



# Om skogsvårdslagens tillämpning

*On the Application of the Forestry Conservation  
Law*

av

HENRIK PETTERSON

MEDDELANDEN FRÅN  
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT  
BAND 39 · NR 2



## Om skogsvårdslagens tillämpning

Sedan kungl. skogsstyrelsen den 17 juli 1948 i skrivelse till statens skogsforskningsinstitut framställt vissa frågor rörande tillämpningen av 1948 års skogsvårdslag avgav institutet den 20 oktober 1948 och den 24 maj 1949 yttranden i ärendet. I anslutning till den principiella diskussionen framhölls däri behovet av olika hjälpmedel för de ekonomiska bedömningar, vilka erfordras vid lagtillämpningen. Föreliggande skrift avser att vara en sammanfattning av de grundläggande synpunkterna på frågan och en redogörelse för de metoder, som i första hand kunna rekommenderas. Skriften begränsas till den del av ämnet, som i institutets skrivelser behandlats av författaren, d. v. s. produktionsfrågor och ekonomiska synpunkter.

De hjälpmedel, som åsyftas, äro allmänna riktlinjer, formler och tabeller. Ingen har därmed avsett att göra skogsskötseln till ett räknestycke. Den kommer säkerligen att liksom hittills utformas genom subjektiv skoglig bedömning. För att klargöra lagens mening är det emellertid nödvändigt att i enstaka fall verkställa en undersökning, som bör göras rätt noggrann. Det är då hjälpmedlen behövas.

De föreslagna arbetsmetoderna ha framgått ur produktionsforskningens tankegångar. Helst borde dessa ha framlagts i ett sammanhang innan några tillämpningar publicerats. Då detta icke varit möjligt har föreliggande skrift måst betungas med en hel del utvikningar från det egentliga ämnet.

### Kap. I. Skogsvårdslagens målsättning

Lagens allmänna inriktning framgår av 1 §, som lyder:

»Skogsmark med därå växande skog bör genom utnyttjande på lämpligt sätt av markens virkesalstrande förmåga skötas så, att tillfredsställande ekonomiskt utbyte vinnes och, såvitt möjligt, i huvudsak jämn avkastning erhålles.»

Det är alltså här fråga om en avvägning mellan olika synpunkter. Bland dessa intager det ekonomiska kravet en central ställning.

### Kap. II. Ekonomiskt skogsbruk

I ekonomiskt skogsbruk gäller det att producera *värden*. Det ligger därför nära till hands att uppställa högsta värdeproduktion som hushållningens mål.

Emellertid är en avkastning, vilken utfaller tidigare, för oss mera värd än den som förväntas i en senare framtid. Med anledning härav syftar skogs-vårdslagen till en skötsel, som bland flera tänkbara åtgärdsprogram föredrager det, vilket ger högsta nuvärdet av alla framtida nettoavkastningar. På detta sätt uppdragas gränser för skogsägarens handlingsfrihet. För hans verksamhet inom den tillåtna ramen lämnar däremot den absoluta värdeproduktionen viktiga synpunkter.

Vårt åtgärdsval påverkas av följande faktorer:

1. Skogens produktionsförmåga vid olika behandling.
2. Sortimentens bruttovärden.
3. Avverknings- och transportkostnader.
4. Allmänna omkostnader.
5. Räntefoten.

Då dylika kalkyler alltid avse framtiden, måste de uppräknade faktorerna *bedömas*. Till *ledning* vid bedömningen kunna vi utnyttja vår kännedom om förhållandena i förfluten tid.

### Kap. III. Underlag för kalkylerna

1. *Skogens produktionsförmåga vid olika behandling*. Det förnämsta underlaget utgöres i detta avseende av produktionstabeller. För utarbetande av sådana tabeller har skogsforskningsinstitutet disponerat tillräckligt material i endast tre grupper av likåldriga bestånd, nämligen

I. Icke planterad tall i norra Sverige.

II. » » » » södra »

III. Planterad gran i södra Sverige.

För övriga barrskogsgupper, alltså planterad tall i norra och södra Sverige, gran i norra Sverige och icke planterad gran i södra Sverige, ävensom för lövskog, blandskog och olikåldrig skog, saknas produktionstabeller i egentlig mening. Att framställa sådana fordrar nytt material. Beträffande dessa beståndstyper måste vi tills vidare reda oss med enkla överbåganden, stödda av lokala observationer och analogislut från produktionens gång i de undersökta typerna.

En produktionstabell uppbygges från ett givet utgångsläge genom att växelvís införa de ändringar, som förorsakas av gallring och tillväxt. Därvid utformas gallringen enligt ett för tabellen fastställt gallringsprogram, medan tillväxten beräknas med hjälp av statistiska funktioner, som härletts ur observationer å försöksytor.

Dylika tabeller visa den beräknade utvecklingen och avkastningen hos bestånd, som med hänsyn till vissa förutsättningar tillhöra en gemensam grupp. Sådana gruppkaraktärer äro: geografiskt område, bonitet, trädslag och uppkomstsätt samt gallrings- och slutavverkningsprogram. I gallringsprogrammet ingår tiden för första gallringen, gallringsformen och gallringsstyrkan. Vanligen redovisas endast utvecklingen från första gallringen. Bland förutsättningarna definieras i så fall utgångsläget.

Det säger sig självt, att en produktionstabell endast gäller vid den förutsättningskombination, för vilket den utarbetats. En direkt tillämpning av tabellerna förekommer därför endast undantagsvis. Produktionsforskningens svar på skogsbrukets frågor erhållas i enklare fall genom interpolation, men ofta måste vi inskränka oss till en generaliserande diskussion. De hjälpmedel för ekonomisk bedömning, som meddelas i det följande, ha tillkommit på dessa sätt.

2. *Sortimentens bruttovärden.* Vid kalkyler för skogsvårdslagens tillämpning bör hänsyn tagas endast till de vanliga sortimenten timmer, massaved och brännved.

Bruttovärdena för *timmer* och *massaved* ha vid institutets värderingar primärt satts lika med 1945—1946 års normalpris. Efter samråd med representanter för allmänt och enskilt skogsbruk godtogos hösten 1948 normalprisen som uttryck för *värderelationer*, men själva *bruttoprisnivån* ansågs kräva betydande tillägg. Våren 1949 hade prisutvecklingen kulminerat. Hur djupt fallet skulle bli kunde ej förutses, men som en symbolisk anpassning till konjunkturen sänktes 1948 års bruttoprisnivåer för *gagnvirke* med 10 %. Därigenom erhöles de bruttopris, som framgå av kap. VI.

De av institutet använda normalprisen för *gagnvirke* återfinnas i följande meddelanden.

#### *Norra Sverige*

Sågtimmer: Priskontrollnämndens meddelande nr 354 den 20 september 1943, prisområde 11, gällande bland annat för Ångermanälven.

Massaved: Bränslekommissionens cirkulär nr 298 den 3 oktober 1944, prisområde 1, omfattande Norrland fr. o. m. Ljungans flodområde och norrut.

#### *Södra Sverige*

Sågtimmer: Priskontrollnämndens meddelande nr 512 den 12 oktober 1944, prisområde 20.

Massaved: Bränslekommissionens cirkulär nr 298 den 3 oktober 1944, prisområde 5.

I angivna bestämmelser föreskrivna prisreduktioner för längd och medelkubik ha iakttagits. Vid värderingen har talltimret apterats till lägst 6 tum och grantimret till lägst 8 tum. Massaveden har uttagits till lägst 3 tum.

*Brännved* har endast i södra Sverige ingått i värderingen. I enlighet med bränslekommissionens cirkulär nr 597, gällande för Östergötlands län från den 30 september 1947, ha därvid följande bruttopris beräknats:

pannved	11: 50 kr. per m <sup>3</sup> t
utskottsved	9:50 » » »

### 3. *Avverknings- och transportkostnader.*

#### *Norra Sverige.*

För produktionstabellerna har *huggningskostnaden* primärt beräknats på 1945—46 års arbetsavtal för Ljungan-Indalsälven, zon II, svårighetsklass B, obarkat virke. *Körnings-* och *flottningskostnad* har för 1945—46 beräknats för tre avsättningslägen, nämligen I (mycket gott), II (medelgott) och III (mycket dåligt). Till grund för beräkningen ligga följande antaganden rörande väglängder och flottningskostnad. Körningskostnaderna avse boniteten  $h_{100} = 20$ , men skilja sig obetydligt för andra boniteter.

Avsättningsläge	Lunning m.	Basvägskörning km.	Körning öre per	Flottning flottnings kbf	Summa
I . . . . .	150	1	10	2	12
II . . . . .	150	3	12	5	17
III . . . . .	150	10	17	15	32

Avtalsprisen för huggning och körning utgöra *medeltal*, vilka måste differentieras, innan de kunna införas i en värdetillväxtberäkning. Detta har skett genom sambandsfunktioner, vilka utarbetats med stöd av från Föreningen Skogsarbetens och Kungl. Domänstyrelsens Arbetsstudieavdelning (SDA) erhållna uppgifter.

Enligt kap. VI skall 1947—48 väljas som basår för kostnaderna. Vid övergång till detta basår skola de enligt förestående beräknade kostnaderna höjas

för huggning	med 18 %
» körning	» 20 %
» flottning	» 20 %.

#### *Södra Sverige*

Då underlag saknats för utarbetande av sambandsfunktioner för beräkning av *huggningskostnaden* ha de differentierade huggningsprisen primärt beräknats enligt motsvarande funktioner för 1945—46 års pris i Norrland. Dessa kostnader ha därefter överförts till 1947—48 års nivå i södra Sverige,

genom att på utfallet från en normalskog i  $h_{100} = 20$ , södra Sverige, beräkna huggningskostnaden dels efter de odifferentierade avtalsprisen i södra Sverige med 15 % förhöjning för svårighet m. m. och dels efter de differentierade norrlandsprisen. Kvoten mellan dessa summor har sedan använts som korrektionsfaktor för alla boniteter.

Helbarkning av massaveden har förutsatts i enlighet med gällande praxis.

*Körningskostnaden* har beräknats direkt enligt 1947—48 års avtal för Södermanland — Närke — Östergötland, väglängd 0,5—1,0 km, med 25 % förhöjning för svårighet m. m.

4. *Allmänna omkostnader.* För de allmänna omkostnadernas fördelning ha olika metoder föreslagits, såsom fördelning efter areal, avverkad kubikmassa, avverkningens rånetto eller arbetskostnaden. I denna frågas tämligen outredda läge äro vi nödsakade att välja en enkel fördelningsprincip. Av alla enkla fördelningsgrunder är arbetskostnaden otvivelaktigt den som står verkligheten närmast. Enligt denna princip stiga de allmänna omkostnaderna med ökad verksamhet och stigande lönenivå, men de förbli okänsliga för bruttoprisens fluktuationer.

Till grund för beräkningen har lagts en av jägmästaren Martin Malmgård utförd bearbetning av utgifterna för kronans skogar år 1946, sådana dessa framgå av summorna i tabell 4 av domänverkets statistik 1946. Därvid har totala administrationskostnaden fördelats på utsyning, egen avverkning och annan verksamhet med stöd av erfarenhetstal från vissa revir. Indirekta arbetslöner och övriga till skogsdriften hänförliga nettokostnader ha fördelats på arbetsmomenten i proportion till de direkta utgifterna (i huvudsak arbetslöner). Enligt denna beräkning uppgick domänverkets kostnad för utsyning och egen avverkning till 12,57 kronor per uttagen m<sup>3</sup>sk. I detta belopp ingå de kostnader för huggning och körning, som redovisas i produktionstabellerna, med 8,00 kronor per m<sup>3</sup>sk. Skillnaden mellan 12,57 och 8,00 bör i kalkylerna betraktas som allmän omkostnad. Den uppgår till 57 % av kostnaden för huggning och körning. Emellertid har domänverkets administration en del uppgifter, som icke ha sin motsvarighet i enskilt skogsbruk. På grund härav sänkes vid tillämpning på enskildas skogar den erhållna siffran 57 % till 50 %.

