

Ett förbandsförsök i tallskog

Några erfarenheter från ett 50-årigt skogsodlingsförsök
på kronoparken Granvik

*An Experiment in Sowing and Planting
Pine with different Spacings*

*An Account of the Experience gained in the Course of a 50-year regeneration
Experiment in the Crown Forest of Granvik*

av

BO EKLUND

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 46 · NR 10

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Förord.....	5
Inledning.....	7
Historik.....	9
Ståndorten.....	12
Uppskattningen av beståndet.....	21
Underlaget för värdeberäkningen.....	28
Utgångsläget.....	36
Gallringsuttagen.....	39
Trädavståndet.....	42
Diameterutvecklingen.....	43
Höjdutvecklingen.....	46
Grundytemedelstammens höjd.....	46
De härskande trädens höjd.....	49
Övre höjden.....	51
Produktionen i grundyta.....	53
Totala grundytproduktionen.....	53
Grundytproduktionen 1925—1954 och 1931—1954.....	56
Den årliga grundytetillväxten.....	57
Produktionen i volym.....	62
Totala volymproduktionen.....	62
Volymproduktionen 1925—1954 och 1931—1954.....	65
Den årliga volymtillväxten.....	68
Stamantalets fördelning på grovleksklasser.....	73
Värdeproduktionen.....	77
Kvalitetsdifferentiering av sågtimret.....	77
Produktionens nettovärden.....	79
Värdeproduktionens fördelning på sortiment.....	82
Värdetillväxten.....	85
Kapitalvärdet.....	86
Kulturkostnaden.....	89
Markvärdet.....	89
Sammanfattning.....	91
Litteraturförteckning.....	95
Summary.....	96

Förord

Den föreliggande undersökningen, som behandlar ett 50-årigt försök med sådd och plantering av tall i olika förband på kronoparken Granvik inom Skaraborgs län, är närmast avsedd som ett bidrag till frågan om förbandets inflytande på virkesproduktionens storlek och värde.

Då undersökningen nu är avslutad, känner förf. ett starkt behov av att framföra ett varmt tack till alla dem, som medverkat vid undersökningsmaterialets insamling och bearbetning. Sålunda har skogvaktare HUGO JOHANSSON med sedvanlig precision och noggrannhet utfört de rutinmässiga mätningarna och observationerna vid de senaste revisionerna av försöket. Uppskattningsresultaten ha uträknats vid skogsforskningsinstitutets kontor för fasta försöksytor under erfaren ledning av fröken INGRID ÖSTBERG. Vid apteringen och värdeberäkningen ha fru GUNVOR EKBLAD jämte fröknarna OLGA STJERNHOLM och ANNE-SOPHIE BONNEVIER lämnat en värdefull medverkan. En del beräkningar ha utförts vid förf:s personliga räknkontor under skicklig ledning av fru KERSTIN MOLANDER med biträde av fru MARGARETA SVEDLUND. Manuskriptet har renskrivits av fru INGRID SVENSSON, och figureerna ha renritats och textats av fru KERSTIN LINDAHL.

I särskild tacksamhetsskuld står förf. till jägmästaren i Tivedens revir, SVEN ALIN, som ställt för värdeberäkningen erforderliga uppgifter på virkespriser och omkostnader till förfogande och på allt sätt skänkt undersökningen ett värdefullt stöd.

Stockholm i maj 1956.

Bo Eklund

Inledning

Efter att under 1930-talet ha befunnit sig i en markerad vågdal har under det senaste decenniet skogsodlingen kommit att uppleva en sannskyldig renässans som föryngringsåtgärd inom svenskt skogsbruk. I den tid efter annan återkommande diskussionen över sådd kontra plantering har bland annat hävdats, att den senare skogsodlingsmetoden skulle lämna en något högre produktion i volym och värde än den förra. Skogsodlingsarbetena utgöra emellertid en relativt kostnadskrävande utgiftspost i den skogliga produktionsprocessen. Då kostnaderna för dessa arbeten äro starkt avhängiga icke minst av det antal såddfläckar eller planteringsgropar, som upptagas på arealenheten, således förbandet, medför givetvis enbart en ökning av detsamma minskade kostnader för de ifrågavarande åtgärderna. Detta som en följd av att icke blott de direkta arbetskostnaderna reduceras utan även åtgången av frö eller plantor minskar i proportion till det inbördes avståndet mellan såddfläckarna eller planteringsgroparna. Inom svenskt skogsbruk av i dag kan en tydlig tendens förmärkas att arbeta med större förband än hittills. Härvid uppstår frågan, hur en ändring av förbandet återverkar på virkesproduktionens kvantitet, kvalitet och värde i det skogsodlade beståndet. Denna frågeställning är dock ingalunda av färsk datum; den fanns nämligen upptagen redan på Skogsförsöksanstaltens arbetsprogram för dess första verksamhetsår. I »Berättelse rörande skogsafdelningens verksamhet åren 1902—1908» framhålles sålunda, att »Kulturförsök hafva för öfrigt verkställts för att lära känna en hel del förhållanden, såsom . . . olika förband vid sådder och planteringar . . .» (MAASS, 1910).

Under det nyssnämnda tidsavsnittet utlades inalles åtta försöksytor som s. k. kulturförbandsytor inom i huvudsak södra och mellersta Sverige. På grund av dels mindre lyckat resultat av skogsodlingen, dels på ungdomsstadiet inträffade kalamiteter måste redan före år 1920 fem av de ifrågavarande försöksytorna nedläggas. Av de återstående tre, vilka alltjämt äro föremål för kontinuerligt återkommande undersökningar, och som representera samtliga de förbandsytor av äldre datum statens skogsforskningsinstitut för närvarande förfogar över, har försöksytan III:I—III på kronoparken Östra Kinneskogen inom Skaraborgs län anlagts år 1908 genom sådd med blandat frö av tall och gran i $1,0 \times 1,0$; $1,5 \times 1,5$ och $2,0 \times 2,0$ meters förband. Av olika anledning, främst då att sådden verkställts med blandfrö och att hjälpkultur måst

utföras år 1913, lämpar sig denna försöksyta ej särskilt väl för en mera ingående analys över produktionsresultatet.

