

## Utredning av skogsvårdslagens 6 §



Jonas Begquist, Hampus Holmström

© Skogsstyrelsen, april 2017

**Författare**

Jonas Bergquist  
Hampus Holmström

**Omslagsbild**

Jonas Bergquist

**Projektledare**

Jonas Bergquist

**Grafisk produktion**

Annika Fong Ekstrand

**Upplaga**

*Finns endast som pdf-fil för egen utskrift*

**Best nr**

1894

Skogsstyrelsens böcker och broschyrer  
551 83 Jönköping

# Innehåll

<b>Förord</b>	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>6</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>8</b>
<b>Historik över skogsvårdslagens regler för återbeskogning och skogsföryngring</b>	<b>10</b>
Allmänt om skogsvårdslagen och tillämpningen av denna	10
Föryngringsplikt 1903–1948	10
Skogsvårdslagen 1948 och 1964	10
Skogsvårdslagen 1971 och 1975	11
Skogsvårdslagen 1979	12
Skogsvårdslagen 1993 och framåt	12
Miljöpolitik under senare år	13
Kopplingar mellan 6 § och övriga delar av skogsvårdslagen	13
Instruktion för återväxtuppföljning/lagtaxering	13
Huvudplantor	14
Lämpliga trädslag	14
Skador och defekter	15
Planttyper med mera	16
Jämförelse med Finland	16
<b>Resultat och diskussion</b>	<b>17</b>
Skogsproduktion	17
Skogsägarnas beteende i föryngringsarbetet	17
Behövs några regler alls?	17
Plantantal	18
Luckor	19
Ståndortsindex	21
Trädslag	22
Naturlig föryngring av tall	24
Markberedning	24
Miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen	25
Plantantal	25
Luckor	26
Trädslag	26
Markberedning	27
Mångbruk, ekosystemtjänster och alternativa näringsformer	27
<b>Litteratur/källförteckning</b>	<b>29</b>
<b>Bilagor</b>	<b>31</b>
Bilaga 1: § 6 Föryngringsåtgärder	32
Bilaga 2: Instruktion för fältinventering vid återväxtuppföljning	35
Bilaga 3: Heureka-analyser av skogsföryngringsåtgärder	66



---

## Förord

Denna rapport utgör ett kunskapsunderlag av i vilken mån 6 § (och därtill hörande förordningar, föreskrifter, allmänna råd och inventeringsinstruktioner) är väl anpassad till dagens skogspolitik. Rapporten beskriver även hur reglerna har förändrats över tiden. I regeringens proposition 2013/14:14 och i Regeringsbeslut M2014/593/Nm framhålls möjligheten att delar av skogsvårdslagen kan vara onödigt normerande mot önskemål att öka variationen av skogsskötselformer. Regeringen nämner här särskilt 5, 6 och 10 §§ i skogsvårdslagen.

Generellt bör regelverken vara väl underbyggda och motiverade utifrån rådande kunskapsläge. Grundläggande delar av 6 § med tillhöriga bestämmelser härrör sig från analyser gjorda på 1960-talet och dokument om underlag och överväganden bakom detta har inte gått att återfinna idag. Detta medför att helt nya analyser måste göras med de analysinstrument som finns tillgängliga, främst Heureka samt genom litteraturstudier. Syftet med denna rapport är inte att ge en fullständig bild av hur 6 § påverkar de skogspolitiska målen. Inriktningen har varit att identifiera och beskriva eventuella brister.

Rapporten har skrivits av Jonas Bergquist, Skogsstyrelsen, samt av Hampus Holmström, SLU som bidragit med de analyser som beskrivs i *bilaga 3*. En referensgrupp har givits möjligheter att ge synpunkter på arbetet både tidigt vid uppstart och innan publicering. Dessa är Urban Nilsson (SLU), Urban Bergström, SLU, Marie-Charlotte Nilsson-Hegerthorn (SLU), Tomas Lämås (SLU), Karin Hjelm (Skogforsk), Johan Sonesson (Skogforsk), Clas Fries (Skogsstyrelsen), Sten Edlund (Skogsstyrelsen), Dan Rydberg (Skogsstyrelsen), Göran Lundh (Skogsstyrelsen), Johan Nitare (Skogsstyrelsen), Anja Lomander (Skogsstyrelsen), Erik Sollander (Skogsstyrelsen) och Andreas Alvehus (Södra). Utöver detta har resultat diskuterats under arbetets gång i Skogsstyrelsen rådgivande grupp ”Centrala frö och planträdet”. Vi vill i detta sammanhang rikta ett stort tack till de två huvudförfattarna samt alla andra som bidragit till rapporten.

Denna rapport är i sig inte ett ställningstagande i frågan, utan det krävs en särskild process för att förändra föreskrifter och allmänna råd till skogsvårdslagen.

Dan Rydberg  
enhetschef,  
Skogsstyrelsen

Erik Sollander  
skogspolitisk strateg,  
Skogsstyrelsen

## Sammanfattning

Skogsvårdslagens 6 § med tillhöriga regler i skogsvårdsförordningen, Skogsstyrelsen föreskrifter och allmänna råd till skogsvårdslagen har successivt växt fram under 1900-talet. Dessa regler avgör hur en godkänd skogsföryngring får se ut, hur många huvudplantor som krävs, hur stora luckor som tillåts, vilka trädslag som får användas, vilka metoder som är godkända etc. Dokumentation saknas om hur dessa regler togs fram, vilken kunskap man lutade sig emot och vilka överväganden man gjorde. Det finns därför en grundläggande osäkerhet i vilken mån reglerna i 6 § är tillämplig idag. Denna osäkerhet gäller vilka åtgärder som är rimligt att avkräva en skogsägare utifrån samhällets behov av skogsråvara. Osäkerhet finns även i vad mån reglerna möter kravet på vetenskaplig förankring. Det finns även en osäkerhet i vilken mån reglerna möjliggör för skogsägarna att möta samhällets krav på och önskemål om miljöhänsyn, till exempel att hålla en viss andel lövträd i produktionsskogen och hänsyn till andra näringar till exempel rennäringen. Reglerna kan dessutom utgöra hinder för skogsägarna att utveckla andra former av näringsverksamhet i sina skogar.

I föreliggande rapport analyseras i vad mån det finns sådana betydande brister. Till hjälp har även ekonomiska analyser genomförts genom SLU:s analysverktyg Heureka. Rapporten ger dock inte konkreta förslag till hur reglerna bör reformeras och på vilket sätt, även om texten i något fall snuddar vid ämnet. Arbetet har ingått som en del i regeringsuppdraget om adaptivt skogsbruk.

Reglerna för antal huvudplantor förefaller vara högt ur ett skogsproduktionsperspektiv. Visserligen tycks det bästa ekonomiska utfallet för skogsägaren ofta ligga vid ett plantantal nära lagkravet. Lagens uppgift torde snarare vara att fastslå ett golv för produktionen än att styra mot bästa nivå rent ekonomiskt.

Plantantalskravet är större för tall än för gran under jämförbara förhållanden. Ur rent volymproduktionsmässiga skäl finns det inte rimliga skäl för detta. Tallen ökar sin tillväxt långsammare än granen med ett ökat plantantal. Troligen har skillnaden skogsskötselhistoriska grunder där man tidigare allmänt försökte få fram täta tallföryngringar i syfte att producera timmer av hög kvalitet. Detta kan knappast äga någon större giltighet inom de plantantal som lagstiftningen föreskriver.

Plantantalskraven leder till relativt ett högt plantantal av barrträd vilket i vissa fall försvårar för skogsägare som vill odla blandade bestånd med till exempel planterade barrträd och naturligt föryngrade lövträd. Detta kan innebära problem för till exempel biologisk mångfald, rennäring, rekreativvärden med mera.

Reglerna för högsta godtagbara luckighet är inte anpassad efter forskningsresultat som visar att mindre luckor har ganska liten betydelse för beståndets tillväxt.

Konstruktionen att dela upp plantantalskraven i före och efter sista tidpunkt för hjälpplantering förefaller helt otidsenlig och i praktiken svårtillämpbar. Forskning har visat att hjälpplantering vanligen inte är en ekonomiskt lämplig åtgärd.

Planantalskraven varierar med ståndortsindex, vilket är svårt att fastslå med säkerhet vid en föryngringsituation. Detta innebär en rättsosäkerhet vid lagtillämpning och ett rimligt osäkerhetsintervall sträcker sig över en stor del av skalan av ståndortsindex. Skogsbruket tillämpar vanligen ungefär samma plantantal oavsett markens bördighet.

Vilka trädslag som är godkända som huvudplantor avgörs huvudsakligen inte i skogsvårdslagstiftningen utan i en inventeringsinstruktion. Det är anmärkningsvärt att en så viktig del inte ingår i lagstiftningens allmänna råd. Det finns även andra delar av inventeringsinstruktionen som kanske bör läggas i de allmänna råden. Reglerna för godkända trädslag innebär i praktiken att lövträd inte kan godkännas på stora arealer i norra Sverige. Det finns även situationer när direkt olämpliga trädslag godkänns.

Reglerna för godkänd föryngring innebär sannolikt att naturlig föryngring med fröträd missgynnas något gentemot plantering och sådd.

Markberedning definieras på ett bristfälligt sätt, vilket försvårar att skapa bra uppföljning såväl som rimliga restriktioner. Ett relativt högt planantalskrav kan vara bidragande till att onödigt ingripande markberedningsmetoder används.

---

## Bakgrund

Skogsvårdslagens 6 § och tillhörande bestämmelser i skogsvårdsförordningen, Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd till skogsvårdslagen reglerar framför allt hur snabbt ett skogsområde ska återbeskogas efter en föryngringsavverkning och vilket tillstånd en sådan föryngring då tillåts ha. Vidare regleras i viss mån även vilka metoder och vilka åtgärder som bör användas (se *bilaga 1*).

Delar av tillämpningen, till exempel vilka trädslag som godkänns och vilka plantor som får räknas styrs av inventeringsinstruktioner som ligger utanför själva lagen (se *bilaga 2*). Regler om återväxt och föryngring tillhör skogsvårdslagens grundläggande delar. Regler för detta har funnits i skogsvårdslagen sedan 1905 men har genomgått vissa förändringar och justeringar över åren. Dagens regler grundar sig huvudsakligen på analyser utförda på 1960-talet (se historik över 6 §). I dessa analyser fokuserade man framför allt på en hög produktion av skogsråvara till industrin.

Samhällets önskemål om skogarnas användning har sedan dess förändrats och kompletterats med tydligare mål för biologisk mångfald och hänsyn till mark, vatten, kulturmiljövård, sociala värden och andra markanvändningsformer (till exempel renskötsel). Utöver detta kan alltför strikta regler innebära hinder för skogsägare att utveckla nya skogsskötselmetoder och nya former av näringsverksamhet i skogsmiljö. Samhället har även på senare tid uttryckt önskemål om att skogen ska bidra med både kolbindning, biobränslen och substitution av verksamhet som ökar växthusgaserna.

Ytterst bör man fundera över hur långtgående regler samhället rimligen bör sätta upp för en enskild skogsägare. Skogsbruk är en långsiktig verksamhet och en enskild skogsägars tidshorisont är vanligen betydligt kortare än den tid det tar att etablera, sköta och avverka ett skogsbestånd. Även om man kan påvisa att föryngringsinsatserna sannolikt är lönsamma så är detta inget som vanligen kommer skogsägaren själv till del. Det finns därför rimliga skäl ur ett samhällsperspektiv till att ställa krav på att avverkad skog ska återbeskogas. Lockelsen att avstå kostsamma föryngringsåtgärder kan annars bli svår att motstå för en skogsägare. Detta är också skälet till att återbeskogningsplikten infördes 1905.

Tanken att inte kräva mer av skogsägaren än vad som är ekonomiskt försvarbart har alltid funnits underliggande i svensk skogspolitik och var en bärande princip i de analyser som gjordes under 1960-talet och som ligger bakom dagens regler. De ekonomiska förutsättningarna för skogsbruk har dock ändrat sig sedan dess och även kunskapen om skoglig produktion har ökat. Eftersom dessa analyser inte finns dokumenterade så finns en stor osäkerhet om de är relevanta i dag.

Samtidigt kan regler och restriktioner om skogens föryngring förhindra markägare att utveckla bruksformer eller alternativ näringsverksamhet som kan erbjuda både skogsägaren och/eller samhället som helhet ett större ekonomiskt värde än enbart traditionell skogsproduktion. Det ligger i sakens natur att det är ytterst svårt att



avläsa en skogsägares verkliga avsikter. Vill man verkligen göra en satsning på annan bruksform/näringsverksamhet eller syftar man främst till att hitta ett svepskäl för att slippa föryngringskostnaderna?

Var en lämplig balanspunkt ligger mellan önskemål om skogsproduktion, miljövärden och alternativa bruksformer/näringsverksamhet är ytterst en politisk fråga och besvaras inte i denna rapport. Vårt uppdrag handlar främst om att analysera huruvida det finns negativa effekter av dagens regler och i så långt som möjligt kvantifiera dessa. Till hjälp för dessa analyser har vi använt oss av analysverktyget Heureka och litteraturstudier. Syftet är inte att ge en heltäckande bild av hur reglerna i 6 § slår utan mer att få en uppfattning om dessa är väl anpassade till dagens önskemål över hur skogsmarken skall användas. Arbetet har ingått som en del i regeringsuppdraget om adaptivt skogsbruk.

# Historik över skogsvårdslagens regler för återbeskogning och skogsföryngring

## Allmänt om skogsvårdslagen och tillämpningen av denna

Skogsvårdslagstiftningen består av olika komponenter som har varierat över tid. Själva lagen som beslutas av riksdagen är relativt kortfattad och är vanligen beständig över lite längre tid. Lagen kompletteras av skogsvårdsförordningen som beslutas av regeringen. Utöver detta finns föreskrifter som myndigheten skriver och som förtydligar lag- och förordningstext. Lag, förordning och föreskrifter är bindande. Ibland förtydligas dessa ytterligare genom så kallade allmänna råd (tillämpningsanvisningar före 1979) som är rekommendationer om tillämpningen av de bindande bestämmelserna. Utöver detta skriver myndigheten ibland instruktioner som även de förtydligar lagstiftningen. Allmänna råd och kompletterande instruktioner är inte juridiskt bindande. För att inte tynga framställningen här så benämns allt som ”skogsvårdslagen” eller kort och gott ”SvL” om inte annat uttrycks.

## Föryngringsplikt 1903–1948

Ända sedan 1903 (lagen trädde formellt i kraft 1905) har det funnits bestämmelser i SvL om att avverkad skog ska återbeskogas. I 1903 års lag uttrycktes detta så att avverkningen inte fick utföras så att möjligheten att föryngra skogen äventyrades. Hur denna återväxt skulle se ut var dock inte mer beskrivet än att den skulle vara ”nöjaktig och utförd i rimlig tid” Detta skulle bedömas från fall till fall och resultatet bör ha varit en stor spridning och betydande godtycklighet i utfallet. De dåvarande Skogsvårdsstyrelsernas huvudsakliga instrument var dock inte lagtillsyn utan utbildning, rådgivning, produktion och distribution av skogsodlingsmaterial (plantor och frön). Ytterligare skrivningar tillkom 1923 som bland annat innebar att återväxtskyldigheten utvidgades till att gälla skog som hade dåligt tillstånd av andra orsaker än avverkning.

## Skogsvårdslagen 1948 och 1964

I samband med arbetet med 1948 års skogsvårdslag påtalades behovet av mer detaljerade riktlinjer utarbetade från forskningsresultat. Initialt inriktade man sig på det lägsta antal plantor som krävdes för en godkänd föryngring. På 1950 talet tycks man ha stött sig på resultat från dåvarande Skogshögskolan (sannolikt data från riksskogstaxeringen) vid tillämpningen.

Dessa bestämmelser ansågs dock inte vara särskilt användbara och nya rekommendationer om plantantal kom med i SvL 1964, där man vägt in mer praktiska överväganden. Rekommendationer utarbetades utifrån vilket plantantal som gav det bästa nuvärdet (markvärdet) vid en rimlig kalkylränta. Utgångspunkt var de relativt få förbandsförsök som man hade tillgång till vid denna tid och särskilt S O Anderssons försök hade tung vikt. Detta uttrycktes i en tabell med rekommenderat lägsta plantantal för anläggning, lagens minimikrav vid 1,3 meter aritmetisk medelhöjd och rekommenderat antal vid första gallring för gran och tall vid olika produktionsnivåer

och för olika landsändar. Plantantalet för gran låg på liknande värden som nuvarande allmänna råd anger, medan antalet för tall låg på betydligt högre värden (se *tabell 1*). Dock så skiljer sig tidpunkten åt genom att dagens värden relaterar till sista tidpunkten för hjälplantering, en något oklar tidpunkt, men i de flesta fall torde den ligga endast ett par år efter anläggning. Plantantalet i 1964 års lag relaterade till den tidpunkt då plantbeståndet översteg 1,3 meter, det vill säga vanligen några år senare.

Utöver detta fastställdes att förnyringen skulle vara godtagbar inom 5 år i södra Sverige, 10 år i norr och 15 år på höglägen. Bortsett från bestämmelserna om tid och plantantal innehöll skogsvårdslagen inga andra konkreta preciseringar. En viktig princip var dock att de krav man ställde (utöver preciseringarna i plantantal och tid) för återväxtåtgärder inte fick innebära högre kostnader än vad skogsbruket kunde täcka vid en rimlig räntebelastning. Å andra sidan fanns inga begränsningar inom dessa ramar för vilka åtgärder man kunde kräva av skogsägaren så länge det rörde sig om plantskog.

**Tabell 1. Översiktlig jämförelse av lägsta antal godtagbara plantor i skogsvårdslagen mellan 1949 och 1993. Efter Ekelund och Hamilton 2001**

År	Tall		Gran	
	Goda marker, Södra Sverige	Svaga marker, Norra Sverige	Goda marker, Södra Sverige	Svaga marker, Norra Sverige
1949*	>4000	>2500	>4000	>2500
1964	3200	1000	2400	1100
1971	2200	1000	2200	700
1975	2200	1000	2200	800
1979	2300	900-1100**	2300	700-900**
1993	2300	900-1100**	2300	700-900**

\*Antalet plantor anges i stora intervall med här angivna intervall som lägsta nivå.

\*\*Den lägre siffran anger svårförnygrad skog.

## Skogsvårdslagen 1971 och 1975

Ökade kostnader för skogsbruket medförde dock snart en omvärdering av bland annat regler för plantantal. Vid en internkonferens på Skogsstyrelsen 1966 diskuterades ingående möjligheten och lämpligheten att förnygra med ökade förband och en viktig bakomliggande faktor var en försämrad lönsamhet i skogsbruket (Skogsstyrelsen 1966). Man lade även vikt vid förmodad bättre återväxtvård och bättre genetiskt material som skulle öka överlevnaden och ge jämnare förnyringar. Någon dokumentation om hur man bearbetade och vägde ihop dessa resonemang har inte återfunnits, men 1971 fanns det nya anvisningar i SvL om generellt sett lägre plantantal (se *tabell 1*). Dessa är nästan identiska med dagens krav, dock cirka 100 plantor färre per hektar. Man relaterade detta plantantal för första gången till begreppet ”huvudplantor” (det vill säga plantor som bedöms ingå i den framtida skogen och producera virke). Olika plantantal angavs även för olika klasser av ståndortsindex. Nytt var även att detta antal gällde fram till sista tidpunkt för hjälplantering. Här angavs den tidpunkten till cirka 3 år efter förnyringens etablering. Efter denna tidpunkt fanns ingen plantantalsbegränsning utan här gjorde man bedömningar om skogstillståndet var godtagbart eller inte.

De nya tillämpningsanvisningarna 1975 innebar ett antal förtydliganden, till exempel fick endast föryngringsmetoder enligt beprövad erfarenhet användas. Behovet av markberedning påpekades och skogsodling pekades ut som den normala metoden medan naturlig föryngring endast borde användas när ett antal förutsättningar var uppfyllda (antal fröträd, lämpligt marktillstånd, markberedning med mera). Nu fastslogs även att föryngringsåtgärderna skulle vara utförda inom 3 år efter avverkning. Nytt var även att restriktioner infördes över hur luckig en föryngring fick vara vilket uttrycktes som frekvensen av så kallade 0-ytor (cirkelytor med 3 meters radie där huvudplanter saknas helt). För goda boniteter godtogs 8 procent, medelgoda 10 procent och svaga boniteter 20 procent 0-ytor vid en cirkelyteinventering inom ett bestånd/objekt. Detta innebar att en föryngring kunde underkännas även om antalet planter översteg minimiantalet.

## Skogsvårdslagen 1979

Under 1970-talet tycks inte någon betydande debatt om planantal skett och inför 1979 års skogsvårdslag diskuterades inte frågan heller (SOU 1978:6). Detta trots att 1979 års lag och skogspolitik var tydligt inriktad på att öka skogsproduktionen. Plantantalen från 1971 behölls, men med skillnaden att samtliga plantantal ökades med 100 st (200 i ett fall). Man införde nu även en begränsning av lägsta planantal efter sista tidpunkt för hjälpplantering (hälften av antalet före sista tidpunkt för hjälpplantering, dock aldrig under 500). Detta innebar att det nu fanns detaljerade restriktioner i lagen även för högre plantskog (samtidigt infördes även röjningsplikt). Regler rörande godtagbart skogstillstånd efter sista tidpunkt för hjälpplantering återfinns i dag under 5 §. Plantantalsbestämmelserna kompletterades med lägre nivåer för svårföryngrade områden i norra Sverige. Detaljeringsgraden ökade ytterligare i lagtexterna, till exempel specificerades hur många fröträd man skulle använda, att skyddsdikning skulle användas om försumpningsrisk förelåg, att hyggesrensning skulle utföras i vissa fall med mera

Under 1980-talet tycks föryngringsreglerna ha passerat utan någon större diskussion och inför 1993 års skogspolitik förbigicks de med fullständig tystnad (SOU 1992:76). Vid en översyn av skogsvårdslagen 1991 konstaterades att de befintliga reglerna fungerade bra och att inga nya forskningsresultat framkommit som motiverade några betydande förändringar (Wallin och Kjellin 1991).

## Skogsvårdslagen 1993 och framåt

Regeringens krav på bättre hänsyn och större variation i skogarna vid införandet av ”Den nya skogspolitiken” 1993/94 (Regeringens proposition 1992/93:226) innebar vissa förändringar i skogsvårdslagens föryngringsregler. Hyggesplöjning som markberedningsmetod förbjöds. Tvingande skrivningar om hyggesrensning och skyddsdikning togs bort. I övrigt behölls reglerna i stort sett oförändrade. Tillämpningen påverkades dock genom att man införde den så kallade 60 procent-principen som användes för att avgöra vilka trädslag som kunde godtas som huvudplanter/stammar på en viss typ av mark (se *bilaga 2* och *tabell 2*). Syftet var att underlätta för markägarna att öka trädslagsvariationen i sina skogar.

Reglerna för luckighet förenklades något så att på goda och medelgoda boniteter tolererades 10 procent 0-tytor medan det fortfarande var 20 procent på svaga boniteter.

I den skogspolitiska debatten efter 1993 har man inte på allvar ifrågasatt återväxtreglernas lämplighet och inga betydande förändringar har gjorts av förnygringsreglerna i 6 §. Löpande har dock vissa justeringar utförts i inventeringsinstruktionerna.

Under senare år har frågan om miljöstörande effekter av intensiv markberedningen diskuterats utifrån praktiska fall. Det är till exempel oklart om förbudet mot hyggesplöjning i 6 § är tillämpligt vid annan form av intensiv markberedning än hyggesplöjning.

### **Miljöpolitik under senare år**

I regeringens proposition 2013/14:14 och i Regeringsbeslut M2014/593/Nm framhålls möjligheten att delar av skogsvårdslagen kan vara onödigt normerande mot önskemål att öka variationen av skogsskötselformer. Regeringen skriver i ovanstående beslut:

*”Regeringen bedömer, i likhet med Miljömålsberedningen, att Skogsstyrelsens tolkning och tillämpning av återväxt- och avverkningsbestämmelserna i 5, 6 och 10 §§ skogsvårdslagen och i Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd kan behöva ses över för att säkerställa att de inte försvårar eller förhindrar skogsskötselformer som en markägare har intresse av och som kan vara lämpliga i det enskilda fallet.”*

### **Kopplingar mellan 6 § och övriga delar av skogsvårdslagen**

Eventuella förändringar i 6 § kan få konsekvenser för andra delar av skogsvårdslagen dit det finns kopplingar. Skrivningarna i 6 § utgör till stor del ett förtydligande av återväxtkravet som beskrivs i 5 §. Bland annat anges i allmänna råd till 5 § att plantantalskravet i 6 § kan sänkas till hälften (dock aldrig under 500) om beståndet är mellan ”sista tidpunkt för hjälpplantering” och 10 meters medelhöjd. En förändring av lägsta antal huvudplantor i 6 § skulle naturligtvis få konsekvenser här.

I 7 § beskrivs vilket skogsodlingsmaterial som är tillåtet och detta innebär i praktiken även ett förtydligande av vilket ursprung plantor (planterade eller sådda) kan ha och godtas som huvudplantor.

### **Instruktion för återväxtuppföljning/lagtaxering**

En betydande del av lagtillämpningen ligger i inventeringsinstruktionerna och därmed utanför själva lagstiftningen. Denna inventering kallades mellan 1999 och 2014 för Polytax 5/7 återväxtinventering och kallas numera återväxtuppföljningen. Återväxtuppföljningen mäter hur stor andel av förnygringarna som motsvarar skogsvårdslagens minimikrav och denna inventering utförs årligen på ett stort antal utlottade objekt över hela landet. Syftet är att samla in statistik om förnygringarnas kvalitet och man har valt att främst mäta mot andelen godkända objekt enligt

---

skogsvårdslagen. Materialet används aldrig till att driva rättsprocesser mot skogsägare. Två lätt modifierade versioner av denna inventeringsinstruktion används dock vid lagtaxering vid misstanke om brott mot skogsvårdslagen. ”Taxering av återväxt” används vid fall där återväxten bedöms vara innan sista tidpunkt för hjälpplantering och efter det används ”Taxering av reproduktionsplikt”. Vid lagtaxering använder man sig av fler provtytor (för att få ett statistiskt säkert underlag) och man har även möjlighet att avgränsa och avföra delområden som har ett plantantal över gränsen för godkänt.

Den lagtillämpning som framför allt förtydligas i återväxtuppföljningen/lagtaxeringen är fördelningen av huvudplantor på en yta, inbördes storleksrelationer på huvudplantor och vilka plantor som får väljas ut som huvudplantor.

### **Huvudplantor**

Enligt föreskrifterna till skogsvårdslagen definieras huvudplantor enligt följande

”Huvudplantor är plantor av för växtplatsen lämpliga trädslag som med hänsyn till kvalitet, utvecklingsstadium och skaderisk har förutsättningar att utvecklas väl och därför är lämpliga att ingå i det framtida beståndet”.

### **Lämpliga trädslag**

Den viktigaste aspekten på att utse en huvudplanta är om plantan är av ett sådant trädslag som kan godtas på en given mark. Samtidigt hade man genom den nya skogspolitiken 1993 även ett krav att tillåta större trädslagsvariation än tidigare. Man införde då 60 procent-principen som innebär att alla trädslag som över tid förmår att producera minst 60 procent av det bästa inhemska barrträdslaget (gran och tall) kunde godtas. Detta sammanfattades i den så kallade trädslagsmatrisen, där inom varje kombination av markfuktighet och bördighet, det inhemska trädslag som har högst tillväxtförmåga har satts som referensträdslag (första trädslaget i uppräkningsordningen). Alla trädslag som bedömdes ha minst 60 procent tillväxt av detta trädslag har tagits med som möjliga alternativ i fallande ordning. Vilka trädslag som kunde komma i fråga analyserades utifrån forskningsresultat och genom diskussioner med forskare i de fall då forskningsresultat saknades (se *tabell 2*).