Denna omkostnadsprocent avser hela landet. Genom en överslagsberäkning med stöd av domänverkets statistik 1946 ha de allmänna omkostnaderna beräknats till 40 % av kostnaden för huggning och körning i produktionstabellerna för tall, Norra Sverige, till 60 % i tabeller för tall, Södra Sverige, och till 80 % i tabeller för planterad gran, Södra Sverige.

Bland allmänna omkostnader ha i dessa beräkningar ej medtagits *skatter*. Då den skogsekonomiska teorin i denna punkt varit vacklande, bör detta ståndpunktstagande motiveras. Den ekonomiska kalkylens primära syfte är

att jämföra investeringar i skogsbruk med andra placeringar. Kapitalvärdet av obligationer kan anges som nuvärdet av alla väntade inkomster, *utan hänsyn till skatt*. För att jämförelsen skall kunna upprätthållas måste skogens kapitalvärde beräknas på samma sätt.

5. *Räntefoten*. Vid valet av räntefot böra vi beakta kalkylens syfte. Det gäller principiellt att beräkna nuvärden genom diskontering av alla framtida nettoavkastningar. För bekvämare räkning värdera vi dessa avkastningar enligt samma pris för hela utvecklingsförloppet. Därest prisen anses förbli konstanta, bör diskonteringen ske enligt den som ersättning för jämförlig kapitaldisposition gängse räntefoten  $A$ . Antag emellertid, att en höjning eller sänkning av nettoprisnivån bedömes som trolig. Det avgörande är om ändringen förmodas börja så tidigt och få sådan styrka och varaktighet, att den märkbart påverkar nuvärdet. I så fall kan den bedömda prisändringen uttryckas genom en särskild tillväxtprocent  $B$ . Den skogliga räntefoten  $r$  blir då närmelsevis  $= A - B$ .

På längre sikt fallande nettopris motivera alltså en skoglig räntefot, som är större än den gängse räntefoten  $A$ . Vid stigande nettopris blir förhållandet motsatt. I nuvarande situation är det svårt att bedöma den blivande prisutvecklingen. Vi sakna skäl att räkna med en skoglig räntefot, som är skild från  $A$ . Sistnämnda räntefot, alltså den gängse, har uppskattats till 3 %.

## Kap. IV. Val av skötselprogram

Såsom inledningsvis framhölls föredraga vi från ekonomisk synpunkt det åtgärdsprogram, som ger högsta nuvärdet av alla framtida nettoavkastningar. Här möta vi två fall, nämligen skötselprogram för kalmark och för bestånd.

1. *Skötselprogram för kalmark*. Därvid ha vi frihet att välja trädslag, förnygringsmetod, gallringsmetod och slutålder. Alla dessa val, som i verkligheten omfatta många delmoment, skola verkställas så, att högsta nuvärdet erhålles. Detta högsta nuvärde kallas *markvärde* och betecknas med  $B$ .

Vi definiera

$W$  = kapitalvärdet av alla framtida nettoavkastningar vid det tillfälle (starten), då marken blir tillgänglig för ett nytt bestånd. Därvid förutsattes, att det nya beståndet födes om i genomsnitt  $f$  år (förnygringstiden) och att vi tillsvidare bortse från förnygringskostnader.

Antag därefter

$C$  = kapitalvärdet vid starten av alla omedelbara och framtida förnygringskostnader. Då är

$$B = W - C.$$



Om vi förutsätta, att ett positivt markvärde alltid bör finnas, utgör  $W$  ett gränsvärde, som  $C$  ej får överstiga.

Då vi eftersträva största möjliga  $B$ , söka vi uppnå ett högt  $W$  och ett lågt  $C$ . Eftersom höga föryngringskostnader  $C$  vanligen framkalla relativt höga kapitalvärden  $W$ , föreligger här ett avvägningsproblem. Vi nöja oss med att för varje undersökt föryngringsfall (självsådd, plantering) söka erhålla högsta kapitalvärdet  $W$ .

Härvid gå vi tillväga på följande sätt. För varje skoglig förutsättningsgrupp, som vi önska undersöka, utarbetas produktionstabeller alternativt för de olika gallringsprogram, vilka anses komma i fråga. Inom varje gallringsprogram undersökes, vilken slutålder som ger högsta  $W$ . Sedan jämföras de olika gallringsprogrammets högsta  $W$  *sinsemellan* och det program utväljes, vars högsta  $W$ , alltså vid bästa slutålder, är absolut högst. Vi ha därigenom nått fram till det bästa *skötselprogrammet*, som definieras genom gallringsprogram och slutålder. En sådan jämförelse ger besked om vad som är ändamålsenlig gallring och var skyddsgränsen är belägen, men endast *vid det undersökta fallets förutsättningar*.

Särskilt erinras om föryngringsmetodens betydelse. Ett  $W$ -värde, som härletts ur självsådda bestånd, kan icke utan vidare tillämpas vid kultur. Om  $W$  ej räcker till för att bekosta en önskvärd plantering behöver detta ej hindra åtgärden, då det planterade beståndet kan väntas lämna större  $W$  än det självsådda. Hur stor ökning av  $W$  man vågar räkna med måste i sådana fall bedömas. Detsamma gäller vid beräkning av markvärdet för bestämning av skyddsgränsen i bestånd, där tillgängligt  $W$  avser självsådd, men plantering åsyftas.

2. *Skötselprogram för bestånd*. I detta fall är friheten begränsad under den pågående generationen. Begränsningen är större eller mindre, beroende på den ålder, då skötselvalet utföres. I ett nyanlagt plantbestånd äro vi bundna endast av trädslaget och i viss utsträckning av tätheten, medan i ett gammalt bestånd vår frihet kan vara inskränkt till valet av slutålder. Emellertid gäller begränsningen endast denna generation, medan alla senare generationer äro fria. På grund härav innehåller ifrågavarande nuvärde två termer, nämligen dels nuvärdet av alla blivande nettoavkastningar från det aktuella beståndet och dels nuvärdet av alla senare nettoavkastningar, representerade av markvärdet enligt mom. 1. Markvärdet blir disponibelt vid det aktuella beståndets slutavverkning och skall i nuvärdeberäkningen diskonteras till nutid.

För skogsvårdslagens tillämpning användes tankegången i mom. 2 vid den allmänna diskussionen rörande gallringsstyrkan i glesa bestånd, vid bestämning av skyddsgränsen och i samband med frågan om kalhuggning av söndertrasade ungskogsbestånd. Till dessa olika fall återkomma vi i Kap. VIII och IX.

I dylika diskussioner användes ofta begreppet förväntningsvärde. Därmed

förstås nuvärdet av ett bestånds blivande nettoavkastningar. I detta sammanhang betraktas räntan å markvärdet som produktionskostnad, vilken diskonteras och avdrages.

## Kap. V. Valet av ekonomiska förutsättningar

Enligt riksdagens beslut tillkommer det skogsstyrelsen att fastställa de ekonomiska förutsättningar, som skola läggas till grund för skogsvårdslagens tillämpning. Skogsstyrelsen har i skrivelse till skogsforskningsinstitutet den 30 september 1949 meddelat de kalkylgrunder, vilka styrelsen ämnade kungöra i sina anvisningar rörande lagtillämpningen. Nämda anvisningar ha sedermera publicerats. Grunderna för ekonomiska kalkyler återgivas i nästa kapitel.

Ehuru frågan sålunda är avgjord tillsvidare, torde principerna för ett sådant val allttjämt ha sitt intresse. Vi följa här den tankegång, som låg under skogsforskningsinstitutets förslag den 20 oktober 1948. Utformningen är emellertid en annan.

Under mera stabila förhållanden ligger det nära till hands att *brutto*pris och *kostnader* fastställas på liknande sätt som vid fastighetstaxeringen, alltså med ledning av en förfluten period, och att *räntefoten* an knytes till läget under samma tid. Därigenom uppnår man en utjämning av de korta pris- och ränterörelserna och en anpassning till de långa, ehuru med eftersläpning. Emellertid är det icke alldeles klart, vilka pris och särskilt icke vilka räntor man bör indraga i en sådan beräkning. Även vid stabila förhållanden blir därför fastställandet beroende av bedömningar, som ej äro helt säkra. I nuvarande situation måste denna osäkerhet anses vara betydande.

Vår uppskattning av de ekonomiska förutsättningarna måste alltid byggas på direkt bestämning av varje särskild faktor, såsom i Kap. III. På grund av den osäkerhet, som vidlåder dessa bestämningar, önska vi emellertid kontrollera dem. Detta kan endast ske gemensamt för hela faktorskomplexet genom att i några valda typfall granska den skogsskötsel, som vid prövning enligt Kap. IV visar sig bäst för ifrågavarande typfall. Om denna skötsel är tillfredsställande, böra vi acceptera faktorerna. Därigenom överföres i stort sett den skötselstandard, som vi godkänt i våra typfall, till all skog under skogsvårdslagen.

Vad menas då med »tillfredsställande» i detta sammanhang? Frågan besvaras bäst genom exempel. Vi ha sett, att kapitalvärdet  $W$  utgör övre gränsen för den kapitaliserade föryngringskostnaden. Uttryckt i skogsvårdslagens termer anger  $W$  övre gränsen för skogsägarens skyldighet att skaffa återväxt. Storleken av  $W$  i olika boniteter och avsättningslägen ger därför uttryck åt ett skogspolitiskt program. Alla torde önska att våra skogar skola sättas i

gott skick. Men meningarna kunna vara delade om vad därmed skall förstås och hur mycket detta arbete skall forceras. Det är här fråga om en avvägning mellan generationerna. Vi eftersträva icke högsta  $W$  utan ett *tillräckligt* högt  $W$ .

Låt oss välja ett annat exempel. Verkningarna av ett skötselprogram kunna åskådliggöras genom att omforma produktionstabellen så att den visar årsavkastningen i en normalskog. Av stort intresse är därvid avverkningens fördelning på sortiment. Vi observera särskilt utfallet av det värdefullaste sortimentet, alltså sågtimret. För att skötselprogrammet skall anses tillfredsställande fordra vi ej heller i detta fall en topprestation, utan en *tillräcklig* produktion av det eftersökta sortimentet.

Genom sådana diskussioner uppnå vi endast en omskryning och kanske i viss mån en precisering av begreppet tillfredsställande. Kvar står att frågan ytterst måste avgöras genom bedömning av resultatet. Detta är viktigt. I Kap. IV utgingo vi från att den ekonomiska kalkylens förutsättningar, både biologiska och ekonomiska, voro säkra. Vi kunde då bestämma det bästa skötselprogrammet genom räkning. Kalkylen kunde användas som kontroll på skötseln. Nu erkänna vi däremot, att förutsättningarna äro osäkra. Vi uppskatta dem var för sig efter bästa förstånd, men söka ytterligare stöd i en bedömning av resultatet. Dessa utnyttjas alltså för kontroll av de antagna förutsättningarna.