Av betydande värde ur forskningssynpunkt är däremot den år 1908 anlagda försöksytan 195 på kronoparken Omberg inom Östergötlands län. Denna omfattade ursprungligen fem avdelningar, representerande plantering med 2/2 gran i 1,0 × 1,0; 1,25 × 1,25; 1,50 × 1,50; 1,75 × 1,75 och 2,0 × 2,0 meters förband. Genom stormfällning spolierades dock det i 1,25 × 1,25 meters förband planterade beståndet, varför denna avdelning måst nedläggas i samband med den år 1948 utförda revisionen av förbandsförsöket. Skogsforskningsinstitutet avser att så småningom lämna en ingående redogörelse över produktionens kvantitet och kvalitet på den ifrågavarande försöksytan, som representerar institutets enda äldre förbandsförsök i granskog.

Det från början mest allsidigt planerade och genomförda förbandsförsöket anlades år 1906 på kronoparken Granvik inom dåvarande Vadsbo, sedermera Granviks och nuvarande Tivedens revir inom Skaraborgs län. Försöket åsattes ursprungligen beteckningen försöksytan 196:I—XII och avsåg såväl sådd som plantering i följande sex förband: 0,75 × 0,75; 1,0 × 1,0; 1,25 × 1,25; 1,50 × 1,50; 2,0 × 2,0 och 3,0 × 3,0 meter. Försöksytan representerar numera skogsforskningsinstitutets enda alltjämt i bruk varande äldre försöksyta med sådd eller plantering av ren tall i olika förband. Då nu försöket kunnat följas under i det närmaste 50 år, har det ansetts motiverat att lämna en redogörelse över några av de hittills vunna erfarenheterna. För försökets utveckling fram till 1943 års revision — den tredje i ordningen för de sådda och fjärde för de planterade avdelningarna — har vid ett tidigare tillfälle överdirektören MANFRED NÄSLUND lämnat en kortfattad, preliminär redogörelse som diskussionsinlägg under 1944 års Skogsvecka över ämnet »Erfarenheter av skogsodling» (NÄSLUND, 1944, s. 108—114).

Med hänsyn till att det sannolikt kommer att dröja flera decennier innan skogen inom försöksytan slutavverkas, måste de resultat och slutsatser, som redovisas i det följande, betraktas som preliminära. Fortsatta undersökningar över försökets framtida utveckling kunna mycket väl tänkas ändra de nu gjorda ställningstagandena till det ur produktionssynpunkt lämpligaste förbandet. Ytterligare måste framhållas, att den följande redogörelsen endast siktar på att belysa virkesproduktionens kvantitet och värde, den senare faktorn under vissa enkla antaganden beträffande sågtimmerutbytets kvalitet. Förbandets inflytande på virkets kvalitativa egenskaper har analyserats av professor PER NYLINDER, som avser att inom en snar framtid redogöra härför.

Historik

De kulturförsök, som enligt det föregående under 1900-talets första decennium utfördes »för att lära känna en hel del förhållanden, såsom . . . olika förband vid sådder och planteringar» . . . (MAASS, 1910), »uppsattes på försöksanstaltens program genom K. domänstyrelsens beslut den 26 juni 1906 på grund af förslag till senaste treårsmötet». De programpunkter, som fastställdes för dessa försök, äro i detta sammanhang så intresseväckande, att de förtjäna här citeras, således:

»1) Till försökens utförande väljes kalmark af så likartad beskaffenhet som möjligt. Här utstakas en serie om 5 stycken lika stora ytor, hvar och en med en areal af minst 0,36 har. De 5 ytorna läggas helst i en följd, men där markförhållandena icke medgifva detta, i flera, högst tvenne olika grupper. Formen på ytorna göres kvadratisk eller rektangulär, i hvilket senare fall dock kortsidan på rektangeln bör vara lika med eller större än halfva långsidan. Ytornas hörnpunkter utmärkas med pålar med ytans nummer i romerska siffror.

2) De 5 ytorna skogsodlas enligt samma metod. Hvarje kulturmetod är här till användbar. Planteringar verkställas med enbart tall eller enbart gran, sådder med enbart tall eller enbart gran eller blandad tall och gran. Följande 5 kvadratförband skola användas, nämligen: 1,00, 1,25, 1,50, 1,75, och 2,00 meter. Planteringssnöre bör utspännas i åtminstone hvarannan rad. Kulturfältet inhägnas.

3) Därest hjälpkultur blir behöflig verkställs denna snarast möjligt medelst plantering med material, uppdraget ur samma fröparti, hvaraf användts till själfva kulturen, och, för att ytornas likåldrighet må bibehållas, med plantor af samma ålder som de i försöksfältet vid hjälpkulturens utförande befintliga.

4) Anteckningar göras om:

ytornas storlek;

tiden för arbetets utförande;

kulturmetod;

träds slag;

fröets härstamning;

plantornas härstamning och ålder;

förhållande mellan tall och gran vid sådd med blandadt frö;

behöflig hjälpkultur.

5) Försöken utföras af såväl skogsförsöksanstalten som ock af de revirförvaltare, hvilka på anstaltens anmodan frivilligt förklara sig beredda härtill. Anstalten verkställer ståndortsbeskrifningar och kommande undersökningar.

6) Ytorna inregistreras bland anstaltens.

7) Ytornas kommande behandling bestämmes framdeles.

8) Kostnaderna för ytornas första anläggning och behöfliga hjälpkulturer utgå af vederbörande revirs anslagsmedel.»

Om den aktuella försöksytans tidigare öden veta vi tyvärr föga mer än att den anlades år 1906 i stort sett i överensstämmelse med de här ovan citerade direktiven. Av allt att döma tillkom försöket under medverkan av dåvarande t. f. jägmästaren i Vadsbo revir ARVID LIEDHOLM, medan den direkta arbetsledningen vid skogsodlingsarbetet handhades av kronojägaren i Granviks södra bevakningstrakt JONAS ERIK ERIKSSON. Vadsbo revir delades från den 1 januari 1908 i Granviks revir och Tivedens revir. Vid en senare revirreglering har kronoparken Granvik tillförts det nuvarande Tivedens revir, inom vilket försöksytan således för närvarande är belägen.