**Tabell 2. Trädslagsmatris som anger trädslag godkända som huvudplantor. Från instruktion för återväxtuppföljning**

Bördighet, typväxter och <i>markvegetationstyp</i>	Markfuktighetsklass		
	Torr	Frisk	Fuktig - Blöt
<u>Mycket god</u> Högört, lågört (50 <i>Mark utan fältskikt</i> , 80 <i>Lågörtyp</i> , 85 <i>Högörtyp</i> )		Gran, tall, vårtbjörk, asp, klibbal	Gran, tall, björk, asp, klibbal
<u>God</u> Grästyper (40 <i>Smalbladig grästyp</i> , 45 <i>Bredbladig grästyp</i> )	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp, klibbal
Medelgod Blåbär (30 <i>Blåbärstyp</i> , 35 <i>Starr-fräken</i> . <i>Torvmark: BF Blåbär-Fräken</i> )	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp
Svag Lingon, kråkbär, ljung (15 <i>Fattigristyp</i> , 20 <i>Kråkbär-ljungtyp</i> , 25 <i>Lingontyp</i> . <i>Torvmark: KS Klotstarr</i> , <i>LO</i> <i>Lingon-Odon-Skvattram</i> )	Tall, gran	Tall, gran, vårtbjörk	Tall, gran, björk
Mycket svag Lavtyper (05 <i>Lavtyp</i> , 10 <i>Lavrik typ</i> )	Tall	Tall	

En viktig konsekvens av trädslagsmatrisens införande var att andelen lövträdplantor bland de plantor som godtogs som huvudplantor ökade kraftigt i södra Sverige men knappast alls i norra Sverige. Detta beror till stor del på att vårtbjörken är det dominerande lövträdet på skogsförnygringar i söder och detta trädslag godtogs på den dominerande fuktighetsklassen ”frisk mark” samt på ”fuktig/blöt mark”. I norr dominerar dock glasbjörken som bara godtogs på fuktig/blöt mark.

### Skador och defekter

Begränsningar för hur svåra skador och defekter en planta får ha har även införts.

”Plantan bör inte klassas som huvudplanta om den har följande defekter över 0,3 meters höjd:

- Tydlig flerstammighet. Med tydlig flerstammighet avses två eller fler stammar som är lika stora och har sitt ursprung mer än två hela tillväxtsäsonger tillbaka. Med lika stora avses här att den mindre stammens längd och/eller diameter är minst två tredjedelar av den största stammens, mätt från den gemensamma fästpunkten.
- Alla skott i de två översta grenvarven är avbetade eller har dött på annat sätt. Bedömningen görs på de senaste två årens skott som kan ha utsatts för vinterbetning. Det innebär att vid höstinventering bedöms skotten på näst översta och tredje översta grenvarven.
- Stambrott eller toppdöd nedanför de två senaste årens toppskott sett vid skadetillfället. Det innebär normalt att stambrottet har skett på en stamdel med minst 3 centimeter i diameter.

- Barkskador på stammar över 1,3 meters höjd som omfattar mer än 20 procent av stammens omkrets.
- Plantan har en krök som avviker mer än 10 centimeter från plantans lodlinje räknat från gröningspunkten.
- Plantan har en krök i stammens nedre del som uppenbart härrör från rotinstabilitet.”

### Planttyper med mera

Utöver detta finns regler som anger krav om när beståndsförnygring kan räknas och hur nedsatt plantan kan vara i kondition för att godtas. Generellt kan sägas att man oftast tillämpar principerna att ”hellre fria än fälla” och om det finns två eller flera tolkningsmöjligheter så väljer man den mest fördelaktiga för skogsägaren.

Det är i allt väsentligt ett litet antal tjänstemän som arbetar med inventering och lagtillsyn och som avgör vilka förändringar som bör göras i inventeringsinstruktionerna.

### Jämförelse med Finland

En jämförelse med andra länder kan ge en uppfattning om hur vi ligger till. I sammanhanget är det då närmast att jämföra med Finland som har en skogsstruktur och klimatförhållanden som liknar Sveriges och där skogen spelar ungefär samma ekonomiska roll. Lagstiftningens regler är även uppbyggda på ett likartat sätt. Det framgår att de svenska plantantalskraven ligger betydligt högre än de finska. De finska reglerna är överlag enklare med mindre uppdelning på ståndorter (endast norra respektive södra Finland). Även i Finland är man skeptisk till glasbjörk som skogproduktionsträd men tillåter det som inblandningsträd (se *tabell 3*). Reglerna för godkända trädslag påminner om de svenska även om det inte är uttryckt i en matris.

**Tabell 3. Jämförelse av plantantalskrav i lagstiftningen i Sverige och Finland**

	Lägsta antal huvudplantor per hektar:	Lägsta antal huvudplantor per hektar:
	Vid sista tid för hjälpplantering i Sverige	Innan 10 meters grundtyevägd medelhöjd i Sverige
	Vid 0,5 meters höjd i Finland	Innan 12 meters övre höjd i Finland
Tall hela Sverige T24	2 000	1 000
Tall hela Sverige T20	1 700	850
Gran hela Sverige G 32	2 000	1 000
Gran hela Sverige G 24	1 500	750
Björk hela Sverige	2 000	1 000
Barrträd hela Finland*	1 500	800
Barrträd hela Finland**	1 200	600
Lövträd Hela Finland***	1 100	

\* Inblandning av glasbjörk tillåts med 20 procent.

\*\* Inblandning av glasbjörk tillåts med 50 procent.

\*\*\* Glasbjörk tillåts som ensamt huvudträdsdrag på speciella marker (blöta, täta jordarter).



---

# Resultat och diskussion

## Skogsproduktion

### Skogsägarnas beteende i föryngringsarbetet

De senaste 15–20 åren har skogsägarnas val av föryngringsmetoder och trädslagsval genomgått vissa förändringar. Överlag har skillnaderna mellan små enskilda privata skogsägare och övriga skogsägare, vanligen stora skogsägare (bolag, stat med mera) minskat över tid och valet av föryngringsmetoder har blivit alltmer likartad, till exempel använde enskilda skogsägare 1999–2001 plantering på cirka 54 procent av föryngringsarealen, 2013–2016 var planterades cirka 77 procent av arealen. För övriga skogsägare utfördes plantering på cirka 77 procent av arealen 1999–2001 och 2014–2016 planterades 83 procent.

Detta mönster återfinns på område efter område i föryngringsarbetet och förklaras främst av att det är i ökande grad entreprenörer som utför åtgärderna för både stora och små skogsägare. Detta leder till att föryngringsåtgärderna blir utförda på ett likartat sätt. Denna process har till stor del varit opåverkad av skogsvårdslagens regler, vilka har varit oförändrade under tiden. En starkt drivande faktor bakom denna utveckling har varit önskan om kostnadspress vilket har inneburit förenkling och likriktning (Skogsstyrelsen 2016).

### Behövs några regler alls?

Vilken inverkan aktiva föryngringsåtgärder har på den framtida skogsproduktionen är en fråga som har diskuterats under lång tid. På en majoritet av de marker som avverkas återkommer skogen förr eller senare även utan föryngringsåtgärder. På en del av markerna kan detta ske relativt snabbt. På sådana marker blir kostnaden för den merproduktion man får till följd av aktiva föryngringsåtgärder större och lönsamheten för dem kan ifrågasättas (t.ex. Hallsby m.fl. 2016). Även om aktiva föryngringsåtgärder genomförs misslyckas dessa ibland, delvis eller helt. Åtskilliga undersökningar har visat att naturligt föryngrade plantor hjälper upp planteringar (exempelvis Fries m.fl. 2013). Detta kan även innebära argument för den som vill ifrågasätta aktiva föryngringsåtgärder.

Till svårigheterna med att lita på passiv föryngring hör att med säkerhet identifiera marker som är lämpliga för en sådan föryngringsstrategi. Skogsvårdslagens 6 § och tillämpningen av denna avvisar dock inte helt passiv föryngring. I praktiken tillåts sådan strategi på till exempel fuktiga marker där ett rikligt uppslag av trädplantor kan förväntas, inte minst av björk. Vid passiv föryngring blir det svårt att målstyra sitt skogsbruk, man får ta det man får och göra det bästa av det. Ytterligare en faktor som bör tas med i beräkningarna är värdet av den skogsproduktion som blir resultatet vid passiv föryngring. Vanligen får man en tillväxtminskning med stor variation mellan olika utfall. När föryngringen lyckas väl, som vid björkdominerad föryngring på fuktig mark, uppstår en merkostnad för en intensiv beståndsvård. Ofta blir spridningen i råvarans kvalitet och sortiment stor, vilket innebär fördyringar vid framtida avverkning. Tillväxten blir ytterligare lägre genom att förädlat skogsodlingsmaterial inte används.

Det är dock svårt att sätta en prislapp på dessa faktorer och många analyser stannar vid att jämföra virkesproduktionen.

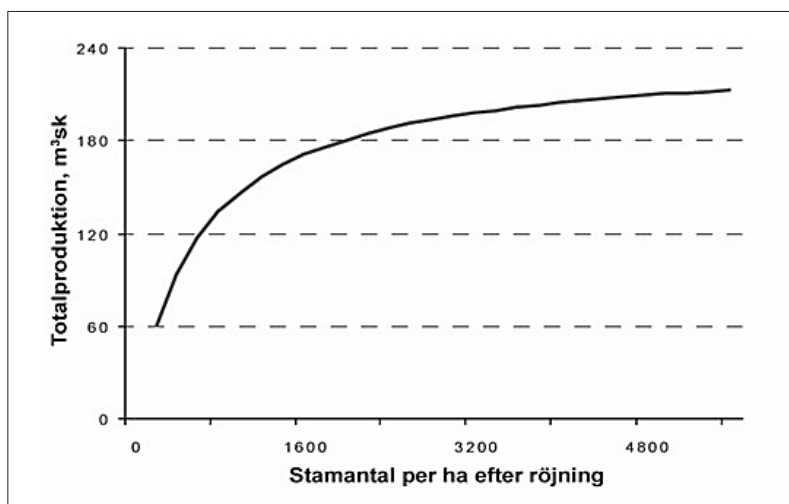
Slutligen bör man fundera på vad som händer om man helt eller delvis avskaffar föryngringsplikten. Kommer skogsägarna att agera som vanligt? Eller kommer de att använda det ekonomiska utrymme som erbjuds till att göra bättre optimeringar av sina skogsvårdsåtgärder genom att fokusera på de åtgärder som i varje enskilt fall ger bäst utfall till minsta kostnad? Eller kommer avsaknaden av regler i allt högre grad betraktas som en möjlighet till betydande kostnadsänkningar i nuet utan djupare ansvar för långsiktiga effekter?

Vi kommer här göra några mer eller mindre grova analyser för att studera hur de viktigaste delarna av skogsvårdslagens 6 § förhåller sig till de ekonomiska förutsättningarna för skogsproduktion under dagens förhållanden.

### Plantantal

För många framstår plantantalsreglerna som den mest fundamentala delen i regelverket som styr föryngringsarbetet, särskilt vid plantering. Antalet plantor i föryngringen är starkt styrande för både föryngringskostnaderna och även för de framtida skogsvårdskostnaderna. I avsaknad av dokumentation av de analyser som låg till grund för dagens regler får vi förlita oss på att göra nya sådana.

Om vi jämför hur dagens regler förhåller sig till känd kunskap om produktionssamband så vet vi att den ökade produktion man får vid ökande plantantal beskriver ett initialt rakt samband och därefter en successivt avtagande kurva (se *figur 1*). Enligt skogsvårdslagen ska ett tallbestånd med SI T24 ha minst 2 000 plantor per hektar innan sista tidpunkt för hjälpplantering och därefter minst 1 000 plantor per hektar. En enkel avläsning på *figur 1* ger att man vid 12 meters höjd (28 år) har förlorat cirka 20 kubikmeters produktion per hektar vid 2 000 plantor jämfört med 5 000 eller fler som ger högsta möjliga produktion. Vid cirka 1 000 plantor så förlorar man cirka 70 kubikmeters produktion.



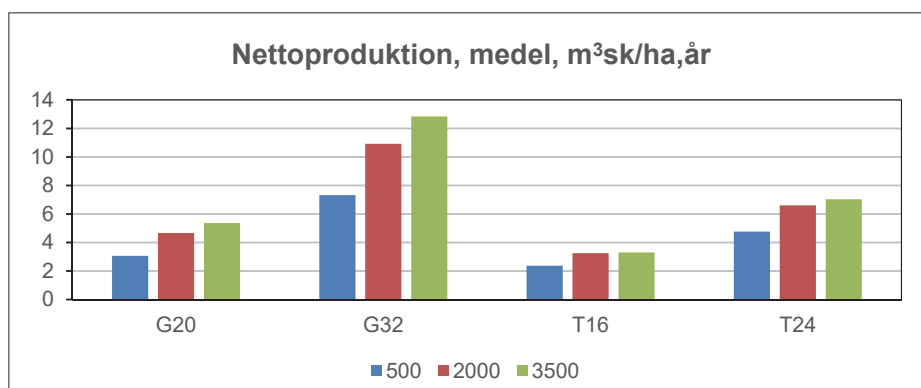
Figur 1. Volymproduktion vid olika stamantal vid 12 meters höjd efter röjning vid 3 meters höjd i ett tallbestånd (från Skogsskötselserien nr 6; Röjning).

### *Analys med Heureka av plantantalets betydelse för skogsägarens ekonomi*

Det finns ett närmast oändligt antal möjliga utgångslägen och förutsättningar vid föryngring avseende till exempel planantal, inslag av naturlig föryngring, bonitet, virkespriser, trädslagssammansättning, skötselprogram, rotationstid, skador och framtida skötsel. Det är givetvis omöjligt att analysera ens en bråkdel av alla dessa förutsättningar. Vi har inom ramen för denna utredning av kostnadsskäl endast analyserat ett fåtal situationer: för två trädslag med och utan naturlig föryngring, två boniteter och tre planttätheter. Resultatet av analyserna måste naturligtvis tolkas med viss försiktighet och de är inte heller avsedda att ge en heltäckande bild. Några intressanta noteringar kan ändå göras under de förutsättningar som antogs vid analyserna (se *bilaga 3* för djupare beskrivning).

Förekomst av självföryngring i en plantering gav inget eller mycket litet ekonomiskt mervärde. Det var framför allt de ökade röjningskostnaderna som slog hårt. Detta är endast sant om man har ett jämnt planttillslag. I en plantering med stora avgångar eller luckor kan naturligtvis naturlig föryngring hjälpa upp ekonomin. Naturlig föryngring kan även förbättra virkeskvaliteten och ekonomin på de planterade träden genom konkurrens och trängsel. Detta har inte ingått i analyserna.

Ett så pass lågt stamantal som 500 stammar per hektar (utan självföryngring) ger en kraftig produktionsminskning. För gran var tillväxten i analyserna bara cirka 57 procent och för tall cirka 70 procent jämfört med 3 500 stammar (se *figur 2*). Dessa förhållanden skulle tala för att kräva ett högre planantal för gran än för tall (i skogsvårdslagen är det tvärtom) särskilt som markvärdet i analyserna nästan alltid sjönk med ökande planantal för tall vilket inte var fallet med gran. Skälet bakom att kräva högre plantantal för tall än för gran är sannolikt för att kunna producera virke av hög kvalitet i traditionell bemärkelse (klen kvist, jämna och tunna årsringar, rak stam etc.). För att nå detta krävs ett betydligt högre planantal än vad man kan uppnå till rimliga kostnader vid plantering, jämför med Persson (1976). Kvalitetsproduktion i tall är överhuvudtaget inte ett ämne som diskuteras särskilt mycket idag och det enda ekonomiskt rimliga sättet att uppnå detta är i så fall förmodligen genom naturlig föryngring eller sådd. Ytterligare ett möjligt skäl för att öka plantantalet vid tallföryngring är att kompensera för den avgång som betande klövvilt (främst älg) orsakar. Detta kan knappast varit ett tungt argument när dagens regler etablerades på 1960-talet eftersom klövviltstammarna då var betydligt glesare än i dag och skadorna därmed inte särskilt omfattande.



Figur 2. Virkesproduktion i Heureka-analysen vid olika trädslag, ståndortsindex och plantantal.

Kassaflödet var i de flesta fall störst vid 2 000 eller 3 500 stammar per hektar. I vissa fall kan en skogsägare anpassa sitt skogsbruk till ett högt kassaflöde, till exempel vid en initialt jämn åldersklassfördelning där man avser att bedriva ett långsiktigt skogsbruk. Man kan i sådana fall välja att helt eller delvis bortse från förräntningskravet (markvärdet). Dessa förutsättningar är dock inte det vanliga och knappast något som lagstiftningen kan luta sig mot.

Markvärdet hade svårt att nå positiva värden vid låga boniteter (T16 och G20) och det var endast vid 500 stammar per hektar som vi erhöll ett positivt markvärde (vid 1,5 procents ränta) eller nära ett sådant (vid 2,5 procents ränta). Vid goda boniteter var markvärdet oftast positivt och i de flesta fall högst vid 2 000 stammar.

Vi har funnit relativt få andra studier att jämföra våra resultat emot. Petterson (2014) studerade effekten av röjningsförband i tall i det nedre intervallet av våra analyser (500-2 000 stammar per hektar). Effekten på virkesproduktion var likartad den vi fann. Petterson fann att högsta nuvärdet inte varierade mycket mellan olika förband men vanligtvis infann sig det högsta nuvärdet (räknat från röjningstidpunkten) vid cirka 1 000 stammar per hektar.

### **Luckor**

Frekvensen av luckor har stor betydelse för om ett plantbestånd underkänns. På höga och medelgoda boniteter godtas endast 10 procents luckor medan på svaga marker (under T14 och G22) godtas 20 procents luckor. Luckor definieras som cirkelprovvytor med 3 meters radie utan godkända huvudplantor. Plantantalsreglerna gäller samtidigt och vid hög frekvens luckor kommer naturligtvis antalet huvudplantor per hektar automatiskt att minska.

Analysprogrammet Heureka är inte konstruerat för att analysera effekten av luckor på skogsproduktionen. I stället får vi förlita oss på olika forskningsresultat. Hjälpplanteringsförsök i gran har visat att den produktionsförlust som uppstår vid luckor med en storlek upp till 7 meters radie har mycket liten inverkan på beståndets totala produktion genom att träden vid luckans kant kompenserar genom ökad tillväxt. Försöket visar även att den merproduktion som hjälpplantering ger är närmast försumbar och knappast ekonomiskt försvarbar. Slutsatsen av försöket är att luckor under åtminstone 150 kvadratmeters storlek kan negligeras och lämnas för naturlig igenväxning (Nilsson och Gemmel 2007).

Andra studier av beståndens täthet visar även att det (inom rimliga gränser) främst är antalet plantor/träd per ha som bäst beskriver den totala produktionen. Vid plantering med rektangelförband till exempel 0,8x5 meter jämfört med plantering i kvadratförband 2x2 meter kan inte någon skillnad i tillväxt uppmätas för contortatall och gran (Karlsson m.fl. 2013). Vid studier av stickvägar kunde konstateras att gallring i gran där 5 meter breda stickvägar togs upp med 20 meters avstånd så sänktes beståndets tillväxt med cirka 8 procent under 17 år jämfört med bestånd där inga stickvägar togs upp. Fram till slutavverkning kommer tillväxtförlusten att bli betydligt lägre. Studier i tallskog visar liknande resultat (Skogsstyrelsen 2009).

Resultaten från hjälpplanteringsförsöken och täthetsförsöken innebär ett starkt ifrågasättande av hela konstruktionen i lagstiftningen med två tidpunkter med olika plantantal, före och efter sista tidpunkt för hjälpplantering. Resultaten visar att hjälpplantering normalt inte är en ekonomiskt försvarbar åtgärd. Ska den utföras så bör det vara antingen året efter plantering och då med stora och/eller snabbväxande plantor eller bör det vara relativt stora ytor som saknar plantor helt. Det kan naturligtvis finnas andra situationer där hjälpplantering lämpligen kan utföras senare och i mindre luckor, till exempel vid naturlig föryngring och sådd.

Det finns andra skäl att försöka minska luckornas storlek och omfattning som att träden blir jämnare i storlek och utvecklar jämnare kvalitet. Kantträden växer ju fortare och får en mer ensidig kvistutveckling. Det är dock svårt att motivera sådana åtgärder rent ekonomiskt och det är rimligt att fråga sig om samhället genom lagstiftning skall driva åt det hållet.

En lucka kan inte tillåtas att bli hur stor som helst utan att hela kravet på återväxt faller. En alternativ möjlighet är att ange en storlek på den minsta yta som återväxtkravet gäller. Någon sådan yta finns idag inte definierad utan återväxtkravet kan i princip sägas gälla ned till minsta yta som är möjlig att föryngra. Om man angav den minsta ytan för återväxtkrav, till exempel 0,1 hektar, skulle man nå tydlighet i lagen och samtidigt komma åt en eventuell möjlighet att komma undan återväxtkravet genom stora luckor. Ett annat sätt att lösa problematiken är naturligtvis att man i återväxtuppföljningen använder sig av större 0-ytor än i dag.

### **Ståndortsindex**

På flera ställen i Skogsvårdslagen varierar regelverket beroende på skogsmarkens bonitet (virkesproducerande förmåga för ett visst trädslag) uttryckt som ståndortsindex (SI). Detta gäller även för 6 § där planantalskravet varierar med bonitet. Användningen av bonitet i lagens skrivningar ger upphov till några komplikationer:

- Av praktiska skäl måste ståndortsindex bestämmas via ståndortsegenskaper vid en återväxtuppföljning eftersom det inte finns några träd att övrehöjdsbonitera. Denna metod är förhållandevis otydlig. En mark som bestäms till en T20 kan i praktiken ibland visa vara en T26 eller en T14. Vilket får en stor effekt på det planantal som krävs och även detta kan även få effekt på den tillåtna frekvensen av 0-ytor.
- När boniteringssystemet infördes så var övrehöjdsbonitering och ståndortsbonitering (och även bonitering med intercept) kalibrerade mot varandra så att de skulle i genomsnitt ge samma värden på en viss marktyp. Med tiden så har det visat sig att skogarna i verkligheten växer bättre än vad ståndortsboniteringen visar bland annat beroende på varmare klimat och bättre skogsodlingsmaterial.
- Nya och säkrare funktioner för övrehöjdsbonitering har utvecklats på senare år. Detta gör att det finns en otydlighet om vilket boniteringssystem som bör användas. I praktiken får dock detta liten effekt i en återväxtsituation.

Sammantaget bör man ställa sig frågan om det är rimligt att dela upp kraven efter så många ståndortsklasser. I praktiskt skogsbruk tenderar man att närmast ignorera

skillnader i ståndort och sätta lika många plantor på alla marker. Enligt Skogsstyrelsens återväxtuppföljning 2016 så varierar det genomsnittliga antalet huvudplantor per hektar mellan cirka 2 100 och 2 500, uppdelat på tre grova bonitetsklasser. Om skogsägarna hade följt planantalsrekommendationerna skulle det varit frågan om en fördubbling från lägsta till högsta bonitetsklass. I praktiken skulle lagens tydlighet öka och tillsynen underlättas om man slopade uppdelningen på bonitetsklasser eller kraftigt minskade antalet klasser till två eller möjligen tre.

### **Trädslag**

I skogsvårdslagen föreskrifter och allmänna råd till 6 § anges:

2:5 (Föreskrifter); ”Vid anläggning av ny skog ska sådana trädslag användas som med hänsyn till växtplatsens förutsättningar kan ge en tillfredsställande virkesproduktion.”

Allmänna råd till 2:5; ”Vid bedömning av vilka trädslag som kan ge en tillfredsställande virkesproduktion på växtplatsen bör hänsyn tas till jordarten, vegetationstypen, klimatet, markens lutning och fuktighet samt därmed markens bonitet. Vidare bör hänsyn tas exempelvis till risken för skador genom viltbetning och – vid naturlig föryngring – fröträdens egenskaper såsom kvalitet och virkesproducerande förmåga.”

### *Trädslagsmatrisen*

För att få någon grund till vilka trädslag som kan tolkas in i denna skrivning skapades trädslagsmatrisen i inventeringsinstruktionerna med olika kombinationer av fuktighetsklasser och markens bördighet (se *tabell 2*). Kunskapen om trädens produktionsförmåga är dock inte så detaljerad utan det ligger en hel del antaganden och generaliseringar bakom matrisen. Sammantaget kan dock ändå sägas att matrisen har inneburet ett förhållandevis praktiskt och handfast stöd för lagtillämpningen.

När det gäller ädla lövträd godkänns de på god och mycket god mark i Götaland, Svealand och utmed södra norrlandskusten. Dock godkänns ädla lövträd alltid om den tidigare skogsgenerationen var ädellövskog.

### *Konsekvenser av trädslagsmatrisen*

Det finns dock kritiska frågor man bör ställa sig. Innebär matrisen att markägaren kan tvingas välja bort trädslag som kunde vara lämpliga produktionsträdslag (huvudplantor). Markfuktighetsklasserna innebär att inget lövträd kan godkännas som huvudplanta på torra marker, vilket innebär cirka 1 miljon hektar. På en stor del av dessa marker som är mycket torra kan restriktionen vara befogad. Det finns dock stora arealer som är måttligt torra där flera lövträdslag till exempel vårtbjörk kan var ett möjligt alternativ eller komplement. Vidare innebär markfuktighetsklasserna att glasbjörk inte kan komma ifråga som huvudplanta på friska marker. Frisk mark är den viktigaste fuktighetsklassen med cirka 16 miljoner hektar. Detta innebär till exempel i stora delar av norra Sverige, där vårtbjörken är mindre vanlig, saknas ett någorlunda vanligt förekommande lövträdslag att klassa som huvudplanta. Till problemen med fuktighetsklasserna ligger även att sådana kan vara svåra att identifiera med säkerhet. Minsta möjliga areal att klassa med en fuktighetsklass är 0,3 hektar vilket innebär att man inte tar hänsyn till mer

småskalig ståndortsvariation. Även svårigheter att identifiera bördighetsklasserna kan innebära att vissa önskvärda trädslag inte får klassas som huvudplantor men här finns inte riktigt lika uppenbara effekter.

Utöver att lämpliga trädslag kanske inte kan komma i fråga som huvudplantor så kan det även finnas situationer där mindre lämpliga huvudplantorna kan väljas. Ett sådant tveksamt exempel gäller marker som är svaga och torra där gran anges som möjligt exempel, vilket i många fall är mycket tveksamt. Alla ståndortsegenskaper fångas inte heller in i matrisen. Marker med tunt jorddjup är mycket olämpliga för gran men matrisen tar inte hänsyn till detta och det finns inte heller skrivningar i vare sig föreskrifter eller allmänna råd som ger stöd för att inte tillåta gran på sådana marker.

### *Är matrisen sann?*

Naturligtvis kan inte en så pass generaliserad uppställning av trädslagens produktionsförmåga som matrisen innebär vara helt sann. Den relativa produktionsförmågan varierar med många olika faktorer som inte enkelt låter sig fångas i sådana sammanställningar. Det finns dock ett par fall där senare forskningsresultat visar att matrisen är felaktig.

