljetillgångar. Förmodligen kan en ökad skogsproduktion bidra med en stor andel av dessa produkter. En ökad skogsproduktion kräver emellertid kraftfulla åtgärder.

Syftet med KSLAs sammankomst *Skogsskötsel för en framtid*, som hölls den 8 februari 2007 och som är dokumenterad i denna rapport, var att genomlysa möjligheterna att i skogsbruket höja virkesproduktionen samt belysa om och hur naturmiljön påverkas av detta.

Föreläsare

Rolf Eriksson, statssekreterare, Jordbruksdepartementet

Ola Rosvall, forskningschef, Skogforsk

Lena Gustafsson, professor, Institutionen för naturvårdsbiologi, Sveriges Lantbruksuniversitet

Erik Normark, skogsvårdschef, Holmen Skog AB

Skogsskötsel för en framtid - sammanfattning

CARL-HENRIK PALMÉR

Vi kan öka tillväxten i Sveriges skogar med minst 50 procent! Men 15 till 20 procent är nog en mer rimlig nivå. Hög skogsproduktion är kanske bra för klimatet, men skapar många andra miljöproblem! Låt oss "rumla om i skogen" och aktivt skapa miljöer för biologisk mångfald – inte bara passivt skydda skog! Ja, så kan man sammanfatta de tre huvudföredragen vid KSLAs sammankomst "Skogsskötsel för en framtid".

50 procent upp!

Om landets skogsägare gemensamt skulle sköta sina skogar för maximal skogsproduktion, skulle den årliga avverkningspotentialen kunna öka med mer än 50 procent. Från dagens 90 miljoner kubikmeter per år till över 130 miljoner kubikmeter om 40 till 50 år. Det sade Ola Rosvall, som är forskningschef vid Skogsforsk.

För att nå denna produktionspotential måste skogsägarna sätta in ett batteri av åtgärder. Ola Rosvall delade upp dem i två huvudgrupper:

1. Traditionella åtgärder, sådant som vi redan gör i dag, men som vi kan göra bättre och i större skala.
2. Nya, högintensiva metoder

Redan de traditionella metoderna kan ge 30 procent ökad tillväxt. Det handlar om:

- Intensivare förnygring, så att ungdomarna blir tätare och kommer igång snabbare: + 7 procent
- Plantering med förädlade plantor från fröplantager: + 9 procent
- Vegetativt förökade förädlade plantor (förädlingsvinsten kan utnyttjas tidigare): + 5 procent
- Contortatall på maximalt tillåten areal:

+ 4 procent

- Skogsgödsling på merparten av all lämplig mark: + 4 procent.
- Utökad dikesrensning: + 1 procent

Nya, högintensiva metoder kan ge ytterligare drygt 20 procent. Det handlar om:

- Klonskogsbruk med så kallade SE-plantor (högförädlade plantor som förökas genom så kallad SE – somatisk embryogenes, det vill säga en variant av vegetativ förökning med utgångspunkt från ett omoget frö): + 1 procent
- Intensivgödsling på en miljon hektar: + 6 procent
- Åkerplantering med gran och hybridasp på 300 000 hektar: + 6 procent
- Askgödsling på lämpliga torvmarker: + 1 procent
- Nydikning: + 7 procent

Om alla åtgärder skulle genomföras fullt ut skulle tillväxtökningen bli runt 50 procent. Och varje procent är mycket virke, underströk Ola Rosvall, och visade en bild från Byholmalagret med timmer som lades upp efter stormen Gudrun. Där låg som mest runt en miljon kubikmeter – det motsvarar en dryg procents ökad avverkning. Potentialen i svensk skog är alltså femtio stycken Byholma, minst.

Hur stor del av potentialen kommer vi då att utnyttja? Ja, här lade sig Ola Rosvall på en betydligt lägre nivå: kanske 15 till 20 procent, gissade han.

Förädling var den enda post han inte reducerade. En stor del av landets skogsplanteringar görs redan med förädlade plantor – och det

kommer skogsbruket säkert fortsätta med. Så nio procent är i princip redan i hamn.

De stora reduktionerna gjorde han för de nya, högintensiva åtgärderna. För klonskogsbruk med SE-plantor trodde han att högst halva potentialen kommer att utnyttjas – och bara om det går att producera plantorna tillräckligt billigt. Här återstår det en hel del utvecklingsarbete.

Intensivgödsling vågade han inte ens gissa på, delvis därför att tillväxteffekterna är osäkra, delvis för att lönsamheten är ännu mer osäker. Det här ett nytt koncept, där varje bestånd gödglas upprepade gånger, först vartannat år från det att träden är två meter höga, och sedan vart femte år efter det att skogen har slutit sig. Det kan bli upp till 18 gödslingsår under en omloppstid.

Även för åkerplantering lade han sig lågt – framförallt för att det är så politiskt osäkert och kontroversiellt. Av samma skäl vågade han inte gissa på hur omfattande nydikningen kan bli i Sverige.

Dessutom, det tar lång tid innan en skötselåtgärd slår igenom i form av ökad avverkningspotential, underströk han. Skogen är ett *mycket* trögt system. Det är bara en liten del av landets skogar som avverkas varje år. Skulle vi ställa alla landets skördare på en rad i Skåne och låta dem slutavverka all skog framför sig, skulle det ta 90 år innan de var framme vid Treriksroset! Det här påverkar omsättningshastigheten i skogen, menade han och gav ett exempel: Oljekommissionen föreslog att en miljon hektar skog skulle användas för intensivgödsling. Om vi börjar i år och använder 10 procent av den årliga förnygringsytan till intensivskogsbruk tar det 45 år att nå en miljon hektar.

Avslutningsvis poängterade han att det finns en dold pluspost i den svenska skogen: Växthuseffekten kan ge ytterligare 10 procent högre tillväxt, eftersom vegetationsperioden i Sverige blir längre.

Ökad skogsproduktion inte automatiskt bra för miljön

Ökad skogsproduktion är bra för miljön – ja, det har blivit något av ett slagord för skogsbruket idag, och det tas även upp i skogsutredningen *Mervärdesskog*. Men det är att blanda bort korten, det gäller bara för ett miljöområde – klimatet. Det sade Lena Gustafsson, professor i Naturvårdsbiologi vid SLU i en kommentar till Ola Rosvalls föredrag. För andra miljöområden, som den biologiska mångfalden, är en ökad skogsproduktionen oftast negativ, menade hon.

Snabbare och tätare förnygringar kan förvisso vara positivt för att binda kol, men det är negativt för biologisk mångfald och landskapbild. Gödsling är negativt för vatten och biologisk mångfald, medan nydikning troligen är negativt ur de flesta miljöaspekter. Det borde göras miljöbudgetar för *alla* miljöaspekter, underströk hon.

Sedan pekade hon på tre aspekter som inte kom med i Olas föredrag:

1. Klimatförändringarna kommer att påverka den biologiska mångfalden i Sverige.
2. Framtidens skogar kommer att få kortare omloppstider, kanske med så mycket som 50 procent. Det kommer att leda till flora- och faunaförändringar.
3. De gamla naturskogarna i norra Sverige försvinner nu successivt. Det är ett naturkapital som utarmas.

Låt oss rumla om mer i skogen....

Kanske ska vi inte bara skydda skog, utan aktivt skapa miljöer för biologisk mångfald. Det föreslog Erik Normark, skogsvårdschef vid Holmen Skog.

Han började med att visa en kartbild av ett skogslandskap. Läger vi ihop arealerna för impediment, där vi inte bedriver något skogsbruk, de skogar som vi frivilligt avstått från att bruka

och de småytor vi lämnar som vardagshänsyn vid slutavverkning, så blir det ett imponerande nätverk av miljöer för den biologiska mångfalden.

Därefter presenterade han en "vild idé" för att skapa en mer effektiv naturvård: använd skördarna för att skapa substrat för den biologiska mångfalden. Skada träd, barka stående träd, döda träd, vräk ner träd i bäckraviner. Det här kostar inte mycket, bara maskintid, och kanske kan man "betala" arbetet med att minska avsättningarna något. Det blir mycket virke om man går från fem till fyra procents vardagshänsyn, menade han.

Vi kommer långt med bättre vardags-skogsbruk

Monika Stridsman, regionchef vid Skogsstyrelsen menade att man inte behöver börja med de mest högintensiva metoderna för att öka produktionen i skogen. Man kommer långt med ett bättre "vardagsskogsbruk". Det handlar om enkla saker som att föryngra bättre och röja mer. Det ger 25 till 30 procent högre skogsproduktion, menade hon.

Ordning och reda i Sverige

Peter Holmgren, verksam vid FAO i Rom, gav en internationell överblick. Han började med

en liten varning: här pratar vi om modeller som sträcker sig 100 år fram i tiden. Kanske ska vi vara lite ödmjuka – det räcker att titta 20 år bakåt i tiden, så ser man att många förutsättningar har ändrats.

Han gjorde sedan tre reflektioner:

1. Vi putsar detaljer i Sverige – samtidigt tillkommer det några miljoner hektar ny skog i världen varje år.

2. Globalt minskar kopplingen mellan skog och skogsindustri, och det får effekter på skogs-skötseln.

3. Sveriges viktigaste komparativa fördel är att det är ordning och reda här. Folk gör som det beslutats. Investeringsrisken i svensk skog har varit extremt låg. Nu börjar det bli ekonomiskt bättre i allt fler länder – och investerarriskerna minskar. Afrika kan bli nästa skogskontinent, där finns det gott om mark.

Skogsägare och lönsamhet

Den efterföljande diskussionen leddes av professor Sören Wibe. Mycket handlade om hur skogsägarna ska förmås att öka skogsproduktionen. Ingen trodde på fler lagar och statliga regleringar.

- Markägarens tro på lönsamhet måste styra, sade Ola Rosvall. Den markägare som tror att en åtgärd är lönsam genomför den, annars inte.

Förnyelsebar produktion - vägen framåt

ROLF ERIKSSON, STATSSSEKRETERARE, JORDBRUKSDEPARTEMENTET

Jag ska inledningsvis ge några reflektioner om hur vi i Jordbruksdepartementet resonerar kring jordbruket och skogsnäringen och förnyelsebar produktion som vägen framåt. Det är väl ingen här inne som håller på med skog dagligdags som höjer på ögonbrynet om man säger att skogen är väldigt viktig för såväl svensk ekonomi som för svensk miljö och svensk välfärd. Men det är kanske tyvärr ingenting som är vitt spritt utanför det här huset eller de här kretsarna.

Olika sätt att se på skogen

Man förhåller sig till skogen på lite olika sätt. Det finns de som är råvaruinköpare och som ser skogen som en producerande enhet av råvaror till sågverk, pappersbruk och snickerier. Det finns de som ser skogen som en energibas där man kan plocka ved, som vi har gjort sedan urminnes tider, eller där man idag på mer moderna sätt kan plocka ut energi. De flesta svenskar och nordbor ser också skogen som ett värdefullt naturområde där man kan ströva fritt och plocka bär och svamp och många ser också att det finns problem med hotade arter i skogsmiljöerna. Jag har bott i Belgien i nästan tolv år och som hemflyttande svensk gör man reflektionen att skogen är en väldigt tyst resurs. Det är väldigt tyst och lugnt i svensk mark och i svensk skog jämfört med i Belgien där det för det första knappast finns någon skog och den skog som finns är omgärdad av antingen motorvägar eller elledningar, det susar och brusar och låter överallt. I Sverige finns som ni vet väldigt mycket skog, som jag tror att vi kan utnyttja ännu mer för rekreation och dylikt.

När man ser på skogen på så många olika sätt som vi gör i Sverige kan det bli målkonflikter. Är man skogsägare vill man ha möjlighet att bestämma över sin skog och är man bärplockare vill man ha möjlighet att fritt plocka bär i skogen och är man den som köper in råvaror vill man ha så lågt pris på råvaran som möjligt och så vidare. Där är här statsmakterna har till uppgift att skapa regelverk som fungerar så att de här målkonflikterna kan redas ut.

Tre viktiga områden

Regeringen har allmänt börjat mandatperioden med att arbeta med några saker. Vi brukar säga att det finns tre prioriteringar och det är jobb, jobb och jobb. Vi är väldigt inriktade på att öka antalet arbetstillfällen i Sverige. Det är kanske lite tidigt att uttala sig om det, men det ser förhållandevis positivt ut. Det är fler sysselsatta enligt statistiken och vi hoppas att det ska fortsätta att utvecklas på ett bra sätt.

En annan fråga som vi vill jobba väldigt tydligt med, eller en arena som vi vill vara väldigt tydliga på, är den Europeiska unionen. Vi har sagt i regeringsförklaringen att vi vill tillhöra kärnan i det europeiska samarbetet och på Jordbruksdepartementets område blir det väldigt tydligt i och med att vi har en gemensam jordbrukspolitik. Vi har också en gemensam fiskepolitik. Vi har inte - och det är vi glada för - en gemensam skogspolitik, men det finns dock ett antal processer på det området där vi vill vara aktiva också. Vi ska vara med i de processer som finns inte bara inom Jordbruksdepartementets områden utan även på

alla andra områden inom regeringen.

En tredje sak som vi kommer att jobba väldigt mycket med är naturligtvis klimatförändringarna och de påverkar direkt både hur man ser på skogen och även hur man ser på jordbruket.

Den skogspolitiska utredningen

När det gäller skogen tillsatte den förra regeringen en skogspolitisk utredning som överlämnade sitt slutbetänkande nu i höstas. Utredningens slutsats var att nuvarande skogspolitik, som kom till under den förra borgerliga regeringen 1993, i princip är bra men att det finns utrymme för förbättringar. Jag förstår att ni är nyfikna på vad vi tänker göra med den här utredningen och det kan jag inte säga här och nu därför att den har varit ute på remiss och remissvaren har precis kommit in och vi håller på att gå igenom dem. Men det finns väldigt många intressanta resonemang som vi gärna vill bygga vidare på och vi återkommer till det. Som jag nämnde togs beslut om skogspolitiken 1993 då jag arbetade åt dåvarande skogsbruksminister Karl Erik Olsson. Vi fick då till den här balansen mellan miljö- och produktionsmål, vilket är en balans som vi idag tycker är fortsatt viktig. Vi har också, förutom de remissvar vi fått in, haft överläggningar med branschföreträdare och vi kommer att ha ytterligare överläggningar med de olika intressenter som finns innan vi så småningom bestämmer oss för hur vi går vidare med propositionsskrivning och så vidare.