Försöket avsåg från början sådd och plantering i följande sex kvadratförband, nämligen 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 och 3,0 meter. Såddmetoden synes ha varit rutsådd. Planteringen har synbarligen skett med 1-åriga plantor antingen i form av spettplantering eller i den gamla åkerjorden upplöjda grunda fåror.

Några anteckningar belysande sådana intressanta frågor som fröets och plantmaterialets härstamning, eventuellt utförda hjälpkulturer jämte kostnaderna för dessa liksom även för försökets anläggning, ha tyvärr ej kunnat återfinnas. Efterforskningar såväl i skogsforskningsinstitutets och Kungl. Domänstyrelsens arkiv som på vederbörande överjägmästare- och revirexpeditioner ha lämnat negativt resultat. Om över huvud taget några sådana anteckningar gjorts vid försökets anläggning eller åren närmast därefter, förefaller det som om dessa skulle ha förkommit.

Fröets och plantornas härstamning är ju av ett alldeles speciellt intresse i detta sammanhang, men tyvärr kunna vi ej få klarhet varifrån frö och plantor hämtats. NÄSLUNDS (1944) uttalande i denna fråga förtjänar emellertid citeras: »Fröets härstamning känna vi för närvarande ej med säkerhet. Enligt brevväxling med dåvarande överjägmästaren och skogsförsöksanstalten eftersträvades ortens frö. Huruvida man lyckades uppbbringa sådant är ej bekant. Efterforskningar i denna fråga pågå. Trädens utformning i de normala förbanden tyda dock på en efter sörlandsförhållanden ganska god frökvalitet.» Förf., som alltsedan år 1943 en tid årligen haft sin verksamhet på skogar gränsande till Tivedens revir, är för sin del av den åsikten, att trädens nuvarande exteriör inom förbandsförsöket visar en förhållandevis god överensstämmelse med tall av »normal» Tiveden-proveniens. Därmed är givetvis icke sagt, att frö och plantor till försöket hämtats från just denna trakt, om man också har viss anledning antaga att så varit fallet.

Första gången försöket finnes omnämnt i skogsförsöksanstaltens publikationer är i »Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt år 1916» (SCHOTTE, 1917) enligt vilken »Planteringsförsöken med tall å olika förband (ytan 196:I—XII) å Granviks kronopark i Västergötland har under året reviderats, varvid det befanns nödvändigt nedlägga avd. XI och XII, vilka ej voro jämförbara med de andra». Vid detta tillfälle företogs emellertid ej någon

revision i egentlig mening utan endast en summarisk uppräknig av antalet träd inom några av avdelningarna. Några direkta iakttagelser över försökets dittillsvarande utveckling gjordes synbarligen ej. Det bör dock påpekas att det var de båda sådda avdelningarna V och VI med förbanden $2,0 \times 2,0$ och $3,0 \times 3,0$ meter som nedlades vid detta tillfälle i stället för de nyssnämnda avdelningarna XI och XII, på vilka plantering utförts i nämnda förband.

En förnyad revision av försöket verkställdes sommaren 1921 varvid bl. a. trädens diameter och höjd mättes inom en del av sådd- och planteringsraderna. Då träden ej voro numrerade och flera av avdelningarnas areal sedermera ändrats, ha 1921 års revisioner ej kunnat bearbetas.

Vid 1925 års revision av försöket justerades de olika avdelningarnas utmärkning på marken så att varje avdelning blev omgiven av ett 5—10 meter brett bälte, en s. k. kappa, representerande samma förband som avdelningen och avsedd att behandlas på samma sätt som denna. Träden på de planterade avdelningarna försågos med brösthöjdskors, numrerades med oljefärg samt diametermättes och åsattes trädklass och trädbeteckning enligt skogsförsöksanstaltens schema. Dessutom gallrades och kartlades dessa avdelningar. Till följd av det glesa förbandet ($3,0 \times 3,0$ m) verkställdes emellertid ej någon gallring på avd. XII. Vid denna revision utfördes inga mätningar och observationer på de båda alltjämt i bruk varande sådda avdelningarna II och IV, representerande 1,0 och 1,5 meters kvadratförband respektive. Numrering, diametermätning, klassificering, gallring och kartläggning av dessa avdelningar ägde rum först i samband med 1931 års revision. Mera fullständiga uppskattningsresultat (jfr. tab. 8, s. 24) föreligga på grund härav för de planterade avdelningarna från och med 1925 års revisioner, men för de sådda först från 1931 års. I samband med denna senare revision måste tyvärr fyra av de då återstående tio avdelningarna nedläggas, nämligen avd. I och III, representerande sådd i 0,75 och 1,25 meters kvadratförband respektive, samt VIII och XI, representerande plantering i förbanden 1,0 och 2,0 meter. Orsaken härtill var att nuvarande länsväg 195 stakats och planerats genom försöket, varigenom de fyra nämnda avdelningarna tyvärr blivit spolierade och olämpliga för fortsatta undersökningar. Ur forskningssynpunkt är det särskilt beklagligt att de båda planterade förbanden måst nedläggas. Den i 1,0 meters kvadratförband hade nämligen väl lämpat sig för jämförelser med den i samma förband sådda avd. II. 2-metersförbandet åter hade av allt att döma utgjort ett värdefullt objekt för att belysa virkesproduktionen inom ett förband, som representerar ett mellanläge i förhållande till 1,5-metersförbandet och det ur kvalitetssynpunkt starkt otillfredsställande 3-metersförbandet. Man kan därför säga, att försöket i och med 1931 års revision fick sin nuvarande utformning och omfattning. Sedermera ha ytterligare revisioner utförts vid de tidpunkter, som redovisas i tab. 1.