Om kontrollen utfaller otillfredsställande, fråga vi oss, hur faktorkomplexet behöver ändras. En sådan prövning skulle bli mycket arbetskrävande, om alla faktorer måste varieras. Emellertid kunna, som vi sett i Kap. III, mom. 5, ändringar av nettopris, alltså även av bruttopris och kostnader, närmelsevis uttryckas genom ändring av räntefoten. I första hand variera vi därför endast räntefoten och behålla övriga faktorer vid de direkt bedömda värdena. Sedan med ledning härav skötselprogram valts, återstår att diskutera, i vilken mån den förutsättningsändring, som preliminärt förlagts till räntefoten, lämpligen bör överföras till andra faktorer. Denna slutprövning kan begränsas till enkla överväganden.

För att förstå utslaget av dessa prövningar är det nödvändigt att känna en arbetsdetalj vid upprättandet av produktionstabeller. Varje gallringsprogram karakteriseras av en viss gång i stammarnas avveckling. Vid programmets tillämpning på verkliga bestånd kan den tilltagande glesheten leda till att återväxt börjar inställa sig, först på lättföryngrade marker och senare på de övriga. Hänsyn till denna föryngring påskyndar slutavverkningen på ett sätt, som är starkt lokalt betonat och därför ej kan återges i en allmän produktionstabelle. I stället har föryngringens genomsnittliga inverkan beaktats genom den grovt schematiska regeln, att slutavverkning sker senast vid den ålder, då stamantalet går under 200. Ställandet av fröträd, som också är lokalt betingat, anses ligga utanför produktionstabellens ram.

I andra fall kan utglesningen medföra stigande svårigheter vid en kommande kultur. Vidare kan långt driven utglesning öka risken för röta, avtorkning och stormfällning. Allt detta motiverar en tidigare slutavverkning än den räknemässigt erhållna. En verklig utredning av den lämpliga gränsdragningen är svår att åstadkomma. Även i dylika fall har 200-gränsen för stamantalet tillämpats provisoriskt.

I detta sammanhang bör erinras, att hela det föregående resonemanget rör nuvärdet av skogsbeståndens avkastningar i kommande generationer. Det dröjer en hel omloppstid, innan vi komma fram till den berörda 200-gränsen, varför osäkerhet vid gränsdragningen har mycket liten inverkan på nuvärdet. Däremot har tiden och sättet för avveckling av de nutida bestånden stor betydelse för skogsbrukets ekonomi, men här behöves ingen stamantalsgräns, eftersom vi ha bestånden tillgängliga för bedömning enligt lönsamhetsprincipen.

Vi övergå nu till några tillämpningar. Tabell A visar för olika räntelägen bästa slutålder, medeltillväxt av rotvärde (värdeproduktion) och  $W$ . Tabellen omfattar tre tallgrupper och en grangrupp. För varje grupp förutsattes medelavsättningsläge. Beräkningarna avse en medelstark låggallring, som betecknas L 5 G 10, där L 5 är låggallringsmomentet och G 10 genomgallringsmomentet (Se Kap. VII). Gallringsintervallet är 10 år i norra Sverige och 5 år i södra Sverige. Jonsons bonitet har bestämts med ledning av tabellernas beståndsmedelhöjder vid 100 år.

Tabell A. Underlag för valet av räntefot

Grupp	$h_{100}$ m	Jonsson bonitet ca	Föryng- ringstid	Ränte- fot %	Slut- ålder	Medeltill- växt av rotvärde kr	$W$ kr
Tall, Norra Sverige, <i>icke planterad</i>	12	7,1	10	1,75	141	13	178
				2,00	141	13	124
				2,50	141	13	62
				3,00	141	13	32
	20	4,4	10	1,75	118	34	605
				2,00	118	34	444
				2,50	118	34	247
				3,00	118	34	142
Tall, Södra Sverige, <i>icke planterad</i>	20	4,0	5	2,00	111	45	761
				2,50	111	45	453
				3,00	111	45	278
Gran, Södra Sverige, <i>planterad</i>	28	1,6	—	2,50	100	165	2 390
				3,00	95	161	1 599
				3,50	85	150	1 107
				4,00	80	142	785

Av de bestandsgrupper, som ingå i tabell A, har tall, norra Sverige, undersökts särskilt noga. Därav har framgått, att  $W$ -värdet i regel kulminerar vid slutavverkning strax före eller på 200-gränsen, då räntefoten är 3 %. Är räntefoten däremot  $2\frac{1}{2}$  %, hinner kulmination ej inträda, utan bästa slutåldern blir vid 200-gränsen. Under förutsättning att samma gallringsprogram tillämpas, få alltså de båda räntefallen närmelsevis samma slutålder och följaktligen samma produktion och samma värdeavkastning. Skötseln av bestånden blir ungefär densamma, men  $W$ -värdet och därmed möjligheten att grunda ett nytt bestånd blir mycket större vid  $2\frac{1}{2}$  % än vid 3 %.

Ett ränteval enbart med hjälp av tabell A skulle bli rätt vanskligt. Vi ha emellertid ännu ett stöd att tillgå, nämligen den direkta uppskattningen av räntefoten i Kap. III. På grund av konjunkturläget är visserligen denna uppskattning synnerligen svag för närvarande, men den ger dock någon ledning. Den åberopas främst för att erinra om den direkta uppskattningens grundläggande betydelse. I vårt fall blev denna uppskattning 3 %. Räntefoten 3 % bör därför väljas, om icke vägande skäl tala för något annat.

I tabell A granska vi först  $W$ -värdet. Detta ökar starkt i alla grupper, då räntefoten minskas. En sänkning från 3 % till  $2\frac{1}{2}$  % blir härigenom aktuell. Beträffande tall i norra och södra Sverige är denna möjlighet till ökning av  $W$  välkommen, enär  $W$ -värdena för 3 % äro otillräckliga för att säkerställa skälig föryngring. Planterad gran uppvisar samma tendens som tallen, men gruppens  $W$ -värden äro tillräckliga för alla de räntesatser, som kunna komma i fråga, varför återväxtkravet ej inverkar på valet av räntefot. I detta läge vore det mest konsekvent att tillämpa 3 %-regeln. Det är emellertid önskvärt att  $W$ -värdet kan beräknas på samma sätt för olika trädslag, vilket talar för att även den planterade granens  $W$  beräknas enligt  $2\frac{1}{2}$  %.

Detta om  $W$ -värdets betydelse för återväxtarbetet. Då det gäller att jämföra olika skötselprogram under förutsättning av *samma* räntefot är, såsom förut framhållits,  $W$  en viktig indikator även beträffande produktionen. Vid jämförelse mellan *olika* räntesatser bortfaller denna funktion.  $W$ -värden enligt 3 % och  $2\frac{1}{2}$  % äro uttryckta i olika skalor och kunna därför ej användas som jämförbara mått på nettoavkastningen.

I tabell A har samma gallringsprogram förutsatts för 3 % och  $2\frac{1}{2}$  %. För vardera räntesatsen har slutåldern bestämts genom beräkning av bästa  $W$ . Uppkomna skillnader i värdeproduktion bero alltså endast av olika slutåldrar. Inom de tre tallgrupperna påverkas ej slutålder och värdeproduktion av räntefoten. Ur värdeproduktionens synpunkt finnes därför intet skäl att här frånga 3 %. För planterad gran i södra Sverige stiger slutåldern och värdeproduktionen med fallande räntefot. Vi kunde därför välja mellan 3 % och  $2\frac{1}{2}$  %. Skillnaden mellan de båda alternativens produktionssiffror är emel-

lertid så liten, att ett undantag från 3 %-linjen endast för detta trädslag ej synes motiverat.

Enligt grunderna i Kap. VI skall övre gränsen för skogsägarens föryringsskyldighet fixeras till de  $W$ -värden, som gälla för en räntefot av  $2\frac{1}{2}$  %. Vid vägledande kalkyl för bestämning av gränsen mellan utvecklingsbar skog och icke utvecklingsbar skog skall en räntefot av 3 % användas.

Frågan om andra kalkylmoment, såsom beräkningar av markvärdet och förväntningsvärdet, vilka båda ha betydelse för skogsvårdslagens tillämpning, har emellertid lämnats öppen. Det ligger närmast till hands att betrakta föreskriften om  $2\frac{1}{2}$  % som ett av säkerhetsskäl betingat undantag, gällande endast för angivande av föryringsskyldigheten, medan alla övriga kalkyler utföras med den för bestämning av skyddsgränsen föreskrivna räntefoten 3 %.

Denna lösning är likväl icke invändningsfri. Markvärden, som beräknas ur  $W$  för 3 %, bliva i stor utsträckning så låga, att även mycket glesa bestånd skyddas, om blott deras värdetillväxt överstiger 3 %. Om det däremot föreskrives, att markvärdena skola beräknas ur  $W$  för  $2\frac{1}{2}$  %, sänkes skyddsgränsen i *alla* bestånd. Särskilt under en övergångstid, då alla konsekvenser av sådana anvisningar ej kunna fullt överblickas, synes det första alternativet mindre riskfyllt.

Slutligen framhålles ånyo, att hela Kap. V handlar om valet av ekonomiska förutsättningar, alltså en uppgift, som tillkommer skogsstyrelsen. Skogsvårdsstyrelserna hava intresse av den anförda tankegången endast vid avgivande av förslag till nya grunder för de ekonomiska kalkylerna.

## Kap. VI. Av Kungl. Skogsstyrelsen fastställda grunder för ekonomiska kalkyler vid skogsvårdslagens tillämpning

1: Giltighetstid. 1949—1953.

2: Bruttpris.

### *Sågtimmer och massaved*

#### Norra Sverige

Tall, 1945—46 års normalpris + 53 %

Gran, 1945—46 » » + 62 %.

#### Södra Sverige

Tall, 1945—46 » » + 35 %

Gran, 1945—46 » » + 44 %.

*Brännved och lövvirke*

Hela landet 1947—48 års normalpris.

- 3: Avverknings- och transportkostnader. 1947—48 års avtalskostnader.  
4: Allmänna omkostnader.

Påföres i enskilda fall med den procent av kostnaden för huggning och körning, som ligger till grund för den använda W-tabellen,

Norra Sverige, ej planterad tall, 40 %

Södra Sverige, » » » 60 %

» » planterad gran, 80 %.

Om nya W-serier framställas genom interpolation skola dessa omkostnadsprocenter också interpoleras.

- 5: Räntefot.

*Reproduktionsskyldighet, bidragsgivning.*

Övre gränsen för skogsägarens föryngringskyldighet fixeras till de *W*-värden, som gälla för en räntefot av  $2\frac{1}{2}$  %.

För utförande av frivilligt åtagna reproduktionsåtgärder till kostnader *utöver W*-värdet enligt  $2\frac{1}{2}$  % räntefot kan, där så erfordras, statsbidrag utgå. Den övre gränsen för de i kostnadsberäkningen redovisade totala investeringarna (markägarens och statens) bör härvid anknytas till *W*-värden enligt 2 % räntefot utom beträffande företag inom s. k. skogsvårdsområden, där övre gränsen bör kunna anknytas till *W*-värden enligt 1,75 % räntefot.

För *enskild person* kan den lagstadgade föryngringskyldigheten underlättas genom statsbidrag (skogsförbättringsanslag), »därest han med hänsyn till produktionsförhållandena å marken och till sin ekonomiska ställning uppenbarligen är i behov av bidrag för att reproduktionsskyldigheten ej skall bli oskäligt betungande».

Dylikt bidrag torde komma att utgå endast i undantagsfall och i varje fall icke när åtgärds-kostnaden är lägre än det belopp som motsvarar *W*-värdet enligt 3 %.

*Gränsdragningen mellan utvecklingsbar skog och icke utvecklingsbar skog.*

Vid vägledande kalkyl för bestämning av gränsen mellan utvecklingsbar skog och icke utvecklingsbar skog användes en räntefot av 3 %.

