

## Kunskapsplattform för skogsproduktion

Tillståndet i skogen, problem  
och tänkbara insatser och åtgärder



Jonas Bergquist, Sten Edlund, Clas Fries, Stefan Gunnarsson, Per Hazell, Lars Karlsson,  
Anja Lomander, Bert-Åke Näslund, Sverker Rosell, Jenny Stendahl

© Skogsstyrelsen, februari 2016

**Författare**

Jonas Bergquist  
Sten Edlund  
Clas Fries  
Stefan Gunnarsson  
Per Hazell  
Lars Karlsson  
Anja Lomander  
Bert-Åke Näslund  
Sverker Rosell  
Jenny Stendahl

**Fotograf**

Clas Fries

**Projektledare**

Clas Fries  
Jenny Stendahl  
Erik Sollander

**Styrgrupp**

Peter Blombäck  
Annika Nordin  
Carina Strömberg  
Göran Rune  
Johan Wester

**Upplaga**

*Finns endast som pdf-fil för egen utskrift*

**Best nr**

1602

Skogsstyrelsens böcker och broschyrer  
551 83 Jönköping

## Innehåll

<b>Förord</b>	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>6</b>
<b>Inledning</b>	<b>7</b>
Skogsproduktion i Sverige	7
Skogsproduktion i ett övergripande politiskt perspektiv	8
Skogsproduktion i förhållande till mijösmål	8
Hållbart nyttjande av skog	9
Variation i brukande	11
Skogsproduktion och ekosystemtjänster	11
Skogsägare har olika mål	12
Summering	13
<b>Uppdraget och dess genomförande</b>	<b>14</b>
Tretton områden analyserade	15
<b>Föryngring</b>	<b>17</b>
Inledning	17
Tillståndet i skogen	17
Analys av arbetet med föryngring	24
Tänkbara insatser	32
<b>Röjning</b>	<b>35</b>
Inledning	35
Tillstånd i skogen	36
Analys av några problem med röjningen	40
Tänkbara insatser	45
<b>Gallring</b>	<b>47</b>
Inledning	47
Tillståndet i skogen	49
Analys av problem knutna till gallring	55
Åtgärder	57
<b>Föryngringsavverkning</b>	<b>58</b>
Inledning	58
Tillstånd i skogen	59
Analys av några frågor knutna till föryngringsavverkning	63
Tänkbara insatser	66
<b>Kontroll av skadegörare</b>	<b>67</b>
Snytbaggeskador	67
Rotröta	71
Granbarkborre	77
<b>Klövvtlets påverkan</b>	<b>81</b>
Inledning	81
Tillståndet i skogen	84
Analys av viltskadeproblematiken	89
Tänkbara insatser	92

<b>Lövskog, ädellövskog och blandskog</b>	<b>94</b>
Inledning	94
Skötsel av lövskog, ädellövskog och blandskog	95
Tillståndet i skogen	102
Analys av problem med skötsel av lövskog, ädellövskog och blandskog	112
Tänkbara insatser	114
<b>Främmande trädslag</b>	<b>116</b>
Inledning	116
Tillståndet i skogen	117
Analys av frågor kring främmande trädslag	124
Tänkbara insatser och åtgärder	125
<b>Hyggesfritt skogsbruk</b>	<b>126</b>
Inledning	126
Tillståndet i skogen	127
Analys av ett urval hinder för hyggesfritt skogsbruk som begränsar användningen	128
Tänkbara insatser och åtgärder	128
<b>Dikesrensning och skyddsdikning</b>	<b>130</b>
Inledning	130
Tillståndet i skogen	131
Analys av effekter till följd av dikesrensning och skyddsdikning	134
Tänkbara insatser och åtgärder	138
<b>Gödslning av skogsmark</b>	<b>140</b>
Inledning	140
Tillståndet i skogen	142
Problematiken kring gödslning	143
Tänkbara insatser	145
<b>Skogsbränsleuttag och askåterföring</b>	<b>146</b>
Inledning	146
Tillståndet i skogen	147
Analys av problem kopplade till skogsbränsleuttag och askåterföring	150
Tänkbara insatser och åtgärder	153
<b>Återkomst till skogsmarken</b>	<b>155</b>
Inledning	155
Tillståndet i skogen	156
Analys av problem knutna till återkomsten till skogsmark	160
Tänkbara insatser och åtgärder	164
<b>Sammanfattande analys och slutsatser</b>	<b>167</b>
Analyserade skötsel- eller skogsbruksåtgärder: En summering	167
Produktionsåtgärder har störst effekt på lång sikt	172
Kommande arbete	173
Skogsstyrelsens övergripande slutsatser gällande skogsproduktionen	174

---

## Förord

Denna kunskapsplattform för skogsproduktion är framtagen inom regeringsuppdraget Adaptiv skogsskötsel. Underlagen består främst av data från olika inventeringar och uppföljningar samt andra kunskapsunderlag från främst Skogsstyrelsen och skogsbruket liksom forskningsresultat. Syftet med kunskapsplattformen är att skapa ökad samsyn inom skogssektorn om nuläget vad gäller skogsproduktion avseende resultat, problembeskrivningar och slutsatser samt behov av fortsatta insatser för att bättre uppnå de skogspolitiska målen. Den ska utgöra en utgångspunkt för en fortsatt samverkansprocess med skogssektorns intressenter för att inom ramen för ett hållbart skogsbruk förbättra skogsproduktionen. Formerna för det arbetet diskuteras för närvarande i Skogsstyrelsens nationella sektorsråd.

Den svenska skogspolitiken har två jämställda mål, ett för produktion och ett för miljö. I kunskapsplattformen redovisas en sammanhållen beskrivning av situationen när det gäller skogsproduktionen i svensk skog. Någon så bred sammanhållen beskrivning har inte genomförts på mycket länge. Kunskapsutveckling sker kontinuerligt varför det finns ett behov att successivt ajourhålla kunskapsplattformen, vilket skulle kunna ske i en kommande samverkansprocess. I arbetet har ingått att skapa ökad samsyn inom skogssektorn om nuläget vad gäller skogsproduktion avseende resultat, problembeskrivningar och slutsatser.

För andra frågeställningar med koppling till hållbar utveckling i skogen har det nyligen tagits fram kunskapsunderlag och sammanställningar. Bland annat har Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket 2011 redovisat en kunskapsplattform om ett hållbart nyttjande av skog, med fokus på samhällets miljörelaterade mål. Vidare rapporterade Skogsstyrelsen ett regeringsuppdrag om skogens sociala värden år 2013.

En grundläggande del av skogspolitiken är skogsbrukets sektorsansvar som bland annat innebär medverkan till en ekologisk anpassning av verksamheten. Utgångspunkten är att samhällets skogs- och miljöpolitiska mål ska nås och att skogen ska brukas inom de ramar som lagar och regelverk ger. Det finns ett stort utrymme för skogsägaren att utforma mål och inriktning för sitt skogsbruk, och det är därmed en fråga för varje skogsägaren att besluta om inriktning och ambitionen i sin förvaltning av skogen inom de angivna ramarna.

Redaktörer och huvudförfattare har varit Clas Fries och Jenny Stendahl. Uppdraget har genomförts i bred samverkan med skogssektorn. Arbetet har präglats av stort intresse och en konstruktiv anda från sektorn och jag hoppas att detta arbete tillsammans med andra underlag lägger en bra grund för fortsatt arbete för ett hållbart skogsbruk.

Jönköping 2016-02-15

Monika Stridsman  
Generaldirektör

---

## Sammanfattning

En sammanhållen beskrivning av situationen när det gäller skogsproduktionen i svensk skog har inte gjorts på mycket lång tid. Detta Meddelande från Skogsstyrelsen syftar till att ge en sådan beskrivning. Arbetet påbörjades i augusti 2013 och avslutades under hösten 2015.

Denna kunskapsplattform behandlar 13 områden med betydelse för skogsproduktionen, som till exempel föryngring, gödsling och åtkomst av skogsmark. För varje område har tillståndet i skogen beskrivits, det vill säga nuläge avseende använda metoder och resultat. Därefter följer en genomgång av de problem som identifierats och slutligen har förslag till insatser och åtgärder för att minska eller undanröja problemen presenterats.

Skogsstyrelsens samlade bedömning avseende de analyserade områdena sammanfattas i inledningen av varje avsnitt. Myndigheten drar följande övergripande slutsatser avseende skogsproduktion:

- störst betydelse för en hög och värdefull skogsproduktion är väl utförda åtgärder i skogsbruket, framför allt vid föryngring och val av trädslag
- röjning och gallring skapar stabila bestånd och höjer det framtida värdet och användbarheten av virket och är därför viktiga skötselåtgärder att utföra
- kvävegödsling och dikesrensning kan på kortare sikt öka skogsproduktionen och framtida avverkningsmöjligheter, och det är viktigt att de utförs med hänsyn till både produktions- och miljövärden
- det är viktigt att förhindra omfattande skogsskador, framförallt de som orsakas av klövvilt, snytbagge, rotröta och granbarkborre. Nya skadegörare måste förhindras. Skador av klövvilt kan begränsas främst genom minskning av viltstammarna
- skogsskötseln behöver bli mer variationsrik. Hänsynen till biologisk mångfald och andra allmänna intressen behöver utvecklas.

Det finns starka skäl för att ytterligare höja skogsproduktionen inom ramen för ett hållbart skogsbruk. Många aktörer har också uttryckt behovet av en samverkansprocess. Skogsstyrelsen avser därför att initiera en bred samverkansprocess med skogssektorn i syfte att få samsyn om vilka åtgärder som behövs för att utveckla ett hållbart skogsbruk och hur de kan genomföras. Hur arbetet ska bedrivas i detalj är ännu inte klart.

Samhällsmålet hållbar utveckling omfattar en ekonomisk, en social och en miljödimension. Föreliggande kunskapsplattform är avgränsad till skogsproduktion, det vill säga den ekonomiska dimensionen. De tre dimensionerna bör emellertid inte hanteras var för sig utan samlat. För att i någon mån möta det har vi, dock utan fördjupning, angett var vi ser olika typer av problem rörande effekter av produktionsinriktade åtgärder på miljö-, kulturmiljö och sociala värden samt för rennärings.

---

# Inledning

En sammanhållen beskrivning av situationen när det gäller skogsproduktion<sup>1</sup> i svensk skog har inte gjorts på lång tid. Detta Meddelande från Skogsstyrelsen syftar till att ge en sådan beskrivning. Rumsligt avgränsas den till att gälla den del av skogsmarken som brukas. Det betyder att behov av olika former av avsättningar inte analyseras eller diskuteras. Arbetet har som utgångspunkt att det är ett politiskt mål att öka skogsproduktionen, men också att produktionen ska vara hållbar och ligga inom ramen för skogs politikens jämställda mål. Hur skogen brukas ska alltså inte bara tillgodose ekonomiska utan även ekologiska och sociala funktioner. Arbetet ingår som ett delprojekt i projektet Adaptiv skogsskötsel<sup>2</sup>.

För flera andra frågeställningar med koppling till hållbar utveckling har tagits fram olika kunskapsunderlag och sammanställningar. Bland annat har Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket under 2010 och våren 2011 sammanställt en kunskapsplattform om ett hållbart nyttjande av skog, med fokus på samhällets miljörelaterade mål<sup>3</sup>. Detta arbete lade grunden för den dialog om miljöhänsyn<sup>4</sup> som inleddes senare under 2011 och engagerade skogssektorn och andra skogliga intressenter. Vidare rapporterade Skogsstyrelsen ett regeringsuppdrag om skogens sociala värden år 2013<sup>5</sup>.

Dessa studier tillsammans med detta Meddelande ger nu ett förhållandevis komplett och uppdaterat underlag för avvägningar och prioriteringar mellan de tre dimensionerna som formar begreppet hållbart nyttjande av skog.

## Skogsproduktion i Sverige

Virkesförrådet på produktiv skogsmark har i Sverige ökat med cirka 23 miljoner m<sup>3</sup>sk per år mellan 2000 och 2010<sup>6</sup>. Ökningen beror på att tillväxten varit större än bruttoavverkningen plus naturlig avgång. En kontinuerlig uppbyggnad av virkesförrådet har pågått under ett sekel och det har fördubblats sedan 1920-talet till att nu totalt uppgå till cirka 3 300 miljoner m<sup>3</sup>sk (exklusive fjällbjörkskog). Detta är resultatet av en aktiv skogsskötsel med fokus på skogsproduktion allt sedan 1903 års skogsvårdslag.

---

<sup>1</sup> Med skogsproduktion förstås normalt aktiviteter som etablering, skötsel och skörd av växande träd, med visst arealomfång och med visst trädantal per arealenhet. Skogsproduktion är också en storhet som kan påverkas genom skogsskötselåtgärder. Virkesproduktion är skogsproduktion inriktad på virkesframställning, där virke är trä med i stort sett bibehållen biologisk struktur avsett för bearbetning, för tillverkning av massa, till bränsle, med mera. Virkesproduktion kan också beskriva ett bestånds eller ett träds produktion av stamved och kan i många sammanhang användas synonymt med skogsproduktion.

<sup>2</sup> Skogsstyrelsen. 2013. Adaptiv skogsskötsel. Meddelande 3–2013.

<sup>3</sup> Skogsstyrelsen. 2011. Skogs- och miljöpolitiska mål – brister, orsaker och förslag på åtgärder. Meddelande 2–2011.

<sup>4</sup> Andersson, E., Andersson, M., Birkne, Y., Claesson, S., Forsberg, O. och Lundh, G. 2013. Målbilder för god miljöhänsyn. En dellerans från Dialog om miljöhänsyn. Skogsstyrelsen. Rapport 5–2013.

<sup>5</sup> Skogsstyrelsen. 2013. Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning. Meddelande 9–2013.

<sup>6</sup> Skogsstatistisk årsbok 2014, s. 44.



## Skogsproduktion i ett övergripande politiskt perspektiv

Under senare år har gjorts flera utredningar och politiska ställningstaganden om att hög tillväxt i skogen ska eftersträvas. Oljekommissionen pekade i sin utredning från 2006 på behovet av att öka skogens tillväxt för att med bioenergi minska det svenska oljeberoendet<sup>7</sup>. Kommissionen ansåg att skogens tillväxt måste långsiktigt ökas med 15–20 procent, främst via effektivare skötsel men även med nyttjande av förädlat plantmaterial, dikesrensning och gödsling. Regeringen påtalade i den skogspolitiska propositionen från år 2008<sup>8</sup> behovet av en ökad skogsproduktion i Sverige ("en ökad tillväxt i skogen bör främjas inom ramen för skogspolitikens jämställda mål"). Regeringen gav i sammanhanget SLU i uppdrag att utreda förutsättningar för intensivodling av skog på nedlagd jordbruksmark och skogsmark med låga naturvärden. Resultatet presenterades i den så kallade MINT-rapporten och visade att intensivodling på 3,5 miljoner hektar skogsmark på sikt skulle kunna öka möjlig avverkningsvolym med 30 miljoner kubikmeter<sup>9</sup>.

Skogens betydelse för klimatet och minskat fossilberoende togs också upp i 2008 års proposition och har betonats ytterligare i senare utredningar<sup>10, 11</sup>. En ökad tillväxt som möjliggör ökade biomassauttag ger minskande nettoutsläpp av koldioxid. Inom ramen för arbetet med SKA 15 (Skogliga konsekvensanalyser 2015)<sup>12</sup> har det gjorts en global analys om framtida efterfrågan på träbaserade produkter<sup>13</sup>. Författarna drar slutsatsen att det finns goda förutsättningar för svensk skogssektor med förmodad bra efterfrågan och bra priser på världsmarknaden för träbaserade produkter. Detta fordrar en utveckling av bioraffinaderier för nya produkter.

## Skogsproduktion i förhållande till miljömål

Med 1994 års skogsvårdslag infördes de två jämställda målen för skogsbruket, produktionsmålet och miljömålet. Därigenom fick naturvärden en starkare ställning och krav på miljöhänsyn vid skogsbruk skrevs starkare in i lagen. Flera paragrafer med inriktning på skogsproduktion togs samtidigt bort, bland annat skyldigheten att röja ungskog. År 2000 formulerades 15 av Sveriges nu 16 miljökvalitetsmål<sup>14</sup>, med Levande skogar som ett av dem.

I Levande skogar angavs att bland annat ytterligare 900 000 hektar skogsmark skulle undantas från virkesproduktion till år 2010. Enligt de etappmål som beslutats av regeringen 2014 ska ytterligare 150 000 hektar skyddas formellt och skogsbrukets frivilliga avsättningar öka med 200 000 hektar under 2012–2020<sup>15</sup>. I dagsläget är cirka 10 procent

<sup>7</sup> På väg mot ett oljefritt Sverige: Kommissionen mot oljeberoende. Juni 2006.

<sup>8</sup> En skogspolitik i takt med tiden. Proposition 2007/08:108.

<sup>9</sup> Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport från regeringsuppdrag Jo 2008/1885.

<sup>10</sup> Fossilfrihet på väg. SOU 2013:84.

<sup>11</sup> Den svenska skogen, energin och koldioxiden. Rapport från energiutskottet, Vetenskapsakademien. Februari 2015.

<sup>12</sup> Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A. och Wikberg, P.-E. 2015. Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 15. Skogsstyrelsen. Rapport 10–2015.

<sup>13</sup> Duvemo, K., Fridh, M., Joshi, S., Karlsson, S. och Svensson, S.A. 2015. Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara. Skogsstyrelsen. Rapport 4–2015.

<sup>14</sup> Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier Prop. 2000/01:130.

<sup>15</sup> Etappmål för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Regeringsbeslut M2014/593/Nm.



av den produktiva skogsmarksarealen formellt skyddad eller frivilligt avsatt. Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket påtalar i sin fördjupade utvärdering av miljö kvalitetsmålen 2015 att om generationsmålet i Levande skogar ska nås krävs mer skyddad areal<sup>16</sup>.

Utöver formellt skyddad och frivilligt avsatt areal undantas skog från att föryngringsavverkas genom den miljöhänsyn som tas vid föryngringsavverkning. Denna areal är svår att beräkna men en analys som gjorts inom arbetet med SKA 15<sup>17</sup> visar att ungefär 8 procent av den produktiva skogsmarken för närvarande avsatts vid föryngringsavverkning (varav 4,5 procentenheter är områden mindre än 0,5 hektar och 3,5 procentenheter områden större än 0,5 hektar).

Med den politiska målsättningen att öka tillväxten i skogen inom ramen för skogsbrukets jämställda mål, och med mindre areal än tidigare för virkesproduktion, krävs att tillväxtpotentialen på produktionsmarken tas tillvara effektivt.

## Hållbart nyttjande av skog

Ett övergripande mål för skogsbruk måste vara att det bedrivs hållbart, det vill säga hållbart nyttjande av skog, vilket i sin tur måste rymmas inom konceptet hållbar utveckling.

Hållbar utveckling är sedan länge ett samhällsmål. Det etablerades globalt 1987 i Bruntlandrapporten<sup>18</sup> och är sedan 2003 inskrivet i regeringsformen. På övergripande nivå är innebörden av hållbar utveckling relativt enkel men att mer i detalj specificera innebörden har i många fall visat sig svårare. Begreppet har problematiserats och olika delar av det har utretts vid flera tillfällen.

Skogsstyrelsen genomförde år 2007 ett uppdrag att utveckla och precisera begreppet hållbart nyttjande av skog<sup>19</sup>. Arbetet baserades till stor del på regeringens skrivelse 2005/06:126<sup>20</sup>. Skogsstyrelsens precisering av hållbart nyttjande av skog beskrivs i tre dimensioner (ekonomi, miljö och socialt). För varje av de tre dimensionerna har gjorts ett urval av de mer centrala funktionerna som är viktiga för hållbarhet inom respektive dimension:

<sup>16</sup> Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges miljö kvalitetsmål och etappmål 2015. Naturvårdsverket. Rapport 6661.

<sup>17</sup> Beräkning av hänsynsytor inom SKA 15. PM daterat 2015-03-17, 7 sidor. Tillgängligt på: [http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Projekt/SKA%202015/PM\\_skogliga\\_konsekvensanalyser\\_150324.pdf](http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Projekt/SKA%202015/PM_skogliga_konsekvensanalyser_150324.pdf)

<sup>18</sup> Bruntlandrapporten finns tillgänglig på: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

<sup>19</sup> Skogsstyrelsen. 2007. Hållbart nyttjande av skog. Meddelande 5–2007.

<sup>20</sup> Regeringens skrivelse 2005/06:126. Strategiska utmaningar – En vidareutveckling av svensk strategi för hållbar utveckling.

Skogsstyrelsens precisering av:

## Hållbart nyttjande av skog

Ett nyttjande där förvaltning och nyttjande av skog och skogsmark sker på ett sådant sätt, och i en sådan takt att dess förmåga, att både nu och i framtiden fylla viktiga miljömässiga, ekonomiska och sociala funktioner på lokal, nationell och global nivå, bevaras utan att andra ekosystem skadas.

Ekonomiska dimensionen	Miljö dimensionen	Sociala dimensionen
<p><b>Funktioner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Möjlighet till valfrihet i användning av skogens resurser</li> <li>* Riskspridning</li> <li>* Tillgång på värdefull råvara</li> <li>* Markens produktionsförmåga</li> <li>* Hållbar avverkning</li> <li>* Skoglig vitalitet, produktivitet och förnyingskapacitet</li> </ul>	<p><b>Funktioner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Biologisk mångfald</li> <li>* Habitat</li> <li>* Processer</li> <li>* Hydrologi</li> <li>* Vattenkvalitet</li> <li>* Resiliens</li> <li>* Gifter</li> <li>* Skogens växthusgasbalans</li> </ul>	<p><b>Funktioner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Skogens värde för hälsa och välbefinnande</li> <li>* Skogens kulturmiljöarv</li> <li>* Traditionell och lokal kunskap</li> <li>* Regional och lokal utveckling</li> <li>* Lokal förankring och samverkan med berörda intressenter</li> </ul>

Preciseringen av hållbart nyttjande av skog beskrivs därutöver genom:

- att den geografiska skalan huvudsakligen utgår från ett landskapsperspektiv
- att tidsperspektivet är långsiktigt
- att funktionerna betraktas utan en inledande avvägning mellan de tre dimensionerna
- att det är först vid avvägningsdiskussioner och formulering av praktiska mål och andra åtaganden som en sammanvägning av dimensionerna görs
- att de tre dimensionerna inte bör hanteras isolerat från varandra, eftersom de överlappar och är ömsesidigt beroende av varandra.

För hållbart nyttjande av skog krävs således avvägningar mellan de tre dimensionerna ekonomi, miljö och socialt. En följd av det är att åtgärder inriktade på skogsproduktion (främst ekonomisk dimension) inte får skada funktioner inom dimensionerna miljö och socialt mer än vad som kan anses rimligt, exempelvis de förstnämnda funktionerna i tabellen ovan (biologisk mångfald och skogens värde för hälsa och välbefinnande).

Vad som är rimligt måste grundas på vedertagen kunskap och avspeglas dels i politiska beslut, lagstiftning och andra regelverk, dels i värderingar hos personer, företag, myndigheter och organisationer och kan bestämmas först vid sammanvägning av hållbarhetsfunktioner i de tre dimensionerna (*se punkt fyra om sammanvägning i punktlistan ovan*). Hållbart nyttjande av skog innebär därför för skogsbrukets del anpassningar av åtgärder, metoder och system för skogsskötsel för att tillgodose viktiga funktioner inom dimensionerna miljö och socialt. Hållbarhet inom den ekonomiska dimensionen tillåter inte heller olönsamma åtgärder även om de resulterar i förhöjd produktion, åtminstone inte om de görs i betydande omfattning.

Många avvägningar och sammanvägningar för att uppfylla målet hållbart nyttjande av skog är svåra att göra. Lagstiftningen är ofta oprecis och nya situationer uppkommer. Det är numera på den politiska nivån som avvägningar och sammanvägningar ska göras

och ledning för det kan erhållas genom politiska beslut och den av regeringen tillsatta och parlamentariskt sammansatta Miljömålsberedningen.

## Variation i brukande

För att uppfylla andra mål än hög skogsproduktion behövs en variation i hur skogen brukas, något som också är ett utpekad politiskt mål i bland annat den senaste skogspolitiska propositionen. Det gäller många funktioner i miljödimensionen men också för att de naturgivna och skogliga förutsättningarna är olika inom landet och för att skogsägare har olika mål med sin skog och sitt skogsbruk (*se avsnitt om skogsägars mål nedan*). En varierad skog är viktig för skogens upplevelsevärden<sup>21</sup>.

Också med hänsyn till kvalitetsegenskaper och det ekonomiska värdet som skogsproduktionen resulterar i behövs variation. Idag värderas i de flesta sammanhang grovt virke högre än klenare, rakt virke med lite kvist högre än virke med krökar och mycket kvist, och virke med hög densitet högre än virke med låg densitet. Hur virke med olika egenskaper kommer att värderas i framtiden kan inte sägas med säkerhet eftersom en framtida breddad användning av skogsråvara kan förutspås. Det finns dock skäl att tro att ovan nämnda relationer i huvudsak kommer att bestå. Ett av skälen till det är att idag högt värderat virke ger större handlingsfrihet ifråga om användning<sup>22</sup> än virke med motsatta egenskaper. Målet hög skogsproduktion i volym räknat måste därför också avvägas mot råvarans egenskaper, ekonomiska värde samt lämplighet till vidareförädling, inklusive en breddad användning.

Variation kan uppnås både inom och mellan bestånd genom att använda flera trädslag (i blandskog eller i skilda bestånd), ädla lövträd, hyggesfria metoder, olika skötselmetoder och skötselprogram, med mera. Den variation som då uppnås leder i många fall till en mer eller mindre stor sänkning av skogsproduktionen jämfört med den maximalt möjliga uttryckt i volym.

## Skogsproduktion och ekosystemtjänster

Kunskapsplattform för skogsproduktion ska också ses i sammanhanget ekosystemtjänster. De kan delas in i fyra olika huvudtyper<sup>23</sup>:

- **Producerande ekosystemtjänster:** Livsmedel (som kött, fisk, grönsaker och spannmål), träråvaror, kemikalier för läkemedel och bioteknik, genetiska resurser, med mera.
- **Stödjande ekosystemtjänster:** Biogeokemiska kretslopp som till exempel omsättningen av näringsämnen, omsättning av kol och syre, samt primärproduktion genom fotosyntes, med mera.

<sup>21</sup> Skogsstyrelsen. 2013. Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning. Meddelande 9–2013.

<sup>22</sup> Jämför med skogspolitikens produktionsmål. Tillgängligt till exempel i: Skogsstyrelsen. 2014. Skogsvårdslagstiftningen. Gällande regler 18 juni 2015. Även på [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se), Lagen.

<sup>23</sup> I proposition 2009:10/155 skriver regeringen att ”den biologiska mångfalden är en förutsättning för allt liv på jorden och utgör basen för de ekosystemtjänster som är nödvändiga för mänsklighetens existens”. Biologisk mångfald betraktas därför inte här som en ekosystemtjänst.

- Reglerande ekosystemtjänster: Påverkan på klimat och luftkvalitet, reglering av översvämningar, samt upptag av koldioxid och närsalter av mänskligt ursprung, med mera.
- Kulturella ekosystemtjänster: Rekreation, turism, estetiska värden, kulturarv, möjligheter till utbildning och forskning, inspirationskälla för konst, litteratur och musik, med mera.

De ekosystemtjänster som skogen och skogsbruket tillhandahåller påverkas alla av hur skogsbruket bedrivs. De flesta skogsbruksåtgärder påverkar exempelvis markens näringsomsättning. Ibland kan andra ekosystemtjänster skadas eller försvagas, något som naturligtvis bör undvikas eller begränsas. Beroende på aktuella förhållanden kan en förnygringsavverkning både skada och förstärka estetiska värden och kulturmiljövärden. Genom skogsproduktion erhålls träråvaror som ingår bland producerande ekosystemtjänster, men skogsproduktionen har också en viktig funktion i den omställning till ett mer fossilfritt samhälle som måste genomföras och blir därmed också en reglerande ekosystemtjänst.

Liksom för behovet av avvägningar mellan dimensionerna ekonomi, miljö och socialt som formar hållbart nyttjande av skog, är det nödvändigt att i skogsproduktionen också göra avvägningar med utgångspunkt från ekosystemtjänster.

## Skogsägare har olika mål

En utgångspunkt för alla skogsägare är att skogen ska brukas inom lagens ramar och för certifierade skogsägare också inom de standarder som certifieringssystemen anger. Skogsägare har också sektorsansvar som bland annat innebär medverkan till en ekologisk anpassning av verksamheten för att miljömålen ska uppnås. Allt detta gäller oavsett om skogsägaren är privat enskild, ett skogsbolag som enbart äger skog eller där skog och industri är integrerat, en kommun eller annan ägare med större skogsinnehav.

Det finns knappt 330 000 enskilda skogsägare i Sverige. Andelen kvinnor är knappt 40 procent och andelen utbor även den knappt 40 procent. I en sådan stor grupp finns naturligtvis stora variationer när det gäller mål och drivkrafter för skogsägandet. I Skogsbarometern 2014<sup>24</sup> uppger 51 procent av de intervjuade skogsägarna att jakt, rekreation, eller glädjen med att äga är den viktigaste faktorn för ägandet. För 33 procent är det viktigast att det är god investering medan bara 11 procent anser att en god löpande avkastning är det viktigaste.

Det finns även forskningsresultat<sup>25, 26</sup>, som understryker komplexiteten när det gäller skogsägarers mål och drivkrafter samt att mjuka värden är väl så viktiga som de ekonomiska. Detta behöver inte betyda att skogsproduktionen är oviktig för enskilda skogs-

<sup>24</sup> Tillgänglig på: [www.lrfkonsult.se/PageFiles/3425/Skogsbarometern\\_2014\\_final.pdf](http://www.lrfkonsult.se/PageFiles/3425/Skogsbarometern_2014_final.pdf).

<sup>25</sup> Nordlund, A. och Westin, K. 2011. Forest values and forest management attitudes among private forest owners in Sweden. *Forests*, 2(1), s. 30–50

<sup>26</sup> Ingemarson, F. 2004. Small-scale forestry in Sweden – Owners objectives, silvicultural practices and management plans. *SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 381.

---

ägare – många ser nog goda möjligheter att kombinera produktion med mjuka värden. Men det är viktigt att förstå och beakta att samhällets intresse av en hög och värdefull avkastning från skogen, inte behöver vara en primär drivkraft för enskilda skogsägare. Där ligger nog också förklaringen till det passiva förhållningssättet som en del skogsägare har till vissa skötselåtgärder, exempelvis ungskogsröjning. Rådgivning och information med syfte att påverka skogsägarna till att investera i sådana åtgärder behöver därför sannolikt vila på fler argument än bara ekonomi och produktion.

Skogsägare har, generellt sett, ett stort utrymme för olika mål och inriktning i brukandet av skogen. Insatser och åtgärder som kan göra för att höja skogsproduktionen och som beskrivs i kunskapsplattformen kan därför utföras i olika omfattning. Det är upp till skogsägaren att avgöra vilken skötsel som dennes skog ska ha så länge regelverket följs. Skogsskötseln kan exempelvis inriktas mot produktion av stor volym virke, virke med särskilda egenskaper som bedöms betalas bra i framtiden ("kvalitetsvirke"), hög, måttlig eller låg ekonomisk avkastning, eller mot mjuka värden som inte i första hand uttrycks i termer av virke eller pengar som estetiska värden, rekreations- eller natur- och kultur-miljövärden.

## Summering

Ökad skogsproduktion är, sammanfattningsvis, ett politiskt mål. Produktionen ska vara hållbar och ligga inom ramen för skogspolitikens jämställda mål. Hur skogen brukas ska inte bara tillgodose ekonomiska utan även ekologiska och sociala funktioner. Skogsproduktionen ska stödja uppfyllandet av miljökvalitetsmålen, bland annat Levande skogar, och avvägas mot andra av skogens ekosystemtjänster än produktion av skogsråvara. Skogen ska brukas med variation för ett varierat skogslandskap och möjlighet till olika användning av skogsråvaran. Kravet på variation betyder att högsta möjliga tillväxt inte uppnås på all mark som används för virkesproduktion, vilket således inte heller är det primärt önskvärda. Inom gällande regelverk finns ett betydande utrymme för skogsägare att sköta sin skog med olika mål.

---

## Uppdraget och dess genomförande

Arbetet med kunskapsplattform för skogsproduktion påbörjades i augusti 2013 och avslutades i december 2015. Det har utförts av cirka 10 ämnesspecialister vid Skogsstyrelsen i samverkan med företrädare för skogsbruket, främst i form av totalt fem arbetsmöten och möjligheter att ge synpunkter på innehållet i slutfasen av arbetet.

Under arbetets gång har vid två tillfällen erbjudits möjlighet att ge synpunkter på aktuell version av rapporttext, under maj – juni 2014 och februari – april 2015. Vid båda tillfällena har underlag sänts till intressenter inom skogssektorn inklusive SLU och Skogforsk, ett urval myndigheter och naturvårdsorganisationer samt Svenska Samernas Riksförbund. Cirka 20 remissvar inkom vid båda tillfällena. Dessutom har underlag publicerats på [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se) och alla som önskat ge synpunkter har kunnat göra det. Endast ett fåtal personer gav synpunkter via denna möjlighet.

I uppdraget ingick att skapa ökad samsyn inom skogssektorn om nuläget vad gäller skogsproduktion avseende resultat, problembeskrivningar och slutsatser samt behov av fortsatta insatser för att bättre uppnå de skogspolitiska målen. Under arbetets gång har det visat sig att i det allra mesta har företrädare för Skogsstyrelsen och skogsbruk haft liknande bild av tillståndet i skogen, de problem som finns och flera av de tänkbara insatser eller åtgärder för att möta eller minska förekommande problem.

Bland annat för att fånga upp regionala aspekter på skogsproduktionsfrågorna har också hållits tre Skogsstyrelseinterna arbetsmöten med skogskonsulenter inom distriktsorganisationen.

Den arbetsgrupp som tagit fram kunskapsplattformen hade som uppdrag att sammanställa och beskriva nuläget inom skogsproduktionen avseende använda metoder och resultat. Med utgångspunkt från beskrivningarna analyserades, delvis tillsammans med skogssektorn, förekommande problem och möjligheter för att komma fram till slutsatser om nuläge och behov av insatser och åtgärder för ökad skogsproduktion. Aspekter att behandla var bland annat följande:

- Vilket är tillståndet i skogen?
- Vilka problem finns? (Det innebär också att med lösning av problem upp-kommer möjligheter. Det vill säga vilka möjligheter finns?)
- Vilka insatser eller åtgärder behövs för att minska eller undanröja problemen och för att bättre uppnå de skogspolitiska målen gällande skogsproduktionen?

I uppdraget ingick också att:

- ta hänsyn till markägares olika mål med sitt skogsbruk
- beskriva möjligheterna till ökad skogsproduktion och hur den uthålliga avverkningsnivån kan påverkas

- ange hur miljöaspekter och andra allmänna intressen knyter an till de skogsbruksåtgärder som behandlas och peka på möjligheter att förbättra miljötillståndet i samband med åtgärder
- kunskapsplattformen ska kunna utgöra en grund för arbetet med ett nationellt skogsprogram.

Tillståndet i skogen beskrivs mestadels med data från Skogsstyrelsens egna uppföljningar och Riksskogstaxeringen, samt i mindre omfattning från skogsbrukets egna uppföljningar. De kvantitativa underlagen om tillståndet i skogen har kompletterats med bedömningar och uppfattningar framförda vid arbetsmöten och som tagits fram vid senare analyser. I arbetet har vi också angett hur miljövärden och andra allmänna intressen ansluter till de skogsbruksåtgärder som behandlas.

Avsnitten om förekommande problem med en skogsbruksåtgärd (eller inom ett beskrivet och analyserat område) bygger delvis på analys av data, till exempel behandlade arealer, trender, med mera, men också på bedömningar och uppfattningar från ett stort antal personer under arbetes gång. Det har visat sig att det finns problem av mycket olika slag:

- Kunskap saknas eller har inte nått dem som behöver den. I det förstnämnda fallet krävs forskning och utvecklingsarbete för att lösa problemen, i det senare, kommunikation.
- Vilja och ekonomi hos skogsägare att utföra vissa åtgärder.
- Organisationsbrister (till exempel tidsmässigt slimmade processer, bristande kommunikation mellan aktörer eller otillräckliga underlag för att utföra en arbetsuppgift).
- Utrustning, metoder eller hjälpmedel är inte tillräckligt utvecklade (gäller till exempel markberedning, plantskydd och gallringsmallar) eller så har utvecklingen gått för långsamt eller helt stått still.
- Externa problem (till exempel att viltet har stor påverkan i viktiga faser i skogens utveckling samt klimatförändringen).

### **Tretton områden analyserade**

I arbetet med kunskapsplattformen har olika skogsskötsel- och/eller skogsbruksåtgärder analyserats var för sig. I vissa fall finns tydliga kopplingar mellan dem som vi då försökt beskriva, till exempel mellan föryngring och röjning, och skogsbränsleuttag och åtkomst. De åtgärder, eller i vissa fall snarare områden, som vi bedömt vara viktiga för skogsproduktion och som behandlas i varsitt avsnitt är:

1. Föryngring
2. Röjning
3. Gallring
4. Föryngringsavverkning



5. Kontroll av skadegörare
6. Klövviltets påverkan
7. Lövskog, ädellövskog och blandskog
8. Främmande trädslag
9. Hyggesfritt skogsbruk
10. Dikesrensning och skyddsdikning
11. Gödslings av skogsmark
12. Skogsbränsleuttag och askåterföring
13. Åtkomst till skogsmarken

Skador påverkar skogsproduktionen. I kapitlet ”Kontroll av skadegörare” behandlar vi snytbagge, rotröta och granbarkborre. Skador av klövvilt och klövviltets påverkan på skogsskötseln behandlas i ett särskilt kapitel (”Klövviltets påverkan”). De olika skadegörarna och skadeorsakerna tas upp kortfattat där de påverkar skogsproduktionen och skogsskötseln, till exempel behandlas snytbaggeproblematiken också i kapitlet om föryngring, och viltbete i kapitlet om föryngring och röjning. Skador på mark och vatten behandlades huvudsakligen i ”Åtkomst av skogsmark”, men tas även upp i på andra ställen där det är befogat.

# Föryngring

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- variationen i föryngringars kvalitet är stor. De flesta håller god kvalitet men fortfarande finna föryngringar med bristfällig kvalitet
- problemen med snytbaggeskador ännu inte lösts på ett tillfredställande sätt och att skaderisken är helt avgörande för valda föryngringsmetoder i en stor del av landet
- risken för viltskador begränsar trädslagsvalet vid skogsföryngring på en stor del av föryngringsarealen
- arealen som föryngras med tall i främst Götaland bör öka med hänsyn till ståndortsförhållanden, den pågående klimatförändringen och tallens värde för biologisk mångfald
- kalmarkstiden i många fall är längre än vad som är rimligt
- forskning och utveckling av kunskap, teknik och metoder för skogsföryngring ligger på en för låg nivå
- skogsträdsförädlingen har haft, har och kommer att ha stor betydelse för skogsproduktionen.

## Inledning

Föryngring för att åstadkomma ny skog är grundläggande för hög skogsproduktion och väl avvägda föryngringsåtgärder ska därmed utföras snarast efter föryngringsavverkning. Genom åtgärderna vid föryngringsarbetet ges även förutsättningar till hänsyn till miljövärden, som till exempel att skapa förutsättningar för biologisk mångfald och upplevelsevärden, till renskötseln, med mera. I detta avsnitt:

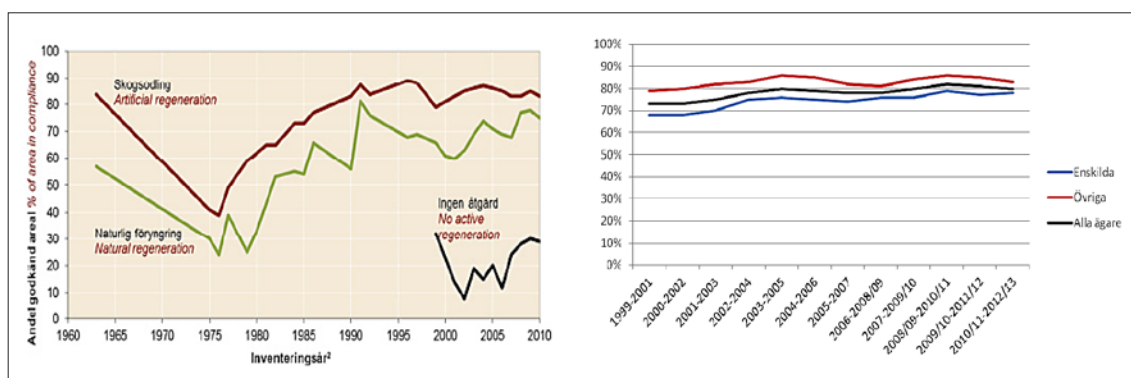
- redovisas och diskuteras resultat från Skogsstyrelsens återväxttaxeringar,
- beskrivs hur Skogssverige inklusive forskning och utveckling arbetar med föryngringsfrågor,
- sammanfattas de viktigaste problemen knuta till föryngring,
- lämnas förslag på områden där insatser och åtgärder kan sättas in för bättre föryngringar vilket i många fall resulterar i ökad skogsproduktion.

## Tillståndet i skogen

### Skogsstyrelsens återväxttaxeringar

Kvaliteten i föryngringsarbetet på det nationella planet har sedan lång tid tillbaka främst följts upp genom Skogsstyrelsens återväxttaxeringar. Inventeringar görs numera årligen och resultatet har varierat över tiden. Föryngringar var mycket dåliga på 1970-talet men förbättrades successivt därefter och nådde sitt optimum i början 1990-talet. På 1990-talet försvagades föryngringarna något för att åter bli bättre på 2000-talet och ligger nu

ganska stabilt nära 80 procent godkända förnygringar enligt skogsvårdslagen, som ett genomsnitt över alla förnygringsmetoder och hela landet (*figur F1*).



Figur F1. Andel godkända återväxter i Skogsstyrelsens återväxttaxering. Till vänster alla ägare perioden 1963–2010, glidande treårsmedeltal från 1995<sup>27</sup>. Till höger uppdelat på ägarkategorier, glidande treårs-medeltal<sup>28</sup>.

Variationen i resultat mellan norr och söder är numera liten även om variationen mellan olika delar av landet kan vara betydande. Utöver detta kan även observeras en trend att skillnaden minskat mellan markägarkategorier, det vill säga enskilda och övriga (*figur F1*), samt att skillnaden i resultat mellan naturlig förnygring och plantering har minskat.

En sannolik orsak till att förnygringsresultat för olika markägarkategorier närmar sig varandra är att det i allt högre grad är samma aktörer som utför åtgärderna. Självverksamheten har enligt Skogsstyrelsens enkätundersökning<sup>29</sup> minskat kraftigt över tiden, för plantering från cirka 70 procent år 1992 till cirka 37 procent år 2012. Anledningen till de förbättrade resultaten för naturlig förnygring är sannolikt att metoden tidigare överanvänds, det vill säga användes delvis på olämpliga marker och delvis ”extensivt” (det vill säga ibland med relativt få fröträd och utan markberedning).

### Mätmetodik

Sedan början av 1970-talet har bestämmelserna i skogsvårdslagen för godkänd förnygring varit i stora drag oförändrade. Kraven på minsta plantantal ökade något 1979 och samtidigt blev man mer restriktiv att räkna lövplantor som huvudplantor. Möjligheten att räkna lövplantor som huvudplantor ökade åter 1993. Utöver detta har löpande vissa justeringar, förtydliganden och kompletteringar av taxeringsinstruktionen genomförts. Flertalet av dessa bedöms ha haft liten påverkan på resultatet. De ökade möjligheten att medräkna lövplantor har dock inneburit högre andel godkänd förnygringsareal i södra Sverige även om det inte går att fastställa hur mycket<sup>30</sup>.

<sup>27</sup> Skogsstyrelsen. 2013. Skogsstatistisk årsbok 2013. Skogsstyrelsen.

<sup>28</sup> Fries, C., Bergquist, J. och Svensson, L. 2013. Förändringar av återväxtkvalitet, val av förnygringsmetoder och trädslag-användning mellan 1999 och 2012. Skogsstyrelsen. Rapport 2–2013.

<sup>29</sup> Se: [www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Statistik/Om-statistiken/Skogsstyrelsens-undersokningar](http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Statistik/Om-statistiken/Skogsstyrelsens-undersokningar)

<sup>30</sup> Braf, S. 1998. Beståndsanläggning. Skogsstyrelsen. Meddelande 5–1998.

Vid jämförelsen av resultat bör man även ta i beaktande att inventeringsmetodikerna i sig kan innebära att naturlig förnygring bedöms hårdare än plantering. Normalt tar det några år för fröträden att bygga ut kronor och sin fröproducerande förmåga. Plantorna måste även nå en viss ålder/storlek för att räknas med och det är lätt att missa små fröplantor. Inventeringen utförs 5 år (i söder) eller 7 år (i norr) efter avverkning och förnygringsprocessen vid naturlig förnygring är inte alltid avslutad då.

### *Rimlig nivå på andel godkända förnygringar*

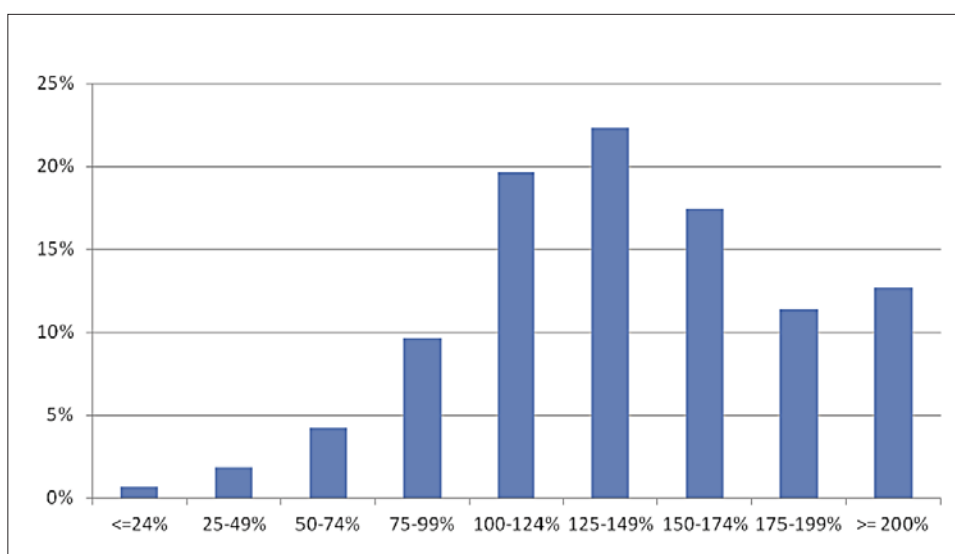
Det är inte rimligt att förvänta sig 100 procent godkända förnygringar. Skogsbruk bygger trots allt på biologisk odling med svårförutsägbara resultat. Klimat, sjukdomar och skador kan förstöra även en idealisk, väl anlagd etc., förnygring. Det bästa resultatet uppnåddes i början av 1990-talet då bortåt 90 procent av förnygringarna var godkända. Sektorsmålen för perioden 2006–2010 anpassades efter detta och sattes till 87 procent godkänd areal 2010<sup>31</sup>. Denna nivå nåddes inte och det saknas kunskap för att beräkna hur mycket det betyder för skogsproduktionen att omkring 20 procent av förnygringsarealen inte når skogsvårdslagens krav.

Underkänd förnygring är inte liktydigt med lagbrott. Det går således inte att hävda att 20 procent av förnygringarna är olagliga. Vid tillsyn av skogsvårdslagen tillämpas visserligen i stort sett samma taxeringsinstruktion som vid återväxttaxering, men med ett större provynteantal. Till skillnad från vid återväxttaxeringen identifieras de delar av förnygringen som bedöms ligga över laggränsen och dessa ingår sedan inte i inventeringen. Vidare avgörs om förnygringen passerat sista tidpunkt för hjälpplantering, något som inte görs i återväxttaxeringen, och om så är fallet minskar plantantalskravet till hälften (dock aldrig under 500 huvudplantor per hektar). Slutligen, i norra Sverige och på Gotland är förnygringstiden längre än i söder och om en naturlig förnygring är godkänd eller inte enligt skogsvårdslagen bedöms först efter 10 år (med norra Sverige avses här Norrland, Dalarnas län och Torsby kommun), det vill säga efter att återväxtinventeringen utförts.

Dessa olikheter gör att betydligt mindre än 20 procent av förnygringsarealen bryter mot skogsvårdslagens förnygringskrav. Effekten har observerats indirekt av flera av Skogsstyrelsens distrikt där man har svårigheter att finna svaga förnygringar att lagföra trots att man kanske har relativt stor andel underkända förnygringar i återväxttaxeringen på distriktet.

För att komplettera bilden bör man även studera hur svaga de underkända förnygringarna egentligen är. Vid utvärderingen av 2006–2010 års sektorsmål studerades frågan och man kunde konstatera att flertalet underkända förnygringar låg ganska nära lagens minimigräns innan senaste tid för hjälpplantering (*figur F2*).

<sup>31</sup> Duvemo, K., Bergquist, J., Näslund, B.-Å., Kalén, C. och Edlund, E. 2012. Nationella skogliga produktionsmål. Uppföljning av 2005 års sektorsmål. Skogsstyrelsen. Rapport 7–2012.



Figur F2. Procentuella andelen huvudplantor i Skogsstyrelsens återväxttaxeringar i förhållande till skogs-vårdslagens minimigräns vid senaste tidpunkt för hjälplanering. Av diagrammet framgår till exempel att på cirka 3 procent av arealen finns färre än 50 procent av det plantantal som krävs enligt skogs-vårdslagen. Data från åren 1999–2009/10.

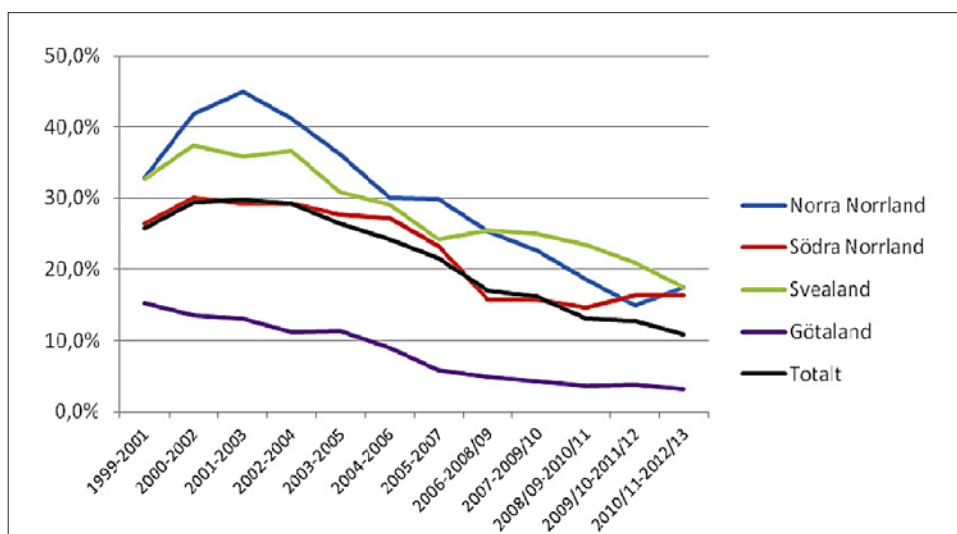
### Förskjutning mellan användningen av förnyingsmetoder

Användningen av förnyingsmetoder genomgår för närvarande stora förändringar. Arealen naturlig förnying har mer än halverats sedan slutet av 1990-talet. Användningen av naturlig förnying har varierat kraftigt över tid under 1900-talet. Det är framför allt naturlig förnying av tall med fröträd som nu har minskat, en minskning som skett över hela landet (figur F3). Minskningen speglar delvis en förskjutning i användning av metoden mot mer lämpliga ståndorter än tidigare<sup>32</sup>.

Metoder som har ökat är plantering och sådd. Sådd är en återupptäckt metod som knappast förekom på 1990-talet men som successivt har ökat sin andel i framförallt norra Sverige tack vare lyckade resultat av teknisk utveckling av bland annat frömatning vid maskinell sådd. Totalt utgör sådden för närvarande cirka 5 procent av arealen på nationell nivå men över 10 procent i norra Norrland (Norrbottnens och Västerbottnens län). Det återstår att se hur långt den ökande trenden för sådd håller i sig och i vad mån den sprider sig söderut. Det kan även konstateras att resultatet för sådd hittills har varit mycket bra med bortåt 90 procent godkänd areal.

Även när det gäller planteringar har förändringar skett, i slutet av 1990-talet uppgick andelen förnying under skärm till cirka 10 procent. Detta har sedan halverats i omfattning och liksom för naturlig förnying av tall med fröträd så återfinns denna förändring i hela landet.

<sup>32</sup> Bergquist, J., Eriksson, A. och Fries, C. 2011. Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999–2009. Skogsstyrelsen. Rapport 1–2011.



Figur F3. Andel areal som förnygrats genom naturlig förnygring av tall med fröträd. Glidande treårsmedeltal.

### Skogsträdsförädlingens roll för skogsproduktionen

Skogsträdsförädlingen i Sverige startade under 1940-talet<sup>33</sup>. Den första omgångens fröplantager anlades från slutet av 1940-talet och framåt med ympar från det första urvalet av plusträd. Plusträd är träd med god tillväxt och kvalitet som väljs för att producera plantagefrö. Idag anläggs den tredje omgången fröplantager för gran och tall, nu med enbart testade och utvalda föräldraträd. Det är huvudsakligen tall, gran, vårtbjörk och contortatall som omfattas av förädlingsarbetet.

En viktig komponent i förädlingsarbetet för gran och tall är att förflytta materialet geografiskt för att påverka den säsongsmässiga tillväxtrytmen. Förädlad gran i södra Sverige har därför ofta sitt ursprung i nordöstra Europa, till exempel Vitryssland, medan förädlad tall i landets norra del kommer från nordligare latituder.

Sveriges program för skogsträdsförädling drivs och utvecklas av Skogforsk med finansiering av staten och intressenter i skogsnäringsen. Skogsträdsförädlingen är en väl sammanhållen verksamhet och fungerar som ett adaptivt program. Den är dock relativt komplex och behandlas här endast övergripande. För mer information läs Skogsskötselseriens del om skogsträdsförädling<sup>34</sup>.

Skogsträdsförädlingen ger betydande vinster i fråga om virkesproduktion<sup>35, 36</sup>. Dagens förädlade plantor beräknas växa 10–15 procent bättre än plantor från skogsbestånd

<sup>33</sup> Se: Almqvist, C. och Högberg, K.A. 2010. Hur sker massförökning? I: Skogsträdsförädling, Skogsskötselserien del 19. s. 61–79.

<sup>34</sup> Rosvall, O., Andersson, B., Högberg, K.-A., Stener, L.-G., Jansson, G., Almqvist, C. och Westin, J. 2010. Skogsträdsförädling, Skogsskötselserien del 13.

<sup>35</sup> Rosvall, O., Jansson, G., Andersson, B., Ericsson, T., Karlsson, B., Sonesson, J. och Stener, L.-G. 2001. Genetiska vinster i nuvarande och framtida fröplantager och klonblandningar. Skogforsk. Redogörelse 1–2001. 41 s.

<sup>36</sup> Rosvall, O. och Lundström, A. 2011. Förädlings effekter i Sveriges skogar – Kompletterande scenarier till SKA-VB 08. Skogforsk. Redogörelse 1–2011. 30 s.

med lokalt ursprung. I takt med att förädlingen fortsätter anläggs nya fröplantager som beräknas ge frö med allt bättre egenskaper med avseende på tillväxt, kvalitet och överlevnad. Tillgången på förädlat frö på marknaden kommer även att öka. Redan idag finns plantor att köpa som beräknas få upp till 20–25 procent högre tillväxt än oförädlat material<sup>37</sup>. Förädlingsvinsten uttryckt i möjlig volymtillväxt kan ytterligare ökas genom att selektivt plocka frö från önskade föräldrakloner i plantagerna, så kallad särplockning och vid vegetativ förökning av gran. Förutom att förädlingen är inriktad på volymtillväxt eftersträvas högre vitalitet/skadefrihet i betydelsefulla egenskaper samt bättre stam- och kvistkvalitet.

Vid begränsad frömängd går det inte att producera tillräckligt med plantor. För gran kan detta till viss del åtgärdas genom en vegetativ förökningsteknik, bulkförökning. Genom bulkförökning kan ett stort antal plantor produceras från ett begränsat fröparti, till exempel enskilda korsningsfamiljer av utvalda elitföräldrar eller ett fröparti från en särplockad fröplantage.

Förädlingsvinsterna är långsiktiga och realiserar i huvudsak vid avverkning, framför allt vid slutavverkning. Det betyder att man inom skogsträdsförädlingen bedömer att de ekonomiska effekterna av det förädlade materialets högre tillväxt kommer att förstärkas över tiden. Vid mitten av 2000-talet kommer sannolikt mer än hälften av alla slutavverkningar att utföras i skogar anlagda med förädlat material. En trolig effekt av att använda förädlade plantor och som ligger närmare i tiden är att den högre vitaliteten och tillväxten kan komma att minska föryngrings- och röjningskostnaderna genom glesare planteringsförband och att de förädlade plantorna är mer konkurrenskraftiga i plant- och ungsogsstadiet.

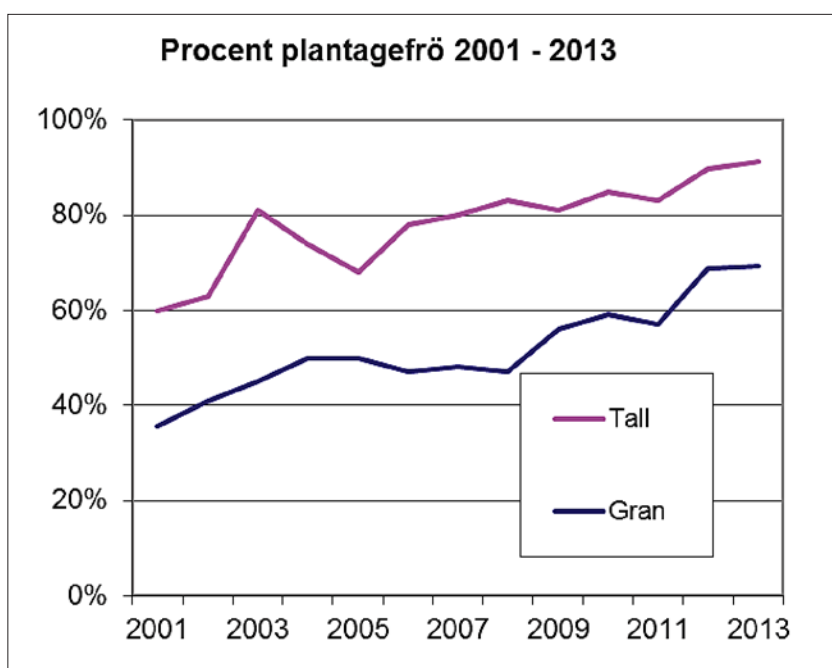
#### *Användning av förädlade plantor*

Andelen förädlade plantor av gran och tall vid skogsföryngring har stadigt ökat under 2000-talet (*figur F4*). För tall uppgår nu andelen förädlade plantor till över 90 procent av den totala plantproduktionen. Det är endast de nordligaste delarna av Norrland som saknar fröförsörjning för förädlat, tillräckligt hårdigt plantmaterial. För gran uppgår andelen förädlat material till cirka 70 procent. Att siffran inte är högre beror på att fröförsörjningen från fröplantagerna är beroende av granens oregelbundna blomningsbiologi samt att det fortfarande finns omfattande problem med kottförstörande insekter och svampsjukdomar. Forskning för att komma tillrätta med dessa problem pågår parallellt med förädlingsarbetet.

---

<sup>37</sup> Andersson, B. 2010. Egenskaper hos förädlade plantor. I: Skogsträdsförädling, Skogsskötselserien del 19. s. 33–40.





Figur F4. Andel plantor av gran och tall från plantagefrö som använts vid plantering under 2001–2013. Källa: Skogsstyrelsen. Bearbetning av Curt Almqvist, Skogforsk.

Användningen av vegetativt förökad gran ligger mycket långt under det tillåtna areal-taket och är avsevärt lägre än av fröförökad gran. Sedan år 2000 har totalt drygt två miljoner gransticklingar producerats främst genom metoden bulkförökning. Denna totala produktion kan jämföras med en årlig produktion på mellan 187 och 225 miljoner fröförökade granplantor under samma period<sup>38</sup>.

### Miljöhänsyn vid föryngring

Den finns flera sätt på vilket miljöhänsyn kan tas vid föryngring. Ett är att utföra föryngringsåtgärder så det framtida beståndet kan skötas för en varierad och därför miljömässigt fördelaktig struktur avseende träslag, höjdsiktning och rumslig fördelning av huvudstammar, inklusive naturvärdesträd. Det görs inga uppföljningar av förutsättningar för framtida variation i föryngringarna.

Hänsyn kan också tas i särskilda miljöer som till exempel vid vatten och kulturmiljöer. Miljöhänsyn vid föryngring vid vatten<sup>39</sup> tas genom att markberedning utförs så att den inte leder till slamtransport ut i sjö, vattendrag eller dike som ansluter till sjö eller vattendrag. När det gäller föryngringsmetod kan en ny kantzon få utvecklas fritt eller lövträd planteras efter föryngringsavverkning i zoner nära vatten. Inte heller för dessa typer av hänsyn görs uppföljningar, åtminstone inte sådana som kan ge en mer samlad bild av omfattning och utförande.

<sup>38</sup> Black-Samuelsson, S. 2015. Vegetativt förökad skogsodlingsmaterial. Skogsstyrelsen. Rapport 3–2015.

<sup>39</sup> Se: Hänsyn till vatten vid beståndsanläggning. Faktablad om målbilder för god miljöhänsyn. Tillgängligt på: <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/Faktablad/>

Hänsyn till kulturmiljöer vid föryngring innebär i allmänhet att inte markbereda och plantera på och invid dem. Grönrisplantering kan ofta vara aktuell. Av de åtgärder som vidtas från avverkningen till genomförda föryngringsåtgärder verkar markberedning vara det som mest påverkat forn- och kulturlämningar negativt. I 2014 års hänsynsuppföljning av kulturmiljöer<sup>40</sup> registrerades 950 forn- eller kulturlämningar. Av dessa var 15 procent påverkade av markberedning, varav 73 procent klassade som skadade eller grovt skadade. På 21 procent av inventerade lämningar hade plantering utförts, men vid inventeringstillfället var det inte möjligt att avgöra om det kommer att skada lämningarna eller ej.

Hur föryngring utförs har även inverkan på skogens sociala värden<sup>41</sup>. Två viktiga faktorer är om markberedning utförs och i så fall med vilken metod, samt föryngringsperiodens längd. Även annat som till exempel föryngringsmetod och trädslagsval har betydelse.

Det kan skilja mycket mellan olika bestånds värde för människans upplevelser. En viktig faktor är dess geografiska lokalisering, där ett stadsnära skogsbestånd normalt har betydligt större värde än ett bestånd i ett glest befolkat område. Det finns ingen uppföljning av hur föryngring (och inte heller andra skogsbruksåtgärder) utförs som gör skillnad mellan bestånds potentiella värden för människans upplevelser. Det saknas alltså kunskap om i vilken omfattning hänsyn tas till sociala värden vid föryngring.

## **Analys av arbetet med föryngring**

### **Är skogsvårdslagen lämplig referenspunkt?**

Skogsvårdslagens föryngringsregler har varit relativt oförändrade sedan 1971 och byggde på forskningsresultat och ekonomiska analyser från 1960-talet. Det är oklart hur väl dessa analyser står sig mot dagens verklighet i skogsbruket, såväl som mot senare forskningsresultat. Det finns ett antal argument som talar för att skogsvårdslagen kan behöva moderniseras. Den tar inte hänsyn till behov att minska risk för skador av till exempel storm och rotröta, där ett glesare anläggningsförband kan innebära minskad risk för skador bland annat genom att färre gallringar behöver utföras. Det finns även andra faktorer som talar för ett något glesare anläggningsförband, till exempel önskan att bilda blandskogar tillsammans med naturligt föryngrat löv, dyrare skogsodlingsmaterial och så vidare.

### ***Plantkriterier och föryngringarnas kvalitet***

Vid återväxttaxering och tillsyn enligt skogsvårdslagen granskas ett stort antal kriterier hos varje planta innan den kan kvalificera till huvudplanta och ingå i planträknigen. Kriterierna är till exempel rakhet, klykbildning, avstånd till nästa huvudplanta samt trädslag på viss ståndort (fuktighet och bördighet) där en huvudplanta ska bedömas pro-

<sup>40</sup> Unander, A. 2015. Hänsynen till forn- och kulturlämningar. Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014. Skogsstyrelsen. Rapport 7–2015.

<sup>41</sup> Definieras här som de värden som skapas av människans upplevelser av skogen. Se: Skogsstyrelsen 2013, skogens sociala värden - Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning. Skogsstyrelsen. Meddelande 2013–9.

ducera minst 60 procent av bästa inhemska trädslag. Eftersom taxeringen ska efterlikna en lagtaxering finns ett inslag av att ”hellre fria än fälla” vid tveksamma fall.

Det är närmast en självklarhet att med dessa och andra kriterier kan två föryngringar på samma ståndort och med samma antal huvudplantor och samma trädslagsfördelning ha mycket olika potentiella framtida produktion. Till exempel kommer en jämn plantering med förädlat skogsodlingsmaterial av lämpligt trädslag, där alla plantor etablerat sig väl i en väl utförd markberedning, att växa klart bättre än en plantering med lika många plantor av ett mindre lämpligt men för ståndorten godkänt trädslag som utförts i en undermålig markberedning och där dessutom många plantor har skador av snytbagge eller annat. Men båda godkänns i en återväxttaxering eller vid tillsyn.

Exemplet visar på behovet av att bättre kunna beskriva kvaliteten på föryngringar. Med sådan information kan arbetet med att förbättra föryngringsarbetet effektiviseras. Det förbättrar också möjligheterna till säkrare prognoser för skogens framtida tillväxt och framtida avverkningsmöjligheter. Nuvarande sätt att beskriva föryngringar ger alltför grovt underlag för att kunna göra sådana prognoser.

### *Trädslag i föryngringarna och ”godkända trädslag”*

Användningen av olika trädslag sett över landsändar ser stabilt ut i norra Sverige medan tallandelen minskat i söder på grund av risken för viltbetesskador<sup>42</sup>. I Götaland återfanns endast 10–15 procent tall bland huvudplantorna i Skogsstyrelsens återväxttaxeringar utförda de senaste fem åren, vilket kan jämföras med en historisk tallandel på cirka 50 procent (av virkesvolymen) i mitten av 1900-talet. Variationen är dock stor mellan olika områden inom Götaland.

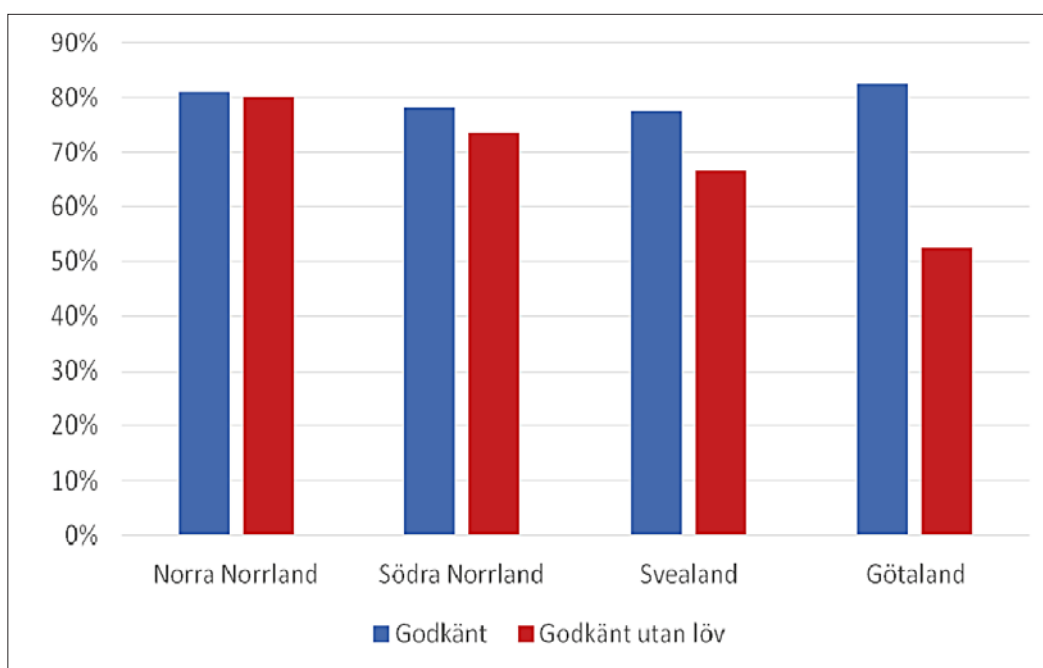
För att bryta den beskrivna negativa trenden gällande föryngring av tall startades år 2010 projektet ”Mera tall”. Projektets har sin tyngdpunkt i Kronobergs län och dess mål är att genom olika typer av aktiviteter öka andelen tall av god kvalitet i skogar av mellanbonitet på ren tallmark samt även att öka andelen ek, sälg och rönn som utvecklas till träd<sup>43</sup>. Det pågår till och med 2015 men kan eventuellt förlängas.