Stormskador

När man pratar om skogen i år är det naturligtvis svårt att undvika de problem som har varit de senaste åren och som bland annat blev tydligt i år med stormen Per och för två år sedan med stormen Gudrun och de effekter som det har fått för skogsbruket i form av insektsan-

grepp. För ett år sedan ungefär var man ganska optimistisk till hur det såg ut. Man hade kommit ganska långt i efterarbetet efter Gudrun och det såg bra ut innan sommaren 2006, som var ovanligt varm och tyvärr skapade ett väldigt bra klimat för skadeinsekterna. Skogsstyrelsen bedömde i höstas att det fanns troliga angrepp på upp till 40 miljoner kubikmeter skog. I december gav regeringen Skogsstyrelsen i uppdrag att fortsätta bevaka utvecklingen och vi ökade då också medelstilldelningen till Skogsstyrelsen. Men som ni vet kom också stormen Per och det blev ”rena middagsbjudningen” för insekterna. Skogsstyrelsens bedömning är nu att över 60 miljoner kubikmeter skog kan komma att angripas under de kommande två åren om man inte får ut virket ur skogen snabbt. Från regeringens sida fattade vi i förra veckan beslut om att tillåta utländska timmerbilar med personal att användas för att forsla ut stormvirket så snabbt det går och det tillståndet gäller fram till september 2007.

Vi förbereder ytterligare insatser tillsammans med myndigheterna för att bekämpa insekterna och stoppa angreppen och underlätta upparbetningarna av insektsangripen och stormskadat virke. Skogsstyrelsen förbereder bland annat en skärpning av förordningstexten för skogsvårdslagens paragraf 29 och man bistår näringen i de insatser som behöver göras.

Transporten är en trång sektor och belastningen på vägnätet kommer att öka och det leder till problem. Vägverket och andra väghållare måste ha resurser för att kunna reparera vägarna. Det är någonting som vi också jobbar med för att se hur det kan lösas.

Jordbruksminister Eskil Erlandsson träffade insektsforskare i förra veckan för att få en uppdatering av hur läget är enligt deras mening och just i denna stund träffar han landshövdingarna för att prata om hur det skadade virket i naturreservaten ska hanteras.

Vi arbetar nästan dagligen med de här frågorna. Men trots alla åtgärder vi vidtar räcker det inte ända fram utan alla måste hjälpas åt och se till att virket kommer ut i tid (allra senast till midsommar). Det är viktigt att det som är nyfällt tas ut, men också den skog som är insektsangripen måste avverkas. Vad vi kan hoppas på är att vi inte får en lika varm sommar som i fjol utan att det blir en kall och regnig sommar så att skadeinsekterna inte trivs.

Klimatförändringar

Det kan vara så att stormarna är ett tecken på att det är någonting som händer med klimatet? Förra veckan kom en rapport från den internationella klimatpanelen där man nu ännu tydligare än tidigare pekar på att det finns en stark koppling mellan klimatförändringarna och de utsläpp av koldioxid som mänskligheten har hållit på med under en väldigt lång tid och som har accelererat under senare år.

Vilken är då skogens roll i det här sammanhanget? Rollerna är naturligtvis många. Man har många olika förhållningssätt till skogen. För det första innehåller skogen en enorm mängd koldioxid som hålls undan från atmosfären. Avverkas träden så kan den här koldioxiden fortsätta att lagras i möbler, papper och så vidare. Det som blir över kan också användas för att ersätta fossilt bränsle. Samtidigt lämnar man utrymme för att plantera nytt och binda ytterligare koldioxid. Det är ett kretslopp som fungerar på samma sätt som kretsloppet inom jordbruket och inom alla gröna växter som med hjälp av fotosyntesen tar hand om solljuset. Därför finns det all anledning att se till att både jord- och skogsbruket används till fulla i klimatarbetet och hitta de möjligheter som kanske idag inte används fullt ut. Här finns det en hel del att göra. I utredningen som har presenterats och som har varit på remiss pekar man på några

möjligheter. Det ska vi återkomma till.

Bioenergiproduktion

Det är också så att de styrmedel som gör det dyrt att släppa ut koldioxid från fossila bränslen – vilka är nödvändiga styrmedel om vi ska minska utsläppen av koldioxid – gör det förhållandevis lönsamt att gå över till att använda biologiska material till exempel skogsråvara som bioenergi. Då finns det en oro för att råvarutillgången är hotad. Jag har noterat denna oro men det måste också vara så att vi från samhällets sida är ganska tydliga med att koldioxidutsläppen måste minskas. Det vi nu har att ta till på det här området är bland annat beskattning. Det kan vara en ganska stor omställning av hela samhällssystemet som måste göras globalt. Oljekommissionen har pekat på och resonerat kring att det eventuellt finns en konflikt mellan å ena sidan skogsråvara till traditionell användning i till exempel pappersindustri och sågverk och å andra sidan skogsråvara till energianvändning. Det kan också finnas en konflikt mellan jordbrukets produktion av mat och produktion av energi. Detta kan man i och för sig se som problem men man kan också se det som angelägna problem därför att fokus verkligen sätts på de areella näringarna och den vikt som både jord- och skogsbruk har för försörjningen av folkhushållet.

Det är också viktigt att vi i Sverige håller fast vid att vi måste ha ganska starka styrmedel på det här området och många tittar på oss när det gäller bland annat klimatarbetet, skattearbetet och inte minst hur mycket vi har gjort för att komma igång med bioenergiproduktion i det här landet. Vi ligger väldigt bra till i förhållande till många andra länder. En sak som vi har noterat när vi har rest under hösten, både Eskil Erlandsson och jag, är att när vi träffar ministrar från andra länder är de väldigt intres-

serade av vad vi gör i Sverige och vill lära sig av oss. Vi träffade i förra veckan Ungerns jordbruksminister och en delegation därifrån som kom för att studera bioenergi i Sverige. Nästa vecka kommer den norske ministern med 25 personer från Norge för att besöka olika bioenergianläggningar i Sverige. Vi har diskuterat hur vi från regeringens sida kan hjälpa de företag som kan sälja kunskap om hur man bygger upp bioenergisystem, och också de företag som producerar kranar, pannor och all annan utrustning som behövs för bioenergiproduktion. Här finns det en enorm potential för svensk

industri. Sedan har vi naturligtvis en möjlighet att kanske producera råvara även till en del närliggande länder.

Jag tror att det är viktigt att vi diskuterar de här frågorna med öppna ögon och jag vet att KSLA är en bra arena för att göra det på. Denna sammankomsts övriga redovisningar kommer att vara en bra grund för en diskussion om vad skogen kan bidra med i framtiden och vilken potential som finns. Jag vet att KSLAs diskussioner brukar vara framsynta och leda till att vi från statsmakterna kan få hjälp att styra in forskningen åt rätt håll.

Produktionspotentialen är betydligt högre än dagens tillväxt

OLA ROSVALL, FORSKNINGSCHEF, SKOGFORSK

Sammanfattning

I den här utredningen sammanställdes underlag till ett föredrag på KSLA med syfte att redovisa storleksordningar för hur mycket tillväxten kan ökas i Sveriges skogar med olika skogsskötselåtgärder, att diskutera säkerheten i prognoserna samt att diskutera vad som kan vara realistiskt mot bakgrund av åtgärdernas lönsamhet och andra omständigheter till exempel samhällsanda och skogspolitik. Ökade möjligheter till biomassauttag ur befintliga skogar berörs inte och inte heller effekter av röjning och gallring. För att bättre kunna analysera naturvårds- och miljöeffekter redovisas även åtgärdernas totala areella omfattning i Sverige om de tillämpas över lång tid.

Den sammanlagda potentialen för ökad tillväxt på skogsmark summeras till 36 procent. Utanför ordinarie skogsmark finns ytterligare tillväxtpotentialer genom åkerplantering som skulle kunna ge +6 procentenheter. Totalt uppnås då 42 procent ökad tillväxt. Dikning av myr utanför ordinarie skogsmark och dikning av sumpskog skulle kunna ge ytterligare +5+2=7 procentenheter, sammantaget 49 procent. Den totala möjliga tillväxtökningen för redovisade åtgärder är alltså i storleksordningen 50 procent.

Möjligheten att överföra åker och myr till skogsmark bedöms som osäker. Några högin-tensiva skötselmetoder, till exempel närings-optimering av gran, och klonskogsbruk med SE-plantor (SE = somatisk embryogenes det

vill säga en variant av vegetativ förökning med utgångspunkt från ett omoget frö - att jämföra med vegetativ sticklingsförökning som utgår från kvistar) är inte helt utvecklade och de kräver dessutom stora investeringar när de genomförs, varför deras omfattning är osäker. Sammantaget bedöms att en rimlig tillväxtökning är cirka 20 procent, varav 17 procentenheter kommer från traditionella metoder som förbättrade föryngringar, förädlade plantor, contortatall och gödsling och 3 procentenheter från klonskogsbruk, åkerplantering, dikesrensning och askgödsling av myr. Till detta beräknas klimatförändringen höja tillväxten med cirka 10 procent som ett genomsnitt under andra halvan av detta sekel.

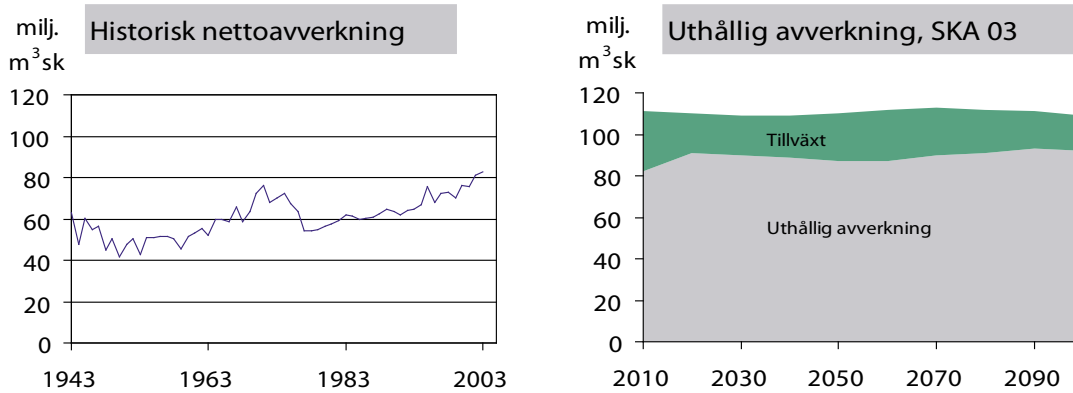
Huvudbudskapet är att traditionella skogsskötselåtgärder som till exempel förbättrat föryngringsarbete och användning av förädlade plantor har störst betydelse för ökad tillväxt eftersom de verkar på stora arealer och kräver små beslut och liten investering i det enskilda fallet. Mer spektakulära åtgärder med större tillväxt-effekt är ofta mer kostsamma och krävande för beslutsfattaren samtidigt som de ändå bara kan tillämpas i mindre skala.

Inledning

Tillväxthöjande skötselåtgärder

I Sverige nåddes den långsiktigt uthålliga av-verkningsnivån för några år sedan (figur 1).

AVVERKNINGARNA NÄRMAR SIG DEN UTHÅLLIGA NIVÅN



Figur 1. Avverkningarna närmar sig den uthålliga nivån.

Skogsindustrins behov av råvara är större än inhemsk tillgång och ökar. Samtidigt minskar arealen för virkesproduktion när andra mål för naturvård, friluftsliv etc. också ska uppfyllas. Oljekommissionen föreslår dessutom en ”historisk satsning på skogs- och åkerbränslen” för att ersätta fossila bränslen i industrin, respektive för uppvärmning, elproduktion och transportändamål (Anon 2006).

Syftet med den här rapporten är att redovisa storleksordningar för hur mycket tillväxten kan ökas i Sveriges skogar med olika skogsskötselåtgärder, att diskutera säkerheten i prognoserna samt att diskutera vad som kan vara realistiskt mot bakgrund av åtgärdernas lönsamhet och andra omständigheter, till exempel samhällsanda och skogspolitik. Skogforsk har nyligen i tre olika utredningar beräknat möjligheterna till ökad avverkning av det traditionella sortimentet, timmer och massaved, genom ökad tillväxt.

I den första utredningen, som gjordes tillsammans med SLU, användes HUGIN-systemet för att studera effekten av ökad intensitet för traditionella metoder i Västernorrlands

och Jönköpings län jämfört med 1990-talets skogsskötsel- och naturvårdsnivå (Rosvall m.fl. 2004a 2004b). Genom simulering med HUGIN-systemet är det möjligt att studera dynamiken i utvecklingen över tiden. Följande åtgärder studerades:

- Föryngring
- Förädlade plantor
- Contortatall
- Gödsling

I den andra utredningen som avsåg privat-skogsbruket tillämpades delvis samma metodik med HUGIN-systemet. I tillägg studerades en rad skadeförebyggande åtgärder (Rosvall m.fl. 2004c):

- Snytbagge
- Älg
- Rotröta

I den tredje utredningen, som avsåg Holmen Skog AB, tillämpades en annan metodik. Beräknade tillväxteffekter för typbestånd för olika åtgärder och landsändar skalades upp med aktuell behandlingsareal för Holmen Skog. Utredningen inkluderade många fler åtgärder än i de andra utredningarna, till exempel dikesrens-

ning och SE-plantor (somatisk embryogenes), eller enskilda moment inom ett visst skötselkomplex, till exempel plantstorlek vid förnyring (Rosvall och Normark 2006). Effekten beräknades även av ett klimatscenario:

- Dikesrensning
- Klonskogsbruk med SE-plantor (somatisk embryogenes)
- Varmare väder

Den här redovisningen för KSLA avser tillväxtmöjligheterna på landsnivå. Resultaten av de tidigare utredningarna var utgångspunkt. Vissa kompletterande HUGIN-beräkningar gjordes för de två länen. Dessutom utreddes ytterligare tillväxtmöjligheter för metoder som till exempel föreslås av Oljekommissionen, som nämns i *Skogsutredningen*, samt sådana som ofta diskuteras på senare tid (Anon 2006, SOU 2006:81):

- Näringsoptimering av gran
- Plantering av åkermark
- Askgödsling av dikad torvmark

Slutligen gjordes en uppskattning av vad nydikning av våt skogsmark och ägoslaget myr skulle kunna ge i ökad tillväxt. Nydikning av myr, på samma sätt som åkerplantering, skulle utvidga den totala skogsmarksarealen i Sverige. Tillväxteffekterna är hämtade från 1973 års skogsutredning (SOU 1978:6):

- dikning av sumpskog
- dikning och gödsling av myr

Ökade möjligheter till biomassauttag ur befintliga skogar berörs inte och inte heller möjligheterna att öka gagnvirkesutbytet (förädlingsbart virke) genom röjning och gallring. Även möjligheterna till ökad tillväxt i den nya skogen genom effektivare naturvårdshänsyn har lämnats utanför dessa beräkningar.