**Kap. VII. Några upplysningar**

1. *Bonitering.* Det boniteringssystem, som ligger till grund för produktions-tabellerna, är baserat på utvecklingen av beståndens övre höjd. Därmed avses för ett givet bestånd den höjd, som på en över diametrarna upplagd höjdkurva

avläses vid beståndets övre gräns. Som sådan användes för praktiskt bruk beståndets grövsta diameter. Utvecklingen av den övre höjden har undersökts på enskilda härskande träd ur skogsforskningsinstitutets material från orörda bestånd. Därvid ha tall och gran samt områdena norra och södra Sverige behandlats separat.

Bonitetsbegreppet har knutits till likåldriga bestånd, i vilka den övre gränsen ej rubbats genom gallring. Olikåldriga eller höggallrade likåldriga bestånd bedömas genom jämförelse med de nyssnämnda. Enligt systemet betecknas boniteten genom värdet  $h_{100}$ , som är övre höjden vid 100 år. Alla bestånd av den angivna typen, som vid 100 år ha övre höjden 20 meter, föras sålunda till  $h_{100} = 20$ , oberoende av höjdtutvecklingens gång. Det finns bonitetstyper, där höjdtillväxten är stark i ungdomen, men sedan hastigt avtagande, medan andra typer växa långsamt i början, men uthålligt. Dessa typer äro viktiga, emedan de synbarligen påverkas av naturförhållandena i hela landsdelar eller av beståndens uppkomstsätt.

I regel ha boniteringstabellerna beräknats under förutsättning av varje bonitets medelutvecklingskurva för övre höjden, varvid dock tall och gran samt områdena norra och södra Sverige behandlats för sig. Endast för planterad gran i södra Sverige har därjämte en specieltabell utarbetats, vilken dock måste betraktas som en försökskonstruktion. Alla dessa tabeller återfinnas i tabellbilagan under nr 1. Tabell 2 innehåller motsvarande tabeller för medelgrundytans höjd.

2. Som vi sett i Kap. IV erhålles markvärdet genom att minska  $W$ -värdet med kapitaliserade föryngringskostnaden. Då den senare är mycket lokalt betonad, är det lämpligast att publicera en  $W$ -tabell och överlämna kostnadsavdraget till läsaren. Vår önskan att beräkna markvärden efter 3 % förutsätter därför tillgång till en treprocentig  $W$ -tabell. En sådan har införts i tabell 3, som i övrigt upptager  $W$ -värden för av skogsstyrelsen föreskrivna  $1\frac{3}{4}$ , 2 och  $2\frac{1}{2}$  %.

För kapitalisering av föryngringskostnader erforderliga faktorer finnas i tabell 4.

3. *Gallringsprogram.* Gallringsprogrammet är ett teoretiskt begrepp, som avser att klargöra vissa riktlinjer för gallringens utförande. Vid praktisk skogsskötsel är det aldrig fråga om att slaviskt följa sådana program. Deras huvuduppgift är att ligga till grund för upprättandet av produktionstabeller. De gallringsformer, som åberopas i denna framställning, äro låggallring, genomgallring och höggallring. I samtliga finnes ett genomgallringsmoment, d. v. s. ett procentuellt lika uttag i alla diameterklasser. Vid låggallring tillkommer ett låggallringsmoment, som tar hårdare på vänstra flygeln, och vid höggallring ett höggallringsmoment, som tar hårdare på högra flygeln. Enligt detta



system avvecklas stamantalet exakt efter regler, som entydigt angivas genom gallringens beteckning, såsom

för låggallring      L5G10, 10  
 » genomgallring    G15, 10  
 » höggallring        H3G12, 10

I dessa formler avser L låggallringsmoment, G genomgallringsmoment och H höggallringsmoment. Sista talet anger intervallets längd.

Beteckningarna äro så valda, att de approximativt ange uttagsprocenter av massan vart femte år. Man kan före utarbetandet av en produktionstabell bedöma de blivande massauttagen genom en kalkyl, som slår obetydligt för högt vid låggallring, exakt vid genomgallring och några procent för lågt vid höggallring. Vi välja som exempel låggallringen L5G10, 10.

Uttag vart femte år	=	0,05 + 0,10	=	0,15
Kvar » » »	=			0,85
» » tionde »	=	0,85 <sup>2</sup>	=	0,7225
Uttag » » »	=			0,2775

Den steg för steg byggda tabellen för tall, norra Sverige,  $h_{100} = 20$ , L5G10,10 visar uttagsprocenter av massan, som vid olika åldrar variera mellan 26,9 och 27,7 %.

## Kap. VIII. Ändamålsenlig gallring

1. Enligt skogsvårdslagens 6 § må utvecklingsbar skog icke utan skogsvårdsstyrelsens tillstånd avverkas annorledes än genom gallring, som är för skogens utveckling ändamålsenlig. För ett bestånd, som anlägges på kalmark, har i Kap. IV visats, hur undersökningsmetoden *samtidigt* definierar begreppen utvecklingsbar skog och ändamålsenlig gallring. Metoden kan utvidgas till att omfatta även olika uppkomstsätt. Den produktionstabell, som vid en dylik jämförelse blir bäst, kan anses representera ett idealbestånd.

Vid skogsvårdslagens tillämpning syssla vi emellertid med verklighetens mycket skiftande bestånd. Vad är här ändamålsenlig gallring? Denna fråga kräver under alla förhållanden ett visst mått av fritt bedömande. Särskilt vid trädslagsblandning och i olikåldriga eller eljest ojämna bestånd uppkomma många spörsmål, som icke kunna behärskas med regler. Hela detaljutförandet av stämplingen är tämligen oåtkomligt med föreskrifter. Allt detta utesluter emellertid icke, att produktionsforskningens resultat kunna få genomgripande betydelse för bedömande av gallringens *huvudlinjer*. Här avses sådana frågor som tiden för första ingreppet, gallringsintervallets längd, gallringsformen (långgallring, genomgallring eller höggallring) och gallringens styrka. Då ifrågasvarande undersökningar gälla likåldriga, rena, från begynnelsen ofta över-

slutna bestånd av tall eller gran, kunna resultaten mera sällan utnyttjas direkt. Det blir oftast fråga om analogislut.

2. För tall, norra Sverige,  $h_{100} = 20$ , medelavsättningsläge, har en låggallringsserie undersökts av typen L5Gi, 10. Räntefot 3 %.

Uttags % vart tionde år	19	26	28	29	31	33	34
Gi	G5	G9	G10	G11	G12	G13	G14
W	114	137	142	146	149	155	153
Värdeproduktion per hektar	36,5	33,7	33,8	33,5	30,9	31,0	27,7

Om vi endast följde *W*-värdena, skulle vi välja låggallringsprogrammet L5G13, 10, som vart tionde år uttager 33 % av massan. På grund av materialets beskaffenhet måste emellertid resultaten från de starkaste gallringarna betraktas som osäkra. För närvarande vågar jag ej rekommendera en starkare gallring än L5G10, 10, som vart tionde år uttager 28 % av massan.

Av tabellen framgår, att värdeproduktionen kan höjas avsevärt, om uttagsprocenten sänkes under det tillåtna gränsvärdet. Härigenom uppstår ett omedelbart sparande i gallringsbestånden, som efter hand leder till förlängd slutålder, ökade förråd och höjd produktion. En sådan uppbyggande verksamhet blir naturligtvis frivillig samt beroende av skogsägarens sparvilja och sparförmåga.

3. Det ovanstående gäller bestånd med stor utgångstäthet. I undersökningen utgöra stamantalen vid 8 meters övre höjd

för Tall, Norra Sverige,	8920
» » Södra »	7290
» Gran, » » planterad	6849

Dessa stamantal äro visserligen mindre än i materialets överslutna bestånd, men de äro likväl betydande. För korthetens skull, ehuru något oegentligt, kallas denna utgångstäthet normal.

Emellertid äro praktikens utgångsbestånd ofta mycket stamfattigare än de normala. Vi särskilja tre huvudtyper, nämligen

I stamfattiga på grund av luckighet	
II » » » » regelbunden allmän gleshet	
III » » » » oregelbunden » »	

Grupp I behöva vi ej diskutera närmare i detta sammanhang, eftersom grupperna mellan luckorna få förutsättas vara i samma behov av gallring som de normala bestånden. Grupp III kan ej göras till föremål för ett allmänt resonemang, varför vi här äro hänvisade till fri bedömning. Däremot kan viss ledning erhållas för behandlingen av grupp II.

Stammar, som uppkomma regelbundet gles, bliva i regel grövre än normalt vid utgångsåldern. För att kunna välja gallringsprogram önska vi få en föreställning om utvecklingen av dylika glesa bestånd vid olika behandling. Någon verklig undersökning kan för närvarande ej åstadkommas på grund av brist på material. Vi måste göra antaganden om sambandet mellan stamantal och diametrar i utgångsbeståndet. Dessutom antaga vi att de tillväxtfunktioner, som härletts för normala bestånd, också kunna användas i de glesa. På detta sätt erhållna resultat äro givetvis icke bevisande, men de göra god tjänst som indicier. Vi kunna följa konsekvenserna av våra antaganden till punkter, där deras rimlighet kan bedömas.

Enligt förestående linjer ha för tall, norra Sverige,  $h_{100} = 20$ , serier utarbetats, där utgångsbeståndets stamantal varit 20, 40, 60 och 80 % av det normala, vilket uttryckts genom stamantalskvoterna  $qs = 0,2, 0,4, 0,6$  och  $0,8$ . För varje  $qs$  ha flera gallringsprogram prövats, av vilka det bästa godtagits, i ett fall efter en mindre utjämning. Motsvarande uttagsprocenter av massan ha på grund av underlagets osäkerhet beräknats direkt ur gallringsformeln på sätt som beskrivits i Kap. VII, mom 3. Det har visat sig, att den för  $qs = 1,0$  valda uttagsprocenten 28 hävdar sig ända ned till  $qs = 0,6$ . Vid gång mot ännu mindre utgångstäthet faller uttagsprocenten, så att den vid  $qs = 0,1$  är 14.

De anförda uttagsprocenterna ha framkommit som svar på frågan: Om gallringsprocenten av massan skall vara konstant under beståndets hela liv efter utgångsåldern, vilken är då den lämpligaste procenten? Det finns emellertid otaliga andra programlösningar, där uttagsprocenten stiger eller faller med växande ålder, och det är mer än möjligt att några bland dem äro bättre än de av oss valda. Sålunda kan det i de glesaste bestånden vara god ekonomi att helt uppskjuta gallringen under några årtionden och därefter hugga starkare än enligt beräkningen. I detta, liksom i många andra fall, kunna siffrorna endast tjäna till ledning.

Vid jämförelser mellan aktuella bestånd och produktionstabeller bör beaktas, att tabellbeståndet är såvitt möjligt homogent, medan det verkliga ofta är oregelbundet och luckigt. Därigenom kunna de aktuella bestånden innehålla stammar av annan ålder eller typ, som icke finnas i tabellen. Före jämförelsen bör därför det aktuella stamantalet korrigeras till tabellens allmänna förutsättningar.

Diskussionen har hittills avsett bestånd, vilka kunnat karakteriseras genom stamantalskvoten  $qs$  vid utgångsåldern. Emellertid är det vår uppgift att bedöma gallringen i alla åldrar. Härför behöva vi något gleshetskriterium, som kan användas vid vilken ålder som helst. Ett sådant kriterium är stamantalet. Det är enkelt i tillämpningen och kräver obetydliga hjälpmedel, men

å andra sidan fordras en hel del omdöme för den i föregående stycke berörda korrekturen.