Tab. 1. Tidpunkten för de olika revisionernas utförande, deras nummer och beteckning.

Dates at which the different measurements were made, their number and designation.

År Year	A v d e l n i n g n : r Sub-plot No.					
	II	IV	VII	IX	X	XII
	Avdelningens beteckning Designation of the sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Revisionens nummer och datum No. and date of the measurement					
1925	—	—	1: 31/8	1: 15/9	1: 21/8	1: 31/8
1931	1: 27/8	1: 22/8	2: 6/8	2: 11/8	2: 11/8	2: 30/7
1936	2: 14/9	2: 15/9	3: 16/9	3: 17/9	3: 17/9	3: 19/9
1943	3: 20/9	3: 21/9	4: 22/9	4: 24/9	4: 23/9	4: 23/9
1949	4: 8/6	4: 8/6	5: 9/6	5: 13/6	5: 14/6	5: 13/6
1954	5: 30/9	5: 1/10	6: 25/9	6: 27/9	6: 28/9	6: 29/9
	Beståndets uppkomstsätt Origin of the stand					
	Rutsådd Square sowing			Spettplantering Notch planting		
	i ett kvadratförband av in a square spacing of					
	1,0 m	1,5 m	0,75 m	1,25 m	1,5 m	3,0 m
	Anm. Datum anger tidpunkten för diametermätningen Note! The date indicates the time at which the diameter measurements were made.					

Då det ur läsarens synpunkt måhända är besvärligt att ha i minnet, vilken skogsodlingsmetod och vilket förband de olika avdelningarna representera, kommer i det följande avdelningsnumret att anges efterföljt av bokstaven S för sådd och P för plantering. Det använda förbandet markeras inom den efterföljande parentes. Så t. ex. betecknas den i 1,25 meters kvadratförband planterade avd. IX i form av avd. IX P (1,25 m)².

Ståndorten

Försöksytan 196 är belägen på den till Tivedens revir hörande kronoparken Granvik inom Udenäs socken av Skaraborgs län. Den ligger 1,5 km norr om Granvik och på ömse sidor om länsväg 195 på sträckan Askersund—Karlsborg. Avståndet till sistnämnda ort utgör 14,5 km. Försökets tre nordligast belägna avdelningar, nämligen avd. IX P (1,25 m)², X P (1,5 m)² och XII P (3,0 m)², gränsa till inägorna tillhörande torpet Molaggen och ligger nära vägskälet, där revirvägen till Hanefjäll utgår. Försökets och de olika avdelningarnas belägenhet framgår av fig. 1 och 2.

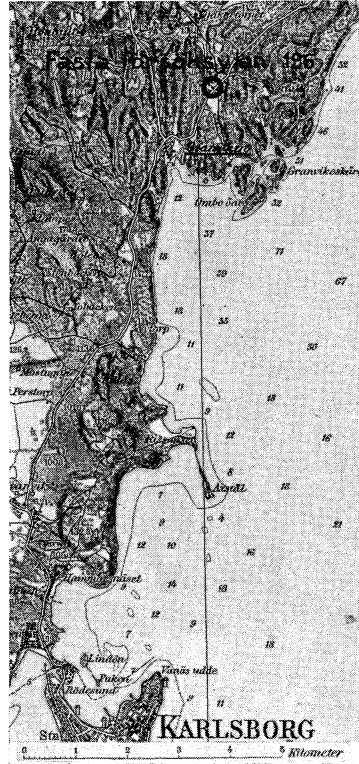


Fig. 1. Situationskarta angivande försöksytans läge i förhållande till Karlsborg och Granvik. Försöksytans olika avdelningar äro belägna inom cirkeln upptill på kartan (jfr fig. 2).
Site map showing the situation of the sample plot in relation to Karlsborg and Granvik. The sample plot's different sub-plots are located within the circle at the top of the map (see Fig. 2).

Ur topografisk synpunkt är försöksytan belägen på en tydligt markerad isälvterrass, som utgör dalfyllnad inom en jämförelsevis trång dalgång. Denna tager sin början strax norr om Granvik och sträcker sig i nordostlig riktning upp mot torpet Molaggen. Dalen begränsas, särskilt då dess västra sida, av bergbundna, delvis relativt starkt kuperade terränger. Höjden över havet uppgår till i medeltal 125 meter, motsvarande omkring 37 meter över Vätterns yta. Avd. VII P (0,75 m)², X P (1,5 m)² och XII P (3,0 m)² ligga därvid praktiskt taget på en och samma nivå, medan avd. II S (1,0 m)², IV S (1,5 m)² och IX P (1,25 m)² befinna sig på någon eller några meters lägre nivå.

Av det seneglaciala havet utbildade strandlinjer ha i denna terräng konstaterats på en nivå av 128,4 meter över havet (SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, ser. Aa, N:o 162, s. 64), varför den isälvterrass, på vilken försöket är beläget, har befunnit sig omedelbart under den högsta marina gränsen inom denna trakt. Berggrunden utgöres här till övervägande del av en grå, plagioklasrik gnejs, tillhörande den s. k. Unden-formationen, med en typisk sammansättning av omkring 25 % kvarts, 60 à 65 % plagioklas och 10 à 15 % mörkfärgade mineral. Omkring 2,5 km nordväst om försöksytan samt väster