Sentida utvärdering av fasta försök i norra Sveriges inland visar att tall kan ha betydligt högre tillväxt än gran på flertalet marker jämfört med vad man tidigare har ansett (Nilsson m.fl. 2012). I genomsnitt hade granbestånden i studien endast en producerat 20–30 procent jämfört med tallbestånden vid revisionen. Även om man idag föryngrar gran på ett bättre sätt än när ytorna i studien anlades så skulle gran svårligen kunna komma upp i mer än 50 procent av tallens produktion på svaga marker och kanske även många medelgoda marker. Detta skulle, enligt 60 procent-principen, innebära att gran på svaga marker inte borde vara godkänd som huvudplanta i norra Sverige.

Vid en jämförelse mellan olika trädslag genom att använda data från Riksskogstaxeringen så framkom att björkens tillväxt var mycket lägre än granens tillväxt på goda boniteter jämfört med vad man tidigare ansett (Ekö m.fl. 2008). När granens ståndortsindex var över G30 så nådde björken i genomsnitt endast 20–40 procent av granens tillväxt. Det finns flera faktorer som gör att björkens produktion blir lågt skattad i jämförelsen som att Riksskogstaxeringen inte skiljer mellan vårt- och glasbjörk och att björken huvudsakligen representeras av naturligt föryngrad och dåligt skött björk. Det förefaller ändå osannolikt att björk skulle kunna komma över 60 procent av granens tillväxt på en stor del av de mest produktiva markerna, särskilt i södra Sverige.

Framtida studier kommer sannolikt att kunna avslöja lång fler situationer där matrisens antagande om 60 procent produktion inte håller för närmare granskning. Detta innebär dock inte med automatik att trädslagsmatrisen bör ersättas eller göras om i grunden. Är den ändå lämplig som ett stöd ur andra perspektiv så kan den användas ändå, men kan vara i behov av justering/komplettering. En så pass viktig del av lagtolkningen bör rimligen inte bara ligga i en inventeringsinstruktion utan även föras in i allmänna råd.

### **Naturlig föryngring av tall**

Återväxtåtgärderna, skärmställning, markberedning med mera skall vara avslutade senast tre år efter avverkning, förordning 5 §. Efter avverkningen skall enligt föreskrifterna 6 § en godkänd föryngring finnas senast efter 5 år i södra Sverige, 10 år i norra Sverige och på Gotland samt 15 år på de svagaste markerna i norra Sverige. Skogsstyrelsen kan medge en ytterligare förlängning om 5 år. I de allmänna råden anges att detta kan vara aktuellt till exempel vid naturlig föryngring i sumpskog.

I södra Sverige där man endast har 5 år på sig att få en godkänd föryngring innebär tidsgränserna nästan inga tidsmarginaler alls. Normalt behöver en friställd frötall minst tre år för att öka sin fröproduktion och ännu längre tid för att komma upp i högsta fröproduktion (Karlsson m. fl. 2009). Tre år är även den sista tidpunkten för att ha utfört alla föryngringsåtgärder till exempel markberedning enligt 5 §. Vid återväxtuppföljningen får man bara räkna minst två år gamla fröplantor som huvudplantor. Det inses lätt att tidsmarginalerna är synnerligen smala i södra Sverige medan tidsutrymmet är mer generöst i norr. Men även i norr kan kravet att återväxtåtgärderna skall vara avslutade senast tre år efter avverkning åtminstone teoretiskt innebära komplikationer. Eftersom åren med god frösättning kommer mer ojämnt, behöver man även här lite tur för att hinna med återväxtåtgärderna. I praktiken är Skogsstyrelsens tillsyn dock kopplad till de 10 år (15 år) man har på sig att etablera en godkänd naturlig föryngring i norr, vilket innebär en längre period.

Naturliga föryngringar har vanligen mer plantor än planteringar men har ofta högre frekvens 0-tytor. Det är således främst 0-tytorna som gör att en lägre andel naturliga föryngringar godkänns. Sannolikt har de ”små luckorna” mindre betydelse för den långsiktiga tillväxten än vad man tidigare antagit. Detta innebär att naturlig föryngring som metod missgynnas något (jämfört med till exempel plantering) vid återväxtuppföljning och lagtaxeringar.

Föryngring kan även ske genom skärmar och successiv utglesning. Här saknas riktlinjer helt ända fram till att man understiger 5 §-kurvan vid en utglesande åtgärd. Därefter startar nedräkningen med 5 år i södra Sverige respektive 10 år i norra Sverige och på Gotland för att uppnå en godkänd föryngring.

### **Markberedning**

När det behövs för att erhålla en tillfredsställande återväxt ska bland annat markberedning genomföras. Det finns även ett antal restriktioner som gäller markberedning inom skogsvårdslagstiftningen. I 6a § skogsvårdslagen anges att hyggesplöjning inte får användas. Det finns i andra paragrafer ytterligare restriktioner för markberedning till exempel allmänna råd till 18b § i fjällnära skog, föreskrifter och allmänna råd till 30§ som bland annat hanterar markberedning i skyddszoner, stigar och erosionskänsliga marker.

Markberedning har ofta stor betydelse för att lyckas med återväxten. Samtidigt kan markberedning orsaka stor skada på miljövärden och för andra näringar. Markberedning kan dock anpassas så att markpåverkan blir liten i känsliga miljöer. Det saknas helt



metod för att beskriva hur en sådan markberedning skall se ut. Detta leder till att det blir svårt att rättsligt driva fall där markberedning inneburit skador eller onödig påverkan.

Intensiteten och omfattningen av markberedningen påverkas naturligtvis av hur många plantor man vill sätta ut eller skapa groningspunkter för. Ett högt plantantal driver fram mer intensiva och marktäckande metoder. Samtidigt erbjuder en omfattande markberedning fler möjligheter för naturlig föryngring av både barrträd och lövträd. Detta medför en kostnad i form av ökade röjningsinsatser. En vanlig uppfattning är att det ändå finns ett värde i att öka den naturliga föryngringen även i planteringar för att fylla ut och komplettera. Heureka-analyserna ger inget stöd för detta. I de flesta fall blev både tillväxt och kassaflöde lägre när självföryngring kompletterade de planterade plantorna även om tillväxten i de flesta fall blev högre. Detta förklaras av att värdet av den ökade tillväxten äts upp av de ökade röjningskostnaderna.

## Miljöhänsyn och hänsyn till rennäringsen

### Plantantal

Det relativt höga antal huvudplantor som krävs för att uppnå en godkänd föryngring innebär att det finns lite plats för att blanda in andra trädslag. Vid mer än till exempel 2 000 granplantor per hektar blir det i praktiken svårt för andra trädslag att få livsutrymme. I själva föryngringsstadiet kan det se ut som att det finns utrymme men när huvudplantorna växer upp och beståndet sluter sig finns nästan inte någon plats för andra träd mellan dessa. Den slutliga skogen efter röjningar och gallringar kommer att hålla cirka 600 träd. Naturligtvis kan man skapa blandskogar genom att blanda trädslagen vid plantering eller plantera relativt glest och hoppas på kompletterande naturlig föryngring av andra trädslag som kan klassas som huvudplantor. Detta innebär en komplikation och chansning, vilket många skogsägare drar sig för. Man sätter vanligen det antal plantor som behövs för godkänt och ofta lite till för att ha någon reserv. Det finns ytterligare möjligheter att gynna andra trädslag än det föryngrade vid främst röjning och i någon mån gallring. Det finns dock ett stort motstånd hos skogsägarna att avlägsna ett träd man aktivt och till ekonomiska kostnader har planterat eller på annat sätt fått dit. I praktiken innebär detta att skogsvårdslagen bidrar till att driva skogsägarna mot att anlägga täta enskiktade bestånd dominerade av ett trädslag. Det är dock inte lagen ensam som verkar här, det finns även starka ekonomiska drivkrafter. Hur stor betydelse lagen har här är svårt att ha en uppfattning om, inga relevanta studier är utförda.

Täta, enskiktade bestånd med liten trädslagsvariation har begränsat värde för den biologiska mångfalden, det blir ofta en mörk miljö och markvegetationen blir sparsam. Svårigheten att blanda in lövträd i barrbestånden så att en blandning bibehålls under hela omloppstiden innebär sämre förutsättningar för den biologiska mångfalden.

Vanligtvis anses täta bestånd vara negativt för rennäringsen. Renarna tenderar att undvika sådana bestånd och tillgången på föda anses vara lägre. Företrädare för rennäringsen propagerar för betydligt lägre anläggningsförband än idag samt hårda röjningar och gallringar för att öka ljusinsläppet till marken och därmed gynna tillväxten av

marklavar. Ytterligare ett skäl till önskemål om glesa anläggningsförband är att minska den vegetationsstörande markberedningen (Eriksson och Moen 2008).

Skogens värde för rekreation minskar kraftigt efter avverkning. Plantskogen har dock ett visst värde som en öppen miljö med möjlighet till en del aktiviteter som bärplockning, jakt med mera. Detta värde minskar drastiskt när plantskogen sluter sig och den täta oröjda ungskogen har som regel mycket lågt värde. Skogar med liten trädslagsvariation upplevs vanligen negativt men det är inte så enkelt att blandskogar automatiskt uppskattas högt. Kontraster och variation föredras vanligen det vill säga att vissa partier kan vara dominerade av ett trädslag och andra av ett annat omväxlande med trädslagsblandade partier (Skogsstyrelsen 2016). Eftersom skrivningarna i 6 § sannolikt bidrar till att driva skogsägarna mot relativt täta bestånd med liten trädslagsvariation innebär detta en försämring av skogens värde för rekreation. Det bör även framhållas att andra åtgärder även har stor betydelse för skogens rekreativvärde. Røjning och gallring tenderar att sättas in relativt sent vilket förvärrar möjligheterna att bibehålla den blandning som oftast ändå finns i ungskogarna.

När det gäller andra hänsynsfrågor som mark och vatten, kulturmiljövård etc. så kan naturligtvis ett relativt högt plantantal ha en negativ påverkan. Denna uppstår dock främst sekundärt genom att detta medför mer omfattande markberedningsåtgärder. Dessa frågor behandlas därför under detta stycke.

### **Luckor**

Förekomst av luckor i produktionsskogen innebär möjligheter att öka den biologiska mångfalden. Solljus når ned till marken och ger förutsättningar för en variation av livsformer ökar. De positiva effekterna av luckor ökar med luckans storlek (till en viss gräns). De relativt små och få luckor som tillåts enligt 6 § har sannolikt ganska liten betydelse för den biologiska mångfalden utan betydligt större luckor är här sannolikt önskvärdt.

Luckor behöver inte alltid vara en konsekvens av bristande föryngring utan kan tillskapas medvetet. Detta kan innebära att man lämnar vissa mindre partier utan aktiva föryngringsåtgärder till exempel kantzoner, kulturlämningar, avvikande mark. Detta görs i dag i skogsbruket vid uppenbara hänsynsobjekt men med en mindre strikt hållning i lagstiftningen skulle luckor kunna användas oftare som ett instrument där så är önskvärdt. Genom att lokalisera sådana luckor till svårbrukade partier kan skogsbruket även minska sina kostnader. Förekomst av luckor/gläntor upplevs vanligen positivt ur rekreationssynpunkt, särskilt om dessa kan förläggas till partier i skogslandskapet som upplevs som vackra.

### **Trädslag**

Möjligheten att välja trädslag kan naturligtvis ha mycket stor betydelse för olika former av hänsyn. De trädslag som inte finns med i matrisen innebär minskade möjligheter till trädslagsvariation. Här bör särskilt lyftas fram att det vanligaste lövträdslandet, glasbjörk, i norra Sverige endast tillåts som huvudplanta på fuktiga/blöta marker. Det finns inget som hindrar att de trädslag som inte finns med i trädslagsmatrisen ändå

lämnas som hänsynsträd att stå emellan huvudstammarna. I praktiken kommer de att få svårt att klara sig kvar i beståndet utan beslut att aktivt gynna dem i de framtida skötselåtgärderna.

### **Markberedning**

Kravet att markberedning skall utföras där så behövs innebär en svårlöst målkonflikt med flera former av hänsyn. I praktiken markbereds en majoritet av markerna som skall förnygras, 87 procent enligt Skogsstyrelsens återväxtuppföljning 2013–2015.

När det gäller effekter på den biologiska mångfalden är bilden dock något splittrad. En viss markstörning kan vara gynnsamt för vissa organismer men orsaka problem för andra.

För kulturmiljövården utgör markberedning den verksamhet som orsakar avgjort mest skador. Detta trots att stora insatser har gjorts för att minska skadorna (Ulfhielm 2014).

Markberedning kan orsaka stora skador på mark och vatten. Markomrörning kan leda till att skadliga ämnen, till exempel kvicksilver frigörs och lakas ut i vattendrag. Olämpligt utförd markberedning kan även leda till risken för erosion ökar. Den markstörning som markberedning innebär kan leda till att jordskred och ras utlöses, i värsta fall med katastrofala följder.

Det finns vissa restriktioner för markberedning i skogsvårdslagen, till exempel förbud mot hyggesplöjning, men ingen beskrivning av hur den bör se ut i olika situationer.

### **Certifiering**

Många skogsägare är idag certifierade enligt FSC eller PEFC, vilket innebär vissa åtaganden, bland annat när det gäller trädslagsfördelning. En viss andel av skogen skall bestå lövträd. Certifieringen är underordnad Skogsvårdslagen men åtagandena kan ibland komma i konflikt med lagen.

I norra Sverige så uppnås kraven på lövskog lättast genom naturlig förnygring av glasbjörk. På frisk mark som dominerar skogsmarken är inte glasbjörk tillåten som huvudplanta.

Kravet på 2 000 björkhuvudstammar per hektar kan upplevas högt, särskilt som björk vanligen bör odlas i relativt glesa förband.

### **Mångbruk, ekosystemtjänster och alternativa näringsformer**

Mångbruk och ekosystemtjänster är något av sammanfattande begrepp för alla former av nyttjande av skogsmark. Även om traditionellt skogsbruk ingår så talar man främst om andra nyttjandeformer. Det innefattar så vitt spridda nyttor som terrängecykling, rent dricksvatten, bärplockning, tysta miljöer och så vidare. Genom att begreppen täcker så stor bredd blir det samtidigt svårt att analysera i vad mån reglerna i 6 § inverkar menligt. Till viss del innefattas de ämnen som tagits upp under ”miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen”.

Något enklare blir det att analysera om det finns alternativa markanvändningsformer som hindras. Generellt gäller att det är ganska lätt att ställa om från skogsbruk till jordbruk och andra etablerade markanvändningsformer. Från en del företagare som säljer jaktupplevelser har det ibland framförts åsikter om att skogsvårdslagens återväxtregler skulle innebära ett hinder att hålla så höga viltstammar som man önskar. Tanken bakom är att låta avverkad mark förbli öppen och inte återbeskogad i syfte att skapa mer bete för det jaktbara viltet. Önskemålet här är främst att helt slippa återväxtkravet i 5 § medan kraven på återväxtens utförande och utseende som trädslag, täthet med mera i 6 § har mindre betydelse i sammanhanget. Hittills har Skogsstyrelsen avvisat sådana önskemål för helt frilevande viltpopulationer men kan tänka sig i vissa fall med inhägnade djurpopulationer.

Det kan även finnas andra upplevelsenäringsformer till exempel äventyrsaktiviteter, upplevelser med mera där en näringsidkare kan ha intresse av att skapa för aktiviteten tilltalande miljöer. Även här kan ibland en öppen yta utan skog anses värdefull och precis som med önskemålet om jakten ovan rör det sig mer om önskemål om undantag från återväxtkravet snarare än bestämmelserna om föryngringens karaktär. Såvitt känt har inte några sådana framställningar ännu kommit till Skogsstyrelsen.

En markägare kan ha intresse av att odla ett trädslag som inte karaktäriseras som trädslag avsett för skogsproduktion, till exempel rönn, hägg, idegran, oxel etc. Här kommer man i konflikt med bland annat trädslagsmatrisen. Det finns ingen given lösning på konflikten, i vissa fall kan man komma runt det genom att karaktärisera det som jordbruk, vilket är fallet med till exempel julgransodling.

---

## Litteratur/källförteckning

- Agestam, E. 2009. Gallring. Skogsstyrelsen. Skogsskötselserien nr 7. Tillgänglig på: [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).
- Ekelund, H och Hamilton, G. 2001. Skogspolitisk historia. Skogsstyrelsen Rapport 8A
- Ekö, P-M., Johansson, U., Petersson, N., Bergquist, J., Elfving, B och 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. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 23: 307–318.
- Eriksson, Å och Moen, J. 2008. Effekter av skogsbruk på rennäring – en litteraturstudie. Skogsstyrelsen Rapport 18.
- Hallsby, G., Ulvcróna, K.A., Karlsson, A., Elfving, B., Sjögren, H., Ulvcróna, T. and Bergsten, U. 2015. Effects of intensity of forest regeneration measures on stand development in a nationwide Swedish field experiment. *Forestry* 88(4): 441–453.
- Hannertz, M., Lindhagen, A., Forsberg, O., Fries, C. och Rydberg, D. 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien nr 15. Tillgänglig på [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).
- Karlsson, C., Sikström, U., Örlander, G., Hannertz, M och Hånell, B. 2009. Naturlig förnygring av gran och tall. Skogsstyrelsen, Skogsskötselserien nr 4. Tillgänglig på [www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien](http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien).
- Karlsson, L., Bergsten, U., Ulvcróna, T. & Elfving, B. (2013). Long-term effects on growth and yield of corridor thinning in young *Pinus sylvestris* stands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28(1), 28–37.
- Nilsson, U. and Gemmel, P. 2007. Growth in supplementarily planted *Picea abies* regenerations. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22: 160–167.
- Nilsson, U., Elfving, B and Karlsson, K. 2012. Productivity of Norway Spruce Compared to Scots Pine in the Interior of Northern Sweden. 2012. *Silva Fennica* 46(2).
- Persson, A. 1976. Förbandets inverkan på tallens sågtimmerkvalitet. Skogshögskolan, Institutionen för Skogsproduktion. Rapporter och uppsatser nr 42.
- Petterson, F. 2014. Stamtäthet, gödsling och ekonomi. – Resultat från tre röjnings- och ett gallringsförbandsförsök med tall. Arbetsrapport nr 845.
- Regeringens proposition 1992/93:226. En ny skogspolitik.

Regeringens proposition 2013/14:14, En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster

Regeringsbeslut M2014/593/Nm Etappmål för biologisk mångfald och ekosystemtjänster

Skogsstyrelsen. 1967. Skogsförnyring. Kungliga skogsstyrelsen.

SOU 1978:6. Skog för framtid.

SOU 1992:76. Skogspolitiken inför 2000-talet

Wallin, B och Kjellin, P. 1991. Översyn av Skogsvårdslagen: Arbetsrapport från Skogsstyrelsens projekt. Skogsstyrelsen

Ulfhielm, C. 2014. Hänsynen till forn- och kulturlämningar. Resultat från hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013. Skogsstyrelsen. Rapport 4.

## Bilagor

Bilaga 1: § 6 Föryngringsåtgärder _____	32
Bilaga 2: Instruktion för fältinventering vid Återväxtuppföljning _____	35
Bilaga 3: Heureka-analyser av skogsföryngringsåtgärder _____	66

Bilaga 1

6 §

FÖRYNGRINGSÅTGÄRDER

6 § Vid anläggning av ny skog ska de föryngringsåtgärder vidtas som kan behövas för att trygga återväxten av en skog av tillfredsställande täthet och beskaffenhet i övrigt.

Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om undantag från första stycket för att möjliggöra försöksverksamhet.

Skogsstyrelsen får i särskilda fall medge undantag från första stycket. *Lag (2014:890).*

6 a §

FÖRYNGRINGSÅTGÄRDER OCH HYGGESPLÖJNING

6 a § Hyggesplöjning får inte användas som markberedningsmetod.

Om det behövs för att trygga återväxten av en skog av tillfredsställande täthet och beskaffenhet i övrigt får regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer meddela föreskrifter om föryngringsmetod, markberedning, sådd, plantering, vård av plantskog och andra åtgärder. *Lag (2010:930).*

7 § Skogsstyrelsen får meddela föreskrifter om

1. föryngringsmetod, markberedning, sådd, plantering, vård av plantskog och andra åtgärder som behövs för att trygga återväxten,
2. det lägsta antal huvudplantor av lämplig beskaffenhet som med hänsyn till markens bonitet ska finnas på en föryngringsyta och hur dessa plantor ska vara fördelade för att kravet på en tillfredsställande återväxt enligt 6 § skogsvårdslagen (1979:429) ska vara uppfyllt,
3. vid vilken tidpunkt kravet enligt 2 ska vara uppfyllt vid användning av olika föryngringsmetoder,
4. undantag från skyldigheten att anlägga ny skog på produktiv skogsmark enligt 5 § första och andra styckena skogsvårdslagen för att möjliggöra försöksverksamhet, och
5. undantag från skyldigheten att vidta föryngringsåtgärder enligt 6 § skogsvårdslagen för att möjliggöra försöksverksamhet. *(Förordning 2014:1027).*

6 a §

FÖRESKRIFTER OCH ALLMÄNNA RÅD

FÖRYNGRINGSÅTGÄRDER

2:1 a När det behövs för att få en tillfredsställande återväxt eller för att återväxten ska utvecklas väl, ska lämpliga skärm- eller fröträd i tillräckligt antal lämnas kvar vid avverkning. Av samma skäl ska avverkning av restskog, hyggesrensning, markberedning, åtgärder mot försumpning efter avverkning samt utglesning av skärm ske. *(SKSFS 2014:7).*



2:2 Längsta tillåtna tid för att få ett tillfredsställande plantuppslag genom naturlig föryngring är i södra Sverige utom Gotland 5 år räknat från det år då skyldigheten att anlägga ny skog uppkom. I norra Sverige och på Gotland är motsvarande tid 10 år och på de svagaste markerna i de inre delarna av norra Sverige 15 år.

2:3 Om det finns särskilda skäl med hänsyn till den lokala erfarenheten av naturlig föryngring och tillståndet på den aktuella föryngringsarealen vid den tillåtna tidens utgång, får Skogsstyrelsen besluta att tiden förlängs med högst 5 år.

**ALLMÄNNA RÅD TILL 2:3**

*Förlängning av längsta tillåtna tid för att få ett tillfredsställande plantuppslag kan vara aktuell till exempel vid naturlig föryngring i sumpskog.*

2:4 Med södra Sverige avses Götaland samt Svealand utom Dalarnas län och Torsby kommun i Värmlands län. Till norra Sverige räknas Norrland samt Dalarnas län och Torsby kommun i Värmlands län.

2:5 Vid anläggning av ny skog ska sådana trädslag användas som med hänsyn till växtplatsens förutsättningar kan ge en tillfreds-ställande virkesproduktion.

**ALLMÄNNA RÅD TILL 2:5**

*Vid bedömning av vilka trädslag som kan ge en tillfredsställande virkesproduktion på växtplatsen bör hänsyn tas till jordarten, vegetationstypen, klimatet, markens lutning och fuktighet samt därmed markens bonitet. Vidare bör hänsyn tas exempelvis till risken för skador genom viltbetning och – vid naturlig föryngring – fröträdens egenskaper såsom kvalitet och virkesproducerande förmåga.*

2:6 Vid senaste tidpunkt för hjälpplantering ska det i beståndet finnas minst så många huvudplantor som behövs för att trygga återväxten av en skog av tillfredsställande täthet. Plantorna ska vara i huvudsak jämnt fördelade över arealen.

**ALLMÄNNA RÅD TILL 2:6**

*När ny skog anläggs genom plantering bör, för att det vid senaste tidpunkt för hjälpplantering ska finnas minst det antal huvudplantor som anges i tabell 1 i bilaga 2, planteringen ske med ett betydligt större antal plantor än som anges där. För att bedöma hur många plantor som behövs vid planteringen bör hänsyn tas bland annat till markbehandling, klimat, risk för skador och andra faktorer som påverkar avgången för olika trädslag.*

2:7 Senaste tidpunkt för hjälpplantering är den tidpunkt då en skogsodling eller en naturlig föryngring senast kan kompletteras med plantor som bedöms ha förutsättningar att ge en tillfredsställande virkesproduktion.

2:8 Huvudplantor är plantor av för växtplatsen lämpliga trädslag om med hänsyn till kvalitet, utvecklingsstadium och skaderisk har förutsättningar att utvecklas väl och därför är lämpliga att ingå i det framtida beståndet.

2:9 När tallskog, granskog eller björkskog anläggs, ska det vid senaste tidpunkt för hjälpplantering finnas minst så många huvudplantor som anges i tabell 1 i bilaga 2.

## 6 a § 6 a – 6 b §§

### ÅTERVÄXTVÅRD

2:15 Om naturlig förnygring eller skogsodling inte uppfyller eller bedöms inte komma att uppfylla de krav som ställs i 6–13 §§, ska hjälpplantering snarast utföras.

**Tabell 1.** 2 kap. 9 och 11 paragraferna i Skogsstyrelsens föreskrifter. Lägsta antal huvudplantor som ska finnas per hektar vid senaste tidpunkt för hjälpplantering.

	Ståndortsindex H100	Stamantal/hektar		
		i allmänhet	i fjällnära skog	efter anläggning av barrträdsdominerad blandskog enligt särskilda regler om bidrag till anläggning av skog på områden med stormfälld skog
<b>Tallskog*</b>	T28+	2 300	1 800	2 300
	T24	2 000	1 600	2 000
	T20	1 700	1 300	1 700
	T16	1 300	1 000	1 300
	T12	1 100	900	1 100
<b>Granskog</b>	G36+	2 300	–	1 900
	G32	2 000	1 600	1 600
	G28	1 800	1 400	1 400
	G24	1 500	1 200	1 200
	G20	1 100	900	1 100
	G16	900	700	900
<b>Björkskog</b>	Alla	2 000	1 500	2 000

\*) Gäller även contortatall

# Instruktion för fältinventering vid återväxtuppföljning

## Versionshantering

Versionsnr.	Datum	Ändring och orsak	Ansvarig
0.1	2008-02-18	Upprättande.	Morgan Johansson
1.0	2008-10-23	Fastställande inventeringssäsong 08–09.	Andreas Eriksson
1.1	2009-08-19	Ändringar för 09–10, fler huvudplantsalternativ.	Andreas Eriksson
1.2	2010-08-06	Ändringar för 10–11, fler alternativ för toppbetade huvudplantor.	Andreas Eriksson
2.0	2013-08-13	Ändringar inför säsong 13–14, förtydliganden och förenklingar för enhetligare bedömningar.	Lennart Svensson
2.1	2014-03-17	Kompletterande ändringar och tillägg inför säsong 13–14.	Lennart Svensson
2.2	2015-03-23	Tillägg inför säsong 14–15, minsta planthöjd samt anpassning till mobilt fältstöd.	Lennart Svensson
2.3	2015-09-17	Diverse rättelser. Texten anpassad för att enbart fördjupade objekt inventeras. Rennäringsuppgifter borttagen.	Lennart Svensson
2.4	2016-03-09	Kompletterat med förtydliganden inför säsong 15/16.	Lennart Svensson
2.5	2016-09-23	Tillägg i förberedelsearbetet på rummet samt vegtyp och fukt.klass registreras för resp. provyta, säsong 16/17.	Lennart Svensson

---

# 1 Allmänt

Inventeringen Återväxtuppföljning beskriver förutsättningarna för den framtida skogsproduktionen och syftar till att ge data till kontinuerlig uppföljning av skogspolitikens miljö- respektive produktionsmål vid föryngringsavverkning och föryngring. Resultat från Återväxtuppföljningen publiceras även som en del av Sveriges officiella statistisk. I Återväxtuppföljningen görs dels en återväxttaxering, dels en vedsubstratinventering inklusive skattning av hänsynsareal. Den ger alltså en bild av återväxternas kvalitet och hur mycket vedsubstrat och hänsynsareal som finns kvar 5 år i södra Sverige respektive 7 år i norra Sverige efter avverkningen. Till norra Sverige hör södra och norra Norrland samt Dalarna och Torsby kommun.