Som ett underlag för att kunna analysera naturvårds- och miljöeffekter redovisas även åtgärdernas totala areella omfattning om de tillämpas över lång tid.

Skogshushållning för Sverige

Några fundament för skogshushållning vid intensifierad skötsel

Det är lätt att bli fartblind bland alla tillväxtmöjligheter som presenteras i olika sammanhang. Det tar tid att införa nya metoder samt att gå från åtgärd till avverkning. Här följer några grundläggande förhållanden för skogshushållningen.

1. Sveriges skogar är ett trögt system. Om vi tänker oss att det är lagom kapacitetsutnyttjande i den svenska avverkningsapparaten och ställer alla maskiner på linje i Skåne tar det cirka 100 år innan de når Treriksröset. Då görs också den sista förnyringen av nuvarande skog. Om vi förbättrar förnyringarna på 10 procent av förnyringsarealen varje år tar det 25 år innan 5 procent av hela arealen är åtgärdad. Och mycket av den effekten kommer först efter nästa sekelskifte (figur 2a och 2 b).

2. En procents ökad tillväxt eller avverkning är väldigt mycket. Det är cirka en miljon m³sk (skogskubikmeter - volymen virke inklusive topp och bark), vilket virkeslagret i Byholma efter stormen Gudrun kan ge en viss känsla för. Det krävs åtskilligt arbete för att öka tillväxten med 1 procent.

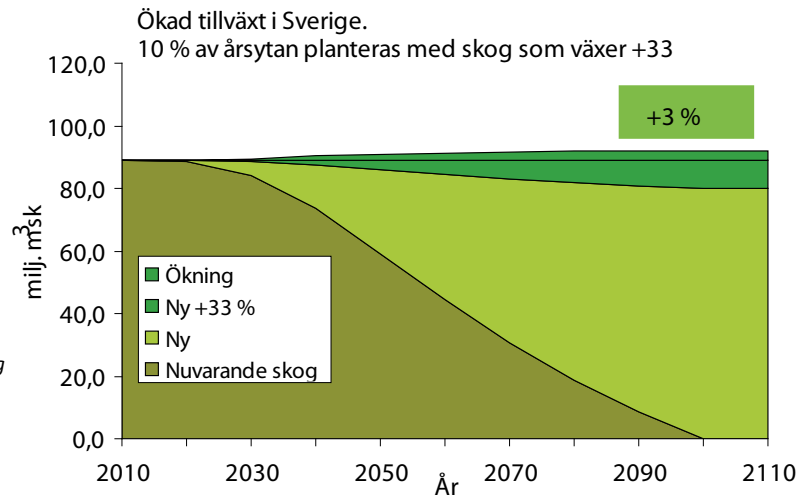
3. Alla metoder är inte adderbara. Om man inför högförädlade klonskogar kan man inte samtidigt plantera plantageplantor. Näringsoptimering konkurrerar med traditionell skogsgödsling både om mark och pengar. Många metoder ger därför bara en marginell tillväxtökning även om deras omfattning i sig kan vara stor.

4. Ökad tillväxt kommer inte att yttra sig i större virkesförråd och större uttag per hektar. Det kommer främst att medföra kortare omloppstider.

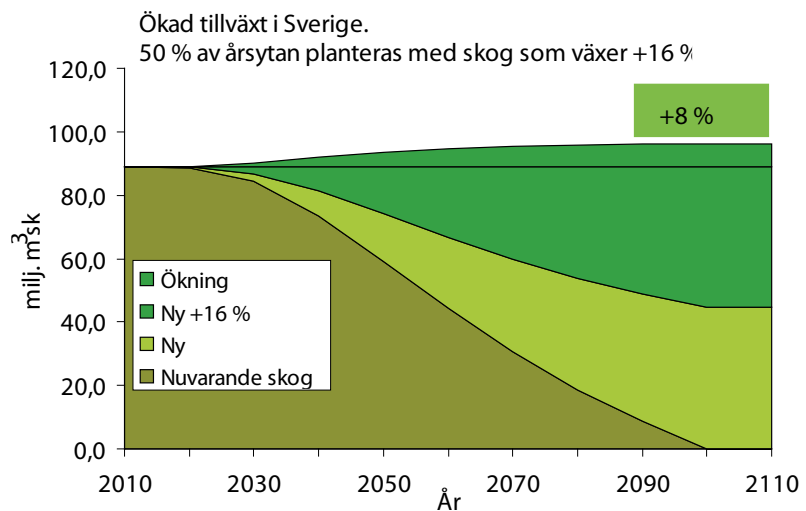
5. Nya metoder som höjer markvärdet förkortar omloppstiden även i dagens skogar, vil-

SVERIGES SKOG ÄR ETT TRÖGT SYSTEM

Figur 2a. Tillväxten i Sverige ökar med 3 procent om nuvarande skog successivt ersätts med ny skog så att tillväxten ökar med 33 procent på 10 procent av årsytan. Årsytan är 230 000 hektar vid 90 års omloppstid.



Figur 2b. Tillväxten i Sverige ökar med 8 procent om nuvarande skog successivt ersätts med ny skog så att tillväxten ökar med 16 procent på 50 procent av årsytan. Årsytan är 230 000 hektar vid 90 års omloppstid.



ket möjliggör att framtida tillväxtökning till viss del kan avverkas redan nu.

Grunddata för Sverige

Sveriges skogsmarksareal är 22,9 miljoner hek-

tar. Där ingår arealer avsatta för naturvårdsändamål och mindre delar av avverkningsstrakter som lämnas i samband med avverkning för lokal naturvårdshänsyn. Med utgångspunkt i SKA 99 och SKA 03 är 20,6 miljoner hektar

tillgängligt för traditionell föryngringsavverkning (Skogsstyrelsen 2000 och 2004). Dagens slutåldrar är cirka 110 år och beräknas minska till 80-90 år om 100 år i olika scenarier. Här används cirka 90 år som genomsnitt för kommande hundraårsperiod. Det ger en genomsnittlig årlig föryngringsyta, årsyta, om 230 000 hektar. Enligt SKA 03 är den långsiktigt uthålliga avverkningen för närvarande 81 miljoner m³sk och förväntas stiga till 93 miljoner m³sk. Den beräknas till 89 miljoner m³sk i genomsnitt för seklet.

Som jämförelse är motsvarande arealer för Holmen Skog, som äger nästan exakt 5 procent

av Sveriges skogsmark, 1,035 miljoner hektar eller knappt 1 miljon hektar som kan brukas. Med 90 års omloppstid blir årsytan cirka 11 500 hektar, även det 5 procent av hela Sveriges årsyta.

Traditionella skötselmetoder - analyserade med HUGIN

Föryngring, förädlade plantor, contortatall och gödsling

Grunden för att analysera effekten av några av de tillväxthöjande metoderna har varit SKA

0. SKA 03-Referens. SKA 03 med 1990-talets föryngringsintensitet utan användning av förädling, contortatall och gödsling samt naturvård för att nå målet "levande skogar".

1.1 Föryngring Godkänd. Intensivare föryngring för att klara skogsvårdslagens krav (föryngring+ enligt SKA 99).

1.2 Föryngring Intensiv. Åtgärd över hela planteringsarealen för att öka produktionen.

2.1 Förädling Fröplantage. All plantering sker med förädlade plantor från successivt allt bättre fröplantager. Väntetiden är 15 år för tall och 20 år för gran från förädlingsframsteg till full försörjning med plantor i skogen.

2.2 Förädling Vegetativ. Förökning utan tidsförlust för att nå samma genetiska nivå i skogen som i förädlingspopulationen. Förökning skulle kunna tänkas ske genom att frö från kontrollerade korsningar bulkförökas med somatisk embryogenes.

3.1 Contortatall Tillåten. Plantering av contortatall på 15 000 hektar per år i norra Sverige. (I Y-län planteras cirka 2 000 hektar per år.).

3.2 Contortatall Utökad. Plantering av contortatall på 30 000 hektar per år i norra Sverige. (I Y-län planteras cirka 4 000 hektar per år.).

4.1 Gödsling Mellan. Gödsling av 60 000 hektar per år i landet. (I F-län gödglas i genomsnitt 1 600 hektar per år (enbart talldominerad äldre skog) och i Y-län 7 500 hektar per år.).

4.2 Gödsling Hög. Gödsling av 220 000 hektar per år i landet. (I F-län gödglas i genomsnitt 6 500 hektar per år och i Y-län 30 000 hektar per år.).

03 som är en konsekvensanalys av 1990-talets skogsskötsel för kommande hundraårsperiod (Skogsstyrelsen 2004). Beräkningarna av tillväxt- och avverkningseffekter är gjorda med HUGIN-systemet i enlighet med tidigare analyser för F-län (Jönköpings län) och Y-län (Västernorrlands län) (Rosvall m.fl. 2004a) och som gjorts för privatskogsbruket (Rosvall m.fl. 2004c). Här redovisas ytterligare några scenarier. Varje HUGIN-simulering har upprepats för att få mindre spridning i skattningarna, vilket medfört vissa förändringar av tidigare resultat.

Scenarierna i rutan på sidan 17 har analyserats med HUGIN-systemet för F- och Y-län.

Uppräkning till landsnivå har gjorts på olika sätt för olika åtgärder. F- och Y-län är tillsammans i hög grad representativa för landet som helhet. Effekterna av förbättrad föryngring och användning av förädlade plantor på landsnivå har beräknats som medeltalet av de procentuella tillväxtökningarna i F- och Y-län. Medeleffekten har sedan tillämpats på avverkningsnivåerna för landet i ett referensscenario, SKA 03-Referens. Referensscenariot utgörs av SKA 03 rensat från produktionshöjande åtgärder som gödsling och förädlade plantor så att dessa effekter kan renodlas. Referensen skiljer inte mycket från SKA 03 som innehöll få förbättringseffekter. I SKA 03 är den genomsnittliga avverkningen 89 miljoner m³sk under 100 år.

Plantering med contortatall är för närvarande endast tillåtet i norra Sverige. Effekten av contortatall har skalats upp med ledning av resultaten i Y-län till de två tillämpningsnivåerna för hela contortaområdet i norra Sverige. Där är den totala arealen brukbar skogsmark 13,4 miljoner hektar.

HUGIN-scenariernas gödslingseffekter omräknade till effekt per hektar visade på orimliga effekter under andra halvan av prognosperioden och oförklarligt stora skillnader mellan årtionden. Istället valdes att generellt räkna med 16

m³sk per hektar för varje gödsling. Det var den effekt som framkom då gödsling pågätt så länge att full effekt kommit till uttryck. Den effekten kan också förväntas med ledning av Skogsforsks prognosinstrument för gödslingseffekter, reducerad för verklighetens inoptimalitet.

Traditionella metoders areella omfattning

Samtliga tillväxt effekter redovisas i tabell 1 (sid 20) tillsammans med de arealer som skulle tas i anspråk. Arealandelarna avser procent av 20,6 miljoner hektar. Det är brukbar skogsmarksareal efter avdrag för naturvårdsavsättningar och naturhänsyn av olika slag (cirka -10 procent). Sveriges totala årsyta är beräknad till 230 000 hektar vid 90 års omloppstid. SKA 03 ger möjlighet att avverka 89 miljoner m³sk i genomsnitt under 100 år, vilket har valts som bas.

Föryngring godkänd, som omfattar en intensifiering med markberedning och plantering på cirka 20 procent av arealen, ger en årsyta om 46 000 hektar eller totalt 4,14 miljoner hektar efter 90 år.

Föryngring Intensiv simulerades genom att vid anläggning av ny skog i HUGIN-systemet, lotta in två enheter bättre ungskogar än " normalt " på en skala ungskogskvalitet 1-20. Ungskogskvaliteten bestäms av vilka åtgärder som görs vid föryngringen, till exempel plantering eller självföryngring, markberedning, antal plantor per hektar etc. I detta scenario ökades emellertid inte någon av dessa åtgärder. Det var bara resultatet som förbättrades för att simulera ökad kvalitet i det arbete som redan görs. Ungskogskvaliteten är inte sällan hög redan i utgångsläget, till exempel vid granplantering och effekten i form av tillväxt av en ytterligare höjning av en hög ungskogskvalitet är begränsad. Uppskattningsvis berörs 50 procent av föryngringsarealen och på lång sikt 10,4 miljoner hektar, genom att skogen där blir tätare.

Plantering kom att beröra 75 procent av för-

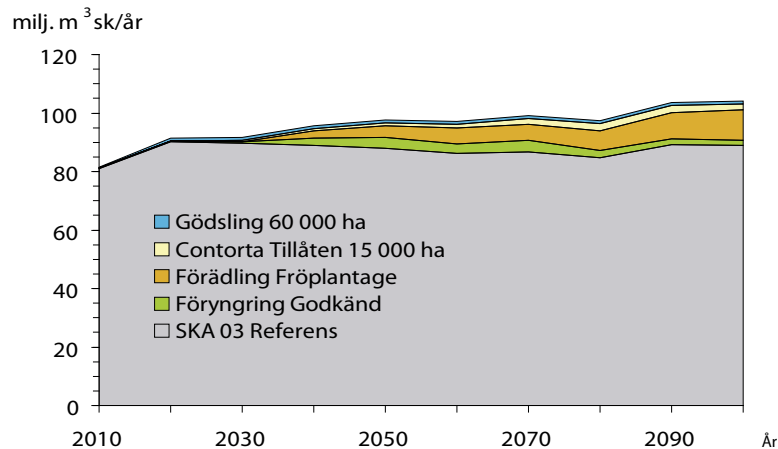
yngringsarealen i HUGIN-simuleringarna och alla plantor var förädlade. På lång sikt innebär det att förädlade plantor finns på 15,5 miljoner hektar. På dessa arealer beräknas att det finns cirka 20 procent självföryngrade oförädlade barrträd och cirka 20 procent lövträd i ungskogen.