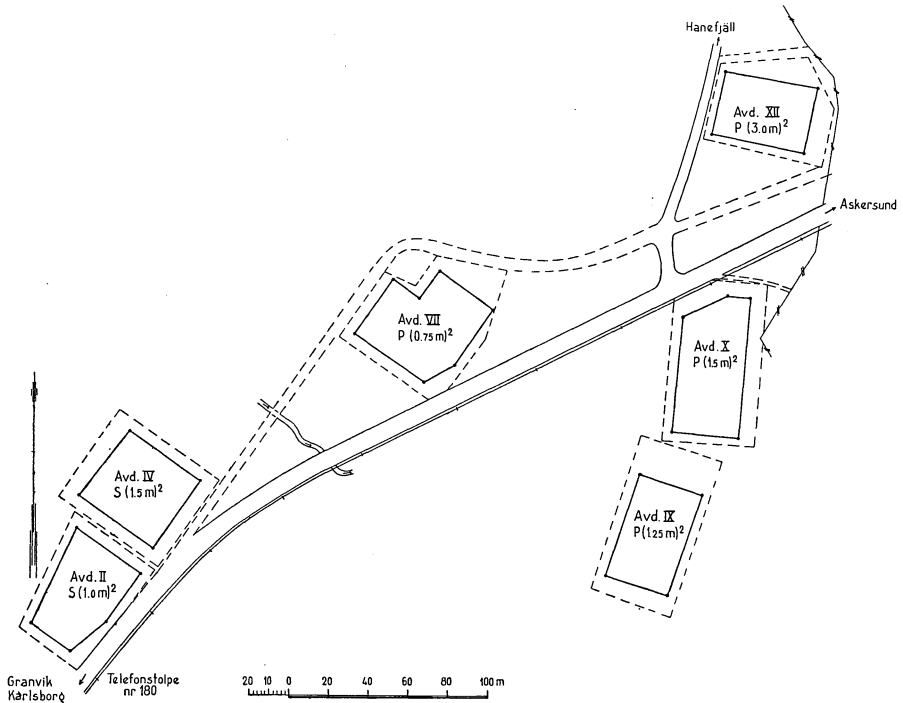


Fig. 2. Karta utvisande de olika avdelningarnas inbördes läge. Mellan avd. X P (1,5 m)² och XII P (3,0 m)² finns rester av en genom vägomläggning på 1930-talet spolerad plantering i 2,0-meters kvadratförband.

Map showing the relative positions of the different sub-plots. Between plot X P (1.5 m)² and XII P (3.0 m)² the remains of a plantation with a 2.0 metre squared spacing exist, this plantation having been ruined by a road diversion in the 1930's.

och söder om Djäknetorp finnes ett stråk av kvartsdioritisk grönsten tillhörande Unden-grönstenarnas grupp. Mellan detta stråk och försöksytan förekomma enligt geologiska kartan, bladet Karlsborg, ytterligare några mindre grönstensformationer. Det är dock ovisst om det isälvsgrus, som bildar de lösa jordlagren inom försöksytan i nämnvärd omfattning innehåller grönstensmaterial, som med isströmmarna transporterats från de nämnda anstående klyften. Basmineralindex enligt TAMM (1934 a) har för samtliga sex avdelningar inom försöket ett mycket normalt värde, nämligen 9,0.

För beskrivning och analys av jordarten utlades på varje avdelning fem objektivt uttagna provpunkter, i vilka en profil grävdes till ungefär 1 meters djup under markytan. I varje sådan profil uppmättes blekjordens och rostjordens mäktighet varjämte ett prov på mineraljorden upptogs för mekanisk jordartsanalys vid skogsforskningsinstitutet. Blekjorden visade sig därvid genomgående vara svagt utbildad. I flera fall befanns profilen vara »störd»

sannolikt till följd av att marken tidigare utnyttjats som åker. Enligt de utförda mätningarna uppgingo de ifrågavarande lagrens mäktighet inom de olika avdelningarna till i medeltal följande belopp:

Avdelning	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²	Medel- tal
Blekjord, cm	12,0	14,8	15,0	13,4	15,6	13,2	14,0
Rostjord, cm.	22,2	24,6	30,2	27,0	38,0	33,2	29,2

Enligt ovanstående föreligga vissa skillnader mellan de olika avdelningarna särskilt med avseende på rostjordens mäktighet. Medeltalen äro dock relativt osäkert bestämda, varför någon signifikativ skillnad med avseende på podsoleringsgraden ej kan anses föreligga mellan avdelningarna. Jordmånstypen kan närmast karakteriseras som järnpodsol med nedåt otydligt avgränsad blekjord.

Resultaten av de enligt kombinerad ATTERBERGS metod och pipettmetoden (TAMM, 1934 b) utförda jordartsanalyserna redovisas i vad avser fraktionerna grov- och fingrus samt finmo och ler i tab. 2, s. 16. I samband med 1943 års revision av försöket insamlades prov på mineraljorden från dels 40, dels 80—100 centimeters djup under markytan, medan vid 1949 års revision proven uttogos på ett djup, där mineraljorden kunde anses vara opåverkad av podsoleringsprocesserna. För bedömning av skogsmarkens bördighet inom de olika avdelningarna av försöket intresserar i detta sammanhang speciellt jordens halt av fraktionerna finmo och ler, enär dessa fraktioner utöva ett avgörande inflytande på skogsmarkens vattenkapacitet. Som TAMM (1945) framhåller, förläna en hög finjordshalt »jorden goda kapillära egenskaper, vilket medför stark vattenkvarhållande förmåga. En låg finjordshalt gör däremot jorden genomsläppligare för vatten med därav följande ringa förmåga att kvarhålla detsamma». Under lika betingelser med avseende på jordartens fysikaliska och kemiska beskaffenhet, grundvattenståndet, de lokalklimatiska förhållandena osv. indikerar följaktligen en hög halt av finjord en bördigare skogsmark än då halten av dessa fraktioner är låg.

Enligt tab. 2 råder en påfallande god överensstämmelse i vad avser halten av grov- och fingrus samt finmo och ler mellan de båda sådda avd. II S (1,0 m)² och IV S (1,5 m)². Dessa ligga emellertid alldeles intill varandra, varför det är antagligt att isälvsgruset härrör från samma årsavsättningar vid randeltats uppbyggnad. Jordproven från samtliga de fyra planterade avdelningarna karakteriseras av lägre halt av de grövre fraktionerna, medan finjordshalten föga avviker från den, som utmärker de båda sådda avdelningarna, fränsett avd. XII P (3,0 m)², där finjordshalten är påtagligt högre än för samtliga de övriga avdelningarna. Under förutsättning att jordprovet kan betraktas som

Tab. 2. Mineraljordens halt av grov- och finmaterial jämte dess basmineralindex.
Composition of the mineral soil and mineral base index.