## 1.1 Omfattning, urvalsram med mera

Denna instruktion avser inventering av återväxtresultat och vedsubstrat 5 respektive 7 år efter avverkningsåret. Urvalsramen är alla till Skogsstyrelsen inkomna anmälningar eller ansökningar om föryngringsavverkning. Ansökningar eller tillstånd i ädellövskog ingår inte i urvalsramen.

Även om urvalsramen baseras på inkomna anmälningar eller ansökningar ska inventeringen av återväxtresultat utföras på den faktiskt avverkade ytan (nettoarealen). Vid inventering av vedsubstrat och hänsynsareal inkluderas även övrig areal som ska tillgodoräknas objektet.

Inventering av återväxtresultat görs på samtliga objekt medan inventering av vedsubstrat och hänsynsareal endast görs på en delmängd av objekten. Objekt där enbart återväxten inventeras kallas ordinarie objekt (O-objekt). Objekt där både återväxt och substrat inventeras kallas utökade eller fördjupade objekt (F-objekt). För närvarande görs enbart fördjupade objekt.

I södra Sverige görs inventeringen under 6:e säsongen efter avverkningssäsongen och i norra Sverige under 8:e säsongen efter avverkningssäsongen. Det innebär att en avverkning som är gjord under säsongen 05/06 inventeras under säsongen 11/12 i södra respektive 13/14 i norra Sverige.

## 1.2 Mål och resultat

Målet med uppföljningen är att få information om föryngringsresultat samt på en delmängd av de inventerade ärenden resultat om lämnat vedsubstrat och lämnad hänsynsareal. Resultatberäkningarna ska möjliggöra sammanställningar i form av årsserier för olika geografiska nivåer. Materialets statistiska säkerhet är beroende av antalet inventerade objekt och ska framgå av beräkningsrutinen. Säkerheten i presenterade resultat ska alltid redovisas och beaktas.

### 1.3 Organisation

Systemägare för Återväxtuppföljningen är Enheten för geografisk information. Enheten tillhandahåller utbildning och kalibrering för verksamhetens genomförande. Genomgången utbildning och medverkan på årliga kalibreringsträffar är obligatoriska kompetenskrav för inventerare. Inventeringssäsongen följer avverkningssäsongen det vill säga 1/7–30/6 men inventering mitt i vegetationsperioden under sommaren bör undvikas. Med hänsyn till viltskadornas bedömning bör också inventeringen ske löpande under perioden det vill säga inventering bör ske såväl på hösten som på våren.

### 1.4 Dataregistrering

Registreringen av inventerade ärenden görs i ett särskilt utvecklat mobilt fältstöd för Återväxtuppföljning. De registrerade uppgifterna förs sedan över till Navet där objekten avslutas. Överföringen bör ske så snart som möjligt efter inventeringen när uppkoppling mot Skogsstyrelsens nätverk är möjlig. Utbildning tillhandahålls av systemägaren. Resultaten publiceras på hösten efter avslutad registrering.

### 1.5 Bortfall

Om objektet inte kan inventeras ska bortfallsorsak anges.

Kod	Beskrivning
0	Ej bortfall
1	Övergått till annan markanvändning
5	Annan orsak

OBS! Objekt som inte avverkats under rätt år för säsongens inventering ( $\pm 1$  år) ska bortfallskod 5 användas. Om objektet inte har hunnit inventeras ska rutinansvarig kontaktas innan bortfall anges. Inhägnade objekt eller föryngringar som har viltskyddsbehandlats ska normalt inventeras och inte registreras som bortfall.

### 1.6 Specialfall, flera ytor på samma ärende

Bland de utlottade objekten kan det fortfarande förekomma objekt som innehåller flera avverkade ytor. Omfattar det utlottade avverkningsärendet flera ytor så behöver enbart den största sammanhängande ytan inventeras under förutsättning att området mellan ytorna är minst 0,5 hektar och ej tillhör objektet.

## 2 Förberedelser

### 2.1 På rummet

Inventeringsledaren lottar ut nya objekt på hösten inför varje inventeringssäsong. Objekten blir då tillgängliga i Navet och kan hämtas till fältstödet. För att hämta objekt från Navet krävs uppkoppling till Skogsstyrelsens nätverk. I urvalet kan man se distriktets alla utlottade objekt och alla dina påbörjade objekt. Genom att välja ett objekt och klicka på ”Hämta från Navet” tas en kopia från navet som laddas ned till den lokala databasen i plattan. Objektet i Navet blir då låst och går inte att öppna förrän objektet laddas tillbaka.

När objekt har hämtats kan Navet karta (även kallad ”Silverräven”) startas från fältstödet. Programmet zoomar automatiskt till valt objekt. Med hjälp av ritverktyget avgränsas objektet för Återväxtuppföljning. Observera att systemet tillåter endast att 1 st sammanhängande yta ritas in för ett objekt och att avgränsningen avser Nettoarealen det vill säga objektets föryngringsbara areal som ska återväxt- och substratinventeras. Rita därför ifrån områden som inte ingår i nettoarealen bestående av klart urskiljbara trädgrupper, ungskogsggrupper, hänsynskrävande biotoper, skyddszoner och kulturmiljöer som är större än 0,01 hektar samt impediment större än 0,02 hektar. För definition av dessa arealtyper, se tabell under *kapitel 5.2.2, Arealtyper*.

Nettoarealen används för att beräkna avståndet mellan inventeringslinjerna resp. provytorna. Detta beräknas och plottas automatiskt ut genom en funktion i Navet karta. Viktigt dock att avgränsningarna har sparats innan man skapar inventeringslinjer och provytor. I detta sammanhang bestämmer inventeraren vilken riktning inventeringslinjerna ska ligga. Målsättningen är att hygget så långt som möjligt ska inventeras ”tvärs dess längdriktning” antingen N/S eller Ö/V riktning.

Inventeringslinjerna och provytorna plottas därefter ut på kartan. Linjerna täcker gott och väl objektet för att de ska kunna gå att följa även inom andra arealtyper (trädgrupp, ungskog, hb etc.) som tillhör objektet och ska segmentmätas. Systemet har medvetet plottat ut fler provytor än vad som behövs för att kompensera för eventuella bortfall av ytor på grund av att några hamnar utanför nettoarealen (imp.fläck, väg etc.).

Närmare beskrivning av tillvägagångssättet i Navetkarta finns på Skoogle under Verksamhet/Myndighetsuppgifter/Inventering och uppföljning/Återväxtuppföljning/Manualer och blanketter.

Skriv sedan ut en karta över objektet i lämplig skala. Kartan ska innehålla objektavgränsning, inventeringslinjer och provytor samt ortofotobakgrund. Kartan används för kompletterande inritningar i fält.

Kartapplikationen ArcGis for Mobile (AGM) i ”plattan” används huvudsakligen för orientering och navigering. Tänk på att AGM inte har någon inbyggd kompass. Det är därför bra att ladda ner en kompassapplikation från appstore till ”plattan”, vilket kan underlätta fältarbetet.

Genom synkroniseringsfunktionen i AGM laddas alla återväxtuppföljningsskikt ned från Navetkarta som rör distriktet och dess närmaste omgivning. Vid en utzoomad skala syns objekten enbart som punkter. Vid mindre skala framträder däremot objekten med avgränsningar, inventeringslinjer och provvytor. Tyvärr visas även äldre objekt som inventerades förra säsongen eller redan har inventerats under innevarande säsong.

Eftersom rasterkartorna (bakgrundskartorna) är samlade distriktsvis syns ortofoton bara för hemdistriktet.

Ta även för vana att studera äldre ortofoton i Silvergranen som stöd för bedömning av markberedningsmetod samt antalet frö- eller skärmträd. Fördelen är att dessa bilder kan vara fotograferade närmare åtgärdsstidpunkten, vilket innebär att markberedningsmetod framträder tydligare och att eventuellt fler frö- eller skärmträd som har bidragit till föryngringen kan räknas. De träd som har bidragit till föryngringen är vanligtvis de träd som stod upp efter ca ett år efter föryngringsåtgärden.

## 2.2 Utrustning

- Fältdator, som kan användas som ”platta”, innehållande kartapplikationen AGM och registreringsapplikationen för Återväxtuppföljning
- Extra batteri till fältdator
- Laddare till fältdator
- Bärväst eller väska till fältdator
- GPS
- Telefon
- Karta över objektet med ortofotobakgrund, plus en extra som reserv.
- Syftkompass
- Centrumpinne och provvytespö med markering för 0,6 meter, 1,0 meter och 1,784 meter
- Höjdmätare
- Måttband
- Klave (millimetergraderad)
- Kniv för att bedöma substratens nedbrytningsgrad
- Boniteringshäfte
- Blyertspenna
- Fältblanketter som reserv

Bra att ha:     Elektronisk trådlös avståndsmätare av typen ”Forestor DME 201”  
                  Jordsond

---

## 3 Inventeringens genomförande

### 3.1 Karta

När man först kommer till objektet görs en bedömning om objektets avgränsning är korrekt. Justeringar görs enklast på den utskrivna papperskartan men kan alternativt utföras i AGM där det går att justera eller digitalisera en ny yttre objektavgränsning. Funktionaliteterna är dock begränsade vilket bland annat innebär att det inte är möjligt att digitalisera ifrån ”öar” inom objektytan som inte ska återväxt- och substratinventeras.

Kartan kompletteras med gräns för delområden och resultatområden. Dessa kan också ritas in då man påbörjat provyteinventeringen, men det kräver särskild uppmärksamhet. Används AGM är man hänvisad till anteckningslagret.

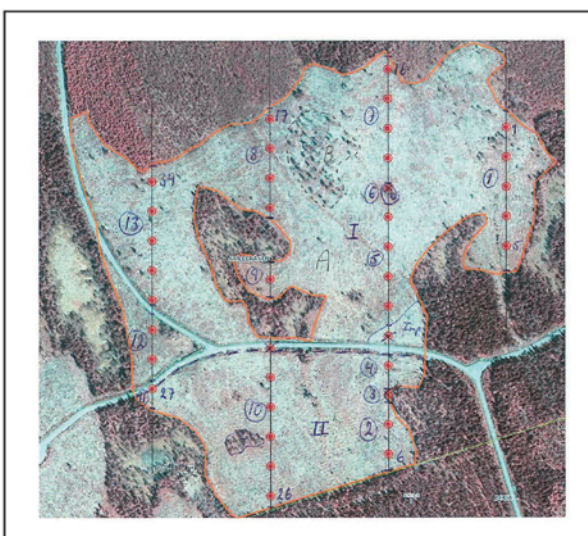
Komplettera kartan med hänsynsytor, impediment med flera andra arealtyper som inte upptäcktes på rummet. Hänsynsarealer som gränsar mot annat ägoslag eller annan avdelning ritas in på kartan i enlighet med flödesschema i *bilaga 1*.

De provytor som faller utanför nettoarealen och som inte ska inventeras stryks på papperskartan alternativt i AGM.

Efter slutförd inventering ska följande framgå på kartan:

- Gräns för nettoareal.
- Inventeringslinjer med gångriktning.
- Provytor (inklusive nummer) som har inventerats. Nummer behöver inte noteras vid varje provyta, men måste alltid framgå vid första respektive sista provytan på varje inventeringslinje. Inga hål i nummerserien tolereras.
- Delområdesgräns och nummer. Delområdesgräns med streckad linje och nummer med romerska siffror.
- Resultatområdesgräns och koder. Resultatområdesgräns med punktad linje och kodade från A till D.
- Gräns för objektet inklusive övriga förekommande arealtyper.
- Segmentmarkering och inringat nummer för att skilja mot provytenummer.





Figur 1. Exempel på färdig karta. Provytenummer kan anges vid första respektive sista provytan på inventeringslinjen.

Efter avslutad inventering skannas den färdiga kartan och importeras som dokument till objektet i Navet där den lagras. Viktigt då att kartan är tillräckligt tydlig. Kartan behöver renritas innan skanningen om den kan upplevas rörig och otydlig.

Om objektytan eller om någon provyta har ändrats/raderats i AGM måste detta synkroniseras in till NavetKarta. Har delområden, resultatområden, segment eller andra arealtyper digitaliserats med hjälp av anteckningslagren i AGM, måste dessa också synkroniseras in till NavetKarta. Därifrån skrivs sedan en karta ut som efter komplettering av provyte- respektive segmentnummer och övriga beteckningar skannas och importeras som dokument till objektet i Navet. När detta är gjort måste objektets anteckningslager raderas i AGM och därefter synkas mot Navet karta. Detta för att objekten fortsatt ska kunna hållas hemliga och inte avslöjas för obehöriga.

### 3.3 Inventeringslinjer och bältesbredd

Återväxtinventeringen utförs på provytor utmed inventeringslinjen. Inventeringslinjen utgör också centrumlinje för de bälten där substratinventeringen sker. Bältesbredden (B) för substratinventeringen är normalt 14 meter. Vid extremt mycket substrat kan smalare bältesbredd tolereras. Substratinventering görs enbart på Fördjupade objekt, vilket för närvarande innebär att alla utlottade objekt substratinventeras.

### 3.8 Arbetsgång vid inventering

Under inventeringen ska flera olika typer av mätningar göras på förnygringsärendet. Dels görs en objektiv återväxtinventering på cirkelprovytor längs inventeringslinjen på nettoarealen. Denna inventering beskrivs närmare i *kapitel 4*. Utöver återväxtinventeringen görs även en objektiv mätning av substrat inom ett bälte utmed inventeringslinjen. Dessutom mäts inventeringslinjens längd fördelat på segment. Denna inventeringsdel beskrivs mer i *kapitel 5*.

Eftersom inventeringslinjerna och provytorna är förutbestämda kan inventeraren välja vilken inventeringslinje och vilken ände som inventeringen ska starta. Rekommendationen är att börja längst bort för att erhålla en överblick när man går över hygget. Som gräns mot skogsbestånd räknas trädkronans projektion i en utjämnad linje på marken. Vid fördjupade objekt är det viktigt att även få med kantzoner som tillhör objektet enligt schemat i *bilaga 1*.

Från startpunkten tas riktningen ut med hjälp av syftkompass. Riktningen är alltid N/S eller O/V och överensstämmer med inventeringslinjerna i AGM. Använd GPS som är kopplad till plattan för att följa inventeringslinjerna och navigera till provytorna.

Från startpunkten påbörjas substratinventeringen inom bältet på nettoarealen. När ett substrat eventuellt ska mätas in kontrolleras avståndet till bältets inventeringslinje. Detta utförs genom att fixera centrumpinnen på inventeringslinjen och mäta substratets avstånd vinkelrät mot centrumpinnen innan det eventuellt registreras.

GPS-signalen kan ibland vara ostabil och ”hoppa runt”. Den exakta positionen kan då vara svår att fastställa. Förhållningssättet till detta är att när det aktuella substratet är beläget vinkelrätt mot inventeringslinjen och gps-signalen sammanfaller med inventeringslinjen första gången, ska inventeringslinjens position anses vara bestämd och centrumpinnen kan tryckas ned för kontroll av substratets avstånd till inventeringslinjen med hjälp av måttband eller elektronisk avståndsmätare.

På samma sätt fastställs provytornas centrum. När gps-signalen sammanfaller med mittpunkten i provytan första gången, ska provytans centrum anses vara bestämd och centrumpinnen kan tryckas ned. På provytan, som avgränsas med ett provytespö, utför man återväxtinventering enligt *kapitel 4*.

Sedan fortsätter man substratinventeringen och markerar gräns vid segmentbyte. Nytt segmentnummer skall upprättas så fort taxeringslinjen skär en arealtypsgräns inne på objektet eller bryts av annat ägoslag, delområdesgräns, resultatområdesgräns eller omgivande skog. I det senare fallet påbörjas nytt segment när taxeringslinjen åter skär in på arealtyp som hör till objektet.

Återväxt- respektive substratinventering ska inte ske på annat ägoslag. Dit hör:

- Vatten där vattenspegeln är bredare än 2 meter.
- Vägar räknas som annat ägoslag om de har vägdiken eller om det saknas vägdiken men bredden är minst 5 meter. Till vägens bredd ska då räknas vägbana och det område som regelbundet siktröjs.
- Kraftledningar där ledningsgatan är minst 5 meter bred. Bredden ska mätas mellan två tänkta linjer som tangerar trädstammarna.

Vägar, vatten eller ledningar som är mindre än vad som ovan angivits är skogsmark.

Provytor som har hamnat på annat ägoslag eller annan arealtyp än nettoareal ska strykas och ej inventeras.

Längden av inritade hänsynsytor, impediment, med mera som korsas av taxeringslinjen mäts och registreras. Observera att längdmätning sker inom de hänsynsytor i kanten på hygget som enligt *bilaga 1* skall tillgodoräknas hygget. Det innebär att i hänsynsområden större än 0,5 hektar ska ingen längdmätning ske. Längden av segmentet är lika med den längd centrumlinjen har inom föryngringsytans olika arealtyp. Ibland kan längdmätningen behöva avbrytas när centrumlinjen skär hyggeskant (se avsnitt 5.3 *Problem vid kant mot annat område*). Segmenten numreras, registreras och klassificeras.

---

## 4 Återväxtinventering

### 4.1 Olika flikar

När man öppnar ett objekt i fältapplikationen framkommer de flikar som är relevanta för objektet. För F-ärenden (benämnt ”utökade” i fältapplikationen) är flikarna uppdelade i Område, Delområden, Resultatområden, Substratinventering och Provytor. För O-ärenden är fliken Substratinventering utelämnad.

Automatiska valideringar (kontroller) sker under tiden man registrerar. Det går dock att validera manuellt under varje flik. Ta för vana att alltid validera efter att ha registrerat ett delområde, resultatområde, provyta eller substrat.

Under samtliga flikar finns fältinstruktionen åtkomlig genom knappen ”Hjälp”. Programmet letar då automatiskt upp det kapitel som rör den aktuella fliken.

### 4.2 Område

Under fliken Område väljs några övergripande uppgifter för objektet. Avverkningssäsong anges utifrån inventeringssäsong det vill säga om inventeringssäsongen är 2015/2016 antas avverkningssäsongen normalt vara 5 respektive 7 år bakåt i tiden. För södra Sverige motsvarar det avverkningssäsong 2009/2010 och för Norra Sverige 2007/2008.

Dessutom registreras uppgift om eventuellt bortfall och för fördjupade (utökade) objekt registreras bältesbredd. Bältesbredden för substratinventeringen är normalt 14 meter. Vid extremt mycket substrat kan smalare bältesbredd tolereras.

Sidan innehåller också en valideringskontroll och planrapport för hela objektet. Dessa funktioner bör användas när inventeringen är klar och innan man lämnar objektet. Valideringen är en kontroll på om man behöver komplettera med något som kräver mätning/bedömning i fält. Rapporten visar en sammanställning på provyteinventeringen och ger en bild av resultatet. Syftet är att ge inventeraren en överblick och återkoppling av resultatet, men rapporten får absolut inte användas i tillsyns- respektive rådgivningsverksamheten på grund av sekretesskäl.

### 4.3 Delområden

Ett objekt kan delas in i olika delområden med olika ståndortsförhållanden. Indelning i delområden ska ske när ett objekt har olika ståndortsindex (SI) inom olika delar, vilket också innebär att delområdena har olika krav på lägsta antal huvudplantor enligt skogsvårdslagen. Syftet med att dela in ett objekt i delområden är att för objektet kunna väga samman de olika delområdenas krav på lägsta antal huvudplantor per hektar. Ett delområde ska vara sammanhängande och inte uppdelad i mindre isolerade områden. Vid mosaikliknande betingelser med många mindre bonitetsavvikande områden inom objektet ska ett genomsnittligt SI uppskattas för respektive delområde.

### Krav för att dela in i delområden

1. Ett delområde måste vara minst 0,3 hektar och minst 10 procent av objektets totalareal.
2. SI skiljer sig med minst 4 meter eller marken är huvudsakligen av annan fuktighetsklass eller bonitetsvisande trädslag är olika inom objektet. (Som bonitetsvisande trädslag anges i första hand det trädslag av tall eller gran som planterats eller såtts. I andra hand det trädslag av tall eller gran som ger den högsta produktionen).
3. Högst fem delområden per objekt kan anges (numreras I-V).

För att kunna dela in och beskriva ett objekt i delområden måste man kunna använda lokala boniteringshandböcker (till exempel "Fälthäfte i Bonitering Jönköpings län") eller Skogshögskolans boniteringssystem handböcker<sup>1</sup>. Man måste särskilt kunna ståndortsbonitera, eftersom SI på objektet normalt skattas med hjälp av ståndortsegenskaper och i andra hand med hjälp av angränsande bestånd eller på annat sätt. Även om det dominerande trädslaget består av lövträd ska objektet ståndortsboniteras för barrträd.

Indelning i delområden görs helst innan, men den kan också utföras under själva provytetaxeringen. Det är då viktigt att ha koll på i vilket delområde respektive resultat område provytan tillhör. Observera att även om provytor inte hamnar i delområden så ska delområden avgränsas under förutsättning att de uppfyller villkoren 1–3 ovan.

När inga delområden urskiljs anges ståndortsdata för hela objektet på en rad.

Avverkad areal (eller nettoareal) för respektive delområde behöver inte registreras i fält utan kan kompletteras i efterhand på rummet. Den anges i hektar med en decimal. Observera att den summerade arealen för delområden måste vara identisk med den summerade arealen för resultat områden.

För varje delområde upprättas en ståndortsbeskrivning enligt Skogshögskolans boniteringssystem, enligt följande:

#### 4.3.1 Markslag

Kod	Beskrivning
1	Fastmark: Mineraljord eller håll inom 30 cm från jordytan.
2	Torvmark, dikad: Torvlager tjockare än 30 cm. I huvudsak fungerande diken på objektet eller delområdet.
3	Torvmark, odikad: Torvlager tjockare än 30 cm.

<sup>1</sup> Hågglund, B. och Lundmark, J.-E. Handledning i bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem. Del 1, Definitioner och anvisningar. Del 2, Diagram och tabeller. Del 3, Markvegetationstyper.

### 4.3.2 Fuktighetsklass

Markfuktigheten klassas med utgångspunkt från avståndet ner till grundvattenytans normala nivå under vegetationsperioden, vilket kan bedömas genom att ”läsa av” topografi och förekomst av vatten i markytan. (Observera att man inte ska bry sig om markvegetationens artsammansättning. Ett varnande exempel är att lavhävdad mark inte alltid är torr). Använd markfuktighetskartan som stöd, men lita inte blint på dess precision och giltighet på det aktuella objektet. Fuktighetsklass ska även noteras för respektive provyta.

Kod	Grundvattenytan	Annan beskrivning
1	<b>Torr.</b> Grundvattenytan ligger djupare än 2 m, rörligt markvatten förekommer ej.	Plana, mäktiga isälvsavlagringar, kullar, markerade krön och åsryggar. Ståndorten ska inte kunna tillföras vatten från omgivande terräng. Rörligt markvatten kan inte förekomma.
2	<b>Frisk.</b> Grundvattenytan ligger på ett djup mellan 1-2 m.	Plan mark och sluttningar. Inga vattensamlingar i markytan. Överallt ska man kunna gå torrsodd även direkt efter regn.
3	<b>Fuktig.</b> Grundvattenytan är belägen på mindre än 1 m djup.	Plan mark i låga terrängpartier, nedre delar av sluttningar. Små nivåskillnader kan resultera i fuktig mark i slättområden. Sommartid kan man utan svårighet gå torrsodd om man går på tuvor. Vatten i svackor efter häftiga regn eller i snösmältningen. Träd ofta på socklar. Ofta sumpmossfläckar.
4	<b>Blöt (våt).</b> Grundvatten bildar permanenta vattensamlingar i markytan.	Permanent vattensamlingar i markytan. Man kan inte ta sig fram torrsodd. Barrträd endast undantagsvis. OBS att fuktig mark på hyggen ibland kan uppfattas som blöt (ska klassas som fuktiga).

### 4.3.3 Vegetationstyp

Vegetationstyp klassas med hjälp av Skogshögskolans boniteringssystem, Del 3, Markvegetationstyper.

Gemensamma koder för fastmark och torvmark	Koder endast för torvmark.	
05 Lavtyp	RT	Rosling-Tranbär
10 Lavrik typ	LS	Lågstarr
15 Fattigristyp	KS	Klotstarr
20 Kråkbär-ljungtyp	LO	Lingon-Odon-Skvattram
25 Lingontyp	HS	Högstarr
30 Blåbärstyp	BF	Blåbär-Fräken
35 Starr-fräken		
40 Smalbladig grästyp		
45 Bredbladig grästyp		
50 Mark utan fältskikt		
80 Lågörrtyp		
85 Högörtyyp		

Observera att vegetationstypen klassas för beståndets hela omloppstid och kan vara annorlunda i ungskog än i äldre skog. Ta för vana att alltid observera vegetationen i angränsande, mer slutna bestånd med likartade ståndortsförhållanden när vegetationen domineras av gräs. Vid dessa tillfällen bör alltså vegetationstypen i plantskogen baseras

på bedömningen i det angränsande uppvuxna beståndet. Vegetationstyp ska även noteras för respektive provyta.

#### 4.3.4 Textur

Anges något förenklat i förhållande till Skogshögskolans boniteringssystem, Del 1, Definitioner och anvisningar.

Kod	Textur/jordart	Textur/jordart	Beskrivning
0	Ingen	Anges vid torvmark	
1	Grov (GR-SA)	GRusig morän-SAndig morän	Kan ej formas eller rullas. Riklig på grus eller så dominerar sandpartiklar.
2	Medel (Sm)	Sandig-moig morän	Moränformen kan formas men ej rullas. Vid blötning i handen är mycket sand kvar efter avrinning. Som sediment: Mellansand (som inte kan formas eller rullas).
3	Fin (sM-FM)	sandig-Moig morän-Finjordsrik Morän	Moränformen kan rullas, liksom som sediment i form av finmo, mjäla och lera. I form av grovmo kan materialet formas.

#### 4.3.5 Jorddjup

Kod	Beskrivning	Ytterligare beskrivning
0	Inget (om torvmark)	
1	Mäktigt jorddjup, i genomsnitt mer än 70 cm	
2	Tämligen grunt jorddjup, i genomsnitt mellan 20 och 70 cm	Enstaka hållar kan förekomma.
3	Grunt Jorddjup, i genomsnitt mindre än 20 cm	Riklig förekomst av hållar. Jorddjupet kan vara stort i smala sprickor i berggrunden.
4	Mycket varierande jorddjup, brottytor i berggrunden delvis synliga	Tvåra kast i jorddjup på grund av breda brottytor i berggrunden som delvis går i dagen.

#### 4.3.6 Rörligt markvatten

Anges något förenklat i förhållande till Skogshögskolans boniteringssystem, Del 1, Definitioner och anvisningar.

Kod	Rörligt markvatten	Beskrivning
1	Saknas	0-40 m från krön (svag lutning)
2	Kortare perioder	40-150 m från krön
3	Längre perioder	> 150 m från krön

#### 4.3.7 Ståndortsindex (SI)

SI skattas med hjälp av ståndortsegenskaper och i andra hand med hjälp av angränsande bestånd eller på annat sätt. Även om det dominerande trädslaget består av lövträd ska objektet ståndortsboniteras för barrträd. Som bonitetsvisande trädslag anges det trädslag av tall eller gran som planterats eller såtts. Om annat trädslag än tall eller gran planterats eller såtts anges det bonitetsvisande trädslag av tall eller gran som ger den högsta produktionen (enligt rangordning i *tabell 4.7.1*). Detta gäller även då plantorna har uppkommit naturligt oavsett dominerande trädslag.