För att underlätta bedömning av gallringsstyrkan ha tabellerna 5—7 utarbetats. I tabellhuvudet till vänster stå olika värden på  $qs$  samt därav betingade uttagsprocenter. Om vi följa en sådan kolumn nedåt, kan det enligt gallringsprogrammet beräknade stamantalet avläsas för varje gallringstillfälle.

Antag nu, att vi stå i ett bestånd, där intervallet, gallringens ordningsnummer och stamantalet äro kända. Vi gå in i tabell 5, 6 eller 7 vid sagda tillfälle och söka den kolumn, där stamantalet mest överensstämmer med det givna. För denna kolumn avläses i tabellhuvudet utgångsglesheten  $qs$  och uttagsprocenten. Det är ingalunda säkert, att vårt bestånd utvecklats just enligt denna förutsättningskombination, men det är påtagligt, att det *kan* ha utvecklats på detta sätt. Vi betrakta det som ett rimligt antagande, att beståndet i fortsättningen bör skötas enligt de i tabellhuvudet angivna principerna.

Vid skogsvårdslagens tillämpning, varom här är fråga, känner man sällan ett bestånds skötselhistoria. Av denna anledning önska vi undvika bestämning av gallringens ordningsnummer, vilket skett genom utbyggnad av tabellerna 5—7. Förfarandet blir detta. Sök boniteten  $h_{100}$  i tabellhuvudet till höger, följ denna kolumn nedåt till beståndets ålder och följ denna rad åt vänster till stamantalsuppgifterna. Ifrågavarande rad representerar då ett normaliserat gallringstillfälle. Vi uppsöka på raden det stamantal, som mest överensstämmer med det givna, och avläsa som förut tabellhuvudets upplysningar om uttagsprocent m. m.

I tabellerna 5—7 förekommer ej sällan, särskilt mot utvecklingsförloppets slut, att kvarstående stamantal äro ungefär lika i flera  $qs$ -kolumner. Valet av kolumn och därmed av gallringsstyrka får då anses likgiltigt ur ekonomisk synpunkt.

Tabellerna 5—7 avse låggallring. För andra gallringsformer måste fri bedömning tillämpas, ehuru jämförelse med låggallringen torde skänka ett visst stöd. Det uppslag, som här lämnats, kan behöva byggas ut ytterligare. Genom sin enkelhet har det emellertid fördelar, som böra tillvaratagas. Systemet rekommenderas tillsvdare att användas som en stomme, kring vilken egna observationer kunna grupperas.

4. För gruppen tall, norra Sverige,  $h_{100} = 20$ , medelavsättningsläge, ha dessutom undersökts genomgallringen  $G_{15, 10}$  samt höggallringarna  $H_3$ ,  $G_{10, 10}$  och  $H_5G_{10, 10}$ . Räntefot 3 %. Resultaten framgå av följande tabell.

Gallringsprogram	$G_{15, 10}$	$H_3G_{10, 10}$	$H_5G_{10, 10}$
$W$	80	61	69
Värdeproduktion per hektar	20,8	17,8	16,8

Vi se att de tre programmens resultat ligga mycket lägre än i den förut redovisade låggallringsserien L5Gi, 10. Detta förhållande förtjänar stor uppmärksamhet. Under de förutsättningar, som våra tabeller representera, kunna genomgallring och höggallring ej tävla med låggallringen. Utslaget är så starkt att bevisningsskyldigheten torde åligga den som vill hävda motsatsen.

Denna utgång av jämförelsen beror väsentligen på materialets likformighet. Om det aktuella beståndet är sammansatt av flera trädslag, om det är olikåldrigt, ojämnt, kanske luckigt med återväxt här och var, då *kunna* betingelser finnas för att välja en annan behandling. Emellertid bör man skilja på tillfälliga justeringar och en målmedveten övergång till ny gallringsform. Att slå ut det största trädet i en och annan grupp för att släppa fram närstående vackra stammar är ingen höggallring, men ingreppet kan bli höggallring, om det görs allmänt och om man gång på gång kommer igen med samma tendens. Det är sådana upprepade huggningar, som lämnat de dåliga resultat vi nyss sett.

Då likformighet underlättar låggallringen, synes denna gallringsforms stora företräden göra likformigheten eftersträvansvärd. Naturligtvis är det så, men vi få icke glömma, att motskäl finnas. Dessa framfördes senast mera allmänt i Dauerwald-diskussionen under mellankrigstiden. I stor utsträckning rörde det sig då om speciella förhållanden på kontinenten, men de uttalade farhågorna för skadeverkningar på lång sikt kunna ej helt avvisas hos oss. Låt oss därför söka utnyttja likformighetens fördelar, men hålla ögonen öppna för dess fel.

5. Förutom av gallringsform och gallringsstyrka påverkas det ekonomiska resultatet mycket av tiden för första gallringen. Att välja lämplig utgångsålder är ett stort problem, som även omfattar frågan om röjningar före gallringsåldern.

Vid nu ifrågavarande undersökningar har första gallringen primärt inlagts vid den ålder, då övre höjden är 8 meter. Med de ekonomiska förutsättningar, som tillämpats, ha ofta de sålunda utförda första och andra gallringarna, ibland även flera, lämnat negativt resultat. För tall, norra Sverige,  $h_{100} = 20$ ,  $qs = 1,0$ , medelavsättningsläge, medelstark låggallring, har alternativt till normalfallet utarbetats produktionstabeller, där de tidigaste gallringarna ersatts med röjning eller uppskjutits.

Nr	röjning vid år	första gallring vid år	W kronor
1 . . . . .	38 och 48	58	81
2 . . . . .	38	48	96
3 . . . . .		38	108
4, korrigerad		58	142
5, uppskjuten		58	173

Härav framgår, att röjningar vid övre höjden 8 meter (38 år), eventuellt också 10 år senare, äro sämre än gallringsalternativen. Detta utesluter icke att en mycket tidig röjning kan vara fördelaktig.

Bäst är alternativ 5, där gallringen uppskjutits så länge, att den gett överskott, i detta fall 20 år. Härigenom har det ekonomiska resultatet av hela utvecklingsförloppet förbättrats.

Av ekonomiska skäl är det ogörligt att utarbete dylika alternativtabeller till alla behandlade fall. För att likväl så mycket som möjligt tillgodose behovet av uppskov med första gallringen har en grovkorrektion tillgripits, som stryker de negativa gallringarna, men låter utvecklingen fortgå som i normalfallet. Det sålunda korrigerade alternativet 4 ger självfallet bättre ekonomiskt resultat än normaltabellen 3. Emellertid är det viktigt, att den korrekt beräknade uppskovstabellen 5 utfallit avsevärt bättre än den grovkorregerade 4. Härav våga vi draga slutsatsen, att grovkorrektionen, som är mycket lätt att tillämpa, utgör ett steg i rätt riktning. Sådan korrektion har därför använts i alla tabeller.

6. Gallringsintervallens lämpliga längd har varit mycket diskuterad, men med ringa utbyte. Oklarheten på detta område beror väsentligen på svårigheten att hålla isär effekterna av intervall och gallringsstyrka. För en viss bonitet bestämmes produktionen i stort sett av den fortskridande utglesningen på lång sikt. Om denna åstadkommes genom korta intervall och svaga huggningar eller långa intervall och starka uttag, har i vanliga fall ringa betydelse. Beträffande tidigare överslutna bestånd och i vindexponerade lägen kan det emellertid vara nödvändigt att undvika starka engångsuttag. Enda sättet att likväl genomföra en kraftigt fortskridande utglesning är då att välja korta intervall. Där särskilda skäl ej föreligga, torde det vara klokt att använda måttligt långa intervall, förslagsvis 10 år i Norrland och 5 år i södra Sverige.

## Kap. IX. Utvecklingsbar skog

1. Lagen definierar detta begrepp enligt lönsamhetsprincipen. Det skall vara mera lönande att låta skogen kvarstå än att omedelbart avverka den. Vad menas då med *lönande*? Enligt det grundläggande ekonomiska resonemanget uttryckes lönsamheten genom nuvärdet av alla framtida nettoavkastningar. Vid kalhuggning inflyter omedelbart beståndets hela rotvärde och marken ställes till förfogande för en ny generation. Alla framtida nettoavkastningar kunna då uttryckas genom rotvärdet  $Q$  och markvärdet  $B$ . Om kalhuggningen i stället uppskjutes  $n$  år, tillgodogöres eventuellt en del av rotvärdet genom omedelbar gallring och den kvarstående delen  $R$  ökas genom tillväxt. Markvärdet blir disponibelt först om  $n$  år.

Antag att den fastställda räntefoten är  $r$  % och att det kvarstående rotvärdet växer med  $p$  % sammansatt ränta. Beståndet är utvecklingsbart, om dess värdetillväxt förräntar icke blott rotvärdet  $R$  utan även markvärdet  $B$  med mer än  $r$  %. Villkoret är alltså

$$R \text{ i. o. } p^n > R \text{ i. o. } r^n + B (\text{i. o. } r^n - 1), \text{ varav}$$

$$\text{i. o. } p^n > \text{i. o. } r^n + \frac{B}{R} (\text{i. o. } r^n - 1) \quad (1)$$

För  $B = 0$  är beståndet utvecklingsbart om  
 $p > r$

Observera, att gleshet i detta fall ej påskyndar slutavverkningen. Jämför formel (8), där glesheten kan göra sig gällande även vid  $B = 0$ .

Under den period av  $n$  år, som formel (1) omfattar, växer rotvärdet  $R$  med  $p$  % till värdet  $Q$  enligt följande:

$$Q = R \cdot \text{i. o. } p^n, \text{ varav}$$

$$\text{i. o. } p^n = \frac{Q}{R} = K(n) \quad (2)$$

Enligt formel (1) är beståndet alltså utvecklingsbart, om

$$K(n) > \text{i. o. } r^n + \frac{B}{R} (\text{i. o. } r^n - 1) \quad (3)$$

Observera, att värdekvoten  $K(n)$  gäller för periodlängden  $n$ . För en annan periodlängd  $i$  är

$$K(i) = \text{i. o. } p^i, \text{ varav}$$

$$K(n) = K(i)^{\frac{n}{i}} \quad (4)$$

Formel (4) förutsätter, att tillväxtprocenten  $p$  är oberoende av periodlängden, vilket kan godtagas endast som en approximation.

2. Vid tillämpning av formel (3) avser bedömningen en kommande period, men den måste stödjas av observationer, som röra förfluten tid. För att klargöra dessa samband införa vi följande beteckningar.

Tillfälle	Rotvärde		Period	Värdekvot vid normalintervall
	f. g.	e. g.		
0		$R_0$		
1	$Q_1$	$R_1$	0 — 1	$\frac{Q_1}{R_0} = K_1$
2	$Q_2$		1 — 2	$\frac{Q_2}{R_1} = K_2$

Vi stå vid tillfället 1 i det aktuella beståndet, vars rotvärde före gallringen är  $Q_1$ . Vår uppgift är att bedöma värdeknoten  $K_2$ . Som hjälp härvid undersöka vi värdeknoten  $K_1$ , gällande för perioden 0—1. Valet av periodlängd påverkas av motsatta synpunkter. Dels är det ett önskemål, att ingen gallring faller inom undersökningsperioden, vilket talar för korta perioder, men å andra sidan ge långa tidsavsnitt bättre klimatutjämnning. Där särskilda hinder ej möta, böra tillväxtperioderna bakåt och framåt göras lika långa som i de grundläggande undersökningarna, alltså 10 år i norra Sverige och 5 år i södra Sverige.