Avdelning Sub-plot	År Year	Provet uttaget på ett djup av Sample from a depth of cm	Grov- och fingrus ¹	Finmo och ler ²	Basmineral- index Mineral base index
			procent per cent		
II S (1,0 m) ²	1943	40	25,3	3,2	9,6
	1943	80—100	44,7	3,6	11,0
	1949	70	25,9	3,3	9,0
	Medeltal Mean			32,0	3,4
IV S (1,5 m) ²	1943	40	36,3	4,1	9,9
	1943	80—100	34,3	5,2	9,2
	1949	70	43,2	3,3	11,2
	Medeltal Mean			37,9	4,2
VII P (0,75 m) ²	1943	40	11,1	7,3	7,5
	1943	80—100	13,6	3,6	10,2
	1949	70	30,4	4,3	8,9
	Medeltal Mean			18,4	5,1
IX P (1,25 m) ²	1943	40	5,6	3,6	8,0
	1943	80—100	5,8	5,5	8,1
	1949	71	8,5	3,0	8,4
	Medeltal Mean			6,6	4,0
X P (1,5 m) ²	1943	40	23,2	5,3	7,5
	1943	80—100	19,6	3,3	9,9
	1949	77	17,4	3,2	8,7
	Medeltal Mean			20,1	3,9
XII P (3,0 m) ²	1943	40	6,1	18,9	8,2
	1943	80—100	9,5	10,4	7,7
	1949	75	20,6	8,4	9,0
	Medeltal Mean			12,1	12,6

¹ Kornstorlek 20—6 och 6—2 millimeter.

² Kornstorlek 0,06—0,0006 millimeter.

Distribution in size of particles

¹ 20—6 and 6—2 millimetres.

² 0.06—0.0006 millimetres.

Anm. Ovanstående procenter avse grov- och finfraktionerna exklusive humusförlust.

representativt, skulle följaktligen denna avdelning kunna rubriceras som något bördigare än de fem övriga. Huruvida de föreliggande skillnaderna äro tillräckligt omfattande för att åstadkomma någon egentlig bonitetsskillnad är dock diskutabelt.

Vid upptagandet av profilproparna, som förut nämnts fem för varje avdelning, påträffades i intet fall grundvatten. Sannolikt ligger detta överallt inom försöket på ett rätt anseeligt djup under markytan.

Humustäcket är genomgående tunt, luckert och närmast påminnande om mull. Det har synbarligen ännu ej hunnit återbildas till skogshumus sedan försöksfältet utnyttjades som åker. Genom den därvid utförda jordbearbetningen har humus blivit inblandad i mineraljordens översta skikt. Förutom från de fem provpunkter, där profilpropar för jordartsanalyserna upptogos, insamlades vid 1949 års revision av försöket ytterligare fem humusprov från varje avdelning, även i detta fall från objektivi uttagna provpunkter. Resultaten av kemiska analyser av dessa humusprov redovisas i tab. 3.

Tab. 3. Kemisk analys av humustäcket.
Chemical analysis of the humus layer.

Avdelning Sub-plot	pH	Glöd- förlust procent O.M. per cent ¹	g/kg av humus (glödförlust) In parts per 1000 parts of O.M. ¹				
			Kalk CaO		Total- kväve Nitrogen N _{tot}	Fosfor- pentoxid P ₂ O ₅	Kalium- oxid K ₂ O
			assimiler- bar exchangeable lime	total			
II S (1,0 m) ²	4,6	25,0	2,7	4,1	4,1	1,1	0,9
IV S (1,5 m) ²	4,7	26,2	3,3	3,7	4,2	1,3	0,8
VII P (0,75 m) ²	4,3	35,7	2,8	4,0	5,2	1,2	1,1
IX P (1,25 m) ²	4,1	41,0	3,2	6,0	6,5	1,1	1,3
X P (1,5 m) ²	4,4	27,1	2,8	4,1	4,0	1,1	0,9
XII P (3,0 m) ²	4,5	32,4	2,7	3,7	3,8	0,9	0,9

¹ Loss on ignition.

De kemiska analyserna ha utförts på skogsforskningsinstitutet enligt där gängse metoder (KNUTSON, 1949), varvid som uppslutningsmedel för samtliga humusprov använts överklorsyra. Bestämning av pH-värdet har skett på elektrometrisk väg medelst glaselektrod.

Resultaten av de kemiska analyserna enligt tab. 3 angiva, att halten av växnäringsämnen föga varierar inom olika delar av försöksfältet.

Markvegetationens sammansättning och täckningsgrader enligt en år 1949 utförd vegetationsanalys framgår av tab. 4, s. 18. Täckningsgraden redovisas

Tab. 4. Vegetationsanalys.
Analysis of the ground vegetation.

Skikt, artgrupp och arter Layer of vegetation, group of species and species	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Täckningsgrad Designation of frequency degrees					
Bottenskikt: Ground stratum						
Saknas.....	r	r	t	e	t	t
Lavar.....	—	—	—	—	—	—
Friskmossor.....	y	y	y	y	y	y
Sumpmossor.....	—	—	—	—	e	—
Friskmossor						
<i>Hylocomium parietinum</i> ..	y	y	y	y	r	y
» <i>proliiferum</i>	s	s	t	s	r	s
<i>Ctenium crista castrensis</i> ..	—	e	e	e	e	—
<i>Dicrana spp.</i>	t	t	t	s	t	t
<i>Polytrichum juniperinum</i>	e	e	e	t	e	e
Sumpmossor						
<i>Polytrichum commune</i>	—	—	—	—	e	—
Fältskikt: Field strata						
Saknas.....	r	r	r	s	s	s
Ris.....	e	e	e	e	t	t
Gräs.....	r	r	r	r	r	y
Örter och ormbunkar....	s	s	s	t	s	s
Ris						
<i>Vaccinium myrtillus</i>	e	e	e	e	t	e
» <i>vitis idaea</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Calluna vulgaris</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Linnaea borealis</i>	e	e	e	e	e	e
Gräs						
<i>Carex spp.</i>	e	e	—	—	e	—
<i>Deschampsia flexuosa</i>	t	r	r	r	s	r
<i>Luzula pilosa</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Gramineae spp.</i>	s	e	e	t	s	s
Örter (ledväxter):						
<i>Fragaria vesca</i>	t	t	e	e	t	e
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	—	—	—	e
<i>Majanthemum bifolium</i>	—	e	e	—	e	e
<i>Oxalis acetosella</i>	—	e	e	—	e	e
<i>Pyrola secunda</i>	e	e	e	e	t	t
» <i>spp.</i>	e	e	e	e	t	e
<i>Rubus saxatilis</i>	—	e	—	—	—	—
<i>Viola riviniana</i>	—	—	—	—	—	e
Örter (övriga):						
<i>Achillea millefolium</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Alchemilla pastoralis</i>	—	e	—	—	—	—