Giltiga Koder	Bonitetsvisande trädslag
T10, T12... - T 32	Tall
G10, G12...- G 40	Gran

#### 4.4 Resultatområden

Ett resultatområde kännetecknas av att liknande föryngringsmetoder använts eller liknande åtgärder utförts. Eftersom indelningen inte nödvändigtvis speglar ståndortsförhållandena kan den vara helt skild från delområdesindelningen.

Resultatområde anges med bokstäverna A-D och ska inte vara mindre än 0,3 hektar och 10 procent av objektets totalareal. Det ska vara tydliga skillnader i föryngringsmetod eller markberedningsmetod för att dela in området i flera resultatområden.

Indelning i resultatområden görs på plats helst innan, men kan också göras under återväxttaxeringen.

Resultatområdets areal mäts med GIS-verktyg i datorn och behöver inte registreras mer än på kartan i fält. Arealen kan kompletteras i efterhand på rummet.

För varje resultatområde ska följande variabler anges för den åtgärd som utförts på större delen av resultatområdets areal.

##### 4.4.1 Föryngringsmetod

Bedömning av föryngringsmetod ska i första hand göras utifrån vad man kan iaktta på plats. I andra hand görs en samlad bedömning utifrån vad man kan iaktta på plats, den metod som angetts i anmälan om föryngringsavverkning, rekommendationer i Skogsskötselserien, lokal erfarenhet, hyggets storlek och utformning samt frö- eller skärmträdens beskaffenhet i övrigt.

Föryngringsmetoden anges enligt nedanstående tabell.

Kod	Föryngringsmetod	Kommentar
11	Naturlig föryngring med fröträd	Minst 25 träd/ha ska bedömts ha bidragit till föryngringen (oavsett antalet kvarstående fröträd vid taxeringstillfället).
13	Övrig naturlig föryngring	Typexempel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturlig föryngring med färre än 25 fröträd/ha på fuktig mark.</li> <li>Markberedning utförd, men inga eller färre än 25 fröträd/ha.</li> <li>Successiv beståndsavveckling, kanthuggning eller luckhuggning.</li> <li>Beståndsföryngring</li> </ul>
14	Ingen åtgärd	"Ingen åtgärd" ska anges på torr och frisk mark där: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen markberedning eller andra aktiva föryngringsåtgärder vidtagits och det finns färre än 25 fröträd/ha.</li> </ul>
20	Plantering utan frö- eller skärmträd	Den för landet som helhet mest vanliga föryngringsmetoden.
22	Plantering under frö- eller skärmträd	Minst 25 frö- eller skärmträd per hektar. Metoden omfattar alla planttyper. Inkluderar inte hjälpplanterade områden med frö- eller skärmträd inom ett objekt.
30	Sådd	Inkluderar sådd utan resp. under fröträd.



#### 4.4.2 Antal frö- eller skärmträd per hektar

I föryngringsmetoderna med fröträd ska bedömningen grundas på det antal fröträd som bedöms ha bidragit till föryngringen oavsett antalet kvarstående fröträd vid taxeringstillfället. Vanligtvis är det de träd som stod upp efter cirka ett år efter föryngringsåtgärden. Som stöd för bedömningen ska äldre ortofoton studeras. Detta görs bäst i Silvergranen som kan innehålla ortofoton fotograferade närmare åtgärdstidpunkten. Ange med närmaste 5-tal per hektar (till exempel 25, 30, och så vidare).

#### 4.4.3 Dominerande trädslag bland frö- och skärmträd

För trädslagskoder, se *avsnitt 5.2.7*. Träd som lämnats i huvudsak på grund av annat än föryngringskäl ska inte ingå bedömningen, till exempel naturvärdesträd.

#### 4.4.4 Markberedning

Om markberedning utförts anges detta enligt följande kodlista:

Kod	Markberedning	Kommentar
0	Ej markberett	
1	Fläckmarkberedning	Inklusive fläckvis markberedning med harv, till exempel långfläck.
2	Högläggning	Högläggning med draget högläggningsaggregat och med grävmaskin. Hit förs även innersmarkberedning
3	Harvning	Kontinuerlig markberedning.
4	Bränning	
5	Fräsning	Ytlig kontinuerlig markberedning som sönderdelar eller flyttar exempelvis ett lavtäckte utan att laven övertäcks.
6	Ej definierad	Används i de fall markberedning utförts men det inte går att bedöma vilken metod som använts.
9	Stubbskörd	Markberett enbart genom uttag av stubbar.

Då flera metoder använts samtidigt, exempelvis bränning och harvning, ska den metod väljas som har bedömts gynna huvudplantorna mest.

Som stöd för bedömning av markberedningsmetod ska äldre ortofoto studeras. Detta görs bäst i Silvergranen som kan innehålla ortofoton fotograferade närmare åtgärdstidpunkten. Ett tips i fält är också att gå till en skuggig hyggeskant där markberedningen syns längre.

#### 4.4.5 Nettoareal

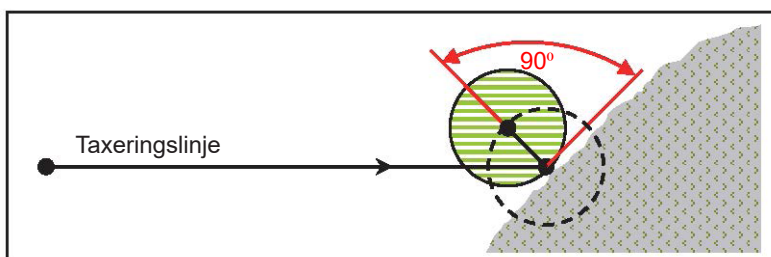
Med nettoareal avses den faktiskt avverkade arealen. Den anges i hektar med en decimal. Observera att angiven nettoareal ska vara identisk med summerad areal för angivna delområden och summerad areal för angivna resultatområden.

Impedimentsfläckar < 200 m<sup>2</sup>, vattendrag med bredd < 2 meter samt ledningsgata och väg utan dike med bredd < 5 meter betraktas som produktiv skogsmark och ska därmed ingå i bedömningen av nettoareal. Hänsynsytor (>100 m<sup>2</sup>) och impediment (>200 m<sup>2</sup>) ska ej ingå.

## 4.6 Provytor

Räkning av antal huvudplantor ska enbart ske på arealtypen nettoareal (N). Planträkning ska inte ske när mer än halva provytan faller utanför nettoarealen.

Om mindre än halva 1,78 meters provytan faller utanför nettoarealen flyttas provytan vinkelrätt mot angränsande beståndskant (eller vinkelrätt mot kant mot annan arealtyp) så att den helt hamnar inom objektets nettoareal, se *figur 4*.



Figur 2. Flyttning av provyta.

### 4.6.1 Delområde

För varje provyta anges aktuellt delområdesnummer (I-IV).

### 4.6.2 Resultatområde

För varje provyta anges aktuell resultatområdesbokstav (A–D).

### 4.6.4 Segmentnummer

Segment registreras på fördjupade (utökade) objekt och numreras i löpande ordning utmed inventeringslinjerna. Varje provyta knyts till ett segment som i sin tur är knutet till ett delområde respektive resultatområde. Segment registreras under fliken Substratinventering i fältapplikationen. Provytans segment måste vara registrerad innan tillhörande provyta kan registreras. Provytor kan endast registreras på segment med arealtypen Nettoareal.

För övrig information om segment och segmentnummer, se avsnittet om Substratinventering (*kapitel 5*).

## 4.7 Krav på huvudplantor (och huvudstammar)

Kraven nedan på huvudplantor utgår från föreskrifterna till 6 § i skogsvårdslagen om förnygringsåtgärder, dock med undantag för en bedömning av ”skaderisk”. I föreskriften 2:8 anges:

*”Huvudplantor är plantor av för växtplatsen lämpliga trädslag som med hänsyn till kvalitet, utvecklingsstadium och skaderisk har förutsättningar att utvecklas väl och därför är lämpliga att ingå i det framtida beståndet.”*

I Återväxtuppföljningen bedöms huvudplantor utifrån vilka plantor som kan bidra till den högsta volymproduktionen under beståndets ekonomiskt optimala omloppstid, oavsett plantornas konkurrenssituation vid inventeringstillfället. Det betyder att en

planta som vid inventeringstillfället är utsatt för betydande konkurrens kan vara huvudplanta om man bedömer att den efter bortröjning av konkurrerande träd, kan utvecklas till ett träd som har lägst sågtimmerkvalitet (av lägsta kvalitet) i rotstocken.

Vad som i fortsättningen sägs om huvudplantor gäller också i förekommande fall för huvudstammar (det vill säga träd > 1,3 meter).

Huvudplantor i Återväxtuppföljningen är plantor av för växtplatsen:

- lämpliga trädslag som med hänsyn till
- kvalitet och utvecklingsstadium har förutsättningar att utvecklas väl och därför är lämpliga att ingå i det framtida beståndet. (Även plantor utsatta för betydande konkurrens kan vara huvudplantor om man bedömer att de efter friställning kan utvecklas väl.)

#### 4.7.1 Trädslag

Huvudplantor kan endast vara av trädslag som med hänsyn till växtplatsens förutsättningar kan ge en tillfredsställande virkesproduktion. Bedömning av trädslag som kan vara huvudplantor görs med ledning av ståndortsfaktorerna på den enskilda provytan enligt nedanstående tabell. (I varje cell i matrisen är trädslagen rangordnade utifrån produktionsaspekter för respektive kombination av å ena sidan bördighets- och markvegetationstyper och å andra sidan markfuktighetsklass).

Bördighet, typväxter och markvegetationstyp	Markfuktighetsklass		
	Torr	Frisk	Fuktig - Blöt
<u>Mycket god</u> Högört, lågört (50 Mark utan fältskikt, 80 Lågörttyp, 85 Högörttyp)		Gran, tall, vårtbjörk, asp, klibbal	Gran, tall, björk, asp, klibbal
<u>God</u> Grästyper (40 Smalbladig grästyp, 45 Bredbladig grästyp)	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp, klibbal
<u>Medelgod</u> Blåbär (30 Blåbärstyp, 35 Starr-fräken. Torvmark: BF Blåbär-Fräken)	Tall, gran	Gran, tall, vårtbjörk, asp	Gran, tall, björk, asp
<u>Svag</u> Lingon, kråkbär, ljung (15 Fattigristyp, 20 Kråkbär-ljungtyp, 25 Lingontyp. Torvmark: KS Klotstarr, LO Lingon-Odon-Skvattram)	Tall, gran	Tall, gran, vårtbjörk	Tall, gran, björk
<u>Mycket svag</u> Lavtyper (05 Lavtyp, 10 Lavrik typ)	Tall	Tall	

Utöver de faktorer som bedöms i tabellen bör man, då man avgör om ett trädslag kan ”godkännas” som huvudplanta eller ej, även väga in andra faktorer som påverkar virkesproduktionen, till exempel klimatiskt läge, jordartens textur och markvattnets rörlighet.

Andra trädslag än de som anges i tabellen kan anses lämpliga om de bedöms ge tillfredsställande virkesproduktion. Det gäller till exempel lärk (hybridlärk, sibirisk lärk, europeisk lärk) och contortatall som bedöms som tall. Douglasgran och sitkagran anges som gran. Rönn och sälg kan ej anges som huvudplanta.

Plantor av ädla lövträd (bok, fågelbär, lönn, ask, ek, (alm, lind, avenbok)) godkänns som huvudplantor på god eller mycket god mark i Götaland och Svealand samt efter södra Norrlandskusten. Ädellövträdslagen prioriteras enligt angiven ordning men hamnar samtliga efter övriga lövträdslag i matrisen. Plantor av ädla lövträd godkänns i princip alltid om den förra trädgenerationen består av ädellövskog.

#### 4.7.2 Kvalitet

Nedanstående beskrivningar av kvalitetsfel är ett stöd för bedömningen om plantan är en godtagbar huvudplanta eller ej. På Skoogle under ”Verksamhet”/”Inventering och uppföljning”/”Återväxtuppföljning”/”Manualer och blanketter” finns ett bildbibliotek som kan sparas ned till plattan. Bilderna är knutna till fältinstruktionen och exemplifierar kvalitetsfel och andra defekter som ytterligare stöd för bedömningen. Bilderna visas i powerpoint och innehåller kommentarer med motiveringar.

Barrplantor ska ha en genomgående stam och vara fri från sådana tekniska fel, skador och sjukdomar som bedöms väsentligt hämma deras utveckling. Observera att för lövplantor är det ofta otydligt om de har en genomgående stam eller ej. Särskilt björk kan dessutom tåla relativt hård betning utan att stammens kvalitet blir påverkad i väsentlig grad. Kraven på genomgående stam är därför inte tvingande för björkplantor.

Stubbskotts björk som uppfyller övriga kriterier för huvudplanta kan räknas som huvudstam.

#### Skador och defekter

Plantan bör inte klassas som huvudplanta om den har följande defekter över 0,3 meters höjd:

- Tydlig flerstammighet. Med tydlig flerstammighet avses två eller fler stammar som är lika stora och har sitt ursprung mer än två hela tillväxtsåsonger tillbaka. Med lika stora avses här att den mindre stammens längd och/eller diameter är minst två tredjedelar av den största stammens, mätt från den gemensamma fästpunkten.
- Alla skott i de två översta grenvarven är avbetade eller har dött på annat sätt. Bedömningen görs på de senaste två årens skott som kan ha utsatts för vinterbetning. Det innebär att vid höstinventering bedöms skotten på näst översta och tredje översta grenvarven.
- Stambrott eller toppdöd nedanför de två senaste årens toppskott sett vid skadetillfället. Det innebär normalt att stambrottet har skett på en stamdel med minst 3 centimeter i diameter.
- Barkskador på stammar över 1,3 meters höjd som omfattar mer än 20 procent av stammens omkrets.

- Plantan har en krök som avviker mer än 10 centimeter från plantans lodlinje räknat från gröningspunkten.
- Plantan har en krök i stammens nedre del som uppenbart härrör från rotinstabilitet.

### **Beståndsföryngring**

En beståndsföryngrad planta avviker i allmänhet klart från de naturligt föryngrade på hygget i storlek, ålder och utseende. För att klassas som beståndsföryngrad planta ska den ha etablerats minst 5 år innan avverkningen. Ett grundläggande krav för att en beståndsföryngrad planta kan godtas som huvudplanta är att den vid taxeringen svarat på friställningen genom att tydligt ha ökat höjdtillväxten och i övrigt uppfyller kvalitetskraven för en huvudplanta.

I situationer när det vid inventeringen finns träd högre än cirka 5 meter i föryngringen kan man vara säker på att det är ett träd som härrör från det tidigare beståndet. Två huvudsakliga fall kan avgränsas:

1. Under trädet (eller träden) finns ett klart definierbart och ett enskiktat eller måttligt skiktat plantbestånd, uppkommet på vanligt sätt genom plantering, naturlig föryngring eller sådd. I detta fall är huvudregeln att det nyföryngrade beståndet bedöms. Förväxande träd räknas endast som huvudplantor (egentligen huvudstammar) om det ger ett högre antal på berörd provyta och uppfyller övriga krav för huvudplantor.
2. Det bestånd som ska inventeras utgörs av beståndsrester där det finns plantor och träd från någon decimeters till upp till cirka 10 meters höjd. Antingen har inga föryngringsåtgärder vidtagits eller så har aktiva föryngringsåtgärder misslyckats. I detta fall är huvudregeln att det eller de förväxande träden kan räknas som huvudplantor (egentligen huvudstammar) om de uppfyller övriga krav för huvudplantor.

Huvudplantor (egentligen huvudstammar) får vara högst 10 meter höga och max 15 centimeter i diameter.

### **Allmänt hälsotillstånd hos plantan**

Utöver de rena skadorna och defekterna så bör även plantans samlade hälsotillstånd vägas in i bedömningen om plantan når upp till huvudplantsstatus. En nedsatt vitalitet innebär ofta en risk för plantan att konkurreras ut eller att skadas ytterligare av sekundära skäl.

En försvagad planta bör inte godtas som huvudplanta i följande fall:

- Plantan är svårt skadad eller har sjukdomar, skador eller är stressad på annat sätt, så att den även vid en omedelbar bortröjning av konkurrerande träd inte bedöms kunna utvecklas till ett träd som i framtiden har lägst sågtimmerkvalitet i rotstocken.
- Plantan har flera defekter och vitalitetsnedsättningar vilka var för sig inte är tillräckliga för att döma ut den men som sammantaget innebär att den inte bör godtas. Det kan exempelvis gälla betade småplantor (< cirka 0,5 meter) med liten barr- eller bladmassa.

### 4.7.3 Utvecklingsstadium

Självsådda plantor ska vara minst två vegetationsperioder gamla. På medelgoda marker och bättre ska de dessutom vara minst 10 centimeter höga. Höjden räknas från bottenskiktets översta kant till plantans toppknopp.

## 4.8 Bedömning och räkning av huvudplantor på provytan

### 4.8.1 Antal huvudplantor

På provytan räknas antalet huvudplantor. Alla huvudplantor vars stam-mitt faller inom provytan räknas. I tveksamma fall räknas varannan planta. Eftersträva en jämn fördelning av huvudplantor över ytan. Vid val av huvudplanta ska hänsyn tas till tänkta huvudstammar strax utanför provytan (1–2 meter).

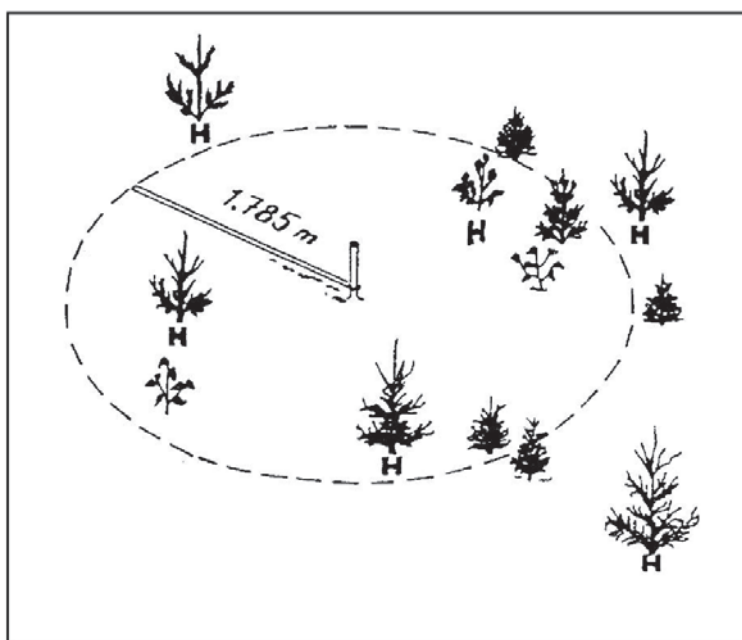
Vid planräkningen på en provyta kan självklart både barr- och lövplantor samt plantor med olika ursprung räknas. I normalfallet ska man prioritera enligt följande:

1. Aktivt föryngrade plantor räknas i första hand (nästan alltid barr). Utgå från den längsta aktivt föryngrade plantan.
2. Addera naturligt föryngrade plantor på hygget (nyföryngrad) enligt trädslagsmatrisen och i den ordning som trädslagen står i de enskilda rutorna.
3. Addera naturligt föryngrade plantor i det tidigare beståndet (beståndsföryngrad) enligt trädslagsmatrisen och i den ordning som trädslagen står i de enskilda rutorna (se även 4.7.2 *Beståndsföryngring*).

Det kan vara svårt att bedöma om plantor är planterade, självföryngrade på hygget eller självföryngrad i det tidigare beståndet. Titta efter planteringsrader och regelbundenhet mellan plantor. Vid stor tveksamhet ska du välja den högre nivån i prioritetsordningen. Det innebär till exempel om du står vid en planta och väljer mellan planterad och självföryngrad planta välj planterad. Vid val mellan nyföryngrad och beståndsföryngrad planta välj nyföryngrad.

- Minsta avstånd mellan två huvudplantor får vara 0,6 meter, förutsatt att de är av samma trädslag och har liten höjdskillnad (högst 5 decimeter). I övriga fall är minsta avstånd 1 meter.
- Huvudplantor får ha en höjdskillnad (plantornas totalhöjd) på högst 1 meter inom provytan.
- På varje provyta får normalt högst 4 huvudplantor räknas.
- 5 plantor får räknas endast när samtliga huvudplantor på ytan består av tall, contortatall eller något ädelt lövträd jämnt fördelade på ytan och har en liten höjdskillnad (högst 5 decimeter).

Antalet huvudplantor på provytan noteras fördelade på tall, gran, lärk, contortatall, björk, ädellöv och övrigt löv. För tall, gran och björk skiljer man även på kulturplantor resp. självsådda plantor (inklusive stubbskott). Om föryngringsmetoden är sådd och det är otydligt vilka plantor som är sådda och vilka som är naturligt föryngrade, ska trädslagets alla plantor som är grodda på hygget anses vara sådda (kulturplantor).



Figur 3. Planträknningen sker efter hand som mätkäppen förs runt ytan i vågrätt läge. De med "H" markerade plantorna är huvudplantor. När hänsyn tagits till de plantor som finns strax utanför provytan kommer antalet huvudplantor på provytan att bli två granar och en björk.

#### 4.8.2 Nollytor

En nollyta är en cirkelyta med 3 meters radie som saknar huvudplantor.

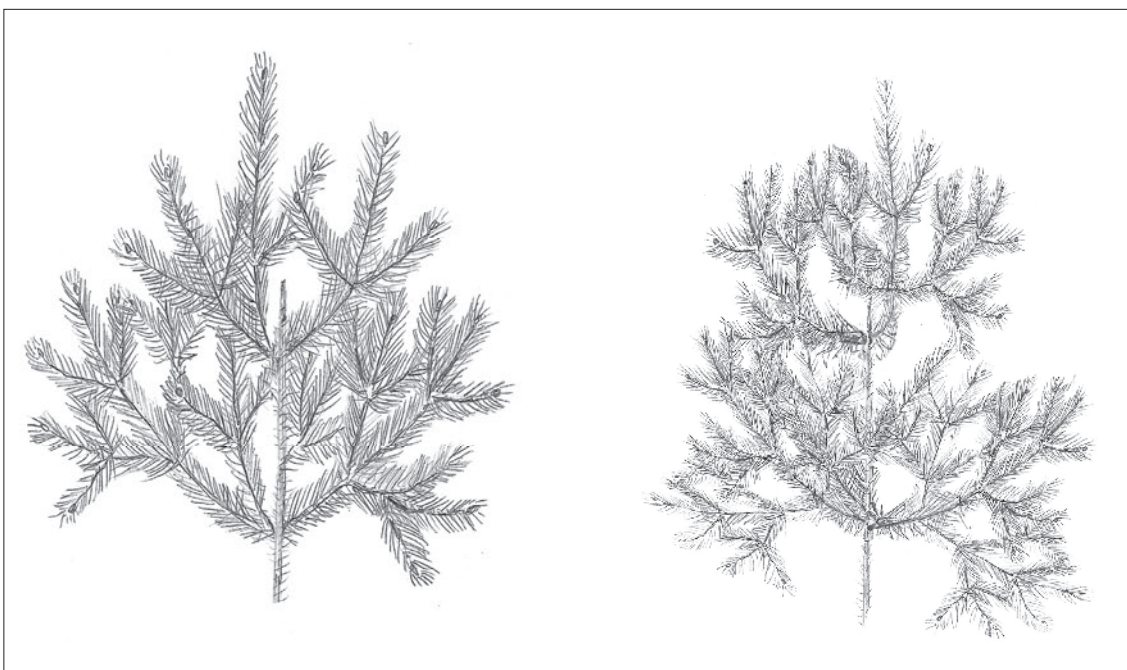
Om en provyta har 0 st huvudplantor och hamnar på en impedimentsfläck (mindre än 200 m<sup>2</sup>) så ska nollyta registreras om det inom 3 meters radie saknas huvudplantor där det är möjligt att plantera 2 st plantor med ett inbördes avstånd av minst 1 meter, i annat fall registreras inte nollyta (se hjälpschema bilaga 2).

Om en yta för nollytebedömning delvis hamnar utanför nettoarealen ska ytan flyttas vinkelrätt mot angränsande beståndskant eller arealtyp så att den helt hamnar inom objektets nettoareal. Någon ny bedömning av huvudplantor på provytan ska inte ske, det vill säga antalet huvudplantor på provytan ska fortfarande vara noll.

#### 4.8.3 Toppbetade huvudplantor

Antal registrerade huvudplantor av tall, gran, björk, lärk, contortatall, ädellöv och övrigt löv registreras i kolumnerna under rubriken "Antal huvudplantor..". De huvudplantor som har toppskottet avbetat av vilt (ej sork) noteras i respektive kolumn under rubriken "varav toppbetade huvudplantor". Bedömningen görs på de senaste två årens skott som kan ha utsatts för vinterbetning. Uppgiften är obligatorisk för alla trädslag som har någon huvudplanta registrerad på provytan. Godkända huvudplantor som endast har spår från äldre toppbetningar (från och med tredje årsskottet uppifrån och nedåt) registreras inte som toppbetade. Anledningen är att betningsskadorna endast ska spegla det aktuella betestrycket och inte det historiska.

Om det är oklart vilket årsskott som är toppskott väljs det mest troliga alternativet. Oftast motsvarar detta skottet närmast lodlinjen av stammen.



Figur 4. Illustration av två toppbetade plantor inventerade tidigt på våren. Bilden till vänster visar en toppbetad huvudplanta som har näst sista toppskottet avbetat. Till höger visas en huvudplanta som toppbetades mer än två tillväxtsäsonger sedan och därför inte ska registreras som toppbetad.

#### 4.8.4 Antal huvudplantor vid bortseende av viltskada

Antal möjliga huvudplantor om man även räknar plantor som skulle varit huvudplantor om de inte underkänts på grund av viltskada, noteras under rubriken "Huvudplantor, bortseende av viltskada". Antalet anges för barrplantor respektive lövplantor. I kolumnen för barr inräknas även contortatall och lärk. Observera att lämpligt trädslag för huvudplanta kan ändras under vissa förutsättningar om man bortser från skador orsakade av vilt.

Ny bedömning av nollyta skall göras efter bortseende från viltskador enligt nedan. Bedömningen registreras i anslutning till att nollyta har registrerats då en följdfråga framkommer om det är en nollyta även vid bortseende av viltskada.

Kod	Definition
J	Fortfarande nollyta, efter bortseende från viltskador
N	Ej nollyta, efter bortseende från viltskador



## 5 Areal och substratinventering

För att ge absoluta och över tiden stabila mått på naturhänsyn efter avverkning och återväxtarbetet görs en objektiv substratinventering. Med substrat menas här levande eller död ved i olika nedbrytningsfaser. Substratmätning sker endast på F-objektens nettoareal.