Beräkningen av  $K_1$  kan ske på många sätt. Här redogöres först för det mest allmängiltiga, som innebär, att  $Q_1$  och  $R_0$  uppskattas direkt var för sig och  $K_1$  beräknas enligt formel (2).

För detta ändamål utlägges en mindre provyta, som gallringsmärkes. Stamantalet före gallringen och utgallrade stammar räknas i diameterklasser om 2 cm. Stammarna före gallringen dubbelprickas i en summakolumn, där förslagsvis 30 provträd väljas genom kvot. Dessutom föras de fem grövsta träden på ytan som provträd. Provträden förses med nummerlappar i löpande följd. Erforderliga mått tagas för uppskattning av provträdens diameter under bark och höjd, dels nu och dels för  $n$  år sedan.

Värderingen av provträden kan lämpligen grundas på värdena hos produktionstabellernas klassmedelstammar närmast före slutavverkningen. För att underlätta beräkningen ha medelstammarnas värden utjämnats genom enkla regressionsfunktioner, som redovisas i tabell 8. I viss mån är utjämnningen verklighetsfrämmande, eftersom trädens värden ändras språngvis under utväxandet. För de ändamål, som här avses, har emellertid den använda schematiseringen ansetts godtagbar.

För varje tillfälle, nu och för  $n$  år sedan, uträknas provytans rotvärde genom att multiplicera medelstammens värde i varje diameterklass med stamantalet och summera.

På förestående sätt beräknas  $Q_1$  och  $R_0$ . Under förutsättning att perioden mellan tillfällena 0 och 1 varit lika med normalintervallet  $n$  är kvoten  $\frac{Q_1}{R_0}$  den sökta kvoten  $K_1$ . I annat fall erhålles denna genom tillämpning av formel (4).

Då det gäller provytor, där massatillväxten uppskattas för andra ändamål, kan  $K_1$  med fördel beräknas på följande sätt:

$$\text{priskvoten} = \frac{\text{rotvärdet per } m^3 \text{ f. g. vid periodens slut}}{\text{rotvärdet per } m^3 \text{ e. g. vid periodens början}}$$

värdeknoten = (massaknoten) · (priskvoten).

Som stöd vid bedömning av priskvoten för bestånd ha i valda produktionstabeller nedanstående kvoter beräknats för tiden närmast slutåldern.



	Intervall år	Avsättningsläge		
		mycket gott	medelgott	mycket dåligt
Tall, norra Sverige	10	1,11	1,12	1,20
» , södra »	5		1,06	
Gran, » » planterad	5		1,08	

Det återstår sedan att bestämma  $K_2$ . I praktiska tillväxtundersökningar tillämpas ofta det av Jonson införda antagandet, att rabattprocenten framåt är lika med diskontprocenten bakåt. Om detta antagande tillämpas på beståndsvärden blir med våra beteckningar

$$\frac{Q_2 - R_1}{R_1} = \frac{Q_1 - R_0}{Q_1}, \text{ varav}$$

$$K_2 = 2 - \frac{1}{K_1} \quad (5)$$

Vi frigöra oss nu från antagandet, att rabattprocenten framåt är lika med diskontprocenten bakåt, men acceptera formen av uttrycket (5), så att

$$K_2 = a - \frac{1}{K_1}, \text{ varav} \quad (6)$$

$$a = K_2 + \frac{1}{K_1} \quad (7)$$

I en produktionstabell, där värdetillväxten redovisas, kan på detta sätt  $a$  bestämmas för varje steg i utvecklingen. För beräkning av skyddsgränsen erfordras  $a$  endast i närheten av slutåldern. Konstantens storlek i detta läge har undersökts i produktionstabeller för tall i norra Sverige samt för tall och gran i södra Sverige. För laggallringsprogrammen L5G10, 10 i norra Sverige och L5G10, 5 i södra Sverige erhöles följande  $a$ -värden.

	Intervall år	Avsättningsläge		
		mycket gott	medelgott	mycket dåligt
Tall, norra Sverige	10	2,10	2,11	2,15
» , södra »	5		2,00	
Gran, » » planterad	5		2,06	

För tall, norra Sverige,  $h_{100} = 20$ ;  $q_s = 1,0$ , medelgott avsättningsläge, ha dessutom olika gallringsstyrkor prövats.

Gallringsprogram	Uttags %	a
L <sub>5</sub> G <sub>9,10</sub>	26	2,06
L <sub>5</sub> G <sub>10,10</sub>	28	2,08
L <sub>5</sub> G <sub>11,10</sub>	29	2,12
L <sub>5</sub> G <sub>12,10</sub>	31	2,13
L <sub>5</sub> G <sub>13,10</sub>	32	2,15
L <sub>5</sub> G <sub>14,10</sub>	34	2,19
L <sub>5</sub> G <sub>15,10</sub>	36	2,23

Innan vi lämna den för  $K$ -bestämningen avsedda provytan, böra några biprodukter av ytuppskattningen noteras. Vi erinra oss att höjden bestämts på ett antal provträd. Dessa höjder utjämnas grafiskt över diametern på bark. På kurvan avläses det grövsta trädets höjd, vilken betraktas som beståndets *övre höjd*. Slutligen ingå vi med åldern och övre höjden i tabell 1, där boniteten  $h_{100}$  avläses. Alternativt kan boniteten erhållas genom beståndsmedelhöjden enligt tabell 2.

Med boniteten och avsättningsläget som ingångar erhålla vi i tabell 3, räntefot 3 %, kapitalvärdet  $W$ . Föryngringskostnaden uppskattas och kapitaliseras enligt tabell 4. Skillnaden mellan  $W$  och kapitaliserade föryngringskostnaden är markvärdet  $B$ , som ingår i formel (3). Det  $R$ , som förekommer i samma formel, är provytans  $R_1$ , d. v. s. nuvarande rotvärdet efter gallringen.

Högra ledet i formel (3) kalla vi *gränskvot*. För att underlätta en orientering har i tabell 9 införts några olika värden på  $\frac{B}{R}$  och därav betingade kvoter. För övrigt är det lätt att beräkna dessa direkt. I okomplicerade fall återstår sedan endast att konstatera, om det från ytundersökningen erhållna  $K_2$  är större än gränskvoten. I så fall är beståndet utvecklingsbart.

Förestående synpunkter gälla för trakthyggesbruk. Vid *blädning* vill man ofta bedöma enskilda trädets ekonomiska mognad. Kravet bör här vara det samma som för bestånd, alltså att trädet skall förränta sitt eget rotvärde och värdet av den mark, som trädet upptager. Svårigheten är att finna en lämplig norm för markvärdets fördelning på de enskilda träden. I ett 118-årigt tallbestånd utgjorde det grövsta trädets andel i beståndets motsvarande summor följande procenter, nämligen för

massatillväxten .....	0,64 %
rotvärdetillväxten .....	0,88 »
massan .....	1,09 »
rotvärdet .....	1,44 »

Om markvärdet fördelas enligt rotvärdet, blir beståndets  $\frac{B}{R}$  giltigt för varje enskilt träd. Övriga fördelningsgrunder, som prövats här ovan, ge mindre  $\frac{B}{R}$  för det grövsta trädet än för beståndet.

*Det grövsta trädets värdekvot* kan erhållas som produkt av massakvot och priskvot. Nedanstående priskvoter ha i valda produktionstabeller beräknats för tiden närmast slutåldern.

	Intervall år	Avsättningsläge		
		mycket gott	medelgott	mycket dåligt
Tall, norra Sverige	10	1,08	1,09	1,12
» , södra »	5		1,03	
Gran, » » planterad	5		1,02	

3. Den föregående framställningen har endast berört trädbeståndet och marken. I många fall måste även återväxten tagas i betraktande. Om full återväxt med nöjaktig utveckling skulle uppkomma under ett växande bestånd, bör markränta ej påföras beståndet, varför termen  $\frac{B}{R} (1,0 r^n - 1)$  i formel (3), då bortfaller. I mindre extrema fall påföres t. ex. 70 % av markräntan. Termen blir då  $\frac{0,7 B}{R} (1,0 r^n - 1)$ .

I begreppet lönsamhet torde ligga, att hänsyn bör tagas till extra kostnad, som belastar ett av de jämförda alternativen. Så kan ej sällan bli fallet, om återväxt redan infunnit sig, som i händelse av beståndets kvarstående måste vid den uppskjutna slutavverkningen röjas med en extra kostnad E. Formel (3) får då följande utseende.

$$K_2 > 1,0 r^n + \frac{B}{R} (1,0 r^n - 1) + \frac{E}{R} \quad (8)$$

4. Såsom uttryckligen framhållits avse mom. 1—3 endast frågan, huruvida kalhuggnings skall ske nu eller nästa gång. Denna frågeställning existerar blott nära slutåldern. Vid tidigare åldrar påräknas avkastningar från mer än ett kommande tillfälle, varför utvecklingsförmågan blir underskattad genom formlerna i mom. 1—3. För en korrekt behandling av dylika fall måste vi beräkna nuvärdet av alla framtida avkastningar i beståndet. Detta kan teoretiskt ske med stöd av produktionstabeller. Anpassningen mellan tabellen och det aktuella fallet är emellertid svår och ännu ej mogen för praktisk tillämpning. Tillsvidare rekommenderas den enkla regeln, att ordi-

närt täta bestånd, som äro mera än ett gallringsintervall yngre än slutåldern enligt tabell 3, skola betraktas som utvecklingsbara.

5. I söndertrasade eller eljest glesa ungskogar kan det frågas, om beståndet bör kalavverkas omedelbart eller kvarstå. Det måste medges, att ett dylikt problem är besvärligt, dels därför att rotvärdet i sådana fall ofta är = 0, vilket kan gör kvoten  $K$  oändlig, och dels på grund av svårigheten att fastställa nuvärdet av onormalt glesa bestånd. Av dessa hinder kan det första kringgås genom att använda de absoluta nuvärdena i stället för kvoterna, medan det sistnämnda tvingar oss att utbyta den strikta kalkylen mot en bedömning genom diskussion. Beståndet är alltså utvecklingsbart om

$$\text{nuvärdet vid kvarstående} > \text{nuvärdet vid kalhuggning} \quad (9)$$

Sätt  $m$  = beståndets nuvarande ålder

$x$  = slutålder

$N$  = nuvärde av återstående avverkningar i beståndet utan avdrag för markränta.

$Q_1$  = beståndets rotvärde f. g.

$E$  = extra röjningskostnad vid kalhuggning.

Enligt formel (9) är beståndet utvecklingsbart om

$$N + \frac{B}{1,0 r^{x-m}} > B + Q_1 - E, \text{ varav}$$

$$N > \left(1 - \frac{1}{1,0 r^{x-m}}\right) B + Q_1 - E \quad (10)$$

För bedömning av det aktuella glesa beståndets nuvärde  $N_g$  utgå vi från det normala beståndets motsvarande nuvärde  $N_n$  och söka relationer mellan de båda värdena.

Först antages, att glesheten är likformig. Den kan härröra från beståndets uppkomst eller från senare händelser, men i båda fallen förutsättes, att det glesa beståndets stamantal nu och framdeles utgör samma kvot  $q$  av normalbeståndets stamantal i alla diameterklasser. Antag vidare, att glesheten ej påverkat och under beståndets återstående livstid ej kommer att påverka de enskilda trädens tillväxt. Då är

$$N_g = q N_n$$

Vid likformig gleshet är det emellertid sannolikt att nuvärdet per stam är större i det glesa än i motsvarande normala bestånd. Härav

$$N_g = t q N_n \quad t > 1 \quad (11)$$

Vid år 0 kan parentesen i (10) utan större fel sättas = 1.  $Q_1$  och  $E$  äro noll. Markvärdet  $B$  skrives  $vW$ . Då är enligt (10) och (11)

$$q > \frac{v}{t} \cdot \frac{W}{N_n} \quad (12)$$

Kvoten  $\frac{W}{N_n}$  är vid år 0 endast beroende av räntefoten, föryngringstiden och slutåldern. Vid här antagna förutsättningar är kvoten ungefär 0,76 för tall, norra Sverige, 0,89 för tall, södra Sverige, och 1,07 för planterad gran, södra Sverige.