Forts.

Skikt, artgrupp och arter Layer of vegetation, group of species and species	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Täckningsgrad Designation of frequency degrees					
<i>Antennaria dioeca</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Anthyllis vulneraria</i>	e	e	e	e	—	—
<i>Ajuga pyramidalis</i>	—	—	—	—	e	—
<i>Campanula</i> spp.	e	—	—	—	—	—
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	—	—	—	—	e	—
<i>Chimaphila umbellata</i>	e	—	—	e	—	—
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Goodyera repens</i>	—	e	e	e	e	—
<i>Hieracium</i> spp.	e	e	e	e	e	e
<i>Hypericum maculatum</i>	e	e	—	—	—	e
<i>Lathyrus montanus</i>	e	e	e	—	e	e
<i>Lotus corniculatus</i>	e	e	e	—	e	e
<i>Melampyrum pratense</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Monotropa hypopitius</i>	—	—	—	—	—	e
<i>Myosotis arvensis</i>	—	e	—	—	—	—
<i>Orchis maculata</i>	—	—	—	—	—	e
<i>Pimpinella saxifraga</i>	—	e	—	—	—	e
<i>Plantanthera bifolia</i>	—	e	e	—	—	e
<i>Polygala vulgaris</i>	—	—	—	—	—	e
<i>Polygonatum odoratum</i>	—	—	e	—	—	—
<i>Potentilla erecta</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Prunella vulgaris</i>	e	e	—	—	—	—
<i>Ranunculus acris</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Rubus idaeus</i>	e	—	e	e	e	—
<i>Rumex acetosella</i>	—	e	—	—	—	e
<i>Scabiosa columbarium</i>	—	e	—	—	e	e
<i>Solidago virgaurea</i>	e	—	e	—	e	e
<i>Stellaria graminea</i>	—	e	e	e	e	e
<i>Taxacum vulgare</i>	e	e	e	e	e	—
<i>Trientalis europaea</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Trifolium medium</i>	—	—	—	—	—	e
» <i>pratense</i>	e	e	—	—	e	—
» <i>repens</i>	e	e	e	e	e	—
<i>Veronica chamaedrys</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Vicia cracca</i>	e	—	e	e	e	e
» <i>sepium</i>	e	e	e	—	e	—
<i>Viola canina</i>	e	e	e	e	e	—
<i>Viscaria vulgaris</i>	—	e	—	e	—	—
Buskskikt:						
Low trees and shrubs						
<i>Acer platanoides</i>	e	e	—	—	e	—
<i>Betula verrucosa</i>	e	e	—	e	e	e
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	—	—	e	—	—
<i>Juniperus communis</i>	e	e	e	—	—	e
<i>Larix europaea</i>	—	—	—	e	e	—
<i>Picea abies</i>	e	e	e	e	e	—
<i>Pyrus malus</i>	—	—	—	—	e	—

Skikt, artgrupp och arter Layer of vegetation, group of species and species	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Täckningsgrad Designation of frequency degrees					
<i>Rhamnus frangula</i>	e	e	e	e	e	e
<i>Ribes alpinum</i>	—	e	e	—	e	e
<i>Rosa canina</i>	—	—	—	—	—	e
<i>Salix caprea</i>	—	e	e	—	e	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	e	e	e	e	e	e
» <i>suecica</i>	—	—	—	e	e	e
<i>Viburnum opulus</i>	—	—	—	—	e	—
Beteckningar: Designation			Täckningsgrad: Frequency degrees			
e = enstaka (solitary)			< 1/16			
t = tunnsådd (infrequent)			1/16—1/8			
s = strödd (frequent)			1/8—1/4			
r = riklig (abundant)			1/4—1/2			
y = ymnig (dominant)			1/2—1/1			

därvid i enlighet med HULT-SERNANDERS schema, varvid följande beteckningar svara mot olika täckningsgrader:

Beteckning:	Täckningsgrad:
e = enstaka	Täckning < 1/16
t = tunnsådd	1/16—1/8
s = strödd	1/8—1/4
r = riklig	1/4—1/2
y = ymnig	1/2—1/1

Mellan de olika komponenterna i markfloran och dessas täckningsgrader råder enligt tab. 4 en påtaglig överensstämmelse i stort mellan avdelningarna. Då på den ifrågavarande lokalen åkerns gröda för omkring 50 år sedan avlöstes av skog, har emellertid markvegetationen ännu ej hunnit antaga den sammansättning, som under likartade betingelser beträffande boniteten och trädbeståndet utmärker den normala skogsmarken.

För att något karakterisera ståndsordens klimat äro vi hänvisade till föreliggande meteorologiska data för de närmast belägna meteorologiska stationerna, nämligen Askersund och Karlsborg. För den förra stationen finnas regelbundna temperatur- och nederbördsobservationer för hela den tid, som förflutit sedan försöksserien anlades, för Karlsborg däremot endast sedan början av 1940-talet, då den militära meteorologiska stationen vid Kungl. Västgöta

Tab. 5. Lufttemperatur och nederbörd enligt observationer vid Askersunds meteorologiska station.
Air Temperature and Precipitation according to the Observations of the Askersund Meteorological Station.