Contortatallens omloppstid beräknas till 60 år, varför den totala arealen vid en årlig plantering av 15 000 eller 30 000 hektar blir 0,9 respektive 1,8 miljoner hektar. Det är 4 och 9

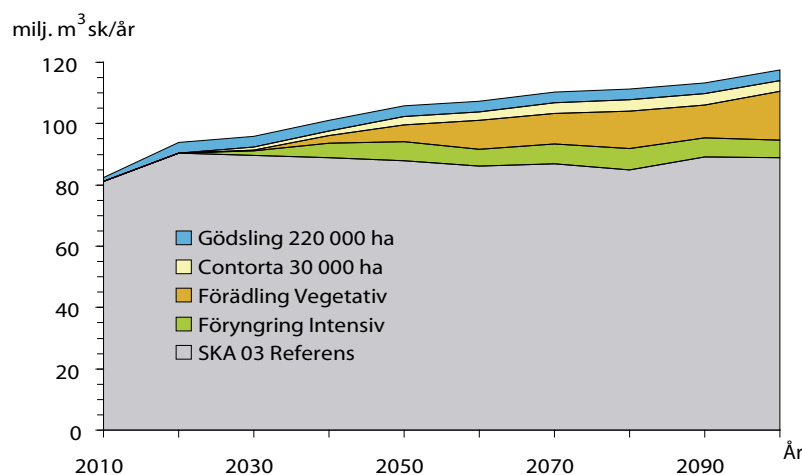
procent av brukbar areal i hela Sverige eller 7 respektive 13 procent i norra Sverige.

Normalt skulle en tredjedel upp till halva årsytan kunna gödslas före slutavverkning. I beräkningarna utslöts de sydligaste länen och marker med för hög eller för låg bonitet (mätt på produktionsförmågan hos skogsmark) i hela landet. Av resterande del ansågs hälften gödslingsvärd. Det gav en totalareal av 7,8 miljoner hektar (38 procent av skogsmarken). Det ger

SAMMANLAGD MÖJLIG ÖKAD AVVERKNING I SVERIGE



Figur 3a. Sammanlagd möjlig ökad avverkning i Sverige vid tillämpning av fyra tillväxthöjande metoder enligt de LÅGRE intensitetsscenarierna.



Figur 3a. Sammanlagd möjlig ökad avverkning i Sverige vid tillämpning av fyra tillväxthöjande metoder enligt de HÖGRE intensitetsscenarierna.

ÅTGÄRD	TOTAL AREAL	TOTAL AREAL	ÅRLIG AREAL/ ÅRSYTA	TID ATT NÅ TOT. AREAL	MÖJLIG ÖKNING	MÖJLIG ÖKNING MAX	BERÄKNINGENS SÄKERHET	OSÄKERHET OM TILLÄMPNING	RIMLIG ÖKNING
	%	milj. hektar	1000 hektar		milj. m ³ sk	milj. m ³ sk			milj. m ³ sk
Föryngring godkänd	20 %	4,1	46	90	2,7		Måttlig	Låg	1,5
Föryngring intensiv	50 %	10,4	115	90		6,2	Måttlig	Hög	2,0
Förädling fröplantage	75 %	15,5	173	90	8,3			Låg	8,0
Förädling vegetativ	75 %	15,5	173	90		12,6		Hög	
Contortatall 15 000	4 % (7 %) ¹⁾	0,9	15	60	2,0			Måttlig	2,0
Contortatall 30 000	9 % (13 %) ¹⁾	1,8	30	60		3,5		Hög	
Gödsling 60 000	26 %	5,4	60	90	1,0			Måttlig	1,5
Gödsling 220 000	38 %	7,8	220/87	90		3,5		Hög	
<i>Delsumma</i>					14	26			15
Klonskogsbruk med SE	5 %	1,0	23	45	+1,3 (2,3) ²⁾	1,3		Hög	0,5
Näringsoptimering av gran	5 %	1,0	18	45	3,7-5,9	4,0	Låg	Hög	?
Åkermark gran	3 % (Ej skogsmark)	0,3	12	25	3,4			Hög	0,5
Åkermark hybridasp	3 % (Ej skogsmark)	0,3	12	25	5,4	4,4 ³⁾		Hög	1,0
Dikesrensning	4 %	0,9	20/10	90		0,9	Måttlig	Måttlig	0,5
Askgödsling	1 %	0,3	70	5		1,0	Måttlig	Måttlig	0,5
<i>Delsumma</i>						12			3
Nydikning "Sumpskog"	4 %	0,9			2,0	0		Mycket hög	?
Nydikning "Myr"	6 % (Ej skogsmark)	1,3			4,1	0		Mycket hög	?
<i>Total ökning milj. m³sk</i>						37			18
<i>Total ökning, %</i>						+42 %			+20 %

1) Andel av hela Sverige samt (norra). 2) Marginell effekt samt (total effekt). 3) Halva åkerarealen gran och halva hybridasp.

Tabell 1. Tillväxtökning eller ökad avverkningspotential om 50-100 år genom olika tillväxthöjande åtgärder. Tillväxtökning i % av 89 miljoner m³sk enligt SKA 03.

en möjlig årsyta av 87 000 hektar vid 90 års omloppstid. Vid gödslingsalternativet 60 000 hektar per år antogs att all gödsling sker en gång före slutavverkning. Efter 90 år har då 5,4 miljoner hektar eller 26 procent av den brukade arealen gödslats. Vid gödsling av 220 000 hektar per år antogs att aktuella bestånd gödslades både en, två och tre gånger, i genomsnitt 2,5 gånger. Efter 90 år har då 7,8 miljoner hektar gödslats eller 38 procent av skogsmarken.

Tillväxtökning genom traditionella skötselmetoder

De ökade avverkningsmöjligheterna i Sverige till följd av de olika tillväxtscenarierna redovisas som genomsnitt för period 5-10 (om 50-100 år) i tabell 1. I figur 3a och 3b illustreras hur avverkningsmöjligheterna skulle utvecklas över tiden om de fyra tillväxthöjande metoderna tillämpades tillsammans enligt de lägre respektive högre intensiteterna.

Högintensiva tillväxthöjande metoder - överslagsmässigt analyserade

Klonskogsbruk med SE-plantor

Plantor producerade genom somatisk embryogenes (SE) kommer under överskådlig framtid bara att finnas för gran. Testade kloner och kommersiella plantor finns inte idag och kan tidigast vara tillgängliga i liten skala om tio år. Den genetiska nivån utöver oförädlad gran i den första omgången SE-plantor är 33 procent men reduceras till 26 procent med hänsyn till naturlig förnyring av barr och lövträd i bestånden. För närvarande är det brist på fröplantageplantor av gran men i det tidsperspektiv som SE-plantor kan tänkas bli kommersiella är alternativet att plantera plantageplantor. Merproduktionen är cirka 15 procent för SE-plantor jämfört med plantageplantor (Rosvall m.fl. 2001).

Enligt nuvarande regler får klonskogsbruk ske på 5 procent av en fastighets areal, vilket för Sverige är 1,03 miljoner hektar. Störst effekt skulle plantering av SE-plantor få om de sattes på de bästa boniteterna. Det ger en koncentration till södra Sverige, vilket är orealistiskt av flera skäl. Sverige består av många fastigheter och de stora markägarna finns i norr. Å andra sidan är det inte realistiskt att plantera dyra SE-plantor på svaga granmarker i norr. En avgränsning till mark med bonitet G24 eller högre ger sammanlagt 5,7 miljoner hektar, men utesluter hela norra Norrland. Därmed reduceras också tillåten areal till mindre än 5 procent.

Beräkningsexemplet avser ändå 5 procent av Sveriges brukbara skogsareal. Med cirka 90 års omloppstid i den aktuella granskogen blir hela den tillgängliga årsytan 63 000 hektar. Planteras allt detta med SE-plantor tar det 16 år att beskoga 5 procent av den brukbara skogsarealen och det behövs 145 miljoner SE-plantor per år. Motsvarande årsyta för 1,03 miljoner hektar är

cirka 11 400 hektar: Med den planteringstakten tar det 90 år att fylla arealen och det behövs 26 miljoner SE-plantor per år. För att nå 5 procent på 45 år behövs 52 miljoner plantor per år, vilket är det scenario som redovisas här (tabell 1).

Om planteringen av SE-plantor fördelas mellan boniteter i proportion till deras andel av skogsmarken blir tillväxtökningen i det långa loppet 2,3 miljoner m³sk/ha/år. Motsvarande ökning för plantageplantor är 1,0 varför nettotillskottet blir 1,3 miljoner m³sk/hektar/år (tabell 1). På sikt kommer växtförädlingen att förbättra båda plantsortimenten så nettotillskottet behålls. Det är först när mer än 1 miljoner hektar kan beskogas som nettoeffekten av SE-plantor kan öka. Tillämpning på till exempel alla 5,7 miljoner hektar med G24 och högre bonitet skulle ge 7,3 miljoner extra kubikmeter.

Praktisk näringsoptimering

Med praktisk näringsoptimering avses här gödsling av gran under större delen av omloppstiden. Programmet är uttänkt med ledning av resultaten från försök med årlig gödsling under första delen av omloppstiden men har aldrig testats i praktiken (Bergh 2006, Nilsson och Fahlvik 2006). Gödslingen startar vid cirka 2 meters medelhöjd och sker vartannat år till dess kronorna är utbyggda (i beräkningarna till dess grundytan når cirka 25 kvadratmeter per hektar), därefter sker gödsling vart femte år. Effekten i form av ökad medeltillväxt uppkommer dels som en tidsvinst genom att skogen bygger upp barrmassa och sluter sig snabbare, dels genom högre löpande tillväxt även i fortsättningen. De senaste beräkningarna från fiberskogsprogrammet (Bergh pers. medd.) visar att potentialen för ökad årlig tillväxt är 5-6 m³sk i norra Sverige (Västerbotten-Norrbottnen), 7-8 m³sk i Mellansverige (Jämtland till och med Värmland-Gästrikland-Uppland) och 4-5 m³sk i södra Sverige.

Det behövs i genomsnitt cirka 10 gödslingar (vartannat år) för att bygga upp bestånden och därefter cirka 8 gödslingar (vart femte år) till slutavverkning vid i normalfallet 70-75 års ålder.

Det är rimligt att tänka sig att den största tillämpningen kommer att ske i Svealand och södra Norrland. Där finns de lämpligaste markerna och där finns storskogsbruk. Med hänsyn till lämplig mark för trädslaget, bonitet, naturvårdsavsättningar, naturvårdshänsyn, beståndens struktur, arrondering etc. beräknas att cirka 3,3 miljoner hektar är användbara. Med antagandet att endast hälften av markägarna - eller bara storskogsbruket - är intresserade återstår 1,7 miljoner hektar. Med nuvarande avverkningstakt, cirka 90 års omloppstid för medelmarken, blir den tillgängliga årsytan 18 500 hektar. Som jämförelse är Holmen Skogs årsyta 10 500 hektar.

Om målet sätts att uppnå 5 procent av all brukad areal vilket anges av Oljekommissionen (Anon 2006) innebär det totalt 1,03 miljoner hektar. Det är alltså en mycket stor del av lämplig mark som behöver tas i anspråk. Inledningsvis kan man utnyttja redan etablerad skog i höjdiintervallet 1,5-4,5 meter. Det tar 5-7 år i södra Sverige och 12-18 år i norra Sverige (Bergh pers. medd.) att passera dessa höjdiintervall och därmed är lika många årsytor tillgängliga i utgångsläget.

Man kan av praktiska skäl inte starta ett gödslingsprogram hur snabbt som helst, utan måste hushålla på utgångslägets ungskog. En del av skogen på utgångslägets arealer kommer därför att växa ur lämplig höjd. Antag att det i snitt finns 10 lämpliga årsytor tillgängliga år 0. Det är 185 000 hektar. Sedan växer det in 18 500 hektar varje år. Då tar det 47 år till dess 1,03 miljoner hektar eller 5 procent av skogsmarken är i drift (tabell 1). Samtidigt närmar sig de första bestånden slutavverkningsålder.

Med fiberskogsprogrammets senaste siffror (Bergh pers. medd.) skulle den genomsnittliga potentiella tillväxtökningen för det aktuella området bli 7,1 m³sk/hektar/år eller totalt 7,3 miljoner m³sk. Med antagen 80 procents praktisk effektivitet blir ökningen 5,7 m³sk/hektar/år respektive 5,9 miljoner m³sk. Effekten uttryckt som ökad medelproduktion är känslig för tidsvinsten. Antalet år från plantering till gödslingsstart i första och kommande generationer är viktiga komponenter. Det är även osäkert vilken tillväxtökning som kan nås i slutet skog. Med effekter (+23-55 procent) hämtade från Nilsson och Fahlvik (2006) blir tillväxtökningen 3,6 m³sk/hektar/år eller totalt 3,7 miljoner m³sk (vilket är mer i paritet med egna beräkningar). Tillväxteffekterna från intensivgödsling kan jämföras med effekten av 5 normala skogsgödslingar på en G24:a som skulle öka medeltillväxten med i genomsnitt cirka 1 m³sk/hektar/år beräknat för en hel oförändrad omloppstid.

Slutsatsen är att tillväxtökningen bör ligga i intervallet 3,7-5,9 miljoner m³sk men först på lång sikt (tabell 1). En försiktig uppskattning är 4 miljoner m³sk extra. Då ingår att alternativet är 1-2 normala gödslingar i dessa mycket gödslingsvärda bestånd.

Åkermarksplantering

Genom att beskoga åkermark ökar skogsmarksarealen med mycket bördiga marker. Oljekommissionen (Anon 2006) anger 300 000-500 000 hektar. Det är svårt att veta var dessa åkerarealer finns tillgängliga. Med stöd av tidigare utredningar om salixodling fördelade vi ut 300 000 hektar i vårt räkneexempel till 170 000 hektar i södra Sverige 110 000 hektar i mellersta Sverige och 20 000 hektar i norra Sverige (Lindroth & Åkerblom, 1984).

Om beskogningen skulle ske genom en kampanj under 25 år blir årsytan 12 000 res-

pektive 20 000 hektar för att nå 300 000 eller 500 000 hektar om 25 år (tabell 1). Återigen jämför vi med Holmen Skogs nuvarande årsyta, 10 500 hektar.