Användningen av främmande trädslag har ökat något på senare år men ligger fortfarande på några få procent av huvudplantorna. Även här finns lokala avvikelser. Den stora minskningen av tall i söder, som medfört motsvarande ökning av granplantering, kan på sikt utgöra ett betydande problem för skogsproduktionen. Gran planterad på svaga och/eller torra marker brukar vanligen etablera sig väl men den långsiktiga produktionen är osäker. Särskilt oroande är det i perspektivet av framtida klimatförändringar. Den ökade risken för storskaliga skogsskador (till exempel storm, torra och granbarkborre) i kombination med stora arealer stressad granskog utgör ett skrämmande framtidsperspektiv. Det ligger i sakens natur att det är omöjligt att i förväg beräkna hur stor denna risk är och hur omfattande skadorna då blir.

<sup>42</sup> En mindre ökning av tallandelen kan dock påvisas i Götaland efter inventerings säsongen 2014. Om det är en trend visar sig först om några år.

<sup>43</sup> Se: <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Projekt/Pagaende-projekt/Mera-tall/>

Andelen lövträd i föryngringarna kan vara betydande. Sett som genomsnitt över landsändar finns det en tydlig nord-syd gradient där lövträd utgör en relativt liten andel av huvudplantorna i norra Norrland (cirka 3 procent) medan de utgör betydande del i Götaland (cirka 25–30 procent). Detta kan även uttryckas i hur många föryngringar som skulle bli godkända med och utan lövplantor. Utan lövhuvudplantor skulle endast drygt hälften av föryngringarna bli godkända i Götaland (*figur F5*). En viss lövandel i föryngringarna är av skogspolitiska skäl önskvärd för att öka trädslagsvariationen. Många gånger verkar denna lövandel snarare vara ett resultat av passivitet än av markägarens ambitioner. Den skötsel till exempel genom tidiga röjningar och gallringar som behövs för att behålla en betydande andel lövträd i ett bestånd under omloppstiden tycks i många fall utebli (se avsnittet om röjning och det som behandlar lövskog och blandskog), varvid lövträden till stor del konkurreras ut utan att vara till någon större nytta för vare sig produktions- eller miljövärden. Här kan noteras att det saknas enkla skötselinstruktioner för blandskogsskötsel, till stor del beroende på att det saknas forskningsresultat som underlag för sådana.



*Figur F5. Andel godkända föryngringar om man räknar med respektive ej räknar med lövplantorna. Lövplantorna ska vara lämpliga för ståndorten och i övrigt uppfylla kriterier för att bedömas som huvudplanta. Data från åren 2012/2013.*

Vilka trädslag som godkänns som huvudplantor finns beskrivet i instruktionerna för återväxttaxeringen och härstammar från 1993 års justering av skogspolitiken. Den grundläggande principen var då att trädslag som producerar minst 60 procent av bästa inhemska trädslag skulle kunna godkännas som huvudplantor. Detta beskrivs i form av en matris som bygger på markfuktighet och hur näringsrik marken är (*tabell F1*). Det vetenskapliga underlaget till matrisen var delvis bristfälligt och byggde till viss del på rena bedömningar.

**Tabell F1. Matris i instruktionerna för återväxttaxering som visar vilka trädslag som kan godtas som huvudplanter vid vissa kombinationer av bördighet och markfuktighet.**

Bördighet, typväxter och markvegetationstyp	Markfunktighetsklass		
	Torr	Frisk	Fuktig–Blöt
Mycket god Högört, lågört (50 Mark utan fältskikt, 80 Lågörttyp, 85 Högörttyp)		Gran, tall, vårtbjörk, asp, klibbal	Gran, tall, björk, asp, klibbal
God Grästyper (40 Småbladig grästyp, 45 Bredbladig grästyp)	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp, klibbal
Medelgod Blåbär (30 Blåbärstyp, 35 Starr-Fräken. Torvmark: BF Blåbär-Fräken)	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp
Svag Lingon, kråkbär, ljung (15 Fattigristyp, 20 Kråkbär-Ljungtyp, 25 Lingontyp. Torvmark: KS Klotstarr, LO Lingon-Odon-Skvatram)	Tall, gran	Tall, gran, vårtbjörk	Tall, gran, björk
Mycket svag Lavtyper (50 Lavtyp, 10 Lavrik typ)	Tall	Tall	

På senare år har nya forskningsresultat kommit som ifrågasätter delar av denna matris. Naturligt förnygrad björk i södra Sverige kommer sällan upp i 60 procent av granens produktion<sup>44</sup> och planterad gran på magra och medelgoda boniteter i Norrlands inland verkar i allmänhet ha svårt att komma över 60 procent av den planterade tallens produktion<sup>45</sup>. Utöver detta finns även praktiska problem med trädslagsmatrisen, till exempel gränsen mellan torr och frisk mark är ofta svår att identifiera och har stor betydelse för om till exempel vårtbjörk kan räknas. Det finns även ett problem med att en så viktig del av lagtillämpningen som ”godkända trädslag” ligger utanför lagstiftningen.

Rimligen bör matrisen ses över och sedan införlivas i skogsvårdslagens allmänna råd. Ett alternativ till att utveckla trädslagsmatrisen är att bygga upp en struktur som, i normalfallet, utgår från kravet på ett visst minsta antal barrhuvudplanter, utgörande exempelvis 80 procent av lägsta plantantalskravet, och utöver det utvecklingsbara planter av valfritt trädslag. Alternativt kan man även tänka sig att bara sänka antalet huvudplanter men att samtidigt öka kraven för definitionen av sådana. Möjligheterna att anlägga bestånd med ordinära (det vill säga ej ädla) lövträd måste finnas även fortsättningsvis.

<sup>44</sup> Ekö, P.-M., Johansson, U., Petersson, N., Bergqvist, J., Elfving, B. & Frisk, J. 2008. Current growth differences of Norway spruce (*Picea abies*), Scots pine (*Pinus sylvestris*) and birch (*Betula pendula* and *Betula pubescens*) in different regions in Sweden. *Scand. J. For. Res.*, 23:4, 307–318.

<sup>45</sup> Nilsson, U., Elfving, B. & Karlsson, K. 2012. Productivity of Norway spruce compared to Scots pine in the interior of northern Sweden. *Silva Fennica* 46(2): 197–209.

### **Användning av föryngringsmetoder**

Den nuvarande skogspolitiken förutsätter att det finns en variation i skogsbruksmetoder och trädslag med syfte att skapa variation i de brukade skogarna. Den idag kraftiga dominansen av en föryngringsmetod, plantering, riskerar att komma i konflikt med detta mål.

### ***Skogssveriges arbete med föryngringsfrågor***

Utvecklingsarbetet med föryngringsfrågor har legat på en förhållandevis låg nivå och rört sig långsamt framåt de senaste decennierna. Mekaniserad plantering ligger till exempel fortfarande kvar på ren försöksverksamhet. Utveckling mot mer avancerade markberedningsaggregat pågår men i den praktiska verksamheten har förhållandevis lite skett. Den tidigare vitala och omfattande föryngringsforskningen har kraftigt minskat och flera forskargrupper har upplösts och institutioner har lagts ned.

Det finns dock glädjande undantag där betydande utveckling ändå har skett. Sådans återkomst är ett sådant exempel. Utvecklingen av giftfria snytbaggesskydd är ett annat. Genom en fast och långsiktig finansiering har även skogsträdsförädlingen, främst för gran och tall, kunnat fortsätta att utvecklas.

### ***Plantering***

Nästan all plantering sker fortfarande manuellt. En betydande förändring på senare år är att en allt större andel av planteringen görs med utländsk arbetskraft. Det kan innebära svårigheter att överföra instruktioner men med återkommande uppföljningar och återkoppling av resultat kan kvaliteten i arbetet bli bra.

En viss försöksverksamhet med planteringsmaskiner utförs och till exempel Södra rapporterar goda resultat<sup>46</sup>. En fördel finns i att markberedning och plantering görs i samma moment och på en lämplig punkt vilket kan minska markberedningens markstörande effekt.

### ***Föryngring med fröträd/skärm***

Minskningen av föryngringsmetoder med fröträd och skärmträd kan förstås utifrån syftet att förenkla skogsbruket och önskan att använda förädlad skogsodlingsmaterial. Förändringen har dock en negativ inverkan på flera miljörelaterade frågeställningar. Det bör därför diskuteras vilken nivå på dessa föryngringsmetoder som är långsiktigt lämplig och på vilka marker de bör tillämpas.

### ***Markberedning***

En majoritet av föryngringsarealen markbereds (86 procent) och av den resterande arealen bedöms att markberedning endast behövs på hälften (cirka 7 procent). Trots omfattande markberedning så tycks plantörerna ofta ha svårt att finna tillräckligt många bra planteringspunkter, vilket leder till onödiga avgångar och plantskador. Till en del

---

<sup>46</sup> Södra. Maskinell plantering ger en bättre föryngring. Södra Skog. Växjö.

kan detta bero på en strävan hos plantörerna att sprida ut plantorna jämnt över arealen, istället för att sätta plantan i bästa punkten. Detta trots att forskningsresultat visar att till en viss gräns så betyder den inbördes placeringen av plantorna relativt lite för den totala produktionen, det är antalet plantor per areal som är det viktiga<sup>47</sup>.

Tillgången till markberedare är bristfällig, vilket innebär små möjligheter att anpassa markberedning till marktyp eller andra önskemål. Man tvingas acceptera det aggregat som finns tillgängligt och påfallande ofta är det en tallriksharv. Detta leder inte sällan till en onödigt hård markbearbetning utan att det för den skull innebär tillräckligt många höga planteringspunkter på till exempel en fuktig mark.

Teknisk utveckling av nya markberedningsaggregat pågår, till exempel Kicken, Kovesen och Karl-Oskar. De är ännu inte helt färdiga eller har inte fått hunnit få någon större spridning. Utöver behov av ny teknik är det även viktigt att se över hur man använder befintlig teknik.

### *Hyggesvila och snytbagg*

Planerad hyggesvila infördes framför allt på 1970-talet efter att DDT förbjöds som preparat att bekämpa snytbagg och andra skadeinsekter. En vanlig metod blev då att vänta några år med plantering för att snytbaggepopulationen skulle hinna minska till mer hanterliga nivåer. Användning av hyggesvila är tveeggat. Skadorna av snytbagge kan reduceras men samtidigt förloras produktion och kraftigare markberedning behövs, vilket är negativt för miljövärdena. Den planerade hyggesvilan övergavs när andra typer av kemiska bekämpningsmedel började användas.

I takt med den successiva utfasningen av kemiska bekämpningsmedel mot snytbagge används numera andra skydd och metoder för att hantera snytbaggeskadorna. De har en annan och i vissa avseenden sannolikt sämre skyddseffekt, bland annat mot bastborrar som angriper plantan från markytan och nedåt.

På en majoritet av Sveriges skogsmark så finns egentligen inget påtagligt behov av att vänta med plantering. Trots detta så tar det i genomsnitt cirka 3 år från avverkning till dess att plantan kommer i backen, en tid då skogsmarken ligger i träda<sup>48</sup>. Hur lång tid det tar till plantering varierar dock starkt. På många håll, särskilt i södra Sverige, kan plantering ibland ske nästan direkt efter avverkning.

Vad är det då som gör att det tar flera år innan plantering sker? En vanlig förklaring är att man avser att ta ut grot och vill att denna skall ligga och torka något år och i vissa fall även barra av. Vid högläggning vill man ibland att högen ska ligga till sig och bli mer kompakt för att förbättra vattnets kapillära stigning upp till plantan samt att det organiska materialet i den börjar mineralisera innan plantering. En del anser att även

<sup>47</sup> Salminen, H. och Varmola, M. 1993. Influence of initial spacing and planting design on the development of young Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands. *Silva Fennica* 27(1): 21–28.

<sup>48</sup> Källa: Riksskogstaxeringen.



annan markberedning än högläggning blir bättre om man väntar ett eller ett par år, något som är mycket tveksamt. Dessa förklaringar kan sannolikt inte förklara varför det i många fall tar upp till 4 år att plantera efter avverkningen. Denna hyggesvila tycks inte ha någon påtagligt positiv effekt på plantöverlevnaden, i varje fall inte i norra halvan av Sverige<sup>49</sup>.

I brist på studier under senare år kan vi endast spekulera om orsaken till att det tar flera år innan plantering sker utifrån de signaler som kommer in från anställda vid Skogsstyrelsen. En förklaring som ofta anges är att väntetiden orsakas av praktiskt uppkomna flaskhalsar i en smalt dimensionerad föryngringsapparat. Det kan, som tidigare beskrivits, ibland vara brist på lämplig markberedningsutrustning men även på både plantörer, plantor och annat. Med alla moment som ska utföras blir skogsföryngring ett mycket omfattande arbete som ska ske under kort tid. En nedbantad föryngringsapparat innebär sannolikt lite lägre kostnader i nuet men detta motverkas av en lägre framtida produktion. Varje års väntan innebär, som en tumregel, drygt 1 procent lägre produktion i såväl beståndet som på nationsnivå. En relativt enkel studie och analys om orsakerna bakom dagens hyggesvila skulle kunna skingra okunskapen om orsakerna bakom den.

### *Föryngring som en del av beståndsvården*

Föryngringsarbetet har en stark koppling till det kommande beståndsvårdsarbetet, särskilt plant- och ungskogsröjningen. Röjning har varit en av de mest svårlösta bristerna inom skogsskötseln sedan början av 1990-talet. Samtidigt har det satts på vilket föryngringsarbetet utförs stor påverkan på hur stort det framtida röjningsbehovet blir<sup>50</sup>. Röjningsbehovet kan minska kraftigt om man till exempel låter bli att ta ut grot, planterar så snart som möjligt efter avverkning, undviker onödiga markstörningar genom markberedning och körskador (gynnar insådd av främst björk), dränerar fuktiga marker (dikesrensning, skyddsdikning) eller på annat sätt minskar ytfuktigheten (skärm, plane-rad avverkning), eller använder stora snabbväxande plantor.

Föryngring tycks många gånger utgöra en egen process med liten koppling till den framtida beståndsvården. Det har stor betydelse för framtida skogsproduktion om skogsägare håller hög kvalitet i alla moment i föryngringskedjan, från frö till röjd ungskog (som har lämnat riskzonen för betesskador).

Det är inte bara för röjning det går att se bristande koppling mellan föryngringsarbetet och den framtida beståndsvården. Till exempel önskemålet att skapa fler blandskogar kan underlättas vid föryngringen genom att man anlägger en gruppvis blandning som är mer lättskött än en stamvis blandning.

<sup>49</sup> Hellqvist, C. och Nordlander, G. 2012. Snytbaggescador i Norrland: Preliminär sammanställning av resultat från sex års inventeringar 2006–2011. SLU, inst. för ekologi. Rapport daterad 2012-01-27.

<sup>50</sup> Uotila, K., Rantala, J., Saksa, T. och Harstela, P. 2010. Effect of soil preparation method on economic result of Norway spruce regeneration chain. *Silva Fennica* 44(3): 511–524.

## Skogsträdsförädling

Det svenska förädlingsprogrammet<sup>51</sup> är i huvudsak inriktat på tall och gran, vilket beror på att dessa trädslag dominerar användningen i skogsbruket. Långsiktiga förädlingsprogram finns också för contortatall och vårtbjörk. Framtida klimatförändringar och/eller ändrade målsättningar med skogsbruket ökar behovet av skogsodlingsmaterial av andra trädslag, både av barrträd och lövträd. För flera andra inhemska trädslag och främmande trädslag finns en varierande beredskap i form av fältförsök och klonarkiv. Förädlingsinsatser för dessa trädslag görs intermittent vid vissa tidpunkter.

I ungefär 30 procent av granplanteringarna används inte förädlad skogsodlingsmaterial. Det beror främst på att kottskördarna från granplantager lätt skadas av svamp och insekter vilket reducerar mängden användbart frö. Här behövs mer insatser för att komma till rätta med skadeproblemen. För höglägen i nordligaste Sverige saknas ännu förädlad skogsodlingsmaterial av tall, men bristen kommer att minska i takt med att nya plantager växer in i fröproduktionsfas. För gran i södra Sverige sker idag en viss import av oförädlad beståndsför från Vitryssland för att kompensera bristen på svenskt plantagefrö.

Klimatförändringen kan förorsaka problem för skogsträden. Deras naturliga anpassning till ändrade förhållanden går betydligt långsammare än klimatförändringen. Både kända och okända skadegörare ställer höga krav på att utveckla skogsodlingsmaterial med goda resistensegenskaper. Anpassning av den förädlade skogen till att klara klimatförändringar och skadegörare är ett viktigt fokus för skogsträdsförädlingen. På kort sikt justeras användningsrekommendationerna<sup>52</sup> där hänsyn tas till klimatförändringen. På lång sikt selekteras de avelsträd i förädlingsprogrammen vilka bedöms ha bred anpassning och hög vitalitet i vissa egenskaper till nya kombinationer av breddgrad och temperaturlimat.

Sjukdomar på träd är resultatet av ett komplext samspel mellan skadegörare, värdträd och deras livsmiljö. Skadegörare har olika strategier för att angripa värdträden och värdträden kan ha utvecklat olika försvarsmekanismer för att motverka angrepp. Dessutom påverkar miljön där träden och skadegörarna befinner sig hur sjukdomen på träden utvecklas<sup>53</sup>. I förädlingsprogrammen studeras föräldraträdens resistens eller motståndskraft mot olika biotiska och abiotiska faktorer men sambandet med trädets tillväxt kan vara både positiv och negativ beroende på skadegörare och skademekanism. Eftersom trädens resistensmekanismer är så pass komplicerade är det mycket svårt att i ett förädlingsprogram förädla för resistens mot flera olika skadegörare. Detta är en förklaring till varför kunskapen om de flesta trädslagens resistens mot skadegörare är så pass begränsad. Ett undantag är de relativt omfattande resistensstudier som gjorts på gran för skadesvampen rotticka där rotröta leder till stora ekonomiska förluster i skogsbruket.

<sup>51</sup> Rosvall, O. m.fl. 2011. Review of the Swedish tree breeding programme. Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut Uppsala.

<sup>52</sup> Se: [www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Plantval/](http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Plantval/)

<sup>53</sup> Stenlid, J. 2009. Skogsskötselserien del 17, Skador på skog. Bilaga. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

Klimatförändringarna förväntas förändra skadebilden för skogsträden framöver så att redan kända skadegörarna får ändrade förutsättningar att etablera och sprida sig<sup>54</sup>. Brist i kunskap om sambanden mellan skogsträdens genetiska variation och deras utsatt-  
het för, eller motståndskraft mot, olika skadegörare är därför viktig att beakta. Med en ökad global handel kommer sannolikt nya skogsskadegörare att introduceras i Sverige. Dessutom kan redan befintliga svampar och andra mikroorganismer bilda arthybrider vilka ibland skapar nya patogener<sup>55</sup>. På liknande sätt kan förutsättningarna för insektska-  
degörare förändras på ett komplext och okänt sätt när nya arter kommer in i etablerade system.

Med tanke på klimatförändringarna och tilltagande hot från både kända och okända skadegörare är det av stor betydelse att vid skogsodling använda ett varierande skogsodlingsmaterial. Det är möjligt genom att skogsodla flera trädslag. En annan möjlighet är att inom ett trädslag använda sig av olika för lokalen lämpliga frökällor med en bred genetisk variation av såväl förädlad som oförädlad material. Både en variation i valet av skogsodlingsmaterial liksom i metoden för förnygring (plantering, sådd eller naturlig förnygring) kan sannolikt bidra till att öka skogsträdens möjlighet till överlevnad och anpassning till klimatförändringar och skogsskador.

Användningen av förädlad skogsodlingsmaterial har ökat under senare år. I dagsläget finns mycket få vetenskapliga studier med relevans för svenska förhållanden om vilken inverkan ett förädlad skogsodlingsmaterial av gran och tall kan ha exempelvis på den biologiska mångfalden<sup>56</sup>. En annan konsekvens är att pollen från förädlade och förflyttade provenienser av gran och tall på sikt påverkar även naturligt förnygrad skog så att inslaget av genetiskt material av lokalt ursprung minskar även efter självförnygring. För gran i Götaland gäller detta redan idag<sup>57</sup>. För att öka kunskapen om effekter av användning av förädlad material finns således behov bland annat av studier över genspridning från bestånd med förädlad gran och tall till omgivande bestånd.

## Tänkbara insatser

### Övergripande mål

Tidigare sektorsmål har inte förnyats varvid uttalade övergripande målsättningar för förnygringsarbetet saknas. I brist på sådana målsättningar görs löpande jämförelser av förnygringsresultatet enligt Skogsstyrelsens återväxttaxering. Måttet ”godkända förnygringar” innehåller dock för många brister för att utgöra ett bra mått på produktionspotentialen såväl som samhällets önskemål om ett varierat skogsbruk. Övergripande kvalitativa målsättningar för förnygringsarbetet behöver formuleras. Dessa bör innehålla

<sup>54</sup> Stenlid, S., Oliva, J., Boberg, J.B. och Hopkins, A.J.M. 2011. Emerging Diseases in European Forest Ecosystems and Responses in Society. *Forests* 2: 486–504. DOI:10.3390/f2020486.

<sup>55</sup> Boberg, J., Klapwijk, M., Stenlid, J. och Björkman, C. 2014. Skadegörarna utmanar skogen. Syntes från Future Forests. SLU.

<sup>56</sup> Lindgren D. 2010. Genetisk variation och skaderisker. Bilaga 5 till Skogsforsk uppdrag om förbättrat växtodlingsmaterial, Jo2008/1883. Redaktörer: Karlsson, B. och Rosvall, O.

<sup>57</sup> Westin, J. 2010. Förädlade träd i skogslandskapet. I: Skogsträdsförädling, Skogsskötselserien del 19, s. 87–97

komponenter som både beskriver önskad produktionsnivå såväl som en lämplig uttolkning av ”varierat skogsbruk”.

### **Tillämpning av skogsvårdslagen**

Föreskrifter och allmänna råd hörande till 6 § skogsvårdslagen samt instruktioner för Skogsstyrelsens återväxttaxering och tillsynstaxering bör analyseras i vad mån de är väl anpassade till dagens kunskapsnivå, skogsbruk och skogspolitik. Det gäller såväl produktionsnivå, klimatanpassning och behov av ett ”varierat skogsbruk”.

### **Effektivare föryngringsarbete**

Stora vinster i såväl produktion som miljöhänsyn skulle kunna uppnås genom ett mer aktivt arbete med föryngringsprocessen. Det gäller användning och utveckling av ny teknik (främst markberedning och plantering) såväl som en bättre planering och dimensionering av föryngringsinsatser.

En bättre koppling av vilka effekter den valda föryngringsmetodiken har på följande beståndsvårdsåtgärder kan innebära stora vinster. Till exempel leder minskad markpåverkan vid markberedning och kortare hyggesvila till en billigare och mindre omfattande röjning.

### **Snytbaggen är fortsatt ett stort problem**

Trots många års intensiv forskning har problemen med snytbaggeskador ännu inte lösts på ett tillfredställande sätt. Skadorna är helt avgörande för de valda föryngringsmetoderna i en stor del av landet. Problemet tycks även vara under spridning norrut. Flera nya mekaniska plantskydd har utvecklats på senare år och har lett till att en redan låg kemikalieanvändning har kunnat minskas ytterligare. Samtidigt innebär dessa nya skydd nya problem att hantera skogsskötselmässig, till exempel sker ofta skador ovanför den skyddade delen av plantan och på rötterna. Skötselrekommendationer för hur föryngringsarbetet bör ske vid användning av mekaniska skydd behövs.

### **Skogsträdsförädling**

Inom skogsträdsförädlingen, sett i ett brett perspektiv, finns flera områden för fortsatt kunskapsutveckling genom forskning och insatser för förbättrad avkastning av pågående förädlingsarbete:

- Fortsatta insatser för att öka produktionen av kott i granfröplantager.
- Främja riskspridning i produktionsskogen genom mer variation i fråga om plantmaterial, föryngringsmetod och träslag.
- Forskning och utveckling kring modeller för skötsel av blandbestånd och vilken betydelse olika sammansättningar av träslag har för skogsproduktionen.
- Forskning kring skaderisker hos förädlade och oförädlade skogsträd särskilt med koppling till klimatförändringarna.
- Forskning i området genetisk variation och resistens för olika skadegörare för flera av barr- och lövträden.

- Förädlingsprogram för fler träslag än gran, tall, vårtbjörk och contortatall, särskilt för träslag där behovet kan bedömas öka vid ett förändrat klimat.
- Forskning över vilka effekter en storskalig och ökad användning av förädlad skogsodlingsmaterial kan ha på bland annat den biologiska mångfalden, sociala värden och ekosystemtjänster. Även studier över genspridning från bestånd med förädlad gran och tall till omgivande oförädlade bestånd.

# Röjning

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- den årligen röjda plant- och ungskogsarealen under lång tid varit för liten och bör öka
- en stor andel av ungskogen röjs för sent (det vill säga vid för hög beståndshöjd) och för svagt (det vill säga så att det efter röjning återstår för många potentiella huvudstammar per hektar)
- produktionen av värdefull skogsråvara är mindre än vad som är möjligt på grund av att en stor andel röjning i plant- och ungskog uteblir, eller senareläggs eller är för svag med hänsyn till viltskaderisken.

## Inledning

Många års forskning och praktisk tillämpning gör att det finns god kunskap om hur röjning ska utföras för att lägga grunden till en hög och värdefull skogsproduktion med förhållandevis liten risk för framtida skador. Emellertid har några omvärldsfaktorer som blivit allt mer påtagliga efter millennieskiftet medfört att det inte längre är lika självklart hur man ska röja:

- **Den på många håll stora risken för betydande skador av viltbete** gör att många markägare inte längre röjer ”enligt skötselhandboken”. Det kan innebära senarelagd röjning i förhållande till vad som är optimalt, att röja i flera steg eller till fler huvudstammar än vad som är optimalt, eller att mindre betesbegärliga trädslag gynnas än de för ståndorten lämpliga. Generellt leder viltskaderisken till ökad osäkerhet om hur röjning ska utföras och till försämrad ekonomi.
- **Biobränslen från skogen har fått ökad betydelse.** Genom att inte röja eller lämna fler huvudstammar per hektar vid röjning kan mer biomassa som helt eller delvis går till energiproduktion skördas vid första gallring. Detta har lett till att andra sätt att röja än de sedan länge utprovade har aktualiserats, men också att kunskapsgrunden för och konsekvenserna av nya sätt att röja naturligt nog är svag.
- **Minskad tydlighet från samhället sida.** Sedan röjningsplikten för skog högre än 1,3 meter togs bort ur skogsvårdslagen 1994 har det blivit svårare för Skogsstyrelsen (tidigare Skogsvårdsstyrelserna) att hävda att ungskog ska röjas. Svårigheterna har sannolikt förstärkts av den alltmer uppmärksammade risken för viltbetesskador och att utvecklingen av skogsbränslemarknaden tidvis gett upphov till diskussion om röjning alls är en nödvändig åtgärd.
- **Minskad självverksamhet.** Röjning är den skogsbruksåtgärd som har högst grad av självverksamhet<sup>58</sup>. I takt med att självverksamheten går ner krävs för bibehållen total röjningsareal att tjänsten köps i motsvande omfattning. Hur denna ”överfas-

<sup>58</sup> Skogsstatistisk årsbok 2014. 2014. Skogsstyrelsen. Tabell 12.8.

ning” fungerar är inte undersökt, men sannolikt blir en del ungsskogar, särskilt mindre objekt, inte röjda som med större självverksamhet skulle blivit det.

Avsikten med röjning är att styra trädslagssammansättningen, gynna de bästa stammarerna, minska risken för snöbrott och förhindra självgallring. Ett syfte är också att ge goda förutsättningar till nästa åtgärd som är första gallring, men också till beståndsutvecklingen därefter. Hur föryngringsåtgärderna utförts i det bestånd som så småningom ska röjas har stor påverkan på förutsättningarna för röjning och röjningens resultat. Åtgärderna föryngring, röjning och första gallring hänger intimt samman. Hur föryngringen utförs ger förutsättningarna och påverkar resultatet av röjning som i sin tur ger förutsättningarna och påverkar resultatet av förstagallringen.

Röjning bör utföras med hänsyn till miljövärden, som till exempel att skapa förutsättningar för biologisk mångfald och upplevelsevärden, till renskötseln, med mera.

I skogsvårdslagen ställdes inte krav på att ungskog ska skötas genom röjning förrän 1979. Röjningsplikt infördes då i ungskog, det vill säga yngre skog med medelhöjden 1,3 meter eller mer. Med stöd av de nyinförda reglerna om röjningsplikt kunde skogsvårdsstyrelserna skicka ”råd och anvisningar om röjning”, något som sannolikt bidrog till ökad röjningsaktivitet bland skogsägare.

Röjningen gynnades med säkerhet också av det statliga stöd på upp till 50 procent av godkänd kostnad som från 1980 fick lämnas till eftersatt röjning i plant- och ungskog inom det så kallade stödområdet (i huvudsak norra Sveriges inland). Under några år beviljades bidrag till cirka 100 000 hektar, motsvarande 1/3 av den totalt röjda arealen. Röjningsbidraget kunde beviljas fram till 30 juni 1985. Även den översiktliga skogsinventeringen (ÖSI), genomförd på privat enskild mark framför allt under 1980-talet, bidrog sannolikt till ökad röjningsaktivitet.

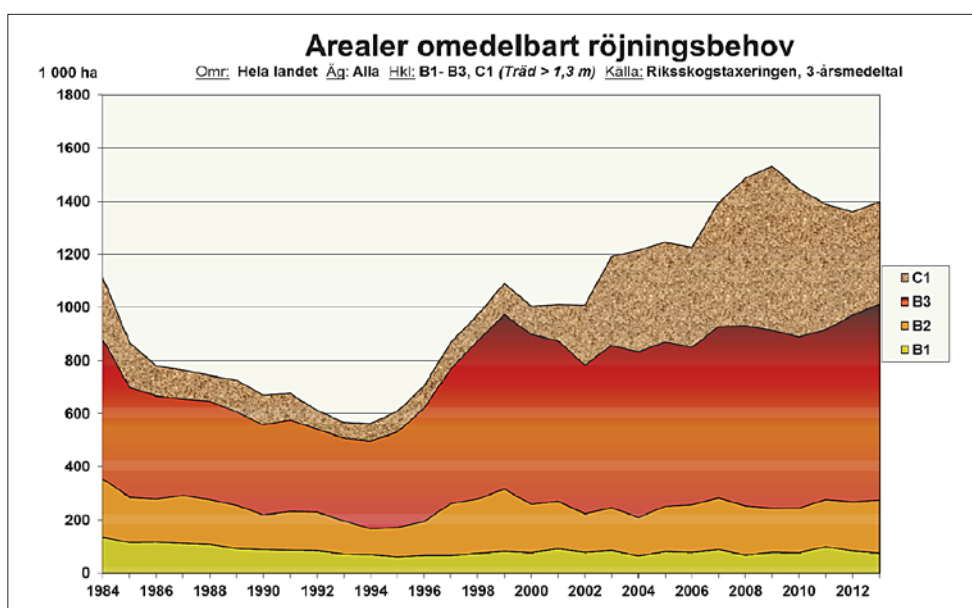
Bestämmelsen om röjningsplikt i ungskog togs bort från 1 januari 1994. Samtidigt infördes skyldighet att i plantskog (det vill säga skog upp till 1,3 meter) röja lövsly som väsentligt hämmar huvudplantornas utveckling samt att enkelställa sådder och täta naturliga föryngringar. Skyldigheten att vårda plantskogen finns kvar i nu gällande skogsvårdslag.

## Tillståndet i skogen

### Arealen med omedelbart röjningsbehov har ökat

Arealen ungskog med omedelbart röjningsbehov, enligt Riksskogstaxeringen, nådde i landet som helhet sin lägsta nivå (600 000 hektar) under de senaste 30 åren vid mitten av 1990-talet (*figur R1*). Därefter ökade arealen stadigt och kraftigt och uppgick år 2010 till något mer än 1,5 miljoner hektar, den högsta siffra som redovisats. Detta är med stor säkerhet ett uttryck för en verklig ökning, men en delförklaring är sannolikt att röjning utfördes allt senare, bland annat till följd av viltbetesproblematiken, från mitten av 1990-talet (*se figur R3 nedan*). Allt större andel röjdes vid beståndshöjder 3 meter och högre. Det får till följd att beståndet ”befinner sig” i omedelbart röjningsbehov under fler antal år än om det röjts vid exempelvis 2–2,5 meters höjd.





Figur R1. Arealer med omedelbart röjningsbehov fördelat på huggningsklasser. B1: Plantskog med medelhöjd < 1,3 meter. B2: Ungskog med medelhöjd mellan 1,3 och 3 meter. B3: Ungskog med medelhöjd över 3 meter. C1: Medelålders ogallrad skog där flertalet härskande och medhärskande träd är grövre än 10 cm men klenare än 20 cm i brösthöjd. (En delförklaring till ökningen i klassen C1 mellan 2002 och 2003 är att alla C1-bestånd klassades med omedelbart röjningsbehov från och med 2003, medan fram till och med 2002 var klassningen beroende av beståndets täthet.) Riksskogstaxeringen, serie 1983–2014.

Data från åren 2011 och 2012 antyder ett möjligt trendbrott gällande omedelbart röjningsbehov, något som kan bedömas först om några år. En av olika möjliga förklaringar kan vara att stora arealer äldre röjningsskog vuxit ur fasen röjningsskog och in i gallringsskog.

De olika landsdelarna följer i stort sett samma utvecklingsmönster som för hela landet. Den absolut största procentuella ökningen av omedelbart röjningsbehov har dock skett i södra Norrland.

Arealen med omedelbart röjningsbehovet var omkring 2011 ungefär dubbelt så stor bland privata enskilda skogsägare som bland övriga skogsägare (dominerat av det som vanligtvis kallas storskogsbruket). Eftersom de två ägarkategoriernas totala produktiva skogsmarksareal är ungefär lika stor, är även arealandelen med omedelbart röjningsbehov dubbelt så stor bland privata enskilda som bland övriga skogsägare. Den stora skillnaden kan sannolikt delvis, men långt ifrån helt, förklaras av att de privat enskilt ägda markerna i medeltal har högre boniteter än övriga ägares marker (cirka 6 respektive 4,5 m<sup>3</sup>sk/ha och år), och att nödvändigheten att röja ett bestånd och/eller röja det flera gånger är större på högre än på lägre boniteter.

### Oklart om risk för rottröta och insektsskador efter röjning

Senare tids forskning tyder på att rottröta kan spridas efter röjning i granungskog och underröjning av gran inför gallring och förnygringsavverkning<sup>59</sup>. Det saknas emellertid

<sup>59</sup> Gunulf, A. 2013. Establishment of *Heterobasidion annosum* s.l. infections in young Norway spruce dominated stands. SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2013:21.

---

fortfarande rekommendationer för under vilka förhållanden anpassning av röjningsåtgärden eller stubbehandling är befogat.

Det finns ingen uppföljning av i vilken omfattning rotröta spridits efter röjning och därför saknas kunskap helt om detta. Samma förhållanden gäller insektsskador, i första hand på gran orsakade av sextandad barkborre.

### **Miljöhänsyn vid röjning**

Den miljöhänsyn som är möjlig att ta vid röjning är till exempel att hålla uppe andelen lövhuvudstammar (spridda eller samlade), lämna lövträd som exempelvis rönn, asp, sälg och ek<sup>60</sup> och att skapa viss variation i täthet eller höjdsiktning. Hänsyn kan också tas till kulturmiljöer och biologiskt kulturarv. En stor andel av den areal som röjs, dock okänt hur stor, röjs med inriktningen att gör bestånd mer homogena avseende trädslag, höjdsiktning och rumslig fördelning.

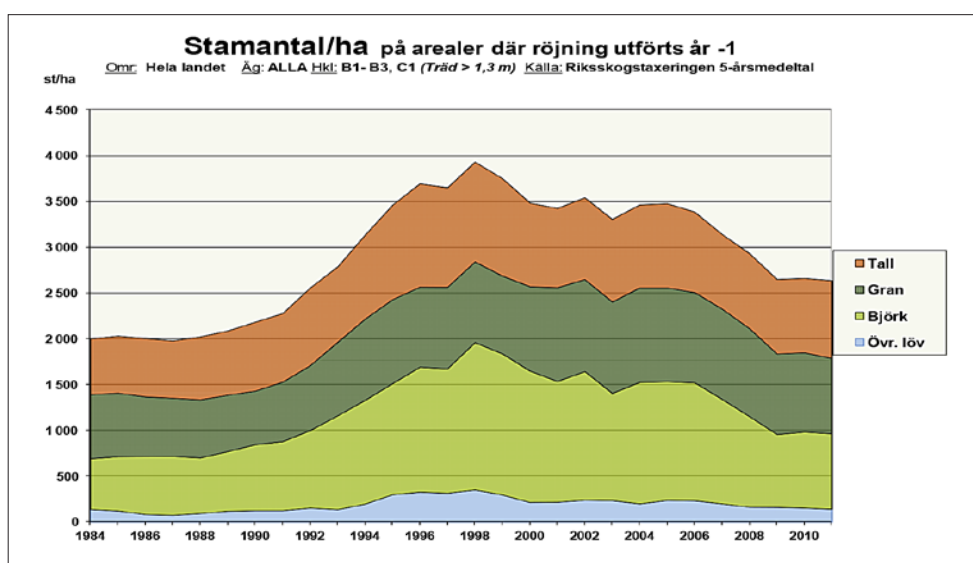
Riksskogstaxeringens data ger begränsad information gällande miljöhänsyn vid röjning. Av figur R4 nedan framgår att under den period från mitten av 1990-talet och 10 år framåt då stamantalet per hektar efter röjning i medeltal var som störst skedde ökningen till stor del bland björk och övriga lövträd. Det kan vara ett uttryck för ökade ambitioner gällande miljöhänsyn i form av större inblandning av lövträd i barrföryngringar, men också en följd av att lövträd kompenserat för avgångar i barrföryngringar. Det är värt att notera att sedan 1980-talet har, utslaget på hela den röjda arealen, ungefär en tredjedel eller mer av huvudstammarna efter röjning varit lövträd.

Andra lövträd än björk har minskat som antal huvudstammar efter röjning sedan slutet av 1990-talet (*figur R2*). Minskningen är till största delen ett resultat av viltbetning eftersom det är väl etablerat i röjningsinstruktioner att dessa trädslag (exempelvis rönn, asp, sälg och ek), som med något undantag är mycket viltbegärliga, men viktiga för biologisk mångfald och allmän variation i skogen, ska lämnas vid röjning.

Hänsyn till kulturmiljöer vid röjning innebär ibland att träd ska lämnas, ibland att de ska avverkas och tas bort. Biologiska kulturarv som kan utgöras av till exempel frukträd, buskar, vårdträd och hamlade träd ska bevaras. De finns företrädesvis vid bebyggelselämningar som torp och fåbodar. Träd som är viktiga att ta bort är sådana som växer i eller invid lämningar och som riskera att skada dessa, till exempel träd som står i kallmurade anläggningar, husgrunder och stenmurar (det vill säga om det inte är ett biologiskt kulturarv). Det saknas helt uppföljning av hänsyn till kulturmiljöer eller biologiskt kulturarv vid röjning.

---

<sup>60</sup> Ibland samlat benämnda RASE.



Figur R2. Stamantal efter röjning och fördelning på trädslag på det senaste årets röjda arealer. Riksskogstaxeringen, serie 1983-2012.

Röjning har inverkan på skogens sociala värden, bland annat genom att åtgärden påverkar hur skogen upplevs och dess framkomlighet. Röjning är vid sidan av beståndsanläggning sannolikt den åtgärd där det finns störst möjlighet att påverka beståndets trädslagsammansättning och rumsliga struktur. Varierade bestånd upplevs av många som mer attraktivt än homogena bestånd, även om trädslagsrena skogar som bildar ”pelarsalar” också uppskattas.

Vid röjning kan hänsyn till skogens sociala värden tas om stigar eller frekvent nyttjade skogar, till exempel invid bebyggelse, rensas från avverkade träd.

På vilket sätt och i vilken omfattning röjning utförs med hänsyn till skogens sociala värden är inte undersökt och därför inte känt.

### Hänsyn till rennäring vid röjning

Vid röjning inom renskötselområdet kan hänsyn tas till rennäringen på några olika sätt. Det finns flera fördelar för renskötseln om skogen hålls gles. Marklav som är ett viktigt vinterfoder missgynnas om skogsbestånden är täta och trädskronorna släpper ner lite ljus till marken. Stamantal efter röjning i normala röjningsskogar (2–5 meters höjd) i storleksordningen 1 500–2 000 stammar per hektar torde dock inte vara begränsande för marklavarnas tillväxt. Glesa bestånd underlättar även flyttning och uppsikt över en renhjörd. Att inte röja alls är däremot till stor nackdel för rennäringen, framförallt för framkomligheten längs flyttleder och svåra passager. Men det gäller också för renarnas och renskötarens möjligheter att utnyttja marklavbetet på marker med bra betesförutsättningar i övrigt.

Hänsyn till rennäring vid röjning kan därför vara att röja relativt tidigt i områden längs flyttleder, särskilt i passager där det av olika skäl är svårt att driva eller hålla en renhjörd samlad. En förutsättning är att detta inte görs innan grenrensningen börjat. En tidig röj-

ning innebär att de liggande stammarna är klenare och därmed medför betydligt bättre framkomlighet för renar och renskötare under flyttningen än om de liggande stammarna är grova. Rövning kan också utformas så att trädfria stråk som underlättar renarnas förflyttning bildas i för övrigt normalt röjda ungskogar.

Modeller för denna typ av hänsyn är inte särskilt väl utvecklade och var hänsynen gör bäst nytta är inte tillräckligt kommunicerat mellan skogsbruk och rennäring. Det finns heller ingen uppföljning av om och i så fall hur hänsyn tas till rennäringen vid rövning.

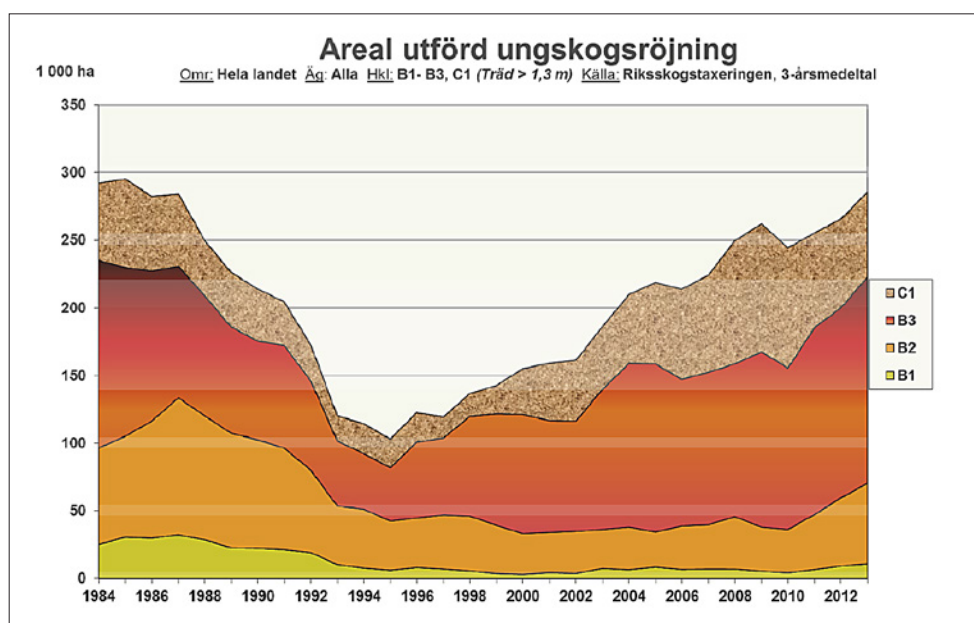
För skogsägaren blir hänsyn till rennäringen vid rövning (och gallring) en avvägning mellan minskad skogsproduktion, främst under omloppstidens första del och inte nödvändigtvis särskilt stor, och att gynna rennäringen. En fördel med ett glest bestånd är att dimensionsutvecklingen går relativt snabbt och att gallringar som i vissa avsättningslägen kan bli relativt kostsamma kan undvikas med måttlig effekt på ekonomin.

## Analys av några problem med rövningen

### Det röjs för liten areal

I bestånd som inte röjs kommer en mer eller mindre stor andel potentiella huvudstammar att konkurreras ut, skadas eller inte få den diametertillväxt de kunnat.

Den årliga förnygringsavverkningen (årsytan) i landet uppgår med måttlig variation mellan åren till i genomsnitt cirka 200 000 hektar. Merparten av den arealen kommer att behöva röjas minst en gång i ungskogsfasen, i många fall behövs två och ibland tre rövningar. Mellan 1992 och 2001 var den årliga rövningens arealen i genomsnitt 150 000 hektar, således under en tioårsperiod avsevärt lägre än årsytan (*figur R3*). Privata enskilda och övriga ägare har under lång tid röjt ungefär lika stor areal årligen.



Figur R3. Arealer utförd rövning i plant- och ungskog, fördelat på huggningsklasser (se figur R1 ovan). Riksskogstaxeringen, serie 1983–2014.

Arealen utförd röjning har ökat kontinuerligt varje år sedan år 1996 och har sedan år 2004 hela tiden varit högre än den genomsnittliga årsytan. Trots att de årliga röjningsarealerna ökat kontinuerligt har arealen med omedelbart röjningsbehov fortsatt att stiga. Det är ett tydligt uttryck för att en betydande andel ungskog bedöms behöva röjas mer än en gång. Med ett behov på i medeltal 1,5 röjningar per bestånd måste 300 000 hektar röjas årligen (det vill säga mer än något år sedan mitten av 1980-talet) för att ”hålla undan” för kontinuerligt inväxande ungskog.

### **Det röjs sent**

Liksom i bestånd som inte röjs kommer potentiella huvudstammar i bestånd som röjs ”för sent” (vid hög beståndshöjd, över cirka 3 meter) att konkurreras ut, skadas eller inte få den diametertillväxt de kunnat<sup>61</sup>. Det gäller i synnerhet tallar i tallungskog med förväxande löv. Dessutom är röjning dyrare i högre bestånd än i lägre, vid samma antal røjstammar. Tidsåtgången och därigenom kostnaden per hektar ökar snabbt vid ökande beståndshöjd.

Arealen plantskogsrøjning (røjning i bestånd upp till 1,3 meter) har varit nästan obetydlig (< 10 000 ha/år) sedan mitten av 1990-talet och under de senaste 10 åren har mindre än 20 procent av ungskogen røjts då den varit lägre än 3 meter. Det betyder att numera röjs ungefär 8 av 10 hektar då beståndshöjden är över, och dessutom många gånger långt över 3 meter. Sent utförda røjningar är ganska säkert en av anledningarna till att det omedelbara røjningsbehovet ökat trots ökad røjningsaktivitet. Om inriktningen är att endast prioritera sena røjningar och åtgärda gamla försyndelser riskerar detta leda till årlig ackumulering av arealer med omedelbart røjningsbehov trots att större arealer röjs årligen.

Det tar ungefär dubbelt så lång tid att röja vid 5 meter som vid 2,5 meter, vid lika antal røjstammar. Med samma resursförbrukning (tid eller pengar) leder alltså beteendet att röja sent till att en mindre areal blir røjad än om man röjer tidigare. Det innebär också att røjningens fördelar och orsak till att man röjer (ökad dimension, rätt träslag, gynna huvudstammar, ökad stabilitet) ofta långt ifrån tas tillvara fullt ut.

### **Det röjs svagt**

Det finns flera orsaker till att skogsägare röjer svagt, till exempel:

- att røjningen utförs vid relativt hög beståndshöjd (cirka 3 meter och högre) och om beståndet är tätt, och stammarna därigenom slanka, kan det inte glesas ut alltför mycket utan risk för skador på kvarvarande stammar
- att många skogsägare ser en svag røjning som en anpassning till risken för viltbetesskador eller så lämnas många stammar av allmänna försiktighetsskäl
- att en del skogsägare har dålig kunskap om följderna av höga stamantal efter røjning och/eller att de inte vet hur stamantalet per hektar bestäms.

<sup>61</sup> Pettersson, F. 2001. effekter av olika røjningsåtgärder på beståndsutvecklingen i tallskog. Skogforsk. Redogörelse 4–2001.

---

En del svaga röjningar kan emellertid motiveras med goda skogsskötselargument, till exempel om de ingår i ett röjningsprogram för kvalitetsskogsskötsel. De gäller exempelvis första röjning vid tvåstegröjning i naturliga för yngningar eller sådder.

En effekt av att inte röja tillräckligt hårt, dvs. lämna relativt många huvudstammar per hektar är att huvudstammarnas diametertillväxt hålls tillbaka. Det leder till något sänkt motståndskraft mot snöskador. En annan följd är att det försämrar det ekonomiska resultatet i första gallringen eftersom medelstammens volym då är mindre än efter en hårdare röjning. Det i sin tur kan leda till uppskjuten första gallring för att hålla uppe stamvolymen med negativa följder.

Vid röjning i tall och gran påverkas totalproduktionen fram till första gallring inte särskilt mycket ner till stamantal på mellan 1 500 och 2 000 st/ha<sup>62</sup>. Vid lägre stamantal faller produktionen kraftigt. Vid exempelvis 3 000 st/ha blir beståndets volym visserligen något högre vid första gallring (omkring 10 procent) än vid 2 000 st/ha, men medelstammens volym blir avsevärt mindre vilket belastar gallringsnettot negativt. För ekonomin i skogsbruket är det viktigt att inte ha alltför många stammar per hektar vid första gallring, det vill säga att inte röja för svagt.

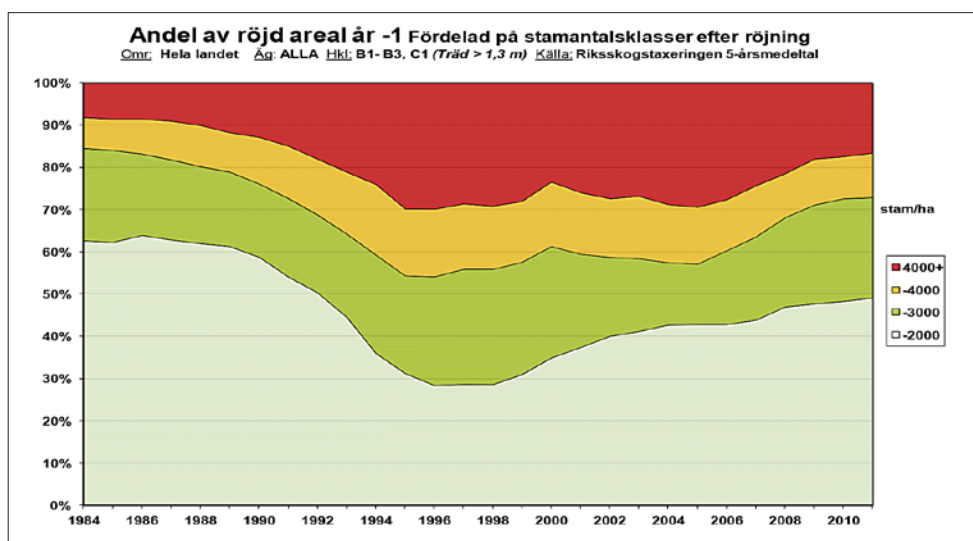
Röjningsmönstret har varierat under perioden 1983–2012. Av den röjda arealen 1985 var stamantalet lägre än 2 000 st/ha efter röjning på cirka 60 procent av arealen medan (*figur R4*). Motsvarande andel av arealen 10 år senare var cirka 30 procent. Andelen mycket höga stamantal efter röjning (> 4 000 st/ha) fanns 1985 på cirka 10 procent av den röjda arealen medan den 1995 fanns på 30 procent. Under senare år finns en trend mot återgång till lägre stamantal efter röjning.

En analys av datamaterialet från Riksskogstaxeringen tyder inte på att röjning till ett relativt högt antal huvudstammar bidragit till ett ökat behov av omedelbar röjning, vilket man möjligen kunnat tänka sig.

---

<sup>62</sup> Pettersson, N., Fahlvik, N. och Karlsson, A. 2012. Röjning. Skogsskötselserien del 5. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien)





Figur R4. Andelen av den areal som röjts det senaste året fördelad på stamantalsklasser (huvud-stammar) efter röjning. Riksskogstaxeringen, serie 1983-2012.

### Röjningen modifieras med hänsyn till risken för viltbete

Röjning utförs i bestånd som är tillgängliga för bete, bland annat av älg. Man brukar säga att ”älgssäker höjd” är då ett träd uppnått cirka 5 meters höjd. Eftersom viltbetet förorsakar betydande skador i ungskogen är det fullt naturligt att skogsägare överväger att modifiera skogsskötselåtgärden röjning för att reducera risken för ekonomiska skador.

Att modifiera röjningen i förhållande till vad forskning och praktisk tillämpning visat vara produktions- och/eller ekonomiskt optimalt innebär en ökad kostnad för en skogsägare. Inte desto mindre är det en realitet i svenskt skogsbruk av idag. Den areella omfattningen och i vilken grad man modifierar röjningen på grund av risken för viltbete är inte undersökt och heller inte känd. Ett sätt att modifiera röjningen i tall i förhållande till ”optimal röjning” är att röja sent (vid hög beståndshöjd). Ett annat är att lämna många huvudstammar per hektar. Ytterligare en möjlig modifiering av ”optimal röjning” med negativa produktionseffekter är att man på en viss ståndort gynnar ett mindre viltbegärligt trädslag (till exempel gran) på bekostnad av ett mer viltbegärligt och högre producerande trädslag (till exempel tall).

**Sen röjning i tall.** En orsak till att så stor arealandel (> 80 procent) röjs vid 3 meter eller högre beståndshöjd är sannolikt skogsägares bedömning av riskerna för skador av viltbete. Det gäller framför allt i tallbestånd eftersom tall är viktigt vinterfoder för älg. Hektarkostnaden för att röja vid 2 meter kan grovt uppskattas till 2 000 kr. Att röja vid 4 meter kostar vid samma stamantal cirka 3 000 kr/ha. Räkneexemplet visar att en senarelagd röjning på grund av viltbetesrisken kan kosta storleksordningen 1 000 kr/ha. Senarelagd röjningen innebär också som tidigare angetts att röjningens fördelar (ökad dimension, rätt trädslag, gynna huvudstammar, ökad stabilitet) inte tas tillvara fullt ut, vilket innebär en framtida utebliven intäkt i skogsbruket.

**Svag röjning.** Ett motiv till att behålla många stammar per hektar efter röjning är liksom för sen röjning (röjning vid hög beståndshöjd) att minska risken för produktionsför-



luster på grund av viltbete. Om det finns 3 000 huvudstammar per ha efter röjning kan ett bestånd ”tåla” att 1 000 av dem skadas eller dör av viltbete eller andra orsaker utan mer än nämnvärd produktionsförlust. Denna form av ”försäkring” som skogsägaren tar genom att behålla många huvudstammar innebär emellertid en risk för ett negativt netto istället för ett positivt netto vid första gallring. För att nå upp till det höga antal huvudstammar efter röjning måste dessutom beståndet antagligen anläggas med fler plantor än annars (vilket innebär en fördyring) eller genom naturlig föryngring eller sådd (som endast fungerar på vissa ståndorter och innebär längre föryngringstid och därmed lägre möjlig årlig slutavverkning redan idag).

### **Skogsägares och skogstjänstemäns syn på röjning**

Utöver anpassningar till viltet så finns det andra anledningar till att skogen inte röjs i tillräcklig omfattning och den otillräckliga omfattningen av röjning är inte enbart knutet till privatskogsbruket. Det omedelbara röjningsbehovet ökar också hos gruppen övriga, det vill säga storskogsbruket, där anställda skogstjänstemän ansvarar för skogsskötseln.

Skälen till att privata enskilda skogsägare inte röjer undersöktes 2001 av Karin Fällman<sup>63</sup>. Resultaten kan sammanfattas i att ”Skogsägarna i allmänhet är medvetna om röjningens positiva inverkan på skogen men på grund av tidsbrist så hinner man inte alltid genomföra röjningen. Många anser att bidrag och rådgivning skulle leda till ökad röjningsaktivitet”.

Andra orsaker till att privata enskilda skogsägare inte röjer i tillräcklig omfattning är att:

- Många uppfattar inte röjning som en ofta redan vid förstagallringen lönsam investering utan uppfattar åtgärden som en ren kostnad.
- Många inser inte sin begränsning när det gäller att röja själv och är inte heller benägna att leja bort åtgärden trots att även det normalt är lönsamt.
- Många känner inte till att det finns bestånd som behöver röjas, eller var dessa bestånd finns.
- Det kan i vissa fall vara brist på röjningsentreprenörer.
- Rådgivningsbudskapen om röjning och viltbetesskador kan vara motsägelsefulla och motverka initiativ.

Storskogsbrukets relativt låga ambitionsnivå eller investeringsvilja i röjning vid mitten av 1990-talet kan knappast förklaras av att röjningsplikten upphörde 1994. Förklaringen är snarare att storskogsbruket upplevde dålig lönsamhet under stora delar av 1990-talet och att man därför sköt investeringar framåt i tiden. En annan kan vara att bolagen avvecklade mycket egen fältpersonal under den perioden. Ytterligare en förklaring är att introduktionen av engreppskördare i början av 1990-talet sänkte kostnaden för första gallring. Tillsammans med att efterfrågan på biobränslen förutsågs öka förbättras total-kalkylen av att höja stamantalsgränsen vid röjning.

<sup>63</sup> Fällman, K. 2005. Aspects of Precommercial Thinning – Private Forest Owners’ Attitudes and Alternative Practices. SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2005:90.

Konsekvenserna av den låga röjningsaktivitet som observerades redan vid mitten av 1990-talet stod tidigt klara och har lyfts fram kontinuerligt sedan dess. Det kan emellertid vara så att diskussionerna i skogliga lednings- och samrådsgrupper under lång tid inte följdes av signaler ut i organisationerna som var tillräckligt kraftfulla och tydliga för att leda till praktisk handling i de operativa leden.

De åtgärder i privatskogsbruket som tycks ha lett till ökad aktivitet i verkligheten är resultat av riktade kampanjer och/eller systematisk objektsanknuten rådgivning efter satellitbildsanalys.

## **Tänkbara insatser**

De problem med röjningen som redovisats ovan är bland annat att många bestånd inte röjs, röjs för sent eller för svagt. För att minska problemen är bland annat följande insatser och åtgärder tänkbara:

### **Rådgivning**

Rådgivningsbudskap som är praktiskt tillämpbara under olika förhållanden bör utvecklas. De bör sannolikt inte vara för detaljerade, men samtidigt täcka in det mesta av variationen i förutsättningar och mål hos skogsägare.

Inriktningen bör sannolikt vara att utveckla och bredda argumenten för att röja så att de bättre möter de motiv och hinder för att utföra röjning som skogsägarna upplever, men också att visa på röjning som en lönsam åtgärd. Röjningens positiva effekt på kvalitetsutveckling bör tydliggöras. Praktiskt tillämpbara modeller för miljöhänsyn och hänsyn till rennäring bör utvecklas och förpackas i bra rådgivningsbudskap.

Arbetet med objektsanknuten rådgivning baserad på satellitbildsanalys eller annan fjärranalysmetodik bör fortsätta, liksom användning av de schablonutskick till privata enskilda skogsägare några år efter konstaterad föryngringsavverkning som Skogsstyrelsen börjat tillämpa.

### **Kompletterande röjningsuppföljning**

Genom Riksskogstaxeringen kan data av god kvalitet erhållas på röjd areal, beståndshöjd vid röjning, stamantal och trädslagsfördelning efter röjning. Uppgifter fås på landsdelsnivå eller på länsnivå med något mindre upplösning.

Modeller för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennäring vid röjning bör utvecklas, liksom uppföljning av olika typer av skador på kvarvarande bestånd efter röjning.

### **Forskning och utveckling**

Kunskapen om produktions- och ekonomiska effekter av skogsägares modifieringar av röjningen med hänsyn till risken för viltbete bör förbättras.

Kunskapen om hur miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen kan tas bör förbättras.

Kunskapen om rotröterisken och insektsskaderisken i samband med röjning bör klargöras.

**Annat**

Skogsbruket bör utveckla rutiner med stimulanser till virkesköpare för att få dem att även kontraktera röjning i sina kontakter med privata skogsägare.

---

# Gallring

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- första gallring till stor del ska ses som en skogsvårdande åtgärd för att skapa en stormfast skog med god gagnvirkesproduktion
- senare års trend att gallring utförs för sent och vid för höga beståndshöjder är ett problem
- oröjda eller svagt röjda bestånd som närmar sig höjden för första gallring är svåra och dyra att åtgärda samt leder till inoptimal beståndsutveckling
- spridningen av rotröta i samband med gallring är ett problem inom hela landet och måste begränsas vid alla beståndsvårdande åtgärder.

## Inledning

Enligt Riksskogstaxeringen gallras årligen cirka 350 000 hektar, röjs cirka 250 000 hektar och slutavverkas cirka 200 000 hektar. Gallring ökar diametertillväxten hos kvarvarande träd, ökar beståndets motståndskraft mot olika skador<sup>64</sup> och gör det möjligt att reglera ett bestånds trädslagsblandning utifrån växtplatsens förutsättningar. Gallring ökar inte biomassaproduktionen, men ger förutsättningar för en hög värdeproduktion genom ett högre virkesvärde, lägre drivningskostnader och kortare omloppstid. Gallringen ger ofta, om ungskogen är skött, också ett ekonomiskt netto till skogsägaren.

Gallring kan också resultera i skador, både på kvarstående träd (stammar och rötter), mark och vatten, kulturlämningar, med mera. Vid sent utförd gallring ökar risken för stormskador och snöbrott.

Skogsvårdslagens (SvL) 10 § anger att all avverkning ska främja skogens utveckling eller vara ändamålsenlig för återväxten. Vid gallring innebär det att kvarvarande bestånd inte får vara för glest, att trädslagen ska ge tillfredsställande virkesproduktion, och att kvarvarande träd ska vara i huvudsak och om möjligt oskadade<sup>65</sup> samt jämnt fördelade. Hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen (30 § SvL) och till rennärningen (31 § SvL) gäller också för gallring. Klassas beståndet som ädellövskog får inte gallringen utföras så att klassningen förändras (25 § SvL). Inom ramen för detta har skogsägaren stor frihet att bestämma gallringsstyrka och gallringsform.

Det finns för- och nackdelar med starka respektive svaga gallringar, samt de olika gallringsformerna. Därför finns ingen schablon hur gallring ska utföras, utan varje åtgärd måste var unik utifrån skogsägarens målsättning för sitt skogsbruk, beståndets historik och tillstånd, samt växtplatsens förutsättningar. Resultat från landets största försöksserie

---

<sup>64</sup> Motståndskraften går dock tillfälligt ner de närmsta åren efter gallring, speciellt gäller det storm- och snöskaderisken.

<sup>65</sup> I bestånd med omfattande älgskador kan det vara nödvändigt att lämna huvudstammar med skador eftersom antalet oskadade stammar inte är tillräckligt.

med gallring (GG-försöken<sup>66,67</sup>) ger bland annat följande förutsättningar för hur gallring kan utföras:

- Medeldiametern i slutbeståndet är störst i de gallrade försöksleden både för gran och tall. Dock är skillnaden liten om man jämför medeldiametern för de 300 grävsta träden/ha i gallrade och ogallrade försöksled.
- Med avseende på totalproduktion är tall mer känslig än gran för starka gallringsuttag.
- Totalproduktionen påverkas inte av en sen förstagallring (det vill säga vid gallring från cirka 2 meter och högre höjd än högsta rekommenderade höjd).
- Höggallring påverkar inte totalproduktionen i tall, men det finns en tendens till minskad produktion efter höggallring i gran.

Gallringsmallar är ett bra planeringshjälpmedel för att bestämma lämplig tidpunkt för gallring och lämpligt uttag<sup>68</sup>. Skogsstyrelsens gallringsmallar har inte modifierats under den senaste 25-årsperioden. För praktisk tillämpning är de ifrågasatta, utifrån antalet gallringar och gallring vid höga beståndshöjder. Inom skogsbruket har en övergång skett mot de gallringsmallar som utvecklats av Skogforsk och till vilka det även finns datorbaserade beräkningsprogram (INGVAR). Gallringsmallar finns utvecklade för tall, gran, björk, al, asp, bok, ek och ask. Med dessa som utgångspunkt har några företag gjort egna gallringsmallar utifrån sina specifika förutsättningar.

Ett normalt gallringsprogram i barrskog som rekommenderas av skogsforskning och större bolag och virkesköpare är följande:

- Första gallring vid 12–14 meters övre höjd och med en gallringsstyrka på 30–40 procent.
- Senare gallring vid 16–20 meters övre höjd och med en gallringsstyrka på 20–30 procent.

Gallring i bestånd högre än 20 meter bör undvikas med tanke på stormrisken. En tumregel är att det är dags att gallra när trädkronorna går ihop med varandra.

Lövinblandning eftersträvas på medelgoda marker med barrblandskog. Skogsbruket har som målsättning en ökad lövinblandning i sina instruktioner.

Om och hur ungskogen röjts i ett tidigare skede påverkar starkt förutsättningarna för hur en gallring kan utföras, resultatet av en gallring och beståndets fortsatta utveckling. Ett bestånd som röjts väl vid rätt tidpunkt underlättar gallring och ger ett bättre resultat.

<sup>66</sup> Nilsson, U., Agestam, E., Ekö, P.-M., Elfving, B., Fahlvik, N., Johansson, U., Karlsson, K., Lundmark, T. och Wallentin, C. 2010. Thinning of Scots pine and Norway spruce monocultures in Sweden – effects of different thinning programmes on stand level gross- and net stem volume production. *Studia Forestalia Suecica* 219.

<sup>67</sup> Notera att bestånden i vilka GG-försöken är utlagda är röjda.

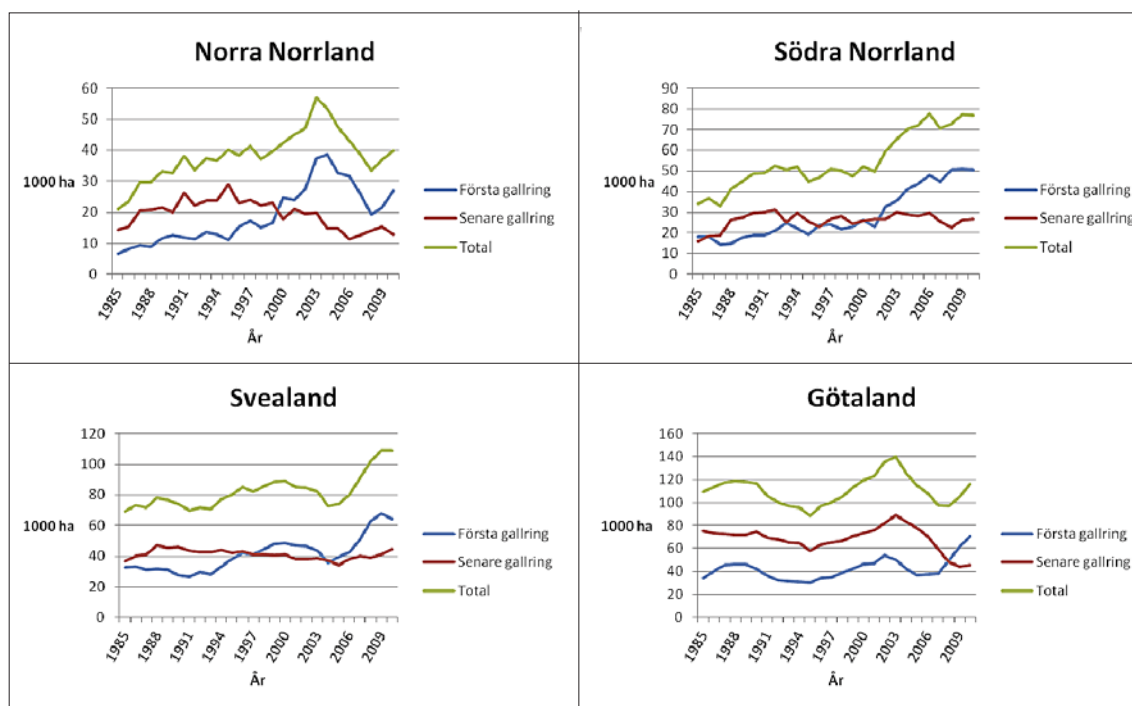
<sup>68</sup> Agestam, E. 2015. Gallring. Skogsskötselserien del 7, andra upplagan, s. 65–67.

## Tillståndet i skogen

Tillståndsbeskrivningen utgår till allra största delen från data från Riksskogstaxeringen, som är en stickprovsinventering med provytor och inte inventering av hela bestånd. Uppgifterna är medeltal för olika år eller perioder, för landsdelar eller landet som helhet, osv. Sådana uppgifter ger överblickar och är viktiga för strategiska beslut eller åtgärder. Kring en del av medeltalen finns en mycket stor variation, till exempel gällande gallringsstyrka eller gallringsform. I detta avsnitt beskrivs gallringens omfattning, bedömda gallringsbehov och en del om hur gallring utförs.