För t. ex. tall, norra Sverige, är enligt (12) det glesa beståndet utvecklingsbart vid år 0 om

$$q > \frac{0,76 v}{t} \quad (13)$$

Under utväxandet till högre ålder prolongeras  $N_n$  fortlöpande ända till första gallringen. Före denna tid är  $Q_1$  fortfarande = 0, varemot  $E$  kan stiga till avsevärt belopp. Då sistnämnda post är negativ och sålunda minskar anspråken på  $q$ , kan den tills vidare utelämnas. För tiden intill första gallringen få vi

$$q > \frac{0,76 v}{t} \cdot \frac{1}{1,0 r^m} \quad (14)$$

Vid t. ex. 40 år blir diskonteringsfaktorn = 0,3. Parentesen i (10) sjunker till c:a 0,85. Vi göra det ganska rimliga antagandet, att markvärdet är halva  $W$ , alltså  $v = 0,5$ . Om dessa värden insätts i formel (14) fås

$$q > \frac{0,097}{t} \quad (15)$$

För  $v = 0,5$  och  $t = 1$  är alltså det 40-åriga beståndet utvecklingsbart, om efter avrundning

$$q > 0,10$$

Emellertid är  $t$  sannolikt större än 1. För  $v = 0,5$  och  $t = 2$  blir villkoret

$$q > 0,05.$$

Av dessa siffror framgår, att ungskogsbestånd före gallringsåldern vid likformig gleshet måste vara *mycket* glesa och kvalitativt undermåliga för att kalavverkning skall kunna komma i fråga.

Däremot är det påtagligt, att en skadegörelse, som träffar de bästa stammarna i stort antal, kan lämna beståndet i sådant skick, att det ej längre bör kvarstå. För bedömning av ett sådant fall är det emellertid svårt att uppställa några regler.

För  $B = 0$  blir  $v = 0$  och högra ledet i formel (14) = 0. Beståndet blir då utvecklingsbart vid alla positiva värden på  $q$ .

6. All noggrannare bedömning av skyddsgränsen bör ske med stöd av det aktuella beståndets värdetillväxt. De slutåldrar, som införts i  $W$ -tabellen (tab. 3), avse framtida bestånd eller nutidsbestånd, vilka ännu ej närmat sig skyddsgränsen. Dessa slutåldrar, som förutsätta visst utgångsläge och viss programenlig skötsel, äro ej tillämpliga i därifrån avvikande fall. Glest uppkomna samt tidigare och starkare gallrade bestånd få tidigare slutåldrar än de i  $W$ -tabellen angivna. Motsatta förutsättningar leda till senare slutåldrar.

7. Vid tillväxtundersökning för bestämning av skyddsgränsen bör principiellt hänsyn tagas till klimatväxlingar. Tyvärr äro våra möjligheter i detta avseende ännu så länge mycket begränsade.

## Summary

### On the Application of the Forestry Conservation Law

In 1948 Sweden passed a new forestry conservation law. This law aims in general at economic forest utilization with a constant yield. It may seem futile under present conditions, when the outlook is so hazy, to attempt to direct the utilization of the forests toward an economic goal. It has been felt, however, that economic considerations are of great value, even when working under uncertain conditions.

The law differentiates between vigorous and non-vigorous forests. A forest is considered vigorous as long as it can be assumed to be more profitable to let the forest stand than to immediately cut it, assuming it is suitably managed.

A vigorous forest may not be cut without the consent of the Forestry Conservation Bureau other than through thinning, which is suitable for the further development of the forest.

The felling of non-vigorous forests may not be carried out in such a manner that great dislocations in the equality of the yield are brought about or so that the regrowth of the forest is substantially impaired.

Where felling has been carried out and a forest remains that is not of satisfactory density or quality, such measures must be taken as are necessary to replace satisfactory regrowth in the felled area within a reasonable time.

The leading principles of the forestry conservation law have been set down in the above paragraphs. This report discusses the methods which are considered suitable for the carrying out of such a program. In this respect the economic phases of felling and regeneration are discussed, but not the needs for regeneration themselves. The special aids which are used herein include general outlines, formulas, and tables. The intention, however, is not to make the care of forests into a sliderule system. Such care must, of course, as up to the present time, be applied with the help of subjective forestry judgement. In order to make clear the meaning of the law, however, it is desirable to carry out an investigation for particular cases, which should be very carefully. It is here that the various aids are needed.

## Tabeller





Tabell 1. Bonitering enligt övre höjden

$h_{100}$	Övre höjd i meter vid beståndsålder														
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
<b>Tall, Norra Sverige, icke planterad</b>															
12	0,43	1,7	3,4	5,0	6,5	7,9	9,1	10,2	11,1	12,0	12,8	13,5	14,1	14,6	15,2
16	0,59	2,4	4,6	6,7	8,8	10,6	12,2	13,6	14,9	16,0	17,0	17,9	18,8	19,5	20,2
20	0,74	3,0	5,7	8,4	10,9	13,2	15,2	17,0	18,6	20,0	21,3	22,4	23,4	24,4	25,2
24	0,87	3,5	6,8	10,1	13,1	15,8	18,2	20,4	22,3	24,0	25,5	26,9	28,1	29,3	30,3
28	1,0	4,0	7,8	11,6	15,2	18,4	21,2	23,7	26,0	28,0	29,8	31,5	32,9	34,3	35,5
<b>Tall, Södra Sverige, icke planterad</b>															
12	0,69	2,4	4,3	5,9	7,4	8,6	9,6	10,5	11,3	12,0	12,6	13,1	13,6	14,0	14,4
16	1,0	3,5	6,0	8,2	10,1	11,7	13,0	14,2	15,1	16,0	16,8	17,4	18,0	18,5	19,0
20	1,4	4,5	7,7	10,5	12,8	14,8	16,4	17,8	19,0	20,0	20,9	21,7	22,4	23,0	23,6
24	1,7	5,6	9,5	12,8	15,6	17,8	19,8	21,4	22,8	24,0	25,0	26,0	26,8	27,5	28,1
28	2,1	6,7	11,2	15,1	18,3	20,9	23,1	25,0	26,6	28,0	29,2	30,3	31,2	32,0	32,8
32	2,4	7,7	12,9	17,3	21,0	24,0	26,5	28,6	30,4	32,0	33,4	34,5	35,6	36,5	37,4
<b>Gran, Södra Sverige, planterad</b>															
12	1,2	3,4	5,4	7,0	8,3	9,3	10,2	10,9	11,5	12,0	12,4	12,8			
16	1,6	4,6	7,3	9,5	11,2	12,5	13,6	14,6	15,3	16,0	16,6	17,1			
20	2,1	5,9	9,2	11,9	14,0	15,7	17,1	18,2	19,2	20,0	20,7	21,3			
24	2,5	7,1	11,1	14,3	16,8	18,9	20,5	21,9	23,0	24,0	24,8	25,6			
28	2,9	8,3	13,0	16,7	19,7	22,0	23,9	25,5	26,9	28,0	29,0	29,8			
32	3,3	9,4	14,8	19,1	22,4	25,1	27,3	29,2	30,7	32,0	33,1	34,1			
<b>Gran, Södra Sverige, icke planterad</b>															
12	0,56	2,1	3,8	5,5	7,0	8,3	9,4	10,4	11,2	12,0	12,7	13,3			
16	0,80	2,9	5,3	7,5	9,5	11,2	12,7	13,9	15,0	16,0	16,9	17,6			
20	1,0	3,8	6,8	9,5	12,0	14,1	15,9	17,4	18,8	20,0	21,0	22,0			
24	1,3	4,6	8,2	11,5	14,4	16,9	19,1	21,0	22,6	24,0	25,2	26,3			
28	1,5	5,3	9,6	13,5	16,9	19,8	22,3	24,5	26,3	28,0	29,5	30,8			
32	1,7	6,1	10,9	15,4	19,2	22,6	25,5	27,9	30,1	32,0	33,7	35,2			

Tabell 2. Bonitering enligt medelgrundytans höjd

$h_{100}$	Medelgrundytans höjd i meter vid beståndsålder														
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
<b>Tall, Norra Sverige, icke planterad</b>															
12						6,3	7,5	8,5	9,6	10,6	11,5	12,3	13,0	13,7	
16					5,9	7,5	9,2	10,7	12,2	13,5	14,8	15,9	17,0	17,9	
20				5,5	7,6	9,8	11,9	13,9	15,8	17,4	19,0	20,3	21,5		
24				6,9	9,5	12,1	14,6	17,1	19,3	21,3	23,0	24,7			
28			5,1	8,0	11,3	14,5	17,5	20,2	22,9	25,2	27,3	29,3	31,0		
<b>Tall, Södra Sverige, icke planterad</b>															
12						5,8	6,9	8,0	9,0	9,9	10,7	11,4	12,1		
16				5,4	7,1	8,7	10,2	11,7	12,8	14,0	15,0				
20				7,3	9,5	11,7	13,6	15,3	16,8	18,0	19,2				
24			6,4	9,3	12,1	14,6	17,0	18,9	20,6	22,1					
28			7,7	11,3	14,7	17,7	20,3	22,6	24,6	26,3					
<b>Gran, Södra Sverige, planterad</b>															
20			6,4	8,8	10,9	12,8	14,4	15,8	17,0	18,1					
24			7,9	10,9	13,4	15,8	17,6	19,4	20,7	22,0					
28		5,6	9,4	12,9	16,1	18,7	20,9	22,8	24,6	25,9					
32		6,4	10,9	15,1	18,6	21,7	24,3	26,5	28,4	30,0					

Tabell 3. Kapitalvärdet W

Grupp	h <sub>100</sub> m	Jonson bonitet ca	Av- sätt- nings- läge	För- yng- rings- tid	Slut- ålder	Staman- tal per har före gall- ringen vid slut- åldern	Medel- till- växt av rot- värde kr	W i kronor vid räntefot				
								1¾%	2%	2½%	3%	
<b>Tall, Norra Sverige,</b> <i>icke planterad</i> L 5 G 10, 10 qs=1,0	12	7,1	I II III	10 » »	141 » »	256 » »	15,6 13,1 6,5	217 178 80	152 124 55	77 62 27	40 32 13	
	16	5,7	I II III	10 » »	126 » »	256 » »	26,8 22,6 12,0	450 369 179	326 267 127	177 143 66	99 79 35	
	20	4,4	I II III	10 » »	118 » »	256 » »	39,5 33,8 18,9	722 605 308	532 444 222	299 247 120	173 142 66	
	24	3,3	I II III	10 » »	114 » »	256 » »	53,6 46,4 27,3	1 027 873 475	763 647 347	437 367 191	258 215 108	
	28	2,3	I II III	10 » »	110 » »	256 » »	69,4 60,6 37,1	1 390 1 194 682	1 041 892 504	606 516 284	364 308 165	
	<b>Tall, Södra Sverige,</b> <i>icke planterad</i> L 5 G 10, 5 qs=1,0	12	6,6	II	5	135	209	13,6		162	87	47
		16	5,2	»	5	119	209	26,2		395	227	135
		20	4,0	»	5	111	209	45,4		761	453	278
		24	3,1	» »	5 »	101 106	252 209	65,3 67,2		— 1 207	— 735	464 —
		28	2,3	» »	5 »	98 103	252 209	91,2 93,2		— 1 741	1 074 —	689 —
		<b>Gran, Södra Sverige,</b> <i>planterad</i> L 5 G 10, 5 qs=1,0	20	3,8	II	0	96	317	72,2			1 001
	24		2,6	» »	0 0	87 97	386 263	105,8 112,1			— 1 625	1 087 —
	28		1,6	» »	0 0	95 100	263 218	160,8 164,8			— 2 390	1 599 —
	32		0,7	»	0	88	317	217,3			—	2 295
	»		»	»	0	93	263	224,5			3 403	—

Anm. Jonsons bonitet har bestämts med ledning av tabellernas beståndsmedelhöjder vid 100 år.