Gran

Om dessa åkrar beskogas med gran så att bedömd medelbonitet för de olika landsändarna uppnås (G28-G34; 9,0-12,6 m³sk/ha/år) skulle tillväxtökningen bli 3,4 miljoner m³sk (tabell 1). Användning av förädlade plantor (+15 procent) och gödsling på den svagaste (men ändå bördiga) hälften (+20 procent) kompenserar för den inoptimalitet som alltid finns vid praktisk tillämpning (-20 procent). Om 500 000 hektar skulle beskogas nås 5,7 miljoner m³sk.

Hybridasp

Hybridasp och poppel är snabbväxande alternativ till gran på åkermark. De har helt andra effekter på landskap, skogskötsel, omloppstid och virke. Med hybridasp minskar omloppstiden från granens 60-85 år till 20-30 år. Det finns hårdigt odlingsmaterial av hybridasp för hela det aktuella området men det skulle kunna förbättras betydligt för norra Sverige. Medeltillväxten i beräkningarna varierades mellan 13 och 20 m³sk/hektar/år (Rytter 2004, Elfving 1986). Densiteten för hybridasp är av samma storleksordning som för gran (Rytter 2004). Om 300 000 respektive 500 000 hektar beskogas med hybridasp skulle tillväxten öka med 5,4 och 9,0 miljoner m³sk (tabell 1).

Både förädling och gödsling antas tillämpas för att kompensera verklighetens inoptimalitet så att angivna skattningar uppnås. Åkermarksplantering i denna storleksordning är kontroversiellt. Vi räknar därför med alternativet 300 000 hektar och plantering av halva arealen med gran och den andra halvan med hybridasp. Det skulle ge 4,4 miljoner m³sk extra (tabell 1).

Våta marker med torv

I Sverige finns cirka 10 miljoner hektar torvtäckt mark, hälften är impediment och hälften produktiv skogsmark. Enligt skogsstatistiken är 4,4 miljoner hektar myr och 22,9 hektar skogsmark. Det finns 1,3 miljoner hektar dikad mark, varav 80 procent, 1,05 miljoner hektar, är produktiv, resten impediment (mark som har en genomsnittlig tillväxt om mindre än 1 m³sk/hektar/år). Av den produktiva dikade marken är 490 000 hektar (47 procent) våt fastmark med ett torvdjup grundare än 30 centimeter och 560 000 hektar (53 procent) torvmark med mäktigare torv än 30 centimeter (Hånell 2004).

Våtmarkernas ökande värde för naturvården tillsammans med lågt behov av virke sedan 1970-talets slut har minskat både möjligheterna och intresset för att förbättra förhållandena för skogsproduktion genom dikning och gödsling. Den ändrade virkesförsörjningssituationen har aktualiserat dikesrensning och askgödsling. Snart kanske frågan om nydikning också aktualiseras. Det finns förstås många frågetecken kring möjligheterna vad gäller naturvårds- och miljöeffekter som till exempel vattenkvalitet och koldioxidbalans.

Dikesrensning

Dikesrensning här berör marker som räknas till skogsmark och som dikats under 1900-talet. Dikena bedöms fungera på 20 procent av den produktiva dikesarealen. Underlaget för att beräkna både behovet av dikesrensning och dess effekt är svagt. Med ledning av finska studier antar vi att huvuddelen av alla diken måste rensas efter cirka halva omloppstiden och vid förnygringshuggning (Hökkä et al 2000, Mattsson-Turku 2005). Efter reduktion för kalla områden och den sämsta ristypen återstår cirka 900 000 hektar av totalt 1,05 miljoner hektar dikad produktiv mark.

Med 90 års omloppstid och två rensningar

per omloppstid blir årsmängden 20 000 hektar men endast 10 000 hektar av årsytan bebörs (tabell 1). Genom att upprätthålla dike-nas funktion räknar vi med att tillväxten kan bibehållas på en nivå 20 procent över oremsad nivå, återigen med stöd av finsk forskning (Hökkä 1997, Lauhanen och Ahti 2001). Det ger ett tillskott över omloppstiden varierande mellan 0,5 och 1,5 m³sk/ha/år. För landet som helhet blir virkestillskottet 0,9 miljoner m³sk (tabell 1).

Askgödsling på torvmark

På marker med tjockt torvlager är det alltid brist på mineralnäring och ibland även kväve. Om man skulle använda den aska som produceras vid förbränning av skogsbränsle och återföra den till redan dikade marker skulle tillväxten påtagligt öka. Hånell (2004) har genom ett hårt urval bland de 1,05 miljoner hektar dikad produktiv skogsmark på torv funnit att 190 000 hektar är omedelbart lämpliga för askgödsling. Det är marker med mer än 30 centimeter torv av typerna bärris och lågstarr med, fungerande diken, och täckta av uppväxt skog (kalmark, plant och ungskog ingår ej). Av totalarealen finns 60 000 hektar i norra Norrland, 30 000 hektar i vardera södra Norrland och Svealand samt 70 000 hektar i Götaland.

Det produceras i storleksordningen 350 000 ton biobränsleaska i Sverige och produktionen kommer att öka (Hånell 2004). Med askgivan 5 ton per hektar skulle årsproduktionen räcka till att gödsla 70 000 hektar per år. Med den takten skulle det ta 8 år att gödsla alla 560 000 hektar dikad skogsmark med mer än 30 centimeter torv. Produktionen av aska är alltså inte begränsande.

Med 2-5, i genomsnitt 3, m³sk/hektar/år beräknad tillväxtökning (Silfverberg 1996) skulle gödsling av 200 000 hektar ge 600 000 m³sk per år extra. Arealen skulle kunna utvidgas till

totalt 300 000 hektar (Björn Hånell muntligt medd.) och då ge en miljon m³sk extra (tabell 1). Det skulle ta 4-5 år.

Nydikning

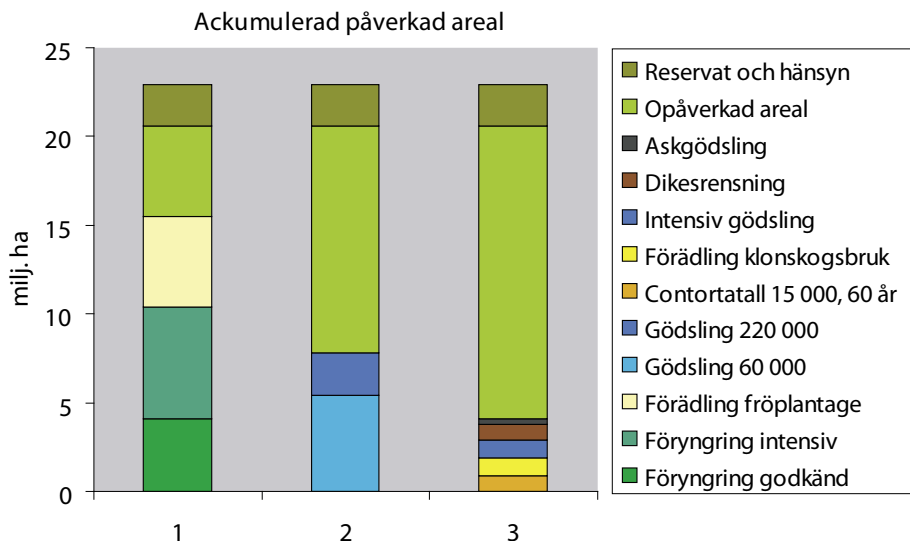
Det finns mycket stora arealer våta, oftast torvtäckta marker som skulle kunna dikas. Det är bara 13 procent av all torvtäkt mark som är dikad och 21 procent av den del som betecknas som produktiv skogsmark. Som ett exempel på dikningsmöjligheter kan nämnas betänkandet från 1973 års skogsutredning (SOU 1978:6). Där beräknades att dikning av försumpad produktiv skogsmark (då totalt 2,1 miljoner hektar) skulle kunna göras på 900 000 hektar och ge 2 miljoner m³sk extra (tabell 1). Utredningen fann att av de 5 miljoner hektar myr som då inte ingick i ägoslaget skogsmark var 1,3 miljoner hektar (27 procent) lämpliga att dika. Vid reduktionen till 27 procent av totalarealen myr togs hänsyn till kallt klimat, biologi, teknik och naturvård. Dikningen och vid behov gödsling beräknades ge 4,1 miljoner m³sk extra (tabell 1).

Klimatförändringen

Effekten på skogens tillväxt av olika klimatscenarioer har beräknats i olika omgångar (Sonesson 2004). Ökad temperatur ger förlängd växtsäsong och tillväxten ökar framförallt genom den tidigare växtstarten. Klimatförändringen leder sannolikt även till ändrade vindförhållande som tillsammans med ändrade markfuktighets- och tjälförhållanden förändrar risker för vindfällning och snöbrott. Klimatförändringen ändrar även risken för angrepp av skadeorganismer.

Om klimatet kommer att ändras enligt klimatscenarioerna visar modellberäkningar att tillväxten enligt B2-scenariet (det scenario där verkningsfulla motåtgärder mot växt-huseffekten vidtas) kan komma att öka med i

PÅVERKAD AREAL PÅ LÅNG SIKT



Figur 4. Totalt påverkad skogsmarksareal i Sverige för olika tillväxthöjande skogsskötselmetoder när de tillämpas under minst 90 år. Metoderna är grupperade med hänsyn till typ av påverkan. För Grupp 1 och 2 anges den ytterligare areal en skötselmetod påverkar utöver de andra metoderna. Gödsling i Grupp 2 kan ske inom opåverkad areal för åtgärder i Grupp 1. Grupp 3 omfattar tydligt arealavgränsade metoder som till stor del inte genomförs på samma mark. Arealen som metoderna i Grupp 3 tar i anspråk faller inom mark som påverkas av åtgärderna i grupp 1.

storleksordningen cirka 20 procent mot slutet av kommande hundraårsperiod (Bergh pers. medd.). En osäkerhet rör temperatureffekten på kväveomsättningen. Proportionellt större effekt av temperaturhöjningen på kväveminerisering skulle kunna dubbla tillväxten. Här bedömdes tillväxtökningen till 10 procent som ett genomsnitt för detta sekel.

Sammanlagd möjlig och rimlig tillväxtökning

Den sammanlagda potentialen för ökad tillväxt på skogsmark summeras till 36 procent (tabell 1). Utanför ordinarie skogsmark finns ytterligare tillväxtpotentialer genom åkerplantering som skulle kunna ge +6 procentenheter. Totalt uppnås då 42 procent ökad tillväxt på skogs-

mark. Dikning av myr utanför ordinarie skogsmark och dikning av sumpskog skulle kunna ge ytterligare +5+2=7 procentenheter, sammanlagt 49 procent. Den totala möjliga tillväxtökningen för redovisade åtgärder är alltså i storleksordningen 50 procent.

I figur 4 illustreras hur stor del av Sveriges brukbara skogsmarksareal som skulle bli påverkad av de olika tillväxthöjande skogsskötselmetoderna när de tillämpas under lång tid (90 år). Metoderna är grupperade med hänsyn till typ av påverkan. För Grupp 1 med förnygring och förädling visas den ytterligare totalareal som tillkommer för scenarierna i ordning: Förnygring Godkänd, Förnygring Intensiv och Förädlade plantor. För Grupp 2 med gödsling visas totalarealen som på lång sikt kommer att bli påverkad vid årlig gödsling av 60 000 hektar

och den ytterligare areal som blir påverkad vid gödsling av 220 000 hektar per år. Gödsling kan ske på det som anges som opåverkad areal för Grupp 1. Grupp 3 omfattar tydligt arealavgränsade metoder som till stor del inte genomförs på samma mark. Arealen som metoderna i Grupp 3 tar i anspråk faller inom marken som påverkas av åtgärderna i Grupp 1.

Diskussion

Möjlig tillväxtökning

Sammanställningen visar att det skulle kunna gå att öka skogstillväxten i Sverige med cirka 50 procent. Det är inte den fullständiga möjligheten. Många redovisade tillväxteffekter bestäms av den tillämpningsareal som beräkningarna tagit som utgångspunkt. Nästan all skog skulle till exempel kunna öka sin tillväxt med kvävegödsling och arealen contortatall skulle kunna göras mycket större.

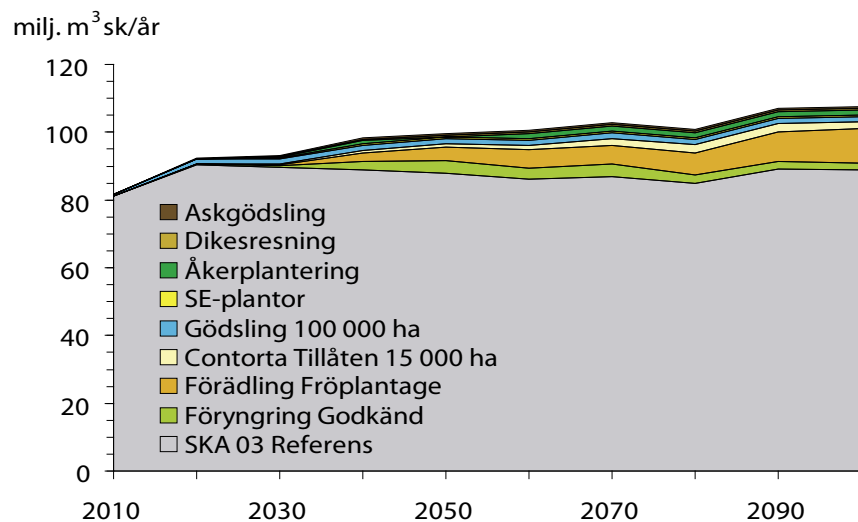
Vissa tillväxteffekter är svårare att beräkna

än andra. Hit hör effekten av förbättrade förnygringar. I HUGIN-systemet skapas den nya skogen genom att provtytor i ungskog väljs ur en databas. Valet bestäms av förnygringsinsatsen. Provytematerialet kommer från förnygringar gjorda på 1950- och 1960-talet, med den tidens skötselteknik. Vissa justeringar är gjorda för att beakta nya markberednings- och planttyper. Det är en vanlig förhoppning att dagens metoder ska leda till ännu bättre resultat. Potentialen är under alla förhållanden stor när det gäller att öka tillväxten genom hög kvalitet på förnygringsarbetet.