### Gallringens areella omfattning

Gallringens areella omfattning har för landet som helhet ökat från cirka 250 000 ha/år 1985 till cirka 350 000 ha/år 2010. Riksskogstaxeringen skiljer på första gallring och senare gallring, det vill säga alla gallringar annat än första gallring. I stort sett är det första gallringen som ökat (från 100 000 ha/år till 200 000 ha/år), medan senare gallringar för landet som helhet legat konstant kring 150 000 ha/år. Det finns vissa skillnader mellan landsdelar, där man exempelvis kan se en ganska tydlig nedgång i sena gallringar i Götaland sedan cirka 2004 och en uppgång i arealen som förstagallrats i södra Norrland och Svealand (figur G1).

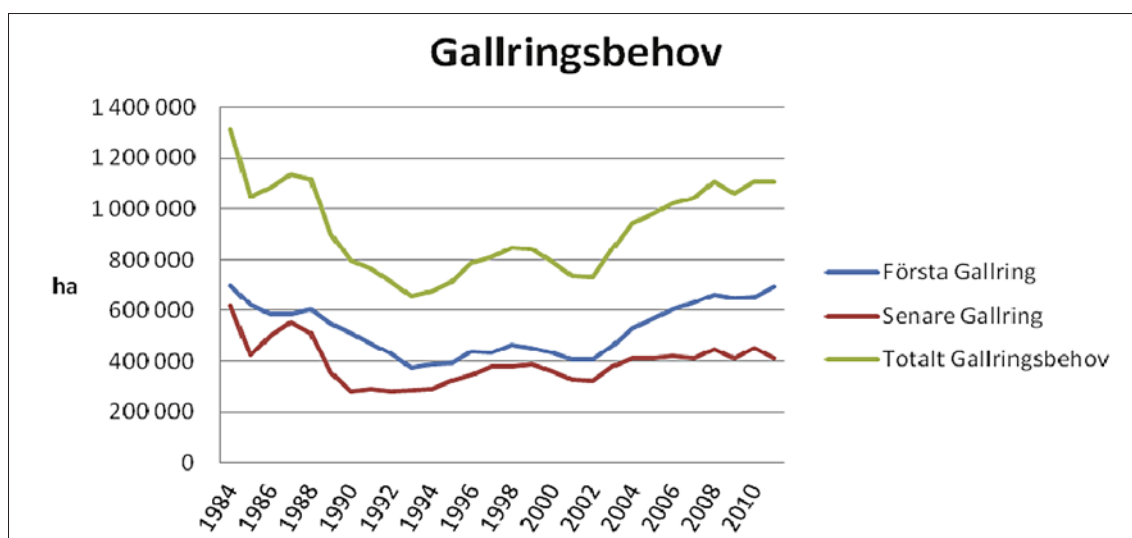


Figur G1. Årlig areal utförd gallring (1 000 hektar), fördelad på landsdelar, första gallring och senare gallring. Riksskogstaxeringen, glidande 5 årsmedelvärden.

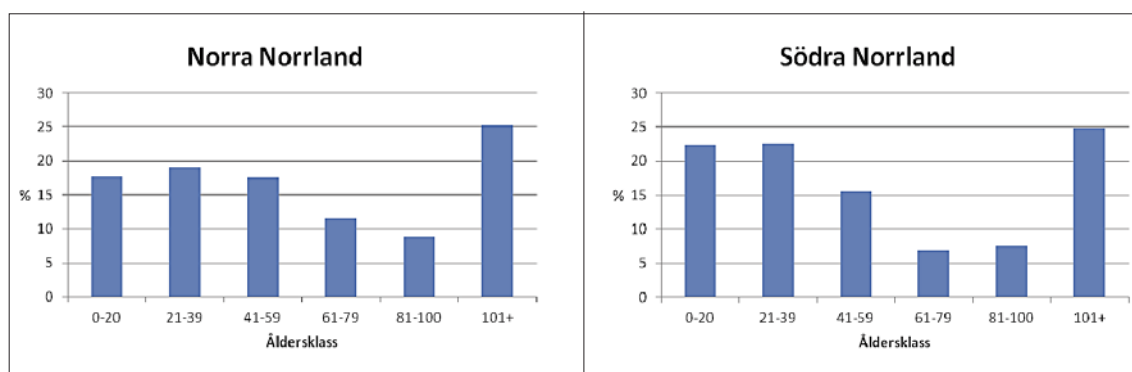
### Gallringsbehov idag och framöver enligt Riksskogstaxeringen

Riksskogstaxeringen bedömer gallringsbehovet<sup>69</sup> med utgångspunkt från slutenheten, dvs. ett mått på hur tätt träden står. Storleksordningen 1,1 milj. hektar bedöms ha omedelbart behov av gallring, varav 700 000 hektar avser första gallring och 400 000 hektar senare gallring (figur G2). Det ökade behovet av första gallring sedan millennieskiftet finns i framför allt i södra Norrland, men också i norra Norrland och i Svealand. Bakgrunden är sannolikt den stora inväxningen av skog i förstagallringsålder, något som kommer att fortsätta vilket tydligt framgår av den stora andelen skog i åldersklasser upp till cirka 40 år (figur G3).

Av Riksskogstaxeringens data kan inte spåras några klara skillnader i gallringsbehov mellan grupperna, privata enskilda och övriga skogsägare. Inte heller att någon beståndstyp prioriteras för gallring, exempelvis barrdominerade före lövdominerade bestånd.



Figur G2. Areal med gallringsbehov inom 1 år. Riksskogstaxeringen, glidande 5 årsmedelvärden.



Figur G3. Andel produktiv skogsmark i 20-års åldersklasser. Skogsdata 2013.

<sup>69</sup> Strikt uttryckt går det inte att hävda att ett bestånd har gallringsbehov. Möjligen kan en skogsägare anse att det är lämpligt att ett bestånd gallras. Sentida forskning illustrerar att gallring mer är en åtgärd för att styra träden i ett bestånd mot vissa egenskaper än att det har stor påverkan på skogsproduktion och ekonomi. Se: Nilsson, U., Agestam, E., Ekö, P.-M., Elfving, B., Fahlvik, N., Johansson, U., Karlsson, K., Lundmark, T. & Wallentin, C. 2010. Thinning of Scots pine and Norway spruce monocultures in Sweden – Effects of different thinning programmes and stand level gross- and net stem volume production. Studia Forestalia Suecica nr 219, 46 s.

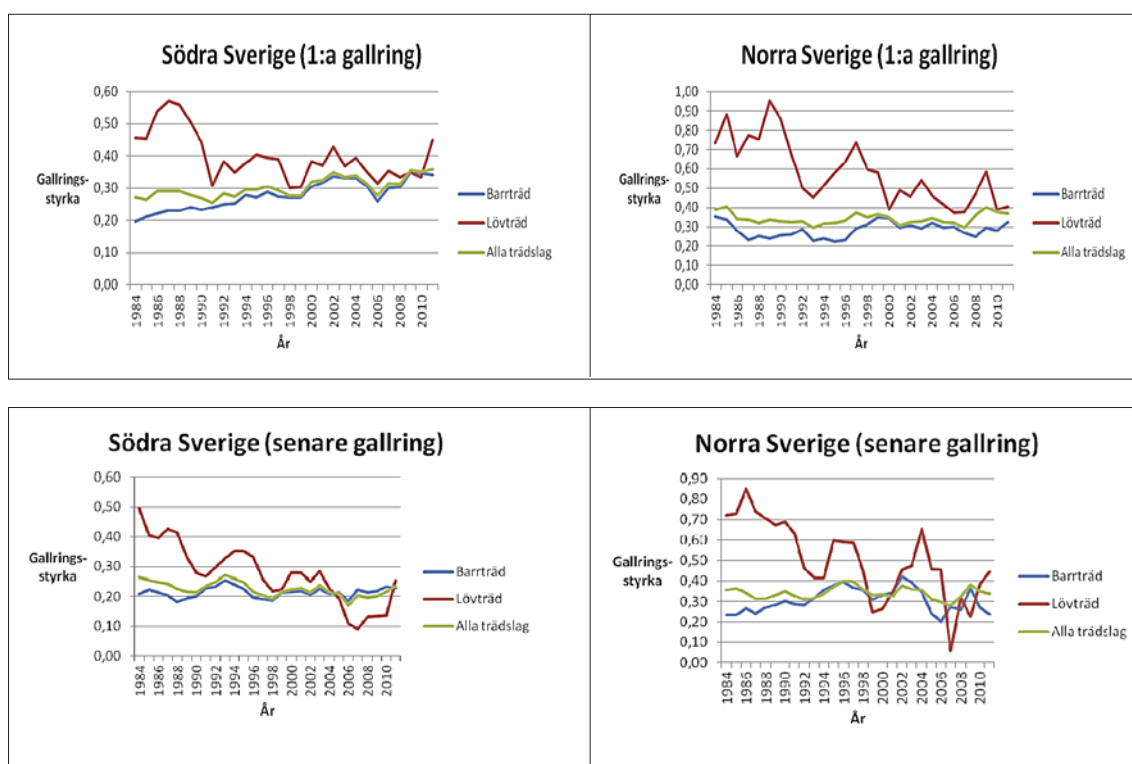


## Gallringsstyrka

Gallringsstyrkan har här beräknats som utgallrad grundyta dividerat med grundyta före gallring. Riksskogstaxeringens registrering överensstämmer bra med gallringsinstruktionernas rekommendation om 30–40 procent uttag vid förstagallring (figur G4). Det finns dock en tendens över tiden till starkare gallringuttag av barrträd vid förstagallring i södra Sverige, men gallringsstyrkan är fortfarande i medeltal klart under 40 procent.

I norra Sverige finns en tydlig trend till minskande gallringsuttag av lövträd, det vill säga en större andel av lövträden lämnas vid första gallring än tidigare. Detsamma gäller senare gallringar i södra Sverige. Till viss del beror detta sannolikt på en medveten strävan att uppfylla certifieringsstandarder men också på att förstagallringsbestånden numera innehåller mer löv på grund av utebliven röjning, men trenden kvarstår även i senare gallringar. Sammantaget bör den ökade mängden lövstammar efter röjning (se avsnittet *Röjning*) och den sänkta gallringskvoten för lövträd att leda till en ökning av lövträdsinslaget i landskapet som helhet.

Senare gallringar bör enligt många gallringsinstruktioner ha en gallringsstyrka på 20–30 procent. I södra Sverige har gallringsstyrkan under lång tid legat ungefär konstant på i medeltal drygt 20 procent och i norra Sverige på i medeltal drygt 30 procent.



Figur G4. Gallringsstyrka vid första gallring respektive senare gallring i norra respektive södra Sverige. Glidande treårsmedeltal från Riksskogstaxeringen. De kraftiga svängningarna kan orsakas av ett begränsat antal provtytor vissa år.

I genomsnitt har gallringsuttaget för all gallring legat ganska konstant omkring 60 m<sup>3</sup>sk/ha under den senaste 20-årsperioden. Det gäller landsdelarna Götaland, Svealand och norra Norrland. Södra Norrland har avvikit med 10–15 m<sup>3</sup>sk större medeluttag än de an-

dra landsdelarna. Orsaken till denna skillnad har inte analyserats närmare, men det finns knappast något i skogstillståndet som motiverar en så stor skillnad.

### Gallringsform

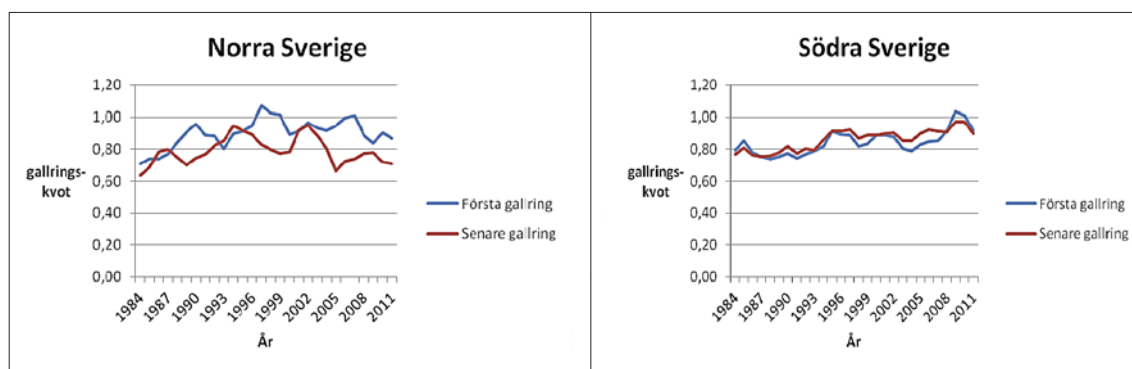
Gallringsform beskrivs här som gallringskvot, det vill säga grundytavägd medeldiameter för det utgallrade virket dividerat med grundytavägd medeldiameter i det kvarstående beståndet. Gallringsformen kan delas in i:

**Låggallring** (gallringskvot  $<0,85$ ). Grövre träd gynnas genom att klenare tas bort. Låggallring ger lägre intäkter än andra gallringsformer vid förstagallring, men högre intäkter vid senare gallringar och slutavverkning. Låggallring är en välbeprövad gallringsmetod som fungerar i all gallring. Den gynnar volymtillväxten och motståndskraften mot snö- och vindskador samt handlingsfrihet för fortsatt skötsel. I stamtäta bestånd är det låggallring som rekommenderas.

**Likformig gallring** (gallringskvot  $0,85-1,0$ ). Kallas ibland fri gallring. Uttagen är i stort sett lika i alla kronskikt. Medelstammens diameter är större än vid låggallring, vilket sänker kostnaden vid första gallring. Försök med ”kvalitetsgallring” visar att många klenare träd, med i sig goda kvalitetsegenskaper, inte utvecklas särskilt bra.

**Höggallring** (gallringskvot  $>1,0$ ). Främst grövre träd gallras ut. Höggallring var i princip förbjuden i skogsvårdslagen fram till 1994, då gallringsformen släpptes fri. Fördelen är en lägre gallringskostnad, framför allt vid förstagallringen. Praktiseras bäst i väl röjda bestånd (mindre än 2000 stammar per hektar). Höggallring ökar risken för snö- och vindskador, ger lägre volymproduktion, ökar behovet av extra gallringsingrepp och leder till längre omloppstider.

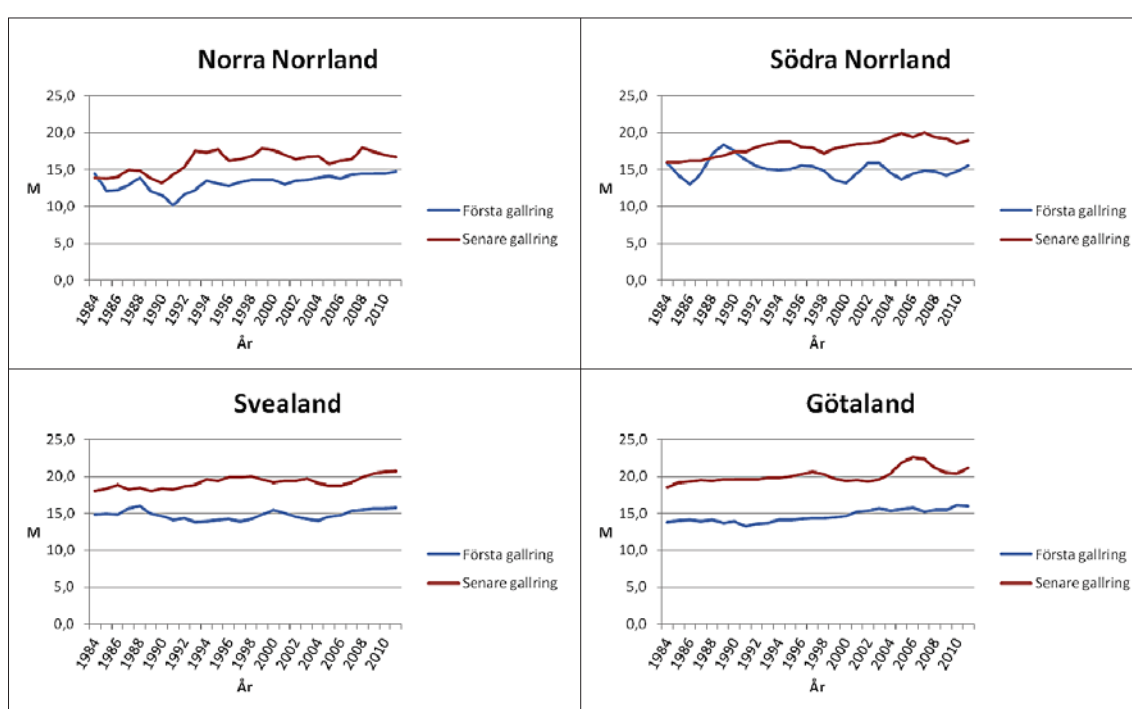
Särskilt i södra Sverige har det skett en övergång från utpräglad låggallring i början av 1980-talet, till idag en mer likformig gallring (*figur G5*). I norra Sverige gallrar man ut en större andel av beståndets grövre träd i första gallring, jämfört med i kommande gallringar. Diagrammens medeltal döljer dock sannolikt en betydande variation, vilket innebär att alla tre gallringsformer förekommer. Den stora förändringen skedde i mitten av 1990-talet med introduktion av gallringsskördare och ny skogsvårdslag.



Figur G5. Gallringskvot. Glidande treårsmedeltal för norra och södra Sverige åren 1984–2011. Riksskogstaxeringen.

### Gallringstidpunkt

Enligt gallringsinstruktioner ska första gallring normalt utföras vid 12–14 meters övre höjd och senare gallring vid 16–20 meter. Det finns en tendens till gallringarna utförs allt senare och i slutet av rekommenderade höjdiintervall för gallring (*figur G6*). Götaland och Svealand har hela 25-årsperioden från 1984 legat på nivåerna 15 meter medelhöjd efter första gallring och 20 meter efter senare gallringar. Förskjutningen av gallringsformen, från låggallring mot mer likformig gallring, under 25-årsperioden förstärker tendensen mot att gallring sker vid högre beståndshöjd (*figur G5*). Figur G6 visar medelhöjd efter utförd gallring: Har det gjorts en låggallring har beståndshöjden ökat (1980–1990-talen), vid likformig gallring påverkas beståndshöjden väsentligt mindre (2000–2010-talen).



Figur G6. Grundtyevägd medelhöjd i nygallrade bestånd för olika landsdelar. Glidande treårsmedeltal för fyra landsdelar åren 1984–2011. Riksskogstaxeringen.

### Rotröta i gallringsbestånd

Vid gallring i främst gran är spridning av rottröta ett stort problem. Spridningen av rottröta ökar och orsakar årliga ekonomiska förluster för skogsägare på storleksordningen 0,5–1 miljard kronor. Gallringsingreppet kan orsaka omfattande smittspridning via stubbar och skador på stammar och rötter. Stubbehandling bör ske vid all gallring under sommarhalvåret<sup>70</sup>. (Se även delavsnittet *Rotröta i avsnittet Kontroll av skadegörare*).

### Miljöhänsyn

Den miljöhänsyn som är möjlig att ta vid gallring liknar den som kan tas vid röjning, men handlingsutrymmet för att forma ett bestånd är normalt mindre. Orsaken är att möj-

<sup>70</sup> Witzell, J. m.fl., 2009. Skador på skog, Skogsskötselserien del 12, s. 17–25.

<sup>71</sup> Se: [www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/](http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/)

ligheterna till stamval ofta är mer begränsat än i ett bestånd som ska röjas. Miljöhänsyn kan tas via trädslagsval, samt skapa viss variation i täthet eller höjdsiktning. Miljöhänsyn vid gallring kan i princip utgå från målbilderna för hänsyn vid föryngringsavverkning<sup>71</sup>.

### **Företagsvisa gallringsuppföljningar**

De flesta större skogsföretag har som rutin att göra stickprovsbaserade uppföljningar för att skatta kvaliteten i sina utförda gallringar. Fokus för dessa uppföljningar är hur väl man följt traktdirektivet i det praktiska arbetet. Mätning av beståndet före och efter gallring sker i begränsad omfattning. Nedanstående redovisning baserar sig på gallringsuppföljningar utförda av Holmen, SCA, Bergvik Skog och Södra.

### ***Gallringsstyrka***

Gallringsstyrkan vid första gallring är normalt i intervallet 26–35 procent och några procentenheter lägre vid senare gallring. Företagen har som regel ett internt kvalitetskrav på att avvikelsen mellan målet i traktdirektivet och den uppmätta grundytan efter gallring inte skall vara större än  $\pm 10$  procent. Upp emot hälften av inventerade gallringar klarar inte gränsvärdet, med tyngdpunkt på första gallringar. Den vanligaste avvikelsen är att gallringen blivit för hård, utifrån riktvärden i gallringsmall. Den felkälla som företagen identifierat är att i stamtäta bestånd med klen medeldiameter har man ofta överskattat grundytan före gallring i traktdirektivet. Detta fel avtar med stigande diameter (senare gallring) och utförda gallringar överensstämmer bättre med anvisningar i gallringsmallen. Merparten av gallringarna utförs som låggallring eller likformig gallring.

### ***Skador efter gallring***

Andelen träd med stam- eller rotskador efter gallring är normalt i storleksordningen 3–7 procent. Riksskogstaxeringen noterar något högre skadenivåer på sina provytor som blivit gallrade inom en femårsperiod före inventeringstillfället. I denna statistik är också lövträd något mer skadade än barrträd.

Normalt risas stickvägarna för att undvika skador på mark och träd och grotuttag förekommer i mycket liten omfattning. Körskador, i form av spårbildning, har noterats i storleksordningen 15 procent av bestånden. Spårlängden av körskadorna är dock begränsad och uppgår till mindre än 2 procent av stickvägslängden.

### ***Stickvägar***

Den normala stickvägsbredden är cirka 4,2 meter i södra Sverige och cirka 4,6 meter i norra Sverige. Avståndet mellan stickvägar är också något större i norra Sverige, cirka 26 meter mot cirka 21 meter i södra Sverige. Hos företagen finns en strävan att minska sticksvägsbredden.

<sup>71</sup> Se: [www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/](http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/)

## Analys av problem knutna till gallring

### Ekonomiska incitament motverkar god skogsvård

Vid gallring finns en motsättning mellan god skogsvård och ekonomi. Det gäller särskilt vid första gallring där ett stort virkesuttag kan vara skillnaden mellan positivt och negativt resultat. Det kan vara attraktivt att vänta med åtgärden för att uppnå en grövre virkesdimension eller göra ett för kraftigt virkesuttag.

Det är viktigt att se första gallring i ej röjda, eller svagt röjda bestånd (så kallade konfliktbestånd) i huvudsak som en skogsvårdande åtgärd, för att restaurera beståndet. Det innebär att låggallra, med ett svagare uttag än om beståndet varit röjt, för att så många kvarvarande stammar som möjligt ska ha tillräcklig grönkrona för att kunna reagera på utglesningen i beståndet och klara snöbrottsrisken. Det betyder att avverkningen, som visserligen kan resultera i ett relativt stort uttag uttryckt i ton biomassa per hektar, kommer att bestå av träd med liten till mycket liten medelstam och därför vara kostsam. En ytterligare gallring är ofta aktuell i närtid för att återföra beståndet till lämpligt produktionsförband och säkra en framtida värdetillväxt. Utan åtgärden skulle beståndets värdetillväxt bli lägre och med sämre beståndsekonomi av förlängd omloppstid. Första gallring i ett konfliktbestånd visar på en mycket tydlig motsättning mellan ekonomi och god skogsvård.

Det finns ingen färsk statistik på hur vanligt det är att en gallring är så hård att beståndet exempelvis faller under 10 §-kurvan. I Skogsstyrelsens senaste gallringsundersökning<sup>72</sup>, utförd så långt tillbaka som 1997, konstaterades att en tredjedel av bestånden hade gallrats för hårt, i betydelsen att kvarstående grundyta efter gallring var lägre än rekommendationerna i Skogsstyrelsens gallringsmallar (som har en lägstanivå som är högre än 10 §-kurvan). Nyare data från Riksskogstaxeringen tyder på att det numera är mindre vanligt med gallringar som hamnar under 10 §-kurvan och introduktionen av skördardata vid gallring har också förbättrat möjligheten att bedöma gallringsstyrkan.

Vid diskussion med några representanter för bolagsskogsbruket under arbetet med denna rapport, framfördes att uttagen i en del av deras gallringar är större än vad som är önskvärt och att det är ett problem som inte är så lätt att komma till rätta med.

I en del tallbestånd kan förklaringen till relativt hårda uttag i första gallring vara tidigare älgbete. I bestånd med betydande skador ställs skogsägaren inför valet att gallra endast en gång i stället för två (eller två gånger istället för tre). Ur ekonomisk synvinkel är det oftast att föredra en enda hård gallring än två svaga i bestånd som fått kraftiga älgskador där värdetillväxten är låg och omloppstiden bör hållas så kort som möjligt. En del bestånd kan var så skadade, med låg grundyta, att gallring inte är aktuell utan beståndet lämnas orört till tidig föryngringsavverkning.

<sup>72</sup> Skogsstyrelsen. 1998. Gallringsundersökning 1997. Skogsstyrelsen. Meddelande 8-1998.

### **Gallring utförs för sent**

Det finns en tendens till att gallringar utförs allt senare och i slutet av rekommenderade höjdivtervall för gallring. För senare gallringar (det vill säga gallringar efter första gallring) har i Götaland och Svealand den grundytvågda medelhöjden legat alldeles under eller varit över 20 meter sedan mitten av 1990-talet. Variationen är troligtvis stor, vilket innebär att en andel av senare gallringar gjorts i bestånd över 20 meter, ganska säkert också i bestånd över 22 meter.

Det är väl känt genom forskning och praktisk erfarenhet att bestånd över 20 meter som gallras kan vara mycket stormkänsliga<sup>73</sup>. Det är därför angeläget att man undviker att gallra vid så höga beståndshöjder, åtminstone i mer vindutsatta bestånd. Om bestånd ska gallras vid hög höjd är det viktigt att de skötts så att de är relativt stormstabila

Även första gallring utförs relativt sent. I norra Norrland och Götaland har den grundytvågda medelhöjden vid första gallring långsamt ökat, i norra Norrland från 10 meter till 15 meter och i Götaland från 14 meter till 16 meter under de senaste cirka 15 åren. Även här är det fråga om medeltal så det finns bestånd som förstagallrats vid än högre höjder än de angivna. Sen första gallring ökar stormskaderisken men gör också att stamvalet blir mer styrt genom att fler träd blivit undertryckta..

### **Konfliktbestånd**

Med konfliktbestånd menas här bestånd som närmar sig höjden för första gallring och som inte röjts eller röjts svagt (det vill säga har relativt många huvudstammar efter röjning). Konfliktbestånd medför många problem då de ska gallras:

- Det är betydligt svårare att rent praktiskt utföra gallringen än i ett väl röjt bestånd, framför allt på grund av det höga stamantalet. Normalt krävs en manuell förröjning av de klenaste stammarna före gallringsgreppet.
- De är dyrare att avverka klena träd än grova träd. Gallring av konfliktbestånd blir därmed dyrare per kubikmeter att gallra än väl röjda bestånd, även om man använder ackumulerande skördaraggregat.
- De bör gallras vid relativt låg höjd, men just för att de är konfliktbestånd (eller av schablon- eller slentrianskäl) gallras de ofta vid normal förstagallringshöjd. Detta leder till hög skaderisk, särskilt avseende snöskador och sämre tillväxt än annars på grund av liten grönkrona hos många träd.

Utöver rent praktiska problem saknas kunskap om konfliktbestånd. Det är svårt att förutsäga beståndsutvecklingen och de långsiktiga effekterna, oavsett om man gallrar eller inte. Forskning<sup>74</sup> pågår om hur man via skogsbränslegallring kan omforma täta konfliktbestånd till mer normal skötsel.

### **Rotröta**

Vid gallring i gran är spridning av rotröta ett stort problem som det är viktigt att kontinuerligt arbeta med för att minimera. Behandling av gallringsstubbar, samt att undvika körskadorna på kvarstående stammar och rötter är av största vikt för att minska spridning-

<sup>73</sup> Agestam, E. 2015. Gallring. Skogsskötselserien del 7. Andra upplagan, s. 56.

<sup>74</sup> Karlsson, L. 2013. Silvicultural regimes and early biomass thinning in young, dense pine stand. SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2013:90.



en av rotröta. Största inkörsporren för rotröta är skogsbruk året runt och gallringsstubar, bedömer representanter för skogsbruket.

### **Begränsad uppföljning av gallringar**

Den senaste landsomfattande gallringsundersökningen gjordes 1997. Sedan dess har det inte gjorts någon sådan omfattande studie av skador på kvarvarande träd (stammar och rötter) eller mark vid gallring, stickvägsareal och tillstånd efter gallring. Riksskogstaxeringen, via sin provyteinventering, ger begränsat underlag för att bedöma åtgärden både ur produktions- och miljöaspekter. För att få en mer komplett bild krävs noggranna uppföljningar i enskilda bestånd, för att exempelvis också kunna belysa hänsyn till kulturmiljöer och rennäring.

### **Åtgärder**

Av genomgången ovan framgår att i huvudsak fungerar gallringen bra. De problem som anges ovan kan emellertid åtminstone delvis lösas genom olika insatser eller åtgärder:

1. Att gallringens ekonomi och god skogsvård står i motsatsställning aktualiseras då gallringsuttaget är för stort. Lösningen ligger i god kunskap om gallring och att följa gallringsmallar eller instruktioner. I ett ej röjt eller svagt röjt bestånd blir första gallringen en mycket viktig skogsvårdsåtgärd som i de flesta fall utgör en nettokostnad. Här ligger problemet tillbaka i tiden, nämligen att beståndet skulle varit väl röjt.
2. Att gallringen utförs för sent har minst två orsaker med var sina olika lösningar:
  - Det kan vara svårt att ”hinna med” att besluta, beställa och låta utföra en gallring (särskilt första gallring) i bestånd med snabb höjdtveckling. Lösningen ligger i god kännedom om skogen, god framförhållning, samt aktuell skogsbruksplan av god kvalitet som ligger till grund för beslut om olika åtgärder. Möjligheten att vidareutveckla tekniken att med laserdata identifiera bestånd, eller delar av bestånd, som bör gallras bör tas till vara.
  - Kunskapen om skaderiskerna vid sena gallringar (vid beståndshöjder kring och över 20 meter) bör tillämpas bättre..
3. Befintliga konfliktbestånd måste åtgärdas för någorlunda acceptabel framtida värdeutveckling. Åtgärdsprogram och rådgivningsinsatser för konfliktbestånd behövs, eftersom arealen konfliktbestånd snarare ökar än minskar (*se avsnittet Røjning*).
4. Riskerna för rotrötespridning vid gallring måste uppmärksammas, och hela tiden hållas tillbaka med stubbehandling där så behövs.
5. Resultatet av gallringar bör kontinuerligt följas upp och återkopplas till utövare så eventuella felaktigheter kan åtgärdas och för att gallring generellt sätt ska utvecklas. Uppgifter om gallringsstyrka, gallringskvoter, höjd vid gallring och vissa andra kvantitativa storheter kan på regional och nationell nivå till stor del fås genom Riksskogstaxeringen. För skador, miljö- och annan hänsyn måste beståndsvis uppföljning göras.



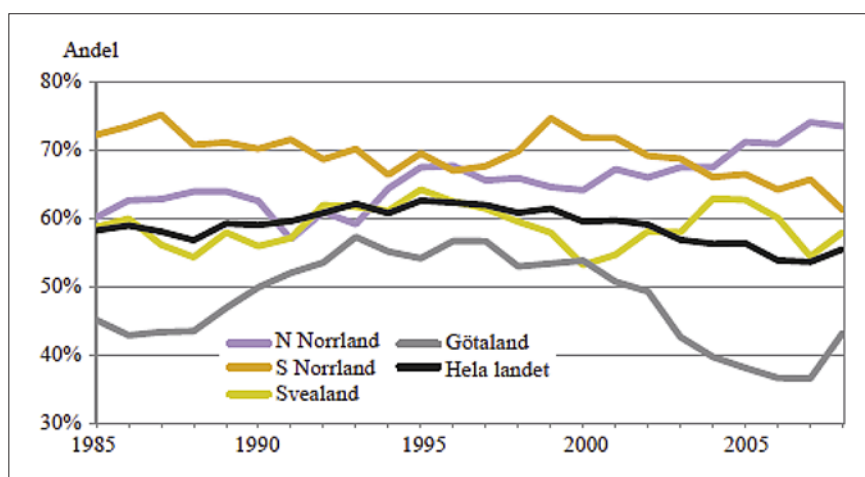
# Föryngringsavverkning

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- avverkningsnivån i landet ligger inom den långsiktigt uthålliga nivån
- åtkomsten till slutavverkningsskog begränsas av dålig bärighet och ett ej ändamålsenligt skogsbilvägnät.

## Inledning

Föryngringsavverkning (också kallat slutavverkning) är den avverkning som ger de största volymerna (*figur FA1*) och den skogsbruksåtgärd som ger de största intäkterna för skogsägaren. Det är också den åtgärd som har störst miljöpåverkan, är mest iögonfallande och väcker störst känslor hos allmänheten. Knappas någon annan åtgärd i skogsbruket har skapat lika mycket konflikter som slutavverkning.



Figur FA1. Den årligen slutavverkade virkesvolymen har mellan 1985 och 2008 utgjort 55–63 procent av den totalt avverkade volymen för landet som helhet. Andelen slutavverkningsvolym är störst i Norrland, och minst i Götaland (nedgången efter 2005–2007 är sannolikt en effekt av stormarna Gudrun och Per). Skogsdata 2012.

Skogsvårdslagen har föreskrifter för lägsta ålder för föryngringsavverkning (LÅF) vid givna ståndortsindex (SI). De varierar mellan 65 och 100 år i BD, AC, Z och Y län, och mellan 45 och 90 år i länen söder därom<sup>75</sup>.

För enskiktade bestånd i trakthyggesbruket kulminerar medeltillväxten då den löpan- de, årliga tillväxten avtar och sjunker under medeltillväxten. Om man önskar maximal volymproduktion ska beståndet skördas vid denna tidpunkt, det vill säga då det har högst medelproduktion. Om målet med brukandet av beståndet istället är att uppnå så god ekonomisk avkastning som möjligt så ska skörden sannolikt ske vid någon annan

<sup>75</sup> Skogsstyrelsen. 2015. Skogsvårdslagstiftningen. Gällande regler 18 juni 2015. Tillgänglig på [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se), Lagen.

tidpunkt. Vilken denna tidpunkt är beror bland annat på markägarens räntekrav. Ju högre räntekrav desto kortare omloppstid. Skogsägare kan ha ytterligare andra grunder för val av tidpunkt för föryngringsavverkning.

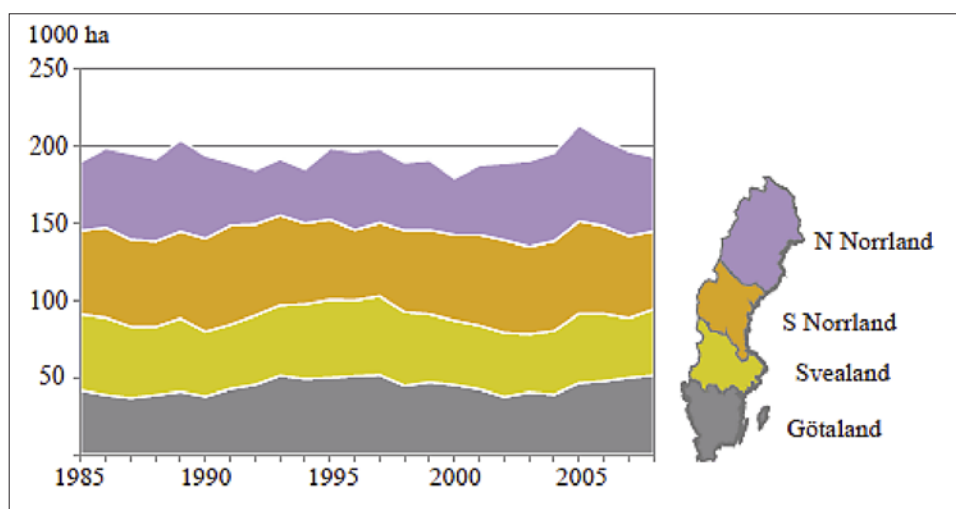
Skogsproduktionsforskning visar att medeltillväxtens kulminationsförlopp är flackt. Det innebär att en avvikelse på något eller några 10-tals år från den med hänsyn till volymproduktion optimala avverkningstidpunkten, betyder lite i förlorad möjlig volymproduktion och därmed möjlig avverkningsvolym. Istället kan andra parametrar vara nog så viktiga för en skogsägare att ta hänsyn till vid val av tidpunkt för föryngringsavverkning, till exempel avtalade virkesleveranser, behov av intäkter eller aktuella virkespriser.

För ägare med stora skogsinnehav har innehavets åldersstruktur och långsiktiga avverkningsberäkningar stor påverkan på de faktiska slutåldrarna. Direkt optimering på beståndsnivå har mindre betydelse.

## Tillståndet i skogen

### Föryngringsavverkad areal

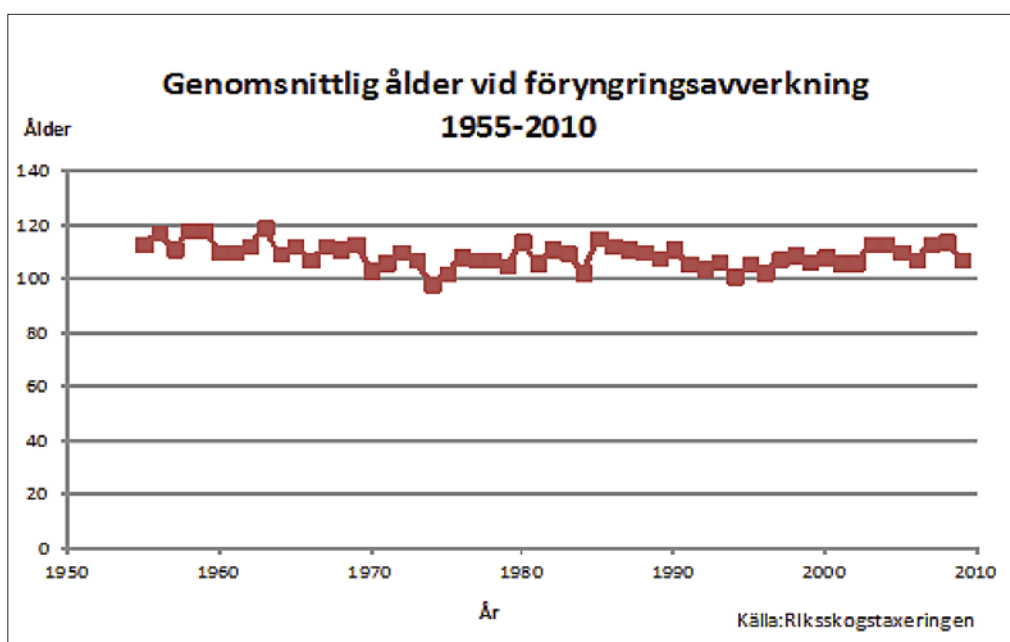
Den årligen slutavverkade arealen har sedan 1985 legat runt 200 000 hektar, relativt jämnt fördelad på de fyra landsdelarna (*figur FA2*). Under perioden 1973–1981 var motsvarande areal cirka 250 000 hektar. Samtidigt har de totala slutavverkningsvolymerna ökat, vilket innebär att avverkade bestånd varit alltmer virkesrika.



Figur FA2. Årlig slutavverkad areal fördelad på landsdelar. (Figur 14 i Skogsdata 2012.)

### Slutavverkningsålder i svenskt skogsbruk

Sedan mitten av 1950-talet föryngringsavverkas svensk skog vid i medeltal cirka 110 års ålder. Den genomgående sänkningen av LÅF med cirka 25 procent som gjordes 1994 medförde en liten och temporär (något till några få år) sänkning av medelåldern vid föryngringsavverkning (*figur FA3*).



Figur FA3. Genomsnittlig ålder vid föryngringsavverkning. Källa: Riksskogstaxeringen.

Av figur FA3 kan man inte dra mer långtgående slutsatser när det gäller optimal slutavverkningsålder än att svenskt skogsbruk i medeltal ligger ganska nära vad som kan bedömas vara optimal slutavverkningsålder för högsta volymproduktion men också att många bestånd därmed avverkas mycket senare än vid medeltillväxtens kulmination och därför har väldigt låg förräntning under lång tid.

Genom att bryta ner nationella genomsnittssiffror för slutavverkningsåldrar kan mer detaljerad information erhållas om vid vilka beståndsåldrar svenskt skogsbruk slutavverkar. Det redovisas i en nyligen färdigställd rapport<sup>76</sup> och här redovisas endast några slutsatser av mer allmän karaktär:

Slutavverkningsåldrarna i svenskt skogsbruk varierar inom ett ganska brett intervall. Variationen är ungefär lika stor i norr som i söder. För produktionsmässigt jämförbara ståndorter sker cirka två tredjedelar av all slutavverkning inom fyra 10-årsperioder, det vill säga inom 40 år. Uppskattningsvis minst hälften av all slutavverkning görs vid åldrar som med god marginal (minst 20 år) överstiger LÅF. På samma sätt kan uppskattas att högst en tiondel, mycket möjligt högst 5 procent, avverkas vid åldrar under LÅF<sup>77</sup>.

Både i norra och södra Sverige gäller generellt att enskilda skogsägare slutavverkar vid ungefär 10 år lägre ålder än övriga ägare. Skillnaden kan sannolikt delvis förklaras av

<sup>75</sup> Fries, C., Bergquist, J. och Wikström, P. 2015. Lägsta ålder för föryngringsavverkning (LÅF) – en analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige. Skogsstyrelsen. Rapport 6–2015.

<sup>77</sup> Skogsvårdslagen medger undantag från reglerna om LÅF, bland annat då skador i ett bestånd medför att det föreligger skyldighet att anlägga ny skog eller under vissa förutsättningar för ”bestånd av ringa storlek”. Observera också att åldrarna på slutavverkad skog registrerats på Riksskogstaxeringens provytor med 10 meters radie. Det betyder att avverkade bestånd (jämfört med provytor) kan ha annan ålder, sannolikt högre för låga åldrar och lägre för höga åldrar (det vill säga en ”dragning åt mitten”).

att enskilda skogsägare i huvudsak har marker med högre boniteter<sup>78</sup> där medeltillväxten kulminerar tidigare än på lägre boniteter.

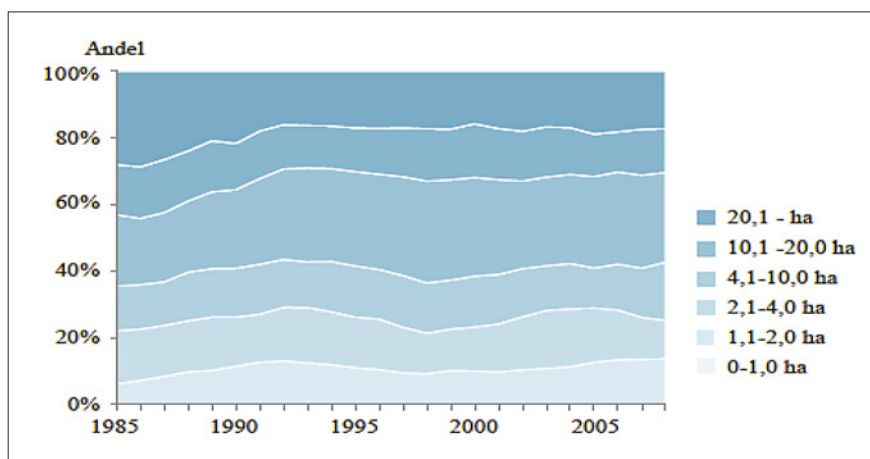
Sedan millennieskiftet har andelen slutavverkad skog äldre än 120 år, av den totala areal som slutavverkats, ökat i hela landet. Det kan bero på att idag avverkas gammal skog i högre grad eftersom den under 1990-talet tillgängliga slutavverknings-skogen inte avverkats i möjlig omfattning, och/eller på ökad avverkning i mer avlägset belägna bestånd, ofta på relativt låga boniteter. Det kan också bero på ökad medvetenhet om att stormska-derisken ökar med beståndshöjd och därmed med beståndsålder.

Lokalt förekommer att skogsägare skjuter upp eller undviker att slutavverka tallbestånd på grund av risken för viltbetesskador i den kommande plant- och ungs-kogen. Ageran- det är mest aktuellt på tallmarker då gran är ett dåligt alternativ och i ädellövskog. Inget försök har gjorts att uppskatta omfattningen av ett sådant agerande.

## Hyggesstorlek och hyggesutformning

### Hyggesstorlek

Liksom åldern på den slutavverkade skogen, har även hyggesstorleken varit ganska oförändrad sedan mitten av 1980-talet. Men även här finns några trender. Andelen stora hyggen över 20 hektar minskade fram till början av 1990-talet för att därefter vara ungefär konstant. Samtidigt ökade hyggesarealerna i klasserna 4–10 och under 1 hektar (figur FA4). I norra Sverige är skogsbruket mer storskaligt med hyggesarealer förskjut- na mot de större arealklasserna jämfört med i södra Sverige. Trenden med minskande arealer stora hyggen är dock likartad. I dag utgör hyggen större än 20 hektar knappt en femtedel av hyggesarealen sett till landet som helhet, i Norrland cirka 30 procent men i södra Götaland och Svealand bara 5 procent (Skogsdata 2012.)



Figur FA4. Avverkad skog fördelad på hyggesstorlek. (Figur 17 i Skogsdata 2012).

Hyggenas storlek har betydelse för rationaliteten i alla skogsbruksåtgärder, från slutav- verkning och förnygringsåtgärder till beståndsvård i form av röjning och gallring. Ibland läggs olika bestånd (eller avdelningar) ihop vid skogsbruksåtgärder, men i grunden är

<sup>78</sup> Nationellt medeltal för bonitet för enskilda skogsägare: 6,1m<sup>3</sup>sk per ha och år. D:o för övriga skogsägare: 4,5 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Källa: Skogsdata 2013.

storleken på ett hygge bestämmande för vilka möjligheter till stordriftsfördelar, med avseende på areal, den fortsatta skogsskötseln har. Ju större hyggen, och därmed bestånd eller avdelningar, desto större potentiella stordriftsfördelar. Särskilt inom det privata enskilda skogsbruket begränsar fastighetsstrukturen sannolikt ibland rationaliteten i många skogsbruksåtgärder.

Stora hyggen har större ståndortsvariation än små hyggen, vid i övrigt lika topografisk, hydrologisk, etc variation. Vid väl utförd planering inkluderande noggrann ståndortsanpassning avseende föryngring och framtida beståndsvård, har inte hyggesstorleken någon betydelse för hur skogsproduktionspotentialen nyttjas. Vid schablonmässig återväxtplanering etc riskerar skogsägaren däremot att avstå från potentiell skogsproduktion, särskilt på stora hyggen med stor ståndortsvariation.

En ökning av arealandelen mindre hyggen kan vara ett uttryck för förbättrad ståndortsanpassning eller ökad miljöhänsyn, men kan också bero på andra orsaker. En tänkbar orsak är att skogsägare i något större utsträckning en tidigare avverkar relativt små områden som tidigare lämnats för att de ansetts svåra att komma åt, svårföryngrade, etc. Hur god miljöhänsyn vid föryngringsavverkning kan utformas exemplifieras av de målbilder som tagits fram under den nyligen genomförda dialogen om miljöhänsyn<sup>79</sup>.

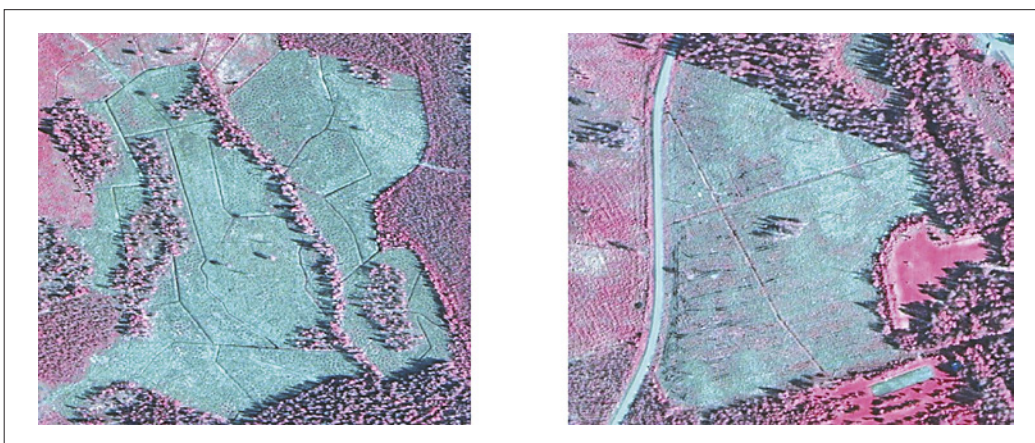
Effekterna på skogsproduktionen av olika hyggesstorlek är svåra att kvantifiera. Inga försök till det har gjorts här.

### *Hyggesutformning och lämnad hänsyn*

Hyggenas form och i vilken grad man lämnar träd individuellt eller i grupp ute på hyggena (*se exempel i figur FA5*) har inverkan på möjligheterna att utföra skogsbruksåtgärder och därför på skogsproduktionen. Även konkurrens effekter påverka skogsproduktionen. Exempelvis kan effekten av 10 spridda större tallar per hektar uppskattas ge en tillväxtned sättningen på cirka 2 procent i nästa trädgeneration, sett över en omloppstid, jämfört med om de samlats i en grupp (kalkyl baserat på resultat i Jakobsson och Elfving (2004<sup>80</sup>)).

<sup>79</sup> Se: [www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/](http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/)

<sup>80</sup> Jakobsson, R. och Elfving, B. 2004. Development of an 80-year-old mixed stand with retained *Pinus sylvestris* in Northern Sweden. *Forest Ecology and Management* 194, s. 249–258.



Figur FA5. Exempel på hyggen där olika hyggesform, lämnad hänsyn samt förekomst av diken påverkar möjligheterna att på ett rationellt sätt utföra skogsbruksåtgärder som till exempel markberedning. Till sammans med olika grad av konkurrens från kvarlämnade träd och trädgrupper på-verkar det framtida skogsproduktion. Störst påverkan till vänster och minst påverkan till höger. Flygfoton från Skogsstyrelsens Umeådistrikt. Ortofoto © Lantmäteriet, 109–2011/2037.

Ett inte obetydligt problem på flikiga hyggen och/eller hyggen där träd- och träd-grupper lämnats spridda är svårigheten att få till en arealtäckande markberedning och att den är anpassad till eventuella ståndortsvariationer på hygget. Utebliven eller inoptimal markberedning leder till svårare eller utebliven plantering, lägre plantöverlevnad, långsammare plantetablering och på sikt lägre skogsproduktion än annars. Skillnaderna kan vara allt från små till betydande. Men flikigare hyggen som följer terräng och omgivande skog kan emellertid upplevas mer positivt än hyggen med raka och/eller jämna kanter.

I Skogsstyrelsens återväxttaxering (Polytax P5/7) hade markberedning ej utförts på cirka 7 procent av den hyggesareal där det bedömdes att det skulle behövas för ett tillfredsställande förnygringsresultat. Andelen var 9 procent för enskilda ägare och 3 procent för övriga och gäller hyggen upptagna cirka 2004–2008. Underlag saknas dock för att kunna fördela orsakerna till den uteblivna markberedningen mellan hyggesstorlek, hyggesform, lämnad hänsyn eller andra orsaker.

Liksom effekterna på skogsproduktionen av hyggesstorlek är effekterna av olika hyggesutformning, inklusive lämnad hänsyn, svåra att kvantifiera och inga försök har heller gjorts till det.

### **Analys av några frågor knutna till förnygringsavverkning**

När och hur förnygringsavverkning utförs har effekt på skogsproduktionen. Det är emellertid svårt att kvantifiera hur stor denna är jämfört med effekten av när och hur de tre övriga huvudåtgärderna i trakthyggesbruket (förnygring, röjning och gallring) utförs. Från miljösynpunkt är dock förnygringsavverkning den av åtgärderna som har störst påverkan.

Här analyseras kort några aspekter på beståndshöjd, ålder, hyggesform och lämnad hänsyn samt åtkomst till skogen vid förnygringsavverkning.



## Beståndshöjd

Ju högre skog är desto större risk löper den att drabbas av stormfällning<sup>81</sup> och ju större arealer skog som tillåts uppnå hög höjd innan föryngringsavverkning desto större volymer stormfällt virke kan förväntas. Stormen Gudrun kan tjäna som exempel. Där skadades särskilt äldre, virkerrika, grandominerade bestånd med höga träd, ofta nygallrade<sup>82</sup>. I bestånd dominerade av gran minskade sannoliketen för stormskada med ökande lövinskag<sup>83, 84</sup>. Andelen skadad slutavverkningsskog i de fyra mest drabbade länen uppgick till över 15 procent och ungefär 80 procent skadad volym var gran. Också skogens vindutsatthet har stor betydelse för stormskaderisken.

Stormfällning i gran är särskilt kritiskt för skogsbruket. Det ställer höga krav på insatser för tillvaratagande av stormfällt virke om efterföljande skador av granbarkborre ska minimeras. Att röja upp efter stormar innebär ökade kostnader för planering och avverkning, samt nedsatt virkesvärde, med mera. Dessutom blir nästan alltid en del stormfällt virke kvar i skogen, en skogsproduktion som därmed inte kan tillgodogöras av skogsägaren och vid kommande vidareförädling. Efter de stormar som på senare år förorsakat mer betydande skador på gran har alltid följt mer eller mindre omfattande granbarkborreangrepp på ståndsskog som inneburit ytterligare ökade kostnader och sänkt virkesvärde.

Stormfällning kan också förorsaka skador på kulturlämningar. Om träd som står i en lämning blåser omkull kan lämningen skadas genom att rötterna drar med sig stenar. Står träd i en kallmurad anläggning kan hela murar raseras.

I områden där stormskaderisken på skog är särskilt stor, det vill säga främst i södra delarna av landet med högre boniteter och kraftigare vindar än i norr, är det viktigt att väga in risken för stormskador vid i skogsbruksplaneringen, särskilt planering av föryngringsavverkning. Sannolikheten för vindfällning påverkas genom trädslagsval, omloppstidens längd, rumslig planering, skötselåtgärder, till exempel gallringsingrepp, vilka kan påverka trädens höjd och form, antal stammar per ytenhet, och rotningsförhållande<sup>85</sup>.

## Alder

Skogsbestånd kan av olika orsaker komma att slutavverkas långt senare än då dess medeltillväxt kulminerar. Lång överhållning i förhållande till medeltillväxtens kulmination (storleksordningen 50 år och mer) innebär i de flesta bestånd ett lägre tillvaratagande av produktionspotentialen än vid tidigare avverkning. Det innebär också att möjligheterna fördröjs att ta tillvara på en högre produktionspotential genom att använda bättre föräd-

<sup>81</sup> Persson, P. 1975. Stormskador på skog. Skogshögskolan, inst. för skogsproduktion. Rapport nr 36.

<sup>82</sup> Fridman, J., Lundström, A., Ottosson Löfvenius, M. och Valinger E. 2006. Analys av stormskador efter Gudrun – en tillämpning av fortlöpande miljöanalys. FaktaSkog 8–2006.

<sup>83</sup> Valinger, E. & Fridman, J. 2011. Factors affecting the probability of windthrow at stand level as a result of Gudrun winter storm in southern Sweden. *For. Ecol. Manage.* 262 (3): 398-403.

<sup>84</sup> och Valinger, E. och Fridman, J. 2011. Sparat löv i granbestånden minskar risken för stormskador vintertid. SLU. Fakta Skog 7–2011.

<sup>85</sup> Witzell, J. m.fl. 2009. Skador på skog. Skogsskötselserien del 12, s. 171.



lat skogsodlingsmaterial, för ståndorten bättre lämpat trädslag och/eller bättre skötselmetoder i nästa generation. Sannolikt finns också en ”diffus hyggeseffekt” som ger en ståndortsindexhöjning. Detta innebär att det på lång sikt finns mycket skogsproduktion att vinna genom att avverka äldre skog och ersätta den med ny mer växtlig skog<sup>86</sup>.

Inom ett skogsinnehav innebär kortare omloppstid ökade möjligheter att vid behov byta till trädslag som bedöms vara mindre utsatta för skaderisk, något som är av särskilt värde i ett successivt förändrat klimat. Generellt ökar risken för skador av exempelvis rotröta och andra skadesvampar med en allt äldre skog. Överhållning av skog kan å andra sidan ha positiva miljöeffekter som till exempel att det främjar biologisk mångfald och rekreativvärden, samt att det innebär högre virkesvärde i själva slutavverkningen. För renskötseln är äldre skog värdefull, eftersom hänslav som är en viktig betesresurs för ren särskilt på eftervintern, nästan helt saknas i ung och medelålders skog och att det i allmänhet är lättare att både driva och hålla uppsikt över renar i äldre skog än i yngre.

Systematiserad kunskap om orsaker till och omfattning av skogsägares överhållning av slutavverkningsskog saknas.

### **Hyggesform och lämnad hänsyn påverkar föryngringsåtgärderna**

Kunskapen är ofullständig om de produktionsförluster som uppkommer av att hyggesform och lämnad hänsyn försvårar föryngringsarbetets utförande och försämrar föryngringens kvalitet.

Kunskap saknas i stort sett helt om hur lämnad hänsyn (spridd eller samlad, med olika trädslag, på olika ståndorter, och så vidare) påverkar skogsproduktionen genom konkurrens på nästa trädgeneration. Sådan kunskap bör vara en del i beslutsunderlag vid planering av hänsyn. Det behövs också bättre kunskap om effekten på lämnad hänsyn i landskap dominerade av kulturskogar med hög slutenhet.

Inom dialogen om miljöhänsyn som bedrivs under 2011–2014 har eventuella skogsproduktionseffekter endast i liten omfattning beaktats vid utvecklingen av målbilder för miljöhänsyn<sup>87</sup>.

### **Åtkomst till skogen**

En ej kvantifierad men betydande andel av den produktiva skogsmarken har inoptimal åtkomst; den är vintertrakt eller ligger långt från bilväg vilket fördyrar terrängtransport. Förhindras eller fördyras åtkomsten av slutavverkningsskog kan inte ny och bättre växande skog anläggas. Det minskar även avverkningsmöjligheterna vilket leder till inoptimal skogshushållning.

Ämnesområdet åtkomst tas upp grundligare i avsnitten ”Åtkomst till skogsmark”.

<sup>86</sup> Muntlig uppgift: Urban Nilsson, SLU.

<sup>87</sup> Se: <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/God-miljohansyn/Faktablad/>

## **Tänkbara insatser**

I områden med stor stormskaderisk är det viktigt att väga in risken för stormskador vid planering av förnygringsavverkning. Forskning behövs för att utveckla modeller som kan identifiera riskbestånd.

Genom bättre balans mellan foder och viltstammars storlek bör överhållning på tallmark och av ädellövskog på grund av viltbetesrisken kunna minska.

Forskning krävs för att bättre uppnå hög miljöeffekt till låg ”produktionskostnad” vid utformning av hyggen och då hänsyn lämnas i form av träd, trädgrupper etc. vid slutavverkning. Forskning behövs också om storleksordning och orsak till skillnad i produktion mellan ny och gammal skog.

Åtkomst till slutavverkningsskog kan förbättras genom investeringar i skogsbilvägar och bärighetshöjande åtgärder, samt rådgivning och stimulansåtgärder för effektiva skogsbilvägsystem.

## Kontroll av skadegörare

För hög skogsproduktion är det viktigt att omsorgsfullt vidta lämpliga skogsskötselåtgärder vid rätt tidpunkter. Men det är också viktigt att hålla nere skogsskadorna. Med en aldrig så god skogsskötsel kan skador reducera skogsproduktionen i betydande omfattning. Det har gjorts många uppskattningar av de volymförluster eller ekonomiska förluster som olika skador på skogen medför. Det är omöjligt att summera skadornas samlade effekter på ett invändningsfritt sätt, men storleksordningen avseende virkesvolym kan totalt sett bedömas vara omkring 5 milj. m<sup>3</sup>sk per år, kanske något mer. Oavsett skadornas exakta omfattning är det en betydande del av den årliga tillväxten på den mark som används för skogsproduktion, cirka 5 procent (eller något mer).

I denna kunskapsplattform för skogsproduktion behandlas fyra viktiga skadegörare: klövvilt, snytbagge, rotröta och granbarkborre (klövviltets påverkan på skogsproduktionen behandlas i ett separat avsnitt). Det finns emellertid fler skadegörare eller skadeorsaker med väsentlig påverkan på skogsproduktionen, som till exempel törskatesvampen som under ett drygt decennium spolierat betydande arealer tallungskog i norra Norrland, framför allt i Norrbottens län<sup>88</sup>. Vidare kan nya skogsskadegörare förorsaka ytterligare skador, en risk som sannolikt ökar med den pågående klimatförändringen.

### Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- de tre mest betydande skadeorsakerna på skog, utöver skador av klövvilt som är den mest betydande, är skador av snytbagge och granbarkborre samt rotröta
- det är viktigt att så långt möjligt förhindra att nya skogsskadegörare etablerar sig i landet.

### Snytbaggeskador

#### Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- snytbaggeskadorna är ett stort problem i skogsbruket och att de sänker skogsproduktionen och kräver betydande insatser för att hållas tillbaka.

### Inledning

Det har gjorts flera utredningar av kostnaderna som snytbaggen på olika sätt förorsakar skogsbruket<sup>89, 90, 91, 92</sup>. Där ingår bland annat kostnader för förebyggande åtgärder (till exempel plantskydd, hyggesvila och anpassning av markberedning), hjälpplantering eller

<sup>88</sup> Wulff, S. och Hansson, P. 2013. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS) 2012. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Arbetsrapport 386.

<sup>89</sup> Skogsstyrelsen. 1978. Utredningen om skydd mot insektsskador på skogsplantor. Stockholm. LiberFörlag/Allmänna förlaget. 90 Ollas, R. 1994. Plantinventering 89. Skogsstyrelsen. Meddelande 1–1994.

<sup>91</sup> Weslien J. 1998. Vad kostar snytbaggeskadorna? I: Klarar vi snytbaggen utan insekticider. KSLAT 137:15: 19–22.

<sup>92</sup> Thuresson, T., Samuelsson, H. och Claesson, C. 2003. Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor. Skogsstyrelsen, Meddelande 2–2003.

omkultur. En hög mortalitet på planterade plantor kan förutom att det är en dålig investering ge konsekvenser som att andra trädslag än det föredragna utgör mer eller mindre stora inslag i ett uppväxande bestånd. Gemensamt för utredningarna är att de bygger på ungefärliga och olika sätt att skatta kostnader för olika typer av skyddsåtgärder, antaganden om skadenivåer och skyddseffekter, med mera. Det innebär att resultaten inte är jämförbara dem emellan och det inte går att sätta någon ”prislapp” på snytbaggeskadorna i svenskt skogsbruk.

I av en utredningarna<sup>93</sup>, vilken gjordes inför ett eventuellt införande av förbud mot skydd av plantor med insekticiden permethrin, anges att ”i södra och mellersta Sverige är snytbaggeskador sannolikt den största enskilda orsaken till avgång vid föryngring och utgör ett allvarligt problem för återväxterna”. Med detta konstaterande och de uppskattningar som gjorts och som anger att snytbaggen förorsakar skogsbruket kostnader på flera hundra miljoner upp till en miljard kronor per år, kan hävdas att snytbaggen i praktiken både kostar skogsbruket mycket och väsentligt sätter ner skogsproduktionen.

Med skogsbruksåtgärder som håller nere snytbaggeskadorna och därmed ökar plantöverlevnaden i föryngringar blir skogsproduktionen högre än annars. Möjliga åtgärder är: användning av hyggesvila, högskärmar, anpassad markberedning, plantmaterial, plantskydd (mekaniskt eller insekticid), naturlig föryngring och sådd istället för plantering, val av planteringstidpunkt under planteringssäsongen, eller olika kombinationer av nämnda åtgärder<sup>94</sup>. De flesta åtgärderna medför ökade kostnader jämfört med om ingen hänsyn till snytbaggeskador behöver tas. De kräver också kunskap för kostnadseffektivitet.

### Tillståndet i skogen

Tillståndet i skogen avseende snytbaggens roll i skogsbruket kan beskrivas utifrån några olika utgångspunkter:

- Snytbaggens skadeverkningar på plantor i föryngringar (till exempel skadade eller dödade planterade plantor).
- Omfattningen av användningen av snytbaggesskydd.
- Effekter av de snytbaggesskydd som används (även jämfört med då inget skydd används).
- Omfattningen och effekter av skogsskötselåtgärder eller metoder med enda syftet att minska snytbaggens skadeverkningar.

### *Snytbaggens skadeverkningar*

Det är knappast möjligt att kort och enkelt beskriva snytbaggens skadeverkningar. Vid studier av praktiska planteringar på flera lokaler har det visat sig att variationen i snyt-

<sup>93</sup> Thuresson, T., Samuelsson, H. och Claesson, C. 2003. Konsekvenser av ett förbud mot permethrinbehandling av skogsplantor. Skogsstyrelsen, Meddelande 2-2003.

<sup>94</sup> Se: Nordlander, G., Örlander, G., Petersson, M. och Hellqvist, C. Skogsskötselåtgärder mot snytbagge. Tillgänglig på: [http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/snytbaggehandbok\\_v1\\_3.pdf](http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/snytbaggehandbok_v1_3.pdf).

baggeskador varit betydande<sup>95,96</sup>. De mest sentida publicerade data på snytbaggescador är från analyser av inventeringar i Götaland och Svealand<sup>97,98</sup> och i Norrland<sup>99</sup>.

Inventeringarna i söder gjordes 2007–2011 på uppdrag av Skogsstyrelsen med ett av syftena att följa skadesituationen efter stormarna Gudrun (2005) och Per (2007). Under de fem åren angreps cirka 20 procent av plantorna av snytbagge och ungefär 2 procent dödades. Eftersom snytbaggescador i södra Sverige uppträder ytterligare två säsonger, och dessutom verkan av insekticidbehandling är begränsad till ungefär ett år, kan skade- och avgångsnivåerna förväntas bli högre än ettårsresultaten. I skogsbruket i norra Sverige rådde länge en uppfattning att snytbaggen inte var något problem. När svåra snytbaggescador började uppmärksammas allt mer inleddes en studie av snytbaggescador med årliga inventeringar 2006–2011. Den visar på generellt höga skadenivåer i sydligaste Norrland och längs hela Norrlandskusten i områden upp till minst 200 meter över havet eller 5–10 mil in från kusten.

### *Omfattningen av användningen av snytbaggescydd*

För några år sedan (omkring 2010) insekticidbehandlades cirka 95–100 procent av plantorna mot snytbagge i Götaland, 50 procent i Svealand och cirka 10–15 procent i Norrland. Sedan dess har en successiv utfasning av insekticidbehandlingen skett och plantor skyddas allt mer med beläggings- eller barriärskydd. För närvarande (2015) används sådana skydd på cirka 150 miljoner plantor (största delen är beläggningsskyddet Conniflex och då endast på täckrotsplantor) av den årliga totalproduktionen i landet på 350–400 miljoner plantor. Den ganska rika flora av plantskydd som finns beskrivs på <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/plantskydd.php>.

Merkostnaden för en planta som är snytbaggescyddad med insekticid är omkring 30 öre (gäller täckrotsplanta) och med till exempel Conniflex mellan cirka 75 öre och 1 krona. I södra Sverige ombehandlas ofta insekticidbehandlade plantorna efter något år i fält och då slutar kostnaden på ungefär densamma som för behandling med ett alternativt skydd. Den totala kostnaden för skogsbruket att skyddsbehandla plantor, i den omfattning som görs idag, kan uppskattas till cirka 100 miljoner kronor, räknat som ungefärligt marknadspris för behandlade plantor<sup>100</sup>.

<sup>95</sup> Wallertz, K., Petersson, M. och Johansson, K. 2005. 1 Effekt av plantskydd, planttyp och markberedningsmetod för att minska snytbaggescador – uppdrag åt Sveaskog förvaltning AB, verksamhet skogsbruk. Slutrapport. SLU, Asa försökspark. Rapport nr 3–2005.

<sup>96</sup> Hellqvist, C. och Nordlander, G. 2011. Snytbaggescador i Norrland. Preliminär sammanställning av resultat från sex års inventeringar, 2006–2011. Version 1–2012-01-27. 20 s.

<sup>97</sup> Nordlander, G. och Hellqvist, C. 2012. Analys av 5 års inventeringar av snytbaggescador – en lägesrapport och översikt av kommande analysarbete. SLU, inst. för ekologi. Stencil. 13 sidor.

<sup>98</sup> Nordlander, G. och Hellqvist, C. 2011. Övervakning av snytbaggescador i södra Sverige 2011. SLU, inst. för ekologi. Stencil, version 1, 2011-10-31. 29 sidor.

<sup>99</sup> Hellqvist, C. och Nordlander, G. 2011. Snytbaggescador i Norrland. Preliminär sammanställning av resultat från sex års inventeringar, 2006–2011. Version 1–2012-01-27. 20 sidor.

<sup>100</sup> Kalkyl: Merkostnaden är cirka 50 öre för de cirka 50 procent av cirka 375 milj. plantor som årligen skyddsbehandlas mot snytbaggescador.