### 5.1 Registrering av segment och substrat

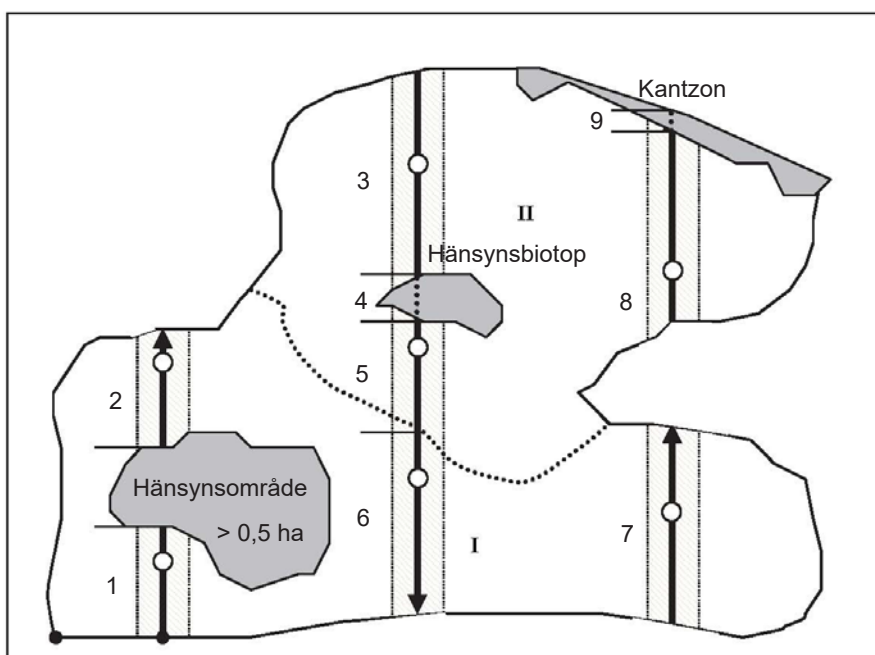
#### 5.1.1 Segmentnummer

Segmentnummer förs i en stigande löpnummerserie för hela ärendet. Ett segment utgörs av en obruten sträcka av taxeringslinjen som tillhör någon av de registreringsbara arealtyperna N, U, I, B, K, S, T. För definition av arealtyper se avsnitt Arealtyper, nedan.

Löpnummerserien påbörjas med löpnummer 1 vid startpunkten för taxeringslinjen. Nytt segmentnummer skall upprättas så fort taxeringslinjen skär en arealtypsgräns inne på objektet eller bryts av annat ägoslag, delområdesgräns, resultatområdesgräns eller omgivande skog. I det senare fallet påbörjas nytt segment när taxeringslinjen åter skär in på arealtyp som hör till objektet. Till annat ägoslag hör:

- Vatten där vattenspegeln är bredare än 2 meter.
- Vägar räknas som annat ägoslag om de har vägdiken eller om det saknas vägdiken men bredden är minst 5 meter. Till vägens bredd ska då räknas vägbana och det område som regelbundet siktröjs.
- Kraftledningar där ledningsgatan är minst 5 meter bred. Bredden ska mätas mellan två tänkta linjer som tangerar trädstammarna.

Vägar, vatten eller ledningar som är mindre än vad som ovan angivits är skogsmark.



Figur 5. Exempel på segmentnumrering.

För att skilja segmentnummer från provytenummer kan det vara lämpligt att rita en rund ring runt alla segmentnummer.

### 5.1.2 Arealtyper

Arealtyp skall noteras för varje segment enligt nedanstående tabell.

Kod	Arealtyp	Definition
N	Nettoareal	Objektets föryngringsbara areal (total areal minus areal för impediment, hänsynmark och ungskogs-/trädgrupper). Återväxttaxering och substratinventering sker endast på denna arealtyp.
T	Trädgrupp	Har en areal $\geq 100 \text{ m}^2$ (0.01 ha) och $< 0.5$ ha eller är mindre än att den skall kunna betraktas som egen avdelning. Består av skog där flertalet av de härskande och medhärskande träden är grövre än 10 cm i brösthöjd.
U	Ungskogsgrupp	Har en areal $\geq 100 \text{ m}^2$ (0.01 ha) och $< 0.5$ ha eller är mindre än att den skall kunna betraktas som egen avdelning. Den dominerande trädhöjden överstiger 2 m men där flertalet av de härskande och medhärskande träden är klenare än 10 cm i brösthöjd.
B	Hänsynskrävande biotoper	Lämnat område med specifikt naturmiljövärde och en areal $\geq 100 \text{ m}^2$ (0.01 ha) och $< 0.5$ ha.
I	Impediment	Impediment med en areal $\geq 200 \text{ m}^2$ (0,02 ha) och som är inneslutna i objektet. Impfläckar ( $< 200 \text{ m}^2$ ) räknas som produktiv skogsmark och behandlas som nettoareal.
S	Skydds-zoner	Lämnat område som syftar till att fungera som skydd för växt- och djurliv, vattenkvalité, kulturmiljö, kulturlämningar och landskapsbild och som har en areal $\geq 100 \text{ m}^2$ (0.01 ha) och $< 0.5$ ha.
K	Kulturmiljöer	Fasta fornlämningar och andra värdefulla kulturminnen med en areal $\geq 100 \text{ m}^2$ (0.01 ha) och $< 0.5$ ha.

Generellt gäller att substrat- och återväxtinventering sker på nettoarealen. På de övriga arealtyperna utförs enbart längdmätning av segment. Om en inventeringslinje skär en areal som inte bedöms tillhöra objektet passerar man bara genom att fortsätta kompassgången. Ett hjälpschema för bedömning av om en areal skall tillgodoräknas ärendet och vilken arealtyp det skall registreras som finns i *bilaga 1*.

### 5.1.3 Längd

För varje segmentlöpnummer skall en längd registreras. Längdmätning skall ske för samtliga arealtyper som korsas av en taxeringslinje. Längd kan registreras i efterhand på rummet under förutsättning att start- och slutpunkt framgår i kartan.

### 5.1.4 Delområde

Delområdesnummer enligt numrering av registrerade ståndorter för objektet. Anges för varje noterat segment.

### 5.1.5 Substrattyper

Olika substrattyper är värdefulla för olika arter. I samband med den objektiva substratinventeringen ska de olika substrattyperna registreras enligt nästa sida.

Kod	Substrattyp	Definition
1	Levande frö-/skärmträd	Träd som förrättningsmannen bedömer i 1:a hand står kvar som frö- eller skärmträd och förmodligen avverkas innan ungskogsröjningen.
2	Övrigt levande träd	Med levande träd menas träd med förekomst av levande löv, knoppar eller barr. Träden är inte lämnade som frö- eller skärmträd.
3	Döda stående träd	Dött träd som ej stödjer mot mark eller föremål på marken och som har minst två tredjedelar av sin ursprungliga stamlängd kvar.
4	Lågor	Liggande dött träd/träddel längre än 1.3 m som stödjer mot föremål på marken. Även grova grenar som uppfyller diameterkravet (se <i>nedan</i> ) registreras om längden > 1.3 m. Lågor som kan betraktas vara helt förmultnade och vars tidigare existens enbart kan skönjas med hjälp av nuvarande vegetation inmätas ej. Om detta gäller delar av ursprunglig stam, inmätas resten av lågan.
5	Naturliga högstubbar	Dött eller i stort sett dött träd vars avgångsorsak är "naturlig" i någon mening. Stående del av träd som är kortare än två tredjedelar av dess ursprungliga längd, men > 1.3 m. Har ej tillskapats av människan.
6	Skapad högstubbe	Som ovan men denna högstubbe är skapad av människan genom att toppen kapats eller sprängts bort. En skapad högstubbe kan vara "levande".

Alla substrattyper måste vara  $\geq 15$  centimeter i diameter för att registreras. För stående substrat och kompletta lågor mäts diametern i brösthöjd. För ej kompletta lågor mäts diametern vid rotändan. Substratens grovända måste också befinna sig inom bältet.

**OBS! Inga substrat  $\geq 15$  centimeter får missas inom bältet!**

### 5.1.6 Hur mäts de olika substrattyperna?

För stående levande och döda träd (substrat typ 1–3) med rotcentrum (fröets bedömda gröningspunkt) inom bältet mäts diametern i brösthöjd (klavas med klavens skänklar 90° mot taxeringslinjen). På ett stickprov av de levande träden mäts även höjden. Om trädet är provträd påvisas genom ett vitt fält i kolumnen "Provhöjd".

På högstubbar (substrat typ 5–6) med rotcentrum inom bältet mäts diametern i brösthöjd. Höjden på *varje* högstubbe skattas av förrättningsmannen (oberoende av och innan ev. höjdmätning) och på ett slumpmässigt stickprov mäts höjden. Om högstubben är "provträd" påvisas genom ett vitt fält i kolumnen "Provhöjd".

Lågor (substrat typ 4, låga ej komplett) där centrum av den grövsta ändan befinner sig inom bältet mäts. Om lågan består av endast en "bit" mäts diametrarna i ändarna liksom "bitens" längd. Träd eller del av träd som har knäckts vid till exempel fall och har bitarna liggande nära varandra räknas som en enhet. Längden mäts då genom att de olika bitarnas längd summeras.

När lågan är hel (substrat typ 4, låga komplett) inmätas den likadant som "hel stam", genom att enbart brösthöjdsdiametern mäts. Om toppen på lågan saknas mäts bas- plus toppdiametern som om det vore en substratenhet. Även för hel låga gäller att centrum av den grövsta ändan ska befinna sig inom bältet för att den ska mätas.

Alla längd- och höjdmätningar registreras i hela decimeter. Avrundning sker enligt normala avrundningsregler. Diametermätningar registreras i hela millimeter.

På levande träd mäts diameter på bark. På övriga substrat mäts diameter under bark. Nyligen upparbetade, ännu ej borttransporterade stammar/stamdelen ska ej mätas eller registreras.

Substrat typ nr	Diam grov ≥150 mm	Diam smal mm	Skattad höjd/längd	Provhöjd	Nedbryt klass, kod
1. Frö-/skärmträd	mm pb brh	-	-	Prov dm	0
2. Levande övrigt träd	mm pb brh	-	-	Prov dm	0
3. Dött stående > 2/3 av stamlängd	mm ub brh	-	-	-	1-4
4. Låga, komplett	mm ub brh	-	-	-	1-4
4. Låga, ej kompl.	mm ub i rot	mm ub i topp	rot-topp ≥ 13 dm	-	1-4
5. Naturlig högstubbe	mm ub brh	-	Höjd, ≥ 13 dm	-	0-4
6. Skapad högstubbe	mm ub brh	-	Höjd, ≥ 13 dm	-	0-4

### 5.1.7 Trädslag

Följande trädslag kan registreras:

Trädslag	Trädslag
Alm	Hassel
Ask	Hägg
Asp	Klibbal
Avenbok	Lind
Björk	Lärk
Bok	Lönn
Contortatall	Oxel
Ek	Rönn
Fågelbär	Sälg
Gran	Tall
Grov En	Övrigt barr
Gråal	Övrigt löv

### 5.1.8 Nedbrytningsklasser

I samband med den objektiva substratinventeringen registreras nedbrytningsklass enligt nedan.

Kod	Nedbrytningsklass	Vedkaraktär
0	Levande ved	Levande stående träd och levande högstubbar.
1	Hård död ved	Stammens volym består till mer än 90 % av hård ved med tillika hård mantelyta. Stammen är mycket lite påverkad av vednedbrytande organismer.
2	Något nedbruten död ved	Stammens volym består till 10–25 % av mjuk ved. Resterande andel utgörs av hård ved. Redskap, t.ex. en kniv eller jordsond, kan tryckas genom mantelytan men ej igenom splintveden.
3	Nedbruten död ved	Stammens volym består till 26–75 % av mjuk eller mycket mjuk ved.
4	Mycket nedbruten död ved	Stammens volym består till 76–100 % av mjuk eller mycket mjuk ved. Redskap, t.ex. jordsond, kan tryckas genom hela stammen. Dock kan hård kärna förekomma.

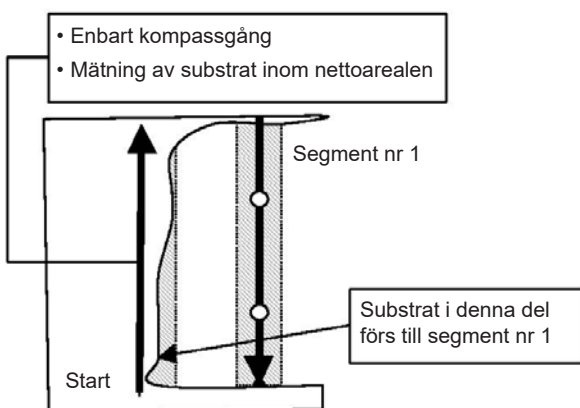
Vedens hårdhet provas på flera ställen på stammen/stamdelen för att få en interpolering av helheten.

### 5.3 Problem vid kant mot annat område

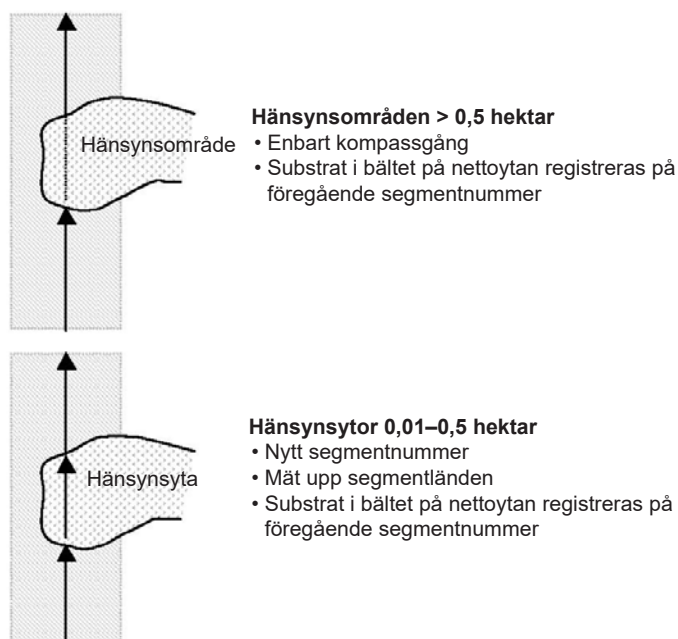
Om man mäter i ytterkanten på föryngringsytan kan ibland hyggeskanten (alt. kant mot hänsynsareal eller impediment) befinna sig inom bältets bredd.

När så är fallet mäts de träd som står inom bältet och inom föryngringsytans "nettoareal" som vanligt. Bältets längdmätning sker emellertid på något annorlunda sätt. I de fall bältets centrumlinje befinner sig på föryngringsytans "nettoareal" mäts längden som vanligt. I det fall centrumlinjen befinner sig utanför objektet och ej "går genom" hänsynsareal upphör mätningen, för att återupptas när centrumlinjen återigen är på föryngringsytan (när brottet är tillfälligt). Om centrumlinjen istället skär en hänsynsyta mäts längden av denna. I båda dessa senaste fall kan centrumlinjen befinna sig utanför föryngringens nettoareal, men del av bältet kan ändå "gå över" nettoarealen. Om man då får ett substrat som skall mätas, mäts detta som vanligt, som segmentnummer markeras det närmaste mätta segmentet.

### 5.4 Exempel

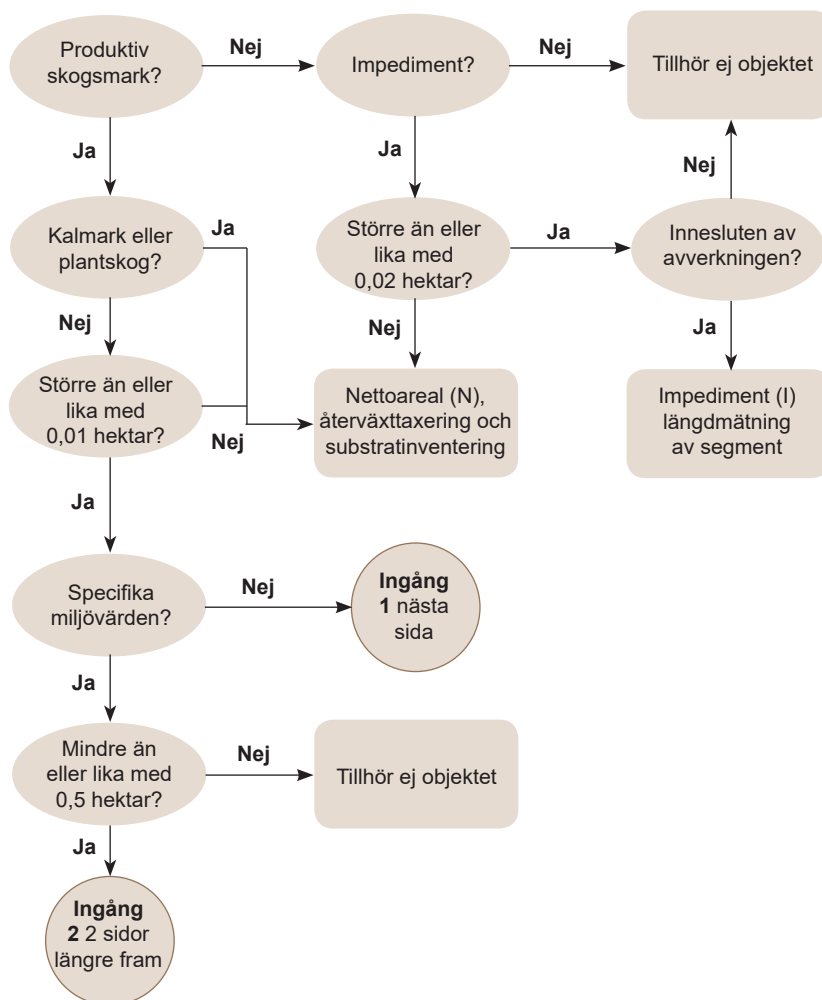


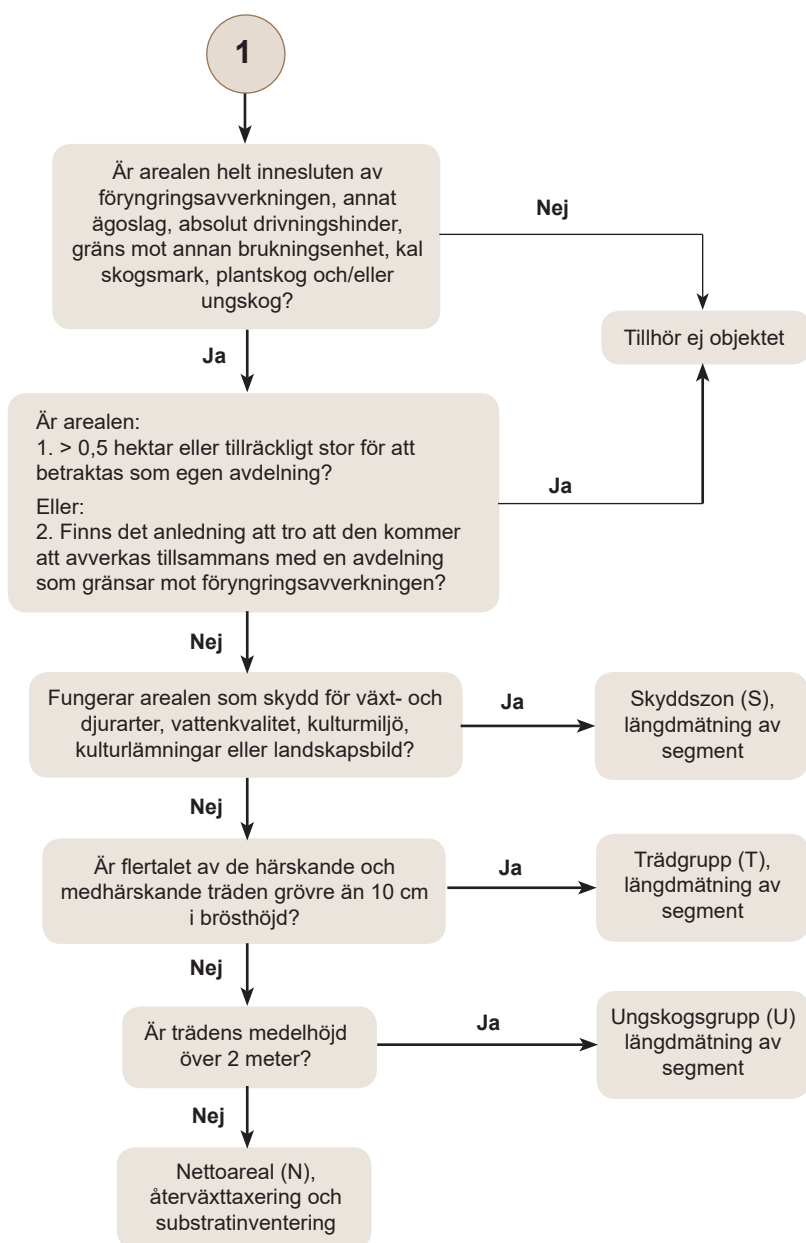
Figur 8. Exempel som illustrerar segmentutläggning när inventeringslinjen hamnar utanför nettoarealen. Då skall förrättningsmannen följa inventeringslinjen enligt figuren och mäta in alla substrat som finns på den del av bältet som ligger på nettoareal. Substraten registreras på närmaste segmentnummer.

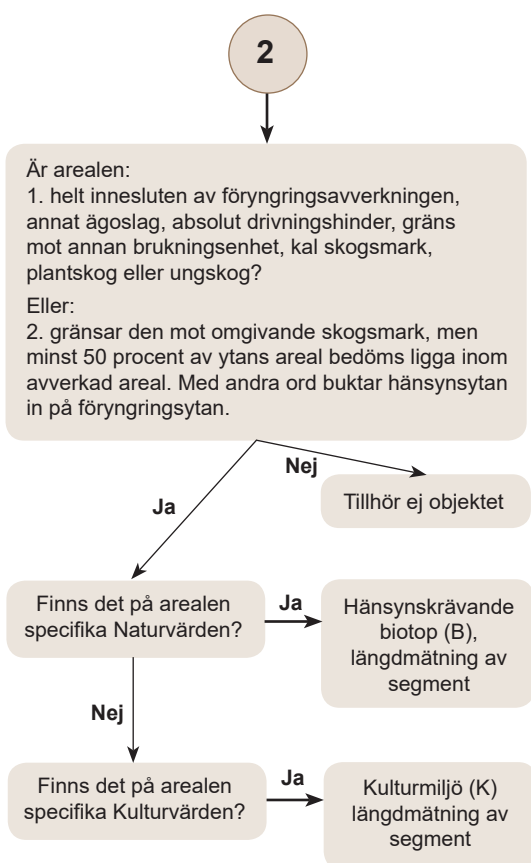


Figur 9. Exempel som visar segmentnumrering när inventeringslinjen skär genom hänsynsytor eller hänsynsområden.

## Bilaga 1. Klassificering av arealtyp vid P5/7

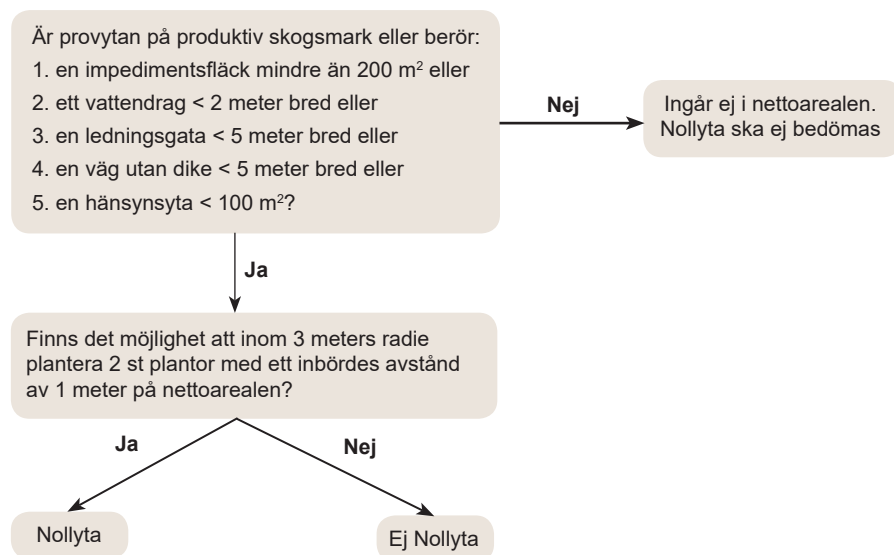








## Bilaga 2. Flödesschema för bestämning av eventuell nollyta då huvudplantor saknas inom 3 meters radie



---

*Bilaga 3*

# Heureka-analyser av skogsföryngringsåtgärder

## Bakgrund

Den svenska skogsvårdslagstiftningen föreskriver skyldighet att anlägga ny skog efter föryngrings avverkning, främst för att säkerställa att skogsmarkens virkesproducerande förmåga tillvaratas på ett godtagbart sätt. Skogsvårdslagens sjätte paragraf föreskriver hur denna anläggning av ny skog ska ske och vilka föryngringsåtgärder som kan behövas för att säkerställa en återväxt med tillfredsställande täthet och beskaffenhet. Till 6 § finns en förordning som i andra kapitlet föreskriver lägsta antal huvudplantor (per hektar) som ska finnas vid senaste tidpunkt för hjälpplantering, se *tabell 1* (2 kap: 9 och 11 §§). Det är dessa lägsta tillåtna plantantal som är under utvärdering och bakgrunden till föreliggande analyser.

## Syfte

Föreliggande analyser syftar till att med det skogligen beslutsstödssystemet Heureka utvärdera ett antal olika plantantal per ha för ett antal olika ståndorter under ett antal olika förutsättningar, för att utgöra underlag för utvärdering av bestämmelserna om lägsta tillåtna plantantal. Utvärdering av analysresultaten görs här avseende genomsnittlig nettoproduktion (uttryckt i m<sup>3</sup>sk/ha, år), genomsnittligt kassaflöde (uttryckt i kr/ha, år) och markvärde (uttryckt i kr/ha vid en viss kalkylränta, enligt Faustmann 1995). För att möjliggöra interpolering\* och eventuellt även extrapolering av analysresultaten valdes i viss mån ytterligheter avseende plantantal, ståndorter och kalkylränta.

\*) Notera dock att linjär interpolering egentligen bara bör användas vid linjära samband och att sambandet mellan plantantal och till exempel markvärde knappast kan förväntas vara linjärt.

## Material och metod

De tre resultatvariablerna som här valts att beakta; genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde, samverkar på så sätt att volymproduktionen möjliggör avverkningar av virkesvolym som i sin tur ger upphov till kassaflöden, ”avverkningsnetton”, vars storlek och vid vilken tidpunkt de uppkommer avgör markvärdet. Markvärdet kallas ibland för ”kalkylvärde” och innebär att skogsmarken som avses värderas är kal (eller åtminstone slutavverkad utan att några föryngringsåtgärder vidtagits) år 0 och alla framtida kassaflöden, avverkningsnetton likväl som föryngrings- och skogsvårdskostnader, diskonteras till år 0 med en viss kalkylränta. En omloppstids kassaflöden upprepas in i oändligheten (med den så kallade upprepningsfaktorn i Faustmanns formel) så markvärdet saknar avgränsning i tid utan

gäller ”för evigt”. Nettoproduktion och kassaflöde däremot summeras under en hel omloppstid, som i föreliggande analyser varierar mellan 70–125 år beroende på SI och kalkylränta, och divideras sedan med omloppstidens längd för att ge genomsnittliga värden. Kassaflödena är de intäkter minus kostnader som uppkommit i samband med de simulerade skogsbruksåtgärderna. Nettoproduktionen är den tillväxta volymen, inklusive de volymer som avverkas, minus avgångar.

Fyra stycken bestånd simulerades i Heureka; två kalmarksbestånd i södra Sverige (i trakterna av Asa; 57:e breddgraden, 250 m.ö.h.) och två kalmarksbestånd i norra Sverige (i trakterna av Vindeln; 64.2:e breddgraden, 275 m.ö.h.). I södra Sverige simulerades en magrare och en bördigare granståndort; för ståndortsindex (SI) G20 respektive G32, och i norra Sverige motsvarande tallståndorter; för SI T16 respektive T24.