Tillväxteffekten vid näringsoptimering av gran är osäker av flera skäl. Ett skäl är att metoden inte studerats under hela omloppstiden och att de föreslagna längre gödslingsintervallen inte prövats praktiskt under lång tid.

Effekten av dikesrensning är också osäker. Hur ser egentligen dikesrensningsskogarna ut? Hur stor är den verkliga arealen som dräneras av diken? Hur är arealfördelningen mellan objekt och vad blir tillväxteffekten?

SAMMANLAGD RIMLIG ÖKAD AVVERKNING I SVERIGE



Figur 5. Sammanlagd rimlig ökad avverkning i Sverige vid tillämpning av en lång rad tillväxthöjande metoder enligt tabell 1.

Sammanställningen bör ändå ge riktiga storleksordningar för möjliga tillväxtökningar med de olika metoderna med här använda tillämpningsarealer.

Rimlig tillväxtökning

Hur stor tillväxtökning som kommer att förverkligas är omöjligt att förutse. Det kommer främst att bero på de långsiktiga ekonomiska förutsättningarna, på metodernas miljöeffekter och på skogspolitiken.

En rimlig tillväxtökning bedöms vara cirka 20 procent, varav 17 procentenheter kommer från traditionella metoder som förbättrade förnygringar, förädlade plantor, contortatall och gödsling och 3 procentenheter från klonskogsbruk, åkerplantering av gran och hybridasp, dikesrensning och askgödsling av myr (tabell 1). Näringsoptimering av gran och nydikning har här bedömts ge endast marginella tillskott. Utvecklingen av detta "rimlighetsscenario" redovisas i figur 5.

Några motiv för bedömningarna redovisas i det följande:

Förnygringarna kommer att förbättras därför att bra förnygringar är en grundförutsättning för skogstillväxt, vilket ger förnygringsresultatet stor uppmärksamhet. Återväxtplikt är den mest centrala produktionsaspekten för skogsvårdslagstiftningen och det kommer åtminstone på kort sikt att drivas kampanjer både från myndigheter, skogsägareföreningar och skogsföretag.

Växtförädling får stort genomslag därför att det är ett teknologigenombrott. Tillväxten kan öka nästan utan ökade kostnader. Det behövs inget beslut av enskilda markägare. Plantskolorna tillhandahåller förädlade plantor och besluten om nya fröplantager är redan fattade. Tillväxtpotentialen är avsevärt större än vad som inkluderats i den rimliga nivån. På lång sikt kommer effektiviteten att kunna öka

genom vegetativ förökning. På kort sikt återstår att se om **SE-plantor** kan göras så billiga att de successivt kan införas. SE-plantor är nu tänkta för att kunna tillämpa klonskogsbruk. På längre sikt kan SE-tekniken utvecklas så att den kan ersätta fröplantagerna för att producera ett skogsodlingsmaterial med normal genetisk diversitet.

Nya trädslag kan ha mycket stor effekt på tillväxten. Hybridasp, poppel, hybridlärk och contortatall är pionjärträdslag som ger radikalt ökad tillväxt och förkortad omloppstid. Sitkagran och Douglasgran är sekundärträdslag som kan öka tillväxt och värde på bra marker men med långa omloppstider.

Contortatallen har ur ett Sverigeperspektiv den största möjligheten. Det är den enda av arterna som passar i norra Sveriges inland, där den kan få stort genomslag inom storskogsbruket. Contortatall innebär genom sin robusthet, på samma sätt som växtförädling, ett teknologigenombrott. Utan extra kostnad kan medeltillväxten öka med 30-40 procent. Idag begränsar lagstiftningen den årliga planteringsstakten av contortatall. Ett alternativ skulle kunna vara att sätta ett tak för totalarealen och låta företagen införa contortatall i den takt de finner lämpligast. Men införandet av contortatall innebär ett ekonomiskt risktagande. Framtida oförutsedda problem kan drabba främmande arter. **Hybridasp** och **poppel** skulle kunna få stor betydelse på åkermark.

Skogsgödsling står i en klass för sig eftersom det kan öka tillväxten i avverkningsmogna skogar. Tillväxtökningen kan tas till vara redan om 10 år. Men den kortsiktiga tillväxtpotentialen är begränsad. För att riktigt stora tillväxtökningar ska realiseras krävs omgödsling i samma bestånd och därmed längre planeringshorisont. Återigen krävs nog ett besluts- och planeringssystem som bara storskogsbruket förfogar över för att skapa stora tillväxtökningar på Sverigenivå.

Näringsoptimering av gran har stor potential men innebär ett mycket omfattande långsiktigt investeringsåtagande. Mycket av tillväxt-effekten uppkommer genom att förkorta den långa tid sekundärträdslaget gran i naturen behöver för att bygga upp en stor och därmed kväverik barrmassa. Fullsluten gran kan sedan producera mer än andra trädslag. Granved har särskilt intresse för massaindustrin men det finns frågetecken för timmerkvaliteten. Pionjärträdsdrag som contortatall borde lämpa sig bättre på skogsmark om det bara handlar om ökad tillväxt och lönsamhet.

Åkerplantering har genom sin naturligt höga bonitet en stor tillväxtpotential. Omfattningen kommer förmodligen mest att bero på medborgarnas attityd till förändring av det öppna svenska kulturlandskapet. Kanske **björkskog** skulle mötas med större acceptans än **gran** och **hybridasp**.

Dikesrensning kan komma att utvecklas i takt med att dikade skogar gallras och slutavverkas. Dikesrensning nämns också som en viktig åtgärd för att stabilisera skogen mot storm. Ur beslutssynpunkt kan det uppfattas som ett underhåll, en del i att "sköta om sin skog". Men lönsamheten är god vid denna typ av markförbättrande investering med långvarig effekt. Frågetecknen rör tillgänglig areal och förväntad effekt.

Askgödsling av torvmark på samma sätt som fastmarksgödsling kan omedelbart tillämpas i stor skala. Det skulle bara ta några år att gödsla aktuella arealer. Men eftersom torvmarksskogarna är i olika utvecklingsstadium är inte tillväxten omedelbart tillgänglig. Omfattningen är förmodligen mycket beroende av naturvårdsaspekter, samhällets syn och intensiteten i rådgivningen.

Nydikning av våtmarker uppfattas som mycket kontroversiell ur naturvårds- och miljösynpunkt. Möjligheten är här redovisad för

fullständighetens skull men den förväntas inte få någon nämnvärd tillämpning.

Klimatförändringen och dess effekt är omgiven med så stor osäkerhet att några andra konkreta åtgärder än att utforma strategier som är robusta mot både det som kan tänkas inträffa och det som inte kan tänkas – det oförutsägbara – kan vidtas.

Vilka ytterligare tillväxthöjande metoder kan man tänka sig?

Nedan sammanställs en del uppgifter ur tidigare utredningar (Rosvall m.fl. 2004c och Rosvall och Normark 2006 och referenser däri). Rövning och gallring är i princip tillväxtsänkande men med dagens utgångsläge skulle uttaget av förädlingsbart virke (så kallat gagnvirke) kunna ökas genom hårdare rövning och val av bästa trädslag, vilket oftast är barrträd. Intensifierad rövning skulle kunna öka utbytet av gagnvirke med cirka 1 procent. Rövning är förstås en mycket lönsam åtgärd med vittgående positiva ekonomiska effekter för den fortsatta beståndsutvecklingen. Inverkan av viltskador är omfattande och svårberäknad. Den uppskattas sänka tillväxten med 2-5 procent i tall vilket skulle innebära 1-2 procent för Sverige totalt. Värdeförlusten är ännu allvarligare. Om snytbaggskadorna inte kan begränsas beräknas mycket omfattande tillväxtförluster, -4 procent. Stubbehandling mot rotröta ökar inte tillväxten, men gagnvirkesutbytet bedöms öka med 1-2 procent.

Rötslam kan ses som ett alternativt gödselmedel där effekten är relaterad till kvävehalten. Den tillväxteffekt som kan fås av effektiv naturvård rör evighetsträdens fördelning på föröngningsytan. Senaste forskningsresultaten visar på lägre tillväxtförlust än tidigare. Fullt utnyttjad kan det ge storleksordningen 0,5 procent.

Genmodifierade organismer, GMO, kan kanske få betydelse för till exempel hybridasp och poppel på mycket lång sikt.

Naturvård

Effekter på natur och miljö av de traditionella tillväxthöjande metoderna har diskuterats tidigare (Rosvall m.fl. 2004a och c). Särskilda miljökonsekvensbeskrivningar finns för contortanvändning, klonskogsbruk (som är en extrem form av användning av förädlat material) och för skogsgödsling. Flera av de här beskrivna mer intensiva metoderna har emellertid förhållandevis större natur- och miljöeffekter i de bestånd där de tillämpas och kunskapen är mer bristfällig. För en allmän diskussion om dessa effekter hänvisas till Gustafsson och Normark (2007). Deras föredrag är en direkt uppföljning av det föredrag som denna rapport är grund till.

Tackord

Många från Skogforsk har medverkat i de ursprungliga utredningarna. En nyckelroll hade Anders Lundström vid SLU som oförtröttligt körde våra scenarier genom HUGIN. Johan Bergh, Tomas Lundmark och Urban Nilsson, alla vid SLU, lämnade värdefull information om näringsoptimering, Johan också om klimateffekter. Björn Hånell vid SLU bidrog med kunskap om dikesrensning och askgödsling av torvmarker. Claes Fries, Skogsstyrelsen ställde en tjock packe finsk dikesreningslitteratur till förfogande. Ulf Sikström och Lars Rytter Skogforsk delade med sig av sitt kunnande om askgödsling respektive hybridasp.

Referenser

- Anon. 2006. På väg mot ett oljefritt samhälle. Kommissionen mot oljeberoende. Regeringskansliet. 67 s.
- Bergh, J. 2006. Praktiskt tillämpade försök med gödsling i ungskog av gran. I: Slutrapport för fiberskogsprogrammet. Eds: Johan Berg och Gunilla Oleskog. SLU. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. Arbetsrapport Nr 27 2006. s 18-37.
- Elfving, B. 1986 Ett försök med åkerplantering av hybridasp och gran nära Sundsvall. Sv. Skogsv.-förb. Tidskr. 5/86, 43-45
- Gustafsson, L. och Normark E. 2007. Skogsskötsel för en framtid. Konsekvenser för miljön och möjligheter för naturvärden. KSLA 07 02 08. Dokumentation från föredrag, manuskript.
- Hånell, B. 2004. Arealer för skogsgödsling med träaska och torvaska på organogena jordar i Sverige. Rapport Q4-213; Möjligheter till avsättning av bioaska på organogena jordar. 58 s. Värmeforsk.
- Hökkä, H. 1997. Models for predicting growth and yield in drained peatland stands in Finland. The Finnish forest Research Institute, Research Papers 651: 1-45.
- Hökkä, H, Aleniys, V., Salminen, H. 2000. Predicting the need for ditch network mainainenc in drained peatland sites in Finland. Suoseura – Fiinnish Peatland Society 51(1): 1-10.
- Lauhanen, R., Ahti, E. 2001. Effects of maintaining ditch networks on the development of Scots pine stands. Suoseura – Fiinnish Peatland Society 52(1): 29-38.
- Lindroth, S & Åkerblom, K. 1984. Arealer för energiskogsbruk i Sverige. SLU, Inst. för skogstaxering, Rapport 36, Umeå, 134 pp. ISBN 91-576-2062-8.
- Mattsson-Turku, G. 2005. Diken växer igen. Skogsbruket 8-2005. s 4-5.
- Nilsson, U och Fahlvik, N. 2006. Ekonomisk analys av praktisk produktionsoptimering i granplanteringar. I: Slutrapport för fiberskogsprogrammet. Eds: Johan Berg och Gunilla Oleskog. SLU. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. Arbetsrapport Nr 27 2006. s 106-129.
- Rosvall, O & Normark, E. 2006. Ökad tillväxt och virkesproduktion i Holmens skogar. Den fullständiga utredningen. Holmen Skog Örnsköldsvik. 156 s.
- Rosvall, O., Jakobson, S., Karlsson, Bo. & Lundström, A. 2004a. Ökad produktion – trots ökad natur-

- vård?. Redogörelse nr 1, 2004. Utvecklingskonferens Skogforsk), s. 23–38. Uppsala.
- Rosvall, O., Jacobson, S., Karlsson, B. & Lundström, A. 2004b. Ökad avverkningspotential med intensivare skogsskötsel. Skogforsk, Resultat nr 10 2004. 4 s.
- Rosvall, O., Bergström, R., Jacobson, S., Pettersson, F., Rosén, K., Thor, M. & Weslien, J. 2004c. Ökad produktion i familjeskogsbruket – analys av tillväxthöjande och skadeförebyggande åtgärder. (Arbetsrapport 574, 2004 Skogforsk), 97 s.
- Rosvall, O., Jansson, G., Andersson, B., Ericsson, T., Karlsson, B., Sonesson, J. & Stener, L.-G. 2001. Genetiska vinster i nuvarande och framtida fröplantager och klonblandningar (Redogörelse nr 1, 2001, Skogforsk), 41 s.
- Rytter, L 2004. Produktionspotential hos asp, björk och al – en litteraturstudie över möjligheter till och konsekvenser av biomassa- och gagnvirkesuttag. Skogforsk, Redogörelse nr 4 2004, Uppsala 62 s.
- Silfverberg, K. 1996. Nutrient status and development of tree stands and vegetation on ash-fertilized drained peatlands in Finland. Doctoral Thesis. The Finnish Forest Research Institute, Research papers 588. 27 p.
- Skogsstyrelsen. 2000. Skogliga konsekvensanalyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet. Skogsstyrelsen, Rapport 2 2000. 331 s. Jönköping.
- Skogsstyrelsen. 2004. Skogliga konsekvensanalyser 2003 – SKA O3. (Rapport 2 2004, Skogsstyrelsen), 52 s. Jönköping.
- Sonesson, J., Bradshaw, R., Lindgren, D. & Ståhl, P. 2002. Ecological evaluation of clonal forestry with cutting-propagated Norway spruce. (Report no 1, Skogforsk) 58 s. Uppsala.
- Sonesson, J. 2004. Climate change and forestry in Sweden - a literature review. Kungliga Skogs- och lantbruksakademiens tidskrift 18. 40 s.
- SOU 2006:8. 2006. Mervärdesskog. Del 1 Förslag till ställningstagande. Slutbetänkande av Skogsutredningen 2004. 136 s.
- SOU 1878:6. 1978. Skog för framtiden. Betänkande av 1973 års skogsutredning. 194 s.