### **Effekter av de snytbaggesskydd som används**

Sedan de första mekaniska snytbaggesskydden börjad utvecklas efter DDT-förbudet 1975 har ett stort antal mekaniska snytbaggesskydd tagits fram och som reducerar skadorna i olika grad. Det framgår av de systematiska tester som gjorts sedan 1990-talet vid SLU:s försökspark i Asa, Småland. Effekten av olika mekaniska skydd, också i jämförelse med ej skyddade och insekticidbehandlade plantor, redovisas inte här utan framgår av rapporter på utförda tester<sup>101</sup>.

### **Analys av problemen med att hantera snytbaggesskadorna**

Förutom de uppenbara problem som snytbaggen förorsakar i form av skador på plantor som leder till ökade kostnader och lägre skogsproduktion än möjligt, finns ett flertal problem med att hantera snytbaggesskadorna:

**Markberedning och plantering.** En stor andel (dock okänt hur stor, data saknas) av de planteringspunkter som åstadkoms med markberedning är inte optimala för att skydda plantor från snytbaggesskador. Vidare krävs att plantörerna verkligen utnyttjar punkterna på ett bra sätt både ur plantetablering och snytbaggoperspektiv.

**Insekticidbehandling.** Inom några år kommer sannolikt insekticidbehandling av plantor mot snytbaggesskador att ha marginell omfattning. En viktig orsak är det övergripande målet att fasa ut kemiska bekämpningsmedel från skogsbruk och andra näringar. Mekaniska skydd är i dagsläget dyrare per planta än insekticidbehandling, men eftersom insekticidbehandling åtminstone i södra Sverige kan behöva upprepas behöver mekanisk skydd inte nödvändigtvis innebära en fördyring vid skogsförnyring jämfört med insekticidbehandling.

**Beläggningsskydd för barrotsplantor** som effektivt skyddar mot snytbaggesskador och som kan appliceras i stordrift saknas.

**Bastborrar.** Mekaniska snytbaggesskydd skyddar inte mot svart granbastborre och svart tallbastborre (som gnager på liknande sätt som snytbaggen men på plantornas rothalsar).

**Andra trädslag än tall och gran.** Kunskap saknas om skyddseffekten av mekaniska skydd på andra trädslag än gran och tall.

**För norra Sverige** saknas kunskap om under vilka förhållanden olika sätt och kombinationer att skydda plantor är mest kostnadseffektiva.

### **Tänkbara insatser**

För att minska problemen med snytbaggesskador finns följande tänkbara insatser:

- att genom forskning öka kunskapen om snytbaggens biologi
- att fortsätta utveckla mekaniska snytbaggesskydd

<sup>101</sup> <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/mekskyddsrapporter.php>

- att fortsätta att undersöka hur signalsubstansen metyljasmonat (MeJa) kan utvecklas till ett effektivt snytbaggesskydd (och eventuella andra substanser än insekticider med skyddande egenskaper)
- att utveckla mekaniska skydd mot bastborrar och för andra plantor än tall- och granplantor
- att fortsätta utveckla markberedning som minskar risken för snytbaggeskador
- att för norra Sverige öka kunskapen om snytbaggens biologi och hur plantor där kan skyddas kostnadseffektivt
- att fortsätta att sprida kunskap om olika sätt att minska problemen med snytbaggeskador.

## Rotröta

### Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- rotrötan är ett stort problem i skogsbruket och att den sänker skogsproduktionen och dess ekonomiska värde och kräver betydande insatser för att hållas tillbaka
- omfattningen av stubbehandling bör öka vid röjning, underväxtröjning och slutavverkning av gran
- insikten om att en allt större areal skogsmark sannolikt infekteras av rotrötesvampar måste öka.

### Inledning

Rotröta är en av de mest besvärliga skogsskadorna i landet och kan uppskattas kosta skogsbruket omkring 1 miljard kronor per år<sup>102</sup>. Skadorna drabbar till helt övervägande del gran, men även andra trädslag kan drabbas. Rotröta sprids via rötter från infekterade träd och via sporer till blottat färskt trä, framför allt avverkningsstubbar. Vid temperaturer under +5 °C är sporspridningen liten, varför vinteravverkning minimerar risken för spridning genom sporer. Vid högre temperaturer minskar stubbehandling med pergamentsvamp spridningen, men den elimineras inte helt.

Rotröta innebär en nedsättning av det ekonomiska värdet på ett träd. Vanligt är att en rotstock som oskadad skulle sågas som timmer klassas ner till massaved eller brännved. Skogsröta är ett kvalitetsfel på massaved om den är mörk och/eller lös, medan så kallad anilined och ljus, fast röta är tillåten<sup>103</sup>. Träd som angrips av rotröta får också nedsatt tillväxt.

<sup>102</sup> Se bland annat: Nilsson, U. (redaktör). 2013. Skogens skötsel. Rapport från Future Forests 2009–2012. SLU, Enheten för skoglig fältforskning. Future Forests Rapport 2103:1.

<sup>103</sup> Information om virkesmätning. 2014. SDC, VMF Nord, VMF Qubera, VMF Syd. Tillgänglig på: [www.sdc.se/admin/Filer/Skogsr%C3%B6ta\\_i\\_massaved\\_webb.pdf](http://www.sdc.se/admin/Filer/Skogsr%C3%B6ta_i_massaved_webb.pdf).



---

I en utförlig handbok om rotröta från 2011<sup>104</sup> anges att:

”Av rotrötorna i Sverige är rottickan den allvarligaste ... I granen är rottickan mycket vanlig och svarar för cirka 75 procent av alla rötangrepp i landet. Denna siffra varierar givetvis och vanligen är angreppen av rottickan mer frekvent i äldre bestånd eller bestånd på tidigare åkermark. Det är inte ovanligt att rottickan är närvarande i alla träd angripna i ett bestånd i södra Sverige. Ibland förekommer andra svampar, ensamma eller tillsammans med rottickan, exempelvis honungsskivlingen, men ofta är rottickan den primära skadegöraren. Rottickan förekommer i hela landet med undantag för fjälltrakterna. Den sägs vara vanligare i södra Sverige, något som inte helt stöds av alla. I vissa områden i Norrlands inland, speciellt Jämtlands kalkrika kambrosilurmarker, är angrepp av rottickan mycket vanliga. I hela landet är omkring 15 procent av alla granar i slutavverkningsmogen ålder angripna av rottickan. För vissa delar är denna siffra mycket högre, och det är inte ovanligt att man finner 75 procent av antalet granar vid en slutavverkning angripna. Beroende på en allt intensivare skogsskötsel som har gynnat rottickans spridning har vi i vissa områden fått allt fler angripna träd.”

I handboken anges också att data från Riksskogstaxeringen visar på en ökning av röta i gran mellan 1983 och 2001. År 1993 började Riksskogstaxeringen registrera röt förekomst i stubbinventeringen, det vill säga efter avverkning (innan dess analyserades borrhspån efter borrhning i brösthöjd). Av den inventeringen att döma har rotrötefrekvensen i gran, totalt sett för landet, minskat något sedan dess, både i gallring och slutavverkning (se vidare avsnittet Tillståndet i skogen).

Hantering av ”problemet rotröta” i skogsbruksplanering och skogsskötsel är både svår och komplex. Det finns många överväganden för en skogsägare att göra, som till exempel om avverkning i ett bestånd bör göras sommar- eller vintertid, om stubbehandling (med pergamentsvamp) är ekonomiskt lönsamt eller bör utföras av andra skäl, om ett bestånd ska avverkas i förtid, eller vid val av trädslag vid förnygring.

En betydande svårighet är att bedöma omfattningen av rotröta i träden i ett bestånd, något som är grundläggande för hur skötselåtgärder bäst görs. En svårighet är också att värdera åtgärder för att förhindra att ytterligare arealer skogsmark infekteras.

Forskning om rotröta under svenska förhållanden har bedrivits under lång tid och kunskapen om rotrötans biologi och hur den kan hanteras i det praktiska skogsbruket har utvecklats kraftigt under de senaste decennierna. Fortsatt FoU bedöms vara viktig för att göra det möjligt att hålla tillbaka och helst minska rotröteproblemet, inte minst i ljuset av klimatförändringen som i sig kan leda till att skadorna ökar. Det finns troligen möjligheter via genetiskt urval öka resistensen mot rotröta.

---

<sup>104</sup> Rönneberg, J., Berglund, M., Norman, J. och Stureson, C. (redaktör). 2011. Rotröta – om rotröta i allmänhet och rotticka på gran i synnerhet. Studentlitteratur AB, Lund.

## Tillståndet i skogen

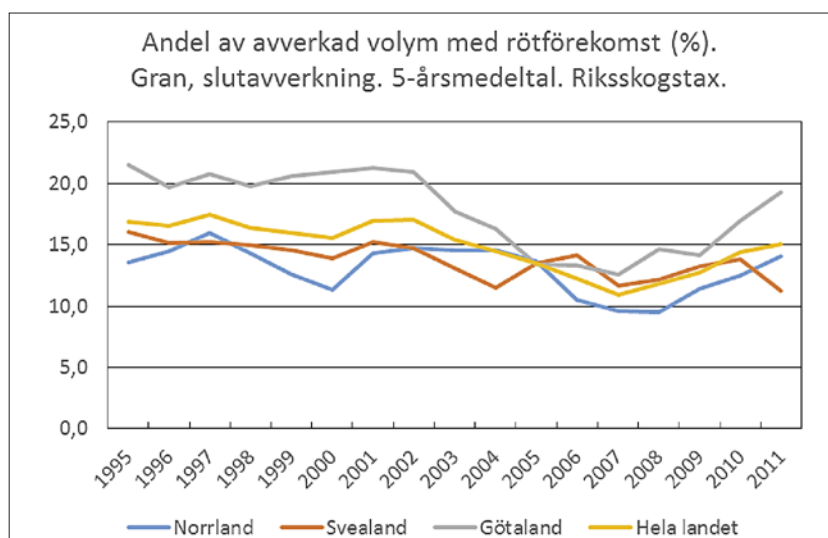
Tillståndet i skogen avseende rotrötans roll i skogsbruket kan liksom för snytbaggen beskrivas utifrån några olika utgångspunkter:

- Rotrötans skadeverkningar vid röjning, gallring och slutavverkning samt vid underväxtröjning inför gallring eller slutavverkning.
- Omfattning och effekter av stubbehandling.
- Omfattning och effekter av planering och skogsskötselåtgärder andra än stubbehandling för att minska rotrötans skadeverkningar.

### Rotrötans skadeverkningar

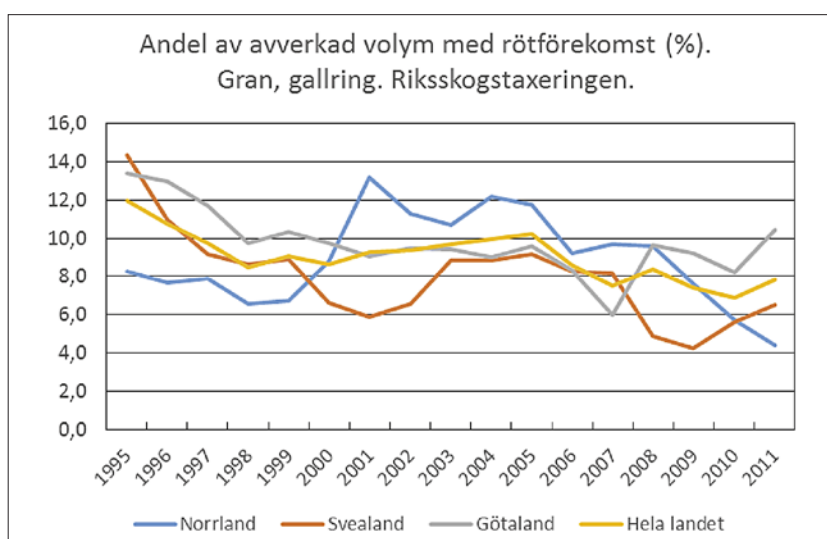
Den totala volymen av granar med rotröta i slutavverkning i hela landet har enligt Riksskogstaxeringen minskat något mellan 1993 och 2013, från 16,9 till 15,1 procent (*figur SK1*)<sup>105</sup>. Variationen under 20-årsperioden är liten mellan år (egentligen mellan glidande 5-årsmedeltal) liksom inom de tre landsdelarna Götaland, Svealand och Norrland. Det finns både upp- och nedgångar och alltså ingen tydlig trend. Den slutsats som kan dras är att under den senaste 20-årsperioden har i storleksordningen 15 procent av den granvolym som slutavverkats haft rotröta, andelen har varit ungefär konstant över tiden, men något större i Götaland (medeltal 18 procent total volym granar med rotröta i stubbskäret), än i Svealand (14 procent) och i Norrland (13 procent).

Avseende rötförekomst i gallring i gran finns en svagt nedåtgående trend under perioden 1993–2013 (*figur SK2*). I början av perioden hade drygt 10 procent av volymen av utgallrade granar i hela landet röta i stubbskäret, medan andelen i slutet av perioden var omkring 8 procent. Medeltalet för landet som helhet var cirka 9 procent, i Götaland var andelen 10 procent, i Svealand 8 procent och i Norrland 9 procent.



Figur SK1 Andel av avverkad volym gran med rötförekomst i stubbskäret i slutavverkning. 5-års glidande medeltal. Data från Riksskogstaxeringen.

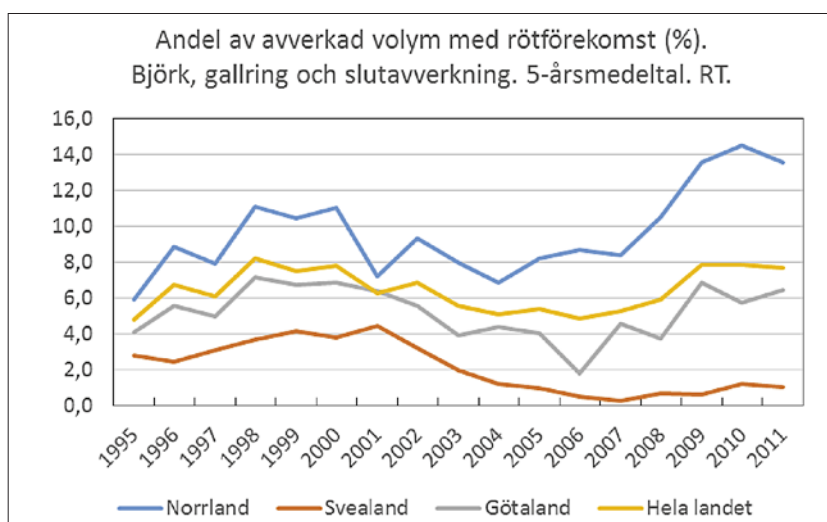
<sup>105</sup> Uppgifterna kommer från Riksskogstaxeringens så kallade stubbinventering, det vill säga rötförekomst bedömdes i stubbar efter avverkning. Innan 1993 bedömdes rotröteförekomsten i borrhspån tagna i brösthöjd.



Figur SK2 Andel av avverkad volym gran med rötförekomst i stubbskåret i gallring. 5-års glidande medeltal. Data från Riksskogstaxeringen.

I tall har den totala rötförekomsten i gallring och slutavverkning legat kring 1 procent under hela perioden 1993–2013, lika i gallring och slutavverkning och något högre i Götaland (medeltal 1,4 procent) än i Svealand (0,8 procent) och Norrland (0,9 procent). Under senare år har träddöd orsakat av tallens rotröta observerats allt längre norrut. Tallens rotröta (*Heterobasidion annosum s.str.*) har för närvarande sin svenska nordgräns från nordligaste Värmland till Hälsingland.

Björk har betydligt högre rötandel än tall, men mindre än hälften jämfört med gran. För gallring och slutavverkning tillsammans var under perioden 1993–2013 den totala volymen av björkar med röta i stubbskåret i medeltal 6,5 procent i hela landet, cirka 5 procent i Götaland, cirka 2 procent i Svealand och cirka 10 procent i Norrland (figur SK3). Andelen rötad björkvolym i slutavverkning var 10 procent och i gallring 4 procent (gäller hela landet). För björk gäller alltså att mest röta finns i Norrland och i slutavverkning.



Figur SK3 Andel av avverkad volym björk med rötförekomst i stubbskåret i gallring och slutavverkning tillsammans. 5-års glidande medeltal. Data från Riksskogstaxeringen.

### ***Omfattning och effekter av stubbehandling***

Den senaste beräkning av omfattningen av stubbehandling mot rotröta vid gallring i gran gjordes år 2000<sup>106</sup>. Den visade att behandling utfördes i omkring 45 procent av de grangallringar där det bedömdes att behandling bör göras. Enligt driftstatistik utfördes 75–80 procent av stubbehandling i Götaland medan resterande del utfördes i Svealand. I Norrland förekom behandling i stort sett inte alls. Det beräknades att stubbehandling utfördes i cirka 2/3-del av de gallringar där behandling var erforderlig i Götaland. Motsvarande siffra för Svealand var cirka 1/3-del.

En enkel kartläggning<sup>107</sup> visar att stubbehandling numera görs i stor omfattning vid gallring i gran, också då en förhållandevis lite andel gran återstår efter gallring (till exempel ner till 20 procent). Det gäller i Götaland och Svealand, medan omfattningen är mycket liten eller att stubbehandling knappast alls förekommer från mellersta Norrland och norrut<sup>108</sup>. Behandling görs inte då temperaturen är lägre än 0 eller +5 °C, instruktionerna varierar något. Idag förekommer emellertid att gran fortfarande gallras utan stubbehandling, trots att temperaturgränsen +5 °C överstigs. Arealandelen är inte kvantifierad, men är sannolikt klart mindre än år 2000.

I samband med slutavverkning förekommer stubbehandling endast undantagsvis. I några av de större skogsbruksföretagen görs det om en privat enskild skogsägare så önskar, inte annars. Ställningstagandet att knappast alls stubbehandla vid slutavverkning grundar sig på kalkyler med riskbedömning (för spridning), behandlingsskostnad, effekt av behandling, med mera, som variabler. En aspekt, vilken gäller generellt i fråga om stubbehandling, är att om den beräknas ske i liten omfattning kommer den eller de få maskiner som har behövt utrustning att flyttas långa sträckor mellan bestånd för stubbehandling, vilket innebär att behandlingen blir en relativt dyr.

Effekterna av stubbehandling med pergamentsvamp har undersökts i forskningen och vid uppföljningar i skogsbruket. Forskningsstudier visar tydligt att det är stor skillnad i infektionsfrekvens hos granstubbar beroende på om hela eller endast delar av stubbytan täcks vid behandlingen; det är alltså viktigt att nå så nära hundra procentig täckning om möjligt. I praktiska uppföljningar har effektiviteten av stubbehandling blivit så hög som 100 procent vid gallring i gran. Då har man lyckats väl, men det normala är att en stubbehandling har lägre effektivitet. Utförs den på rätt sätt kan andelen stubbar som blir infekterade minskas från i medeltal cirka 50–60 procent till kanske 10 procent.

### ***Planering och andra skogsskötselåtgärder än stubbehandling***

Det finns flera åtgärder i skogsskötseln, vid sidan av stubbehandling, som kan påverka omfattningen av att enskilda träd eller bestånd drabbas av rotröta<sup>109</sup>.

<sup>106</sup> Samuelsson, H. och Örlander, G. 2001. Skador på skog. Rapport 80–2001. Skogsstyrelsen.

<sup>107</sup> Muntliga uppgifter från skogsbruksföreträdare.

<sup>108</sup> En långt ifrån fullständig kartläggning har gjorts.

<sup>109</sup> Hämtade från: Rönnberg, J., Berglund, M., Norman, J. och Stuesson, C. (redaktör). 2011. Rotröta – om rotröta i allmänhet och rotticka på gran i synnerhet. Studentlitteratur AB, Lund.

De åtgärder med vilka det främst går att påverka rötutvecklingen i ett framtida bestånd är røjning, gallring och slutavverkning, samt underväxtrøjning<sup>110</sup>. Trädslagsvalet är naturligtvis centralt, men även andra trädslag än gran är mottagliga för rotröta. I bestånd av gran som planterats med glest förband och angrips av rotröta visar försök på en lägre rötfrekvens än i bestånd som anlagts med tätare förband. Blandskog där ett röt känsligt trädslag blandats med ett mindre känsligt trädslag uppvisar lägre rötfrekvens bland det känsliga träslaget. Orsaken i de två senare fallen är att rotkontakterna mellan röt känsliga träd är färre vid glest förband respektive i blandskog. Skador på stammar och rötter så att ved blottas ska generellt undvikas efter som de utgör inkörsportar för rötsvampar.

Åtgärder som har dokumenterats eller bedöms ha liten betydelse för rötutvecklingen i ett framtida bestånd är hyggesvila, val av plantmaterial (annat än på individnivå), markberedning eller föryngringsmetod.

Gemensamt för möjliga åtgärder för att minska rotröta är att det inte finns någon statistik på omfattningen av dem i praktiskt skogsbruk och inte heller vad de resulterat i.

### **Analys av problemen med att hantera rotrötan**

Förutom de uppenbara problem som rotrötan förorsakar i form av försämrat virke och ekonomiska förluster, är det svårt att diagnosticera röta i ett enskilt träd eller röt förekomst i ett enskilt bestånd. Det senare innebär att beslut om skötselåtgärder ofta får fattas på osäker grund.

Det saknas fortfarande kunskap om rotrötans biologi och hur den kan tillämpas i det praktiska skogsbruket. Stubbehandling görs i stort sett regelmässigt vid gallring i gran vid temperaturer över + 5 °C. Det görs dock inte fullständigt, vilket är ett problem åtminstone i södra halvan av landet.

Det tycks i vissa situationer finnas ett gränsdragningsproblem för om det är lämpligt att stubbehandla. I praktiskt skogsbruk behandlas stubbar knappast alls vid slutavverkning, något som kan vara mer motiverat ur ett långsiktigt perspektiv där frågan om marken är rötinfekterad eller inte ges större tyngd än om ”behandling eller ej behandling” avgörs med utgångspunkt från en investeringskalkyl.

Under senare år har det framkommit att røjning i granungskog och underväxtrøjning av gran kan förorsaka spridning av rotröta, men kunskapen kan för närvarande bedömas vara otillräcklig för att ge säkra råd om hur anpassning av åtgärderna bör ske under olika förutsättningar. Vidare saknas effektiv teknik för stubbehandling i samband med røjning.

Ett potentiellt betydande problem är att en allt större areal skogsmark sannolikt infekteras av rotrötesvampar genom det sätt på vilket skogsbruk bedrivits och bedrivs. Om

---

<sup>110</sup> Vad gäller røjning och underväxtrøjning visar de senaste 5–10 årens forskning att även stubbar med liten diameter (ner till 2–4 cm) kan infekteras via sporer och sprida rotrötan till kvarstående stammar i ett bestånd.

den infekterade arealen ökar är det ett problem i sig som också är svårt att ekonomiskt värdera, men ett problem är också hur en eventuell ökning ska stoppas.

### **Tänkbara insatser**

För att minska problemen med rotröta finns följande tänkbara insatser:

- att genom forskning öka kunskapen om rottickans och andra röttsvampars biologi,
- att fortsätta utveckla sätt att diagnosticera rotröta i bestånd, enskilda träd och mark,
- att fortsätta utveckla metod och medel för stubbehandling, inte minst vid röjning,
- att byta från gran till annat trädslag (möjligheten gäller företrädesvis norra Sverige),
- att vidareutveckla kalkylmodeller för att uppskatta kostnaderna för rotrötan under olika förhållanden, inklusive att en allt större areal skogsmark sannolikt infekteras, och
- att fortsätta att sprida kunskap om betydelsen av stubbehandling och möjligheterna att minska rotröteskador genom andra skötselåtgärder än stubbehandling, även i norra Sverige.

### **Granbarkborre**

**Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:**

- granbarkborren är ett stort problem efter större stormfällningar och efter ovanligt torra och varma somrar. Det är troligt att problemen sprider sig norrut i takt med klimatförändringen.

### **Inledning**

Granbarkborren, *Ips typographus*, är en cirka 4 mm lång barkborre som lever i färsk bark av gran och andra *Picea*-arter. Vid extremt höga populationer har den observerats angripa tall, men det är mycket ovanligt. Svärmningen börjar på våren när lufttemperaturen överstiger +18 grader, vilket brukar betyda slutet av april till början av maj i södra Sverige och slutet av maj i norra. Vårsvärmningen följs normalt av en eller två syskonkullsvärmningar då samma föräldradjur anlägger nya gångsystem i andra granar i närheten av de först angripna. Under varma somrar hinner även avkommorna till första svärmningen med att svärma och gör då en så kallad andragenerationssvärmning. Större sådana har exempelvis observerats 2006 i södra Sverige och 2014 i södra Sverige ända upp till Ångermanlands kustland. Efterhand som klimatet blir varmare kan vi förvänta oss att sådana andragenerationssvärmningar blir allt vanligare i Sverige.

Hanen borrar sig in i barken på kraftigt stressade döende granar, helst vindfällan och nyavverkat virke och börjar då gnaga ut en parningskammare samtidigt som han producerar feromoner som lockar till sig stora mängder av både hanar och honor av arten. Till varje parningskammare kommer 2–3 honor som direkt efter parningen börjar gnaga cirka 7 cm långa raka modergångar som följer fiberriktningen. Med någon millimeters mellanrum gnags små äggfickor där äggen läggs efterhand som hon gnager sin moder-



gång. När larven kläcks gnager den sig vinkelrätt ut från modergången i den vita färska innerbarken.

Ofta blir angreppen så pass täta att larverna raskt träffar på andra modergångar eller larvgångar. Denna konkurrens inom arten är en avgörande faktor för förökningsframgången. Om det behövs många granbarkborrar för att övermanna granens försvar – som när granbarkborren angriper stående friska granar – blir det så tätt mellan gångarna att det oftast kläcks färre nya granbarkborrar än vad som angrep granen från början. På motsvarande sätt blir det betydligt större uppförökning i liggande färska granar eller avsågat eller knäckt granvirke som saknar försvarsförmåga.

### **Lämpliga åtgärder vid stormfällning**

Den allra viktigaste åtgärden för att minska risken för skador på stående skog är att upparbeta färska granvindfällena. Här kan man välja olika strategier beroende på tillgången på avverkningsresurser, transportmöjligheter och volym som ska åtgärdas. De flesta stormskador inträffar under hösten och vintern.

Att upparbeta vindfällena direkt efter stormen har fördelen att virket är helt friskt och kan apteras i stort sett som vid vanlig avverkning. Nackdelen är att granbarkborren finns kvar i beståndet och angriper annat virke till våren.

Om man kan försäkra sig om att upparbetning och borttransport verkligen kan utföras i rätt tid kan omhändertagandet av vindfällena kombineras med bekämpning genom att upparbetningen påbörjas kort före svärmningens start och att allt virke är transporterat till industri innan den nya generationen börjar lämna virket (senast 1 juli i södra och 15 juli i norra Sverige). Nackdelen med detta är att virkeskvaliteten kan påverkas av blånad och torksprickor. Dessa nackdelar kan dock minimeras genom att utföra transporten endast ett par veckor efter svärmningens start. I detta fall får man dessutom med sig föräldragenerationen ut ur skogen.

Om virket ligger mycket avigt till, eller av andra orsaker (exempelvis naturskydd) inte bör transporteras bort, kan man istället inspektera virket några gånger under sommaren och då barka de stammar som är angripna av granbarkborre. Granar som koloniserats av andra barkborrearter eller som inte angripits alls lämnas utan åtgärd. Barkning bör göras av all barkyta, även på undersidan, mellan stubben och de delar som understiger 10 cm diameter.

En viktig erfarenhet från stormen Gudrun är också att rotkapning av vindfällena ska göras så kort tid innan upparbetning som möjligt. Vindfällena med rotkontakt kan hålla sig friska under ett par år, medan rotkapade vindfällena angrips av granbarkborren direkt.

Säsongen närmast efter det att större volymer av granvindfällena blivit otjänliga som yngelmaterial är risken som störst för skador på stående granskog. Detta brukar inträffa 2–3 år efter en större stormfällning. På vårvintern ett sådant år bör man förbereda bekämpningsåtgärder för att minska skadorna. Sådana bekämpningsåtgärder kan vara att förbereda fångstvirke, planera avverkning så att virket kan användas som fångstvir-



ke, eller att använda någon form av feromonfällor. Effektiviteten hos feromonfällor är omdiskuterad eftersom de endast testats vetenskapligt i ett fåtal försök.

Feromonfällor användes i stor skala i Sverige och Norge i slutet av 1970-talet, men utvärderades aldrig med obehandlade kontrolltytor. Den då pågående barkborrehärjningen som utlösts av stormen 1969 i kombination med en rad ovanligt torra somrar i mitten av 1970-talet minskade starkt när feromonfällökampanjen satt igång och var nere på normala nivåer igen 1982, men man vet inte om det skulle ha gått så även utan fällorna.

De försök med feromonfällor mot granbarkborrar som visar på lyckade resultat har antingen utförts inom stora sammanhängande områden (cirka 1 000 hektar, Sveaskog och Södra 2008, ännu ej vetenskapligt publicerat), eller inom isolerade granområden där hela området behandlats (i norra Italien<sup>111</sup> respektive inre Mongoliet, Kina<sup>112</sup>).

### **Utvecklingstrender – vilka skador av granbarkborre kan förväntas i framtiden?**

Det så viktiga förebyggande arbetet mot granbarkborre minskar sannolikt med den minskande självverksamheten i skogsbruket. Förr kunde man efter en storm höra motorsågar i alla riktningar när man gick ut i skogen. Idag kan man på sin höjd urskilja det avlägsna mullret efter en skördare. Även om en stor andel av strövindfällan tas tillvara, finns sannolikt en trend mot att många gånger endast större ansamlingar av vindfällan tas tillvara. Detta illustreras tydligt av situationen i Medelpad hösten 2014 då det enligt SLU:s skogsskadeinventering i riksskogstaxeringens fasta provtytor fortfarande låg kvar 1 250 000 m<sup>3</sup>sk råa granvindfällan efter stormarna på senhösten 2013<sup>113</sup> trots att Skogsstyrelsen i samarbete med skogsbruket bedrivit en intensiv upplysningskampanj om risken för barkborreskadorna sedan flera år tillbaka.

Dessa spridda granvindfällan, hösten 2014 i genomsnitt drygt 12 m<sup>3</sup>sk/hektar i medelålders – äldre granskog i Medelpad, utgör en stor risk för massförökning av granbarkborre. När sommaren blir regnig och sval kommer skuggiga vindfällan inte att utnyttjas som yngelmateriell, men å andra sidan kan sådant väder hålla barken tillräckligt frisk för att kunna duga till granbarkborren året därpå. Detta innebär att när det blir en varm och torr sommar kan flera årgångar vindfällan utnyttjas av granbarkborren, och massförökningen är ett faktum.

Det pågår även en klimatförändring mot mildare vintrar och varmare somrar. År 2014 observerades två hela generationer av granbarkborrar längs med kusten ända upp till gränstrakterna mellan Ångermanland och Västerbotten. En scenarioanalys visar att just sådana händelser blir mer sannolika i det varmare klimat vi är på väg mot<sup>114</sup>.

<sup>111</sup> Faccoli, M. och Stergulc, F. 2008. Damage reduction and performance of mass trapping devices for forest protection against the spruce bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera Curculionidae Scolytinae). *Ann. For. Sci.* 65. DOI <http://dx.doi.org/10.1051/forest:2008010>.

<sup>112</sup> Sujayanand, G.K., Sharma, R.K., Shankarganesh, K., Supradip Saha, och Tomar, R.S. 2015. Crop Diversification for Sustainable Insect Pest Management in Eggplant (Solanaceae: Solanaceae). *Florida Entomologist* 98(1): 305–314.

<sup>113</sup> Wulff, S. 2014. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS) 2014. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Intern rapport. Tillgänglig på: <http://www.slu.se/skogsskadeovervakningen>.

<sup>114</sup> Jönsson, A.M., Appelberg, G., Harding, S. och Barring, L. 2009. Spatio-temporal impact of climate change on the activity and voltinism of the spruce bark beetle, *Ips typographus*. *Global Change Biology* 15: 486–499.

Dessa båda trender, sannolikt mindre självverksamhet genom avfolkning av landsbygd och klimatförändringarna, talar för att problemen med granbarkborre kommer att öka i framtiden. Det är därför av stör vikt att det görs experiment och utvecklas metoder för att hantera granbarkborreproblematiken i framtiden. Det vore önskvärt om en metod att snabbt hitta skadade träd kunde utvecklas. En väg kan vara att med hjälp av hundar som med sitt luktsinne hittar skadade träd. En annan satellitbilsanalys.

Det är också viktigt att följa granbarkborrepopulationens långsiktiga utveckling och hur svärningsmönstret förändras över tiden i olika delar av landet. Idag följs den långsiktiga utvecklingen av SLU i samarbete med Skogsstyrelsen på sex olika områden i Sveriges södra och mellersta delar. Svärningsmönstret följs av Skogsstyrelsen på tio olika platser från Småland till Norrbotten och publiceras varje vecka under sommaren på Skogsstyrelsens hemsida. Det är av stor vikt att båda dessa undersökningar får fortgå under lång tid framöver.

# Klövvaltets påverkan

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- klövvaltstammarnas storlek är en samhällsfråga som är större än att den ska hanteras enbart av skogssektorn och jägarintressen
- skador på skog av klövvalt i första hand ska hanteras genom reglering av storleken på klövvaltpopulationerna
- klövvaltstammarna är på många håll i landet så stora att de orsakar omfattande skador på ungskogen samt påverkar trädslagsblandning och skötseln av ungskogar, vilket sammantaget har alltför negativt effekt på skogens produktion och miljö
- föryngringen av tall i främst södra delen av landet har för liten omfattning beroende på att skogsägare bedömer risken för skador av klövvalt på tallen som för stor
- potentialen hos foderskapande åtgärder för att minska produktions- och ekonomiska skador i skogsbruket genom att bidra till ökad foderresurs för älg och annat klövvalt är begränsad.

## Inledning

Älg och annat klövvalt har alltid påverkat skogen. För hundra år sedan omskrevs betesskador på tallungskog som ett problem i det dåtida standardverket om svensk skogshushållning<sup>115</sup>. Men först under 1970-talet blir älgstammen så stor (*figur VI*) att älgskador blir ett mer betydande skogsproduktionsproblem i stort sett i hela landet. Skogsverige har haft och har stora svårigheter att hitta lösningar på skadeproblematiken<sup>116</sup>. Utöver de rena betesskadorna orsakar även viltet betydande kostnader till exempel i form av trafikolyckor men även positiva värden genom jakt och rekreation<sup>117</sup>.

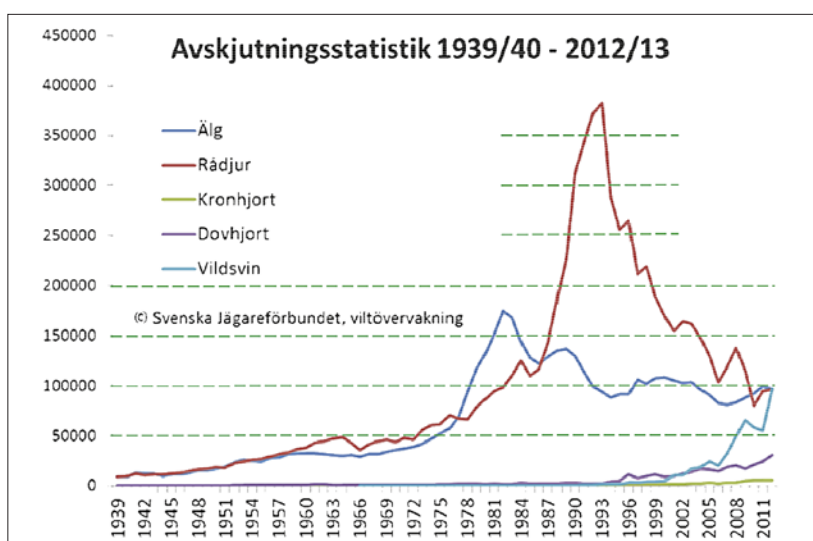
Under 1980-talet ökade rådjursstammen kraftigt, något som orsakade ökade betesskador i södra Sverige. Lokalt finns idag stora populationer av dovhjort och kronhjort som även de kan förorsaka betydande skador. Det finns även en uppfattning att deras bete av örter och späda skott gör att älgarna i ännu högre grad hänvisas till tallbete en större del av året. Teoretiskt är det mycket som talar för att det bör förhålla sig så, men det saknas konkreta vetenskapliga belägg<sup>118</sup>. Jaktstatistiken visar på ökad avskjutning av dessa viltslag sedan millennieskiftet (*figur VI*).

<sup>115</sup> Wahlgren, A. 1914. Skogsskötsel: handledning vid uppdragande, vård och föryngring av skog. Norstedts förslag, Stockholm.

<sup>116</sup> Kardell, L. 2000. Har vi sett några resultat av ett sekels viltskadedebatt. Skog och Forskning 2000, s. 228–234.

<sup>117</sup> Ingemarsson, F., Claesson, S. och Thuresson, T. 2007. Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden. Skogsstyrelsen. Rapport 3–2007.

<sup>118</sup> Muntlig uppgift: Petter Kjellander, SLU.



Figur V1. Avskjutningsstatistik 1939/40–2012/13. Källa: <http://jagareforbundet.se>.

Det finns ingen statistik på älgstammens storlek annat än för mindre områden där särskilda inventeringar gjorts från till exempel flyg. Istället uppskattas älgstammens storlek indirekt genom avskjutningsstatistik där vinterstammen bedöms vara cirka 3 ggr (eller till och med 3–5 gånger) avskjutningen, med en tidsförskjutning på cirka 2 år<sup>119</sup>. Avskjutningen av älg har varit ungefär 100 000 individer per år sedan mitten av 1990-talet. Det betyder att vinterstammen av älg sedan dess sannolikt varit minst 300 000.

### Regionala skillnader

Skog/vilt situationen varierar mycket inom landet. Lite förenklat så har man i norra Sverige endast älg och det är bara tall som har de ekonomiskt kännbara skadorna. Samtidigt används tall vid förnygring på lämpliga marker, i vissa områden sker till och med en överanvändning.

I södra Sverige har man flera klövviltarter som orsakar skador och skadorna sker på flera trädslag. Vanligen underanvänder man tall som har ersatts med i huvudsak gran, vilket ytterligare försvårar situationen. I delar av södra Sverige finns förutom älg och rådjur dessutom kron- och/eller dovhjort.

Lokalt kan man ha situationer som avviker från ovanstående generaliseringar. Det finns till exempel områden i norr som mer liknar situationen i södra Sverige. I Mellansverige finns olika grader av övergångsformer.

### Fodertillgång och mängden älg

Vintertid, särskilt vid stort snödjup, livnär sig älgen i huvudsak på kvistar och grenar i ungskog upp till cirka 5 meters höjd. Rönn, asp, sälg, ek och vårtbjörk är några typiska prefererade lövträd. Bland barrträden utgör tall den helt dominerande födan. För älgen krävs att det finns en viss minsta mängd vinterfoder i form av prefererade trädarter

<sup>119</sup> Muntlig uppgift: Göran Ericsson, SLU.

(något som även gäller annat vilt som betar på träd). Om mängden vinterfodret minskar sker kvalitativa förändringar hos älgstammen, såsom minskade slaktvikter, ökade hälso-problem och successiv ökad dödlighet.

I diskussionen om lämplig storlek på älgstammen används ofta uttrycket att det måste vara ”balans” mellan fodertillgång och stammens storlek, i annat fall antas det uppstå skador på ungskogen. Ett annat sätt att uttrycka detta är att älgstammen inte kan vara större än vad foderresursen klarar ”att bära” och att detta rimligen bör gälla över längre tid (storleksordningen minst 5–10 år och inom ett geografiskt område som hyser en älgstam, exempelvis ett älgförvaltningsområde).

Det är en mycket komplex dynamik mellan å ena sidan omfattningen på älgens bete och å andra sidan mängd och förändring i fodertillgång genom bete och tillväxt av foder. Det går därför inte att vid varje tidpunkt ange vad som är rätt storlek på en älgstam för att fodermängden ska bibehållas, eller åtminstone inte minska. Till denna svårighet kommer också de olika uppfattningarna om vilken skadenivå som skogsägare bör kunna acceptera.

En utgångspunkt för att ungefär kunna kvantifiera mängden vinterfoder för älg och annat trädbetande vilt är att följa den årliga arealen skog som slutavverkas. En betydande del av älgens vinterföda finns i ungskog där träden är betesbegärliga under en period på cirka 5–15 år efter slutavverkning, tidigare och under kortare tid på högre boniteter och senare och under längre tid på lägre boniteter. Sedan ungefär 1980 har i medeltal cirka 200 000 hektar slutavverkats varje år i landets skogar<sup>120</sup>. Årligen, men med en fasförskjutning på cirka 10 år (medeltal av 5 och 15 år), tillförs alltså 200 000 hektar med potentiellt lämpligt vinterfoder för älg (och annat trädbetande vilt).

I nte bara storleken på den årligen tillkommande arealen (cirka 200 000 hektar) har betydelse för fodermängden. Vid föryngring och efterföljande plant- och ungskogsröjning kan skogsägaren påverka mängden foder genom val av trädslag att föryngra med, prioritering av trädslag vid röjning samt hur hårt man röjer (det vill säga hur mycket biomassa per ytenhet man lämnar vid röjningen). Det finns också andra markslag än de som brukas för skogsproduktion som ger viltfoder och som ofta är mer konstanta över tiden i varje område, till exempel jordbruksmark, bryn samt kantzoner och hänsynsmark på skogsmark. Dessa markslag behöver även beskrivas ur ett foderperspektiv för att nå öka säkerheten i en foderprognos. Vid förekomst av andra hjordjur (rådjur, kronhjort och dovhjort) blir balansekvationen än mer komplicerad då fler djurslag skall dela på foderresursen och dela på ansvaret för skador på skog.

### **Var ligger balansen mellan viltmängd, fodermängd, viltets hälsostatus och skador?**

Långsiktig balans mellan viltmängd, fodermängd, hälsostatus och skador är något som bör gälla över större områden som till exempel älgförvaltningsområden. Många har nog

<sup>120</sup> Under perioden 1960–1980 slutavverkades i medeltal drygt 250 000 ha årligen. Källa till arealuppgifterna: Riksskogstaxeringen.

en relativt klar bild framför sig om dessa samband, men när detta skall tillämpas inom ett förvaltningsområde uppstår ofta en rad problem. Sambanden är inte alltid så enkla som vi vill föreställa oss, till exempel uppstår ibland svåra skador även inom områden som till synes har rikligt med foder eller att hälsoparametrar kan vara negativa trots låg förekomst av skador. Detta kan ha sin grund i många olika faktorer till exempel:

- Sättet vi mäter på kan vara otillräckligt eller olämpligt utformat.
- Verkligheten kan vara mer komplicerad än vad vi förmår att ta med i beräkningen. Till exempel vid områden med flera hjortviltarter uppstår konkurrenseffekter mellan arterna.
- Yttre faktorer kan på kort eller längre sikt ändra förutsättningarna. Till exempel vid en mild vinter kan hjortviltet till en stor del livnära sig på ris i fältskiktet eller genom att en stormfällning temporärt kan öka fodermängden.

### **Foderskapande åtgärder i skogsbruket**

För att minska viltskadorna på skog framförs emellanåt att det går att öka mängden foder genom så kallade foderskapande åtgärder. Några föreslagna åtgärder är:

- att föryngra tall genom sådd eller naturlig föryngring istället för att plantera
- att röja plant- och ungskog annorlunda för mer eller bättre foder (flera lätta röjningar eller så kallad toppröjning<sup>121</sup> kan eventuellt ge mer foder)
- att anpassa skötseln utmed skogsbilvägar så att en trädfri zon med unga träd av betesbegärliga trädslag gynnas
- att förlägga avverkning av tall och prefererade lövträd till vintersäsongen för att erbjuda kronorna som foderresurs
- att vid gallring och slutavverkning höst och vinter lägga tallris överst i grot-högar, vilka dessutom görs höga och får ligga kvar under vintern.

För att foderskapande åtgärder ska ge mer än marginella eller mycket lokala effekter måste de resultera i ökade fodermängder på stora arealer. En referens kan vara att årligen tillförs genom slutavverkning 200 000 hektar nya foderarealer för älg och annat vilt. Hittills har intresset från skogsbrukets sida varit ganska ljust till att anpassa skogsskötseln för att öka fodermängderna.

### **Tillståndet i skogen**

#### **Älgskadorna i ungskog omfattande under lång tid**

Älgskador på ungskog började mätas under 1980-talet och sedan 2000 används Äbin (Älgbetesinventering), med metodik framtagen av Skogsstyrelsen och SLU. Äbin svarar på frågan om hur stor andel av alla tallar (alternativt tallhuvudstammar) i bestånd mel-

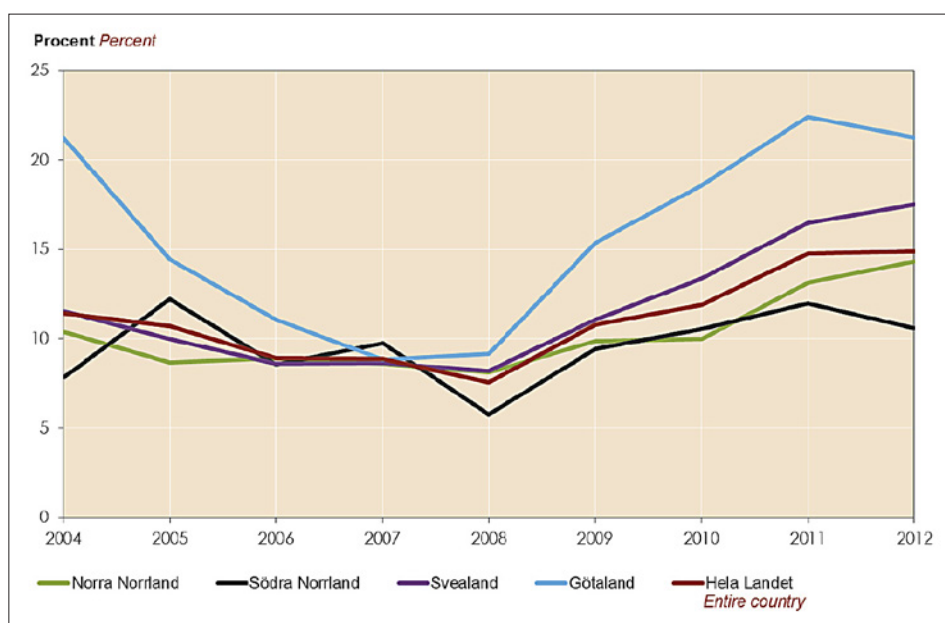
<sup>121</sup> Ligné, D. 2004. New technical and alternative silvicultural approaches to pre-commercial thinning. SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria 331.

lan 1 och 4 meter som det senaste vinterhalvåret fått en viltskada av älg på stamaxeln (det vill säga toppskottsbyte, toppbrott och barknag).

Äbinmätningar utförs som en del av Riksskogstaxeringen sedan 2003 och som separata inventeringar inom vissa geografiska områden som stöd för älgförvaltningen. Tyvärr är inte mätmetodiken i Äbin översättbar till tidigare tillämpad mätmetodik. Därför är historiken av skadenivåer ännu endast cirka 15 år.

Riksskogstaxeringen visar att andelen färska skador på tallstammar i ungskog 1–4 meter årligen ökat sedan inventeringen 2008 från en nivå på mellan 5 och 10 procent i alla fyra landsdelar till ett medeltal för landet som helhet på 15 procent vid inventeringen 2011–2013 (variationsvidd 11–22 procent) (figur V2). I Götaland har andelen tallstammar med färska skador mer än fördubblats mellan 2008 (egentligen 2007–2009) och 2011 (egentligen 2010–2012).

Genom att de redovisade procentandelarna avser endast färska skador innebär det att den totala andelen älgskadade tallar kommer att vara större innan tallarna växt ur älgfarlig höjd (cirka 5 meter). Detta eftersom det tar flera år för tallarna att växa ur betesutsatt storlek och fler kommer därmed att skadas.



Figur V2. Färsk älgbetesskador på tallstammar i 1–4 meter hög skog. Hur inventeringen går till beskrivs ovan. Glidande 3-årsmedelvärde. Källa: Skogsstatistisk Årsbok 2014 (data från Riksskogstaxeringen, SLU).

### Äbin anpassad för tallfattiga områden

Fram till nyligen har störst intresse kring viltskador i ungskog inriktats mot älgens skador på unga tallar. I stora delar av landet (särskilt i söder) skadas även andra trädslag svårt, som till exempel gran. Dessutom skadas också rådjur, dovhjort och kronhjort unga skogar. Även detta är vanligast i södra Sverige. En utveckling av Äbin påbörjades 2011 för att kunna använda metodiken i områden med lite tallskog och med annat klövvilt än



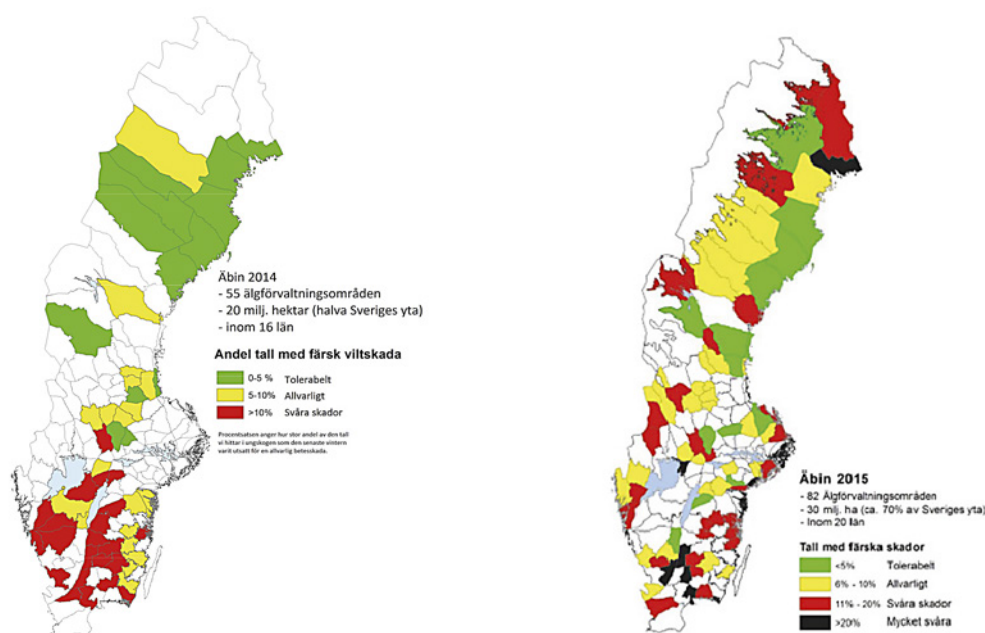
älg. Eftersom detta är vanligare i södra Sverige så kallas denna variant ofta populärt för ”SydÄbin” men det finns inget som hindrar att den tillämpas i norra Sverige.

Vid denna typ av Äbin har man gjort vissa justeringar av instruktionen, till exempel inventeras bestånd mellan 0,5 och 3 meters höjd och inventering görs i alla beståndstyper. I begreppet stamskada ingår även fejningskador och försommarbete av tall. Inför beslut om åtgärder vid för höga viltskador kan det vara värdefullt att veta i vilken omfattning olika arter av klövvilt orsakar skadorna. Detta kan förenklat göras genom att analysera hur viltskador fördelar sig på plantor av olika höjd men det kan finnas behov av att då och då även komplettera med analyser av DNA från salivrester på betade plantor och unga träd.

Den första mer omfattande inventeringen med anpassad Äbin-instruktion för södra delen av landet utfördes 2013 på tio älgförvaltningsområden och visade bland annat på färska skador som varierade mellan cirka 3 och 39 procent för tall och mellan cirka 0 och 7 procent för gran. Inventeringen visar också grad av ståndortsanpassning uttryckt i användning av tall respektive gran vid förnygring på marker med olika markvegetationstyper, ungefärlig fördelning mellan skadegörande vilt, situationen för RASE, med mera. Under 2014 utfördes inventering på 28 av 54 älgförvaltningsområden i Götaland och skadenivån varierade här mellan 7 och 30 procent för tall och mellan cirka 0 och 6 procent för gran.

Önskemålen om tydlighet och enhetlighet har under 2015 medfört att endast en typ av Äbin används över hela landet. Vissa anpassningar har gjorts till situationen i södra Sverige, till exempel så inventeras fler trädslag och alla ungskogar ingår i inventeringsunderlaget. Skogsbrukets önskemål inför 2016 innebär att man önskar fortsätta med en typ av Äbin för hela landet. Behoven av ytterligare anpassning till sydliga förhållanden och till flerartsperspektivet kommer därmed att skjutas på framtiden.

Med den Äbin som genomfördes 2015 kompletterades alltså 2014 års inventering så att enhetliga data finns för nästan alla älgförvaltningsområden i landet. Resultaten visar att skadegraden varierar mellan älgförvaltningsområden men att de klassats som svåra (10–20 procent av tallarna har färska stamskador) eller mycket svåra (>20 procent) på en förhållandevis stor andel av arealen i Götaland och Norrbottens län (*figur V3*). I ett område i mellersta Norrland fanns flera älgförvaltningsområden som både 2014 och 2015 hade tolerabla skador av älg (<5 procent). Notera att inventeringarna 2014 i Götaland utfördes med en delvis annorlunda Äbin-metodik.



Figur V3. Resultat av älgbetesinventering (Äbin) för 2014 och 2015<sup>122</sup>.

### Påverkan på trädslagsmångfalden

Viltbetet påverkar inte bara de trädslag som används aktivt inom skogsproduktionen. Många trädslag, särskilt lövträd har stor betydelse som bärare av biologisk mångfald såväl som att skapa förutsättningar för ett varierat skogslandskap. Betestrycket försvårar föryngringen av flera sådana trädslag. Det är frågan om en lång rad trädslag men rönn, asp, sälk och ek (RASE) utgör exempel på sådana träd som är relativt vanliga, som är hårt betade av vilt och samtidigt har stor betydelse för mångfalden.

För dessa trädslag betyder eventuella skador på virkeskvaliteten relativt lite utan här är det främst möjligheten att kunna finnas kvar i beståndet och kunna konkurrera med produktionsträden som är av betydelse. En mätmetodik som går ut på att skatta konkurrensstatusen för RASE (och därmed sannolikheten för att de skall kunna bilda träd i den framtida skogen) har nyligen utvecklats. Det som nu återstår är att ta fram lämpliga måltal för hur mycket RASE som är önskvärt och integrera dessa mål i vilt- och skogsförvaltningen.

### Älgskadorna har betydande produktionseffekter men de är svåra att uppskatta

Skador av älg och annat klövvilt innebär att skogsproduktionen är lägre än utan sådana skador. För närvarande saknas bra prognosmodeller för att skatta produktionsbortfall på grund av betesskador. Tidigare studier i skadade tallungskogar (Åselestudien<sup>123</sup> och Furudalsstudien<sup>124</sup>) kan inte användas för att uppskatta produktionsbortfall på regional eller

<sup>122</sup> Inventeringsinstruktion för Äbin är tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Om-oss/Var-verksamhet/Inventeringar/Abin/](http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Om-oss/Var-verksamhet/Inventeringar/Abin/)

<sup>123</sup> Sandgren, M. 1980. Produktionsförluster och kvalitetsnedsättningar i en älgbetad tallkultur. SLU, inst. för skogsskötsel. Examensarbete i ämnet skogsskötsel nr 5–1980.

<sup>124</sup> Pettersson, F., Bergström, R., Jernelid, H., Lavsund, S. och Wilhelmsson, L. 2010. Älgbetning och tallens volymproduktion – resultat från en 28-årig studie i Furudal. Skogforsk. Redogörelse 2–2010.

nationell nivå. Furudalsstudien demonstrerar å andra sidan den kraftigt nedsatta träd- tillväxt återkommande älgbetning kan ge inom ett område. Den visade också exempel på betydande nedsättning av virkeskvaliteten som viltskadorna inneburit.

Ett sätt att komma runt problemet med avsaknad av generella prognosmodeller för att skatta produktionsbortfall på grund av betesskador är att utnyttja Riksskogstaxeringens permanenta provytor, vilka inventeras vart femte år. I en studie beräknades tillväxten på permanenta provytor med tall under femårsperioden 1998–2002 vid olika nivåer på älgskadorna under skogsbeståndens ungskogsfas<sup>125</sup>. Yornas tillstånd skrevs därefter fram i 60 år med prognosverket Heureka för att uppskatta produktionsförlusterna på grund av älgskador vid ungefärlig tidpunkt för slutavverkning.

Resultatet av studien visar på en faktiskt minskad årlig volymproduktion på grund av älgskador i landets skogar i storleksordningen 1 milj. m<sup>3</sup>sk. Den beräknade produktionsminskningen bygger på antagande att all tallskog, även dagens medelålders och äldre tallskogar, har drabbats av älgskador under ungskogsfasen motsvarande älgskadenivån i tallungskogarna under senare decennier. Förlusten i volymproduktion orsakad av älgskadorna är den som tillkommer utöver dålig förnygring och andra skador.

Med högre skadenivåer blir förlusterna i volymproduktion högre. Det kan illustreras med en sentida uppskattning av tillväxtförluster på grund av älgskador som gjorts för Sveaskogs markinnehav<sup>126</sup>. På en brukad areal av cirka 2,5 milj. hektar uppskattades volymförlusten under hela omloppstiden till 850 000 m<sup>3</sup>sk för skogen på en årsyta. Uppskalad till hela landets brukade areal (cirka 20 milj. hektar) motsvarar det en total årlig tillväxtnedsättning på grund av älgskador på knappt 7 milj. m<sup>3</sup>sk – en betydligt större volym än den som skattades på med hjälp av data från 1998–2002 från Riksskogstaxeringen. Det som talar för att skadebilden kan var något större på Sveaskogs marker än i landet som helhet är att Sveaskog har relativt stort innehav i norra Sverige där tall, som är mer betesbegärlig än gran, dominerar.

Riksskogstaxeringen studie har kritiserats för att underskatta effekterna av viltskadorna. Det finns även osäkerheter i analysen. De skadade provytorna man först mätte in under 1980-talet kan ha genomgått en period av lägre betesskador och har återhämtat sig på ett sätt som inte är representativt för dagens betestryck. En stor del av produktionen i de skadade bestånden kom dessutom att bestå av spontan inväxning av gran och björk. Detta innebär också en kostnad genom en mer komplicerad skötsel som är svår att specificera och beräkna.

En rimlig slutsats av de två skattningarna är att den årliga tillväxtnedsättning på grund av älgskador i landet som helhet är ganska mycket större än 1 milj. m<sup>3</sup>sk men mindre än 7 milj. m<sup>3</sup>sk.

<sup>125</sup> Kempe, G. 2012. Älgskadornas inverkan på volymproduktionen i landets skogar. Resultat baserade på Riksskogstaxeringens permanenta provytor. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Arbetsrapport 381.

<sup>126</sup> Sonesson, J. och Rosvall, O. 2011. Lönsamma åtgärder för ökad tillväxt på Sveaskogs marker. (Redaktör: Hannerz, M.) Sveaskog och Skogforsk. Rapport.

Förutom nedsatt volymproduktion och därmed betydligt mindre avverkningsmöjligheter sänks virkeskvaliteten i tallarnas rotstockar på grund av älgbete. Toppbrott, stambrott, barkdrag och sprötkvist är exempel på skador som innebär att potentiellt timmer reduceras till massaved eller i sämsta fall energived.

En betesskademodell där man kan studera effekten av bete i olika omfattning på produktion och kvalitet håller på att tas fram. Underlag till modellen är effekterna efter drygt 10 år av simulerat älgbete utfört på planterade tallar på SLU:s försökspark i Asa, Småland<sup>127</sup>. Modellen beräknas vara klar under 2015 och kommer att flytta kunskapsfronten något framåt. Ytterligare underlag för att kvantifiera betesskadornas effekter på skogsproduktionen kommer sannolikt om några år då den nyligen utlagda försöksserien ”Furudal national”<sup>128</sup> kan börja avkasta intressanta resultat. Det kommer dock dröja decennier innan denna försökserie kan ge ett mer komplett kunskapsunderlag.

## Analys av viltskadeproblematiken

### Förluster i produktion och ekonomi

För samhället innebär viltskadorna bland annat förluster i form av lägre möjlig avverkningsnivå och mindre virke att förädla. För skogsägaren innebär viltskadorna försämrade ekonomi i skogsbruket genom produktionsbortfall och nedsatt virkeskvalitet. För skogsägaren innebär viltskadorna, eller snarare vetskapen om risken för viltskador, också en kostnad i och med att denne i mer eller mindre stor omfattning tvingas modifiera skogsskötseln vid föryngring och plant- och ungskogsvård i förhållande till vad forskning och praktisk erfarenhet visat vara att föredra från produktions- och/eller ekonomiskt perspektiv.

Svårigheterna att någorlunda skatta de ekonomiska förlusterna av viltskadorna, både de direkta skadorna av betet och indirekta genom inoptimal skogsskötsel, utgör ett bekymmer i sig. Utan bra skattningar på kostnaderna saknas tunga argument vid diskussionen om lämplig storlek på viltstammarna. Detta hämmar diskussioner på såväl lokal förvaltningsnivå som på nationell politisk nivå. Av många skäl, bland annat för effektivare viltförvaltning, behövs modeller för att kvantifiera sambanden mellan nivå på viltskador (till exempel uttryckta i ”Äbin-procent”) och skogproduktion (uttryckt i kronor). Vi behöver även kunna skatta riskerna med en inoptimal skogsskötsel i ekonomiska termer.

För att få en bättre förståelse för hur skogsägare reagerar på viltskador bör man även studera vid vilken skadenivå en skogsägare anser att det inte längre är meningsfullt att föryngra med tall. Om en stor del av produktionen i slutändan kommer att bestå av andra trädslag än tall eller tallar med svåra kvalitetsskador så försvinner incitamentet att föryngra med tall överhuvudtaget.

<sup>127</sup> Wallgren, M., Bergquist, J., Bergström, R. och Eriksson, S. 2014. Effects of timing, duration and intensity of simulated browsing on Scots pine growth and stem quality. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29:8: 734–746.

<sup>128</sup> Skogforsk. 2012. Ett år med Skogforsk 2012.

### **Negativ påverkan på RASE**

Betetrycket försvårar föryngringen av RASE och flera andra trädslag som i sig utgör en del av den biologiska mångfalden men också har stor betydelse för andra arter som bärare av biologisk mångfald. Inom Äbin mäts nu hur många RASE (rönn asp, sälj och ek) som har möjlighet att bilda träd i den framtida skogen. Det är nu viktigt att skogsbruket allmänt använder instruktioner som innebär att potentiellt trädbildande RASE inte avlägsnas vid röjning och gallring. Utöver detta behövs tydliga måttal om hur många RASE som behövs för att säkra mångfalden.

### **Effekter av viltbete på skogsskötseln**

Många skogsägare modifierar delar av skogsskötseln för att minska risken för skador på skogen av klövvilt. I huvudsak är det vid föryngring och i plant- och ungskog, men också under vissa förhållanden vid föryngringsavverkning.

### *Trädslagsval*

Faktiska viltskador men även den upplevda risken för viltskador har stor påverkan på skogsskötseln. I vissa fall kan dessa anpassningar ha ganska liten inverkan på den framtida produktionen men kan i andra fall innebära produktionsförluster och/eller stor osäkerhet om den framtida produktionen. Den mest påtagliga anpassningen är att skogsägarna i södra Sverige på bred front och i snabbt tempo har övergivit tallen som trädslag och i stället föryngrat med gran eller i vissa fall med främmande trädslag (hybridlärk, sitkagran, etc.). Problemet återfinns i hela Sverige men har störst omfattning i Götaland.

Den långsiktiga produktionsförlusten när tall väljs bort på rena tallmarker är svår att skatta, särskilt som man måste inkludera svåruppskattade risker för skogsskador (röta, storm, barkborrar, med mera) i dessa kalkyler. Tallens produktionspotential i norra Sveriges inland har tidigare underskattats kraftigt, jämfört med granens<sup>129</sup>. Detta medför att produktionsförlusten vid trädslagbyte är större än man tidigare antagit. Det är ännu oklart i vilken mån detta även gäller övriga Sverige. Till kostnaderna för inoptimal skogsskötsel bör även läggas de direkta kostnader som skogsägare och/eller samhället har för att skydda skadekänsliga föryngringar genom repellentbehandling eller hägn.

### *Röjning*

Vid omfattande betes- och andra skador i plant- och ungskog riskerar ett bestånd att bli så glest, luckigt eller att innehålla så stor andel skadade träd eller för ståndorten relativt lågproducerande trädslag att tillväxten sätts ner för lång tid. I många fall är stamantalet och den areella fördelningen av stammar sannolikt tillräcklig för att upprätthålla tillväxten från tidpunkten för första gallring, men viltskador kan sätta ner tillväxten under en hel omloppstid. Vid första gallring i ett skadat bestånd styrs stamvalet främst av vilka träd som är skadade och inte vilka som bedöms växa bra i framtiden. Första gallring i ett skadat bestånd ger sämre ekonomiskt resultat än i ett motsvarande men ej skadat bestånd. Virkeskvaliteten blir generellt mer eller mindre nedsatt på grund av viltskador.

<sup>129</sup> Nilsson, U., Elfving, B. & Karlsson, K. 2012. Productivity of Norway spruce compared to Scots pine in the interior of northern Sweden. *Silva Fennica* 46(2): 197–209.

Den modifieringar av röjningen<sup>130</sup> som skogsägare gör är att röja senare och svagare än ekonomiskt och produktionsmässigt optimalt och att lämna mindre betesbegärliga trädslag som huvudstammar (oftast gran istället för tall). Sen och svag röjning medför sämre dimensionsutveckling och att potentiella huvudstammar konkurrerats ut, respektive behov av återkommande röjningar, allt till nackdel för ekonomin.

Mer utförlig beskrivning av hur röjningen modifieras med hänsyn till risken för viltbete finns under avsnittet om röjning.

### **Överhållning**

Ett motiv för en skogsägare att överhålla slutavverkningsmogen skog är att risken för viltskador i den efterföljande föryngringen eller plant- och ungskogen bedöms som alltför stor. Långvarig överhållning medför produktionsmässiga och ekonomiska förluster. Mer utförlig beskrivning av följder på produktion och ekonomi av överhållning finns i avsnittet om föryngringsavverkning.

### **Foderskapande åtgärder i skogsbruket**

Foderskapande åtgärder i skogsbrukandet har olika typer av begränsningar eller medför olika typer av praktiska eller ekonomiska nackdelar:

- Naturlig föryngring eller sådd är föryngringsmetoder som rätt utförda fungerar bra eller acceptabelt på totalt ungefär en fjärdedel av skogsmarken. Nackdelen jämfört med att plantera (tall) är att föryngringstiden förlängs med omkring fem år eller mer. Ofta hävdas att sådd och naturlig föryngring är billigare än plantering men betraktas hela föryngringskedjan till och med utförd ungskogs-röjning är det sannolikt i de flesta fall tvärtom.
- Röjningen kan modifieras för att skapa mer foder men innebär i de flesta fall fördyringar, bland annat genom att det sannolikt leder till ett behov av flera röjningar. Det råder stor osäkerhet om nettoresultatet för viltet vid anpassad röjning.
- Viltfoder kan skapas invid skogsbilvägar genom att bredda den så kallade väggatan vid sidan om väggkroppen och anpassa underhållet av väggatorna så att marken kan utnyttjas för foderproduktion. Antagligen innebär det i de flesta fall att vägröjningen senareläggs (viss fördyring) eller uteblir (kostnadsbesparing). Fördelen med att utföra vägröjning (snabbare upptorkning av väggkroppen på våren och bättre sikt) uppnås inte fullt ut.
- Vinteravverkning av tall och vissa lövträd kan erbjuda förhållandevis stora mängder alternativt foder. Problemen ligger i att det finns en marknad som styr vad som behöver avverkas och att förlägga tallavverkningar till vintertid kan innebära ökade kostnader i planering och logistik. Samtidigt vill man ofta förlägga granavverkningar till vinterhalvåret för att minska risken för rötinfektion. Vidare har ”granmarker” i allmänhet sämre bärighet än ”tallmarker”, vilket också styr avverkningar av granbestånd mot vinterhalvåret.

<sup>130</sup> Se till exempel: Fällman, K. 2005. Aspects of precommercial thinning: private forest owners' attitudes and alternative practices. Acta Universitatis agriculturae Sueciae, 2005:90.



- Hanteringen av grot (grenar och toppar) vid avverkning i tall kan anpassas så att mer av groten blir tillgänglig för älg och annat hjortvilt att beta på. Detta kan medföra en fördyring (sannolikt måttlig) och fältförsök tyder på att en stor andel av den tillrättalagda groten ibland inte används som foder<sup>131</sup>. Grot i gallringsskog verkar ha högre utnyttjandegrad än grot i slutavverkning.

Den slutsats man kan dra gällande foderskapande åtgärder är att dess potential är begränsad för att minska produktions- och ekonomiska skador i skogsbruket genom att bidra till ökad foderresurs för älg och annat klövvilt. Att helt avvisa sådana anpassningar innebär samtidigt en negativ signal i dialogen med jaktintressena. För flertalet av de föreslagna åtgärderna är nettoeffekterna både på foderproduktion och skadenivå dåligt beskrivna, vilket medför osäkerhet om åtgärdernas lönsamhet.