Tabell 4. Kapitaliseringsfaktor  $F_i = \frac{1.0p^x}{1.0p^x - 1}$ 

x	F <sub>i</sub>		x	F <sub>i</sub>		x	F <sub>i</sub>	
	2½%	3%		2½%	3%		2½%	3%
50	1,410	1,295	85	1,140	1,088	120	1,054	1,030
51	1,396	1,285	86	1,135	1,085	121	1,053	1,029
52	1,383	1,274	87	1,132	1,083	122	1,052	1,028
53	1,370	1,264	88	1,129	1,080	123	1,050	1,027
54	1,358	1,254	89	1,125	1,078	124	1,049	1,026
55	1,346	1,245	90	1,121	1,075	125	1,048	1,025
56	1,335	1,236	91	1,118	1,073	126	1,047	1,025
57	1,324	1,228	92	1,115	1,070	127	1,045	1,024
58	1,314	1,220	93	1,112	1,068	128	1,044	1,023
59	1,304	1,212	94	1,108	1,066	129	1,043	1,023
60	1,294	1,204	95	1,106	1,064	130	1,042	1,022
61	1,285	1,197	96	1,103	1,062	131	1,041	1,021
62	1,276	1,191	97	1,100	1,060	132	1,040	1,020
63	1,267	1,184	98	1,098	1,058	133	1,039	1,020
64	1,259	1,178	99	1,095	1,057	134	1,038	1,020
65	1,251	1,171	100	1,093	1,055	135	1,037	1,019
66	1,244	1,166	101	1,090	1,053	136	1,036	1,018
67	1,236	1,160	102	1,088	1,052	137	1,035	1,018
68	1,229	1,155	103	1,085	1,050	138	1,034	1,017
69	1,223	1,149	104	1,083	1,048	139	1,033	1,017
70	1,216	1,145	105	1,081	1,047	140	1,033	1,016
71	1,209	1,140	106	1,079	1,046	141	1,032	1,016
72	1,204	1,135	107	1,077	1,044	142	1,031	1,016
73	1,197	1,131	108	1,075	1,043	143	1,030	1,015
74	1,192	1,126	109	1,073	1,042	144	1,029	1,015
75	1,186	1,123	110	1,071	1,040	145	1,029	1,014
76	1,181	1,118	111	1,070	1,040	146	1,028	1,014
77	1,176	1,114	112	1,067	1,038	147	1,027	1,013
78	1,171	1,110	113	1,065	1,037	148	1,027	1,013
79	1,165	1,107	114	1,064	1,035	149	1,026	1,013
80	1,161	1,103	115	1,062	1,034	150	1,025	1,012
81	1,156	1,100	116	1,060	1,033			
82	1,152	1,097	117	1,059	1,032			
83	1,148	1,094	118	1,057	1,032			
84	1,144	1,091	119	1,056	1,031			

**Tabell 5. Gallringsstyrkan i glesa bestånd**  
*Tall, Norra Sverige, icke planterad, intervall 10 år.*

Uttagsprocenter av massan							$h_{100}$ i meter				
14,4	17,2	19,9	22,6	25,2	27,7	27,7	12	16	20	24	28
Stamantal före gallringen per har vid $q_s$ :							ålder: år				
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	1,0					
892	1 784	2 676	3 568	4 460	5 352	8 920	61	46	38	34	30
698	1 242	1 786	2 331	2 803	3 275	5 458	71	56	48	44	40
530	856	1 182	1 508	1 746	1 985	3 308	81	66	58	54	50
407	604	801	998	1 114	1 230	2 050	91	76	68	64	60
316	436	556	677	729	781	1 301	101	86	78	74	70
248	322	396	469	488	506	844	111	96	88	84	80
196	241	286	330	332	334	556	121	106	98	94	90
158	185	212	238	232	225	375	131	116	108	104	100
130	144	158	173	164	154	256	141	126	118	114	110
			128	117	106	177	151	136	128	124	120
					74	123	161	146	138	134	130
						87	171	156	148	144	140
						61	181	166	158	154	150

**Tabell 6. Gallringsstyrkan i glesa bestånd**  
*Tall, Södra Sverige, icke planterad, intervall 5 år.*

Uttagsprocenter av massan							$h_{100}$ i meter				
7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	15,0	12	16	20	24	28
Stamantal före gallringen per har vid $q_s$ :							ålder: år				
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	1,0					
729	1 458	2 187	2 916	3 645	4 374	7 290	55	39	31	26	23
650	1 224	1 798	2 372	2 908	3 444	5 740	60	44	36	31	28
570	1 015	1 460	1 904	2 290	2 676	4 461	65	49	41	36	33
498	841	1 184	1 528	1 803	2 078	3 464	70	54	46	41	38
434	700	966	1 233	1 428	1 622	2 703	75	59	51	46	43
379	586	793	1 000	1 136	1 273	2 122	80	64	56	51	48
332	493	654	816	910	1 005	1 675	85	69	61	56	53
292	418	544	669	734	798	1 329	90	74	66	61	58
258	356	454	553	596	638	1 063	95	79	71	66	63
228	305	382	459	486	512	854	100	84	76	71	68
203	263	323	383	398	414	690	105	89	81	76	73
182	228	274	321	328	336	560	110	94	86	81	78
162	198	234	271	272	273	455	115	99	91	86	83
145	173	201	229	226	224	373	120	104	96	91	88
131	152	173	194	189	184	307	125	109	101	96	93
116	133	150	166	158	151	252	130	114	106	101	98
106	118	130	142	134	125	209	135	119	111	106	103
95	104	113	122	113	104	174	140	124	116	111	108
86	92	98	104	96	87	145	145	129	121	116	113
78	82	86	90	81	72	120	150	134	126	121	118

**Tabell 7. Gallringsstyrkan i glesa bestånd**  
*Gran, Södra Sverige, planterad, intervall 5 år.*

Uttagsprocenter av massan							$h_{100}$ i meter			
7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	15,0	20	24	28	32
Stamtal före gallringen per har vid <i>gs</i> :							ålder: år			
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	1,0				
685	1 370	2 055	2 740	3 424	4 109	6 849	26	22	20	18
604	1 136	1 668	2 201	2 698	3 196	5 327	31	27	25	23
531	946	1 361	1 776	2 135	2 494	4 157	36	32	30	28
468	792	1 116	1 441	1 700	1 959	3 266	41	37	35	33
414	668	922	1 176	1 362	1 548	2 580	46	42	40	38
366	566	766	966	1 098	1 230	2 050	51	47	45	43
324	482	640	797	890	982	1 636	56	52	50	48
288	413	538	662	726	789	1 315	61	57	55	53
256	355	454	552	594	636	1 061	66	62	60	58
231	308	385	462	489	516	860	71	67	65	63
206	267	328	389	404	420	700	76	72	70	68
186	233	280	328	336	343	572	81	77	75	73
166	203	240	278	280	281	468	86	82	80	78
150	179	208	236	234	231	386	91	87	85	83
134	157	180	202	196	190	317	96	92	90	88
122	139	156	172	165	158	263	101	97	95	93
110	123	136	148	140	131	218	106	102	100	98
100	109	118	127	118	109	181	111	107	105	103
91	97	103	109	100	91	151	116	112	110	108
82	86	90	94	85	76	126	121	117	115	113

**Tabell 8. Funktioner för bestämning av värdet  $x$  å enskilda träd nära skyddsgränsen**

**Tall, Norra Sverige, icke planterad**

Avsättningsläge I.....  $x = 131 + 0,116 \cdot dv - 11,66 \cdot d$

» II.....  $x = 157 + 0,110 \cdot dv - 15,16 \cdot d$

» III.....  $x = 106 + 0,0846 \cdot dv - 14,82 \cdot d$

**Tall, Södra Sverige, icke planterad.....  $x = 4,18 \cdot v - 30,86 \cdot d$**

**Gran, Södra, Sverige, planterad.....  $x = 4,31 \cdot v - 41,15 \cdot d$**

*Anm.*  $x$  = värdet per träd i ören,  $d$  = brh.-diametern under bark i cm,  $v$  = trädets volym under bark i dm<sup>3</sup>. Beträffande avsättningslägen se sida 4.

Tabell 9. Bestämning av skyddsgränsen enligt formel (3). Beståndet är utvecklingsbart, om

$$K(n) > 1,0r^n + \frac{B}{R} (1,0r^n - 1)$$

$K(n)$  = tillväxtkvot för  $n$  år,  $B$  = markvärde,  $R$  = rotvärde efter gallringen. Räntefot = 3%.

$n$	$1,0r^n$	Gränskvot vid $\frac{B}{R}$									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	1,030	1,033	1,036	1,039	1,042	1,045	1,048	1,051	1,054	1,057	1,060
2	1,061	1,067	1,073	1,079	1,085	1,091	1,097	1,104	1,110	1,116	1,122
3	1,093	1,102	1,111	1,121	1,130	1,139	1,148	1,158	1,167	1,176	1,185
4	1,126	1,138	1,151	1,163	1,176	1,188	1,201	1,213	1,226	1,238	1,251
5	1,159	1,175	1,191	1,207	1,223	1,239	1,255	1,271	1,287	1,303	1,319
6	1,194	1,214	1,233	1,252	1,272	1,291	1,311	1,330	1,349	1,369	1,388
7	1,230	1,253	1,276	1,299	1,322	1,345	1,368	1,391	1,414	1,437	1,460
8	1,267	1,293	1,320	1,347	1,374	1,400	1,427	1,454	1,480	1,507	1,534
9	1,305	1,335	1,366	1,396	1,427	1,457	1,488	1,518	1,549	1,579	1,610
10	1,344	1,378	1,413	1,447	1,481	1,516	1,550	1,585	1,619	1,653	1,688
11	1,384	1,423	1,461	1,499	1,538	1,576	1,615	1,653	1,692	1,730	1,768
12	1,426	1,468	1,511	1,554	1,596	1,639	1,681	1,724	1,766	1,809	1,852
13	1,468	1,515	1,562	1,609	1,656	1,703	1,750	1,796	1,843	1,890	1,937
14	1,513	1,564	1,615	1,666	1,718	1,769	1,820	1,871	1,923	1,974	2,025
15	1,558	1,614	1,670	1,725	1,781	1,837	1,893	1,949	2,004	2,060	2,116
16	1,605	1,665	1,726	1,786	1,847	1,907	1,968	2,028	2,088	2,149	2,209
17	1,653	1,718	1,783	1,849	1,914	1,979	2,044	2,110	2,175	2,240	2,306
18	1,702	1,773	1,843	1,913	1,983	2,054	2,124	2,194	2,264	2,335	2,405
19	1,754	1,829	1,904	1,980	2,055	2,130	2,206	2,281	2,356	2,432	2,507
20	1,806	1,887	1,967	2,048	2,129	2,209	2,290	2,370	2,451	2,532	2,612