Konsekvenser för miljön

LENA GUSTAFSSON, PROFESSOR, INSTITUTIONEN FÖR NATURVÅRDSBIOLOGI, SLU

Produktionshöjningarna ger många negativa miljöeffekter

Att produktionshöjningarna ger negativa effekter för miljön är inget att dölja eller något som man bör rygga för. Det är bättre att lägga det på bordet och göra det tydligt. Sedan är det en annan sak hur många negativa miljöeffekter vi kan acceptera och hur vi från allmänhetens, markägarens, företagets och samhällets perspektiv bör hantera detta. I bästa fall går det att med kreativt nytänkande och nya angreppssätt designa det framtida skogsbruket så att de negativa miljöeffekterna minimeras och så att det till och med kanske kan bli miljövinster. Vi är nog många som hoppas att skogen ska kunna användas som ett miljöredskap i framtiden.

Skogsutredningen har i sin sammanfattning en formulering ”ingen målkonflikt mellan de två jämförda målen”. Jag tycker att detta kan diskuteras. Påståendet kan tolkas som överslätande och att konflikterna inte bör belysas. Det har också blivit populärt på sistone att säga ”produktion är miljö”. Detta är också ett sätt att blanda bort korten och jag tolkar det som att det betyder att skogen har en positiv klimateffekt genom sin kolbindning och möjligheten att använda den för att ersätta fossila bränslen. På det viset negligerar man en rad andra miljöaspekter. Miljön är mångfacetterad och inkluderar en rad olika aspekter. Och det verkar helt klart att vissa miljöeffekter står mot varandra, ibland är en skogsbruksåtgärd positiv ur en aspekt men negativ ur en annan.

På en övergripande nivå konstaterar jag att det inte finns någon målkonflikt mellan de två jämförda målen i skogspolitiken (Mervärdesskog

Del 1 SOU 2006:81). Stämmer det verkligen?

Ola Rosvalls föredrag har ett nationellt perspektiv vilket är bra. Han har en lång tidshorisont på 50-100 år, vilket också är bra. Det är också väldigt positivt att det finns så många kvantitativa uppgifter i hans material eftersom det gör det lättare att dels följa upp, dels att koppla på eventuella miljöbedömningar. Produktionspotentialen är ganska väl undersökt, i flera projekt. Miljökonsekvenserna som produktionspotentialen ger upphov till är dock inte alls lika väl eller noggrant genomlysta. Jag kan därför bara ge lite allmänna synpunkter och jag hoppas att det kommer initiativ om mer djupgående analyser samt att dessa blir allsidiga, det vill säga att olika miljöaspekter belyses. Trots att jag själv arbetar med biologisk mångfald så välkomnar jag den mer nyanserade syn på miljö som nu växer fram med mer tyngd på olika aspekter som mark, vatten och friluftsliv. I väntan på en allsidig miljöbelysning kan jag bara ge några små funderingar på de åtgärder som Ola Rosvall diskuterar.

Jag ska dock först inleda med en liten reflektion till Ola Rosvalls genomgång. Jag har här en fundering: Kan man bara inrikta sig på tillväxteffekter? Borde inte allsidiga budgetar göras (ekonomi, energi, kol...)?

De möjliga produktionshöjande åtgärderna måste ju variera väldigt mycket i kostnad. Vad blir nettot med tanke på kostnaden för kvävegödselmedel och framställande av planter genom somatisk embryogenes (en variant av vegetativ förökning med utgångspunkt från ett omoget frö - att jämföra med vegetativ sticklingsförökning som utgår från kvistar)? Är det

inte mycket billigare att få markägaren att förbättra sin föryngring än att satsa på dikesrensning? Eller är det tillväxthöjning till vilket pris som helst som gäller? Hur skiljer sig kostnadseffektiviteten ursamhälls- och företagarperspektiv? På samma sätt borde man göra miljöbudgetar. Hur stor blir egentligen effekten på mark, luft, biologisk mångfald, friluftsliv och jakt för de olika alternativen? Hur mycket energi går åt för de olika produktionsåtgärderna? Ett klimatperspektiv borde också anläggas. Hur mycket kol binds respektive frigörs vid de olika åtgärderna?

Skogsutredningen från 1970-talet ger en tankeställare

Ola Rosvall refererade till 1970-talets skogsutredning. Jag har själv tittat en del i denna, liksom i den från 1993 och i det förslag som lades fram i höstas. Detta manar till eftertanke. På 1970-talet förordades en mycket tydlig och ensidig produktionsinriktning på skogsbruket. Bland produktionshöjande förslag kan nämnas gödsling av 450 000 hektar per år, dikning av hälften av sumpskogarna under en tjugooårsperiod, 14 procent areal med contorta i Norrland under en hundraårsperiod, dikning och i förekommande fall gödsling av 25 procent av myrmarksarealen under en fyrtioårsperiod. Bruttoavverkningen skulle kunna öka från 75 miljoner m³sk (skogskubikmeter - volymen virke inklusive topp och bark), till 89 miljoner m³sk om 100 år.

Tre lärdomar kan dras av detta: 1. Efterfrågan på virke blev inte alls så stor som man trodde. 2. Miljöfrågorna växte sig mycket starkare än vad någon förutsåg. 3. Tillväxten har ökat mycket trots att många av de tillväxthöjande åtgärderna inte utförts (nu 104 miljoner m³sk). På det hela taget har den politik som föreslogs bara till en ringa del förverkligats.

Miljöeffekten beror på åtgärdens utformning, styrka och arealen som omfattas

Jag tänker nu kort kommentera några av de tillväxthöjande åtgärder som Ola Rosvall har fört fram. Jag tar upp hans ”värstingalternativ” för att spetsa till det. Jag tycker det är viktigt att han pekar på att effekten av tillväxtåtgärderna dröjer mycket länge. Detta innebär att det inte kommer att bli några drastiska miljöeffekter på kort sikt.

Om man delar upp miljön i olika faktorer (mark, vatten, klimat och så vidare) går det att grovt bedöma om en åtgärd är positiv, negativ eller neutral med avseende på miljöbelastning. En mycket snabb sådan analys ger vid handen att effekten kan variera kraftigt beroende på åtgärd och faktor. Det går inte att säga att något är alltigenom negativt eller positivt. Av en sådan analys framgår också det jag berörde tidigare, nämligen att det finns konflikter mellan miljöaspekter. Snabbare och tätare föryngringar som blir effekten av mer förädlad material och gödsling kan till exempel vara positivt ur kolbindningssynpunkt men negativt för biologisk mångfald och landskapsbild.

Om man utgår från ett nationellt perspektiv så framkommer att de olika åtgärderna kommer att slå väldigt olika eftersom de, enligt Ola Rosvalls siffror, kommer att beröra olika stora arealer. Intensivare föryngringar (mer noggrann markberedning, bättre plantor osv.), förädlad material och gödsling kommer till exempel att omfatta stora delar av landet. Åkermarksplantering, intensivgödsling av gran och askgödsling på torvmark verkar däremot bara beröra på ganska små arealer.

Nästa steg i analysen blir att se styrkan i miljöeffekten. Det borde till exempel bli en mindre effekt av ”intensiv föryngring” som egentligen inte är någon stor förändring utan att man blir lite bättre på det man gör, och ”nydikning” där såväl vegetation som hydrologi ändras kraftigt.

	AREAL (milj. ha)	MARK	VATTEN	KLIMAT	FRILUFTS- LIV	KULTUR- MILJÖVÅRD	BIOLOGISK MÅNGFALD	LANDSKAPS- BILD
Intensiv föryngring	10							
Förädlat material	15							
Contortatall 30 000 ha/år	1,8							
Gödsling 220 000 ha/år	7,8							
Klonskogsbruk med somatisk embryog- genes	1							
Intensiv gödsling gran	1							
Åkermarksplantering gran	0,3							
Åkermarksplantering hybridasp	0,3							
Dikesrensning	0,9							
Askgödsling	0,2							
Nydikning	2,2							

Tabell 1. Miljöbudget - om man delar upp miljön i olika faktorer (mark, vatten, klimat och så vidare) går det att grovt bedöma om en åtgärd är positiv, negativ eller neutral med avseende på miljöbelastning. Miljöeffekten beror på åtgärdens utformning, styrka och arealen som omfattas.

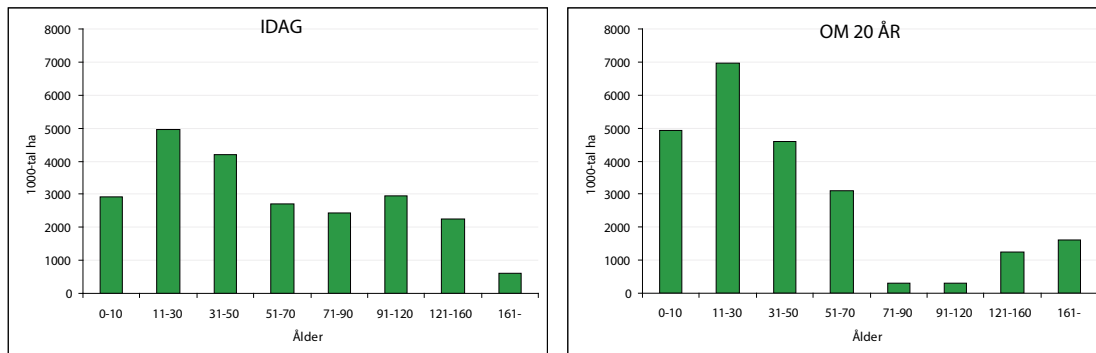
Detta är bara ett exempel på hur man på ett övergripande plan skulle kunna angripa miljöeffekterna. Jag tror att det skulle gå att göra miljöbudgetar för många av miljöaspekterna, om man utgår från dessa arealuppgifter. Det skulle till exempel gå att beräkna hur den nationella täckningen av olika fåltskiktsväxter skulle öka eller minska, om man utnyttjade data från Riksskogstaxeringen, och hur mycket kväve som skulle riskera att utlakas till Östersjön vid de olika åtgärderna med stöd av de ändå ganska

många utlagningsstudier som gjorts i samband med gödsling och slutavverkning.

Framtidens biologiska mångfald och naturvård

Alla de faktorer Ola Rosvall diskuterat kommer att påverka den biologiska mångfalden på ena eller andra sättet, i olika styrka och med olika varaktighet. Det finns dock några andra faktorer som kommer att påverka den biolo-

KORTARE OMLOPPSTIDER



Figur 1. Ökad tillväxt gör det lönsammare att avverka yngre bestånd och det är inte osannolikt att omloppstiderna kortas med kanske 50 procent inom bara några decennier. Detta kommer att drastiskt påverka åldersfördelningen i skogslandskapet och omfattande flora- och faunaförändringar är att vänta.

giska mångfalden framöver och som inte tagits upp. Den första är klimatförändringarna som med stor säkerhet kommer att orsaka dramatiska förändringar i vårt växt- och djurliv. Den kommer också att tvinga fram en annan syn på naturvärden. Vilka arter och naturtyper ska vi värna om när det vandrar in ett stort antal arter söderifrån och några köldbärande i norr är



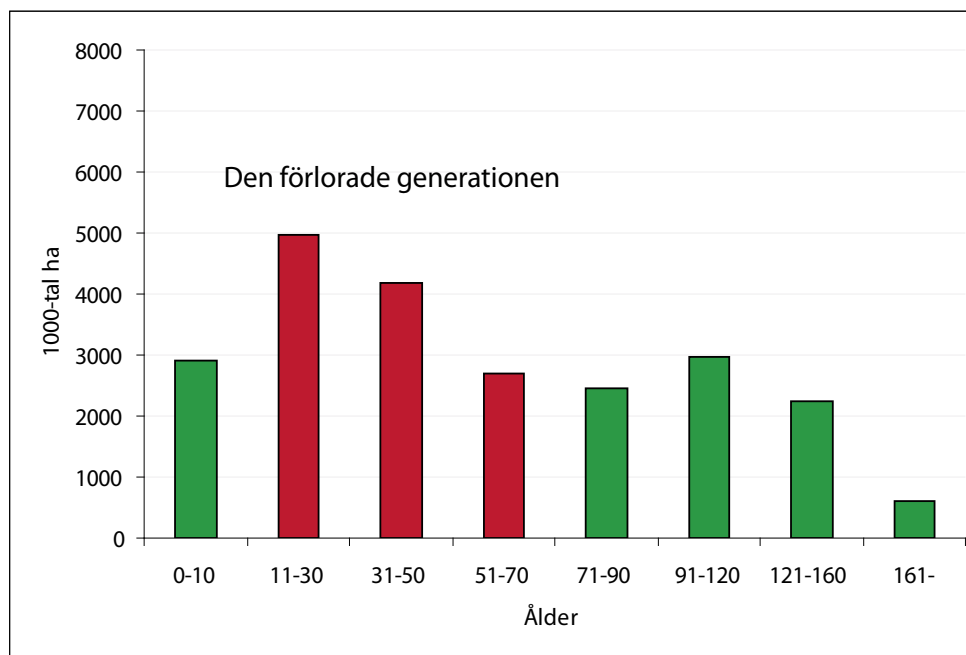
dömda till utdöende? Ska vi spara granskogar i Götaland när detta trädslag kanske konkurreras ut av expanderande ädellöv?

Den andra faktorn är kortare omloppstid. Ökad tillväxt gör det lönsammare att avverka yngre bestånd och det är inte osannolikt att omloppstiderna kortas med kanske 50 procent inom bara några decennier. Detta kommer att drastiskt påverka åldersfördelningen i skogslandskapet och omfattande flora- och faunaförändringar är att vänta.

Den tredje är att resterna av naturskogslandskapet i norra Sverige snabbt försvinner i och med att de äldsta skogarna successivt slutavverkas. Många ovanliga arter är knutna till dessa skogar och deras populationer kommer att minska dramatiskt framöver. Vi har ett naturkapital i dessa skogar som håller på att utarmas.

Resterna av naturskogslandskapet i norra Sverige försvinner snabbt i och med att de äldsta skogarna successivt slutavverkas. Många ovanliga arter är knutna till dessa skogar och deras populationer kommer att minska dramatiskt framöver.