## Tänkbara insatser

Klövviltstammarna, framför allt älgstammen, behöver generellt minskas från dagens nivå för att inte skadorna i tallungskog ytterligare ska öka och för att ett stort antal lövträdsarter alls ska kunna etablera sig i skogslandskapet, särskilt i södra halvan av landet.

### Modell för beräkning av ekonomiska effekter av viltskador

Bristen på allmänt accepterade beräkningsmodeller för att beräkna de ekonomiska skadorna är mycket besvärande. Detta är naturligtvis en uppgift för forskningen på sikt, men på kort sikt är det viktigare att gemensamt presentera beräkningsmodeller utifrån det underlag som finns idag.

### Foderproduktionen vid olika skogskötselåtgärder

En forskningsuppgift för bättre underlag i älgförvaltningen är att studera hur effektiva olika foderskapande åtgärder är inom skogsbruket.

### Påverkan på skogsägarnas trädslagsval

Skogsägares ovilja att föryngra med tall i stora delar av Sverige är oroande utifrån skogsproduktion, anpassning till klimatförändringarna och värdet för biologisk mångfald. Utvecklingen bör snarast vändas eller åtminstone hejdas.

### Negativa effekter på trädslagmångfalden

Det är angeläget med fortsatt utveckling av inventeringsmetoderna för viltets påverkan på skogen. Samtidigt måste de data som samlas in om RASE användas på ett operativt sätt. Genom att ta fram måltal på lämpligt antal trädbildande RASE per hektar inom exempelvis ett älgförvaltningsområde bör intresset för frågan generellt sett öka.

### Äbin bör fortsatt utvecklas

Äbin har utvecklats de senaste åren och det är angeläget att detta fortsätter. Samtidigt är det viktigt att kärnan i Äbin behålls oförändrad så att det är möjligt att jämföra skador över lång tid. Viktiga skador att mäta bättre är till exempel försommararbete på främst

<sup>131</sup> Edenius, L., Roberge, J.-M., Månsson, J. och Ericsson, G. 2012. Kunskap om Vilt och Skog 3: Risseparering som foderskapande åtgärd för klövvilt vid föryngringsavverkning och gallring. SLU. Fakta Skog 14–2012.



tall, som lokalt kan orsaka stora problem i södra Sverige, ibland större än vinterbetet. Viktigt är även att effektivisera inventeringen när det gäller urval av bestånd, provytor med mera, för att sänka kostnaderna. Alla Äbin innebär en enorm databas som bör analyseras för att bättre förstå hur betesskador varierar i landskapet, mellan år med mera.

### **Älgförvaltningen bör utvärderas**

Den nya älgförvaltningen är endast några år gammal och det är sannolikt för tidigt att helt utvärdera i vad mån den tar tillräcklig hänsyn till skogsskador i avskjutningsbeslut och andra förvaltningsåtgärder. Skogsstyrelsen redovisade en första utvärdering av ett regeringsuppdrag 2015. Detta bör dock göras löpande, särskilt som sambanden mellan vilt, foder, hälsotillstånd och skador inte är enkelt att bedöma. En viktig utgångspunkt här är de Äbin som görs varje år och vilket avtryck en hög konstaterad viltskadenivå fått på förvaltningsbeslut och åtgärder.

### **Frågan om vilt och viltskador är ett samhällsintresse**

Frågan om vilt i skogen är större än att den ska hanteras enbart av skogssektorn och jägarintressen. Samhället bör ha ett bredare intresse och kunna ta ett större ansvar för förekomsten av vilt och då också inkludera andra värden som trafiksäkerhet, värdet av vilt för turism, med mera.

# Lövskog, ädellövskog och blandskog

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- andelen lövskog, ädellövskog och blandskog bör öka för att gynna naturvärden samt för att anpassa skogen och skogsskötseln till riskerna med ett förändrat klimat
- betet av klövvilt försvårar och fördyrar förnyingsarbetet med lövträdslag, framförallt avseende ädellövskog
- det sker en stark rekrytering av lövträd (främst björk) i ungskogsfasen, men att skötselintensiteten är för låg i lövungskog genom framförallt för sena och för svaga röjningar
- gallringar i ädellövskog utförs för sällan och ofta för starkt och vid hög beståndsålder.

## Inledning

Av olika skäl delar man in våra inhemska lövträd i ordinära lövträd eller triviallövträd, samt i ädla lövträd. Den huvudsakliga orsaken till denna indelning är att de ädla lövträden omfattas av ett specifikt regelverk i skogsvårdslagen (*se nedan*). De ordinära lövträden har en mer rikstäckande utbredning, medan de ädla lövträdens utbredning är koncentrerad till södra Sverige, främst Götaland, men även i viss mån till Svealand.

De ordinära lövträden dominerar bland lövträdarterna i landet och utgör närapå 90 procent av lövvirkesförrådet. Ur ett skogsproduktionsperspektiv är det främst björkarterna (vårtbjörk och glasbjörk), asp samt alarterna (klibbal och gråal) som är intressanta och som behandlas här. Övriga ordinära lövträd utgörs främst av sälg och rönn, vilka har stora värden för naturvård, vilt och landskapsbild, men ett ringa värde för skogsbruket. Utöver inhemsk björk, asp och al förekommer i mindre skala odling av hybridasp och olika poppelarter och poppelhybrider<sup>132</sup>.

Med ädla lövträd avses enligt skogsvårdslagen inhemska trädslag av alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn. Med ädellövskog avses skogsbestånd på minst ett halvt hektar där grundytan till minst 70 procent utgörs av lövträd och till minst 50 procent av ädla lövträd. Därtill räknas trädbestånd på betesmarker om dessa är minst ett hektar med samma krav på lövträds- och ädellövträdsandel som ovan, samt att det finns minst tio ädla lövträd med en diameter i brösthöjd av minst 30 cm. Växtgeografiskt kan man hävda att ädellövskogen är den ”naturliga” skogstypen i den södra lövskogsregionen<sup>133</sup> (den nemoral zonen, det vill säga i huvudsak västra Halland, södra Blekinge samt större delen av Skåne<sup>134</sup>) samt att förekomsten av ädla lövträd i princip är begränsad till denna

<sup>132</sup> Hybridasp och poppel avhandlas i avsnittet ”Främmande trädslag”.

<sup>133</sup> Björse, G. och Bradshaw, R. 1998. 2000 years of forest dynamics in southern Sweden: suggestions for forest management. *Forest Ecology and Management* 104: 15–26

<sup>134</sup> Ahti, T., Hämet-Ahti, L. och Jalas, J. 1968. Vegetation zones and their sections in north western Europe. *Annales Botanici Fennici* 5: 169–211.

samt den södra barrskogsregionen (boreonemoral zon), samt i viss mån längs Norrlands-kusten upp till Umeå.

Sedan 1974 har det funnits ett särskilt regelverk för ädellövskog, först genom bok-skogslagen, därefter ädellövskogslagen. Från 1993 är denna införlivad i skogsvårdsla-gen (22–28 §§). Föryngringsavverkning av ädellövskog kräver tillstånd och ny ädellöv-skog ska anläggas vid föryngring. I ädellövskog får inte åtgärder vidtas som resulterar i att beståndet upphör att klassas som ädellövskog. Vid särskilda skäl får Skogsstyrel-sen medge undantag från detta och i samband med det besluta om att ny ädellövskog ska anläggas på annat ställe inom en brukningsenhet (skogsvårdslagen 25 §). Det kan exempelvis handla om att ädellövskogen står på mycket olämplig mark. Dock kan det i många fall handla om ädellövskog med mycket lång skoglig kontinuitet, varför det ur naturvårdssynpunkt är olämpligt att byta trädslag. Ett annat exempel är omställning av askbestånd på fuktiga, näringsrika marker som drabbats av askskottsjuka, där ofta klib-bal är det enda lämpliga alternativet vid återbeskogning.

Skogsstyrelsen kan bevilja statligt stöd för anläggning av ädellövskog, inklusive de föryngringsåtgärder som kan bli aktuella för att säkerställa föryngringen, för röjning, för etablering av ädellövskog genom röjning och gallring i befintlig blandskog samt för nyanläggning av ädellövskog. Arealen som beviljats statligt stöd domineras av stöd till återväxter och följer relativt väl arealen om tillstånd till föryngringsavverkning, vilket medför relativt stora skillnader mellan år. Inom Landsbygdsprogrammet 2007–2013 har stöd beviljats för att öka arealen ädellövskog med närmare 4 500 hektar genom nyan-läggning samt genom anpassade röjningar och gallringar för att skapa ädellövskog ur blandbestånd.

Merparten av alla skogsbestånd i Sverige är trädslagsblandade under någon del av omloppstiden, vanligen tidigt i beståndets utveckling. Ofta övergår beståndens blandade struktur successivt mot mer trädslagsrena förhållanden genom röjningar, gallringar och naturliga processer (konkurrens och succession).

## **Skötsel av lövskog, ädellövskog och blandskog**

### **Björk, asp och al**

Björk, asp och al är alla pionjärträdslag med en snabb ungdomsutveckling och en, jämfört med barrträdslagen och ädellövträdslagen, kort omloppstid. De tål även kon-kurrens förhållandevis dåligt. Vid ett produktionsinriktat skogsbruk med lövträd, är en förutsättning att man inriktar sig på bättre boniteter, alltså ofta marker som samman-faller med de bästa granmarkerna. Därmed är det nästan oundvikligt att produktionen och skötseln av löv jämförs med gran, och att många åtgärder i lövskogen utförs efter de skötselrekommendationer som finns för gran. Rena lövbestånd producerar i de flesta fall sämre än gran (undantaget hybridasp och poppel), men jämförelsen är ibland svår, främst med tanke på skillnader i tillväxtrytm och omloppstid, och att det saknas relevan-

ta jämförande försök<sup>135</sup>. Dock är ofta maximal volymproduktion inte den huvudsakliga målsättningen i ett produktionsinriktat lövskogsbruk. I stället är syftet ofta att producera virke av hög kvalitet under en relativt kort tid. En viktig faktor är då att åstadkomma en hög diametertillväxt på de enskilda stammarna, och att skötseln mer har inriktning mot individvård. Detta innebär att skogsskötseln både avseende tidpunkt och styrkan för olika ingrepp väsentligt skiljer sig från skötsel av gran.

### *Föryngring*

Lövträd självföryngrar sig ofta rikligt genom frösådd och stubbskott (björk, klibbal) eller rotskott (asp, gråal), inte minst under hyggesfasen så länge det finns frökällor och/eller avverkade lövträd. Markberedning ökar mängden självföryngrat löv<sup>136</sup>. Däremot kan det vara nödvändigt att plantera vid nyetablering på exempelvis jordbruksmark, när det saknas moderträd, och om man vill introducera förädlad plantmaterial eller främmande trädslag (som hybridasp och poppel). En relativt kraftig markberedning är då oftast nödvändig för att hindra konkurrens under etableringsfasen, på jordbruksmark ofta även behandling med herbicider. I många fall är det även nödvändigt att skydda planteringen mot viltbete med hägn, framförallt vid plantering av hybridasp och poppel.

### *Röjning och gallring*

Självföryngringar av björk och rotskottsuppslag av asp kan vara mycket stamtäta (mer än 10 000 stammar per hektar) och de måste ofta röjas i minst två steg. I ett första steg som bör utföras vid en medelhöjd på 2–3 meter, röjer man ner stamantalet relativt kraftigt till mellan 4 000–6 000 stammar. Några år därpå röjer man beståndet till produktionsförband på cirka 2 000 stammar<sup>137</sup>. Planterad björk, hybridasp eller poppel behöver slyröjas om man får stora uppslag av självföryngrade plantor. Gallring i lövbestånd kan behöva göras ofta, framförallt tidigt i omloppstiden. En tumregel vid skötselningrepp i björk-, asp- och albestånd är att man ska försöka reglera tätheten i beståndet så att ungefär halva trädets höjd utgörs av en levande krona. Kommer man in för sent och den levande kronan har än lägre andel än 50 procent, så tappar man i tillväxt och dimensionsutveckling hos de enskilda stammarna, och tvingas till att förlänga omloppstiden för att nå önskade dimensioner<sup>138</sup>.

### *Föryngringsavverkning*

Välskötta bestånd av björk och asp kan slutavverkas vid en ålder av 50–60 år. Bestånd med förädlad björk som sköts intensivt med många gallringar kan troligen ha en avsevärt kortare omloppstid. Hybridasp och poppel kan slutavverkas redan vid cirka 25 års ålder. Som nämnts innebär utebliven skötsel att man måste förlänga omloppstiden eller godta virke av mindre dimension (och lägre pris). Vid slutavverkning av björk och asp kan man räkna med en riklig naturlig föryngring. Avseende björk kan man behöva ställa

<sup>135</sup> Rytter, L., Karlsson, A., Karlsson, M. och Stener, L-G. 2014. Skogsskötselserien – Skötsel av björk, al och asp. Andra omarbetade upplagan, december 2014. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>136</sup> Karlsson, M., Nilsson, U. och Örlander, G. 2002. Natural regeneration in clearcuts – effect of scarification, slash removal and clearcut age. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 131–138.

<sup>137</sup> Rytter, L., Karlsson, A., Karlsson, M. och Stener, L-G. 2014. Skogsskötselserien – Skötsel av björk, al och asp. Andra omarbetade upplagan, december 2014. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>138</sup> Rytter Rytter, L. och Werner, M. 1998. Lönsam lövskog – steg för steg. SkogForsk,Handledning, Uppsala, 43 s.

cirka 50 fröträd per hektar, samt markbereda<sup>139</sup>. Vid avverkning av asp och hybridasp kommer en riklig föryngring i form av rotskott.

### Ädellövskog

Ädellövskogsskötsel handlar i huvudsak om skötsel av ek, bok, i viss mån ask samt till viss del skötsel av olika former av blandbestånd. När det gäller skötsel av ask, rör det sig för tillfället mest om avverkning av skadade bestånd till följd av askskottsjukan. Därför behandlas här framförallt skötsel av ek och bok.

Ett produktionsinriktat skogsbruk i ädellövskog syftar, om möjligt i än högre grad än skötsel av ordinärt löv, till att producera virke av hög kvalitet på kortast möjliga tid. Detta anses vara det som ger bäst nuvärde. Ett stort problem är att omloppstiderna är långa (definitivt för ek och bok, däremot inte för välskött ask), och att det krävs en konsekvent skötsel genom hela omloppstiden.

### Föryngring

Föryngring av ädellövskog är kostnadskrävande, främst för att det ofta kräver vilthägn men även på grund av att ett stort plantantal behövs samtidigt som plantorna är dyra, samt att det kan behövas en ordentlig markbehandling. Tillgång till lämpligt plantmaterial, framförallt avseende ek, är vissa år begränsat. Naturlig föryngring kan reducera kostnaderna för planter och plantering, men metoden är till viss del osäker och det kan ta lång tid att åstadkomma ett godtagbart plantbestånd.

Ek föryngras vanligtvis genom plantering eller i viss mån sådd. Inriktningen är att åstadkomma mycket höga plantantal, samt gärna någon form av frostskydd. Ofta planteras ek, i rader eller i grupper, tillsammans med något annat trädslag, så kallade amträd eller inblandningsträdslag däremellan<sup>140</sup>. Olika planteringsmodeller har tillämpats både inom ”Omställning 90”<sup>141</sup>, efter stormarna 1999<sup>142</sup> och 2005<sup>143</sup>, samt inom Landsbygdsprogrammet, men ingen ordentlig utvärdering av resultaten har gjorts. Sådd av ek kan åstadkommas till en rimlig kostnad på tidigare jordbruksmark, förutsatt en kraftig markbehandling, men det medför höga röjningskostnader. Det är det enda tillfället då föryngringar av rena ekbestånd kan rekommenderas. Däremot är det inte lämpligt på skogsmark, då avgången på grund av sork och andra gnagare riskerar vara hög, dock pågår forskning kring olika typer av repellenter samt skydd för att möjliggöra sådd av ek på skogsmark<sup>144, 145</sup>. Naturlig föryngring av ek borde kunna vara en effektiv metod, dock är det inte speciellt vanligt i Sverige. Det finns lyckade exempel med kraftigt plantuppslag

<sup>139</sup> Rytter Rytter, L. och Werner, M. 1998. Lönsam lövskog – steg för steg. SkogForsk,Handledning, Uppsala, 43 s.

<sup>140</sup> Löf, M., Møller-Madsen, E. och Rytter, L. 2015. Skogsskötselserien nr 10, Skötsel av ädellövskog. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>141</sup> Hazell, P. 2005. Överlevnad, tillväxt och skador för lövträdsplanteringar på åkermark i Östergötland. Rapport, Skogsvårdsstyrelsen Östra Götaland 2005.

<sup>142</sup> Bergquist, J. 2008. Inventering av ädellövplanteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne. Skogsstyrelsen, Rapport 11, 2008, 28 s.

<sup>143</sup> Skogsstyrelsen 2013. Återväxtstöd efter Gudrun. Skogsstyrelsen, Rapport 1, 2013, 53 s.

<sup>144</sup> Birkedal, M. 2010. Reforestation by Direct Seeding of Beech and Oak: Influence of Granivorous Rodents and Site Preparation. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Doctoral Thesis No 2010:13, 41 s.

<sup>145</sup> Löf, M. 2015. Ett nytt skydd för sådd av ekollon. Ekbladet. Medlemskrift för ekfrämjandet, nr 30–2015.

i äldre ekskog, men metoden är inte tillräckligt beprövad och beskriven. Ett välskött ekbestånd har en relativt liten grundyta, och ofta är markvegetationen ganska ymnig, vilket försvårar ekollonens groning.

Bok föryngras till övervägande del genom naturlig föryngring under skärm, som ställs när det är god tillgång på bokollon. På höga boniteter är föryngring av bok normalt inget problem. På sämre mark krävs ofta ett rikligt ollonår, markberedning och en väl avvägd skärm<sup>146</sup>. Det kan ta lång tid, upp mot 10–20 år, att få till en säkrad föryngring på sämre mark. Lokalt förekommer det kontinuerliga föryngringsmetoder i bok. Dessa innebär föryngring under en lång tidsperiod, genom ofta återkommande, väl avvägda gallringar och utglesningar oberoende av tillgången på bokollon<sup>147</sup>. Det finns även exempel på lyckade föryngringar av bok genom luckhuggning med successiv utvidgning av luckorna. Gemensamt för flertalet föryngringsmetoder för bok, undantaget naturlig föryngring under skärm vid ollonår, är att de är dåligt uppföljda och saknar generella beskrivningar och rekommendationer. Nyanläggning och plantering av bok är ofta vanskligt. En metod som dock visat sig fungera relativt bra är plantering av bok i en till tre rader med tätt mellan bokplantorna (0,5 meter), samt plantering av ett snabbväxande amträäd, gärna lärk eller björk, mellan raderna.

### Röjning

I plantstadiet tål ek en viss beskuggning, men relativt snart kräver eken ljus. Eken orienterar tydligt sin tillväxt i den riktning där det finns en ljuskälla. Röjning i ekbestånd går därför till stor del ut på att se till att eken beskuggas från sidorna, men att det alltid finns en lucka med ljus ovanför kronan. Inledningsvis är vargröjning av stor vikt. Därefter utformas röjningens intensitet och styrka så att ungefär halva trädhöjden utgörs av en levande krona. Till stor del saknas erfarenhet av röjning i ungskogar av ek och amträäd samt beskrivningar av möjliga tillvägagångssätt<sup>148</sup>.

Täta självföryngringar av bok röjs svagt, men vid flera tillfällen. Kort efter att de sista skärmträden avverkats bör flera vargröjningar utföras. Därpå väntar man med slutröjningen till beståndet nått en medelhöjd på 5–6 meter, ibland upp till 8 meter. Då har beståndet självgallrat sig en del, men röjningen kan trots det blir mycket kostsam<sup>149</sup>.

### Gallring

I gallring i ädellövskog arbetar man efter samma grundläggande principer som vid övrigt skogsbruk, med den skillnaden att man rekommenderar svagare uttag med mer täta intervall<sup>150</sup>. Gallringarna startar när bestånden är cirka 35–45 år, beroende på boni-

<sup>146</sup> Agestam, E., Ekö, P.-M., Nilsson, U. och Welander, N. T. 2003. The effects of shelterwood density and site preparation on natural regeneration of *Fagus sylvatica* in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 176: 61–73.

<sup>147</sup> Övergaard, R., Agestam, E., Ekö, P.-M. och Johansson, U. 2009. A Method for Natural Regeneration of Beech (*Fagus sylvatica*) practiced in Southern Sweden. *Studia Forestalia Suecica* 218, 30 s.

<sup>148</sup> Löf, M., Möller-Madsen, E. och Rytter, L. 2015. Skogsskötselserien nr 10, Skötsel av ädellövskog. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>149</sup> Ekö, P.-M. och Pettersson, N. 1992. Ett röjningsförsök i bok – Volym och kvalitet vid 35 års ålder. SLU, inst. För skogsproduktion. Rapport 32.

<sup>150</sup> Löf, M., Möller-Madsen, E. och Rytter, L. 2015. Skogsskötselserien nr 10, Skötsel av ädellövskog. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).



tet. I de tidiga gallringarna är medeldiametern i uttaget liten, vilket gör åtgärden kostsam. Möjligheten att sälja energisortiment har förbättrat gallringsekonomin på senare år. Gallring i ek utmärker sig genom att de slutgiltiga huvudstammarna (cirka 50–70 stammar per hektar) väljs ut i beståndet redan när det är 40–50 år, varefter dessa gynnas vid kommande gallringar<sup>151</sup>. I bok, däremot, är detta inte möjligt, då stamformen och kvaliteten kan förändras snabbt mellan gallringar. I stället gör man ett nytt val av huvudstammar vid varje gallringstillfälle<sup>152</sup>.

### **Föryngringsavverkning**

En föryngringsavverkning i ädellövskog kan ge mycket höga nettointäkter, inte minst för ek, och i synnerhet om beståndet är välskött och den eftersträvade diametern uppnått. Ofta är detta inte fallet, vilket leder till förlängda omloppstider och/eller ett lägre rotnetto, vilket båda försämrar ekonomin. Ek förmår dock att hålla en hög diameter-tillväxt upp i mycket hög ålder, däremot drabbas bok ofta av rödkärna och angrepp av fnösketicka om den blir för gammal.

### **Blandskog**

Generellt sett är det svårt att sköta bestånd med målsättning att ha mer än ett produktionsträdslag så att blandningen bibehålls och att alla ingående trädslag får möjlighet att utvecklas. Om skötseln inriktas på det starkare trädslaget försvinner trädslagblandningen snabbt, medan den kan bestå för en tid om skötseln inriktas på det svagare trädslaget.

Det finns dock situationer när fördelarna med en betydande inblandning av andra trädslag i bestånd är så pass stora att det bör rekommenderas. Det kan exempelvis vara fallet i områden med höga naturvärden kopplade till blandbeståndet eller områden där höga sociala värden gynnas av en trädslagsblandning. Blandbestånd kan även vara en möjlighet att sprida riskerna i skogsbruket, något som kan bli en allt viktigare faktor när man anpassar skogsbruket efter klimatförändringar. Exempelvis kan en viss björkinblandning i granbestånd minska risken för rotröta i granen<sup>153</sup>. Eftersom det är mer regel än undantag med blandade bestånd, framförallt i ungskogen men även en hög andel av gallrings-skogen, är det angeläget att ta fram skötselmodeller för blandskog.

Misslyckade bestånd är ofta trädslagsblandade i sin karaktär, eftersom det vanligen inte finns tillräckligt med träd av lämpligt produktionsträdslag. Man får nöja sig med en inblandning av andra och på ståndorten lägre producerande trädslag under en del eller under hela beståndets levnad. Skötseln bör i dessa fall vara inriktad på att gynna utvecklingen av lämpligt produktionsträdslag.

På fuktiga marker utvecklas ofta ett kraftigt uppslag av i huvudsak glasbjörk som dominerar den unga skogen. Med tiden utvecklas vanligtvis planterade granplantor un-

<sup>151</sup> Almgren, G., Jarnemo, L. och Rydberg, D. 2003. Våra ädla lövträd. Skogsstyrelsen.

<sup>152</sup> Carbonnier, C. 1979. Att sköta bok. II. Beståndsvård. Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift – Specialnummer. Häfte 3, 1979, s. 38–59.

<sup>153</sup> Rönnerberg, J., Berglund, M., Norman, J. och Sturesson, C. (redaktör). 2011. Rotröta – om rotröta i allmänhet och rotneticka på gran i synnerhet. Studentlitteratur AB, Lund.



derifrån eller så etableras granen naturligt under björkarna. Kostnaden för att avlägsna björken och nya stubbskott helt och hållet i en serie röjningar är så pass hög att det kan vara bättre att röja fram en tvåskiktad gran-björkskog där björkandelen successivt minskas i röjningar och gallringar.

### ***Blandbestånd av tall och gran***

En stor del av forskningen om skogsskötsel och beståndsbehandling har varit inriktad mot skötsel av och produktion i rena tall- eller granbestånd, och de verktyg och hjälpmedel som tagits fram, exempelvis gallringsmallar, är anpassade för trädslagsrena bestånd, trots att en övervägande del av våra skogar är någon form av blandbestånd, åtminstone under en del av omloppstiden (*se även nedan*).

Trots att tall och gran skiljer sig i fråga om krav på ljus- och näringstillgång så är det inte så stor skillnad i vad som anses vara lämplig beståndstäthet och omloppstidens längd. Skötseln i form av röjningar och gallringar av någorlunda likåldriga blandbestånd av tall och gran kan därför utformas på ett liknande sätt som för rena tall- och granbestånd. De effekter på volymproduktion och dimensionsutveckling som röjning och gallring innebär liknar effekterna i rena bestånd. Det är inte troligt att man får någon större så kallad blandskogseffekt på volymproduktionen, att ett blandat bestånd skulle producera mer än de rena bestånden var för sig, utan snarare är produktionen mer eller mindre ett medelvärde av de ingående trädslagens produktionsförmåga. På medelgoda marker kan dock erhållas en viss produktionsökning för blandbestånd med tall och gran, jämfört med rena bestånd, medan blandbestånd på bättre mark, där granen är överlägsen tallen i produktion, ger en lägre produktion än ren gran<sup>154</sup>.

På de bördigaste markerna producerar gran betydligt bättre än tall och inriktningen blir då ofta att vid röjning och gallring i huvudsak gynna gran. På magra marker är i allmänhet tall det mest produktiva trädslaget och som bör gynnas vid skötselgrepp. På medelboniteter eller av andra skäl är det ibland önskvärt med blandbestånd och då ska skötselgreppen inriktas på att ge både tall och gran möjlighet att utvecklas. Vid en lyckad etablering av tall och gran kan gran behöva gynnas i ungdomen då tall vanligtvis har en mycket snabbare start än gran. Men det finns många förhållanden som gör att det kan vara tvärtom, inte minst om det föreligger ett högt viltbetetryck som missgynnar tallen, varvid tallen i ungdomen behöver gynnas mer än gran.

### ***Blandbestånd med björk***

Björken är det ojämförligt vanligaste lövträdslaget och också det trädslag som oftast kommer i fråga för lövinblandning i produktionsskog. Som nämnts ovan, skiljer sig björk på flera sätt från tall och i ännu högre grad från gran. Omloppstiden är kortare, ungdomstillväxten är snabbare men kulminerar tidigare och björk är mer ljuskrävande och känsligare för trängsel, särskilt jämfört med gran<sup>155</sup>. Björkens snabba ungdoms-

<sup>154</sup> Agestam E. 1985. En produktionsmodell för blandbestånd av tall, gran och björk i Sverige. SLU, inst. för skogsproduktion, Rapport nr 15.

<sup>155</sup> Rytter, L. Karlsson, A. Karlsson, M. och Stener, L.-G. 2014. Skogsskötselserien nr 9, Skötsel av björk, al och asp. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

tillväxt kan utnyttjas för att erhålla en högre volymproduktion. Beståndet ska då växa mer eller mindre skiktat med björk över gran. För att erhålla största volymproduktion inriktas skötseln på att björken ska vara avvecklad efter några decennier. När de sista björkarna gallras ut återstår ett rent granbestånd under resterande delen av omloppstiden. Den typen av blandbestånd, ofta benämnt "Kronobergsmetoden" kan ge cirka 10 procent högre volymproduktion än rena granbestånd räknat över en hel omloppstid<sup>156</sup>.

I Sverige finns det inte så stor erfarenhet av att sköta och behålla björk tillsammans med gran eller tall under en hel omloppstid. Björken behöver mer utrymme och ljus än framförallt gran, men även tall, och blir ofta missgynnad i beståndsvården genom att den får stå för trångt. Traditionell inriktning mot rena barrbestånd samt björkens tidigare låga värde kan också ha gjort att den ofta har röjts och gallrats ut tidigare än vad som varit nödvändigt.

Finska studier visar att produktionen i blandbestånd av björk med tall eller gran kan ha en volymproduktion som är i samma storleksordning eller något högre än rena tall- eller granbestånd, med en björkinblandning på 25–50 procent<sup>157</sup>. Skillnaderna i volymproduktion på medelgoda marker rör sig om några procent. Liknande studier finns inte för riktigt bördiga marker<sup>158</sup>.

Gallring i blandbestånd med björk och barrträd kräver troligen att man bör göra fler gallringar till lägre täthet än i rena gran- eller tallbestånd. Att i bestånd med björk tillsammans med gran eller tall få alla inblandade trädslag att utvecklas innebär att gallringar måste utföras vid rätt tidpunkt så att inte kronorna blir trängda. Ska björk bevaras måste den få utrymme redan från början. Det kan betyda att tätheten i beståndet måste vara lägre än i ett rent barrbestånd, något som kan sänka produktionen. Det är ofta lättare att sköta blandbestånd med björk om björkarna växer i grupper i beståndet, längs beståndskanter och vattendrag<sup>159</sup>.

---

<sup>156</sup> Tham Å. 1989. Yield prediction after heavy thinning of birch in mixed stands of Norway spruce and birch. SLU, inst. för skogsproduktion. Rapport 23.

Mård, H. 1996. The influence of a birch shelter (*Betula* spp) on the growth of young stands of *Picea abies*. *Scand. J. For. Res.* 11: 343-350.

<sup>157</sup> Mielikäinen, K. 1996. Approaches to Managing Birch-dominated Mixed Stands in Finland. I: P. G. Comeau och K. D. Thomas (redaktörer). *Silviculture of Temperate and Boreal Broadleaf-conifer Mixtures*. Land management handbook 36. Province of British Columbia, Ministry of Forest Research Program.

<sup>158</sup> Agestam, E. 2015. Skogsskötselserien nr 7, Gallring. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>159</sup> Agestam, E. 2015. Skogsskötselserien nr 7, Gallring. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

## Tillståndet i skogen

### Tillgångar av lövskog

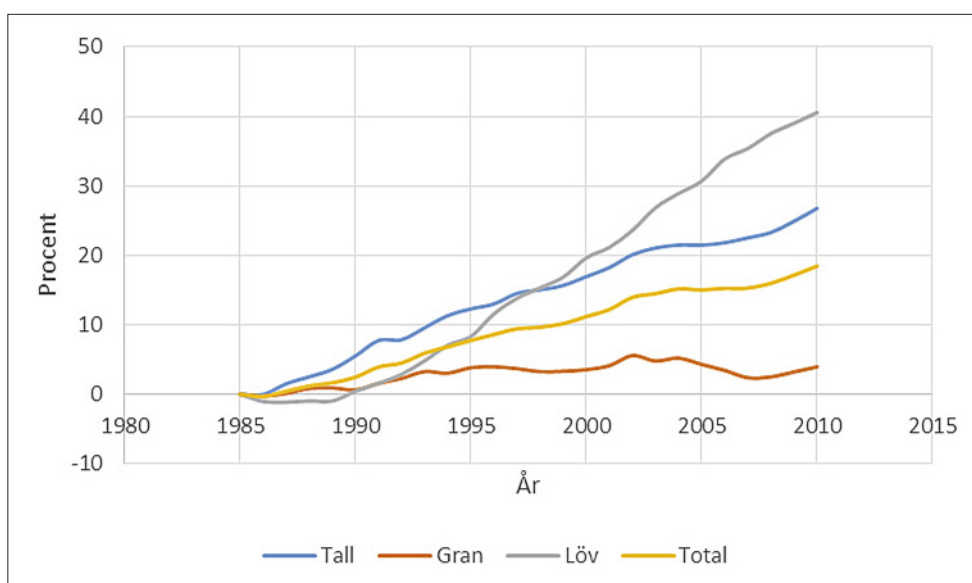
Lövträd utgör cirka 18 procent av det totala virkesförrådet på produktiv skogsmark (*figur L1*), där björk dominerar av lövträden. Av lövvirkesförrådet utgörs 67 procent av björk följt av asp och al (*tabell L1*).

**Tabell L1. Virkesförrådet på produktiv skogsmark fördelat på trädslag. Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013. Efter Rytter m.fl. 2014<sup>160</sup>.**

Trädslag	Virkesvolym (milj. m <sup>3</sup> sk)	Virkesvolym (% total vol.)	Virkesvolym (% lövvirkesvolym)
<b>Barrträd</b>	<b>2 472,7</b>	<b>81,99</b>	
Tall	1 182,8	39,22	
Gran	1 252,1	41,52	
Contorta	36,5	1,21	
Lärk	1,4	0,05	
<b>Lövträd</b>	<b>543,0</b>	<b>18,01</b>	<b>100</b>
<b>Ordinära lövträd</b>	<b>480,7</b>	<b>15,94</b>	<b>88,53</b>
Björk	362,6	12,03	66,78
Asp	49,8	1,65	9,16
Al	45,7	1,52	8,42
Sälg	13,4	0,44	2,47
Rönn	5,9	0,20	1,08
Övriga ordinära	3,3	0,11	0,61
<b>Ädla lövträd</b>	<b>62,3</b>	<b>2,07</b>	<b>11,47</b>
Ek	33,9	1,12	6,24
Bok	18,3	0,61	3,36
Ask	4,5	0,15	0,83
Alm	1,7	0,06	0,32
Lönn	1,6	0,05	0,29
Lind	1,2	0,04	0,23
Avenbok	0,7	0,02	0,12
Fågelbär	0,5	0,02	0,09
<b>Totalt</b>	<b>3 015,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Virkesförrådet av lövträd har i likhet med det totala virkesförrådet ökat sedan 1920-talet. Utvecklingen för virkesförrådet av lövträd skiljer sig dock något jämfört med tall och gran. Från mitten av 1920-talet fram till mitten av 1950-talet sjönk lövvirkesförrådet något, eller låg i princip stilla. Därefter har en ökning skett, och efter 1990 har lövvirkesförrådet ökat kraftigt. Sedan 1995 ökar lövvirkesförrådet relativt sett mer än det totala virkesförrådet (*figur L1*). Andelen lövträd utgjorde cirka 18 procent av det totala virkesförrådet under mitten av 1920-talet för att sedan sjunka till cirka 14 procent vid slutet av 1960-talet. Därefter har andelen ökat för att idag återigen vara på samma nivå som vid den första Riksskogstaxeringen.

<sup>160</sup> Rytter, L. Karlsson, A. Karlsson, M. och Stener, L.-G. 2014. Skogsskötselserien nr 9, Skötsel av björk, al och asp. Andra upplagan. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

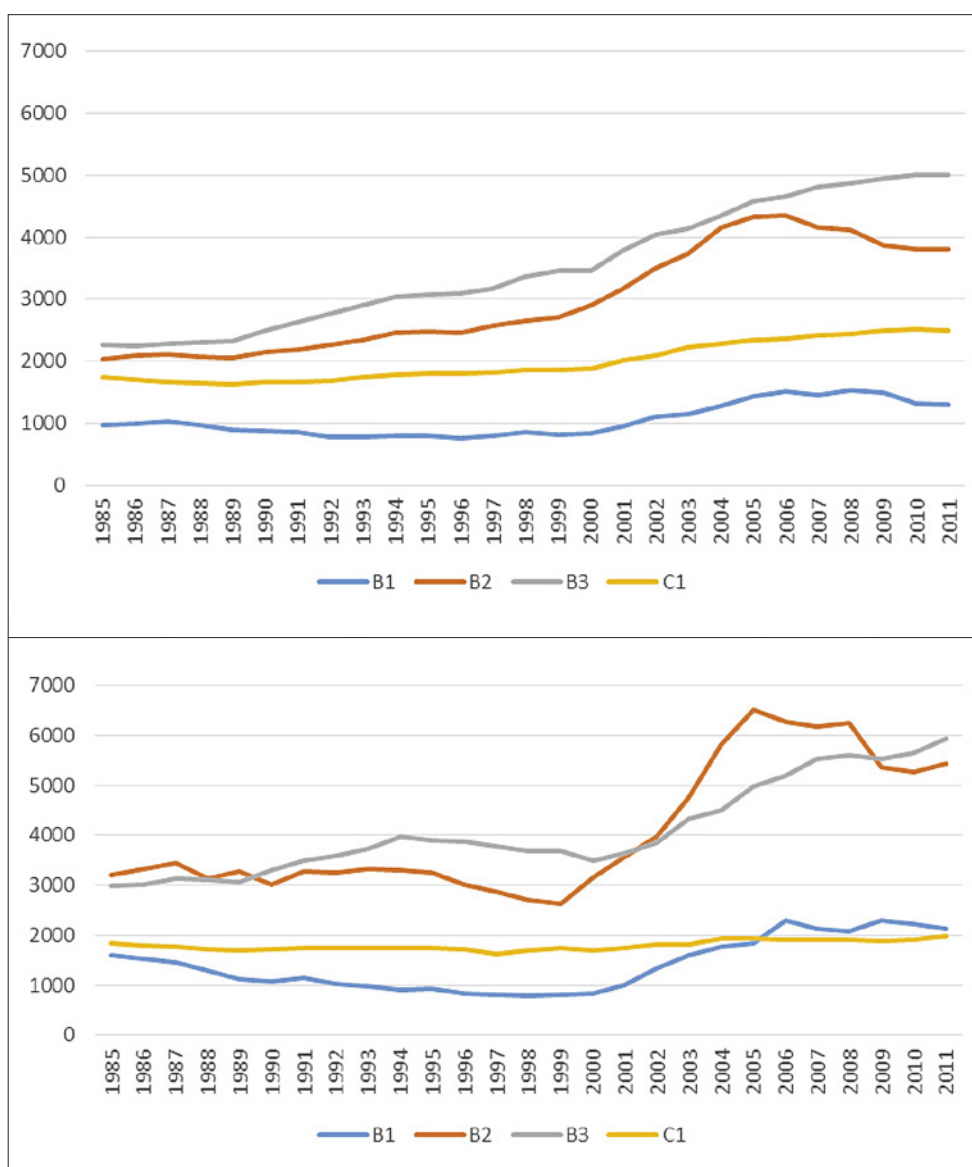


Figur L1. Relativ förändring 1985–2010 av virkesförråd för tall, gran och lövträd på produktiv skogsmark i hela landet i förhållande till virkesförrådet 1985. Data från Riksskogstaxeringen, glidande femårsmedelvärden.

Om man studerar lövträdsförekomsten (virkesförråd eller stamantal) fördelad på olika huggningsklasser, ser man en kraftig ökning av stamantalet lövträd i yngre huggningsklasser (B1–B3) från slutet av 1990-talet. Detta gäller för hela landet, men mest uttalat i Götaland och Svealand (*figur L2*).

Virkesförrådet och stamantal eller andelar av detta säger dock inte så mycket om hur mycket lövskog det finns. En stor andel av lövträden förekommer som inblandning i barrskog. Dessutom beror mängden av en viss beståndstyp (exempelvis tallskog, barrblandskog, lövblandskog) på vilken definition eller vilket tröskelvärde man sätter för andel av olika trädslag eller grupper av trädslag (barrträd, lövträd, ädellövträd) vid klassificeringen av beståndstyp. En vanlig definition är att om ett bestånd innehåller sju tiondelar eller mer av ett visst trädslag, exempelvis björk, så klassas det som ett björkbestånd. Riksskogstaxeringen använder tröskelvärdet för ett trädslags eller trädslagsgrupps andel  $\geq 65$  procent för att kategorisera beståndstyp<sup>161</sup>. Med detta tröskelvärde utgörs ca 7 procent av lövdominerade skogar, det vill säga cirka 1,6 milj. hektar, varav cirka 200 000 hektar är ädellövskog (*se ovan*). Med det inte helt korrekta antagandet att fördelningen av lövvirkesförrådet avspeglas i lövskogsarealen finns det cirka 1,2 milj. hektar björkskog i Sverige.

<sup>161</sup> Fridman, J. och Kempe, G. 2013. Skogsdata 2013. Tema: Olika mått på skogens ålder och trädslagssammansättning. SLU. Inst. Skoglig resurshushållning.



Figur L2. Stamantalet per hektar fördelat på huggningsklasser (B1–B3, C1) för hela landet (överst) och Götaland (nederst). Data från Riksskogstaxeringen, glidande femårsmedelvärden 1985–2011. Huggningsklass B1 omfattar plantskog med en medelhöjd under 1,3 meter, B2 ungskog med en medelhöjd mellan 1,3 och 3,0 meter, B3 ungskog med en medelhöjd över 3,0 meter samt där flertalet härskande och medhärskande träd med en diameter klenare än 10 cm i brösthöjd. C1 omfattar ogallrad gallringsskog där flertalet härskande och medhärskande träd har en diameter i brösthöjd mellan 10 och 20 cm<sup>162</sup>.

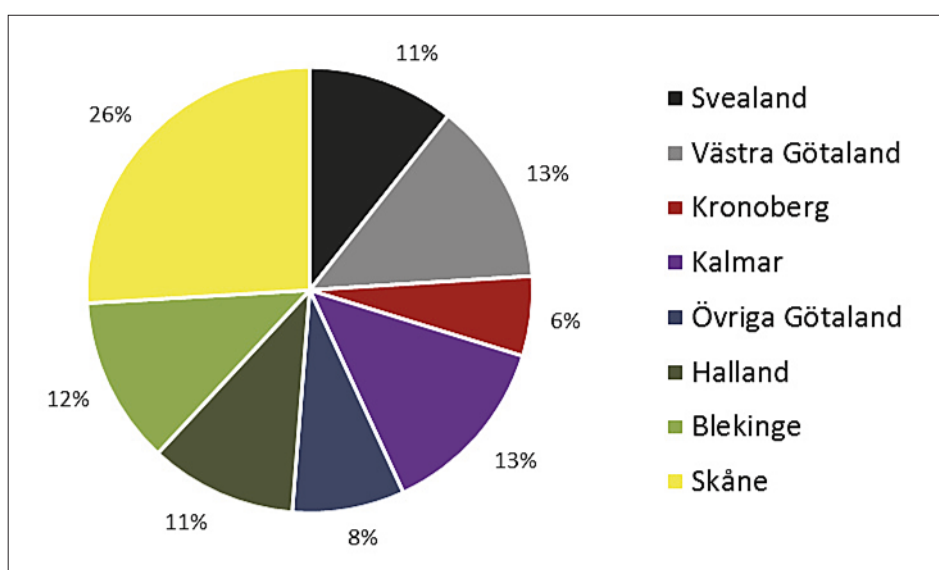
### Tillgångar av ädellövskog

Arealen ädellövskog enligt skogsvårdslagens mening är svår att skatta säkert eftersom den utgör en liten del av den produktiva skogsmarksarealen. I Sverige finns cirka 208 000 hektar ädellövskog, det vill säga knappt 1 procent av den totala arealen produktiv skogsmark. Av denna areal finns cirka 92 procent i Götaland, där Skåne har cirka 32 procent av den totala arealen ädellövskog och Västra Götaland, Kalmar län, Halland och Blekinge har cirka 12 procent vardera. En övervägande andel av ädellövskogen, cirka

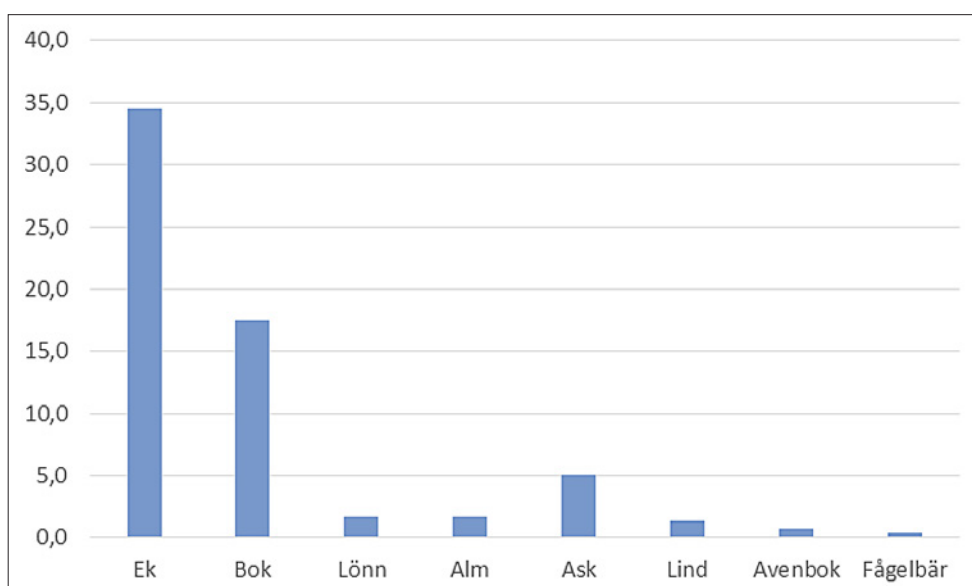
<sup>162</sup> Skogsdata 2005. Sveriges officiella statistik. Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU.

80 procent, ägs av privata skogsägare, medan aktiebolag och allmänna skogsägare äger cirka 10 procent vardera. Detta speglar i princip skogsmarkens ägarfördelning i södra Sverige. Utöver ädellövskog enligt lagens mening, finns det ett påtagligt inslag av ädla lövträd på ytterligare cirka 200 000 hektar.

Volymen av ädla lövträd skattas till cirka 63 milj. m<sup>3</sup>sk på produktiv skogsmark, det vill säga drygt 2 procent av det totala virkesförrådet (*figur L3*). Därutöver tillkommer knappt 10 milj. m<sup>3</sup>sk inom skyddad skog och på jordbruksmark. Ek, bok och i viss mån ask är de dominerande trädslagen, både utifrån areal och volym (*figur L4*). Volymen ek förekommer till cirka 40 procent i ädellövskog med resterande volym i olika former av löv- och barrblandskog. Boken, däremot, förekommer i huvudsak i rena bestånd med cirka 80 procent av volymen i ren ädellövskog.

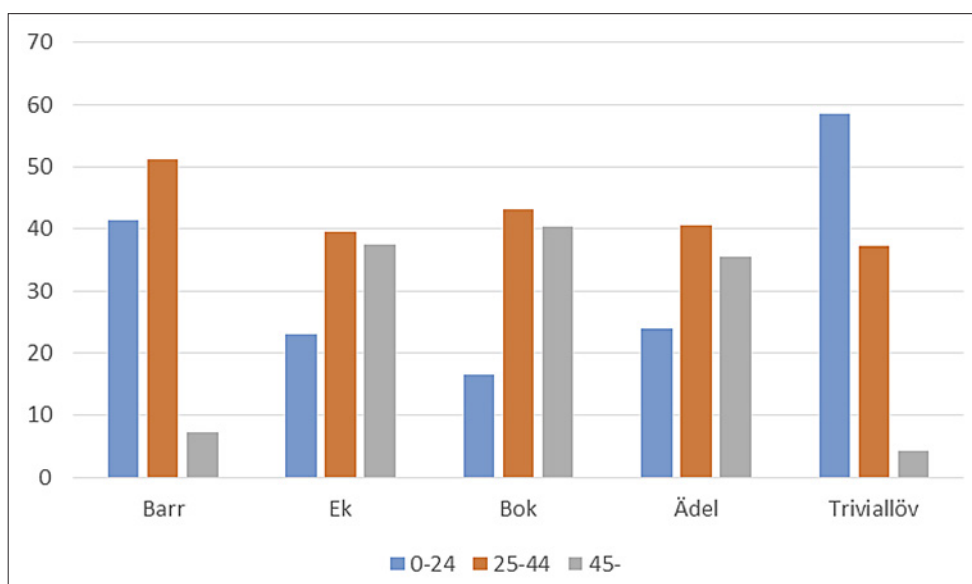


Figur L3. Volymen ädla lövträd på produktiv skogsmark (63 milj. m<sup>3</sup>sk) fördelad på landsdelar och län. Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013.



Figur L4. Volymen ädelövträd på produktiv skogsmark fördelad på trädslag, milj. m³sk. Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013.

En stor del av volymen ädelövträd utgörs av grövre träd, i diameterklasser över 45 cm i brösthöjd, framförallt avseende ek och bok. Detta skiljer sig markant från motsvarande fördelning för barrträd och triviallöv i Götaland (figur L5). En orsak till detta är givetvis att man i ett produktionsinriktat skogsbruk med ädla lövträd, framförallt ek, ofta har som målsättning att åstadkomma grova stammar. Dock speglar det troligen även en tveksamhet inför förnygringsavverkning i ädelövskog.

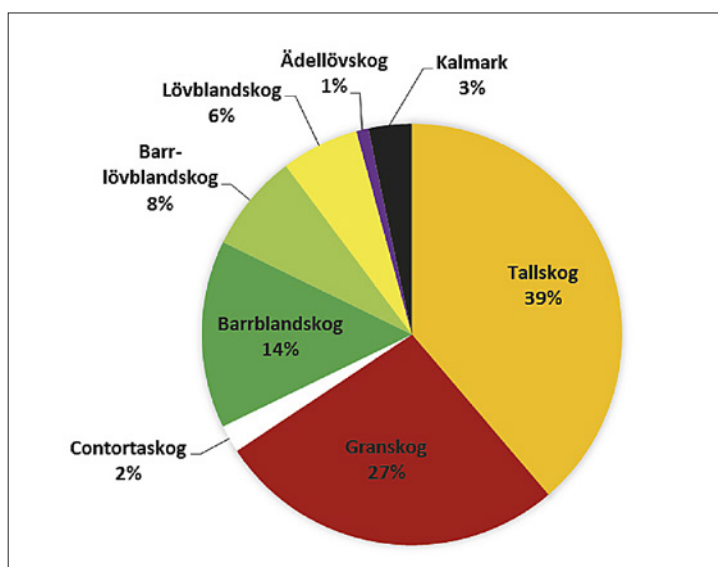


Figur L5. Andelen av volymen (%) för barrskog och triviallöv på produktiv skogsmark i Götaland samt ek, bok och övrigt ädelöv fördelat på diameterklasser (cm). Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013.



## Tillgångar av blandskog

Om man i likhet med klassificeringen av beståndstyper ovan, lägger tröskelvärdet för rena bestånd på  $\geq 95$  procent, så finner man att minst två tredjedelar av den produktiva skogsmarksarealen utgörs av blandade bestånd, troligen mer, då en sådan liten inblandning inte skattas fullt ut på Riksskogstaxeringens provytor. Om man däremot håller sig till tröskelvärdet  $\geq 65$  procent utgörs cirka 28 procent av den produktiva skogsmarksarealen av olika former av blandbestånd, varav knappt hälften är barr-lövblandskog eller lövblandskog (figur L6). Detta ger cirka 3,5 milj. hektar barrblandskog, cirka 1,6 milj. hektar barr-lövblandskog och cirka 1,5 milj. hektar lövblandskog.



Figur L6. Produktiv skogsmarksareal fördelad på beståndstyp enligt Riksskogstaxeringens klassificering (tröskelvärde  $\geq 65$  procent). Data från Riksskogstaxeringen 2008–2012.

Detta förhållande har varit likartat åtminstone under den senaste 20-års perioden. Går man längre tillbaka i tiden var troligen blandskogarna mer vanliga. Fördelningen av beståndstyper enligt den första Riksskogstaxeringen (1923–1929) anger att drygt 60 procent av den produktiva skogsmarksarealen utgjordes av olika typer av blandskog och en mycket större andel än idag – cirka en tredjedel – var barr-lövblandskog. Lövblandskogen var på samma nivå som idag, cirka 6 procent<sup>163</sup>.

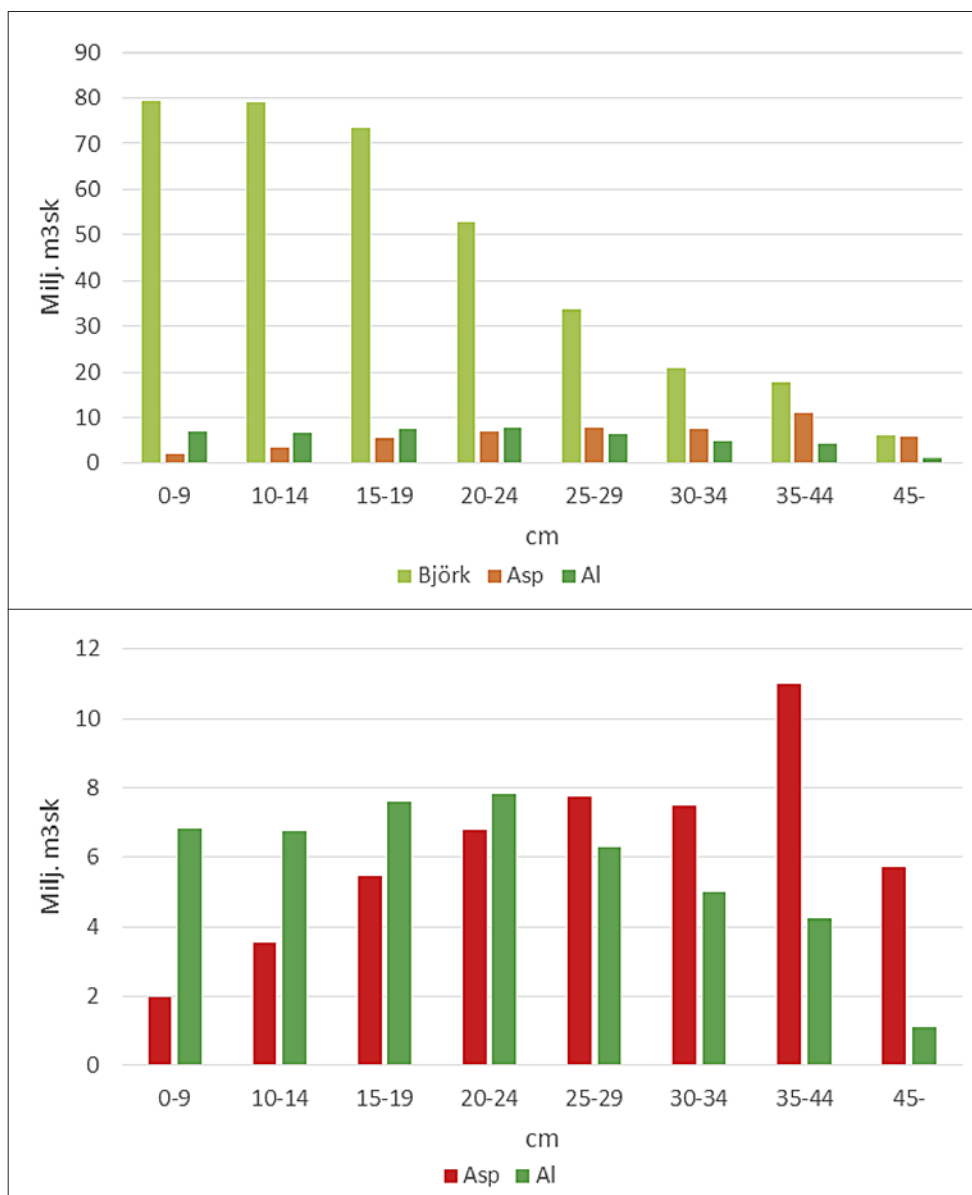
## Föryngring

### Lövskog och blandskog

Med tanke på den stora mängd lövstammar i tidiga huggningsklasser, är utgångsläget för att skapa löv- eller blandskogar ofta mycket gott. Däremot kan det vara problem med rekryteringen av vissa trädslag på grund av viltbete. Om man exempelvis tittar på hur volymen fördelar sig på olika diameterklasser för björk, asp och al, så ser man att för björk finns det en mycket stor volym i klenta diameterklasser, vilket sedan reduceras kraftigt med grövre diameterklasser (figur L7). Detta är ett uttryck för den rika mängd-

<sup>163</sup> Fridman, J. och Kempe, G. 2013. Skogsdata 2013. Tema: Olika mått på skogens ålder och trädslagssammansättning. SLU. Inst. Skoglig resurshushållning.

den självföryngrad björk, samt att denna sedan reduceras i och med att beståndet växer, dels genom naturlig avgång, men främst genom aktiva skötselåtgärder. Asp borde ha en liknande utveckling, men uppvisar en i det närmaste motsatt bild. Detta beror troligen på att ung asp betas av älg och rådjur i så stor utsträckning att den har svårt att förnya sig. Al, som inte är speciellt viltbegärlig, har en fördelning på diameterklasser som ligger mellan björk och asp, med en tillförlitlig rekrytering (*figur L7*).



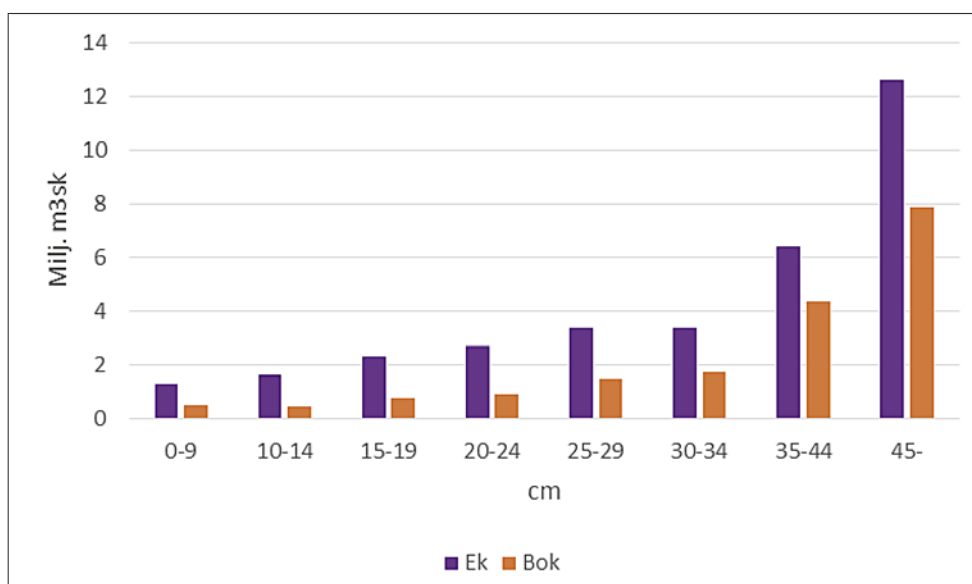
Figur L7. Virkesvolymens fördelning på diameterklasser för björk, asp och al (överst) samt asp och al på produktiv skogsmark. Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013.

Som nämnts är skogsbestånden ofta i stor utsträckning blandade i föryngringsfasen och förutsättningen för att skapa barr-lövblandskogar och barrblandskogar är troligen ofta goda. Dock är det troligt att viltbetetrycket i vissa områden är det som slutgiltigt avgör vilka möjligheter som finns för att skapa blandskog. Exempelvis är det ofta önskvärt att skapa blandade tall- och granbestånd på mellanboniteter, genom att plantera gran och ta

tillvara självsådd tall. Kraftigt viltbete innebär dock ofta att granen gynnas kraftigt på sådan mark, med resultatet att man får ett rent granbestånd.

### Ädellövskog

Virkesförrådets fördelning på diameterklasser för ek och bok (*figur L8*) påminner om det för asp, men med en ännu större andel i högre diameterklasser. Detta är delvis ett uttryck för en medveten skötsel med sikte mot stammar med hög diameter, men kan även indikera svårigheter med föryngring, framförallt beroende av viltbete, och då främst för ek. Den största delen av eken föryngras genom plantering, och då inom hägn. Boken självföryngras i stor utsträckning, och avseende bok på sämre boniteter misslyckas detta relativt ofta, med följden att föryngringsprocessen måste utsträckas över mycket lång tid.

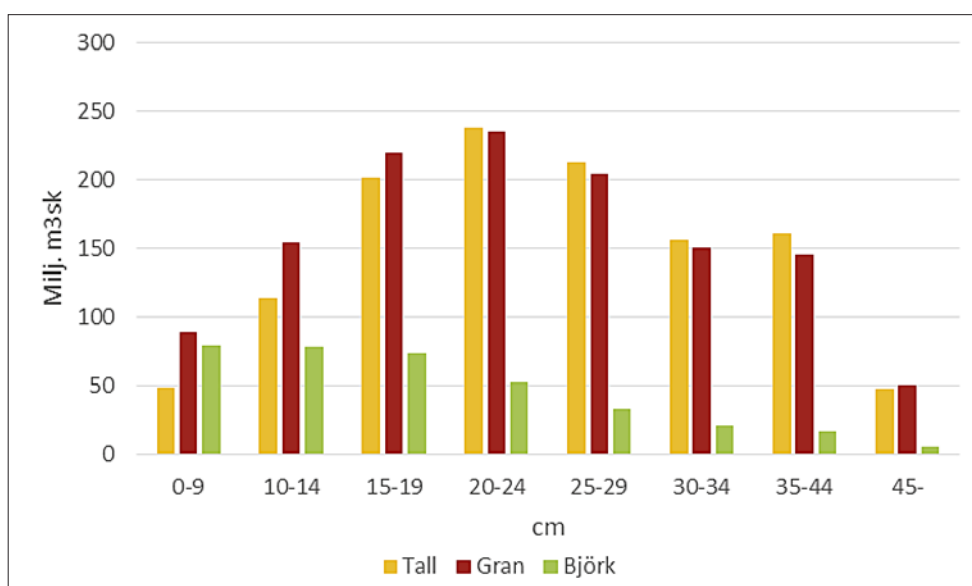


Figur L8. Virkesförrådets fördelning på diameterklasser för ek och bok på produktiv skogsmark. Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013.

### Gallring och föryngringsavverkning

#### Lövskog och blandskog

Det finns inga uppgifter över gallringsintensiteten specifikt i lövskogar och blandskogar. En generell bild är att det är relativt låg intensitet avseende gallring i löv, inte minst björk. Om man återigen studerar volymens fördelning på diameterklasser och jämför tall, gran och björk (*figur L9*), är det tydligt att den relativt stora volymen björk i klenare diameterklasser, i väldigt hög grad gallras ut till förmån för tall och troligen i högre grad gran. Sannolikt bidrar även viss självgallring till nedgången i grövre diameterklasser.



Figur L9. Virkesförrådets fördelning på diameterklasser för tall, gran och björk på produktiv skogsmark. Data från Riksskogstaxeringen 2009–2013.

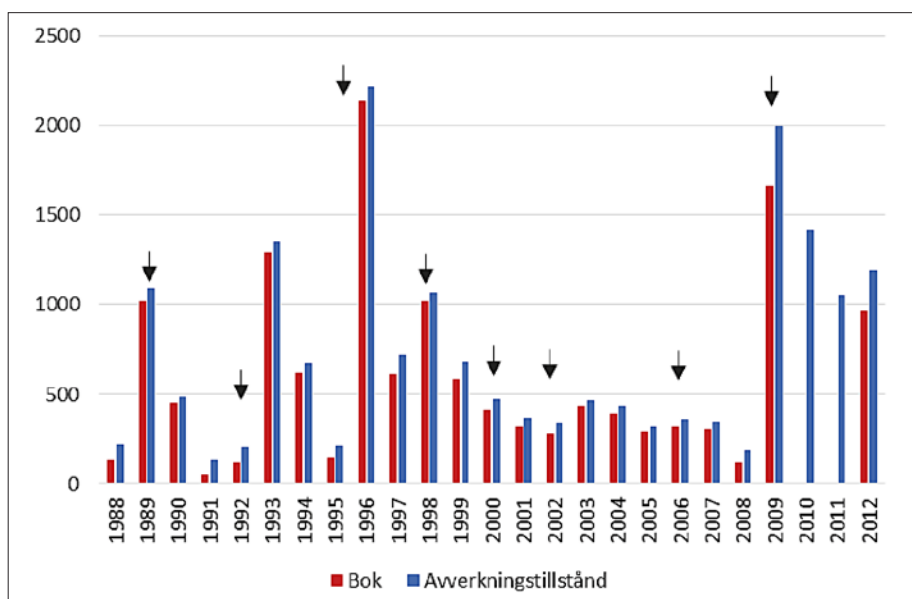
Däremot al, framförallt klibbalen, som trivs på fuktiga och blöta marker, konkurrerar inte i så stor utsträckning med granen, och röjs och gallras därför inte bort till förmån för gran i samma utsträckning som björk, vilket förklarar den mer jämna diameterfördelningen för alen (figur L7).

### Ädellövskog

Det finns ingen statistik över gallringsintensiteten i ädellövskog. En generell bild är dock att arealen som gallras är för liten och att det sker för sällan. När gallring väl utförs är den ofta för hård.

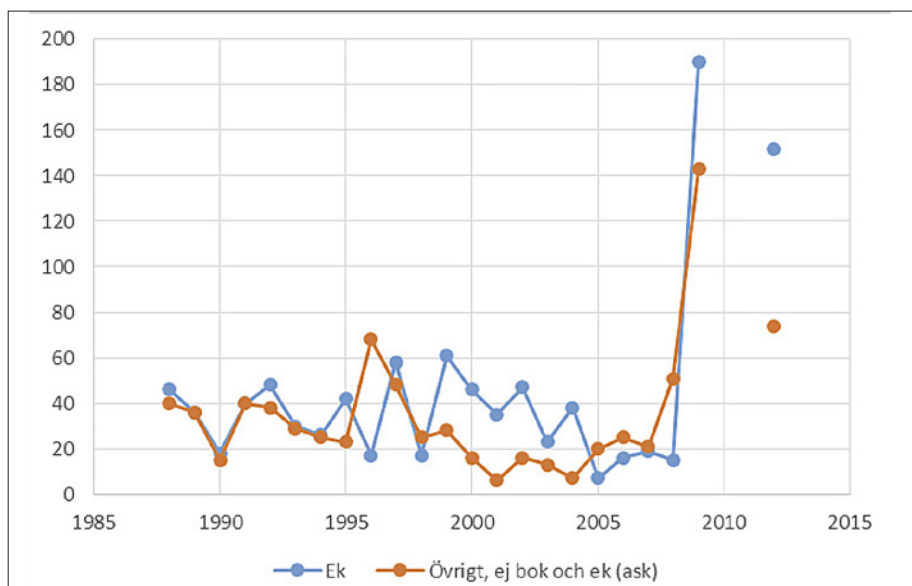
Under åren 1988–2012 har arealen för ansökan om tillstånd till föryngringsavverkning i genomsnitt legat på drygt 700 hektar per år, men med mycket stora variationer mellan år (figur L10). Det utgör endast cirka 0,35 procent av ädellövskogsarealen årligen. Eftersom den mesta av ädellövskogen sköts efter trakthyggesbrukets principer och föryngras efter föryngringsavverkning indikerar den låga siffran sannolikt en tveksamhet inför föryngringsavverkning i ädellövskog. Avverkningar i bokskog dominerar helt arealen för tillståndsansökningar (figur L10). Skillnaderna mellan år speglar därmed till stor del bokens frösättning. Ollonår inträffar för bok i Sverige i genomsnitt mellan vart fjärde till vart åttonde år, dock med stor oregelbundenhet och med en tendens till tätare intervaller mellan ollonår under senare år<sup>164</sup>. Topparna i arealen av ansökningar om tillstånd för föryngringsavverkning i bokskog sammanfaller relativt väl med kända ollonår. Även prispåverkan på bokvirke spelar in, vilket delvis kan förklara den relativt låga nivån på tillståndsansökningar i början på 2000-talet, trots goda ollonår.

<sup>164</sup> Övergaard, R., Gemmel, P. och Karlsson, M. 2007. Tätare och rikligare ollonår ökar chansen för lyckade bokföryngringar. SLU. Fakta Skog nr 13–2007.



Figur L10. Ansökt areal (ha) om tillstånd till föryngringsavverkning i ädellövskog 1988–2012. Röda staplar anger ansökningar avseende bokskog och blå staplar total areal för ansökningar. Pilarna anger konstaterade år för större förekomst av bokollon (ollonår). Skogsstatistisk årsbok 2014 samt Övergaard m. fl. (2007)<sup>165</sup>.

För ek och övrig ädellövskog (främst ask) ligger arealen för ansökan om föryngringsavverkning på en avsevärt lägre nivå än för bok (figur L11). Den genomsnittliga årliga arealen för tillstånd till föryngringsavverkning i ek under 1988–2011 ligger på cirka 40 hektar, och relativt konstant fram till 2008, varefter en markant ökning skett. Övrig ädellövskog visar en liknande bild, med en genomsnittlig areal 1988–2011 på cirka 33 hektar, och även i detta fall med en ökning efter 2008.



Figur L11. Ansökt areal (ha) om tillstånd till föryngringsavverkning avseende ek och övrigt ädellövskog utom bok (främst ask) 1988–2012. Skogsstatistisk årsbok 2014.

<sup>165</sup> Övergaard, R., Gemmel, P. och Karlsson, M. 2007. Effects of weather conditions on mast year frequency in beech (*fagus sylvatica* L.) in Sweden. *Forestry* 80 (5): 555–565.