För vart och ett av de fyra bestånden simulerades sedan plantering med det bonitetsvisande trädslaget (förädlad plantmaterial) med tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, där för vart och ett av de tre plantantalen simulerades att återbeskogningen skedde utan respektive med en viss naturlig föryngring av löv.

Slutligen, för var och en av de ovanstående 24 simuleringarna, analyserades två kalkylräntor; 1.5 procent och 2.5 procent.

Med det optimerande systemet Heureka PlanVis beräknades för varje ståndort den nuvärdesmaximerande omloppstiden (”slutavverkningsåldern”) beroende av aktuell kalkylränta, som i analyserna representerar både diskonteringsränta och det relativa avkastningskravet (avseende nuvärdet). Dock gjordes dessa analyser av optimal omloppstid, som samtidigt ger upphov till optimala skötselprogram, endast för plantantalet 2 000 st/ha – när sedan andra plantantal (och under antaganden om eventuellt lövuppslag) analyseras så kan det optimala (eller möjliga) skötselprogrammet vara annorlunda. I PlanVis-simuleringarna tilläts max två gallringar under en omloppstid, dessutom tvingades förstagallring ske innan 18 m.ö.h. (även om endast 75 procent av grundytekravet uppnåtts) och ingen gallring tilläts ske efter 23 m.ö.h. Hursomhelst så resulterade de optimerande analyserna i PlanVis i ett regelverk att förhålla sig till i de påföljande simuleringarna i det simulerande, interaktiva systemet Heureka BeståndsVis. Detta regelverk, för de två kalkylräntorna och fyra bestånden, kan sammanfattas som följer:

- Vid 1.5 procent kalkylränta:
  - G20: Gallras en gång vid grundyta 27 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 30 procent och form 0.9\*\*) och slutavverkas vid 101 års ålder\*\*\*.
  - G32: Gallras två gånger; vid grundyta 35 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 40 procent och form 0.9\*\*) och vid grundyta 34 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 36 procent och form 0.9\*\*), och slutavverkas vid 77 års ålder\*\*\*.
  - T16: Gallras två gånger; vid grundyta 24 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 40 procent och form 0.9\*\*) och vid grundyta 26 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 36 procent och form 0.9\*\*), och slutavverkas vid 119 års ålder\*\*\*.

- T24: Gallras två gånger; vid grundyta 30 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 40 procent och form 0.9\*\*) och vid grundyta 30 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 36 procent och form 0.9\*\*), och slutavverkas vid 90 års ålder\*\*\*.
- Vid 2.5 procent kalkylränta:
  - G20: Gallras en gång vid grundyta 27 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 30 procent och form 0.9\*\*) och slutavverkas vid 92 års ålder\*\*\*.
  - G32: Gallras två gånger; vid grundyta 35 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 40 procent och form 0.9\*\*) och vid grundyta 34 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 36 procent och form 0.9\*\*), och slutavverkas vid 67 års ålder\*\*\*.
  - T16: Gallras en gång vid grundyta 24 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 40 procent och form 0.9\*\*) och slutavverkas vid 100 års ålder\*\*\*.
  - T24: Gallras två gånger; vid grundyta 30 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 40 procent och form 0.9\*\*) och vid grundyta 30 m<sup>2</sup>/ha\* (med styrka 36 procent och form 0.9\*\*), och slutavverkas vid 81 års ålder\*\*\*.

\*) I simuleringarna simuleras gallring i den 5-årsperiod som ligger närmast ”målgrundytan” men som mest 2 m<sup>2</sup>/ha tidigare och minst 10 år före slutavverkning.

\*\*) I simuleringarna tillåts gallringsformen få avvika med ±0.05.

\*\*\*) I simuleringarna simuleras slutavverkning i den 5-årsperiod där ”målslutavverkningsåldern” uppnåtts.

Då bestånden år 0 utgörs av kalmark simuleras här i samtliga fall markberedning år 1, plantering år 2 (då 1 år är minsta möjliga tidsintervall i analyserna) och röjning till ett visst antal huvudplantor; 500 st/ha, 2 000 st/ha resp. 3 500 st/ha, utan resp. med ett visst naturligt lövuppslag. Det eventuella lövuppslaget simuleras genom att man vid simulering av röjning alltid lämnar 3 500 st/ha och på så sätt i dessa fall ”fyller på” med björk när huvudstamantalet är lägre än 3 500 st/ha.

Heurekasystemet (Wikström et al. 2011) använder i simuleringarna relativt avancerade modeller för beräkning av tillväxt, avgångar och inväxning (Fahlvik et al. 2014). Skogsbruksåtgärder simuleras ske till vissa kostnader och med vissa intäkter. När en avverkningsåtgärd simuleras så simuleras apteringen ske optimalt i förhållande till en viss prislista, här Mellanskogs från första kvartalet 2013. För beräkning av avverkningskostnader användes här Skogforsks kostnadsfunktioner (Ackerman et al. 2014, Brunberg 2004; 2007) emedan kostnaden för markberedning sattes till 1 000 kr/ha och kostnaden för plantering beräknades enligt:

- För granståndorterna (G20 och G32):
  - Vid 500 pl/ha:  $500 \times 3 + 3\,400 = 4\,900$  kr/ha.
  - Vid 2 000 pl/ha:  $2\,000 \times 3 + 6\,800 = 12\,800$  kr/ha.
  - Vid 3 500 pl/ha:  $3\,500 \times 3 + 10\,200 = 20\,700$  kr/ha.
- För tallståndorterna (T16 och T24):
  - Vid 500 pl/ha:  $500 \times 1.8 + 2\,318 = 3\,218$  kr/ha.
  - Vid 2 000 pl/ha:  $2\,000 \times 1.8 + 4\,635 = 8\,235$  kr/ha.
  - Vid 3 500 pl/ha:  $3\,500 \times 1.8 + 6\,952 = 13\,252$  kr/ha.

Kostnaden för röjning sattes till:

- 0 kr/ha när ingen naturlig föryngring av löv simuleras.
- 3 300 kr/ha när naturlig föryngring av löv simuleras för granståndorterna (G20 och G32).
- 2 500 kr/ha när naturlig föryngring av löv simuleras för tallståndorterna (T16 och T24).

Ett förtydligande är här på sin plats: Föreliggande studie avser inte utvärdera olika röjningsstrategier utan olika plantantal (ungefär vid sista tidpunkt för hjälpplantering). De föryngringsmodeller som används i föreliggande version av Heureka (2.5.1.3) är dock relativt ”trubbiga” – relativt oberoende av det antal plantor som simuleras planteras kommer det totala plantantalet i ungskog att uppgå till cirka 5 000 plantor/ha, i viss mån ståndortsberoende, genom simulering av en närapå 100 procentig plantöverlevnad och en förhållandevis god naturlig föryngring av framförallt det bonitetsvisande trädslaget (som alltså är samma trädslag som det planterade) men även av löv. Av den anledningen har här Heurekas röjningssimulator måst användas för att simulera ett visst plantantal, motsvarande ett visst föryngringsresultat, med hänsyn till en viss naturlig föryngring (som i förekommande fall antagits utgöras av löv).

## Resultat

Analyserna resulterade i resultat som presenteras i tabell 1–8 och i figur 1–24 nedan.

**Tabell 1. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 1.5 procent kalkylränta.**

Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	3.08	363	4 433
500 st/ha, med sjf.	3.91	350	977
2 000 st/ha	4.65	455	-18
2 000 st/ha, med sjf.	4.25	261	-9 369
3 500 st/ha	5.29	420	-10 471
3 500 st/ha, med sjf.	5.29	389	-13 148

**Tabell 2. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 1.5 procent kalkylränta.**

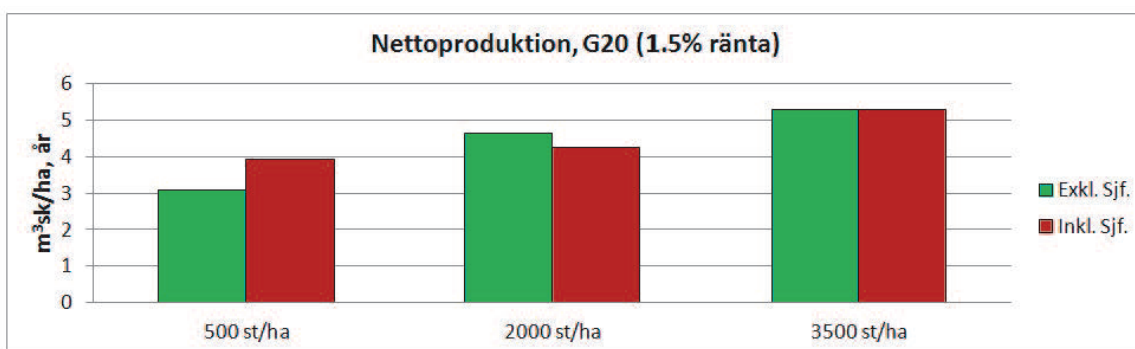
Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	7.47	1 738	55 206
500 st/ha, med sjf.	9.03	1 457	48 469
2 000 st/ha	10.83	2 318	74 678
2 000 st/ha, med sjf.	10.76	1 891	56 188
3 500 st/ha	12.54	2 507	72 669
3 500 st/ha, med sjf.	12.54	2 466	69 142

**Tabell 3. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 1.5 procent kalkylränta.**

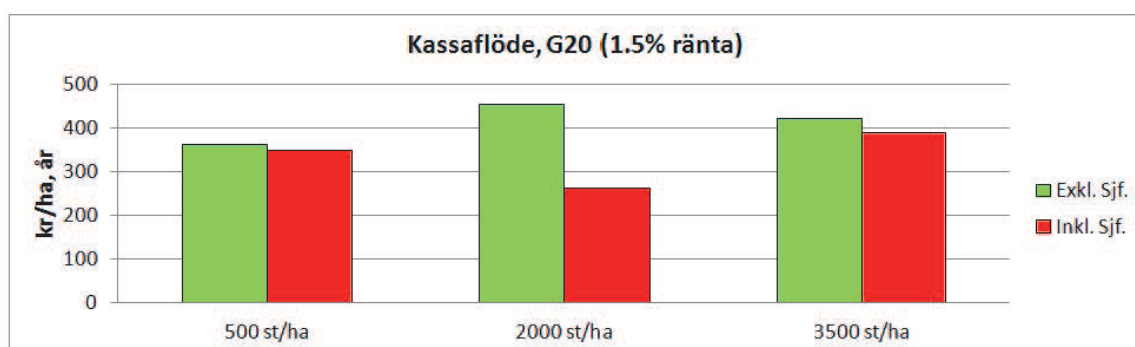
Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	2.44	428	5 804
500 st/ha, med sjf.	3.25	339	367
2 000 st/ha	3.28	449	2 625
2 000 st/ha, med sjf.	3.23	327	-4 020
3 500 st/ha	3.33	314	-8 217
3 500 st/ha, med sjf.	3.33	294	-9 987

**Tabell 4. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 1.5 procent kalkylränta.**

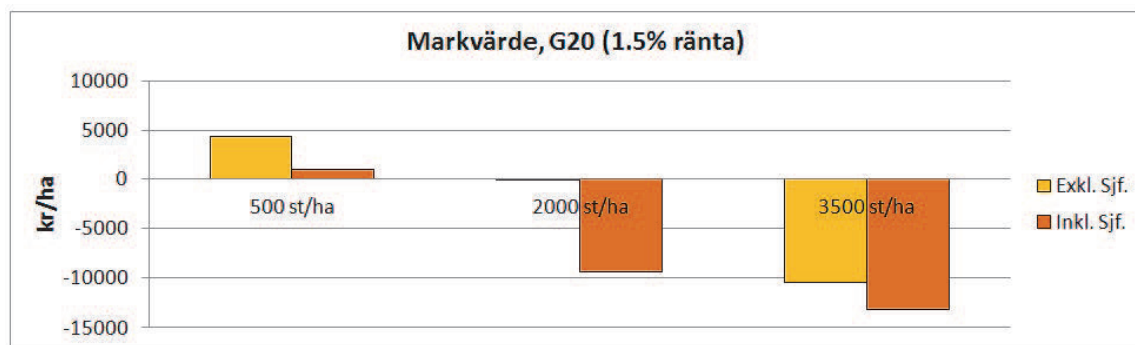
Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	4.82	1 012	27 074
500 st/ha, med sjf.	6.37	1 021	27 953
2 000 st/ha	6.51	1 141	31 398
2 000 st/ha, med sjf.	6.47	983	22 296
3 500 st/ha	6.87	1 072	21 868
3 500 st/ha, med sjf.	6.87	1 046	19 572



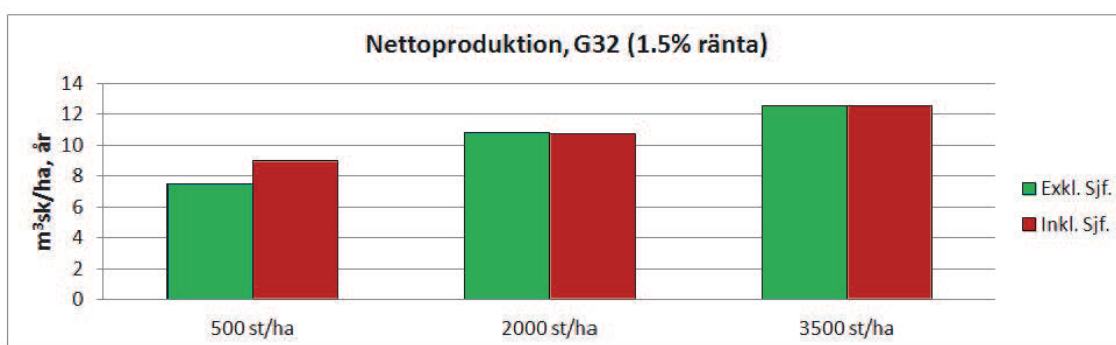
Figur 1. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 1.5 procent kalkylränta.



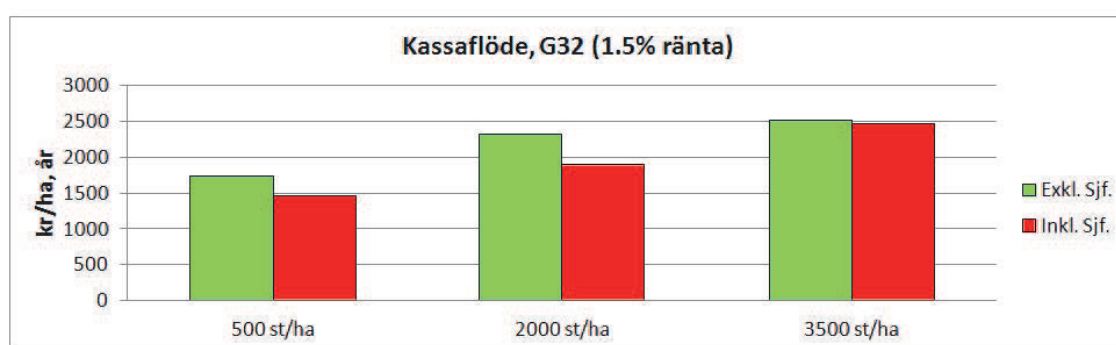
Figur 2. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 1.5 procent kalkylränta.



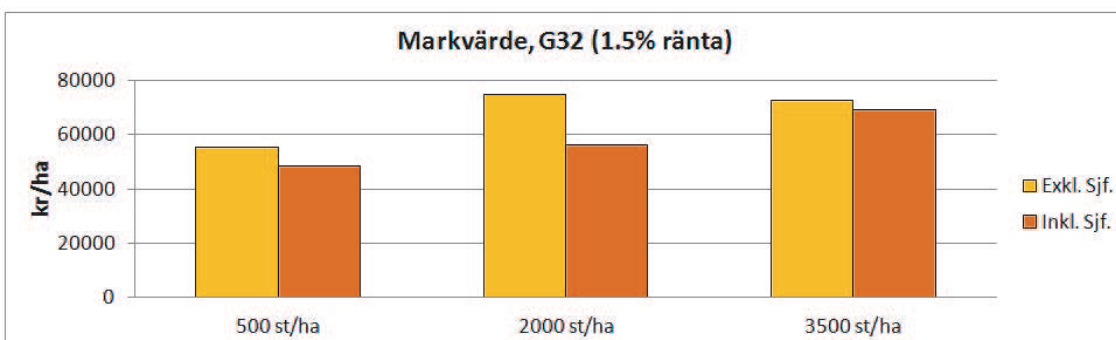
Figur 3. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 1.5 procent kalkylränta.



Figur 4. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 1.5 procent kalkylränta.

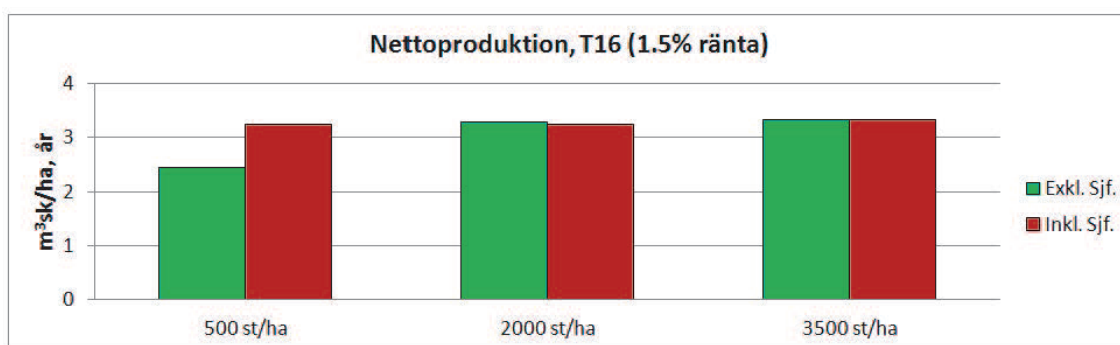


Figur 5. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 1.5 procent kalkylränta.

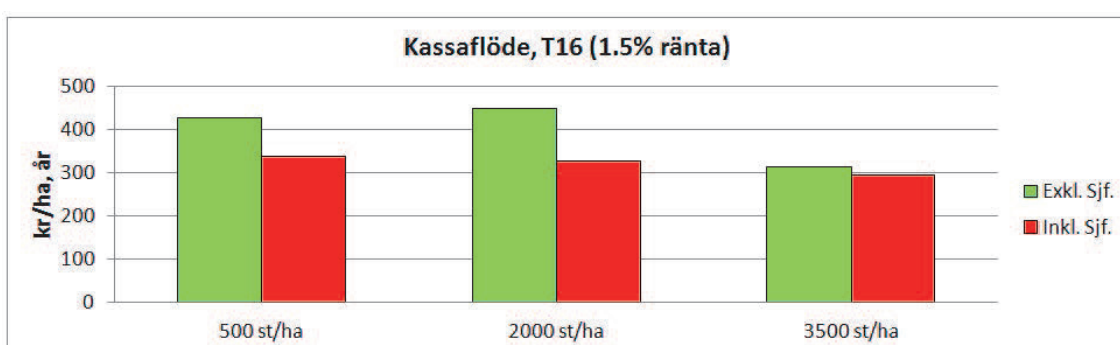


Figur 6. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 1.5 procent kalkylränta.

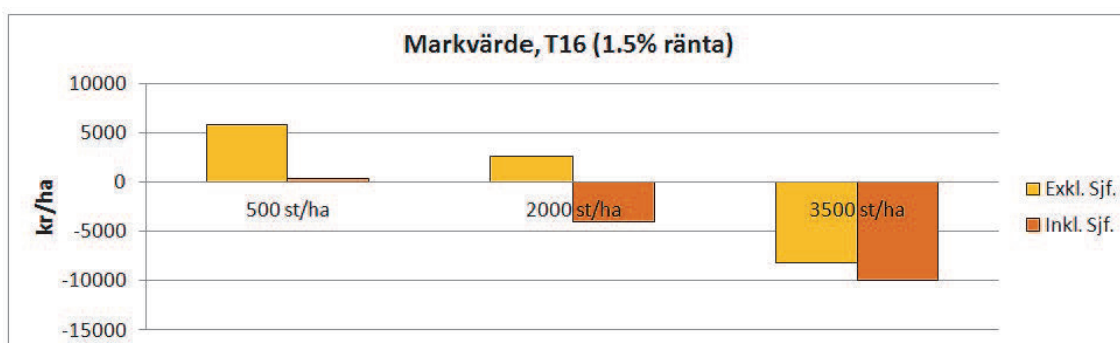




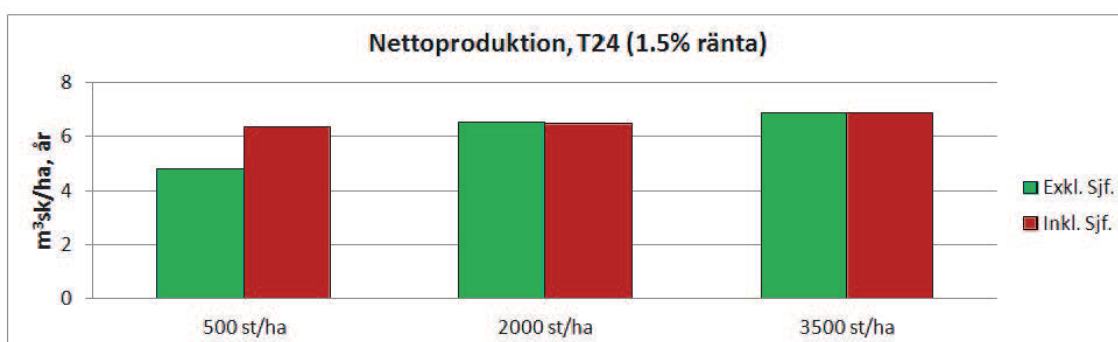
Figur 7. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 1.5 procent kalkylränta.



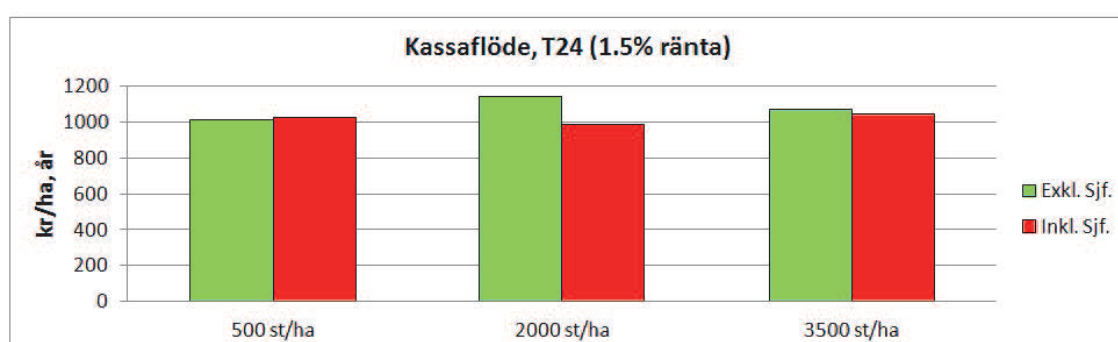
Figur 8. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 1.5 procent kalkylränta.



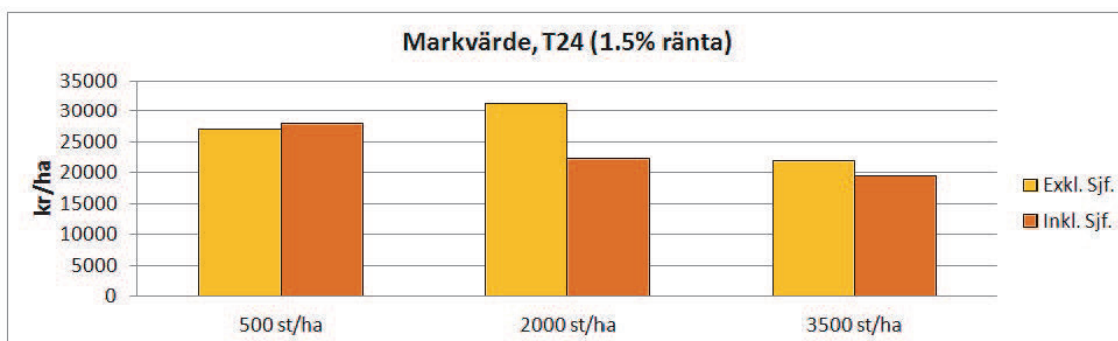
Figur 9. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 1.5 procent kalkylränta.



Figur 10. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 1.5 procent kalkylränta.



Figur 11. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 1.5 procent kalkylränta.



Figur 12. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 1.5 procent kalkylränta.