RESTAURERINGSBEHOV



Figur 2. Det finns en "förlorad generation" i dagens skogslandskap och det är de skogar som är 15-60 år gamla. De är födda i kalhyggesbruk, innan naturhänsynstanken introducerades. De har mycket låga mängder av de naturskogskvaliteter som vi vet är viktiga för många arter, till exempel död ved och äldre träd.

Det finns en "förlorad generation" i dagens skogslandskap och det är de skogar som är 15-60 år gamla. De är födda i kalhyggesbruk, innan naturhänsynstanken introducerades. De har mycket låga mängder av de naturskogskvaliteter som vi vet är viktiga för många arter, till exempel död ved och äldre träd.

Att tala om miljöeffekter blir lätt en eländes-

historia och det är olyckligt. Det gäller att försöka hitta kreativa metoder som maximerar produktionen samtidigt som miljöpåverkan minimeras. Det är också en utmaning att försöka hitta nya angreppssätt för att restaurera och motverka effekterna av skogsbruket, till exempel för den "förlorade generationens" skogar. Erik Normark kommer att spinna vidare på detta tema.

Möjligheter för naturvården

ERIK NORMARK, SKOGSVÅRDSCHEF, HOLMEN SKOG AB

Utgångspunkter

I morgondagens skogslandskap kan vi förvänta oss en ökad ansträngning för biologisk mångfald. I huvudsak tre processer driver utvecklingen åt det hållet; de gamla dimensionshuggna skogarna mönstras ut, intensivare skogsskötselmetoder samt den befarade klimatförändringen. Jag har fått förtroendet att föredra några möjliga utvecklingsspår som syftar till att förstärka den skogliga naturvården för ökad resistens och resiliens gentemot denna ansträngning. De idéer som jag presenterar är till stor del lånade från David Rönnblom som är produktionsledare på Holmen Skogs Umeådistrikt.

Jag föreslår nedan ett antal åtgärder som kan anses absurda mot bakgrund av de svåra gran-

barkborreskador vi förväntar oss på grund av de senaste årens stormfällningar i södra Sverige. Jag ber läsaren frigöra sig från de dagsaktuella problemen för att blicka tiotals år framåt i tiden.

Jag utgår från att fler avsättningar utöver vad som är beslutat av samhället och frivilligt av markägarna inte kommer i fråga. Jag har uppfattningen att den vardagshänsyn som regelmässigt görs vid föryngringsavverkning kan effektiviseras så att högre naturvärden kan åstadkommas med lägre kvantiteter lämnat virke. Nedan föreslår jag riktade skötselåtgärder som kostar pengar genom maskintid. Jag har utgångspunkten att virke i detta sammanhang kan skattas ur aktuella skogsmiljöer i den omfattning som krävs för att betala maskinkost-



Kartutsnittet visar Holmens innehav i norra Västernorrland. Grön yta är Holmens mark. Grå yta är berg- och myrimpediment. Röd yta är Holmens avsättningar som motsvarar 5 procent av produktiv areal. Till de grå och röda ytorna kan läggas ytterligare cirka 7 procent av produktiv areal (5 procent av volymen) som sparas i samband med föryngringsavverkning som så kallad vardagshänsyn. I mina ögon illustrerar kartbilden ett kraftfullt nätverk med stor potential för att bevara biologisk mångfald.

*I ett talldominerat bestånd har högstubbar koncentrerats till ett område med det avvikande trädslaget gran som därmed gynnas och variationen i skogsområdet förstärks.
(Foto: Erik Normark)*



nader. Vidare har jag utgångspunkten att vad som här föreslås genererar virkesbortfall motsvarande mindre än 10 procent av produktionspotentialen i ett skogsinnehav, motsvarande dagens nivå i många skogsinnehav.

Min bärande idé är att traditionellt bevarande av mångfald i värdefulla skogsmiljöer på ett nytt sätt måste balanseras gentemot aktivt skapande av substrat, habitat och biotoper.

Gallring

De kulturskogar som gallras är ofta tämligen triviala då de har anlagts utan de åtgärder som kännetecknar dagens naturhänsyn i hyggesfasen. Jag tror att det i samband med gallring är viktigt att identifiera befintliga naturvärden och avvikelser i bestånden. Skogens variation kan ökas genom att naturhänsyn grupperas och att naturvärden förstärks.

Det kan exempelvis ske genom att områden med avvikande trädslag (en grankörtel i tallungskog eller en grupp aspar) gallras fram eller friställs genom att högstubbar koncentreras till det avvikande området. Koncentration av högstubbar kan även ändra ljusförhållanden och ge gläntor på avvikande markavsnitt som block, hållor eller branter. Död ved kan även skapas och koncentreras till områden med avvikande

markfuktighet som surdrag eller källor. I kantzoner mot vattendrag och lågproduktiv mark är det även önskvärt att gallra fram lövträd och öka skiktning. I kantzoner kan träd även skadas och vråkas omkull i lämplig omfattning så att zonen särart och naturvärden ökar.

Med ett sådant agerande skapas habitat och biotoper med förutsättningar för att utveckla värdefulla naturvärden under tiden fram till slutavverkning. I skogslandskapet ökar också variationen vilket torde vara positivt.

Slutavverkning

Vid slutavverkning gäller det att göra hänsynsättaganden så naturvårdseffektiva som möjligt. Naturvårdsnyttan ska vara maximal med utgångspunkt från gällande kunskap. Samtidigt är det angeläget att prioritera rätt och att inte lämna mer virke än vad som behövs. Virket som lämnas ligger i ett direkt kommunicerande kärn gentemot möjlig avverkningsnivå.

Även vid slutavverkning vill jag plädera för att hänsynen grupperas så långt som möjligt för att skapa tydlig variation och underlätta för efterföljande skogsvårdsåtgärder. Liksom i gallring bör åtgärder som exempelvis skapande av högstubbar koncentreras till olika avvikelser i beståndet.



Skötsel av kantzoner genom frihuggning av löv, ökning av skiktning, barkfläkning av ved och ikullvräkande av träd kan vara välkommet även i samband med slutavverkning men prioriteras högre vid gallring och i avsatta bestånd. Denna zon är lämnad utan skötsel. Sannolikt blåser träd ned i zonen och tillförseln av död ved sker naturligt. (Foto: Bo Göran Backström)

I ett skogslandskap där tillväxt och andel snabbvuxna träd ökar är det sannolikt av vikt att vissa träd påverkas så att deras tillväxttakt minskar. De träd som lämnas utöver

naturvärdesträden, så kallade framtidsträd, kan till exempel ges skador i form av barkfläkning med hjälp av skördaraggregatet.

Den antagna biologiska nyttan med att skada och döda träd i kantzoner vid slutavverkning är sannolikt lägre än vid gallring och i avsatta bestånd. Vi kan anta att en betydande del av sparad hänsyn blåser ned och därmed accelereras tillförseln av död ved naturligt vid slutavverkning.

Personligen tror jag att morgondagens skogshushållning förändras. I stället för att ta ut ökad skogsproduktion i mycket höga slutförråd kommer produktionsökningar realiseras genom förkortade omloppstider. På så sätt minskar risker för stormfällning och nytt förädlat plantmaterial ges snabbare utväxling. Vid sidan om de rent produktionsmässiga skälen tror jag att kortare omloppstid ger ökade möjligheter för fältskiktet att bibehållas genom hela rotationstiden. Om slutförråden hamnar på runt 350 m³sk per hektar blir skogarna sannolikt så glesa att fältskiktet får tillräcklig belysning för att bibehållas. Det kan antas ha stor betydelse för biologisk mångfald och för allmänhetens perception av skogsbruket i kontrast till tillståndet vid en inriktning mot mycket höga slutförråd och mark utan fältskikt på stora arealer.



Genom barkfläkning med skördare har en grupp tallar skadats i avsatt område. (Foto: Erik Normark)

Naturvårdsbränning intar en särställning bland skötselåtgärder för ökad biologisk mångfald. (Foto: David Rönnblom)



Skyddade områden

Med skyddade områden menar jag nationalparker, reservat och frivilliga avsättningar. Dessa tre kategorier bildar ett imponerande nätverk och med genomtänkt skötsel bör nyttan för biologisk mångfald kunna ökas väsentligt.

Givetvis behövs även framgent att en stor del av den skyddade arealen får fri utveckling. Jag pläderar dock för att skötsel på tämligen bred front kan och bör införas i lämpliga områden.

Naturvårdsbränning är en åtgärd som intar en särställning med sin likhet med naturlig störning och med den stora mängd intressanta substrat som skapas med en brand. Vi bedömer att naturvårdsbränningar i Västerbotten tydligt har förbättrat situationen för bland andra

tallkapschongbagge och sotsvart praktbagge.

Vid sidan om bränningar kan skördarutförd skötsel bli kraftfull. Träd kan skadas i stor koncentration i samband med sköselinriktad huggning. Gläntor och död ved kan skapas för att gynna äldre, grova lövträd, föryngring och skiktning i dessa bestånd, samt även för att öka mängden död ved för svampar, insekter och fåglar.

Ny kunskap

Det som här framförs är en begränsad samling idéer som har behov att testas och utvärderas vid sidan om andra uppslag. Likaså behöver vi utvärdera innevarande naturvårdskoncept för att öka nytta och långsiktigt upprätthålla inre och yttre trovärdighet.



I ett avsatt skogsområde har mängden död ved ökats radikalt då en skördare vräkt ned träd i en bäckravin. (Foto: Erik Normark)

Ekosystemfunktioner, tålighet mot störningar och förmåga att läka efter störningar (resistens och resiliens) är vad jag förstår nästan helt jungfruliga forskningsfält för skandinaviska skogslandskap. Med begreppen följer förståelse för dynamik och fokus på processer som vi kan påverka.

Strategier för att stärka identifierade och hotade arter behöver utvecklas. Av någon anledning är det okontroversiellt för berguv och pilgrimsfalk medan odling och transplantation av arter ur växtriket möts med skepsis. Skogsbruket har varit framgångsrikt för att odla skogsarterna gran och tall. Andra prioriterade arter skulle kunna komma i fråga för ökat engagemang från det praktiska skogsbruket.

Vi behöver en genomgång i olika skalor från nationalparken ner till högstubben för att utvärdera vad som är den klokaste strategin för biologisk mångfald.

Artbevarandet behöver kompletteras med andra mer övergripande synsätt. Mer kunskap om dynamik och historia med perspektiv utöver respektive lands gränser behövs eftersom vi verkar i ett område som kan anses vara sammanhängande från Ural och västerut med hela Fennoskandien och Östersjöbäckenet. Naturvårdsarbetet behöver internationaliseras. Klimatförändringar behöver beaktas i naturvårdsarbetet. Hittills har fokus varit riktat mot vissa arter medan helhetsgreppen saknats.



*Försök med transplantation av epifytiska lavar i Vindeln.
(Foto: Erik Normark)*

Utgivna nummer av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens TIDSKRIFT (KSLAT)

(Titlar markerade med * publiceras endast elektroniskt på KSLAs hemsida www.ksla.se)

2005

- Nr 1 Verksamhetsberättelse 2004 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien
- Nr 2 Den goda jorden - en förstörbar tillgång *
- Nr 3 Mångfald eller fåfald - egna märkesvaror (EMV) på vinst och förlust *
- Nr 4 Blåmuslor klarar västkustens vatten *
- Nr 5 Äganderätt under avveckling? - äganderättens betydelse för de areella näringarna
- Nr 6 Miljö och fiskenäring efter flodvågen - vad görs för att skapa en hållbar återuppbyggnad? *
- Nr 7 Heureka - bättre beslut i skogen *
- Nr 8 Friluftsliv - Framtid - Folkhälsa
- Nr 9 Local and Regional Food *
- Nr 10 Värdet av strömmande vatten *
- Nr 11 Grön bioteknik för framtidens odling *
- Nr 12 Food and Wood for a Sustainable Future - Challenges for Soil Fertility Management
- Nr 13 Forskning inom den gröna sektorn - ekonomisk tillväxt, ekosystemhälsa och välbefinnande *

2006

- Nr 1 Jakten på den gröna marknadskraften *
- Nr 2 Turismen - en grön framtidsnäring *
- Nr 3 När är det kokta fläsket stekt? - om risker och nytta med upphettning av mat
- Nr 4 Verksamhetsberättelse 2005 Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien
- Nr 5 Ädellövskog för framtiden
- Nr 6 Situationen i Sveriges hav och arbetet mot övergödning *
- Nr 7 Det ekologiska valet - påverkar det nästa generations hälsa?
- Nr 8 Water Framework Directive - WFD Implementation in a European Perspective *
- Nr 9 Klimatet och skogen - underlag för nationell forskning
- Nr 10 Avian Influenza *
- Nr 11 Socker i global handel, jordbruk och folkhälsa *

2007

- Nr 1 Water and Agriculture
- Nr 2 How to estimate N and P losses from forestry in northern Sweden
- Nr 3 Certifierad kvalitet från jord till bord *
- Nr 4 Skogsskötsel för en framtid *

Skogen producerar varje år med solens hjälp, råvara till miljövänliga, energisnåla och återvinningsbara produkter i form av trävaror, papper, värme och el. Detta är grunden för den stabila svenska skogsbranschen som sysselsätter cirka 100 000 personer och indirekt många fler. Skogsproduktionen är bra för den svenska ekonomin, för sysselsättningen och för det svenska miljöarbetet.

Sverige, liksom andra länder, står inför utmaningen att med bibehållen ekonomisk tillväxt och livskvalitet förse samhället med förnybar energi och andra förnybara produkter i skuggan av minskande oljetillgångar. Förmodligen kan en ökad skogsproduktion bidra med en stor andel av dessa produkter. En ökad skogsproduktion kräver emellertid kraftfulla åtgärder.

Denna rapport genomlyser möjligheterna att i skogsbruket höja virkesproduktionen samt belyser om och hur naturmiljön påverkas av detta.



Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien
Drottninggatan 95 B
Box 6806, 113 86 Stockholm
tel 08-54 54 77 00, fax 08-54 54 77 10
www.ksla.se, akademien@ksla.se

Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) är en mötesplats för den gröna sektorn. Akademien är en fri och oberoende nätverksorganisation som arbetar med frågor om jordbruk, trädgårdsbruk, livsmedel, skog och skogsprodukter, fiske, jakt och vattenbruk, miljö och naturresurser samt skogs- och lantbrukshistoria. Vi arbetar med frågor som berör alla och som intresserar många!