När det gäller ek är den låga genomsnittliga arealen något förvånande. Att variationen mellan år inte är så stor beror troligen på att ek inte på samma sätt som bok är beroende av goda ollonår, då eken till stor del förnygras genom skogsodling. Den kraftiga ökningen i ansökningar om avverkningstillstånd efter 2008 hänger troligen samman med en ökad efterfrågan på ekvirke, med höga priser som följd. Övrig ädellövskog är framförallt ask, och här kan den genomsnittliga nivån anses vara mer rimlig i proportion till mängden ask. Den kraftiga ökningen av tillståndsansökningar efter 2008 beror med största sannolikhet på askskottsjukan och viljan att rädda virkesvärdet i drabbade askbestånd.

## **Analys av problem med skötsel av lövskog, ädellövskog och blandskog**

### **Lövskog och blandskog**

#### *Viltbete påverkar trädslagssammansättningen*

Trots intentioner samt många gånger ett gott utgångsläge för lövskog och blandskog i plantstadiet, så kan ett högt viltbetryck innebära så stora konkurrensfördelar för granen att denna kommer att helt dominera i senare skeden av omloppstiden.

#### *Avsaknad av tydlig strategi för lövskog och blandskog*

Statistiken visar att det sker en betydande nyrekrytering av löv, inte minst björk på hyggen. Detta utgör som nämnts ett gott utgångsläge för att skapa lövbestånd. Dock sker inte alltid detta med en uttalad strategi, utan hela förnygringsytan planteras, ofta med gran, varefter lövuppslaget röjs bort utom på vissa delar där man satsar på löv, vilket för med sig onödiga kostnader. Alternativa och många gånger lämpliga strategier vore att i förväg utse områden där man bör satsa på lövet och där avstå från plantering av gran. Inte minst att satsa på väl tilltagna, lövrika kantzoner mot vattendrag och sjöar samt att skapa djupa lövrika och omväxlande skogsbrunn mot öppen mark.

#### *Kunskapsbrist ger för låg skötselintensitet*

Ett produktionsinriktat skogsbruk med lövskog kräver en hög intensitet i skogsskötseln och att åtgärder sätts in i rätt tid. Detta kräver kunskap och en stor närvaro i skogsbruket, utöver vad som krävs vid skötsel av framförallt gran. Ett vanligt problem är att lövskogen sköts efter modeller för granskogsskötsel<sup>166</sup>, vilket resulterar i för dåliga dimensioner och låg lönsamhet.

Framförallt barr-lövblandskogar är ofta svåra att sköta med tanke på de olika trädslagens skillnad i tillväxtrytm och omloppstid. Det råder till viss del brist på kunskap om hur man på ett effektivt sätt sköter barr-lövblandbestånd.

#### *Naturvård och naturvärden*

Flera rödlistade arter är specifikt knutna till förekomsten av lövträd. Förr fanns en större andel blandskog, framförallt barr-lövblandskog, och troligen har andelen av lövträd

<sup>166</sup> Se: Rytter, L. Karlsson, A. Karlsson, M. och Stener, L.-G. 2014. Skogsskötselserien nr 9, Skötsel av björk, al och asp. Andra upplagan. Sidan 5. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

varit större. Detta hänger samman med att man under lång tid inom skogsbruket prioriterat produktion av barrträd, samt att många av de naturliga störningsprocesser som gynnat uppkomsten av lövskog har minskat (naturliga vattenfluktuationer, skogsbrand på mellanboniteter och bättre mark). Dock har skogsbruket, inte minst sedan början av 90-talet, i högre grad satsat på lövskog, vilket syns i virkesförrådet, även om en stor del av lövet försvinner innan det hunnit utveckla grova dimensioner. En större satsning på rena lövskogar på bättre mark, att satsa på löv längs med vattendrag och sjöar och i skogsbryn, samt att i viss mån ha en lövinblandning genom hela omloppstiden i barrbestånd, skulle troligen ge en högre lövträdsandel, fler grova lövträd och därmed vara gynnsamt för naturvården.

### **Ädellövskog**

#### *Informationsbrist avseende tillgång av ädellövskog och föryngringsresultat*

Ett grundläggande problem avseende ädellövskog och skötsel av ädellövskog är bristen på tillförlitlig information. Det avser dels information om tillgången på ädellövskog, men kanske framförallt om resultatet av föryngringsåtgärder i ädellövskog. Detta kan till viss del tyckas vara rimligt med tanke på att ädellövskogen utgör en så liten del av den totala produktiva skogsmarksarealen och så liten del av avverkningsvolymerna. Å andra sidan finns det, genom paragraferna om ädellövskog i skogsvårdslagen, ett uttalat mål att bevara ädellövskogen samt att stimulera till skötsel av den. Dessutom beviljas årligen relativt stora belopp i stöd till ädellövskog, främst för föryngring och skogsvård, en investering från staten som inte fullt ut följs upp.

#### *Viltbete försvårar och fördyrar*

Ett annat grundproblem är viltbetetrycket, vilket avsevärt försvårar, fördyrar och ibland spolierar möjligheterna till att bedriva ädellövskogsskötsel. Framför allt gäller det föryngring av ek. Ett kraftigt viltbete innebär att föryngring av ädellövskog ligger på gränsen till det möjliga, och att vilthägn vid föryngring är ett måste, utom vid bokföryngring på de allra bästa bokmarkerna i trakter med stor bokandel. En stor del av stödet till föryngringsåtgärder går därmed till hägn.

#### *Kunskapsbrist hur ädellövskog ska skötas*

Det råder stor brist på kunskap om ädellövskog och ädellövskogsskötsel. Denna brist finns i skogsbruket i stort, inom delar av skogsmyndigheten samt hos en del av skogsägarkollektivet. Grunden till kunskapsbristen ligger även här i det faktum att ädellövskogen utgör en så liten andel av skogsbruket, även i södra Sverige. Skogsbruket är i huvudsak uppbyggt kring skötsel av barrskog. Markägare med större innehav av ädellövskog, eller förvaltare av dessa, har ofta mycket goda kunskaper och sköter ädellövskogen på ett föredömligt och rationellt sätt. Kunskapsbristen gör sig mer gällande i områden där ädellövskogen utgör en ganska liten del av den totala skogsmarksarealen, vanligtvis på något sämre mark med svårare förhållanden för framgångsrik ädellövskogsskötsel. Resultatet blir ofta att skötseln uteblir, och att en stor tveksamhet kring framför allt hur man ska utforma och gå till väga med föryngringsavverkningen infinner sig. Kunskapsbristen kopplar också till avsaknaden av uppföljning av och därmed information om resultaten av föryngringsåtgärder (*se ovan*).



**Stöd krävs för positiv ekonomi**

Ett problem för ädellövskogsskötseln är att det ofta är svårt att få lönsamhet i verksamheten. Till stor del beror det på de höga förnygringskostnaderna. Men även utebliven eller inkonsekvent skötsel under gallringsfasen påverkar, genom att nettot blir sämre vid slutavverkning och/eller att omloppstiden förlängs. Det statliga stödet för ädellövskog är främst inriktat på stöd till förnygring och röjning, och kan därmed möjliggöra en positiv ekonomi, förutsatt att åtgärderna utförs korrekt och med hög kvalitet. En stor del av stödet till förnygring går åt till hägn. Stödets utformning kan dessutom innebära ett hinder för utveckling av nya, rationella metoder.

**Naturvård och naturvärden**

En stor andel av våra skogslevande rödlistade arter är knutna till ädellövskog. Det hänger delvis samman med att vi har relativt lite ädellövskog, vilket medför att arter knutna till denna närmast per definition blir sällsynta. Dessutom har det tidigare funnits avsevärt mycket mer ädellövskog, varför en hel del arter är att i det närmaste betrakta som relikter. Det råder därmed en utdöendeskuld. En ökad andel ädellövskog skulle gynna den långsiktiga överlevnaden för flera hotade arter. Förbättrade möjligheter för ett produktionsinriktat ädellövskogsbruk skulle kunna inverka positivt på mängden ädellövskog, och därigenom indirekt även gynna naturvärden.

**Tänkbara insatser****Lövskog och blandskog**

- Bättre fungerande viltförvaltning för större valfrihet vid trädslagsval och möjlighet att satsa på lövskog på lämplig mark.
- Olika metoder för effektiv skötsel av blandskog bör studeras.
- Rådgivningen kring skötsel av lövskog och blandskog kan utvecklas:
  - Rådgivning kring strategier för var (på fastighets- och beståndsnivå) det är lämpligt med lövskog och hur man effektivt utnyttjar möjligheten att ta tillvara självförnygrat löv.
  - Rådgivning kring effektiv skötsel av lövbestånd.

**Ädellövskog**

- Undersökning och uppföljningar av ädellövskog och ädellövskogsbruk.
  - En sammanställning av arealer ädellövskog samt skötselintensiteten i ädellövskogsbruket bör genomföras.
  - En uppföljning av förnygringsresultaten i ädellövskog bör utföras och, om möjligt, kopplas till tidigare beståndshistorik och utförda förnygringsåtgärder inklusive viltskydd.
  - Instruktioner för lämpliga modeller för plantering av ädellövskog bör utformas baserat på inventeringar, utvärderingar och relevanta forskningsresultat.

- Miniminivåer bör tas fram för godkända ädellövföryngringar, samt kopplat till detta bör metodiken för återväxttaxering av ädellövföryngringar utvecklas.
- Metoder för naturlig föryngring av ek bör studeras.
- Olika modeller för kontinuerlig (successiv) avveckling och föryngring av bok bör studeras, inklusive tydligt hyggesfria metoder oberoende av stor tillgång på bokolon.
- Olika modeller för röjning av nyanlagda ädellövbestånd (blandbestånd med amträäd och ek/bok) bör utformas och utvärderas.
- Instruktioner för lämpliga röjningsmodeller i nyanlagda ädellövungskogar bör utformas.

---

# Främmande trädslag

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är att:

- främmande trädslag kan bidra till en ökad skogsproduktion men bör användas med försiktighet och i begränsad omfattning
- främmande trädslag kan vara ett komplement till inhemska trädslag i ett förändrat klimat.

## Inledning

Mänsklighetens existens bygger på omfattande användning av främmande arter. Till skillnad från till exempel jordbruks- och trädgårdsnäringarna har skogsbruket i Sverige hittills huvudsakligen använt sig av inhemska trädslag även om man alltid har visat intresse för nya trädslag som förhoppningsvis kan ge större och/eller värdefullare skörd. Nästan alla trädslag som kan växa i Sverige har någon gång testats i någon, vanligtvis mycket begränsad, omfattning.

Före 1990 var det huvudsakligen den nordamerikanska contortatallen som planterats i större skala, främst i norra Sverige. I början 1990-talet, efter omfattande skador av svampsjukdomen *Gremmeniella* på contortatallen, var intresset mycket lågt för främmande trädslag. Under de senaste 20 åren har dock intresset långsamt ökat, något som främst tros bero på viltskador, önskan om högre produktion, stormskador och osäkerhet om lämpligt trädslagsval vid ett förändrat klimat. Omfattningen är dock fortfarande relativt blygsam. År 2014 var cirka 6 procent av alla planterade plantor av främmande trädslag och cirka 70 procent av dessa contortatall. Om man dessutom betänker att cirka 25 procent av förnyringen är naturlig så blir arealandelen främmande trädslag cirka 4 procent.

Användning av främmande trädslag har alltid varit omdiskuterat, framför allt som naturmiljön hotas att ändras. På senare år har rädslan för eventuella invasiva egenskaper hos främmande trädslag varit föremål för diskussion<sup>167</sup>. Med invasivitet menas att arten kan sprida sig okontrollerat och/eller på andra sätt orsaka skada på miljön eller för människor.

Skogsvårdslagstiftningen andas därför stor försiktighet inför användning av främmande trädslag. När dagens lagparagrafer skrevs var det endast contortatall som odlades i någon större omfattning. Därför är det endast för detta trädslag som det finns restriktioner i lagen som är formulerade utifrån de erfarenheter man haft. Övriga främmande trädslag användes i mycket begränsad omfattning när lagen skrevs och i dessa fall räcker det med en anmälan till Skogsstyrelsen om man avser att anlägga mer än ett halvt hektar.

---

<sup>167</sup> Se till exempel: Widenfalk, O. 2015. Contortatall i Sverige – En kunskapssammanställning och riskbedömning. Rapport Svenska FSC.

## Tillståndet i skogen

### Södra Sverige

#### *Hybridlärk*

Olika lärkarter (främst europeisk lärk) har från och till planterats i södra Sverige under 1900-talet. Omfattningen har dock totalt sett varit mycket liten. På senare år har dock intresset ökat för främst hybridlärk (korsning mellan europeisk och japansk lärk) som är det absolut vanligaste främmande trädslaget i södra Sverige idag. Det är framförallt den höga tillväxten som gör trädslaget populärt. Efter stormen Gudrun 2005 var intresset för hybridlärk förhållandevis högt, ungefär 4 procent av den areal som blev berättigad till återväxtstöd planterades med lärk, huvudsakligen hybridlärk<sup>168</sup>. Efter det så tycks användningen ha minskat något. Det är framför allt i de sydligaste länen som hybridlärken odlas. Man kan dock stöta på hybridlärksplanteringar i hela södra Sverige, då många har testat trädslaget. Utöver hybridlärk planteras ibland även rysk lärk i södra Sverige, omfattningen är oklar men sannolikt mycket begränsad. Europeisk lärk har planterats i mindre omfattning i södra och mellersta Sverige och uppvisar höga produktionssiffror på Siljansfors försökspark.

Lärkvirket skiljer sig åt från gran- och tallvirke både vad gäller sågat virke och som massaråvara, vilket gör att det finns en grundläggande osäkerhet om den framtida användbarheten. Detta håller sannolikt tillbaka intresset för trädslaget en hel del. Tillväxten är dock hög på goda marker, jämförbar med gran, men med skillnaden att hybridlärken når slutavverkningsdimension långt tidigare. Särskilt ungdomstillväxten är imponerande

Hybridlärk rekommenderas främst på relativt goda marker, gärna i sluttningar och inte kärvare klimat än pomologisk odlingszon 3<sup>169</sup>. Många skogsägare har dock framgångsrikt odlat den i odlingszon 5 och på torra relativt magra marker varvid det bör anses att ståndortskraven ännu inte är fullt utredda. Skador av vilt utgör ett stort problem. Den höga ungdomstillväxten och en god förmåga att reparera även svår skador gör att det går att odla hybridlärk utan dyra hägn förutsatt att skadetrycket inte är för extremt. Utöver viltskador bör det även nämnas att frostsador ofta utgör ett problem.

#### *Sitkagran*

Sitkagran är en släkting till den vanliga granen från västra Nordamerika. Sitkagran och vanlig gran hybridiserar dock inte. Trädslaget används i flera länder i Nordvästeuropa och är till exempel det dominerande brukade trädslaget på de brittiska öarna. I Sverige har sitkagranen främst använts i Halland och västra Skåne, men ännu så länge i begränsad omfattning. Störst popularitet hade trädslaget sannolikt efter Gudrun där omkring 1 procent av alla planteringar med återväxtstöd bestod av sitkagran<sup>170</sup>. Därefter tycks planteringen ha minskat i omfattning.

<sup>168</sup> Skogsstyrelsen. Återväxtstöd efter stormen Gudrun. Rapport 1–2013.

<sup>169</sup> För odlingszonerna se: [http://www.tradgard.org/svensk\\_tradgard/zonkartan.html](http://www.tradgard.org/svensk_tradgard/zonkartan.html).

<sup>170</sup> Skogsstyrelsen. Återväxtstöd efter stormen Gudrun. Rapport 1–2013.

Sitkagranens virke liknar i hög grad den vanliga granens. I vissa avseenden anses virkesegenskaperna även vara något bättre än den vanliga granens. Det finns därför sannolikt inte några betydande problem att få avsättning för det framtida virket. På rätt mark når sitkagranen en högre produktion än den vanliga granen, cirka 20–30 procent mer.

Sitkagran rekommenderas främst på marker med stor tillgång till vatten som inte är stillastående. Detta uppnås lättast i områden med hög nederbörd, en tumregel anger att den bör planteras i områden med mer än 1 000 millimeter årsnederbörd. Vattentillgången kan även säkras genom att plantera sitkagran i sluttningar med rörligt markvatten. Om inte det stora vattenbehovet tillgodoses försvinner snabbt sitkagranens produktionsöverslägsenhet. Till fördelarna hör att den anses vara mindre stomkänslig än granen och att den skadas i mindre omfattning av vilt, liksom av snytbagge tack vare snabb ungdomstillväxt. I övrigt är skadebilden likartad den för vanlig gran. Det bör även nämnas att många sitkagransplanteringar i södra Sverige skadades svårt av vårvinterfrost 2013.

#### *Douglasgran, kustgran, svartgran (m.fl.)*

Det finns ett antal andra främmande barrträd från Nordamerika som planteras i mycket begränsad, närmast experimentell omfattning i södra Sverige. För beskrivning av svartgran, se text om norra Sverige. Intresset för Douglasgran har dock varit i ökande på senare tid<sup>171</sup> medan intresset för övriga trädslag närmast är i avtagande. Douglasgran ger ett värdefullt virke och har hög och uthållig tillväxt. Intresset för trädslaget hämmas dock av höga föryngringskostnader, inte minst till följd av svåra viltskador. Vårvinterfrosten 2013 i södra Sverige skadade många Douglasgranplanteringar svårt.

#### *Hybridasp*

Hybridasp är en hybrid mellan vanlig asp och den närbesläktade nordamerikanska aspen<sup>172</sup>. Skogsstyrelsen betraktar hybridaschen som ett främmande trädslag efter 2009<sup>173</sup>. En mycket hög tillväxt gör trädslaget intressant och planteringarna har ökat i omfattning. I planteringarna efter Gudrun var cirka 2 procent hybridasp<sup>174</sup>. Höga föryngringskostnader, särskilt behov av hägn, gör att ganska få ytor planteras utan någon form av stöd. Förutom det numera avslutade återväxtstödet efter Gudrun finns det ett landsbygdsstöd för plantering av hybridasp och poppel på åkermark. Förutsatt ett gott viltskydd tycks hybridasp vara någorlunda enkelt att föryngra.

Hybridaspens virke liknar i hög grad den vanliga aspens och kan användas till samma ändamål. Tillväxten på goda marker kan vara upp till 30 m<sup>3</sup>sk per hektar och år och skogsbruk kan drivas med korta omloppstider (20–30 år). Även om trädslaget kan planteras på magra marker är det på god skogsmark eller åkermark som den försvarar sig bäst. Vid andra generationen kan man med fördel nyttja sig av det ymniga rotskottsupp-

<sup>171</sup> Se bland annat: Wallertz, K., Frisk, J., Johansson, U. och Örlander, G. 2013. Odlingstester och proveniensförsök med douglasgran i södra Sverige. Dokumentation av etablering och tidig utveckling för planteringar 2009 och 2010. SLU, enheten för skoglig fältforskning, Rapport 6.

<sup>172</sup> Persson, P.-O., Rytter, L., Johansson, T. och Hjelm, B. 2015. Handbok för odlare av poppel och hybridasp. Jordbruksverket. 24 s.

<sup>173</sup> Skogsstyrelsen. 2009. Regler om användning av främmande trädslag. Meddelande 7–2009.

<sup>174</sup> Skogsstyrelsen. Återväxtstöd efter stormen Gudrun. Rapport 1–2013.

slaget, vilket viltet ibland inte hinner äta av helt och därmed kan man slippa behovet av dyra hägn.

### *Poppel*

Det finns ett antal poppelarter i världen och dessa hybridiserar dessutom lätt med varandra. Det skulle ta allt för mycket plats att särskilja dessa i texten och de behandlas därför kollektivt. Poppel och asp/hybridasp är också relativt nära släkt. Liksom för hybridasp har det gått att få bidrag för plantering inom landsbygdsstödet (åkermark) och i återväxtstödet efter Gudrun.

Poppel försvarar sig bäst på god skogsmark och åkermark<sup>175</sup>. Produktionen kan uppgå till 30 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Trots att det är mindre intressant för viltet än hybridasp misslyckas planteringar ofta. En viktig orsak antas vara att poppel är mycket känslig för vegetationskonkurrens och kräver ofta kraftig markberedning. Virket avviker tydligt från aspens och hybridaspens och kan inte utan vidare användas till samma ändamål. Ofta är tanken med en poppelodling att använda virket till biobränsle. Poppel skjuter vanligen inte rotskott som hybridasp utan främst stubbskott, vilket gör att möjligheten till en gratis andra generation inte är lika god som hos hybridasp.

### *Sykomorlön, rödek (m.fl.)*

Utöver hybridasp och poppel finns det en lång rad av andra lövträd som odlas i liten experimentell omfattning. Ett trädslag som ofta diskuteras är sykomorlönnen, som har naturaliserats i södra Skåne och sprider sig spontant. Även om sykomorlönnen inte planteras i någon nämnvärd omfattning så kan spontana etableringar användas i skogsproduktionen, ibland som skärm vid bokföryngring. Rödek (en amerikansk ekart) har tidigare planterats i liten omfattning men intresset får betraktas som marginellt idag.

### **Norra Sverige**

Redan på 1950-talet diskuterade skogsbruket om det fanns barrträd som kunde lämpa sig för användning främst i nordliga lägen i Sverige. Vid den tidpunkten var uppfattningen att sibirisk lärk, klippgran och sibirisk ädelgran borde vara lämpliga trädslag. De ansågs vid den tiden vara lämpligare trädslag än contortatall. Utvecklingen kom emellertid att ta helt andra vägar. Sibirisk lärk lämpar sig väl för odling på lämpliga ståndorter i norra Sverige, den överlever och växer väl. Däremot visade sig inte virkesegenskaperna vara förenliga med önskemålen från befintlig skogsindustri. Sannolikt avgjorde bedömningen om marknadens efterfrågan att det inte blev någon storsatsning på sibirisk lärk i norr. Istället visade sig contortatallens virkesegenskaper passa industrins produktion. Utvecklingen gick därför en annan väg och ledde så småningom till en storskalig satsning på contortatallen.

### *Contortatall*

Det enda främmande trädslag som introducerats i större skala i Sverige är contortatall. Om man bortser från att enstaka contortatallar planterades redan på 1800-talet så anla-

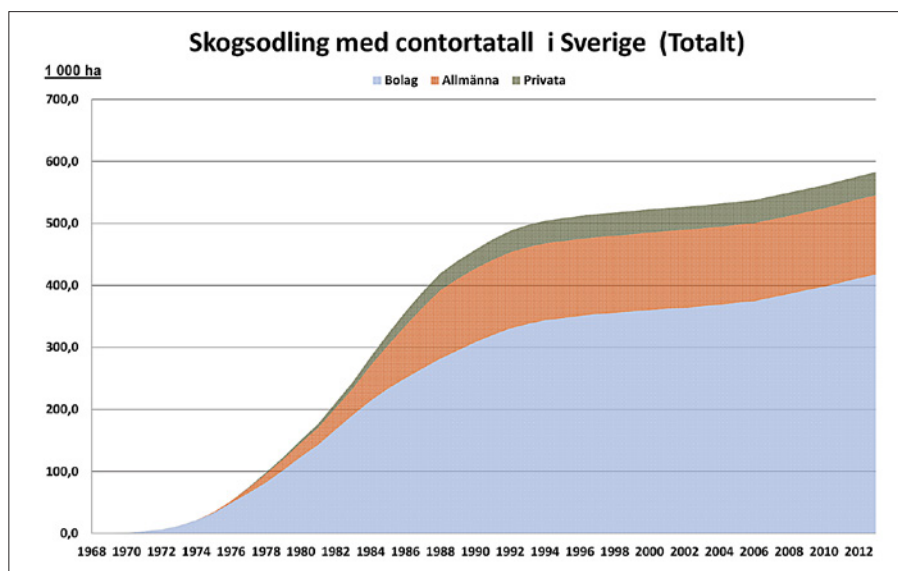
<sup>175</sup> Persson, P.-O., Rytter, L., Johansson, T. och Hjelm, B. 2015. Handbok för odlare av poppel och hybridasp. Jordbruksverket. 24 s

des ett antal bestånd med frö från tidigare finska kulturer på olika platser i landet under perioden 1928–1932. Frömaterialen var troligtvis genomgående för sydligt för norrländska förhållanden.

Det stora intresset för contortatall i Sverige vaknade på 1960-talet<sup>176</sup>. Man förde in fröer från contortatall med nordligare provenienser i Kanada. De första praktiska planteringarna av contortatall gjordes i Hälsingland och Härjedalen med början 1968. Från och med 1973 inledde SCA ett program som syftade till att under en tioårsperiod skogsodla 140 000 hektar med contortatall. Under perioden 1980–1993 genomförde storskogsbruket ett ambitiöst contortaprogram. I genomsnitt planterades 27 000 hektar per år under den här perioden och totala omfattningen i landet uppgick 1990 till omkring till cirka 450 000 hektar, den absoluta merparten i Norrland.

Någon egentlig reglering i lag för exoter fanns inte under 1960- och 70-talen utan det kom först i 1979 års skogsvårdslag och från och med 1980 var användningen av contortatall reglerad i skogsvårdslagen. Contortatallen får inte användas i södra Sverige, dessutom har det funnits olika begränsningsregler i norra Sverige. Den årliga omfattningen begränsades under senare delen av 1980-talet till högst 14 000 hektar per år<sup>177</sup>, i viss mån av miljöskäl, men framförallt på grund av osäkerhet om härdighet mot svampangrepp (Gremmeniellavamp) i kärva klimatlägen.

Efter 1994 minskade omfattningen av contortaplantering kraftigt och var under flera år cirka 2 000 hektar årligen. Efter 2007 ökar intresset igen till att omfatta 6 000–7 000 hektar per år, den absoluta merparten i Norrland och på bolagsmark. På privatmarken odlas contortatallen numera i mycket blygsam omfattning.



Figur FR1 Total ackumulerad areal som skogsodlats med contortatall i Sverige åren 1968–2013 fördelat på ägarkategorier<sup>178</sup>.

<sup>176</sup> Hagner, S. 2005. Skog i förändring: vägen mot ett rationellt och hållbart skogsbruk i Norrland cirka 1940–1990. KSLA, Stockholm. 398 s.

<sup>177</sup> Medeltal för 5 år.

<sup>178</sup> Källa: Skogsstyrelsen (1980-) och Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 6/1989 (1968-1979).



Det finns lite olika uppgifter på total areal med contortatall i landet. I en utredning om främmande trädslag<sup>179</sup> uppskattar Skogsstyrelsen att det minst finns cirka 500 000 hektar contortadominerade skogar i landet och att trädslaget dessutom är spritt i skogslandskapet på betydande arealer, bland annat där contortatall använts vid hjälpplantering i glesa tallföryngringar (siffran 50 000 hektar anges). Enligt Riksskogstaxeringens data för 2008–2012 var arealen contortabestånd<sup>180</sup> 470 000 hektar. Att arealen contortabestånd är mindre än den ackumulerade planterade och sådda beror bland annat på att särskilt en del nordligt belägna bestånd drabbades av omfattande skador av Gremmeniella under slutet av 80-talet<sup>181</sup>.

Ungefär 90 procent av arealen contortatall finns i Norrlandslänen. Andelen contortabestånd av den produktiva skogsmarksarealen landet är enligt Riksskogstaxeringen cirka 2,1 procent. I Svealand är den mindre än 1 procent och i Norrland cirka 3,6 procent. Av norrlandslänen har Jämtlands län högst andel med 5,7 procent.

Contortatallen introducerades i svenskt skogsbruk främst som ett alternativ till odling av tall i norra Sverige. De viktigare motiven var att den jämfört med vanlig tall har högre produktion, kortare omloppstid, likartade virkesegenskaper och bättre hårdighet på svår-föryngrade lokaler.

Skötselprinciperna i Sverige för bestånd av contortatall liknar i huvudsak ”traditionell” tallskogsskötsel. Föryngring, röjning, gallring och slutavverkning kan ske enligt samma grundmodell. Den snabbare tillväxten ger förutsättningar för vissa skillnader. Det kan gälla utformning av gallringsprogrammet och inte minst när det gäller beståndens omloppstid.

Contortatall kan också skogsodlas genom sådd. Kraven på lämplig ståndort och markpreparering motsvarar de som gäller för tall men till skillnad från tallen är höstsådd lämplig. Sådd contortatall har sannolikt förutsättning att etablera ett välförgrenat rotsystem och den trängselverkan som uppstår i såddruggarna bör leda till en tidigare kvistrensning än vid plantering.

Oavsett skogsodlingsmetod torde skötselprogrammet komma att vara snarlikt det som gäller för tall men att röjning och gallring sannolikt bör ske vid tidigare beståndsålder eller att bestånd sköts utan gallring (*se ovan*).

På grund av sin snabbare tillväxt är det sannolikt att omloppstiden i allmänhet kommer att vara kortare än hos tall. I praktiken kommer slutåldern att variera mycket i befintliga bestånd. Den ”ekonomiska” slutåldern i skadade och lågkvalitativa bestånd blir låg medan den i bättre bestånd som lämpar sig för sågning kan bli relativt hög. För närvarande finns ingen angiven lägsta slutålder i skogsvårdslagstiftningen.

<sup>179</sup> Skogsstyrelsen. 2009. Regler om användning av främmande trädslag. Meddelande 7–2009.

<sup>180</sup> Det vill säga bestånd med mer än 65 procent contortatall (räknat på grundyta för bestånd) 7 meter, annars huvudstamar eller huvudplantor. Källa: Skogsdata 2014. SLU, inst. för skoglig resurshushållning.

<sup>181</sup> Se till exempel: Karlman, M. och Witzell, J. 1991. 1990 års resultat från uppföljning av 110 praktiska planteringar med *Pinus contorta* i norra Sverige. SLU, inst. för skogsskötsel. Arbetsrapport nr 54.

Erfarenheterna från den storskaliga contortaodlingen visar ganska tydligt att contortatallarna är känsliga för storm- och snöbrottsskador, särskilt efter gallring. Ett så snabbväxande trädslag når snabbt hög höjd och höga virkesvolymer. Man kan säga att en risk är inbyggd i odlingen och effekten blir inte sällan att stora virkesvolymen blir liggande om oturen är framme efter en utglesning. Konsekvenserna av de senaste årens stormar (framför allt stormarna Dagmar 2011 och Ivar 2013) kan leda till en ändrad strategi som innebär att en mindre andel än vad som hittills planerats kommer att gallras.

En annan erfarenhet är att trädslaget, åtminstone med dåvarande markberedningsmetoder och plantsystem, ofta kom att drabbas av instabilitet och stamböjar. De plantsystem som används idag ger sannolikt mindre stabilitetsproblem än i bestånd som anlades under 70- och 80-talen. Det finns en betydande risk att använda contortatall på finjordsrika, våta och bördiga marker.

Ännu har inga betydande problem med insekts- eller svampangrepp observerats. Trädslagets historia i landet är kort. I realiteten bör det finnas en beredskap för att det ändå är en fråga om tid innan den typen av problem kan börja uppstå.

En mycket stor del av contortaodlingarna finns och kommer att finnas i renskötseområdet. I samråden mellan skogsbruk och rennäring är frågan om skogsodling med contortatall högaktuell. I sin skogsbrukspolicy motsätter man sig, genom Svenska Samernas Riksförbund, användning av främmande trädslag inklusive contortatall i renskötseområdet<sup>182</sup>. Det innebär att det kan finnas svårigheter att kunna använda trädslaget i den omfattning som storskogsbruket skulle vilja och/eller planerar för.

### *Sibirisk lärk*

Vi har valt att omnämna sibirisk lärk här trots att Skogsstyrelsen i början av 2000-talet tog formell ställning till att klassificera arten som ett inhemskt trädslag. Det innebär att arten i skogsvårdslagstiftningens regelverk inte omfattas av några särskilda begränsningsregler som gäller utöver de som gäller andra inhemska arter. I diskussionen om lärkarterna för norra Sverige förekommer en åsikt om att skilja ut sibirisk lärk som en art och rysk lärk som en annan art. Tills vidare är Skogsstyrelsens uppfattning att begreppet rysk lärk i praktiken ska hanteras inom ramen för arten sibirisk lärk.

Sedan mitten av 1800-talet har lärk planterats i viss omfattning i Norge, Sverige och Finland. I Norge och södra Sverige har det mest varit europeisk lärk medan man i norra Sverige och Finland planterat sibirisk lärk. Sibirisk lärk har odlats sporadiskt, totalt sett i liten men relativt spridd omfattning i norra Sverige. På senare tid märks ett återupptaget intresse för praktisk odling av trädslaget även om omfattningen för närvarande är blygsam.

Sibirisk lärk trivs bäst på väl-dränerad mark med rörligt grundvatten<sup>183</sup>. I Norrlands inland kan man plantera sibirisk lärk, men då ska man välja anpassade, nordliga härkoms-

<sup>182</sup> SSR:s skogsbrukspolicy är tillgänglig på: <http://www.sapmi.se/skogspolicy.pdf>.

<sup>183</sup> Ståhl, E. och Bergh, J. Produktionshöjande åtgärder. Skogsskötselserien nr 16. S. 41.

ter. Den trivs och växer bra på hög höjd över havet och även på nordsidan av sluttningar. Man ska undvika att odla lärk i svackor på grund av den stora frostrisken och torra marker eftersom lärken behöver mycket vatten. Däremot trivs inte lärk på försumpade lokaler.

Jämfört med gran och tall har sibirisk lärk i regel en tydligt bättre produktions-förmåga. Överlägsenheten tycks öka med ökande bonitet. Sibirisk lärk har en överraskande hög produktionsförmåga i höglägen och i det fjällnära området.

Viltskador förekommer i ungskogsfasen och bör inte negligeras. Den snabba tillväxten på marker där lärken trivs gör att tiden i riskabel viltskadehöjd kan bli relativt kortvarig.

En anledning till att lärken inte fått stor användning är att vedegenskaperna inte hittills passat i massaindustrins processer. Med tanke på utveckling av nya avsättningsområden inom till exempel kemisk industri och ökad efterfrågan på lärktimmer kan man inte utesluta förutsättningar för lönsam lärkodling i skogsbruket.

### *Svartgran och klippgran*

Svartgranen är ett av flera nordamerikanska trädslag som rönt visst intresse som alternativ i norra Sverige<sup>184</sup>. I Sverige och Finland förekommer försöksplanteringar sedan 1950-talet och omfattande proveniens- och odlingsförsök har anlagts här under 1970- och 1980-talen. En period på senare delen av 1980-talet fanns åtminstone lokalt ett nyvaknat, om än kortvarigt intresse för svartgransodling.

Svartgranen har ansetts kunna passa där vår inhemska gran har dåliga förutsättningar, bland annat på frostlänta, näringsfattiga, vattensjuka och gräsrika marker, och särskilt på torvmark.

Eftersom granen i allmänhet har bättre tillväxt och användningsområdet där det skulle kunna vara fördelaktigt med svartgran har den aldrig fått något genomslag i nordsvenskt skogsbruk.

Klippgranen är en annan nordamerikansk exot som frestat skogsbrukarens experimentlusta i norra Sverige. Särskilt i kärva klimatlägen har man anlagt klippgransodlingar och trädslaget ingick också i nuvarande Skogsforsks försöksserie från 1980-talet om överlevnad och produktion i kärva klimatlägen.

Klippgranen har både i tidiga sammanhang och i senare försök visat en mycket hög överlevnad i kärva klimatlägen. Däremot är överlevnaden mindre bra på frostlänta lokaler. Resultaten visar på god tillväxt på granmarker av blåbärstyp eller bättre men medelmåttlig till svag tillväxt på tallmarker. I praktiskt skogsbruk finns för närvarande inga signaler om ökat intresse, inte minst råder en osäkerhet om vad det är för virkesegenskaper som produceras.

<sup>184</sup> Kroon, J. och Rosvall, O. 2006. Förflyttningseffekter hos vit- och svartgran i norra Sverige. Redogörelse nr 1–2006.

## Analys av frågor kring främmande trädslag

Den övergripande osäkerheten med främmande trädslag gäller om arten är invasiv eller inte. Definitionen för invasivitet är i dag bred och närmast heltäckande. Den avser såväl skador på biodiversiteten, övriga miljövärden och för människan (inklusive ekonomiska effekter). Ett så brett anslag underlättar inte alltid diskussionen och vi har här valt att dela upp på biodiversitet, sociala värden och övriga miljövärden. De ekonomiska effekterna hanteras separat. Frågan om negativa effekter är så pass komplex att denna redovisning endast ska betraktas som en kort summering.

Den biologiska mångfalden kan hotas på en mängd olika sätt. En viktig effekt är om det finns inhemska trädslag som kan hybridisera med det införda. I Sverige är det i dagsläget endast hybridaspn där denna effekt återfinns. Även om aspens fröförökning är låg så kan det på sikt uppstå oönskade hybridpopulationer mellan hybridasp och vanlig asp.

En annan vanlig oönskad effekt gäller okontrollerad spridning och nästan alla införda främmande trädslag kan fröföröka sig i Sverige. Detta behöver dock inte innebära en helt okontrollerbar spridning även om kostsamma insatser kan behövas för att avlägsna oönskade etableringar.

Vanligen minskar biodiversiteten i skogar av främmande trädslag genom att ett mindre antal inhemska arter kan leva på dessa träd. Inte heller här är bilden entydig, till exempel poppel och hybridasp kan härbärgera många arter som trivs på vanlig asp.

Vanligen tänker man sig att ett intensivare skogsbruk när man använder främmande trädslag vilket i sig har en lång rad effekter på olika miljövärden. Detta skiljer sig dock inte principiellt från om man bedriver ett intensivt skogsbruk med inhemska arter och bör därför diskuteras separat om lämplig intensitet i skogsbruket.

De sociala värdena kan påverkas mycket av främmande trädslag men här varierar påverkan kraftigt med trädslag. Skogar med poppel, hybridasp och lärk upplevs som långt mer ljusa och positiva än täta svärgenomträngliga skogar av contortatall och sitkagran, eller för den delen av vanlig gran.

Både samhället och skogsägarna tar en betydande ekonomisk risk vid omfattande plantering med främmande trädslag. Även om vi har valt ett trädslag som verkar vara överlägset inhemska alternativ vet vi inte om detta gäller för hela omloppstiden och över stora arealer.

Skador och sjukdomar som tidigare förefallit harmlösa eller hanterbara kan förvärras med tiden och nya skadegörare kan tillkomma. Ett skrämmande scenario gäller om en skadegörare på ett främmande trädslag sprider sig till inhemska skogar och orsakar svåra skador både på ekonomi och mångfald.

En svårbedömd ekonomisk faktor gäller virkesanvändningen för de nya trädslagen. Ibland passar virket helt enkelt inte in i de industriella och/eller de kommersiella processerna. Detta kan naturligtvis ändras med tiden men en betydande risk är det ändå.

---

## Tänkbara insatser och åtgärder

Försök till att etablera ett främmande trädslag för användning inom skogsbruket sker vanligen gradvis. I början anläggs experimentella planteringar, mest i syfte att lära sig hur trädslagen fungerar under svenska förhållanden. Om utfallet är gynnsamt så brukar fler och fler testa trädslaget i en mer halvpraktisk skala och om utfallet även här är gynnsamt kan man gå vidare till en mer storskalig introduktion.

Ett stort antal trädslag har testats och testas enligt denna förenklade process och de allra flesta fall kommer man fram till att trädslaget inte är tillräckligt intressant, det rör sig då ofta om orsaker som låg tillväxt, benägenhet för skador, att virket inte värderas eller något annat. Det finns sannolikt mycket att vinna på att strukturera denna introduktionsprocess för att snabbare identifiera vilka trädslag som är lämpliga/olämpliga att introducera. Detta gäller både ur ett rent produktionsperspektiv såväl som om de invasiva effekter befinns vara större än produktionsfördelarna.

För flertalet av de trädslag som nämns i denna text pågår olika aktiviteter redan, till exempel att testa lämpligt skogsodlingsmaterial (provenienser, sorter, hybrider etc.). Provodlingar genomförs också av både skogsägare med större och mindre skogsinnehav samt ibland av skogliga forskningsinstitutioner. Dessa insatser är ofta dåligt koordinerade och saknar överordnad ledning. Många misslyckanden men även framgångar kommer ofta inte omvärlden till kännedom. Varje trädslag har sina skademönster och ståndortskrav, vilka inte är lätta att kartlägga vid begränsade försöksserier. Här utgör enskilda skogsägares intresse och vilja att testa en viktig källa till kunskap. Detta gäller även de invasiva effekterna som även de kan vara svåra att utvärdera vid små försöksserier. I flertalet fall så är användning av främmande trädslag anmälningspliktigt (över 0,5 hektar) och det torde vara förhållandevis enkelt att skapa ett adaptivt register utifrån anmälningarna, gärna med lite kompletterade uppgifter.

# Hyggesfritt skogsbruk

## Skogsstyrelsen anser att:

- hyggesfritt skogsbruk bör öka i omfattning, till exempel i tätortsnära skogar, i skogar med naturvärden knutna till lång trädkontinuitet och på skogsmark med stor risk för ras eller skred.

## Inledning

Med hyggesfritt skogsbruk menas här ett brukande i enlighet med skogsvårdslagens regler utan att skogen kalavverkas. Det innebär att marken är kontinuerligt bevuxen med träd och har ett virkesförråd som normalt överstiger den ungefärliga nivå som anges i bilagan till allmänna råd till 10 § skogsvårdslagen, i vissa fall med en lägsta nivå enligt 5 § i den bilagan.

Exempel på hyggesfritt skogsbruk är blädning, plockhuggning och måldiameterhuggning. Anpassningar inom trakthyggesbruket såsom överhållen högskärm kan också inräknas. Ofta är det bestånd där det behövs förstärkt miljöhänsyn som är aktuella för hyggesfritt skogsbruk. Hyggesfritt skogsbruk i någon form kan vara lämpligt att bedriva i tätortsnära skog eller då hänsyn kan tas till något annat av skogens värden genom ett hyggesfritt alternativ.

Hyggesfritt skogsbruk bör ses som ett komplement till trakthyggesbruket i val av metod att bruka skogen på en del av skogsmarken. Skogsbrukssättet medför en mindre drastisk förändring av miljön<sup>185</sup> och skogskänslan bevaras till skillnad från vid förnygringsavverkning. Hyggesfritt skogsbruk värnar störningskänsligt växt- och djurliv bättre och minskar sannolikt risken för skador på kulturmiljöer, mark och vatten jämfört med trakthyggesbruket<sup>186</sup>. Av hänsyn till rennäringen kan hyggesfritt skogsbruk ibland vara motiverat, till exempel vid avverkning i hänglavsbarande skogar.

Ibland efterfrågar skogsägare alternativ till trakthyggesbruk. Hyggesfritt skogsbruk förutsätter sannolikt mer engagerade och kunniga skogsägare än trakthyggesbruk.

Hyggesfritt skogsbruk innebär:

- minskat behov av markberedning, plantering, röjning och dikning<sup>187</sup>
- ökad variation och riskspridning av nuvarande skogsbruk
- skogskänslan finns kvar även efter avverkning, i jämförelse med kalavverkning
- att gran gynnas mer än ljuskrävande trädslag

<sup>185</sup> Karlsson, C., Sikström, U., Örlander, G., Hannerz, M. och Hånell, B. 2009. Naturlig förnygring av tall och gran. Skogsskötselserien del 4, s. 64–66. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>186</sup> Cedergren, J. 2008. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk. Skogsstyrelsen. Meddelande 1–2008.

<sup>187</sup> Lundqvist, L., Cedergren, J. och Eliasson, L. 2014. Blädningsbruk. Skogsskötselserien del 11. Andra omarbetade upplagan, januari 2014, s. 44. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

- lägre volymtillväxt, högre drivningskostnader och ett högre genomsnittligt virkesförråd, vilket i sin tur medför ett lägre nuvärde i skogsbruket jämförelse med konventionellt brukande<sup>188</sup>
- att vanligtvis, som till exempel vid blädning, en större timmerandel erhålls än vid trakthyggesbruk<sup>189</sup>
- att grot i de flesta fall inte kan tas tillvara.
- att betydligt mindre viltfoder tillskapas per arealenhet jämfört med i trakthyggesbruket, dock gynnas blåbärsris
- på samma sätt som vid trakthyggesbruk att det finns problem med stormskador, körskador, stamskador och rotröta. Storlek på virkesuttag, maskinval, yrkesskicklighet, ståndort och årstid är några viktiga faktorer som påverkar skaderisken.

Hyggesfritt skogsbruk har i relativt liten omfattning studerats vetenskapligt under svenska förhållanden varför dagens kunskaper är begränsade. Studierna avser främst skiktad granskog. Bland annat inom ramen för Skogsstyrelsens och SLU:s gemensamma projekt om adaptiv skogsskötsel<sup>190</sup> testas hyggesfritt skogsbruk för ökad kunskap.

## Tillståndet i skogen

I förhållande till gallring och slutavverkning inom ramen för trakthyggesbruket tillämpas hyggesfritt skogsbruk på en mycket liten areal. Största arealerna bedöms vara exempelvis skötsel av delar av ekoparker och NS-bestånd (bestånd med målklass ”Naturvård med skötsel”) och/eller motsvarande hos de största markägarna. I en enkät till storskogsbruket bedömer man att 17 000 hektar utanför formellt eller frivilligt avsatt produktiv skogsmark kommer att brukas med hyggesfritt skogsbruk under de närmsta 10 åren. Det motsvarar knappt 2 procent av den areal som föryngringsavverkas under samma tidsperiod<sup>191</sup>. Detta verkar vara en underskattning jämfört med andra uppgifter. En svårighet med att bedöma omfattningen av hyggesfritt skogsbruk är att man inte behöver lämna in avverkningsanmälan så länge man gör avverkningar som håller sig över den så kallade 10 §-kurvan.

Enligt representanter för skogsbruket, är orsaken till att den bedömda arealen för hyggesfritt skogsbruk inte är större att man fattar beslut utifrån tillgänglig skogsskötselkunskap och att man uppfyller de flesta målen med sitt skogsbruk genom att använda trakthyggesbruk.

<sup>188</sup> Lundqvist, L., Cedergren, J. och Eliasson, L. 2014. Blädningsbruk. Skogsskötselserien del 11. Andra omarbetade upplagan, januari 2014, s. 41–44. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>189</sup> Lundqvist, L., Cedergren, J. och Eliasson, L. 2014. Blädningsbruk. Skogsskötselserien del 11. Andra omarbetade upplagan, januari 2014, s. 44. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

<sup>190</sup> I projektet om adaptiv skogsskötsel testas olika skogsskötselmetoder och skogbrukssätt i fält för att de successivt ska kunna förbättras.

<sup>191</sup> Med en omloppstid på cirka 100 år på storskogsbrukets marker, omfattande totalt cirka 10 milj. hektar, blir årsytan cirka 100 000 hektar och på 10 år föryngringsavverkas cirka 1 milj. hektar. 17 000 ha / 1 milj. hektar = 1,7 procent.



## Analys av ett urval hinder för hyggesfritt skogsbruk som begränsar användningen

Användningen av hyggesfritt skogsbruk begränsas av många orsaker. Här listas några av de mer betydande begränsningarna eller problemen:

- Skogsbrukssättet ger lägre volymproduktion än väl utfört trakthyggesbruk<sup>192</sup>.
- Ekonomiska motiv saknas eller är otydliga. Miljömotiv är svåra att kvantifiera och tillmäts inte samma betydelse. På främst kort sikt minskar möjliga avverkningsvolymer per arealenhet.
- Kunskapen om hyggesfria metoder är ofullständig eller dåligt etablerad i skogsbruket. Det innebär bland annat att hindren, osäkerheten och nackdelarna med hyggesfritt skogsbruk lyfts fram mer än fördelarna.
- Skogsägare har många gånger svårt att uttrycka vilka mål de har med sitt skogsbruk. Många inser därför inte att målsättningen för hela eller delar av fastigheten skulle kunna tillgodoses med hyggesfritt skogsbruk.
- Glesa fältorganisationer och minskad andel självverksamma skogsägare motverkar införandet av hyggesfritt skogsbruk, som kräver annan kunskap och planering samt ställer högre krav på utförande än avverkningar inom trakthyggesbruket.
- Nästan alla invanda skogsbruksrutiner är kopplade till trakthyggesbruket.
- Möjligen finns ett attitydproblem som består i att vissa företrädare för skogssektorn och skogsägare inte ser hyggesfritt skogsbruk som en möjlighet att nyttja en del av skogsmarksarealen i syfte att ge ett mer varierat skogsbruk och för att bättre främja andra värden än virkesproduktion.

## Tänkbara insatser och åtgärder

För att minska problemen med hyggesfritt skogsbruk och öka dess användning är följande åtgärder eller insatser tänkbara:

- Skogliga rådgivare bör i större utsträckning underlätta för skogsägare att uttrycka vilka mål de har med sitt skogsbruk. Man kommer då sannolikt ibland fram till att det kan vara lämpligt att bedriva hyggesfritt skogsbruk på en eller några delar av fastigheten.
- Tydliga och enkla beskrivningar av hur olika former av hyggesfritt skogsbruk utförs och hur skogen utvecklas efter avverkning bör tas fram.
- Kunskap om hyggesfria metoder bör öka genom forskning och tillämpning av ett adaptivt arbetssätt. Genom utbildning och information bör kunskap och erfarenhet förmedlas till skogliga rådgivare som på olika sätt arbetar med hyggesfritt skogsbruk.

<sup>192</sup> Lundqvist, L., Cedergren, J. och Eliasson, L. 2014. Bländningsbruk. Skogsskötselserien del 11. Andra omarbetade upplagan, januari 2014, s. 41–42. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).

- Personal inom skogsbruket bör utbildas så att det finns duktiga maskinlag som kan avverka enligt hyggesfria metoder.
- Det är särskilt angeläget att ha fokus på användning av hyggesfritt skogsbruk i tätortsnära skogar och skogar som har naturvärden knutna till lång trädkontinuitet, till exempel kalkbarrskogar, sumpskogar, ”bondesskogar” som ofta påverkats av skogsbete och naturskogarna i nordvästra Sveriges inland. Erosionskänsliga marker med risk för ras och skred där kan hyggesfritt skogsbruk vara ett alternativ för att kunna bruka dessa marker.

# Dikesrensning och skyddsdikning

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är:

- att kunskapen om dikesrensningens effekter på såväl produktion som miljö är begränsad och behöver öka för att bra avvägningar ska kunna göras mellan dikesrensningens nyttor och potentiella risker
- att dikesrensningen generellt sett bör öka men att dess nytta bör hanteras också ur ett klimatperspektiv.

## Inledning

I Sverige finns det tre olika typer av dikningsåtgärder som utförs i skogsmark: markavvattning, dikesrensning och skyddsdikning. Dessa skiljer sig åt både avseende syftet och vilket regelverk som i huvudsak reglerar åtgärden. Syftet med markavvattning är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för skogsproduktion, och i detta ingår både nydikning och sänkning av befintlig dikesbotten. Markavvattning i form av nydikning har genomförts i Sverige med olika intensitet under större delen av 1900-talet. De största nydikningsinsatserna genomfördes under 1930-talet och under 1970- och 1980-talen. Markavvattning, som är förbjuden i södra Sverige och i vissa områden i övriga delar av landet regleras i miljöbalken och det är länsstyrelsen som har tillsynsansvaret. Markavvattning behandlas inte vidare i denna utredning.

Dikesrensning syftar till att bibehålla ett dikes avvattande funktion. Detta görs för att bibehålla den skogsproduktion som uppkom som ett resultat av att diket en gång anlades och kan därför anses vara en beståndsvårdande åtgärd. Rensningen kan även innebära andra positiva effekter så som ökad bärighet och bättre stormfasthet i ett skogsbestånd. Regler för dikesrensning finns både i miljöbalken och i skogsvårdslagen, och normalt är det Skogsstyrelsen som har tillsynsansvaret för rensning i skogsmark.

Till skillnad från markavvattning är dikesrensning inte en tillståndspliktig åtgärd enligt 11 kap. miljöbalken. Dikesrensning utförs så att diket djup och läge bibehålls så som det var efter den senaste lagliga dikningen. Det kan ske genom att nedrasat material, sediment och vegetation tas bort. Om ett dike inte underhållits på lång tid kan ett så kallat ”nytt naturtillstånd” ha inträtt. Då bedöms åtgärden som markavvattning och kräver därmed tillstånd.

I vissa fall ska dikesrensning anmälas till Skogsstyrelsen för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Det gäller sådan rensning som kan ha en tydlig negativ påverkan på sjöar och vattendrag eller som utförs i eller i anslutning till områden med höga naturvärden. Det gäller också rensning av diken med inslag av långtgående igenväxning men där ett nytt naturtillstånd ännu inte har inträtt. I de fall dikesrensningen kan skada fisket ska anmälan göras till länsstyrelsen (11 kap.15 § miljöbalken). På senare år har vissa förtydliganden av 30 §, skogsvårdslagen, skett avseende hänsyn i samband med dikesrensning samt återställande av diken som orsakar kraftig slamning.

Skyddsdikning är en föryngringsåtgärd som endast under begränsad tid ska leda bort vatten. Syftet är att förhindra att grundvattennivån stiger efter föryngringsavverkning och på så vis ska åtgärden underlätta för plantetableringen. Däremot ska inte skydds-diket sänka grundvattennivån under den nivå som den var innan beståndet avverkades. Det innebär att skyddsdiaken ska vara grunda, max 50 cm.

Skyddsdikning regleras i huvudsak i skogsvårdslagen och ska anmälas enligt 14 § skogsvårdslagen, senast sex veckor innan åtgärden påbörjas. Det är Skogsstyrelsen som är tillsynsmyndighet. Från 1 september 2014 har skogsvårdsförordningens 15 § ändrats så att det område som avses skyddsdikas nu ska anmälas och på kartan ska skyddsdikets utlopp eller avslut markers.

## Tillståndet i skogen

### Dikad skogsmark

Enligt Riksskogstaxeringen är den dikade arealen produktiv skogsmark drygt 3 miljoner hektar. I denna areal är inte naturreservat och nationalparker inkluderad. Arealen dikad fastmark<sup>193</sup> utgör cirka 2,2 miljoner hektar medan knappt 0,9 miljoner hektar produktiv torvmark är dikad. Det finns en stor geografisk spridning över landet. Högst andel dikad skogsmark finns i södra Sverige och längs Norrlandskusten. På drygt 0,6 miljoner hektar av den dikade fastmarken och cirka 0,3 miljoner hektar av torvmarken bedöms dikena inte fungera<sup>194</sup>. I många av dessa fall föreligger sannolikt ett rensningsbehov, men det kan också vara fråga om områden där beståndet i sig själv håller grundvattennivån nere, vilket innebär att det inte finns något rensningsbehov för stunden. Där uppstår troligen rensningsbehov när beståndet föryngringsavverkas. I vissa områden med rensningsbehov kan miljövärdena vara sådana att resning är olämpligt. Mark kan även ha sjunkit ihop (odlats bort) eller ändrat struktur till följd av dikningen, vilket gör att en rensning inte räcker för att bibehålla en fungerande avvattning. Hur stor del av arealen med ej fungerande diken som utgörs av typer av områden som beskrivs ovan framgår inte av statistiken.

Större areal än vad som anges ovan har historiskt dikats för skogsproduktionsändamål i Sverige. En del av de dikningar som genomfördes medförde dock aldrig någon produktionsökning och dessa marker är fortfarande klassade som impediment. Diken på sådana marker är inte aktuella att rensa. Vidare bör man diskutera huruvida diken som medför kraftig lustgasavgång eller en kolavgång från marken högre än den mängd kol som binds in i biomassan till följd av ökad tillväxt, ska rensas i framtiden.

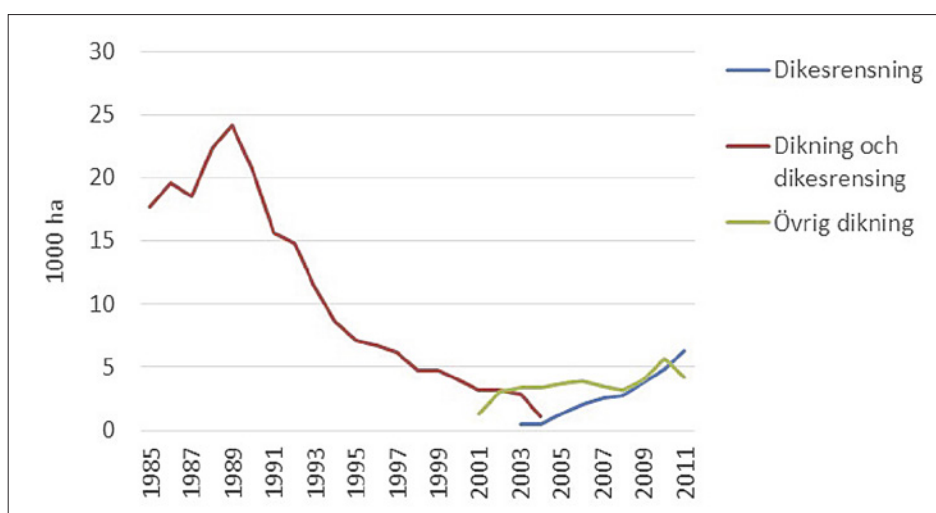
### Dikesrensning

I Riksskogstaxeringen anges om någon dikningsåtgärd har genomförts under den senaste femårsperioden. Fram till början av 2000-talet gjordes ingen åtskillnad mellan markavvattning och dikesrensning. Större delen av den tidsperioden utgjorde markav-

<sup>193</sup> Fastmark är mark med mineraljord eller håll inom 30 cm under markytan. Således räknas även myrmark med mindre än 30 cm torvdjup till fastmark. Torvmark är mark med ett torvlager på 30 cm eller mer.

<sup>194</sup> Källa: Riksskogstaxeringen.

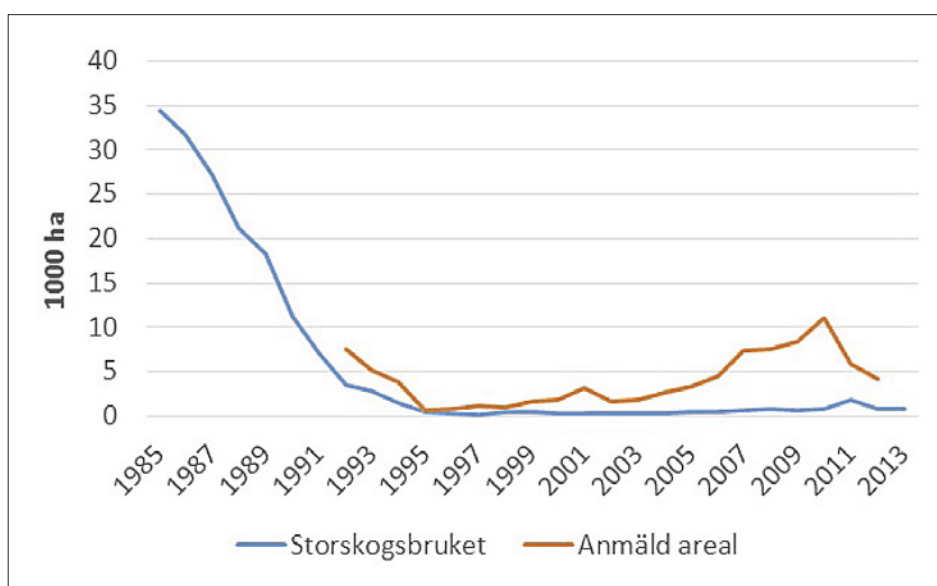
vattning den huvudsakliga åtgärden (*figur DS1*). Från 2003 separeras dikesrensning från övrig dikning, där markavvattning ingår. Då låg dikesrensning på en mycket låg nivå men har sedan stadigt ökat fram till idag. Ökningen speglas även i det ökande antal anmälningar som kommer in till Skogsstyrelsen, från cirka 300 anmälningar 2010 till 800 anmälningar 2013. Fortfarande utförs dock dikesrensning på en mycket liten del (< 1 procent) av arealen med ej fungerande diken (totalt cirka 0,9 miljoner hektar, enligt Riksskogstaxeringen). Även om man bortser från områden där rensning inte bör ske av miljöskäl är rensningsbehovet i ett nationellt perspektiv sannolikt mycket större än det som årligen åtgärdas. Detta stämmer också med de signaler skogsbruket skickar om ökat rensningsbehov.



Figur DS1. Areal där dikesrensning (och markavvattning) utförts. Fram till 2003 separerades inte dikesrensning från markavvattning (röd linje) och den senare åtgärden var den dominerande. Glidande femårsmedel. Källa Riksskogstaxeringen.

### Skyddsdikning

Statistiken för skyddsdikningens areella omfattning kommer dels från statistik för anmäld areal, dels från den åtgärdsundersökning Skogsstyrelsen årligen gör till storskogsbruket, det vill säga nästan all aktiebolagsägd skog och vissa andra större skogsägare. De senaste cirka tio åren är den anmälda arealen större än den som storskogsbruket angivit som skyddsdikad (*figur DS2*), vilket kan bero dels på att skyddsdikning även sker i det småskaliga skogsbruket, dels på att all anmäld areal inte blir skyddsdikad.



Figur DS2. Skyddsdikad areal. Anmäld areal (beige linje) är den areal som årligen anmäls för skyddsdikning till Skogsstyrelsen. Blå linje visar den areal som storskogsbruket har angivit som skyddsdikad i den årliga åtgärdsundersökningen. Källa Skogsstyrelsen.

Den skyddsdikade arealen minskade kraftigt från mitten på 1980-talet till början på 1990-talet. Det är samma utveckling som har skett när det gäller den markavvattnade arealen. Anledningen till detta kan troligtvis hänga ihop med de regelförändringar och andra förändringar som genomfördes under den tiden. Inom loppet av några år infördes först tillståndsplikt för markavvattning (1986) och därefter ett generellt förbud för markavvattning i delar av Sverige (1991). Dessutom togs det statliga stödet för nydikning bort (1990). Även om dessa förändringar riktade sig mot markavvattning så påverkade det troligtvis även annan dikningsverksamhet.

Med skogspolitikens nya inriktning 1993/1994 infördes jämställda mål avseende produktion och miljö, vilket satte miljöfrågorna tydligare i fokus. En bidragande orsak till att skyddsdikningen fortsatt ligger på liten areell omfattning är sannolikt certifieringarna. Både inom FSC och PEFC är man restriktiv till skyddsdikning, vilket endast bör utföras om förnygringen inte kan klaras på annat sätt<sup>195</sup>.

### Miljöhänsyn vid dikningsåtgärder

Miljöhänsyn som ofta är aktuell vid dikesrensning och skyddsdikning är olika former av anpassning för att minska slamtransporten i vattnet. Annan hänsyn kan vara sådan som behövs med hänsyn till kulturmiljöer i anslutning till diket eller områden med höga naturvärden. Vid det sistnämnda ingår även återskapande av våtmarker. Skogsstyrelsen följer idag inte upp hänsynen i samband med dikesrensning eller skyddsdikning.

<sup>195</sup> Se till exempel: <http://pefc.se>.

## Analys av effekter till följd av dikesrensning och skyddsdikning

### Bristande underhåll av dikessystem kan påverka både produktion och miljö negativt

Bristande underhåll av diken kan innebära både produktionsförluster i stående skog och problem att föryngra dikade marker efter en föryngringsavverkning. Det kan dessutom leda till negativ påverkan på miljön i form av försämrad bärighet och därmed risk för körskadorna. Rensning sker inte sällan i samband med anläggning av nytt bestånd. Om diken redan innan föryngringsavverkningen har försämrad vattenavledande funktion, kommer grundvattenytan att stiga ytterligare efter avverkningen då träden inte längre står för en betydande del av vattenupptaget samtidigt som i stort sett all nederbörd når marken istället för att delvis fastna i trädens kronor. Risken för körskadorna i samband med skotning av virket och eventuell grot är då stor. Fungerande dikessystem innan föryngringsavverkning ökar sannolikheten för bättre bärighet och därmed mindre risk för körskadorna vid skotningen. Det skulle också kunna innebära minskat behov av skyddsdikning. En ökad uttransport av kvicksilver och metylkvicksilver till vattendrag sker i samband med hyggesupptagning<sup>196</sup>. Finns fungerande diken blir sannolikt denna effekt mindre. Att genomföra rensning av diken i hyggesfasen kan däremot innebära en ytterligare risk för uttransport av humus och därmed av kvicksilver och metylkvicksilver. Vidare skulle miljöpåverkan till följd av själva rensningen minskas eftersom bildning och därmed läckage av metylkvicksilver är som högst under hyggesfasen. Effekten av en rensning som utförts under hyggesfasen blir dessutom kortare eftersom diket växer igen fortare jämfört med om ett dike rensas i slutna skog. I södra Sverige kan det gå på bara ett år. Upprepade rensningar och därmed episoder av påverkan på vattenkvalitet riskeras således när rensning utförs i samband med föryngringsavverkning.

Med ett förändrat klimat kommer det sannolikt bli blötare i marken, åtminstone under delar av året. Vintertid kommer mer av nederbörden att utgöras av regn samtidigt som perioder med tjäle minskar eller uteblir. På sommarhalvåret förväntas kraftigare regnskurar. Behovet att se över dikessystemen och genom rensning underhålla dem där diken inte fungerar kommer därmed att öka framöver.

### Kunskapsbrist avseende dikesrensningens effekter på produktionen

Syftet med dikesrensning är i första hand att bibehålla den tillväxt man erhölet efter nydikningen. Vid nydikning (markavvattning) leder den sänkta grundvattennivån till ökad syretillgång och därmed ökad nedbrytning av det organiska materialet. Trädens rötter växer bättre och tränger djupare ned, vilket förbättrar både näringsupptag och stormfasthet. När diket växt eller täppts igen kan en dikesrensning återställa den ursprungliga dränerande förmågan. Förutsatt att marken fortfarande har ett bra näringsinnehåll borde detta bidra till en fortsatt god skogsproduktion. Finska studier indikerar en årlig tillväxtökning med 0,5–1,5 m<sup>3</sup>sk/ha och år under en 20-års period efter dikesunderhåll i talldo-

<sup>196</sup> Skyllberg, U., Björkman-Westin, M., Meili, M., och Björn, E. 2009. Elevated concentrations of methyl mercury in streams after forest clear-cut – a consequence of mobilization from soil or new methylation? Environ. Sci. Technol. 43: 8535–8541.



minerade bestånd på torvmark i Finland<sup>197, 198</sup>. Det finns dock inga svenska vetenskapliga underlag som beskriver effekten av rensning på tillväxten och effekten är svår att skatta då den bland annat beror på vattenföring, markfukt, jordart och tidigare tillväxt.

Med stöd av de finska resultaten bedöms att en dikesrensning och eventuell kompletteringsdikning av cirka 400 000 hektar torvbeklädd skogsmark skulle kunna leda till en årlig produktionsökning av cirka 500 000 m<sup>3</sup>sk per år<sup>199</sup>. Här behöver dock nämnas att kompletteringsdikning, som används i Finland, inte klassas som rensning, utan som markavvattning i svensk lagstiftning. Dessutom baseras detta på skattningar från finska studier, varav flertalet kombinerat rensning med näringstillförsel i form av till exempel aska eller PK-gödsel. Därtill kommer att studierna i Finland kan tänkas representera Sveriges nordliga halva, och därmed inte rakt av kan användas för att bedöma effekterna i södra Sverige. Bristen på kunskap kring produktionseffekter av rensning på olika ståndorter leder till svårighet att bedöma vilka diken som över huvud taget ska rensas.

Behovet av rensning är inte heller alltid lätt att uppskatta. I Finland bedömer man att om den stående volymen överstiger cirka 150 m<sup>3</sup>sk per hektar så kan beståndets förmåga att ta upp vatten kompensera ett eventuellt rensningsbehov. Detta gäller dock för tall på torvmark. Var gränsen går för granbevuxna torvmarker eller för bestånd på fastmark är oklart. Efter gallring höjs grundvattennivån, dels på grund av minskad transpiration, dels genom att mer av nederbörden når marken (mindre fastnar i trädens kronor). Rensning efter genomförd gallring kan motverka att grundvattennivån höjs.

Förutom att bibehålla tillväxten kan dikesrensningen även bidra till andra positiva effekter för produktionen, men även här finns det kunskapsluckor. Genom att dikenavledande funktion återställs, kan trädens rötter växa djupare ned och beståndet borde därmed bli mindre känsligt för stormskador. Risken för insektsskador, som till exempel angrepp av granbarkborre, bör också minska av att stressen på träden blir mindre om vattenståndet sänks genom dikesrensning. Minskad risk för körskadorna med fungerade dikessystem borde också innebära att risken för rotskador och därmed risk för rottröta kan minskas, liksom risken för markpackning som kan inverka negativt på tillväxten. Även åtkomsten till vissa områden borde påverkas positivt av bättre markbärighet (detta behandlas mer i avsnittet Åtkomst till skogsmarken).

Således kan dikesrensning förmodas ha flera indirekta positiva effekter för skogsproduktionen, men effekterna är starkt beroende av ståndortsegenskaper liksom den initiala effekten av en nydikning. Detta är dock något som inte diskuteras nämnvärt idag. På motsvarande sätt som möjligheten att bedöma eventuell effekt på tillväxten av åtgärden, är kunskapen att bedöma när och var andra nyttor uppstår till följd av rensning, mycket begränsad. Sammantaget gör kunskapsbrist att det är svårt att vikta nyttan med dikesrensning mot risker som kan uppstå.

<sup>197</sup> Hökkä, H. 1997. Models for predicting growth and yield in drained peatland stands in Finland (doctoral thesis). Finnish Forest Research Institute. Research papers 651.

<sup>198</sup> Häkkö H. och Penttilä T. 1999. Modelling the dynamics of wood productivity on drained peatland sites in Finland. *Silva Fennica* 33: 25–39.