**Tabell 5. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 2.5 procent kalkylränta.**

Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	3.07	304	-2 571
500 st/ha, med sjf.	4.09	323	-4 639
2 000 st/ha	4.67	369	-9 099
2 000 st/ha, med sjf.	4.42	220	-13 355
3 500 st/ha	5.37	320	-18 156
3 500 st/ha, med sjf.	5.37	286	-19 898

**Tabell 6. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 2.5 procent kalkylränta.**

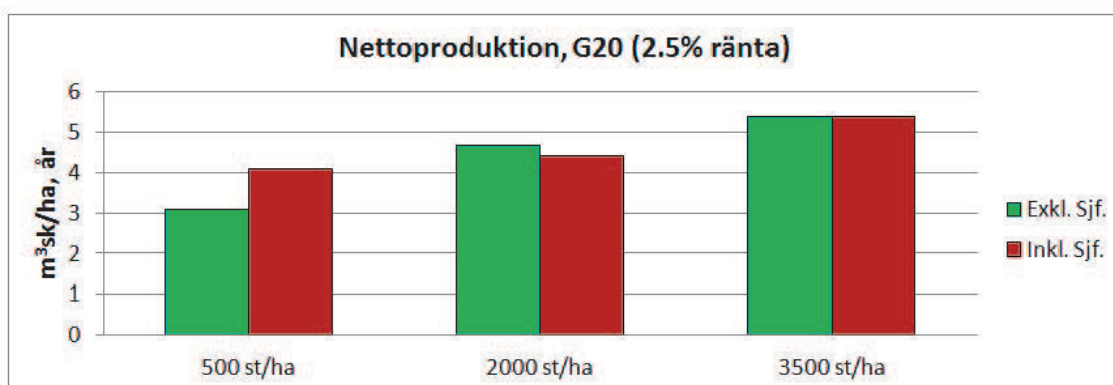
Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	7.32	1 474	16 723
500 st/ha, med sjf.	9.17	1 291	15 416
2 000 st/ha	10.92	2 076	22 424
2 000 st/ha, med sjf.	10.97	1 689	14 307
3 500 st/ha	12.84	2 263	17 430
3 500 st/ha, med sjf.	12.84	2 216	14 979

**Tabell 7. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 2.5 procent kalkylränta.**

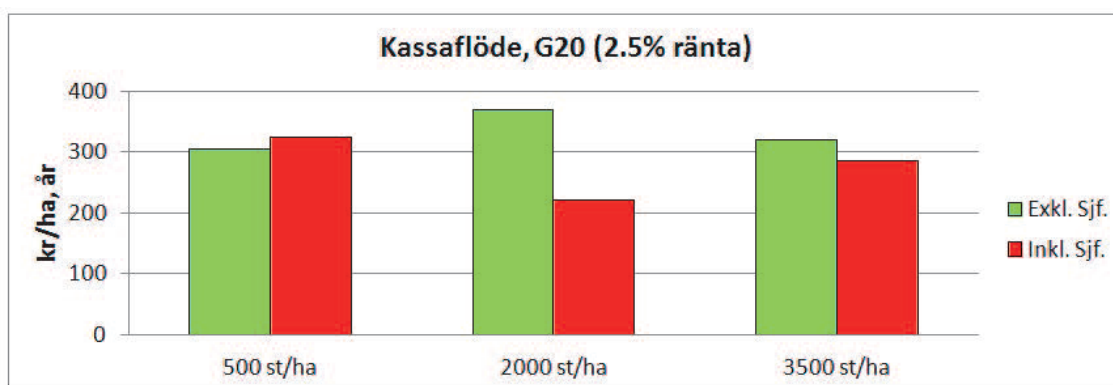
Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	2.38	332	-1 209
500 st/ha, med sjf.	3.23	266	-4 144
2 000 st/ha	3.26	362	-5 652
2 000 st/ha, med sjf.	3.15	242	-8 916
3 500 st/ha	3.31	229	-12 933
3 500 st/ha, med sjf.	3.31	205	-14 076

**Tabell 8. Genomsnittlig nettoproduktion, genomsnittligt kassaflöde och markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 2.5 procent kalkylränta.**

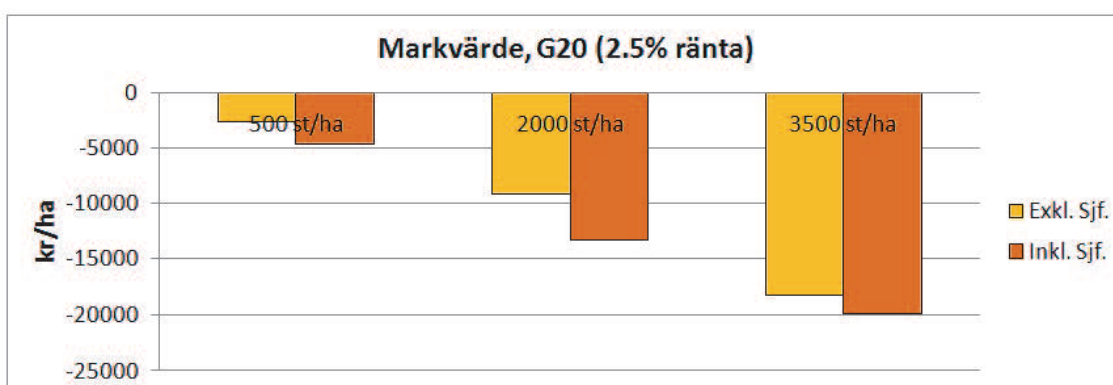
Plantantal	Nettoproduktion, medel (m <sup>3</sup> sk/ha, år)	Kassaflöde, medel (kr/ha, år)	Markvärde (kr/ha)
500 st/ha	4.77	899	6 707
500 st/ha, med sjf.	6.53	930	7 183
2 000 st/ha	6.60	1 034	6 448
2 000 st/ha, med sjf.	6.61	888	2 055
3 500 st/ha	7.03	971	-386
3 500 st/ha, med sjf.	7.03	942	-1 932



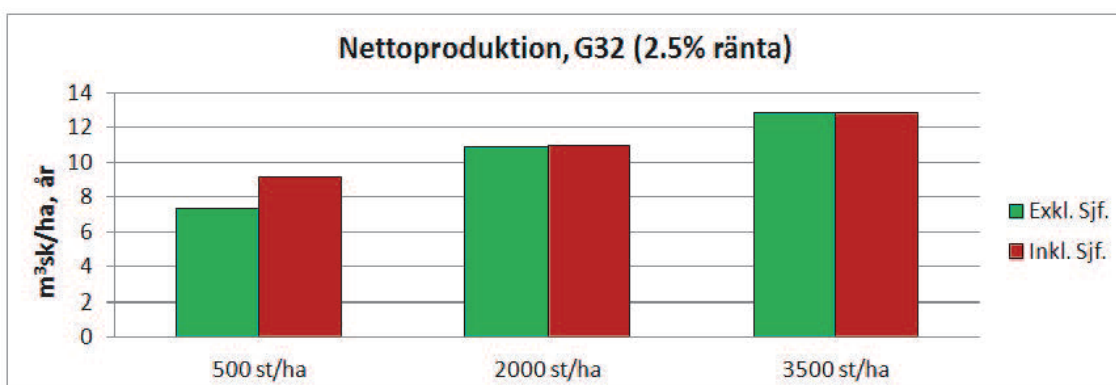
Figur 13. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 2.5procent kalkylränta.



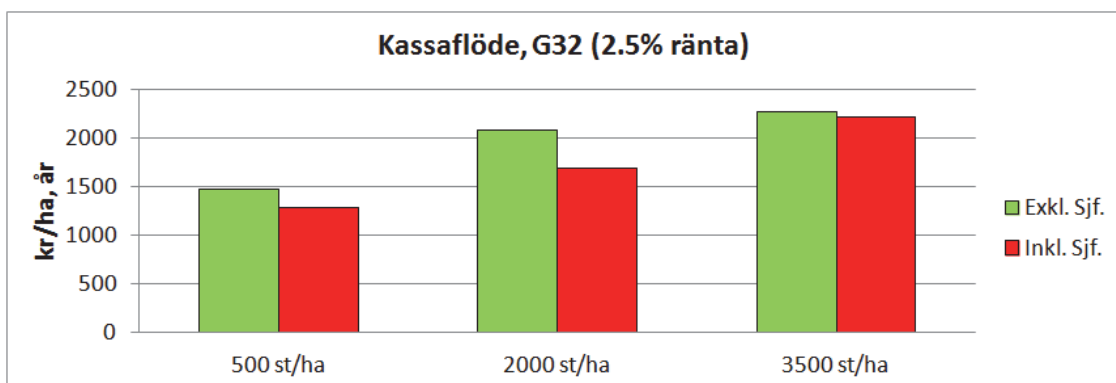
Figur 14. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 2.5 procent kalkylränta.



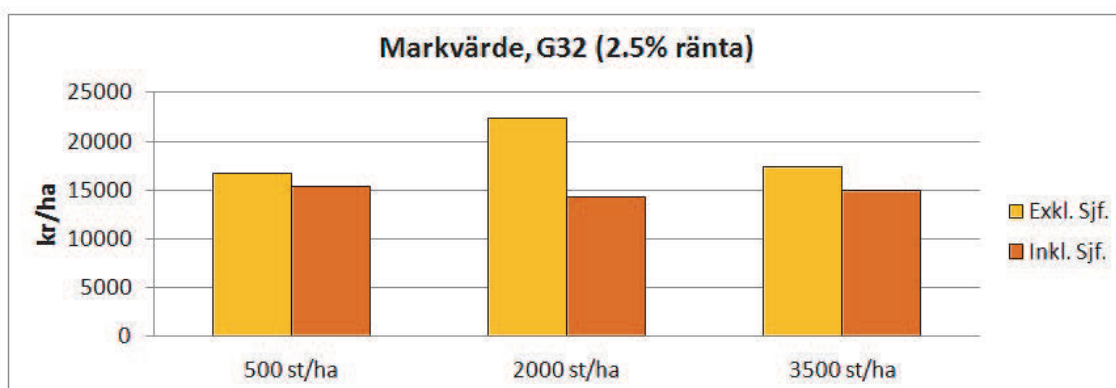
Figur 15. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare granståndort; G20, vid 2.5 procent kalkylränta.



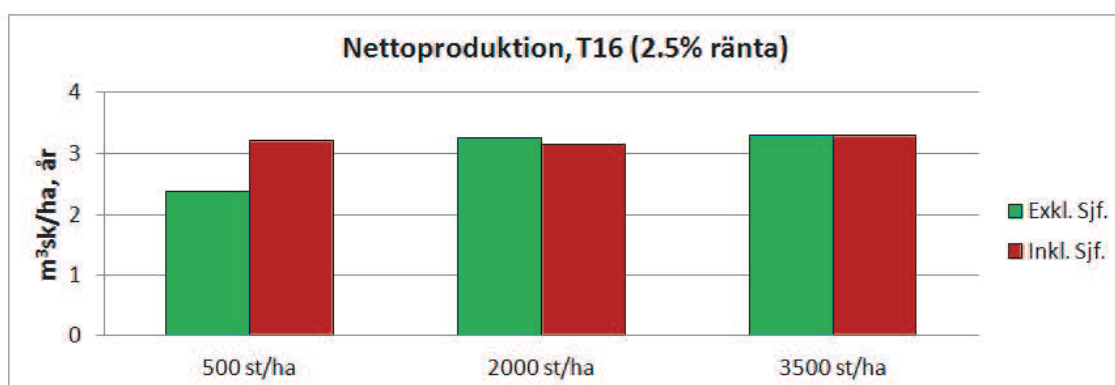
Figur 16. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 2.5 procent kalkylränta.



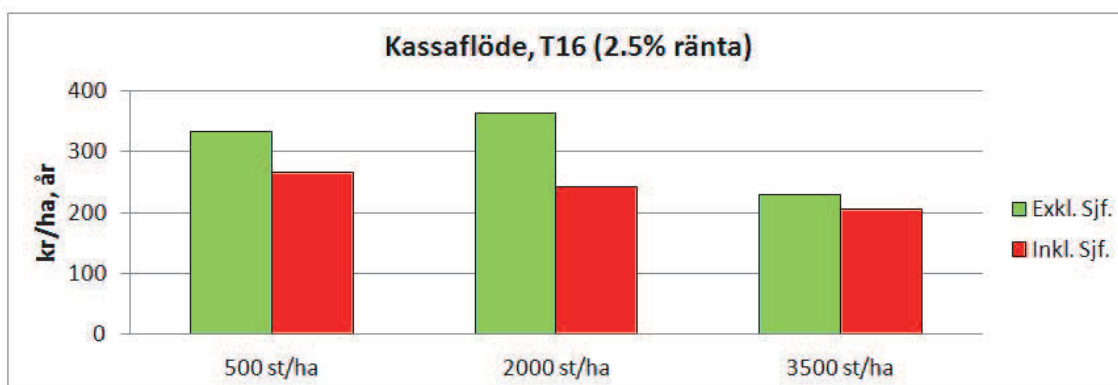
Figur 17. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 2.5 procent kalkylränta.



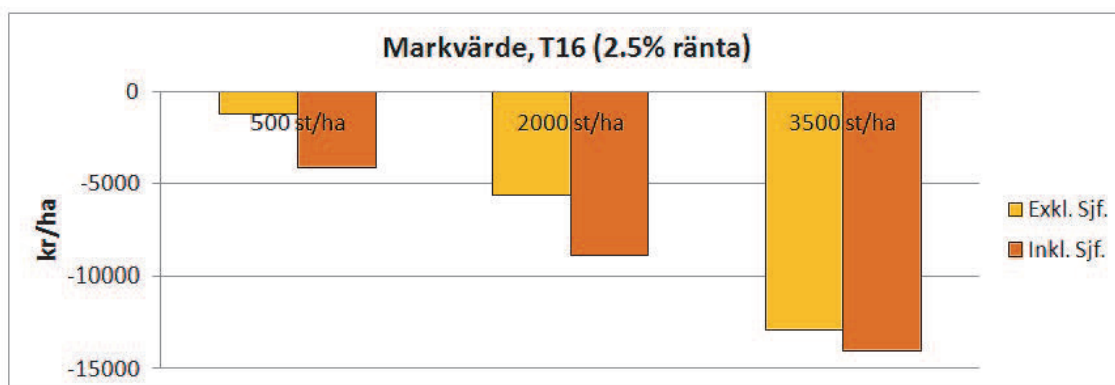
Figur 18. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare granståndort; G32, vid 2.5 procent kalkylränta.



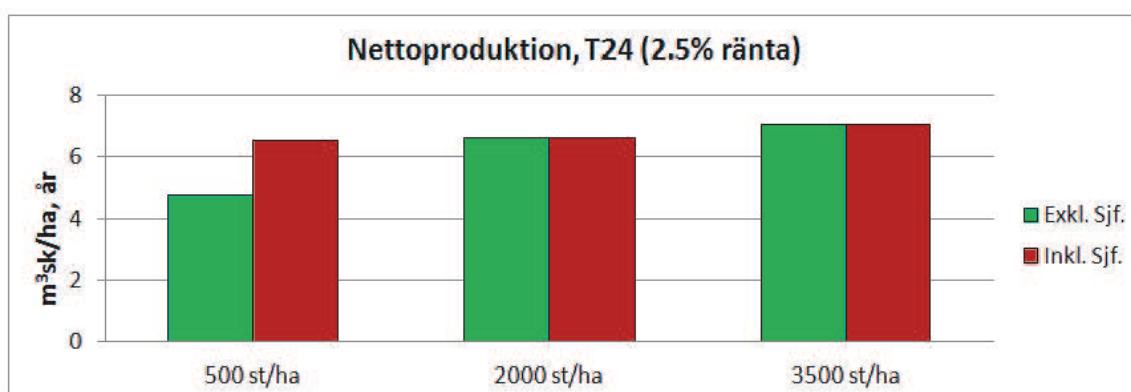
Figur 19. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 2.5 procent kalkylränta.



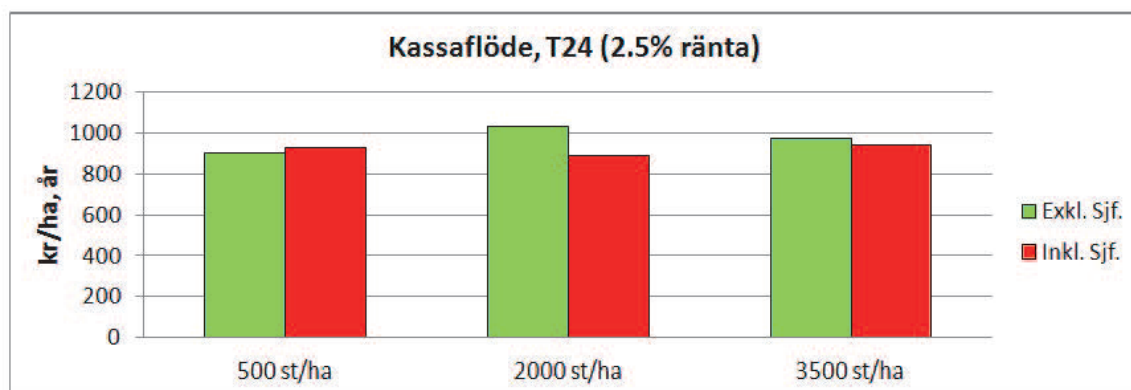
Figur 20. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 2.5 procent kalkylränta.



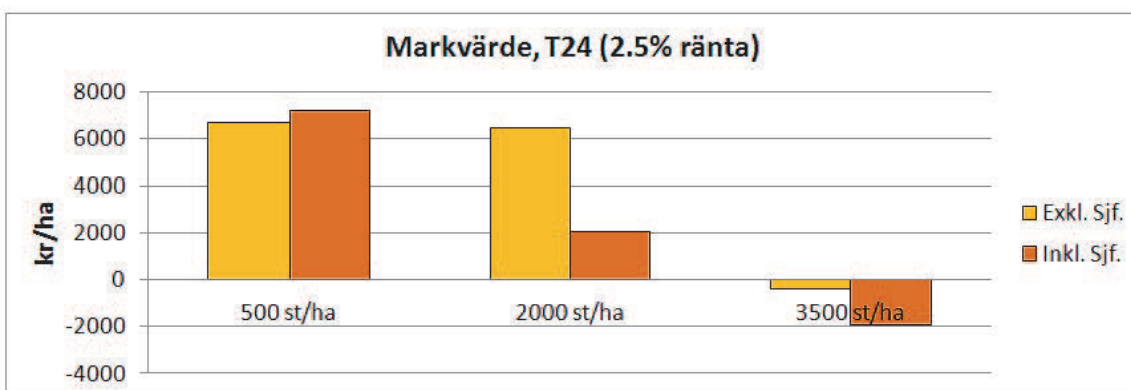
Figur 21. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en magrare tallståndort; T16, vid 2.5 procent kalkylränta.



Figur 22. Genomsnittlig nettoproduktion vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 2.5 procent kalkylränta.



Figur 23. Genomsnittligt kassaflöde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 2.5 procent kalkylränta.



Figur 24. Markvärde vid tre plantantal; 500 st/ha, 2 000 st/ha och 3 500 st/ha, utan resp. med självföryngring av löv för en bördigare tallståndort; T24, vid 2.5 procent kalkylränta.



---

## Diskussion

De resultat som presenteras i föreliggande studie baseras på olika modellskogars utveckling och beror på antaganden om bland annat föryngringsätt och föryngringsresultat. Trots ansträngningar så kommer dessa resultat tvivelsutan att avvika från verkliga skogars utvecklingar och beroenden till vissa föryngringsresultat. Till exempel är naturlig föryngring i verkliga skogar, i samband med plantering eller vid naturlig föryngring som föryngringsmetod, sällan ett antingen eller-fenomen utan förekommer normalt – i större eller mindre omfattning. Ett annat fenomen som inte kunde analyseras här, men som är synnerligen avgörande för ett visst föryngringsresultat, är plantornas rumsliga fördelning; eventuell gruppställdhet, luckighet och förekomst av så kallade nollytor.

Ett annat problem med ett begränsat antal scenarioanalyser beaktande i praktiken kontinuerliga parametrar som ståndortsindex (som ett mått på skogsmarkens naturgivna virkesproduktionsförmåga), plantantal och ränta är att man inte har analysresultat för merparten av de i verkliga skogar alla förekommande kombinationer av förekommande parametervärden. I en perfekt värld, med obegränsade resurser, hade givetvis resultat för alla tänkbara SI'n, plantantal och räntor tagits fram. Där är vi dock inte än.

Hursomhelst följer här ett försök till att sammanfatta analysresultaten, där betydelsen av de absoluta värdena medvetet tonats ned (då de med största sannolikhet är felaktiga) med fokus istället på trender och relativa skillnader.

Räntan, det vill säga det relativa avkastningskrav som ställs upp på skogsbruket, påverkar framförallt markvärdet där en högre ränta innebär en mer negativ trend avseende markvärdet vid allt högre plantantal – som i sammanhanget motsvarar en allt högre, närtida investering (det vill säga plant- och planteringskostnaden).

Det föreligger ett intrikat (i praktiken oförutsägbart) samband mellan ränta, kassaflödets storlek och uppkomst i tid samt ståndortens produktionsförutsättningar. De svagare ståndorterna och särskilt T16-skogen har här svårt att uppvisa positiva markvärden, som i vissa fall hamnar nära ”nollstrecket”, och blir då känslig för relativt små fel i skötseln. När man här räknar med viss självföryngring av löv så innebär det att man får en röjningskostnad relativt nära i tid och trots den röjningen så blir det en gallring (på grund av grundytan – oberoende av att grundytan indikerar ett gallringsbehov främst på grund av det självföryngrade lövet) som uppvisar negativt netto. Det är det som avses med ”fel i skötseln” – i praktiken hade man förhoppningsvis röjt så pass rätt att gallringen kunnat uppvisa ett positivt netto eller åtminstone gått jämt upp. Eller röjt för att kunna hoppa gallringen helt, som i fallet med 500 plantor/ha utan någon självföryngring – då det då inte blir någon röjning och heller ingen kostsam gallring utan skogen går direkt till slutavverkning, i det fallet mycket mer optimalt (ur ett markvärdesmaximerande perspektiv).

Nettoproduktionen uppvisar en positiv trend med stigande plantantal, mer positiv från 500 till 2 000 plantor/ha än från 2 000 till 3 500 plantor/ha. När stamantalet går från

2 000 till 3 500 st/ha så medför det en påtaglig produktionsökning endast för gran – tallen verkar inte till fullo kunna utnyttja den tillväxtpotential som det innebär när stamantalet ökas. Det skulle i sin tur kunna bero på att tallen till skillnad mot granen är mer ett primärträdsdrag och får större problem när skogen sluts och tätar och drabbas då mer av trängselavgångar. Betydelsen av naturlig föryngring har en positiv inverkan på nettoproduktionen endast vid 500 plantor/ha, vid 2 000 plantor/ha har naturlig föryngring ingen, i några fall en liten negativ inverkan på nettoproduktionen. I föreliggande analyser har den naturliga föryngringen vid 3 500 plantor/ha ingen betydelse alls då det simulerats på ett och samma sätt (endast kassaflödet och markvärdet påverkas här då naturlig föryngring medför en röjningskostnad).

Lövuppslaget är i viss mån positivt för produktionen men i relativt stor utsträckning negativt för ekonomin. Det kan förklaras av dels att ökad stamtäthet hämmar huvudstammarnas dimensionsutveckling och dels att löv inte värderas lika högt som barr i de kommersiella avverkningarna. När man räknar med självföryngring av björk så minskar alltså nettoproduktionen jämfört med när man räknar utan självföryngring – men bara i fallen  $\geq 2 000$  planterade barrplantor/ha. I fallen 500 plantor/ha har självföryngringen en tydlig positiv effekt på produktionen och ”fyller luckorna” och säkerställer en högre grad av tillvaratagande av markens produktionsförmåga. Men den negativa effekten – skulle något liknande kunna hända i verkliga skogar? Man kan i de detaljerade analysresultaten se att med självföryngring så sker en avsevärt större avgång avseende stammar, även bland de planterade barrstammarna, än när man inte räknar med någon självföryngring. Skulle det kunna ske även i verkligheten, någon form av trängseffekt där självgallringen drar med sig mer stammar och produktion än vad som varit fallet utan trängsel?

Kassaflödet uppvisar i flertalet scenarier ett största värde vid 2 000 plantor/ha, större än både vid 500 och 3 500 plantor/ha, åtminstone i fallen utan någon naturlig föryngring. Räknas med naturlig föryngring är det ibland tvärtom och en sorts ”lågpunkt” avseende kassaflödet kan ses just vid 2 000 plantor/ha.

När kassaflödet är något svårtolkat så är resultaten för markvärdet (i förhållande till plantantalet) något lättare att tolka. Man ser att för de svagare ståndorterna (G20 och T16) leder ett stigande plantantal till sjunkande markvärden, desto påtagligare vid naturlig föryngring. För de bördigare ståndorterna (G32 och T24) är trenden annorlunda, med stigande markvärden med stigande plantantal, åtminstone upp till 2 000 plantor/ha. Med naturlig föryngring för den bördiga granståndorten verkar det som om markvärdet stiger med stigande plantantal ända upp till 3 500 plantor/ha, tvärsen mot vad som verkar ske på den bördiga tallståndorten – där markvärdet sjunker med stigande plantantal.

Att granens markvärde inte sjunker med stigande plantantal såsom det gör för tallen, skulle kunna förklaras av själva konstruktionen av markvärdet – att stora initiala investeringskostnader är svårare att bära vid långa omloppstider som ju är längre för tall än för gran, delvis på grund av talltimmerprislistan som premierar grövre dimensioner (= äldre träd på en given ståndort) på ett helt annat sätt än grantimmerprislistan.

Slutligen, och möjligen aningens tråkigt, så framstår 2 000 plantor/ha som ett relativt lämpligt plantantal beaktande nettoproduktion, kassaflöde och markvärde. 500 plantor/ha framstår som onödigt lågt och det särskilt för de bördigare ståndorterna där markens produktionsförmåga då inte till fullo tillvaratas. Ett så lågt plantantal som 500 plantor/ha, vare sig man räknar med någon naturlig föryngring eller inte, riskerar verka menligt på skogsbrukets lönsamhet. Å andra sidan framstår 3 500 plantor/ha, särskilt för de svagare ståndorterna, som en onödigt stor belastning som bara ger upphov till trängsel, dålig diameterutveckling, låga rotnetton vid avverkning och ett mindre lönsamt skogsbruk.

## Referenser

- Ackerman, P., Belbo, H., Eliasson, L., de Jong, A., Lazdins, A. and Lyons, J. 2014. The COST model for calculation of forest operations costs. *International Journal of Forest Engineering* 25(1):75-81.
- Brunberg, T. 2004. Underlag till produktionsnormer för skotare. Redogörelse nr. 3. Skogforsk, Uppsala, Sverige.
- Brunberg, T. 2007. Underlag för produktionsnormer för extra stora engreppsskördare i slutavverkning. Redogörelse nr. 2. Skogforsk, Uppsala, Sverige.
- Fahlvik, N., Wikström, P. and Elfving, B. 2014. Evaluation of growth models used in the Swedish forest planning system Heureka. *Silva Fennica* 48(2):1-17.
- Faustmann, M. 1995. Calculation of value of which forest land and immature stands possesses for forestry. *Journal of Forest Economics* 1:7-44.
- Wikström, P., Edenius, L., Elfving, B., Eriksson, L.O., Lämås, T., Sonesson, J., Öhman, K., Wallerman, J., Waller, C. and Klintebäck, F. 2011. The Heureka forestry decision support system: An overview. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences* 3(2):87-94.

**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 landsnäcken (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 millimeter  
 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 stjäkke, bergesk 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	Kantzonen 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 hållbart 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 virkesmättningsföreskrifter – 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, öringsbestånd 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 15
2015:11	Analys av miljöförhållanden – SKA 15
2015:12	Effekter av ett förrändrat klimat–SKA 15
2015:13	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering
2016:1	Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande
2016:2	Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket
2016:4	Alternativa skogsskötselmetoder i Vildmarksriket – ett pilotprojekt
2016:5	Hänsyn till forn- och kulturlämningar - Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2015
2016:6	METOD för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennärningen vid stubbskörd
2016:7	Nulägesbeskrivning om nyckelbiotoper
2016:8	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Genomgång av ansvar vid utförande av skogliga förändringar, ansvar för tillsyn samt ansvar vid inträffad skada
2016:10	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Metodik för identifiering av slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller expoatering
2016:12	Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn – Skogssektors gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder
2016:13	Målanpassad ungskogsskötsel
2016:14	Översyn av Skogsstyrelsens beräkningsmodell för bruttoavverkning
2017:2	Alternativa skötselmetoder i Råndalen - Ett projekt i Härjedalen
2017:4	Biologisk mångfald i nyckelbiotoper – Resultat från inventeringen – ”Uppföljning biologisk mångfald” 2009–2015

**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 fornämningar 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 markförurning 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 områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:6	Skogsmarksgödsling – effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot perimettrinbehandling 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 virkesmätninglagstiftningen
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	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15
2015:4	Renskogsavtal och lägesbeskrivning i frågö om skogsbruk–rennärning
2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd
2016:1	Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder
2016:2	Analys av hur Skogsstyrelsen verkar för att miljömålen ska nås
2016:3	Delrapport - Främja anställning av nyanlända i de gröna näringarna och naturvärden
2016:4	Skogliga skattningar från laserdata
2016:5	Kulturarv i skogen
2016:6	Sektorsdialog 2014 och 2015
2016:7	Adaptiv skogsskötsel 2013-2015
2016:8	Agenda 2030 - underlag för genomförande - Ett regeringsuppdrag
2016:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn
2016:10	Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare
2016:11	Samlad tillsynsplan2017
2017:1	Skogens sociala värden i Skogsstyrelsens rådgivning och information
2017:2	Främja nyanländas väg till anställning i de gröna näringarna och naturvärden
2017:3	Regeringsuppdrag om jämställdhet i skogsbruket



## 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.

Skogsvårdslagens 6 § och tillhöriga förordningar, föreskrifter, allmänna råd och inventeringsinstruktioner reglerar hur en skogsförnygring får se ut och vilka metoder som får användas. En betydande del av reglerna grundar sig på analyser som är gjorda i slutet av 1960-talet. I denna rapport analyseras i vilken mån 6 § är väl anpassad till dagens skogspolitiska krav. Analyserna visar att man kan ifrågasätta flera av reglerna för till exempel planantal, luckighet, godkända trädslag. Bristerna gäller framför allt möjligheter till vissa former av miljöhänsyn försvåras och att andra näringar till exempel rennäringen kan påverkas negativt. Skogsägarnas möjlighet att utforma sitt skogsbruk efter egna önskemål kan även vara negativt påverkad.