<sup>199</sup> Hänell, B. 2009. Möjligheterna till höjning av skogsproduktionen i Sverige genom dikesrensning, dikning och gödsling av torvmarker. Inst. för skogens ekologi och skötsel, SLU.

## Kunskapsbrist avseende påverkan på miljövärden av dikesrensning och skyddsdikning

Även om de generella effekterna av dikningsåtgärder är kända, så är de specifika effekterna av just dikesrensning på miljövärden inte särskilt väl studerade. Ännu färre studier finns specifikt av skyddsdikningens effekter. Den kanske mest uppenbara negativa påverkan, oavsett dikningsåtgärd, är den ökade slamtransporten (grumling) och efterföljande sedimentation. Graden av påverkan beror på var i vattendragssystemet detta sker och hur länge det pågår. Grumling av ett tidigare klart vatten (oavsett det är i ett dike eller ett naturligt vattendrag) kan leda till ökad stress och ökad mortalitet hos de vattenlevande organismerna. När materialet sedan sedimenterar kan det förstöra lekbottnar för fisk och livsmiljöer för musslor och insekter. Dikesrensningen och/eller skyddsdikningen kan anpassas för att minska slamtransporten, bland annat genom anläggande av slamfällor i form av sedimentationsdammar eller översilningsytor. I dag saknas delvis kunskap kring hur effektiva slamfällor är och hur dammar och översilning ska dimensioneras och placeras för bästa effekt. Fram till idag har slamfällor inte varit särskilt vanligt förekommande och den praktiska erfarenheten saknas på många håll. Det råder också brist på bra svenskt informationsmaterial kring åtgärder för att förebygga slamtransport vid rensning och skyddsdikning i skogsmark. Eftersom trenden är att fler utländska entreprenörer anlitas inom skogsbruket behövs även översättningar av detta informationsmaterial.

Utlakningen av kväve och fosfor kan öka några år efter dikesrensning<sup>200</sup>. Det är den ökade tillförseln av eroderat material som är källan till fosfortransporten, medan den ökade nedbrytningen i marken leder till att ammonium frigörs, som sedan omvandlas till nitrat. Det är möjligt att sedimentationsdammar inte fångar upp näringsämnen i någon större omfattning, utan för att fastlägga dessa behöver sannolikt vattnet ledas genom våtmarker eller släppas att översila bevuxen mark, som till exempel kantzoner. Även här är kunskapen bristfällig.

I en nyligen genomförd svensk studie<sup>201</sup> påvisades en kraftig ökning av kvicksilver- och metylkvicksilverhalter en kortare tid efter dikesrensning. Även dämning av diken kan dock påverka bildning och flöden av metylkvicksilver, vilket komplicerar bilden. För säkrare resultat och ökad förståelse behövs fler studier inom detta område. Sentida forskning tyder på att alkärr har en hög kapacitet att bryta ner metylkvicksilver<sup>202</sup>. Det innebär att bevarande eller återställande av alkärr och kanske även andra näringsrika kärr kan vara ett viktigt led i att minska läckaget av metylkvicksilver.

Dikesrensning påverkar även flödena av växthusgaser. De stora effekterna uppstår emellertid vid nydikning, och det är något oklart hur stora effekterna är efter rensning och framför allt på vilka ståndorter effekter kan förväntas. Mer koldioxid frigörs till följd av

<sup>200</sup> Joensuu, S. 2002. Effects of ditch network maintenance and sedimentation ponds in export loads of suspended solids and nutrients from peatland forests. Doctoral thesis, Finnish Forest Research Institute, Research Papers 868.

<sup>201</sup> Hansen, K., Kronnäs, V., Zetterberg, T., Setterberg, M., Moldan, F., Pettersson, P. & Munthe, J. 2013. DiVA- Dikesrensningens effekter på vattenföring, vattenkemi och bottenfauna i skogsekosystem. IVL Rapport B2072.

<sup>202</sup> Kronberg, R.-M., Tjerngren, I., Drott, A., Björn, E. & Skyllberg, U. 2012. Net Degradation of Methyl Mercury in Alder Swamps. Environmental Science Technology 46 (24), s. 13144–13151.

ökad nedbrytning. Samtidigt kommer mer koldioxid att bindas in i biomassan om rensningen leder till ökad tillväxt. Mer problematiskt är den ökade produktionen av lustgas som sker på vissa marker efter nydikning, och eventuellt även efter dikesrensning<sup>203</sup>. Produktionen av lustgas, som är en cirka 300 gånger starkare växthusgas än koldioxid, ökar med kvävehalten i marken. Risken för lustgasbildning är således större på bördiga marker. Enligt en nyligen publicerad sammanställning bör dikad näringsrik skogsmark som är friskfuktig eller torrare prioriteras vid restaurering av våtmarker, som ett bra sätt att minska lustgasbildningen<sup>204</sup>.

Rensning av diken har en påverkan på biologisk mångfald genom att man bibehåller en sänkt grundvattennivå och därmed hindrar återskapande av fuktiga och blöta marker, som generellt har en hög artrikedom och flertalet rödlistade arter knutna till sig<sup>205</sup>. Till följd av den omfattande dikningsverksamhet som tidigare skett är det i framförallt i södra Sverige idag brist på naturliga våtmarker. Detta är orsaken till nuvarande dikningsförbud i detta område. Ur ett mångfaldsperspektiv är därför återställande av våtmarker av stor vikt. Även inom detta område behövs ökad kunskap.

### **Lagstiftningen kring dikesrensning respektive skyddsdikning och markavvattning**

Även om det under en längre tid funnits ett behov av dikesrensning har rensningsaktiviteten legat på en låg nivå ända sedan början av 1990-talet. Detta bekräftas också av skogsbruket, som säger sig behöva rensa mer än vad man gör. En bidragande orsak till den låga aktiviteten har sannolikt varit att man inom tillsynsmyndigheterna haft olika tolkning av regelverket kring dikesrensning vilket medfört en osäkerhet inom skogsbruket om vad som gäller för att åtgärderna ska betraktas som tillåten dikesrensning. För att åtgärda problemet inleddes ett arbete med att se över dikesrensningens regelverk samt förtydliga detta<sup>206</sup>. Arbetet medförde att en nationell kalibreringsgrupp tillsattes, med representanter från Skogsstyrelsen, länsstyrelserna och Naturvårdsverket. Syftet var bland annat att få samsyn kring olika begrepp i regelverket, hur de skulle tolkas och tillämpas<sup>207</sup>.

Ett begrepp som varit svårtolkat, och därmed tillämpats olika inom och mellan tillsynsmyndigheter, är ”nytt naturtillstånd”. Med nytt naturtillstånd menas att flora och fauna eller naturmiljön i övrigt i den skogsmark som omger ett dike har förändrats på grund av att diket under lång tid har växt igen och förlorat sin vattenavledande förmåga. Man kan därmed säga att ståndortsförhållandena kring diket återgått till förhållanden som liknar de som rådde innan diket togs upp, och att en dikesrensning kan leda till att detta ”nya naturtillstånd” går förlorat. Om nytt naturtillstånd inträtt innebär det att rensning inte längre är tillåten, utan tillstånd för markavvattning krävs. Eftersom markavvattning är

<sup>203</sup> Kasimir-Klemendtsson, Å. 2013. Skog och jordbruk på dikade våtmarker avger stora mängder växthusgaser. BECC POLICY BRIEF 2013–03.

<sup>204</sup> Hjerpe, K. m.fl. 2014. Utsläpp av växthusgaser från torvmark. Jordbruksverket. Rapport 2014–24.

<sup>205</sup> Svensson R. och Glimskär A. 1993. Våtmarkernas värde för flora och fauna. Naturvårdsverket, Solna.

<sup>206</sup> Skogsstyrelsen 2009. Dikesrensningens regelverk. Skogsstyrelsens Meddelande 1–2009.

<sup>207</sup> Skogsstyrelsen 2012. Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark. Skogsstyrelsen. Rapport 4–2012.

förbjuden i stora delar av södra Sverige samt avgränsade områden i mellersta och norra Sverige innebär det att åtgärden inte är genomförbar där, om inte dispens beviljas av Länsstyrelsen. Osäkerhet i tolkning av nytt naturtillstånd kan därmed innebära osäkerhet i huruvida rensning är tillåten eller inte.

En annan stundtals svår avgränsning mellan dikesrensning och markavvattning kan uppstå om torven har brutits ned och marken därmed sjunkit ihop. För att bibehålla dikets avvattande funktion kan det behöva fördjupas och kompletteras, vilket inte är tillåtet vid rensning. I tjocka torvlager kan det dessutom vara svårt att veta var ursprunglig dikesbotten är.

Trots genomförd kalibrering mellan berörda myndigheter, vilket ökar förutsättningarna för lika tillämpning av lagen, återstår det att få ut resultaten till verksamma inom skogsbruket så att man där ska känna sig mer säker på vad som gäller. Som en fortsättning av Skogsstyrelsens dialogprojekt med skogsbruket om miljöhänsyn<sup>208</sup> pågår idag arbete med att förtydliga god miljöhänsyn vid dikningsåtgärder. Detta projekt kan också vara en del i arbetet med att förtydliga tillämpningen av lagstiftningen.

Avgränsningen mellan skyddsdikning och markavvattning kan även den i vissa fall vara svår. Ju blötare marken är desto större kan behovet av skyddsdikning vara för att säkerställa föryngringen av barrträd. Samtidigt leder även ett grunt dike med stor sannolikhet till markavvattning på blöt mark, det vill säga ett skyddsdikey riskerar att sänka grundvattennivån under det läge den hade när beståndet fortfarande var kvar. Det innebär att skyddsdikning inte får göras på blöt mark, och en bedömning av risken för markavvattning behöver göras från fall till fall på fuktigblöt mark.

## Tänkbara insatser

När det gäller dikesrensning är det framför allt bristande kunskap kring effekter på såväl produktion som miljö samt det delvis otydliga och svårtillämpade regelverket som är problemen. Även för skyddsdikningen saknas det kunskap om effekterna på framför allt miljön.

För att avhjälpa kunskapsbristen behövs både mer forskning och ökad praktisk erfarenhet. Dikesrensning är en åtgärd som lämpar sig att hantera inom ramen för adaptiv skogsskötsel, där flera av följande frågor skulle kunna hanteras:

- Produktionsnytta i form av effekt på tillväxten.
- Indirekt produktionsnytta (bättre bärighet och därmed bättre åtkomst samtidigt som risk för körskador och tillväxtnedsättningar på grund av det minskar, bättre stormfasthet, minskad stress).
- Effekt av rensning på kvalitet hos avrinnande vatten beroende på jordmån, textur, flöden, med mera.

<sup>208</sup> Andersson, E., Andersson, M., Birkne, Y., Claesson, S., Forsberg, O. och Lundh, G. 2013. Målbilder för god miljöhänsyn. En delleverans från Dialog om miljöhänsyn. Skogsstyrelsen. Rapport 5–2013.

- Effekt av rensning på balans av växthusgaser.
- Utveckling av kunskap kring sedimentationsdammar, avseende dimensionering och utformning, för bästa effekt utifrån avrinningsområdets karaktär (jordmån, textur, lutning, vattenflöden, med mera).
- Utveckling av kunskap kring översilning (dimensionering, utformning) beroende på avrinningsområdets karaktär (jordmån, textur, lutning, nederbördsförhållanden, med mera) och dess effekt.
- Effekt av olika teknik beträffande val av skopor och maskintyp på dikets funktion och kvaliteten på avrinnande vatten.
- Nyttan och risker med återställandeåtgärder avseende vattenkvalitet, mångfald, växthusgaser och näringsämnen (samverkande och motverkande faktorer). Med återställande avses här olika åtgärder med syfte att erhålla den grundvattennivå som fanns innan området dikades ut.

När det gäller regelverket för olika typer av dikningsåtgärder har tillsynsmyndigheterna kalibrerat sig avseende tolkning och tillämpning. Återkommande kalibreringar behövs dock för att upprätthålla den gemensamma tolkningen. Dessutom krävs fortsatt utbildning av skogsbrukets tjänstemän och entreprenörer genom rådgivning, kurser och information. Dikningskurser inom SYN:s regi, där även effekter och anpassningar behandlas, är ett bra exempel på detta.

En vattenverksamhetsutredning med uppdrag att se över reglerna om vattenverksamhet har nyligen presenterat sitt slutbetänkande<sup>209</sup>. I den föreslås bland annat vissa förändringar avseende anmälnings- och tillståndsplikt som inbegriper dikesrensning. Pågående arbete med åtgärdsprogram inom vattenförvaltningen kan också tänkas få betydelse för dikningsåtgärder framöver.

Ett projekt som ytterligare kan förenkla för markägaren/verksamhetsutövaren är ”En dörr in”. Det skulle kunna innebära att markägaren meddelar sin avsikt om rensning till Skogsstyrelsen som sedan, beroende på om ärendet ska hanteras av Skogsstyrelsen eller ska vidare till Länsstyrelsen, fungerar som en länk mellan markägaren och övriga myndigheter.

Avslutningsvis finns det ett behov av bättre underlag avseende förekomst av diken, rensningsbehov (både dagens och framtida, baserat på klimatförändringar) samt genomförda rensningar, inklusive skyddsåtgärder, för att på ett tillfredsställande sätt kunna beskriva tillståndet i skogen vad gäller dikesrensning. Underlag för att beskriva hänsynen i samband med olika dikningsåtgärder behövs också. Framför allt gäller det dikesrensning, eftersom arealen som berörs av den åtgärden bedöms vara större än den som berörs av skyddsdikning.

<sup>209</sup> Vattenverksamhetsutredningens slutbetänkande ”I vått och torrt” – förslag till ändrade vattenrättsliga regler. SOU 2014:35.

# Gödsling av skogsmark

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är:

- att konventionell kvävegödsling av skogsmark är en åtgärd som snabbt ökar skogens tillväxt och att det, inom regelverkets ramar, är en fråga för skogsägaren att avgöra om gödsling ska ske eller inte
- att användningen av organiska gödselmedel kan minska utlakning av kväve vid gödsling, men att Skogsstyrelsen tills vidare är restriktiv till användning av organiska gödselmedel på grund av risker med innehåll av andra ämnen.

## Inledning

Den mest kostnadseffektiva skötselåtgärden för att öka tillväxten på kort och medellång sikt är att kvävegödsla skogsmark, eftersom det är kväve som begränsar tillväxten på stora delar av skogsmarken. Störst lönsamhet har en gödsling som sker relativt nära (cirka 10 år) inpå föryngringsavverkning. För att ett bestånd ska vara gödslingsvärt bör ett antal baskrav<sup>210</sup> vara uppfyllda. Beståndet ska bestå av barrdominerad, frisk och välsluten gallringsskog, eller äldre skog, som växer på fastmark med podsolerad jordmån. Ståndortsindex (H100) bör ligga mellan 16 och 30 meter. Ingen avverkning bör ske inom effektperioden (cirka 8–10 år). Det finns ett flertal sentida kunskapssammanställningar om skogsgödsling<sup>211, 212, 213</sup>.

En konventionell gödsling om 150 kg kväve per hektar ger i genomsnitt en tillväxtökning på cirka 15 m<sup>3</sup>sk per hektar (13–20 m<sup>3</sup>sk per hektar). Vid jämförbara förhållanden är tillväxteffekten något högre för gran än för tall. Effekten ökar något med ökande latitud för båda trädslagen. Gödslingseffekten kopplar till beståndets aktuella löpande tillväxt. Detta betyder att tillväxtökningen sjunker med stigande beståndsålder, det vill säga när beståndet utvecklas från medelålders till äldre skog.

Omgödsling kan ske efter ungefär en åttaårsperiod. Gödslingseffekten vid omgödsling blir normalt något mindre eftersom beståndet blivit äldre och den löpande tillväxten sjunkit. Denna effekt kompenseras dock av en högre värdetillväxt i äldre bestånd. Bäst lönsamhet nås att via gödsling höja volymen av ett redan högt virkesvärde (timmerkvalitet). Vid gödsling bör därför i första hand bestånd med god och hög virkeskvalitet prioriteras. För lövträd är tillväxtresponsen knappt hälften av den hos gran och tall, vilket gör lövskog mindre gödslingsvärd.

<sup>210</sup> Pettersson, F. och Palmér, C.H. 1988. Handledning Skogsgödsling. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten.

<sup>211</sup> Fahlvik, N., Johansson, U. och Nilsson, U. 2009. Skogsskötsel för ökad tillväxt. Faktaunderlag till MINT-utredningen. SLU, Rapport. ISBN 978-91-86197-43-8.

<sup>212</sup> Högberg, P., Larsson, S., Lundmark, T., Moen, J., Nilsson, U. och Nordin, A. 2014. Effekter av kvävegödsling på skogsmark. Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen. Skogsstyrelsen. Rapport 1–2014.

<sup>213</sup> Näslund, B.-Å. 2015. Skogsmarksgödsling med kväve. Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling. Skogsstyrelsen. Rapport 2–2015.



Skogsgödsling med 150 kg N per hektar medför en ökad kolinbindning i ekosystemet. I trädbiomassan ökar kollagret med cirka 3–4 ton C per hektar som finns kvar till sluttavverkning. I marken ökar kolförrådet under fem till femton år med 1–2 ton C per hektar<sup>214</sup> innan effekten är borta igen. Den huvudsakliga klimatnyttan erhålls om den framgödslade virkesvolymen ersätter fossil råvara.

Det finns inga bidrag eller subventioner kopplade till kvävegödsling, utan beslut om åtgärden fattas på helt företagsekonomiska grunder. Kostnaden för kvävegödsling är storleksordningen 2 500–3 000 kr per hektar, gödselmedel och spridning inkluderat. Kostnaden är ungefär lika för både helikopter- och traktorspridning. Medelgivan vid gödsling, cirka 150 kg N per hektar, är baserat på en sammanvägning av tillväxtreaktion, miljöeffekt och gödslingskostnad.

Kvävegödsling finns reglerat i föreskrifter och allmänna råd till 30 § skogsvårdslagen. Från 1 april 2014 är åtgärden samrådspfiktig enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Skogsstyrelsen har utfärdat allmänna råd för kvävegödsling på skogsmark. En handledning för praktisk skogsgödsling<sup>215</sup> finns utarbetat av Skogforsk, samt ett webbaserat kalkylprogram för beräkning av tillväxt effekter och ekonomi på beståndsnivå<sup>216</sup>.

Behovsanpassad gödsling (BAG) innebär att gödsling inleds redan i ungskogsfasen och att samtliga näringsämnen ska tillföras i den takt och mängd som träden behöver dem<sup>217</sup>. Metoden har i försöksverksamhet gett mycket höga tillväxtökningar, men har i dagsläget ingen praktisk tillämpning i Sverige.

Som alternativ till mineralgödselmedel har försök gjorts med organiska gödselmedel, främst avloppsslam från reningsverk som torkats och pelleterats. Kväveinnehållet i organiska gödselmedel är dock lågt, 4–4,5 procent jämfört med 27 procent i mineralgödselmedel, vilket gör att stora mängder måste spridas för att erhålla gödslingseffekt. Risken är då överhängande att skadliga mängder av andra ämnen som slammet kan innehålla, exempelvis tungmetaller, organiska miljögifter och läkemedelsrester, samtidigt sprids. Det saknas kunskap kring effekterna av dessa ämnen i skogsmarken, varför gränsvärden inte har kunnat tas fram. Skogsstyrelsen är tills vidare restriktiv till användande av organiska gödselmedel.

På torvmark är det snarast fosfor och kalium som begränsar tillväxten. Inom skogsbruket har man på senare år visat intresse för torvmarksgödsling, och då främst gödsling med skogsbränsleaska. Askan innehåller både fosfor och kalium, samt andra näringsämnen utom kväve. Enligt äldre studier (se sammanställning i Skogsskötselserien<sup>218</sup>) så

<sup>214</sup> Högberg, P., Larsson, S., Lundmark, T., Moen, J., Nilsson, U. och Nordin, A. 2014. Effekter av kvävegödsling på skogsmark. Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen. Skogsstyrelsen. Rapport 1–2014.

<sup>215</sup> Näslund, B.-Å. 2015. Skogsmarksgödsling med kväve. Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling. Skogsstyrelsen. Rapport 2–2015.

<sup>216</sup> [www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se).

<sup>217</sup> Ståhl, P. och Bergh, J. 2013. Produktionshöjande åtgärder. Skogsskötselserien nr 16, andra upplagan, s. 53–58

<sup>218</sup> Magnusson, T. 2009. Skogsbruk – mark och vatten. Skogsskötselserien nr 13, s. 75–78.

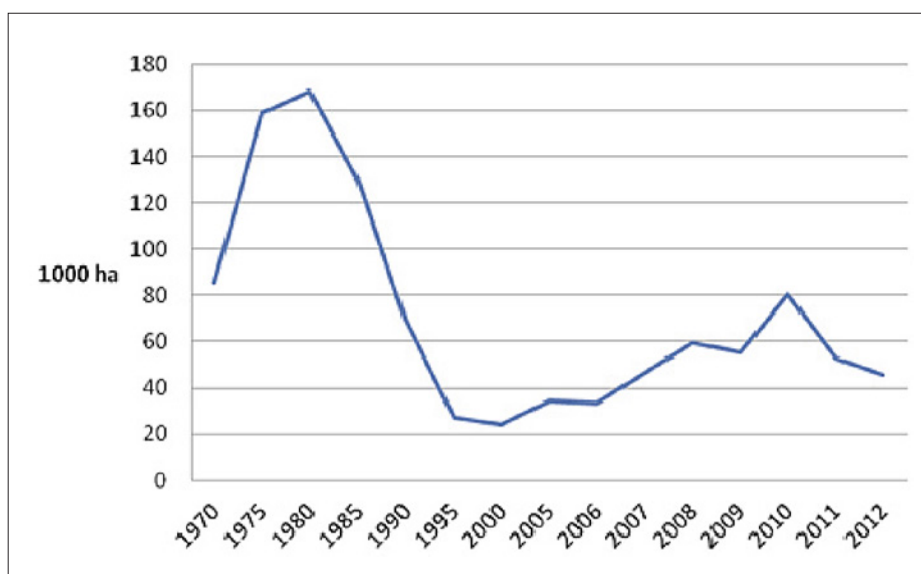


är rekommenderade givor på dikad torvmark 40 kg fosfor och 80 kg kalium per hektar. Tillväxteffekten av sådan gödsling, det vill säga ökningen utöver dikningseffekten bedöms vara omkring 2 m<sup>3</sup>sk per hektar och år på de bättre vegetationstyperna (lågört- och fräken-högstarrtyper) och 3 m<sup>3</sup>sk per hektar och år på de sämre typerna (bärris- och lågstarrtyper). Det framgår dock inte hur länge gödslingseffekten sitter i. Skogsstyrelsen har inte utfärdat några rekommendationer eller allmänna råd specifikt för torvmarksgödsling. Eventuella ärenden som kommer in hanteras via samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.

## Tillståndet i skogen

### Kvävegödsling

I mitten av 1950-talet började skogsbruket att intressera sig för gödsling som metod för att höja virkesproduktionen. Inledningsvis var det tillämpad försöksverksamhet, men från 1960-talets början övergick det till praktisk skala. Omfattningen var som störst under 1980-talet, för att kraftigt minska under 1990-talet och botten med en årlig gödslad areal på drygt 20 000 hektar i början av 2000-talet (*figur G3*). Intresset för gödsling har därefter stigit igen, med en genomsnittlig årlig gödslad areal på omkring 60 000 hektar den senaste 5-årsperioden. Under den perioden har gödslingen genererat uppskattningsvis närmare 1 miljon m<sup>3</sup>sk per år, vilket kan jämföras med de 50,3 miljoner m<sup>3</sup>sk som förnygringsavverkades från cirka 190 000 hektar under avverkningssäsongen 2011/2012<sup>219</sup>.



Figur G3. Årlig skogsgödslad areal (källa Skogsstatistisk årsbok).

Skogsgödsling förekommer i huvudsak endast inom storskogsbruket, eftersom det krävs förhållandevis stor areal för att gödslingen ska vara praktiskt effektiv. Omfattningen är mycket liten inom privatskogsbruket, mindre än 5 procent av den årligt gödslade arealen.

<sup>219</sup> Skogsdata 2013. 2013. SLU, inst. för skoglig resurshushållning.

Mer än 70 procent av gödslingen sker i norra Sverige. Omkring hälften av den årligen gödslade arealen är förstagångsgödsling, den andra halvan är omgödsling av tidigare gödslade bestånd. Drygt 10 procent av den svenska skogsmarken har någon gång gödslats. Beräkningar av den teoretiskt möjliga arealen för gödsling, baserat på baskraven för ett gödslingsvärt bestånd och arealen produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden, landar på cirka 700 000–900 000 hektar. Den praktiskt realiserbara arealen ligger väsentligt lägre<sup>220</sup>, med hänsyn till miljömässiga begränsningar (till exempel skyddsvärda områden och annat som finns utpekade i allmänna råd) samt begränsningar av ekonomiska skäl (till exempel bestånd som är för små, håller för låg virkeskvalitet, etc.). Det finns således ett utrymme att öka gödslingen jämfört med dagens nivå.

BAG och gödsling med organiska gödselmedel sker endast i försöksverksamhet.

### **Miljöhänsyn i vid kvävegödsling**

Den miljöhänsyn som kan vara aktuell vid gödsling finns uttryckt i föreskrifter och allmänna råd till 30 § skogsvårdslagen och skada förebyggs åtminstone delvis genom samråd enligt miljöbalken.

### **Torvmarksgödsling**

Torvmarksgödsling sker inte i någon praktisk skala idag. Skogsstyrelsen får in några enstaka ärenden per år avseende askgödsling på torvmark.

## **Problematiken kring gödsling**

### **Påverkan på produktionen av kvävegödsling**

Gödsling är en ren produktionshöjande åtgärd och effekten på tillväxten är, i normalfallet, tydligt positiv. Det finns omfattande forskning som styrker detta. Tillväxteffekten blir normalt ringa eller kan helt utebli på mycket magra (<T16) och bördiga marker (>G30). Gödslade bestånd löper dock, under de första åren efter gödslingen, en ökad risk för stormfällning. Initialt efter gödsling sker en uppbyggnad av trädkrona inklusive barrbiomassa som skapar en obalans mellan trädets över- och underjordiska delar. Först i en andra fas sker en utbyggnad av rotsystemet och trädet stabiliseras.

### **Påverkan på miljön av kvävegödsling**

Skogsgödsling har ett dåligt miljörykte orsakad av den flyggödsling, med dålig spridningsnoggrannhet, som utfördes på 60- och 70-talen. Dagens teknik, med hjälp av GPS och digitala kartor, har gett en hög noggrannhet med lite risk för misstag.

Kvävegödslingens effekter på miljön är inte lika noga studerad som effekterna på produktionen. En kunskaps-sammanställning finns publicerad i Skogsstyrelsen Rapport 1–2014<sup>221</sup>:

<sup>220</sup> Pettersson, F., Jacobson, S. och Sikström, U. 2009. Skogsgödsling i Sverige – Kunskapsuppbyggnad, tillväxteffekter och praktisk tillämpning.

<sup>221</sup> Högberg, P., Larsson, S., Lundmark, T., Moen, J., Nilsson, U. och Nordin, A. 2014. Effekter av kvävegödsling på skogsmark – Kunskaps-sammanställning utförd av SLU på begäran från Skogsstyrelsen. Rapport 1-2014. Skogsstyrelsen

Mineralgödselmedel är lättlösligt och man skattar att upp till 5–10 procent av gödselgivan lakas ut under de närmsta åren efter gödslingstillfället<sup>220</sup>. Hur mycket av detta kväveläckage som når vattendragen och slutligen haven är osäkert, men fastläggning på vägen är betydande. I organiska gödselmedel är kvävet hårdare bundet och frigörs över en längre tidsperiod. Därigenom skulle man kunna minska de utlakningseffekter som kan följa på den snabba tillförseln av upptagbart och lättlösligt kväve som mineralgödselmedel ger. Det finns därför skäl för ytterligare kunskapsuppbyggnad kring i organiska gödselmedel. Samtidigt är det så att de högre givorna i kombination med innehåll av tungmetaller, organiska miljögifter och läkemedel för de organiska gödselmedel som har testats sannolikt medför en hög belastning på skogsmarken och risk för att markens funktion försämras, särskilt över lång tid. Därigenom finns även risk för att bland annat kväveomsättning och andra centrala markprocesser påverkas negativt. I dagsläget är Skogsstyrelsen restriktiv till användning av organiska gödselmedel på grund av risker med innehåll av andra ämnen.

Markvegetationen påverkas av kvävegödsling. Vissa arter, företrädesvis gräsarter och vissa örter gynnas av ökad kvävetillgång, medan exempelvis bärris kan missgynnas. Mykorrhizasvampar påverkas också negativt av kvävegödsling. Efter engångsgödsling sker dock en snabb återgång till ståndortens naturliga tillstånd, när gödslingseffekten har ebbat ut. De kvardröjande effekterna i bestånd som gödslas vid flera tillfällen är dock osäkra. Vegetationsförändringar i sådana bestånd har kunnat spåras även efter en föryngringsfas. Störst negativ påverkan av kvävegödsling är på lavförekomsten. Det innebär också att gödsling på en del marker har negativ inverkan på renskötseln. Den extra kvävetillförseln verkar direkt störa symbiosen mellan alg och svamp, men även indirekt genom den minskade ljusstillgången som uppkommer genom att beståndet sluter sig.

Gödslingen inverkan i ett landskapsperspektiv är oklar. Gödsling utförs normalt endast av större skogsägare, vilket sannolikt betyder att gödslade bestånd blir aggregerade i större områden. Det finns kunskap om gödslingens miljöpåverkan i enskilda bestånd men det saknas kunskap om den samlade miljöpåverkan när gödsling sker i större sammanhängande områden. Gödsling kan ha negativ inverkan på och skogens kulturmiljövärden.

### **Gödsling på torvmark**

I dagsläget sker gödsling på torvmark i mycket liten omfattning. Det Skogsstyrelsen känner till är de enstaka samråd för gödsling med skogsbränsleaska som kommer in årligen. Skogsstyrelsen saknar rekommendationer för hur gödsling av torvmark kan och bör gå till. Viss kunskap finns om produktionseffekter men till stor del saknas kunskap om miljöeffekter. Framför allt saknas en sammanställning av dagens kunskapsläge med identifierade kunskapsluckor, som är ett viktigt underlag om riktlinjer ska tas fram.

<sup>220</sup> Ring, E. 2007. Estimation of leaching of nitrogen and phosphorus from forestry in northern Sweden. KSLAT 146:6–13.

## Tänkbara insatser

Det har skett en omfattande forskning om tillväxteffekter efter kvävegödsling, men även, om än i mindre omfattning, om åtgärdens miljöpåverkan. Dock finns fortfarande vissa kunskapsluckor varför ytterligare forskning är önskvärd. Det gäller till exempel:

- den långsiktiga effekten på markvegetationen, både efter engångsgödsling och efter upprepad gödsling
- storleken på det kväveläckage som gödslingen kan orsaka till vattendrag, sjöar och slutligen haven
- den samlade miljöpåverkan i ett landskapsperspektiv
- möjligheter och risker med organiska gödselmedel.

Problemet med kväveläckage beror till stor del på att det är lösliga gödselmedel som används. Försök med andra gödselmedel, där effekter på bland annat avrinnande vatten följs upp är därför intressanta. Exempel på det kan vara ligninbaserat gödselmedel och behandlat avloppsslam. När det gäller organiska gödselmedel behövs mer kunskap generellt. För en praktisk tillämpning av BAG fordras utveckling av lämpliga doserings- och analysprogram.

När det gäller gödsling av torvmark behöver både mer kunskap tas fram och en sammanställning göras av befintlig kunskap. En sådan sammanställning skulle då kunna behandla skötsel av torvmark i ett bredare perspektiv, där gödsling är en del.

# Skogsbränsleuttag och askåterföring

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är:

- att nyttjandet av skogsbränsle är en viktig del i arbetet med att ersätta fossila bränslen och att uttaget av skogsbränsle kan och bör öka
- att askåterföringen bör öka för att motverka den försurning som framför allt grotuttag innebär.

## Inledning

Enligt EU:s RES-direktiv<sup>223</sup> ska 20 procent av EU:s samlade energianvändning, och 50 procent av Sveriges dito, vara baserad på förnybara energikällor år 2020. För Sveriges del nåddes målet 2012<sup>224</sup>. Skogen utgör en viktig resurs när det gäller produktion av förnybar energi, framför allt i form av rest- och biprodukter från industrin men även i form av primära skogsbränslen (grot (grenar och toppar), klenträäd, stubbar, med mera). Totalt bidrar skogen med omkring 100 TWh per år medan de primära skogsbränslena tillför drygt 20 TWh per år. Det finns en potential att öka användningen av primära skogsbränslen. Enbart från grot och stubbar är potentialen omkring 40 TWh per år<sup>225, 226</sup>.

De skogsbränslen som behandlas här är grot, klenträäd och träddeklar samt stubbar. Uttag av grenar och toppar sker både i föryngringsavverkning och i gallring. I rapporten används begreppet grotuttag endast för uttag i föryngringsavverkning. Uttag i gallring kan utgöras av hela klenträäd, träddeklar som är okvistade eller delvis kvistade, långa toppar, med mera. Vilket sortiment som tas ut framgår inte av statistiken. I rapporten omnämns detta som ”uttag i gallring”.

Sedan mars 1998 ska uttag av skogsbränsle i samband med föryngringsavverkning (grot och stubbar) anmälas. Uttag i gallring behöver däremot inte anmälas. Anmälningarna avser skogsägarens intentioner att avverka och ta ut skogsbränsle. I realiteten genomförs inte alltid det som anmälts, på hela eller på delar av arealen.

Skogsstyrelsen genomför årligen statistiska undersökningar i såväl det stor- som småskaliga skogsbruket avseende avverkning, skogsvård, med mera. Från dessa erhålls arealen med faktiskt grotuttag, uttag i gallring samt askåterföring. Däremot ingår inte stubbskörd i undersökningarna. Det finns en osäkerhet i statistiken från åtgärdsundersökningen när det gäller uttag i gallring, som har att göra med att man efterfrågar om grotuttag har gjorts. Vid uttag i gallring förekommer vanligtvis andra begrepp än just

<sup>223</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/28/EG av den 23 april 2009 om främjande av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG.

<sup>224</sup> Energimyndigheten, Sveriges officiella statistik.

<sup>225</sup> de Jong, J., Akselsson, C., Berglund, H., Egnell, G., Gerhardt, K., Lönnberg, L., Olsson, B., och von Stedingk, H. 2012. Konsekvenser av ett ökat uttag av skogsbränsle. En syntes från Energimyndighetens forskningsprogram 2007–2011. ER 2012:08. Energimyndigheten.

<sup>226</sup> Skogsstyrelsen och SLU. 2008. Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA-VB 08. Skogsstyrelsen. Rapport 25–2008.

grot och det är möjligt att dessa uttag inte fullt ut fångas upp i statistiken. Uttaget i gallring är därför möjligen underskattat. Uppgifterna om anmält respektive faktiskt grot-uttag var hyggligt jämförbara från 1998 och några år framåt. De senaste åren har arealen anmält grot-uttag ökat mycket snabbt medan arealen med faktiskt uttag varit avsevärt lägre. Anmälningarna är inte längre något bra mått på arealen där grot-uttag görs, men det ger en indikation på hur intresset för åtgärden ser ut.

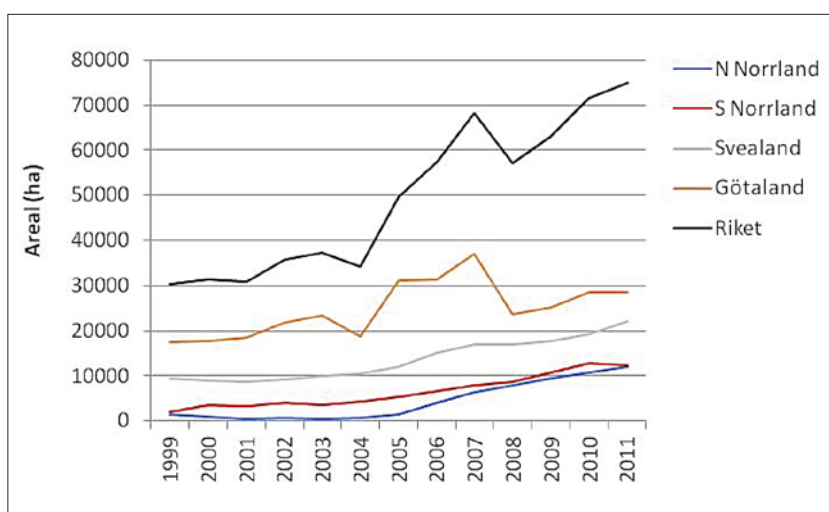
Uttag av skogsbränsle kan innebära att den biologiska försurning som sker i marken när träden växer förstärks och att avrinnande vatten på sikt har ett lägre pH än annars. För att förhindra detta rekommenderar Skogsstyrelsen att askan från förbränning av skogsbränsle förs tillbaka till skogen. På så vis återförs baskatjoner (Ca, Mg, K, Na) och fosfor till marken. Askan innehåller däremot inget kväve. Askåterföring ska anmälas till Skogsstyrelsen för samråd. Försurningsfrågan har behandlats i en tidigare rapport<sup>227</sup> och behandlas därför inte ytterligare här. Askåterföringens effekter på skogsproduktionen ingår däremot i denna utredning.

### Tillståndet i skogen

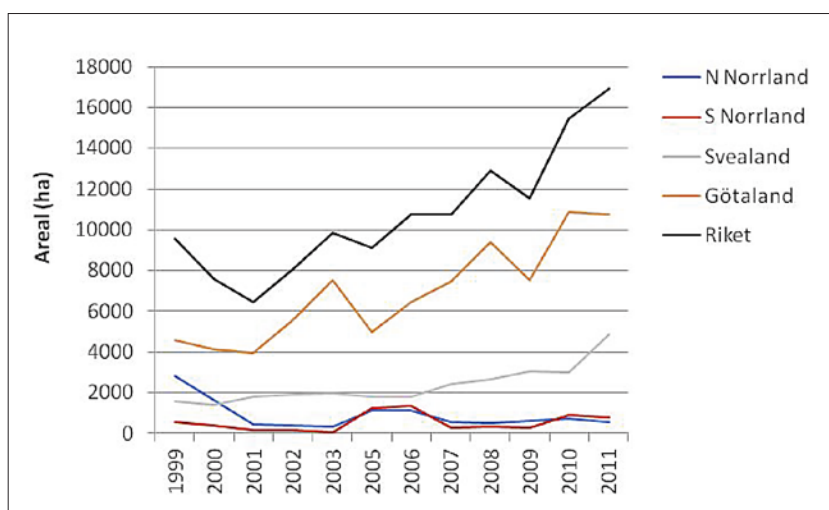
Grot-uttaget har ökat markant under den senaste tioårsperioden, och ökningen har skett i alla landsdelar (*figur S1*). 2012 togs grot ut på närmare 70 000 hektar, vilket motsvarar en tredjedel av den förnygringsavverkade arealen. De stora hoppen i kurvan för Götaland (syns även i kurvan för riket) beror på stormarna Gudrun och Per. Nästan 40 procent av arealen med grot-uttag ligger i Götaland. De största uttagen per hektar görs i Götaland och Svealand (cirka 120–140 m<sup>3</sup>s per hektar), medan uttagen är tydligt lägre i Norrland (60–90 m<sup>3</sup>s per hektar).

Skogsbränsleuttag i gallring har också ökat under de senaste tio åren, men omfattningen är låg och motsvarar cirka 5 procent av den årligen gallrade arealen (*figur S2*). Uttag i gallring är vanligast i Götaland, och där är ökningen störst medan omfattningen varit oförändrad över tiden i Norrland. Det genomsnittliga uttaget i gallring varierar mellan 30–70 m<sup>3</sup>s per hektar, med de lägsta uttagen i Norrland och högsta i Götaland. Det motsvarar ungefär 11–26 m<sup>3</sup>fub per hektar i snitt, eller cirka 25–55 MWh per hektar. Fördelningen mellan grenar, toppar och stamved, samt mellan träslag framgår inte av statistiken. I Götaland utgörs en del av uttaget i gallring av grova grenar från ädellövträd.

<sup>227</sup> Skogsstyrelsen, 2011. Skogs- och miljöpolitiska mål – brister orsaker och förslag på åtgärder. Meddelande 2–2011.



Figur S1. Utveckling av arealen (hektar) där grot har tagits ut, fördelat på landsdelar (löpande treårs-medelvärde). Statistik från Skogsstyrelsens årliga åtgärdsundersökning.

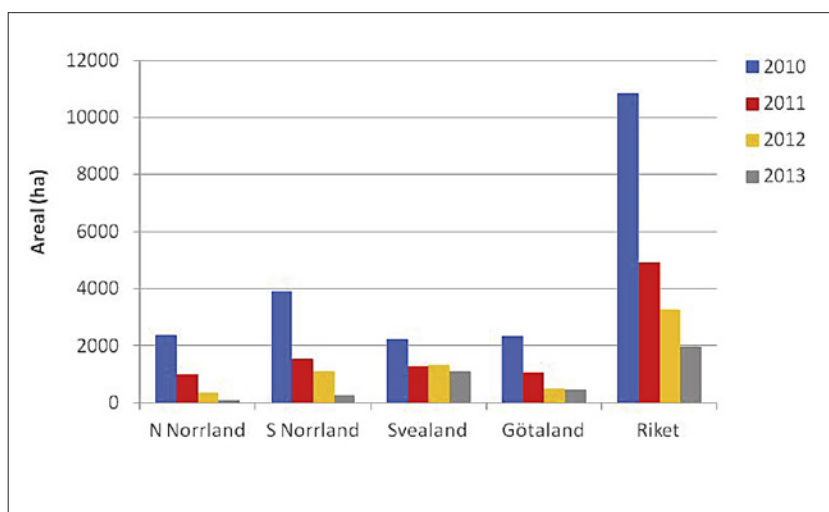


Figur S2. Utveckling av arealen (hektar) där skogsbränsle (biomassa utöver stamveden) har tagits ut i gallring, fördelat på landsdelar (löpande treårsmedelvärde). Statistik från Skogsstyrelsens årliga åtgärdsundersökning.

Stubbskörd sker i en mycket begränsad omfattning (*figur S3*). Intresset för stubbskörd väcktes efter stormen Gudrun. Efter att Skogsstyrelsen hade tydliggjort sitt ställningstagande till stubbskörd i september 2009<sup>228</sup> märktes en tydlig ökning i antal anmälningar om stubbskörd. Redan 2011 minskade den anmälda arealen igen, på grund av ett beslut inom svenska FSC att stubbskörd endast fick ske i försöksverksamhet. I Svealand har den anmälda arealen därefter legat konstant på runt 1 300 hektar årligen, medan den i övriga landet har fortsatt att minska. Värt att notera är att anmäld areal inte nödvändigtvis stämmer överens med faktiskt skördad areal. Statistik saknas för det senare, men av erfarenhet vet vi att viss överanmälan sker.

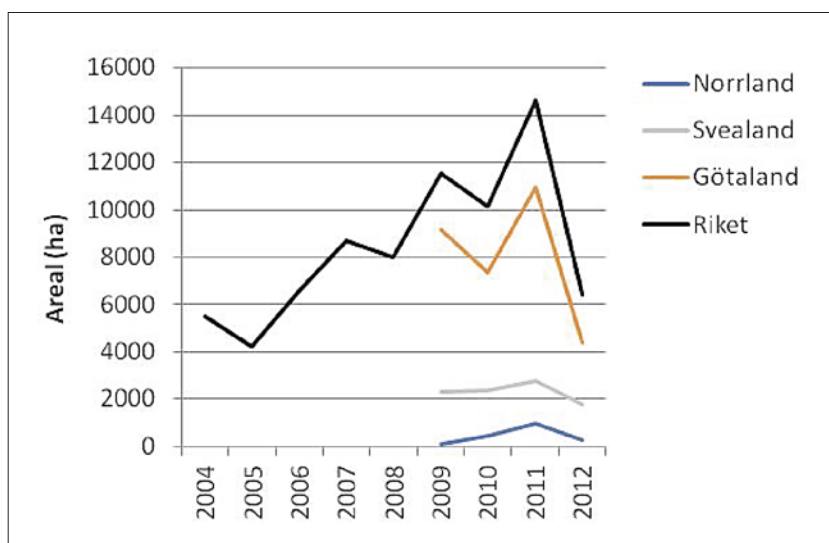
<sup>228</sup> Skogsstyrelsen, 2009. Stubbskörd – kunskapssammanställning och Skogsstyrelsens rekommendationer. Meddelande 4–2009.





Figur S3. Anmäld areal (ha) stubbskörd åren 2010 till 2013, fördelat på landsdelar.

Askåterföringen har sakta ökat i omfattning fram till 2011 (*figur S4*). Fortfarande är dock den askåterförda arealen betydligt mindre än den där grot tas ut. Mellan 2011 och 2012 minskade askåterföringen drastiskt, dels på grund av väderförhållanden som gjorde det olämpligt att sprida aska med maskin under stora delar av året, dels på grund av att en relativt stor mängd aska spreds på jordbruksmark istället för i skogen.



Figur S4. Arealen askåterföring för perioden 2004 till 2012. (Totalt för hela landet var arealerna 8 500 och 10 200 hektar för åren 2013 respektive 2014.)

### Miljöhänsyn vid skogsbränsleuttag och askåterföring

Skogsstyrelsen gör årligen en hänsynsuppföljning efter förnygringsavverkning, men i den ingår ingen regelrätt uppföljning av hänsynen i samband med skogsbränsleuttag eller askåterföring. Under åren 2012 och 2013 gjordes en riktad uppföljning av hänsynen vid stubbskörd. Resultaten är ännu inte publicerade men en preliminär sammanställning ger gällande att det finns förbättringsområden, främst avseende hänsynen till diken och fuktig-blöt mark, men även när det gäller kulturmiljöer och vattendrag. Samtidigt verkar

objektsval vid stubbskörd styras mot objekt med avsaknad av eller endast få hänsynföreteelser, vilket i sig är tecken på bra hänsyn.

Sedan 2012 gör Skogsstyrelsen och Riksantikvarieämbetet en gemensam hänsynsinventering av forn- och kulturlämningar. I den tittar man på olika påverkansfaktorer, där nedrisning och stubbskörd ingår. Resultaten från 2013<sup>229</sup> visar att nedrisning av lämningar är den vanligaste påverkansfaktorn samtidigt som det är sällan denna påverkan i sig har inneburit någon skada på lämningen. I flera fall bedömde man att nedrisningen utgjordes av grot-högar som placerats på lämningen. Problemet med nedrisning verkar vara kopplat till att lämningen därmed inte syns varvid risken för sönderkörning är större. Stubbskörd förekom så sällan i inventeringen, varför resultatet inte redovisas separat.

I en nyligen genomförd studie i Småland<sup>230</sup> framkom att det i samband med uttag av energived i gallring även togs ut död ved i form av torrträd samt träd som skulle kunna klassas som naturvärdesträd. Från studien går det dock inte att dra slutsats om hur vanligt detta är utanför det studerade området.

Uttag av skogsbränsle kan tänkas påverka skogens sociala värden i olika riktning. Tillgängligheten till skogen kan förbättras efter en avverkning om riset tas bort. Samtidigt kan lämnat ris i tätortsnära skogar utgöra kojmaterial för barn. Nyligen genomförd stubbskörd kan upplevas negativt, medan samma objekt något decennium senare snarare upplevs positivt på grund av bättre framkomlighet än på icke stubbskördade hyggen<sup>231</sup>. Det saknas dock underlag för att beskriva hur hänsynen till sociala värden ser ut.

## **Analys av problem kopplade till skogsbränsleuttag och askåterföring**

### **Tillväxtnedsättningar**

Uttag av skogsbränsle, och då framför allt uttag av grenar, toppar och barr, innebär att kväve, som annars skulle varit lätt tillgängligt för träden tas bort från systemet. Följden blir att tillväxten påverkas negativt, vilket också har visats i olika försök. Planterade granplantor hade både lägre höjdtillväxt och lägre grundytetillväxt efter grot-uttag, jämfört med där ingen grot tagits ut<sup>232</sup>. Effekten uppstod efter cirka 5–8 år och höll i sig i cirka 10–15 år. Den sammanlagda tillväxtnedsättningen av grot-uttaget på gran motsvarar en förlängd omloppstid på omkring 1–2 år. Planterade tallplantor uppvisade inte några uppenbara effekter av grot-uttaget, vare sig när det gäller höjd- eller grundytetillväxt. Detta troligen på grund av att grot-uttaget och därmed bortförelsen av kväve är mindre i tall- än i granbestånd.

<sup>229</sup> Ulfhielm, C. 2014. Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013. Skogsstyrelsen. Rapport 4-2014. Skogsstyrelsen.

<sup>230</sup> Götmark, F och Daborg, J. 2014. Uttag av lövträd och död ved (rundvirke) som biobränsle: hur påverkas generell hänsyn vid slutavverkningar och gallringar i södra Sverige? Rapport till Energimyndigheten projekt P37198-1.

<sup>231</sup> Kardell, L. 1989. Några grupperns attityder till stubbskörd 1976 och 1988. Rapport 41, Inst. För skoglig landskapsvård, SLU.

<sup>232</sup> de Jong, J., Akselsson, C., Berglund, H., Egnell, G., Gerhardt, K., Lönnberg, L., Olsson, B., och von Stedingk, H. 2012. Konsekvenser av ett ökat uttag av skogsbränsle. En syntes från Energimyndighetens forskningsprogram 2007-2011. ER 2012:08. Energimyndigheten.

Efter helträdsuttag i gallring har man kunnat relatera tillväxtminskningen i det kvarvarande beståndet till storleken på uttaget; ju större uttag desto större tillväxtnedläggning<sup>233</sup>. Under de första tio åren efter uttag var volymtillväxten 5 procent (signifikant) lägre i granbestånd och 4 procent (ej signifikant) lägre i tallbestånd, jämfört med bestånd där inget uttag gjorts. Under den andra tioårsperioden efter uttag ökade tillväxtminskningen i tall (7 procent lägre än kontroller, signifikant), vilket indikerar en långsiktig effekt.

Tillväxteffekterna efter grot-uttag eller uttag i gallring i forskningsförsöken är troligen överskattade, eftersom dessa bygger på jämförelser mellan ytor där allt skogsbränsle tagits ut respektive där man lämnat alla grenar och toppar kvar, ofta jämt spridda. I praktiken lämnas omkring 20–40 procent ojämnt fördelat över hygget eller i beståndet. Den tillväxtnedläggning som man ändå kan förväntas få ska relateras dels till det ekonomiska tillskott uttaget innebär för markägaren (uttag i gallring innebär normalt en tillskottsvolym jämfört med ett rent massavedsuttag), dels till den klimatnytta som erhålls när skogsbränsle ersätter fossila bränslen.

Stubbskörd verkar inte påverka tillväxten, åtminstone på kort sikt<sup>234</sup>. Även på längre sikt bedöms tillväxteffekterna bli små, främst på grund av stubbvedens relativt låga innehåll på viktiga näringsämnen, bland annat kväve.

Askåterföring innebär att de näringsämnen, förutom kväve, som fanns i biomassan förs tillbaka till marken. Tillväxteffekter av askåterföring är generellt sett små och varierande. Det verkar finnas ett samband mellan tillväxteffekt och bonitet<sup>235</sup> på så vis att vid högre boniteter kan askåterföring ge ökad tillväxt, medan det vid lägre boniteter eventuellt kan ge små tillväxtförluster. Effekterna beror troligtvis till stor del på vad som händer med kvävet i marken. Vid låga boniteter kommer en del av kvävet att immobiliseras, och därmed inte vara tillgängligt för trädens upptag under ett antal år efter åtgärden. Vid låga boniteter rekommenderas dock inte askåterföring som kompensation för grot-uttag, vilket innebär att tillväxtförluster på grund av askåterföring inte är någon fråga av betydelse. I Finland har askåterföring i kombination med kvävegödsling visat sig kunna ge tillväxtökning som sitter i längre än efter enbart kvävegödsling<sup>236</sup>. Ett problem är dock att askan och gödslet inte kan blandas eftersom det leder till risk för kraftig ammoniakavgång. Spridningarna måste således göras separat. Dessutom sprids de vanligen i olika skeden i beståndets utveckling; kväve vanligtvis i slutavverkningsbestånd medan aska ofta sprids på hyggen. I försök i södra Sverige (Halland och Småland) har askåterföring på hygge resulterat i ökad tillväxt hos granplantor några år efter åtgärden<sup>237</sup>.

<sup>233</sup> Helmisaari, H.-S., Holt Hanssen, K., Jacobson, S., Kukkola, M., Luro, J., Saarsalmi, A., Tamminen, P., och Tveite, B. 2011. Logging residue removal after thinning in Nordic boreal forests: Long-term impact on tree growth. *For. Ecol. Manage.* 261: 1919–1927.

<sup>234</sup> Egnell, G., Dahlberg, A., Berg, J., Rytter, L., och Westling, O. 2006. Miljöeffekter av skogsbränsleuttag och askåterföring i Sverige. En syntes från Energimyndighetens forskningsprogram 1997-2004. ER 2006:44. Energimyndigheten, Eskilstuna.

<sup>235</sup> de Jong, J., Akselsson, C., Berglund, H., Egnell, G., Gerhardt, K., Lönnberg, L., Olsson, B., och von Stedingk, H. 2012. Konsekvenser av ett ökat uttag av skogsbränsle. En syntes från Energimyndighetens forskningsprogram 2007-2011. ER 2012:08. Energimyndigheten, Eskilstuna.

<sup>236</sup> Saarsalmi, A., Mälkönen, E., och Kukkola, M. 2004. Effect of wood ash fertilization on soil chemical properties and stand nutrient status and growth of some coniferous stands in Finland. *Scand. J. For. Res.* 19: 217–233.

<sup>237</sup> Westling, O., Örlander, G., och Andersson, I. 2004. Effekter av askåterföring till granplanteringar med riståkt. IVL Rapport B1552.

### **Påverkan på föryngringen**

Uttag av grot kan påverka föryngringen i olika riktning<sup>238</sup>. Kvarlämnade avverkningsrester i form av ris kan ha en positiv inverkan på plantornas mikroklimat (högre och jämnare luftfuktighet samt minskad risk för utstrålningsfrost) samtidigt som riset hämmar etableringen av konkurrerande vegetation. Uttag av grot skulle därmed kunna ge sämre förutsättningar för plantetablering. På bördiga granmarker kan däremot den stora mängden ris vara ett hinder för markberedning och därmed begränsa antalet bra planteringspunkter, vilket gör att grot-uttag snarare förbättrar förutsättningarna för föryngring på sådana marker. Grot-uttag kan dessutom leda till en billigare plantering, genom att framkomligheten för plantörerna förbättras.

Om groten skotas ut mer eller mindre omgående kan eventuella tillväxtförluster orsakade av uttaget kompenseras för genom att föryngringen kan komma igång snabbare. I praktiken kan det dock vara svårt att få ut groten, som blir liggande i högar på hygget och därmed försenar föryngringsarbetet. Om dessutom stubbarna ska tas ut kan det innebära ännu längre tid innan hygget blir tillgängligt för föryngring, vilket leder till ytterligare produktionsbortfall. Skogsbränsleuttagets påverkan på föryngringen beror således till stor del på hur snabbt skotningen kan ske och hygget därmed tillgängliggörs. Planering och synkning mellan de olika åtgärderna i tiden är en förutsättning för att föryngringen inte ska försenas på grund av skogsbränsleuttaget.

### **Påverkan på långsiktig produktionsförmåga**

Återkommande uttag av skogsbränsle skulle kunna innebära att den långsiktiga produktionsförmågan försämras. Biomassauttaget är en stor post i fosforbalansen och framför allt i södra Sverige kan fosfor komma att bli begränsande för tillväxten, beroende på kombinationen av god kvävetillgång och relativt stora uttag per hektar<sup>239</sup>. Vad som händer med fosfor i marken och hur mycket som blir tillgängligt för träden är dock väldigt komplext och beroende av flera faktorer. Det behövs bättre kunskap för att kunna bedöma hur den långsiktiga produktionsförmågan påverkas.

### **Försämrad bärighet och uppkomst av körskador**

Uttag av skogsbränsle innebär ofta ökad risk för körskador, som kan leda till negativa effekter på såväl produktion som miljö. Mest påtaglig risk för produktionsförluster utgörs sannolikt körskador i samband med gallring. Om inte tillräckligt med ris lämnas i de känsliga körvägarna kan både rotskador och markkompaktering uppstå, med spridning av rottröta och försämrat näringsupptag som följd.

Vid grot-uttag, och än mer vid stubbskörd, är risken för körskador påtaglig på vissa marker, eftersom en stor del av riset och ibland även rötterna tas bort samtidigt som åtgärderna innebär fler körningar med tunga skotarlåsar. Både inom myndigheten och i skogsbruket signalerar man problem med körskador just i samband med grot-uttag.

<sup>238</sup> Thiffault, E., Hannam, K.D., Paré, D., Titus, B.D., Hazlett, P.W., Maynard, D.G., Brais, S. 2011. Effects of forest biomass harvesting on soil productivity in boreal and temperate forests – a review. *Environmental Reviews* 19: 278–309.

<sup>239</sup> Akselsson, C., Westling, O., Alveteg, M., Thelin, G., Fransson, A-M., och Hellsten, S. 2008. The influence of N load and harvest intensity on the risk of P limitation in Swedish forest soils. *Science of the Total Environment* 404: 284–289.

Problemen beror dels på att grot tas ut på marker med för dålig bärighet, dels på bristande planering och/eller information till grotskotaren. På flera håll inom skogsbruket har eller håller man på att arbeta fram metoder för att undvika körskador i samband med föryngringsavverkning. Dessa går ut på att planera hur körstråken läggs och att lägga en ordentlig risbädd på de körstråk där skotarna går med fulla lass. Uppföljning har visat på kraftigt reducerat antal körskador, trots att grot tas ut. Risning av körstråk kan men behöver inte betyda att potentialen för uttag av grot minskar; det beror på förutsättningarna och hur risningen utförs.

Stubbskörd skulle kunna innebära att marken blir mer kompakterad, när skotarna kör på mark där rötternas bidrag till markens bärighet saknas. Kompaktering kan vara negativt för etablering av nya plantor. Det saknas dock kunskap om hur eventuell kompaktering efter stubbskörd kan komma att påverka tillväxten på kort och på lång sikt.

Körskador och dess effekter på såväl produktion som miljö, samt vad man kan göra för att undvika dem behandlas mer i avsnittet Åtkomst till skogsmark.

## Tänkbara insatser

De tillväxtnedsättningar som kan fås efter grot-uttag och uttag i gallring ska sättas i relation till de tillskottsvolymer som tas ut, samt nyttan av att dessa används för att ersätta fossila bränslen. När det gäller tillväxten i det nya beståndet efter grot-uttag så är det många andra faktorer som också kommer att påverka, framför allt hur föryngringen lyckas och hur beståndet röjs. Det som kanske har mest påverkan då är inte att groten tas ut, utan att uttaget inte fördröjs så att föryngringsarbetet i sin tur försenas. Planering så att groten skotas ut mer eller mindre omgående krävs därför. Det förutsätter dock att det finns avlägg för groten, vilket ibland innebär att virket först måste transporteras bort. När groten väl ligger i välta vid väg kan den torka och barra av.

I gallringar, framför allt av täta bestånd kan uttaget innebära relativt stora närings-förluster om uttaget görs som helträd (träddelar). Genom att istället ta ut delkvistat sortiment kan delar av den finare biomassan och barren, där huvuddelen av näringen sitter, lämnas kvar i beståndet<sup>240</sup>. Riset, särskilt toppar, kan då också användas att köra på, för att minska mark- och rotskador. I gallring kommer ris i stickvägarna även innebära att träden närmast stickvägarna kan ta upp näringen.

Stubbskördens påverkan på tillväxten är något oklar, framför allt på längre sikt beroende av eventuell markkompaktering. Mer forskning kring detta behövs.

Askåterföringen behöver öka i omfattning för att motverka den försurning som framför allt grot-uttag innebär. Skogsstyrelsen har arbetat med ett aktörsråd för askåterföring,

<sup>240</sup> Ivarsson Wide, M. 2009. "Knäckkvistning" – en intressant metod för uttag av skogsbränsle i klen skog. Skogforsk. Resultat nr 8–2009.

med representanter både från skogs- och energisektorn. Syftet var att identifiera flaskhalsar och föreslå åtgärder för att öka askåterföringen. En slutrapport redovisades i november 2014<sup>241</sup>.

Det saknas idag till stor del underlag för att beskriva miljöhänsynen i samband med skogsbränsleuttag och askåterföring. En riktad uppföljning har gjorts för stubbskörd, men för övriga åtgärder skulle underlaget behöva förbättras.

För att minska körskadorna behövs framför allt bättre planering och metodik som tillämpas i alla led i avverkningskedjan. Det arbete som redan pågår i skogsbruket för att undvika körskador är ett viktigt steg. Bättre planeringsunderlag i form av markmodeller som visar var fuktiga och blöta områden finns kommer ytterligare att förbättra förutsättningarna.

Uttag av biobränsle som görs i tätortsnära skogar behöver planeras utifrån de sociala värden som finns på platsen. En viktig del är också att informera vad som pågår.

---

<sup>241</sup> Anderson, S., Eriksson, H. och Stendahl, J. 2014. Slutrapport från arbetet med aktörsrådet kring askåterföring. Skogsstyrelsen. Slutrapport daterad 2014-11-11. Diarienumr 2012/2850. 17 s.

---

# Åtkomst till skogsmarken

## Skogsstyrelsens samlade bedömning är:

- att samordningen av nybyggande och förvaltning av skogsbilvägar bör förbättras eftersom skogsbilvägar är viktiga för att öka tillgängligheten och sänka kostnader i skogsbruket
- att kunskapen kring effekterna av körskador och eventuellt återställande, på både produktion och miljö, måste förbättras
- att körskador förekommer i för stor utsträckning och att dessa ska förhindras eller begränsas vid all skötsel av skog.

## Inledning

Fungerande skogsbilvägar är en förutsättning för att skogen ska kunna skötas och virke transporteras ut på ett effektivt sätt. Genom att transportera virket på väg istället för i terräng kan såväl kostnad som energiåtgång tydligt minska, samtidigt som risken för att körskador ska uppstå blir mindre. Ett utvecklat skogsbilvägnät med en standard på vägarna som håller för virkestransporter, åtminstone under delar av året, är en viktig faktor när det gäller åtkomsten till skogen. Skogsbilvägar har dessutom betydelse för rekreation och friluftsliv, för andra näringar och för fast- och fritidsboende. Samtidigt har planeringen och dragningen av skogsbilvägen också en påverkan på miljön eftersom naturliga vattenflöden i landskapet ändras, vattendrag eller diken passeras och omfattande grävningar och/eller sprängning sker vilket kan påverka såväl kultur- och fornlämningar som flora, fauna och upplevelsen av orördhet.

Där vägen tar slut och transporterna istället sker i terrängen påverkas åtkomsten till skogsmarken av bland annat topografi, markens beskaffenhet, väderförhållanden samt behovet av att passera annans mark och/eller drivningshinder i form av till exempel rinnande vatten. Även tillgång till olika tekniska lösningar, såsom bredare band, alternativa maskintyper, portabla broar och/eller stockmattor påverkar åtkomsten. Vid dålig bärighet är risken för körskador stor och det är ett problem som har lyfts både av skogsbruket, från myndigheter och inom media på senare år. Uppkomna körskador kan även innebära försämrad framkomlighet vid kommande skogsbruksåtgärder. En sönderkörd basväg kan i värsta fall ta flera år innan den stabiliserar sig tillräckligt för att den ska gå att köra på med maskiner igen. Det finns en samsyn kring att andelen körskador måste minska och att körskador som klassas som allvarliga inte ska uppstå.

Under 2009 tog skogsbruket, tillsammans med Skogforsk och Skogsstyrelsen, fram ett underlag till en branschgemensam policy angående körskador på skogsmark<sup>242</sup>. Syftet var att erhålla en tydlig, gemensam definition av vad en allvarlig körskada är samt beskriva en praxis för god körning i skogsmark. I samband med Skogsstyrelsens över-

---

<sup>242</sup> Skogforsk, 2010. Förslag till en gemensam policy angående körskador på skogsmark för svenskt skogsbruk. Arbetsrapport 731, 2010.



syn av 30 § skogsvårdslagen år 2011 fördes den gemensamt framtagna definitionen av allvarliga körskador in under de allmänna råden till föreskriften om terrängkörning och markberedning. Föreskrifterna för mark och vatten förstärktes och senare gjordes även ett förtydligande avseende återställande av skador. Samtidigt började man i skogsbruket att tillämpa och vidareutveckla metoder för att avverka och driva virket utan att orsaka körskador.

Klimatförändringar gör att vi står inför mildare vintrar med kortare tjalperioder och mer nederbörd i form av regn. Det sätter ytterligare fokus på behovet att utveckla teknik och metodik för att förhindra körskador, men det innebär också ett ökat behov av både nybyggnation och upprustning av skogsbilvägar. Samtidigt som skogsbilvägarna är viktiga för en effektiv och uthållig skogsproduktion så utgör de en stor del av produktionskostnaden (i snitt 28 kr/m<sup>3</sup>fub). För att kunna öka produktiviteten och effektiviteten i skogsbruket behövs bättre åtkomst till skogen till samma eller lägre kostnad. Det är en stor utmaning, och samlade insatser behövs för att säkra uthålliga, effektiva och miljövänliga transportlösningar.

Anläggande av skogsbilväg och sådan traktorväg som medför grävning och schaktning i större omfattning ska anmälas för samråd, enligt 12 kap. 6 §, miljöbalken. I 30 §, skogsvårdslagen, finns föreskrifter och allmänna råd om den hänsyn som ska tas till natur- och kulturmiljön vid anläggande av skogsbilväg. Bland annat föreskrivs att passage över vattendrag ska utformas så att vandringshinder för vattenlevande organismer inte uppstår.

## Tillståndet i skogen

### Skogsbilvägar – utbyggnad, förvaltning och ekonomi

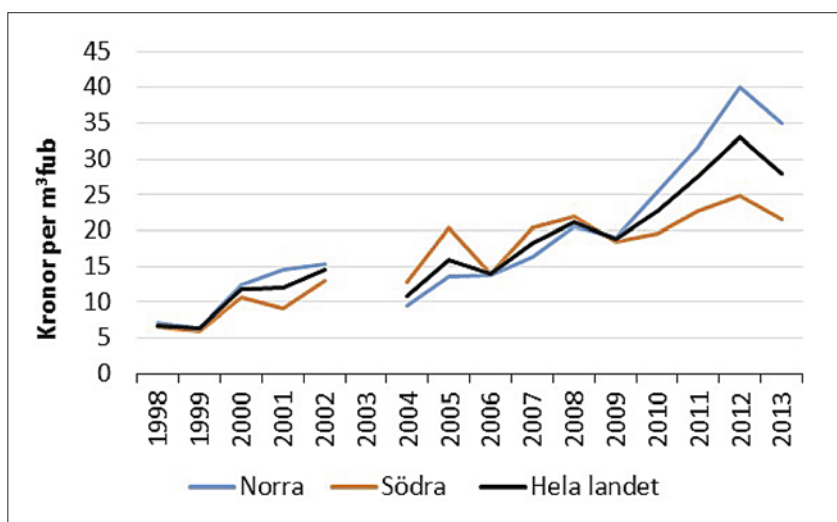
Utbyggnaden av skogsbilvägsnätet tog fart under 1950-talet, kraftigt understött av bidrag från staten genom skogsvårdsstyrelserna. Statsbidraget för ny- och ombyggnad av skogsbilvägar betalades ut fram till 1992. Vart tionde år gjorde myndigheten en sammanställning av vägnätets status och det framtida behovet. I den sista av vägplanerna, Vägplan 90<sup>243</sup>, konstaterades att det fortfarande fanns ett stort ut- och ombyggnadsbehov. Man identifierade även ett behov av ändrad fördelning mellan tillgänglighetsklasser, vilka anger när på året last- och personbilstrafik kan ta sig fram på vägen.

Det finns idag cirka 21 000 mil skogsbilväg i Sverige, vilket är ungefär hälften av den totala sträckan enskild väg. Skogsbruket nyttjar också många andra enskilda vägar för delar av sina transporter. Under perioden 1995 till 2006 byggdes i genomsnitt 160 mil skogsbilväg per år. Det ska jämföras med det utbyggnadsbehov på 220 mil per år mellan 1990 och 2003 som identifierades i Vägplan 90. Mycket av behovet kvarstår således fortfarande vad gäller nyproduktion, men även när det gäller upprustning av gamla vägar.

<sup>243</sup> Vägplan 90: Skogsvägnätets tillstånd och standard 1990 samt behov av utbyggnad och förbättring. Skogsstyrelsen. Meddelande från Skogsstyrelsen 2–1991.

Sedan bidragen till underhåll och nyproduktion av skogsbilvägar försvann 1994 har, enligt många röster i branschen, standarden på vägarna sänkts väsentligt. Framför allt gäller det inom områden som domineras av privata skogsägare. En annan utveckling som skett är att utbyggnaden av skogsbilvägnätet sker med mindre planering och kortare planeringshorisont än tidigare.

Kostnaden för väghållningen har ökat kraftigt under de senaste 15 åren (*figur Å1*). Fördelningen mellan kostnader för underhåll respektive nybyggnation har inte förändrats nämnvärt över tiden, även om det finns viss variation mellan åren. Däremot skiljer det sig mellan norra och södra Sverige avseende hur stor del av den totala kostnaden som går till underhåll. I norra Sverige utgör kostnader för underhåll ungefär lika stor del som den för nybyggnation, medan skogsägaren i södra Sverige lägger betydligt större del, närmare 80 procent av den totala kostnaden på underhåll.



Figur Å1. Skogsbrukets kostnader (kronor per m³ fub) för nybyggnation och underhåll av skogsbilvägar på egen skogsmark. Statistik saknas för 2003. Källa Skogsstatistisk årsbok.

Under bidragstiden byggdes många vägar för att förvaltas genom frivilliga överenskommelser. Det är en mindre stabil förvaltningsform än de vägar som bildats genom lantmäteribeslut och därmed förvaltas som en gemensamhetsanläggning av en samfällighetsförening. Förvaltningsformen spelar stor roll för hur vägen utvecklas och vilken tillgänglighet som ges till skogen. I delar av Sverige har försök gjorts med att ombilda vägar och slå ihop små vägar till större samfällighetsföreningar. Det ger möjlighet till bättre ekonomi och mer långsiktiga beslut.

### Miljöhänsyn vid byggande av skogsbilvägar

Vid byggande av skogsbilvägar ska hänsyn tas bland annat till områden med höga naturvärden och i samband med överfarter över vattendrag och våtmarker. Det finns i dagsläget ingen samlad uppföljning av miljöhänsynen i samband med byggande av skogsbilvägar. Frågan om miljöhänsyn i samband med vägbyggnad och båtnad för vägen har dock aktualiserats allt mer under senare år. Orsaken är behovet av väg för att nå avlägsna och tidigare lämnade svårdrivna trakter. Dessa områden har i många fall höga eller mycket höga naturvärden, då de på grund av tekniska svårigheter lämnats

under lång tid. Ofta ska stora och blöta områden passeras eller krävs sprängningar vilket ställer krav på god planering av vägens dragning för att minska miljöpåverkan.

### **Mark med dålig bärighet**

Andelen mark som kan vara i riskzonen för körskador, och därmed påverkar åtkomsten negativt, är svår att skatta eftersom risken påverkas av flera ståndortsfaktorer (jordmån, textur, markfuktighet, med mera) som dessutom samverkar med varandra. Markens bärighet kan dessutom variera över året beroende på nederbörd, snösmältning och tjällossning och mellan år beroende på årsmån. Vissa typer av marker har dock generellt en sämre bärighet än andra och det gäller blöta eller fuktiga marker, marker rika på organiskt material och finjordsrika marker.

Omkring 0,7 milj. hektar produktiv skogsmark är blöt eller fuktig (enligt Riksskogstaxeringens permanenta ytor). Enligt Markinventeringen utgör torvmark cirka 2,2 milj. hektar av den produktiva skogsmarken medan finjordsrika marker (finmo/moig morän) utgör cirka 5 milj. hektar<sup>244</sup>. En del av arealen torvmark respektive finjordsrik mark sammanfaller med arealen blöt eller fuktig mark. Till detta kommer marker med kraftig lutning och inom områden med hög nederbörd. Uppskattningsvis finns bärighetsproblem för skogsmaskiner på flera miljoner hektar produktiv skogsmark. Ytterligare en okänd areal berörs indirekt genom att områden med god bärighet omges av mark med dålig bärighet och på så sätt har begränsad åtkomst med maskiner.

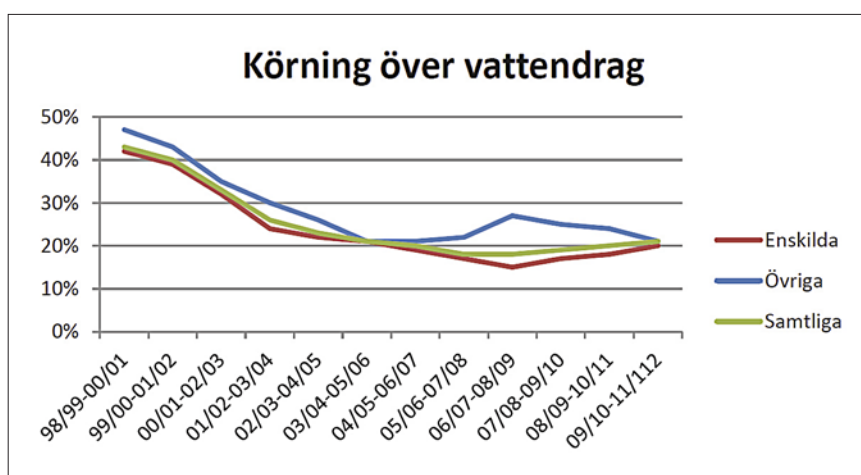
### **Förekomst av körskador**

En körskada omfattar dels en sammanpressning, det vill säga kompaktering av marken, dels ett markbrott vilket innebär att mark- och rotfilt rivs upp och blandas om så att spårbildning uppstår. Det är framför allt spårbildning och dess inverkan på vatten samt sönderkörning av trädens rötter som man inriktat sig på vid olika typer av uppföljning av körskador. Markkompaktering är betydligt svårare att följa upp, och för detta saknas såväl utvecklad provtagningsmetodik som resultat för skogsmark.

Definitionen av körskador har länge diskuterats och varierar mellan aktörer och åtgärder som avses. Därför är det svårt att jämföra eventuella uppföljningar och få en samlad bild över utvecklingen. Även Skogsstyrelsen saknar heltäckande och långvarig uppföljning av förekomst och grad av körskador i samband med skogsbruksåtgärder. Den gemensamma definitionen av allvarliga körskador underlättar en mer enhetlig uppföljning framöver. Den definitionen inkluderar dock inte körskador på fastmark, där man inte har en synlig påverkan på vattenkvalitet genom slamning, eller påverkan på stigar, leder och kultur- eller fornlämningar. Körskador på fastmark skulle kunna vara allvarliga för vattenkvaliteten genom påverkan på övergripande hydrologiska förhållanden eller kemiskt. De skulle även kunna vara allvarliga ur ett produktionsperspektiv genom att påverka framtida plantetablering.

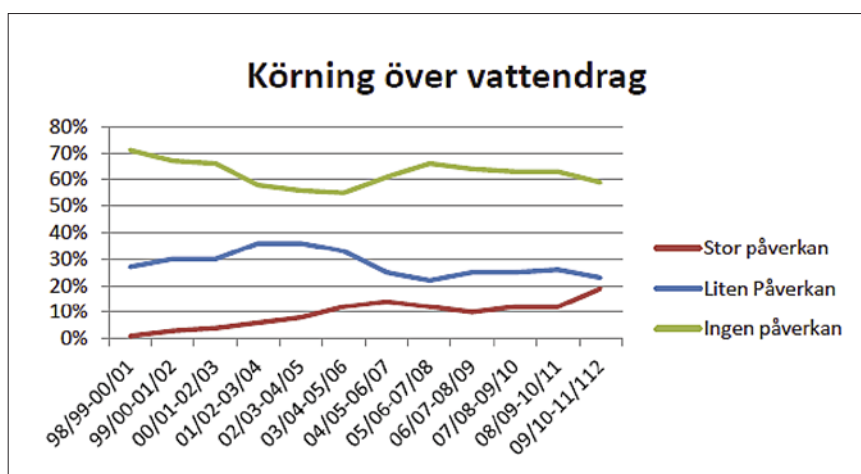
<sup>244</sup> Nilsson, T., Stendahl, J., och Löfgren, O. 2015. Markförhållanden i svensk skogsmark – data från Markinventeringen 1993-2002. SLU, inst. för mark och miljö. Rapport 19.

I Skogsstyrelsens uppföljning av miljöhänsyn följs överfarter över vattendrag upp. Antalet avverkningar där körning över vattendrag har skett har halverats sedan 2000-talets början (*figur Å2*), vilket är en positiv utveckling. Förklaringen till det kan ligga i ett ändrat beteende hos skogsbruket, till exempel ett utbyggt skogsbilvägnät, medvetna val av väg vid skotning eller andra grunder för prioritering av avverkningsobjekt. 2014 års uppföljning enligt P0/1 Polytax visar dock på att andelen avverkningar där vattendrag korsats åter ökat.



Figur Å2. Andelen av antalet avverkningar där körning över vattendrag skett fördelat på ägarkategori.

Uppföljningen att skador i samband med korsande av vattendrag däremot, visar på ett försämrat resultat under samma tidsperiod. Avverkningar där passage har orsakat stor påverkan på vattendraget har ökat från någon enstaka procent i början av 2000-talet till 20 procent 2012 (*figur Å3*). Det finns en viss variation över landet, både avseende hur stor andel av avverkningar som har överfart över vattendrag och avseende påverkansgrad vid överfarter.



Figur Å3. Andelen av antalet avverkningar där körning över vattendrag skett fördelat på påverkansgrad.

Representanter från skogsbruket har också delat med sig av sina egna uppföljningar, som ibland även görs i gallringar. Sammanfattningsvis är problemet med körskador generellt större i samband med föryngringsavverkning än i gallring. Allvarliga körskador (enligt den branschgemensamma policyn<sup>245</sup>) förekommer, och då framför allt på hyggen, i varierande grad från enstaka procent av uppföljda avverkningar till några tiotals procent. I de fall utbildningsinsatser om vattenöverfarter har genomförts har det under senare år synts som förbättringar vid uppföljningar, det vill säga som en minskad påverkansgrad.

Förutom Skogsstyrelsens och skogsbrukets uppföljningar, finns ett antal separata inventeringar av körskador gjorda med olika syften<sup>246, 247, 248</sup>. Samtliga visar på problem med körskador. Skogsstyrelsen har också gjort en flyginventering i syd-västra Sverige av allvarliga körskador på hyggen i anslutning till vatten. Den visade att endast 28 procent av de inventerade hyggerna inte hade allvarliga körskador. Under våren 2014 genomförde Skogsstyrelsen ytterligare inventeringar som visade på stor variation i problematiken med allvarliga körskador. Kompletterat med körskadeinventeringar som görs av Skogforsk borde på något till några års sikt bilden av problematiken kring körskador att bli tydligare.

Skogsstyrelsen inventerar även skador på kända forn- och kulturlämningar. Vid senaste inventeringen (2014) uppvisade 13 procent av de 950 inventerade lämningarna påverkan efter körning<sup>249</sup>. Av dessa var 34 procent skadade eller grovt skadade. Det finns regionala skillnader, både avseende andel lämningar som påverkats av körning och påverkansgrad. Drygt 20 procent av lämningarna var påverkade i Skogsstyrelsens Region Nord, medan motsvarande nivåer i Region Mitt och Region Syd var kring 10 procent. Andel skadade lämningar med skada/grov skada varierade mellan regionerna mellan 25 och 50 procent.

## **Analys av problem knutna till åtkomsten till skogsmark**

### **Bristande samordning vid anläggande och förvaltning av skogsbilvägar**

Många vägar byggs med små båtnadsområden, och i praktiken kort kalkylhorisont. Det gör att möjligheterna till vägnätsplanering, och planering av vägar med optimala båtnadsområden minskar. Med små båtnadsområden stiger väghållningskostnaderna i förhållande till skogsbruksvärdena. Den totala påverkan på naturmiljön blir dessutom större.

<sup>245</sup> "Branschgemensam miljöpolicy om körskador på skogsmark", framtagna 2012 av 14 företag och organisationer. Policyn är för närvarande under revision.

<sup>246</sup> Larsson, K. 2003. Körskador i gallring – en studie av 21 drabbade objekt i södra Sverige. Examensarbete nr 40, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap.

<sup>247</sup> Edlund, L., och Johansson, J. 2013. Körskador inom bekämpningsområde mot granbarkborre i Västernorrlands län. Kandidatarbete i skogsvetenskap: Jägmästarprogrammet.

<sup>248</sup> Andersson, L. 2013. Hur påverkar dispens från sexveckorsregeln antal och grad av körskador i skogsavverkning i Västsverige? Examensarbete biologi, 15 Hp. Högskolan Halmstad.

<sup>249</sup> Unander, A. 2015. Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014. Skogsstyrelsen. Rapport 7–2015.

Många gamla vägar och en hel del nya vägar saknar av olika skäl ordnad förvaltning. Det kan vara gamla vägar där förvaltningsformen inte fungerar eller nya vägar som byggts utan planering för en fungerande förvaltning. Bristande förvaltning gör att stora investeringar får en kort livslängd och vägkostnaderna blir relativt höga. Dessutom blir tillgängligheten till skogen begränsad.

### **Gamla vägar**

Stora delar av dagens vägnät byggdes ut under 1950- till 1980-talen. Det betyder att det är äldre än kalkyltiden och att upprustningsbehoven är stora. De äldre vägarna har byggts för andra fordon och annan drivningsteknik än de krav som finns idag. Många vägar har därmed en linjeföring som är anpassad för andra förutsättningar än dagens. Det gäller till exempel vägar som följer vattenkanter eller låglägen i terrängen med syfte att underlätta virkestransport med häst. Sådana vägar är ofta dyra att underhålla och tillgängligheten är ofta låg. Risken för negativ påverkan på miljö, i detta fall vattnet, är också stor om denna typ av vägar används för dagens maskiner. I vissa fall vill man flytta vägen till högre terräng vilket i vissa landskapstyper kan medföra behov av omfattande sprängning, dels för att få ned lutningen, dels för att ta fram material till vägkroppen. Även detta kan leda till negativ miljöpåverkan.

Många broar är gamla, slitna och ibland felaktigt anlagda eller underhållna. Detsamma gäller många vägtrummor. Det kan både innebära problem för framkomligheten och negativ miljöpåverkan i form av vandringshinder. Broar är dyra och skogsägare kan stå inför mycket höga kostnader då gamla broar ska ersättas. Är det riktigt gamla vägar kan dessutom broarna utgöra kulturlämningar.

### **Behov av ny teknik och vetenskapligt underlag vid nybyggnation av vägar**

De underlag och instruktioner som används vid nybyggnation av skogsbilvägar börjar bli föråldrade och är därmed inte anpassade till dagens behov och krav. Planerings- och projekteringsmodeller som togs fram under 1960- och 1970-talen ligger fortfarande till grund för stor del av nybyggnationen och de ritningar och dimensioneringstabeller som används baseras på funktioner från 1940-talet. De gamla dimensioneringstabellerna bygger på oklara samband och vetenskapliga uppföljningar av överbyggnadstjocklek och terrasskonstruktioner på skogsbilvägar saknas. Samtidigt har kraven på vägarna förändrats och gör så fortfarande. Det kommer bli vanligare med såväl längre som tyngre fordon i skogen, vilket ställer nya krav på skogsbilvägarna.

Byggtekniken i skogen och byggtekniken på allmänna vägar har divergerat. Skogsbilvägar byggs med extremt förenklad och effektiv byggteknik. Dagens enkla skogsbilvägar har ofta svaga punkter i lokala sänkor där förhållandena skiljer sig från huvuddelen av linjeföringen. Det skapar flaskhalsar som försämrar tillgänglighet, ökar väghållningskostnaderna under vägens livslängd och kortar livslängden på vägen. Försök pågår att ytterligare minska kostnaderna för de tekniska lösningarna i skogen, till exempel med så kallade CTI-vägar<sup>250</sup>. I andra vägsammanhang går utvecklingen mot analytisk dimensio-

<sup>244</sup> CTI, Central Tyre Inflation, är ett system för att under färd kunna variera däcktrycket på ett fordon. Med minskat däcktryck ökar kontaktytan mellan däck och väg, vilket minskar marktrycket.



nering, där vägkonstruktionen anpassas till lokala förhållanden och uppmätt hållfasthet. Byggt teknik och anvisningar för skogsbilvägarna behöver anpassas till moderna dimensionerings- och byggmetoder så att vägen kan anpassas till undergrunden och andra lokala förhållanden. Det saknas dock nästan helt forskning kring skogligt vägbyggande i Sverige.

### **Tillväxtnedsättningar till följd av körskador**

Körskador i gallring kan påverka träden och därmed produktionen negativt, dels genom sönderkörda rötter, dels genom att markkompaktering medför påverkad rottillväxt och därmed försämrat upptag av vatten och näring. Granen, som där den oftast växer har ett relativt grunt rotsystem som i huvudsak är lokaliserat i humuslagret, påverkas speciellt av körning på skogsmark. En gran som fått delar av sitt rotsystem bortkapat till följd av ett hjulspår kan få tillväxtförluster på 30 procent under en 5-års period<sup>251</sup> och för det enskilda trädet kan rotskador orsaka tillväxtförluster på mellan 5–40 procent<sup>252</sup>. Ju magrare marker desto större tillväxtförluster till följd av rotpåverkan verkar också uppstå<sup>253</sup>. Körskador, både på rötter och på stammen är en inkörsport för rotröta, vilket är en mer eller mindre landsomfattande skogsskada (läs mer i avsnittet Kontroll av skadegörare). Sönderkörda rötter kan också leda till minskad stormfasthet<sup>254</sup>.

Markkompaktering på hygget kan också påverka plantetablering och tillväxt i det nya beståndet negativt, genom att rötternas tillväxt och därmed plantans upptag av vatten och näring försämras. Det är dock bristfälligt med svenska studier av produktionseffekter till följd av markkompaktering orsakad av dagens skogsmaskintyper. Internationellt finns det resultat som visar på försämrad tillväxt och plantetablering till följd av markkompaktering<sup>255</sup>. Men det finns även resultat som visar på det omvända eller på avsaknad av effekt. Beträffande den tid det tar för marken att återfå sin porositet, visar flertalet studier på att effekten är långvarig; decennier och eventuellt ännu längre perioder krävs. Upprepade episoder av frost och upptining bidrar till ett snabbare återställande. I och med att en allt större del av riset tas ut som skogsbränsle istället för att användas till att köra på ökar risken för kompaktering<sup>256</sup>. Ytterligare studier och kunskap kring areal av hygget som påverkas av körning i samband med avverkning, samt grad av markpåverkan och effekten av detta på kommande bestånd är därför önskvärt.

### **Körskadors negativa miljöpåverkan**

Det stora problemet kopplat till körskador, och därmed det tyngsta skälet för att förhindra att de uppstår, är deras negativa påverkan på miljön. Körskador kan ha negativa effekter på såväl terrestra naturvärden som på den akvatiska miljön, liksom på kultur-

<sup>251</sup> Wästerlund, I. 1986. Skador på mark och rötter. I: Knutell, H. Tänk till i gallringsfrågan – nya tankar kring stickvägar, skador och teknik i gallring. SLU, Inst. för skogsgenetik. s. 56–63.

<sup>252</sup> Andersson, L. 1985. Skador efter gallring. Skogsfakta Konferens 7, s. 137-142.

<sup>253</sup> Wästerlund, I. 1983. Kanträdens tillväxtförluster vid gallring på grund av jordpackning och rotskador i stickväg – en sammanställning och bearbetning av litteraturuppgifter. Sveriges Skogsvårdsförbunds tidskrift Nr 2, s. 97–109.

<sup>254</sup> Frohm, S. och Thor, M. 1995. Ta vara på möjligheterna vid gallring för god ekonomi idag och på sikt. Skogforsk, Resultat nr 4–1995.

<sup>255</sup> Kabzem, R. 2012. Aspen and white spruce productivity is reduced by organic matter removal and soil compaction. *Forestry Chronicle* 88(3): 306–316.

<sup>256</sup> Eliasson, L. och Wästerlund, I. 2007. Effects of slash reinforcement of strip roads on rutting and soil compaction on a moist fine grained soil. *Forest Ecology and Management*, 252: 118–123.



miljö- och sociala värdena. Vissa effekter är mer eller mindre uppenbara för blotta ögat, medan andra är svåra eller omöjliga att se. Till exempel så påverkas skogens upplevelsevärde negativt av körskador, samtidigt som de kan försämra allmänhetens framkomlighet i och tillgänglighet till skogen. Exempel på effekter som inte är synliga för ögat är ökad utlakning av näringsämnen och tungmetaller till vatten samt skador på kulturmiljöer så som gravar och liknande under marken.

Ökad utlakning av kvicksilver, och särskilt då metylkvicksilver, är något man har kopplat till körskador. Metylkvicksilver påverkar reproduktionsförmågan hos fisk, fiskätande fåglar och däggdjur. Hos människan, som framför allt får i sig metylkvicksilver via fisk, kan det leda till ökad risk för hjärtkärlsjukdomar hos vuxna individer och till utvecklingsstörningar hos barn. Metylkvicksilver transporteras bundet till humusämnen, vilket gör att körskador i områden som är rika på organiskt material riskerar öka utlakningen av metylkvicksilver. Själva kompakteringen och omrörningen av marken som uppstår i samband med en körskada, kan troligen också bidra till en ökad bildning av metylkvicksilver<sup>257</sup>. Både när det gäller att skatta risken för och bedömning av en negativ effekt är det viktigt att beakta att partiklar och ämnen som hamnar i rinnande vatten på grund av en körskada kan transporteras långt nedströms området där körskadan uppstått.

Trots många rapporter om en ökad medvetenhet och ett ökat arbete med att förhindra att körskador uppstår, förekommer fortfarande körskador i betydande omfattning och allvarliga körskador uppstår fortfarande. Inom skogsbruket pågår emellertid arbete med att utveckla arbetssätt för att minska körskadorna vid framför allt utskotning av virke genom traktplanering och effektiv risning av drivningsvägar. Vid planeringen är de nyligen framtagna markfuktighetsskikten, baserade på analys av laserdata, värdefulla hjälpmedel. Skikten används för att utveckla GIS-verktyg för operativ planering av basvägar. Även GIS-skikt med kulturmiljöer är viktiga för att hålla nere negativa effekter av terrängkörning. Också utveckling av GIS-underlag för mycket erosionskänsliga områden pågår. Innan nya arbetssätt implementerats fullt ut och utbildningsinsatser om dessa har genomförts kommer det att dröja innan effekter i skogen kan förväntas.

### **Återställande av körskador är inte lösningen**

Återställande av körskador innebär ofta att spår grävs igen. Denna åtgärd motverkar troligen inte uppkommen kompaktering eller de kemiska och biologiska effekter som körskadorna riskerar att medföra. Mycket tyder istället på att den omrörning en lagning medför i många fall kan förlänga negativa effekter kopplade till kvicksilverproblematiken. Schablonmässigt återställande av körskador är därför inte att rekommendera. Det kan även vara svårt att återställa en drivningsväg så att den håller för maskiner inom en snar framtid. Nya kraftiga rotsystem måste hinna utvecklas alternativt måste man fylla upp med grus och sten.

<sup>257</sup> Bishop, K., Craig, A., Bringmark, L., Garcia, E., Hellsten, S., Högbom, L., Johansson, K., Lomander, A., Meili, M., Munthe, J., Nilsson, M., Porvari, P., Skyllberg, U., Sörensen, R., Zetterberg, T. och Åkerblom, S. 2009. The effects of forestry on Hg bioaccumulation in nemoral/boreal waters and recommendations for good silvicultural practice. *Ambio* 38(7): 373–380.

I vissa fall är dock återställande nödvändigt. Det gäller till exempel då en stig, led eller kulturmiljö skadats av körning, om körskadan ändrat ett dikes eller vattendrags lopp, samt när en lagning eller igenläggning av körspår kan motverka erosion och transport av partiklar och organiskt material ut i ett vattendrag, ett dike eller en sjö. Denna typ av återställande föreskrivs även i § 30 skogsvårdslagen.

Återställande av markkompaktering är betydligt mer problematiskt. Även om kunskapen om markkompaktering vid körning på skogsmark under svenska förhållanden är mycket begränsad är det fullt möjligt att effekten under vissa förhållanden kan gå djupt ned i marken (50–70 cm) och processen för återställande kan pågå under lång tid trots perioder med tjäle, kanske under årtionden<sup>258</sup>. Det behövs betydligt mer kunskap kring varaktighet av markkompaktering under olika mark- och andra förhållanden, samt om mekanismer för återställande behövs. Förutom tjäle bidrar träden rotsystem och grävande markdjur som dagmask till återställande.

Utöver att återställande av körskador inte alltid ger önskvärd effekt medför det extra kostnader att köra fram en grävmaskin som kan utföra arbetet. Själva drivningen kan också bli dyrare om körskador uppstår, genom att den tar längre tid och skogsmaskinerna drar mer bränsle eller till och med kör fast och blir stående.

## Tänkbara insatser

### Skogsbilvägar

Det som framför allt behövs för att bemöta problematiken kring skogsbilvägar är bättre samordning både när det gäller nybyggande och förvaltning av skogsbilvägar. Ett sätt att förbättra samordningen är att öka samverkan kring dessa frågor inom sektorn. Ökad samverkan behövs:

- mellan skogsägare i samband med planering och nybyggande av skogsbilvägar. Förutom att det skapar förutsättningar för att optimera vägdragningen med hänsyn till både produktion och miljö leder det till ökad medvetenhet och kunskap om vägnätsplanering och båtadsberäkningar hos såväl tjänstemän som skogsägare
- inom sektorn kring utveckling av den skogligenationella vägdatan så att den bättre kan fungera som ett stöd vid vägnätsplanering
- inom sektorn kring utveckling av bättre planerings- och projekteringsverktyg, och styrning av byggprocessen
- inom sektorn kring utvärdering av nuvarande byggteknik och överbyggnadsdimensionering, samt stöd till utveckling av ny teknik
- mellan skogsbruket, Skogsstyrelsen och Lantmäteriet för att skapa hållbara och ordnade förvaltningsformer, bland annat genom förenklade förfaranden vid förrättning.

<sup>258</sup> Jämför med: Botinelli, N., Hallaire, V., Goutal, N., Bonnaud, P., och Ranger, J. 2014. Impact of heavy traffic on soil macroporosity of two silty forest soils: Initial effect and short-term recovery. *Geoderma* 217: 10–17.

För att bygga skogsbilvägar funktionellt, billigt och resurssnålt behövs moderna metoder anpassade till det moderna skogsbrukets krav. För det behövs mer forskning kring skogligt vägbyggande i Sverige. Dessutom behövs kunskap kring anläggning i brant och erosionskänslig terräng, så att inte ras eller skred uppstår och att vägen håller.

Åtgärder behövs fortsättningsvis för att ta bort vandringshinder eller förhindra kraftig erosion orsakade av fel lagda vägtrummor.

### **Förhindra körskador**

Eftersom återställande av körskador både är kostsamt och i många fall inte återställer den negativa effekt som skadan orsakat så är förebyggande arbete nödvändigt. I det förebyggande arbetet är kunskap, planering och kommunikation viktiga komponenter och inom dessa områden finns behov av ytterligare insatser:

Kunskapen behöver förbättras både avseende effekter av körskador och av återställande, samt hur effektiva förebyggande åtgärder är (till exempel olika tekniska lösningar). Mer forskning behövs således bland annat om kvicksilverproblematiken och om markkompakteringens effekter och varaktighet. Kompetensutveckling hos verksamma i skogsbruket är och kommer fortsättningsvis att vara en förutsättning för att förhindra körskador. Skogsbrukets markpåverkan kanske även behöver lyftas in tydligare i de skogliga utbildningarna.

- Bättre planeringsunderlag behövs i form av olika typer av GIS-skikt, karttjänster och digitala planeringsverktyg som visar utströmningsområden, fuktiga och blöta områden, mindre vattendrag och diken, kulturmiljöer, jordarter och släntlutning, med mera. Utveckling av sådana underlag pågår redan nu och har till viss del börjat tillämpas i praktiken. Fortsatt utveckling behövs dock och det är viktigt att underlagen blir tillgängliga för alla delar i skogsbruket.
- Kommunikationen av framtagna och vid behov ändrade trakt direktiv eller andra typer av underlag är en förutsättning för att körskador ska kunna förhindras i alla led. När traktplaneringen är inoptimal och då körskador uppkommer är det inte ovanligt att det beror på en brist i kommunikationskedjan mellan olika aktörer på trakten. Att säkra kommunikationen är ett kontinuerligt arbete för skogsbruket.

Det finns olika sätt att förstärka markens bärighet, och dessa behöver tillämpas i större omfattning. Lägst kostnad är det att köra på hyggesavfallet och vid behov virke från avverkningen. Det går också att transportera med sig markskonare, som inte behöver innebära någon stor investering. Med lite större investering är olika typer av band ett bra sätt att minska risken för körskador och därmed öka åtkomsten till skogen. Fortsatt utveckling av nya typer av band och varianter på skogsmaskiner är också av betydelse.

Ett alternativ till att använda tillfälliga hjälpmedel är att anlägga stabila bil- och basvägar och permanenta överfarter över rinnande vatten.

Genom att underhålla och därmed ha fungerande dikessystem borde risken för körskador kunna minskas på vissa marker. Förutom de negativa effekterna på mark och vatten av själva körskadorna, borde risken för rotskador och därmed också rotröta kunna mins-

kas, liksom risken för markkompaktering. Sammantaget borde effekten vara en bättre åtkomst till vissa områden genom fungerande dikessystem. Möjligheten att använda dikesresning som ett sätt att motverka markskador är något som sällan diskuteras eller tillämpas nämnvärt idag.

Kulturmiljöerna behöver tydligare märkas ut i fält med kulturstubbar och alla led i en avverkningskedja behöver ha tillgång till uppdaterade traktdirektiv där förekommande lämningar finns markerade.

Tack vare arbetet med den branschgemensamma körskadepolicyn finns nu en gemensam definition på allvarliga körskador, som också är inskriven i 30 § skogsvårdslagen. Det skapar förutsättningar både för mer jämförbara uppföljningsresultat och för ett tydligare fokus i det förebyggande arbetet, både i skogsbruket och inom Skogsstyrelsen. Arbeta med nytt uppföljningssystem pågår på Skogsstyrelsen och myndigheten har även börjat tillämpa lagen tydligare när det gäller körskador. Inom skogsbruket sker utveckling av både teknik och metoder för att bedriva ett aktivt skogsbruk utan körskador. Sedan 2006 har stora satsningar på utbildning av personal inom området gjorts och dessa utbildningssatsningar fortgår, men med ett klarare fokus sedan körskadepolicyn togs fram. Detta har nu resulterat i ett arbete med att revidera körskadepolicyn. Avsikten är också att utveckla målbilder för god miljöhänsyn vid körning på skogsmark under 2015. Inom några år finns bättre statistik och resultatet av det arbete som pågår för att minska körskadorna borde börja ge synliga effekter i skogen.

## Sammanfattande analys och slutsatser

I Kunskapsplattform för skogsproduktion beskrivs och analyseras tretton områden med varierande betydelse för skogsproduktionens storlek i landet. Utgångspunkterna har varit tillståndet i skogen, de skogsproduktionsproblem och möjligheter som identifierats samt att insatser och åtgärder ska ligga inom ramen för skogspolitikens jämställda mål. Inom alla områden går det att direkt eller indirekt höja produktionen. Vad som kan göras samt Skogsstyrelsens bedömningar i sammanhanget anges i respektive avsnitt.

Nedan följer en översiktlig genomgång av de olika områdenas möjligheter att bidra till ökad skogsproduktion. Slutsatser bygger i huvudsak på tidigare gjorda utredningar inom skogsproduktionsområdet, generell skogsskötselkunskap och på principiella resonemang och analyser i kunskapsplattformen.

Avslutningsvis anges Skogsstyrelsens övergripande slutsatser rörande skogsproduktionsfrågor för svenskt skogsbruk.

### **Analyserade skötsel- eller skogsbruksåtgärder: En summering**

#### **Föryngring**

Föryngringsåtgärderna påverkar ett skogsbestånds utveckling under hela omlopps-tiden. Det är därför närmast en självklarhet att föryngringsresultatet, det eller de trädslag som används samt deras förädlingsgrad har stor betydelse för den framtida skogsproduktionen. Möjligheten att föryngra med det för ståndorten bästa trädslaget begränsas av bete av klövviltet. Det gäller främst tall som idag används på en begränsad del av tallmarkerna i södra Sverige, främst i Götaland, men även i norra delen av landet och vid anläggning av lövbestånd. Detta är till nackdel för både skogsproduktion och miljövärden.

Då trädslag väljs vid föryngring kan främmande trädslag komma ifråga. De som är mest intressanta för skogsbruk är sådana som har högre tillväxt eller är mer motståndskraftiga mot skador än inhemska trädslag. Ofta jämförs med tall eller gran. Även andra skäl kan finnas till att välja främmande trädslag, som till exempel riskspridning genom att öka antalet trädslag på skogsinnehavet, inte minst i perspektiv av ett förändrat klimat, eller att virket hos ett trädslag har särskilda önskade egenskaper. De fördelar som kan finnas med att använda främmande trädslag måste vägas mot eventuella nackdelar, särskilt miljömässiga nackdelar, men också mot risker för misslyckanden och intressekonflikter. En situation där motstående intressen finns är då contortatall används i renskötselområdet. Det beror bland annat på att contortabestånd i allmänhet är betydligt tätare än tallbestånd och att både marklavbetet och framkomligheten därmed försämras.

Generellt sett håller de flesta föryngringar acceptabel eller god kvalitet avseende plantantal. En mindre andel har ett lågt antal huvudplantor. På cirka 3 procent av den föryngrade arealen finns mindre än hälften av de plantor som krävs i skogsvårdslagen. Att i Götaland endast omkring två tredjedelar av huvudplantorna är barrträd och att gran också används på tallmark är oroande från produktionssynpunkt.

I arbetet med kunskapsplattformen har identifierats några områden där det bedöms att insatser och åtgärder kan förbättra föryngringarnas bidrag till skogsproduktionen. Det handlar om att bättre kunna beskriva kvaliteten i skogsföryngringar med hänsyn till framtida skogsproduktion, att effektivisera föryngringsarbetet bland annat avseende markberedning och att arbeta bort flaskhalsar i föryngringskedjan så att kalmarkstiden kan kortas där det är möjligt. Viktigast är att generellt hålla hög kvalitet i hela föryngringskedjan från frö till röjd ungskog (som lämnat riskzonen för betesskador).

Snytbaggeskador är ett fortsatt stort problem som kräver forskning och metodutveckling. Vidare behöver förädlingsprogrammen för gran och tall fortsätta att anpassas bättre till ökad risk för skador till följd av ett ändrat klimat. Det behövs förädlingsprogram för fler träslag, inte minst för sådana som kan få ökad betydelse i ett förändrat klimat.

### **Beståndsvård: Røjning, gallring och dikesrensning**

Røjning, gallring och dikesrensning bidrar till att investeringar i föryngring resulterar i hög och värdefull skogsproduktion, som också ger större handlingsfrihet ifråga om råvarans användning. Det krävs dock att åtgärderna utförs vid rätt tid och på rätt sätt. Plant- och ungskog kan röjas på olika sätt med gott resultat. Det finns flera inriktningar på gallringsprogram. Till stor del är det skogsägarens mål som avgör när och hur røjning och gallring utförs.

Det röjs inte i den omfattning som behövs och det röjs många gånger för sent och för svagt. Visserligen ger utebliven ungskogsrøjning oftast hög nettoproduktion av biomassa, men det ekonomiska värdet och möjligheterna till alternativa användningar blir betydligt mindre. Dessutom blir det fortsatta beståndsvården (genom gallringar) svårare och dyrare. En ordentlig satsning på ungskogsrøjning, men också på røjning av plantskog (< 1,3 meter) höjer värdet och användbarheten hos en större andel av virket vid framtida avverkningar. Förmodligen kan røjningen i plant- och ungskog öka och förbättras om pedagogiska och praktiskt tillämpbara rådgivningsbudskap som beaktar olika intressen och skogsägarmål tas fram. Ökad kunskap behövs om effekter på produktion och ekonomi av viltbetesskador och modifieringar av røjning som görs i syfte att möta risken för viltbetesskador. Mer kunskap behövs också om røjning och rotröterisk samt hur miljöhänsyn och hänsyn till rennärningen kan tas vid røjning.

Gallringarna har under senare år i huvudsak utförts väl, men med några undantag. De största problemen är att en del gallringar utförs för sent, det vill säga vid för hög beståndshöjd. Det gäller både första gallringar och att skog gallras vid beståndshöjder över 20 meter, något som innebär ökad risk för stormskador. Val av tidpunkt för första gallring är en avvägning mellan å ena sidan att få ekonomi på åtgärden och att ”hinna med” ett bestånds höjnutveckling, och å andra sidan att grundlägga ett robust och värdefullt bestånd. Klimatförändringen kan medföra större och okända påfrestningar på skogen vilket innebär att tidig första gallring för att stabilisera träd och bestånd bör vara en målsättning, alternativt ett gallringsfritt skogsbruk. Det är önskvärt att gallringar följs upp såväl vad gäller produktion som hänsyn till miljö och andra intressen med gemensam metodik som gör att resultat av uppföljningarna kan jämföras och läggas samman oavsett vem som utfört dem.



Genom dikesrensning på tidigare dikade marker, där dikenas dränerande funktion minskat eller avstannat, kan skogsproduktionen bibehållas eller ökas, liksom bärigheten för skogsmaskiner. Men trots ökad aktivitet de senaste åren rensas endast en bråkdel av landets ej fungerande skogsdiken varje år, varför dikesreningen bör öka. Detta även om vissa diken inte ska rensas för att miljövärden ska bevaras och att kunskapen för att skatta produktionseffekter av dikesrensning är ofullständig liksom den om växthusgasbalanser i samband med dikesrensning. Mer forskning och ökad praktisk erfarenhet behövs. Dikesrensning kan mycket väl hanteras inom ramen för adaptiv skogsskötsel, där bland annat frågor om produktionsnytta, vattenkvalitet efter rensning, samt effekter av skyddsåtgärder och på växthusgaser ska belysas.

### **Föryngringsavverkning**

Skogsstyrelsen bedömer att avverkningsnivån i landet ligger inom den långsiktigt uthålliga<sup>259</sup>. Bedömningen är också att de flesta föryngringsavverkningar görs nära den produktionsmässigt optimala tidpunkten, men att många bestånd avverkas mycket senare än vid medeltillväxtens kulmination och därför har väldigt låg förräntning under lång tid.

Ett problem med föryngringsavverkningar är att åtkomsten till slutavverkningsskog begränsas av dålig bärighet och ej ändamålsenliga skogsbilvägnät. Det är en anledning till att slutavverkningsbestånd inte alltid väljs optimalt från produktionssynpunkt och att drivning på marker med dålig bärighet många gånger ger upphov till körskador.

Överhållning i förhållande till medeltillväxtens kulmination förekommer och innebär lägre skogsproduktion än den möjliga. Å andra sidan kan överhållning ha positiva miljöeffekter, det främjar till exempel biologisk mångfald, rennärning och rekreationsvärden. Föryngringsavverkning vid hög beståndshöjd leder i många fall till ökad stormskaderisk. Kunskaperna är bristfälliga om orsaker till och omfattning av skogsägares överhållning av slutavverkningsskog, liksom kunskap om produktionseffekter av lämnad hänsyn och hyggesform.

### **Kontroll av skadegörare inklusive klövviltet**

Skogsstyrelsens bedömer att de fyra viktigaste skadeorsakerna på skog är skador av klövvilt, snytbagge och granbarkborre samt rotröta, varav skador av klövvilt är den mest betydande. Dessa skador kan kontrolleras på olika sätt för att hålla nere skadeverkningarna på skogsproduktionen.

Klövviltsskadorna kontrolleras i huvudsak genom viltförvaltning, det vill säga till stor del av andra än skogsbruket självt, medan skadorna orsakade av snytbagge och granbarkborre samt rotröta försöker skogsbruket kontrollera genom olika typer av skogsskötselåtgärder.

Klövviltstammarna är för stora i förhållande till betesresursen. Skogsstyrelsen bedömer att det bland annat leder till att föryngringen av tall i stora delar av Sverige har för liten

<sup>258</sup> Se SKA 15:s huvudrapport. Kommer i oktober 2015.



omfattning, särskilt i söder, till nackdel för både produktion och miljövärden. Rekrytering av lövträd försvåras eller omöjliggörs i vissa områden. Möjligheterna att genomföra åtgärder för älg och annat klövvilt minska skadorna på skogen bedöms som begränsad. Skogsstyrelsens samlade bedömning är att frågan om klövviltet i skogen är en samhällsfråga som är större än att den ska hanteras enbart av skogssektorn och jägarintressen.

För snytbagge har länge pågått en utveckling av kunskap och metoder för att hålla nere skadorna. Detta arbete måste fortsätta. Granbarkborren har under de senaste tio åren orsakat omfattande skador framför allt efter stormarna Gudrun och Per samt i Väster-norrland. Den är ett stort problem som troligen sprider sig norrut i takt med klimatförändringen. Mer forskning och planer för bekämpning vid omfattande angrepp krävs. Det är viktigt att fortsätta med att övervaka svärmsmönstret för granbarkborren, samt den långsiktiga populationsutvecklingen.

Det finns röta i stubbskåret hos ungefär 15 procent av den slutavverkade och 9 procent av den gallrade granen. Nivån har varit ungefär konstant i slutavverkning sedan början av 1990-talet, men sjunkit i gallring. Både på kort sikt (i kvarvarande bestånd efter gallring) och längre sikt (bland kommande skogsgenerationer) är det viktigt med effektiv stubbehandling och att skogsbruksåtgärder utförs så att risken för spridning av rotröta minimeras. Det kan vara motiverat att öka omfattningen av stubbehandling vid både röjning, gallring, underväxtröjning och slutavverkning av gran.

Det är viktigt att så långt det är möjligt förhindra att nya skogsskadegörare etablerar sig i landet.

### **Lövskog, ädellövskog och blandskog samt hyggesfritt skogsbruk**

I det svenska skogslandskapet som domineras av gran och tall, är förekomst av lövträd, trädslagsblandningar eller andra uttryck för varierad beståndsstruktur, som till exempel resultatet av hyggesfritt skogsbruk, i enlighet med det politiska målet om ett varierat skogsbruk. I de flesta fall uppnås högst produktion med gran eller tall bland inhemska trädslag, men det finns flera miljömässiga fördelar med att åstadkomma denna variation vid föryngring, beståndsvård och andra skogsskötselåtgärder.

Det är framför allt brist på kunskap och praktisk erfarenhet, sannolikt också tradition som gör att dessa områden inte expanderar areellt i önskvärd grad. Lövbekant sköts många gånger som barrbestånd, vilket bland annat leder till alltför slutna bestånd och upphissade grönkronor. Ädellövskog kräver förutom kunskap, mycket långsiktiga åtaganden och nyanläggning är ofta problematiskt på grund av viltbete. Forskning behövs inom flera områden gällande skötsel av ädellövskog. Det saknas också en del i regelverket för att tydliggöra gränser vid skötseln av ädellövskog. Blandskog kan vara svår att sköta på grund av trädslagets olika växtryck. Ett vanligt exempel är att björk, som växer snabbt i ungdomen, börjar drabbas av trängsel i sällskap av tall men framför allt gran i gallringsstadiet. Kunskapen om effektiv skötsel av blandskogar bör utvecklas genom mer forskning.

Hyggesfritt skogsbruk ställer stora krav vid avverkning så att skador på kvarvarande bestånd minimeras. Jämfört med konventionellt brukande innebär det hyggesfria skogsbruket lägre volymtillväxt, högre drivningskostnader och ett högre genomsnittligt virkesförråd, vilket i sin tur medför ett lägre nuvärde i skogsbruket. Med kravet att maximera produktionen krävs goda kunskaper gällande uttagens storlek och stamval vilken metod man än använder.

### **Gödsling av skogsmark**

Gödsling av skogsmark med kväve är den mest kostnadseffektiva skötselåtgärden för att öka tillväxten på kort och medellång sikt. Detta är välkänt sedan 50 år. Beroende på ståndort varierar tillväxteffekten och risken för negativa miljöeffekter av gödsling. Det finns allmänna råd till skogsvårdslagen om var och med vilka mängder det är tillåtet att gödsla. Inom ramen för dessa restriktioner är det upp till skogsägaren att avgöra om gödsling ska ske eller inte.

Det har forskats mycket om tillväxteffekter efter kvävegödsling. Även om åtgärdens miljöpåverkan, om än i mindre omfattning. Det finns därför fortfarande kunskapsluckor om miljöpåverkan, till exempel om långsiktiga effekter på markvegetationen och utlakning, varför ytterligare forskning är önskvärd.

För gödsling av torvmark behövs både ny kunskap och en sammanställning av befintlig kunskap. Skogsstyrelsens bedömning är att det krävs ytterligare kunskap om risker och möjligheter med organiska gödselmedel. Tills vidare är myndigheten restriktiv till användning av dem.

### **Skogsbränsleuttag och askåterföring**

Skogsstyrelsens bedömning är att nyttjandet av skogsbränsle är en viktig del i arbetet med att ersätta fossila bränslen och att uttaget av skogsbränsle kan och bör öka. Omfattningen är emellertid starkt beroende av energipriserna, vilket innebär att nyttjandet för närvarande (år 2015) är betydligt lägre än under åren kring 2010. Störst omfattning har grot-uttag efter föryngringsavverkning. Därefter kommer uttag i gallring och minst omfattning har stubbskörd.

Uttag av grot och helträd eller träddeklar i gallring orsakar måttligt minskad tillväxt. Allt skogsbränsleuttag kan leda till körskador eftersom mindre armerande ris, småträd och rötter (vid stubbskörd) finns att köra på. För att möta detta problem praktiseras metoder för att placera ris, toppar och småträd i basvägar och passager med låg bärighet.

Skogsstyrelsen bedömer att också askåterföringen bör öka för att kompensera för uttag av kalkverkande ämnen och näringsämnen som skogsbränsleuttaget innebär.

### **Åtkomst av skogsmark**

Hur bra åtkomsten av skogsmark är beror dels på om det finns bilvägar som gör skogen lättillgänglig för planering, skogsvård, avverkning och vidaretransport, dels på markens bärighet för skogsmaskiner. Skogsstyrelsen bedömer att samordningen av nybyggande och förvaltning av skogsbilvägar bör förbättras för att öka tillgängligheten och sänka

kostnaderna i skogsbruket. Det möjliggör högre intensitet i skogsskötseln och gör det lättare att sätta in åtgärder i rätt tid. Fler skogsbilvägar minskar terrängkörningen vilket bidrar till mindre körskador på mark och kulturlämningar samt minskar utsläppen av koldioxid. En stor del av skogsbilvägnätet byggdes under 1950- till 80-talen och är inte anpassade till de fordon som används idag. Bland annat därför finns ett stort behov av underhåll.

Det tyngsta skälet till att förhindra körskador är den negativa påverkan på miljön de orsakar. Körskador kan ha negativa effekter på såväl terrestra naturvärden som på den akvatiska miljön, liksom på kulturmiljön och för de sociala värdena. Återställande av körskador är inte lösningen. De bör förhindras genom förebyggande arbete (planering och förstärkning av markens bärrighet med ris, virke, markskonare, med mera).

### **Produktionsåtgärder har störst effekt på lång sikt**

De tretton områden som beskrivs och analyseras har olika stor betydelse för skogsproduktionen. Här görs dock inget försök till analys av detta. Syftet med kunskapsplattformen är att lyfta fram vilka produktionshöjande insatser och åtgärder som kan sättas in på den del av marken som nyttjas för skogsproduktion och vilka aktörer som närmast berörs. Det mesta råder skogsägaren själv över, oavsett om denne är privat enskild, ett skogsbolag eller utgör någon annan ägarkategori. Det finns emellertid två externa påverkansfaktorer som skogsägaren saknar eller har begränsad rådighet över, nämligen klimatförändringen och klövviltets påverkan på skogen. Där krävs anpassningar eller insatser av andra än skogsägaren själv.

Nästan alla åtgärder som skogsägaren vidtar ger en ganska liten produktionseffekt på kort sikt (till undantagen hör skogsgödsling), men i perspektivet några decennier kan betydande effekter uppnås. Det beror till stor del på den stora betydelse som förnyingsåtgärdernas utförande inklusive trädslagsval och förnyingsmaterialets förädlingsgrad har på lång sikt. Det beror också på att totalt sett påverkas en relativt liten del av skogsmarksarealen årligen av skogsbruksåtgärder. Denna mer långsiktiga effekt av produktionsinriktade skogsskötselåtgärder har visats i ett flertal utredningar sedan millennieskiftet<sup>260</sup>. Skogsstyrelsen följer kontinuerligt skogens tillväxt och framtida avverkningsmöjligheter i återkommande skogliga konsekvensanalyser. De ger värdefulla underlag för fortsatta diskussioner om skogsproduktionsfrågor. Den senaste konsekvensanalysen (SKA 15) redovisades i början av november 2015<sup>261</sup>.

### **Variation behövs av flera skäl**

Hållbart nyttjande av skog bygger på de tre dimensionerna ekonomi, miljö och socialt. Begreppet skogsproduktion ingår här huvudsakligen i ekonomidimensionen. För att

<sup>260</sup> Se bland annat: Rosvall, O. 2007. Produktionspotentialen är betydligt högre än dagens tillväxt. KSLAT 4–2007, s. 13–30. Dessutom finns andra kortfattat beskrivna i: Fahlvik, N., Johansson, U. och Nilsson, U. 2009. Skogsskötsel för ökad tillväxt. Faktaunderlag till MINT-utredningen. SLU, Rapport. (Vilket också är en produktionsutredning).

<sup>261</sup> Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A. och Wikberg, P.-E. 2015. Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 15. Skogsstyrelsen. Rapport 10–2015.

även miljö- och de sociala dimensionerna ska tillgodoses behövs variation i hur skogen brukas. Det är också ett utpekat politiskt mål i bland annat den senaste skogspolitiska propositionen.

I miljödimensionen krävs olika och ibland mycket speciella egenskaper i skogen. För exempelvis biologisk mångfald måste flera trädslag, gamla och döda träd, med mera, finnas. En varierad skog är viktig även för den sociala dimensionen. Variation ökar i allmänhet skogens upplevelsevärden<sup>262</sup>. Vidare krävs variation i brukande därför att de naturgivna och skogliga förutsättningarna är olika, regionalt och lokalt och för att skogsägare har olika mål med sin skog och sitt skogsbruk.

Variation behövs också med hänsyn till kvalitetsegenskaper och det ekonomiska värdet hos det skogsproduktionen resulterar i. Målet hög skogsproduktion i volym räknat, måste därför avvägas mot råvarans egenskaper, ekonomiska värde samt lämplighet till vidareförädling, inklusive en breddad framtida användning.

Behövlig variation kan uppnås både inom och mellan bestånd genom olika prioritering av trädslag vid förnyring, i beståndsvärden samt med olika skötselmetoder, skötselprogram och skötselsystem. Genom att använda flera trädslag, i blandskog eller i skilda bestånd, ädla lövträd, hyggesfria metoder och annat som skapar variation i skogen, minskas dock skogsproduktionen jämfört med den potentiellt möjliga. Möjligheterna är emellertid stora för en skogsägare att genom medvetna val och inom ramen för det regelverk som skogsvårdslagen, annan lagstiftning och certifieringsstandarder anger variera sitt skogsbruk med måttlig minskning av skogsproduktionen.

## Kommande arbete

Skogsstyrelsen avser att initiera en bred samverkansprocess inom skogssektorn i syfte att få samsyn om vilka åtgärder som behövs för att utveckla ett hållbart skogsbruk och hur de kan genomföras. De huvudsakliga motiven för åtgärden är att det finns starka skäl att inom ramen för ett hållbart skogsbruk söka vägar att ytterligare öka skogsproduktionen. Ett forum för det är efterfrågat av många intressenter.

Frågan har diskuterats vid möten med Skogsstyrelsens nationella sektorsråd och förslag till uppläggning av samverkansprocessen kommer att presenteras för sektorsrådet.

Kunskapsplattformen bör kunna utgöra en god kunskapsmässig bas för kommande diskussioner och insatser i flera forum.

---

<sup>262</sup> Skogsstyrelsen. 2013. Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning. Meddelande 9–2013.

## **Skogsstyrelsens övergripande slutsatser gällande skogsproduktionen**

Skogsstyrelsen drar följande övergripande slutsatser avseende skogsproduktion:

- störst betydelse för en hög och värdefull virkesproduktion är väl utförda åtgärder i skogsbruket, framför allt vid förnygring och val av trädslag
- röjning och gallring skapar stabila bestånd och höjer det framtida värdet och användbarheten av virket och är därför viktiga skötselåtgärder att utföra
- kvävegödsling och dikesrensning kan även på kort sikt öka skogsproduktionen och framtida avverkningsmöjligheter, och det är viktigt att de utförs med hänsyn till både produktions- och miljövärden
- det är viktigt att förhindra omfattande skogsskador, framförallt de som orsakas av klövvilt, snytbagge, rotröta och granbarkborre. Nya skadegörare måste förhindras. Skador av klövvilt kan begränsas främst genom minskning av viltstammarna
- skogsskötseln behöver bli mer variationsrik. Hänsynen till biologisk mångfald och andra allmänna intressen behöver utvecklas.

**Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:**

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



2001:11E	Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
2001:11F	Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
2001:11G	Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
2002:1	Ekskador i Europa
2002:2	Gröna Huset, slutrapport
2002:3	Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
2002:4	Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
2002:5	Miljöriktig vedeldning – Ett informationsprojekt i Söderhamn
2002:6	White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
2002:7	ÄBIN Satellit
2002:8	Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
2002:9	Inventering av frötäktssbestånd av stjalkek, bergkek och rödek under 2001 – Ekdöd, skötsel och naturvård
2002:10	A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
2002:11	Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
2002:12	Skog & Miljö – Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
2003:1	Övervakning av biologisk mångfald i skogen – En jämförelse av två metoder
2003:2	Fågelfaunan i olika skogsmiljöer – en studie på beståndsnivå
2003:3	Effektivare samråd mellan rennärning och skogsbruk – förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
2003:4	Projekt Nissadalen – En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
2003:5	Projekt Renbruksplan 2000–2002 Slutrapport, – ett planeringsverktyg för samebyarna
2003:6	Att mäta skogens biologiska mångfald – möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
2003:7	Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
2003:8	Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
2003:9	Skogsägare på distans – Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbor
2003:10	The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
2004:1	Effektuppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990–2002
2004:2	Skogliga konsekvensanalyser 2003 – SKA 03
2004:3	Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996–2001
2004:4	Naturlig förnygring av tall
2004:5	How Sweden meets the IPF requirements on nfp
2004:6	Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
2004:7	Vedlevande arters krav på substrat – sammanställning och analys av 3 600 arter
2004:8	EU-utvidningen och skogsindustrin – En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
2004:10	Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980–2002
2004:11	Naturskydd och skogligt genbevarande
2004:12	När vi skogspolitikens mångfaldsmål på artnivå? – Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
2005:1	Access to the forests for disabled people
2005:2	Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
2005:3	Besöksstudier i naturområden – en handbok
2005:4	Visitor studies in nature areas – a manual
2005:5	Skogshistoria år från år 1177–2005
2005:6	Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
2005:7	Planering för rekreation – Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
2005:8a-8c	Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 – June 3
2005:9	Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
2005:10	Frivilliga avsättningar – en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
2005:11	Skogliga sektorsmål – förutsättningar och bakgrundsmaterial
2005:12	Målbilder för det skogliga sektorsmålet – hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
2005:13	Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
2005:14	Tio skogsägares erfarenheter av stormen
2005:15	Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
2005:16	Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar – en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
2005:17	Forskningsseminarium skogsbruk – rennärning 11–12 augusti 2004



- 2005:18 Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning  
 2005:19 Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort  
 2006:1 Kalkning och askspridning på skogsmark – redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989–2003  
 2006:2 Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker  
 2006:3 Myllrande Våtmarker – Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker  
 2006:4 Granbarkborren – en scenarioanalys för 2006–2009  
 2006:5 Överensstämmelse anmält och verkligt GROT-uttag?  
 2006:6 Klimathotet och skogens biologiska mångfald  
 2006:7 Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden – begreppet Model Forest som ett exempel  
 2006:8 Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun  
 2006:9 Stormskadad skog – föryngring, skador och skötsel  
 2006:10 Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys  
 2006:11 Miljökonsekvenser för biologisk mångfald – Underlagsrapport inom projekt Stormanalys  
 2006:12 Ekonomiska och sociala konsekvenser i skogsbruket av stormen Gudrun  
 2006:13 Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun – Resultat av en enkätundersökning  
 2006:14 Riskhantering i skogsbruket  
 2006:15 Granbarkborrens utnyttjande av vindfällan under första sommaren efter stormen Gudrun – (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)  
 2006:16 Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang  
 2006:17 Skogen och ekosystemansatsen i Sverige  
 2006:18 Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun ("Norrtäljeprojektet")  
 2006:19 Kantzonens ekologiska roll i skogliga vattendrag – en litteraturöversikt  
 2006:20 Ägoslag i skogen – Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag  
 2006:21 Regional produktionsanalys – Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg  
 2006:22 Regional skoglig Produktionsanalys – Konsekvenser av olika skötselregimer  
 2006:23 Biomassafflöden i svensk skogsnäring 2004  
 2006:24 Trädbränslestatistik i Sverige – en förstudie  
 2006:25 Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsytor  
 2006:26 Regional produktionsanalys – Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län  
 2006:27 Referenshägn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning  
 2007:1 Utvärdering av ÄBIN  
 2007:2 Trädslagens betydelse för markens syra-basstatus – resultat från Ståndortskarteringen  
 2007:3 Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden  
 2007:4 Virkesbalanser för år 2004  
 2007:5 Life Forests for water – summary from the final seminar in Lycksele 22–24 August 2006  
 2007:6 Renskadorna i plant- och ungskog – en litteraturöversikt och analys av en taxeringsmetod  
 2007:7 Övervakning och klassificering av skogsvattendrag i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten – exempel från Emån och Öreälven  
 2007:8 Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar  
 2007:9 Uppföljning av skador på fornlämningar i skogsmark  
 2007:10 Utgör kvävegödning av skog en risk för Östersjön? Slutsatser från ett seminarium anordnat av Baltic Sea 2020 i samarbete med Skogsstyrelsen  
 2008:1 Arenas for Sustainable Use of All Values in the Landscape – the Model Forest concept as an example  
 2008:2 Samhällsekonomisk konsekvensanalys av skogsmarks- och ytvattenkalkning  
 2008:3 Mercury Loading from forest to surface waters: The effects of forest harvest and liming  
 2008:4 The impact of liming on ectomycorrhizal fungal communities in coniferous forests in Southern Sweden  
 2008:5 Långtidseffekter av kalkning på skogsmarkens kol- och kväveförråd  
 2008:6 Underlag för en nationell strategi för skötsel och skydd av sumpskogar  
 2008:7 Regionala analyser om kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk  
 2008:8 Frötäkt och frötäktsområden av gran och tall i Sverige  
 2008:9 Vägledning vid skogsmarkskalkning  
 2008:10 Områden som skogsmarkskalkats inom Skogsstyrelsens försöksverksamhet 2005–2007  
 2008:11 Inventering av ädellövplanteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne  
 2008:12 Aluminiumhalter i skogsbäckar och variationen med avrinningsområdenas egenskaper  
 2008:13 Åtgärder för ett uthålligt brukande av skogsmarken – resultat från studier finansierade inom Movib  
 2008:14 Användningen av växtskyddsmedel inom skogsbruket  
 2008:15 Skogsmarkskalkning  
 2008:16 Skogsmarkskalkningens effekter på kemin i mark, grundvatten och ytvatten i SKOKAL-områdena 16 år efter behandling

2008:18	Effekter av skogsbruk på rennärningen – en litteraturstudie
2008:19	Hyggesfritt skogsbruk i ädellövskog – En litteratursammanställning
2008:20	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk i ädellövskogar – slutrapport för delprojekt Ädellöv
2008:21	Skoglig kontinuitet och historiska kartor – en metodstudie för bokskog
2008:22	Kontinuitetsskogar och Kontinuitetsskogsbruk – Slutrapport för delprojekt Skötsel – hyggesfritt skogsbruk
2008:23	Naturkultur – Utvecklingen i försöksserien de 10 första åren
2008:24	Jämförelse av ekonomi och produktion mellan trakthyggesbruk och blädning i skiktad granskog – analyser spå bestånds nivå baserade på simulering
2008:25	Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA–VB 08
2009:1	Åtgärdsplanering i reglerade vattendrag – arbetsgång och åtgärdsförslag i övre Ångermanälven
2009:2	Skog & Historia i Uppland – Gröna Jobb 2004–2008
2009:3	Utvärdering av metoder för kvantifiering av epifytiska hänglavar
2009:4	Kartläggning och Identifiering av kontinuitetsskog
2009:5	Skogsproduktion i stormområdet: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion
2009:6	Ekonomisk beskrivning av konsekvenser i samband med ledningsintrång i skogsmark
2009:7	Avverkning av nyckelbiotoper och objekt med höga naturvärden – en GIS-analys och inventeringsdata från Polytax
2009:8	Produktionsanalys i Gävleborgs län
2009:9	Skogsstyrelsens erfarenheter kring samarbetsnätverk i landskapet
2010:1	Föryngra – Vårda – Skydda – Underlag för Skogsstyrelsens strategi för hållbar skogsproduktion
2010:2	Effektiv rådgivning – Slutrapport
2010:3	Markägarenkäten. Skogsstyrelsens delrapport för undersökningarna om processen för formellt skydd 2005–2008
2010:4	Landskapsansats för bevarande av skoglig biologisk mångfald – en uppföljning av 1997 års regionala bristanalys, och om behovet av samverkan mellan aktörer
2010:5	Översyn av Skogsstyrelsens virkesmätningföreskrifter – Analys och förslag
2010:6	Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999–2008
2010:7	Behöver omvandlingstalen mellan m <sup>3</sup> f ub och m <sup>3</sup> sk revideras? – En förstudie
2010:8	Åtgärdsprogram för bevarande av vitryggig hackspett och dess livsmiljöer 2005–2009 – Slutrapport
2010:9	Störningskänslighet hos lavar i barrskogar
2011:1	Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999–2009
2011:3	Möjligheter att förbättra måluppfyllelse vad gäller miljöhänsyn vid föryngringsavverkning: Rapport efter en analys och rådgivande prioritering av åtgärder
2011:4	Fastighetsavtal – vidareutveckling av modell till flygfärdig produkt, Slutrapport
2011:5	Nedre Ångermanälven och Faxälven – förslag till miljöförbättrande åtgärder
2011:6	Upprättade renbruksplaner – 2005–2010
2011:7	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk – Slutrapport för delprojekt naturvärden
2011:8	Utredningsrapport – Långsiktig plan för Skogsstyrelsens inventeringar och uppföljningar
2012:1	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan
2012:2	Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning
2012:3	Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008–2011
2012:4	Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark
2012:5	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2012:6	Långsiktiga effekter på vattenkemi, öringbestånd och bottenfauna efter ask- och kalkbehandling i hela avrinningsområden i brukad skogsmark – utvärdering 13 år efter åtgärder mot försurning
2012:7	Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål
2012:8	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?
2012:9	Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna
2012:10	Hänsynsuppföljning – grunder
2012:11	Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring
2012:12	Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO
2013:1	Återväxtstöd efter stormen Gudrun
2013:2	Förändringar i återväxtkvalitet, val av föryngringsmetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012
2013:3	Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Kulturpolytaxen 2012
2013:4	Hänsynsuppföljning – underlag inför detaljerad kravspecifikation, En dellerans från Dialog om miljöhänsyn
2013:5	Målbilder för god miljöhänsyn – En dellerans från Dialog om miljöhänsyn

2014:1	Effekter av kvävegödsling på skogsmark – Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen
2014:2	Renbruksplan – från tanke till verklighet
2014:3	Användning och betydelsen av RenGIS i samrådsprocessen med andra markanvändare
2014:4	Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013
2014:5	Förstudie – systemtillsyn och systemdialog
2014:6	Renbruksplankoncept – ett redskap för samhällsplanering
2014:7	Förstudie – Artskydd i skogen – Slutrapport
2015:1	Miljöövervakning på Obsytorna 1984–2013 – Beskrivning, resultat, utvärdering och framtid
2015:2	Skogsmarksgödsling med kväve – Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling
2015:3	Vegetativt förökad skogsodlingsmaterial
2015:4	Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara
2015:5	Satellitbildskartering av lämnad miljöhänsyn i skogsbruket – en landskapsansats
2015:6	Lägsta ålder för föryngringsavverkning (LÅF) – en analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige
2015:7	Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014
2015:8	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering.
2015:9	Ångermanälvsprojektet – förslag till miljöförbättrande åtgärder i mellersta Ångermanälven och nedre Fjällsjöälven
2015:10	Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA
2015:11	Analys av miljöförhållanden i de skogliga konsekvensanalyserna 2015 – SKA 15
2015:12	Effekter av ett förändrat klimat – SKA 15
2015:13	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering

**Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:**

1991:2	Vägplan -90
1991:5	Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1995:2	Gallringsundersökning 92
1995:3	Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1	Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1	Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1	Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2	Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3	Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4	Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning – Delresultat från Polytax
1998:5	Beståndsanläggning
1998:6	Naturskydd och miljöarbete
1998:7	Röjningsundersökning 1997
1998:8	Gallringsundersökning 1997
1998:9	Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10	Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11	SMILE – Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12	Sköter vi ädellövskogen? – Ett projekt inom SMILE
1998:13	Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14	Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15	Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16	De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17	Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakning
1998:19	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1	Nyckelbiotopsinventeringen 1993–1998. Slutrapport
1999:3	Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990–1998
2001:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2	Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3	Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4	Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5	Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6	Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk – rennärning
2002:1	Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitiken effekter – SUS 2001
2002:2	Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdeskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning

2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:6	Skogsmarksgödsling – effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor
2004:1	Kontinuitetsskogar – en förstudie
2004:2	Landskapsekologiska kärnområden – LEKO, Redovisning av ett projekt 1999–2003
2004:3	Skogens sociala värden
2004:4	Inventering av nyckelbiotoper – Resultat 2003
2006:1	Stormen 2005 – en skoglig analys
2007:1	Övervakning av insektsangrepp – Slutrapport från Skogsstyrelsens regeringsuppdrag
2007:2	Kvävegödsling av skogsmark
2007:3	Skogsstyrelsens inventering av nyckelbiotoper – Resultat till och med 2006
2007:4	Fördjupad utvärdering av Levande skogar
2007:5	Hållbart nyttjande av skog
2008:1	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
2008:2	Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring
2008:3	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2008:4	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2007 – SKA-VB 08
2009:1	Dikesrensningens regelverk
2009:2	Viltanpassad Skogsskötsel – Skogliga åtgärder för att minska skador
2009:3	Ny metod och nya definitioner i uppföljningen av frivilliga avsättningar
2009:4	Stubbskörd – kunskapssammanställning och Skogsstyrelsens rekommendationer
2009:5	Vidareutveckling av pågående viltskadeinventeringar
2009:6	En märkbar förändring i skogsägarnas vardag – Projekt Skogsägarnas myndighetskontakter
2009:7	Regler om användning av främmande trädslag
2010:1	Vattenförvaltningen i skogen
2010:2	Nationell tillämpning av FLEGT – Forest Law Enforcement, Governance and Trade
2011:1	Tillsyn enl 9 kap miljöbalken av verksamhet på mark som omfattas av skogsvårdslagen
2011:2	Skogs- och miljöpolitiska mål – brister, orsaker och förslag på åtgärder
2011:3	Skogliga inventeringsmetoder i en kunskapsbaserad älgförvaltning
2011:4	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning samt om revidering av virkesmätningstagningen
2011:5	Uppföljning av hänsyn till rennärningen
2011:6	Översyn av föreskrifter och allmänna råd för 30 paragrafen SvL – Del 1
2011:7	Hjortdjurens inverkan på tillväxt av produktionsträd och rekrytering av betesbegärliga trädslag – problembeskrivning, orsaker och förslag till åtgärder
2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning
2012:3	Beredskap vid skador på skog
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning
2013:3	Adaptiv skogsskötsel
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige
2013:5	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – Förslag och ställningstaganden
2013:6	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – omvärldsanalys
2013:7	Ökad jämställdhet bland skogsägare
2013:8	Naturvårdsavtal för områden med sociala värden
2013:9	Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning
2014:1	Översyn av föreskrifter och allmänna råd till 30 § SvL – Del 2
2014:2	Skogslandskapets vatten – en lägesbeskrivning av arbetet med styrmedel och åtgärder
2015:1	Förenkling i skogsvårdslagstiftningen – Redovisning av regeringsuppdrag
2015:2	Redovisning av arbete med skogens sociala värde
2015:3	Skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15
2015:4	Renskovsavtal och lägesbeskrivning i frågor om skogsbruk–rennärning
2015:5	Informationsbehov för god miljöhänsyn
2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd

## Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,  
Böcker och Broschyrer  
551 83 JÖNKÖPING  
Telefon: 036 – 35 93 40  
växel 036 – 35 93 00  
fax 036 – 19 06 22  
e-post: [bocker@skogsstyrelsen.se](mailto:bocker@skogsstyrelsen.se)  
[www.skogsstyrelsen.se/bocker](http://www.skogsstyrelsen.se/bocker)

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar med mera av officiell karaktär.

Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar med mera för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker med mera inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen SkogsEko.

Denna kunskapsplattform för skogsproduktion är framtagen inom regeringsuppdraget Adaptiv skogsskötsel och behandlar 13 områden med betydelse för skogsproduktionen. Syftet med plattformen är att öka samsynen inom skogssektorn om nuläget vad gäller skogsproduktion avseende använda metoder och resultat, problembeskrivningar och slutsatser samt behov av fortsatta insatser och åtgärder för att bättre uppnå de skogspolitiska målen. Den ska utgöra en utgångspunkt för en fortsatt samverkansprocess med skogssektorns intressenter för att inom ramen för ett hållbart skogsbruk förbättra skogsproduktionen.