Period Period	Luftens medeltemperatur, Celsiusgrader Mean temperature of air, degrees Celsius												
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Året Year
1921—1925	-2,4	-3,7	-0,9	+4,0	+10,5	+13,8	+17,1	+14,8	+10,8	+5,8	-0,2	-1,7	+5,7
1926—1931	-2,8	-4,1	-0,8	+3,2	+9,3	+13,0	+16,8	+15,2	+10,1	+5,5	+2,3	-1,6	+5,5
1932—1936	-1,2	-2,1	-0,1	+4,2	+9,9	+15,4	+17,5	+15,9	+11,3	+6,0	+2,5	+0,3	+6,7
1937—1943	-6,2	-4,2	-1,4	+4,5	+10,5	+15,0	+17,3	+16,1	+11,3	+6,3	+2,0	-2,4	+5,7
1944—1948	-3,7	-4,9	-0,4	+5,6	+10,7	+14,4	+17,6	+16,6	+12,0	+6,0	+1,1	-0,7	+6,2
1949—1954	-3,4	-2,9	-0,7	+5,1	+10,8	+14,5	+16,0	+15,2	+11,3	+6,6	+1,9	+0,1	+6,2
1902—1954	-3,4	-3,2	-0,7	+4,2	+10,1	+14,3	+16,7	+15,1	+10,8	+5,8	+1,5	+1,4	+5,8
Nederbörd, millimeter Precipitation, millimetres													
1921—1925	51,1	27,9	29,6	31,6	50,3	56,4	65,4	90,7	67,1	61,1	40,3	46,2	617,6
1926—1931	47,6	33,1	25,6	35,7	64,2	55,3	84,1	82,1	63,8	73,4	51,5	44,3	660,7
1932—1936	40,3	24,0	26,6	39,2	53,9	42,5	69,4	55,9	61,5	75,1	48,3	33,3	570,0
1937—1943	38,6	37,7	29,4	24,1	26,8	38,5	54,2	101,2	51,1	45,3	66,3	36,8	550,2
1944—1948	43,5	28,1	36,6	38,2	30,6	67,1	72,2	66,4	89,0	36,7	64,4	41,6	614,3
1949—1954	49,8	40,2	27,9	45,5	32,9	59,7	76,4	93,1	66,0	65,4	68,2	60,8	685,7
1902—1954	43,6	33,3	31,4	38,9	42,1	57,6	70,1	86,7	60,0	58,2	55,9	49,1	626,9

Flygflottilj (F 6) trädde i funktion. Avståndet fågelvägen från försöksytan till Askersund utgör 33 km samt till Karlsborg 13,5 km. Höjden över havet för respektive stationer uppgår till 100 och 95 meter, mot 125 meter för försöket. Då följaktligen båda stationerna äro belägna på lägre höjd över havet och dessutom äro omgivna av slättbygd, torde de observationsmedeltal, som redovisas i tab. 5 och 6 och som avse i det följande använda tillväxtperioder, endast i grova drag karakterisera ståndortens klimat.

Som helhetsintryck av ståndortsförhållandena kan framhållas, att dessa äro starkt likartade inom försökets sex avdelningar, möjligen då med en viss reservation för avd. XII P (3,0 m)², där jordarten konstaterats vara av något särpräglad beskaffenhet. De olika avdelningarna lämpa sig emellertid sällsamt väl för jämförande undersökningar över beståndets utveckling och produktion vid de representerade sådd- och planteringsförbanden (jfr s. 53).

Uppskattningen av beståndet

Beståndet på de sex avdelningar, som försöket numera omfattar, har enligt det föregående (jfr. tab. 1, s. 12) uppskattats inalles 5 gånger för de båda sådda och 6 gånger för de fyra planterade avdelningarna. Vid samtliga revisio-

Tab. 7. Antal provträd av stående och utgallrade träd vid de olika revisionerna.
Number of sample trees (standing and thinned trees) at the different measurements.

Revisionsår Year of measure- ment	Avdelningens nummer och beteckning No. and designation of the sub-plot											
	II S (1,0 m) ²		IV S (1,5 m) ²		VII P (0,75 m) ²		IX P (1,25 m) ²		X P (1,5 m) ²		XII P (3,0 m) ²	
	Antal provträd av Number of sample trees											
	stå- ende stand- ing	utgall- rade thinned	stå- ende stand- ing	utgall- rade thinned	stå- ende stand- ing	utgall- rade thinned	stå- ende stand- ing	utgall- rade thinned	stå- ende stand- ing	utgall- rade thinned	stå- ende stand- ing	utgall- rade thinned
t r ä d , s t . trees												
1925	—	—	—	—	—	55	—	36	—	37	—	—
1931	58	80	59	80	56	97	59	76	59	84	59	26
1936	59	77	59	90	57	103	60	69	59	73	59	2
1943	106	100	101	136	100	184	95	110	107	109	99	12
1949	91	—	93	—	116	—	96	—	102	—	112	—
1954	67	18	80	17	85	51	69	32	73	36	76	21

mark uppmätts medelst CHRISTENS höjdmätare och 5-metersstång, eller TIRÉNS dendrometer. Samtliga vid revisionstillfället råa, utgallrade träd ha varit föremål för analoga mätningar. Antalet provträd av stående och utgallrade träd vid de olika revisionerna redovisas i tab. 7.

I anslutning till tab. 7 bör påpekas, att vid 1925 års revision, som för övrigt endast avsåg de planterade avdelningarna, några observationer på stående provträd över huvud taget ej utfördes. Enligt den då tillämpade uppskattningstekniken härleddes nämligen för skogsförsöksanstaltens försöksytor det kvarvarande beståndets volym med ledning av det 1-meterssektionerade provstamsmaterialet av utgallrade träd. För 1949 års revision redovisas däremot ej några provträd för gallringsvirket, vilket beror på att gallringsingreppet då avsåg uttagandet av snöbrutna och snöböjda stammar, som redan torkat före uppskattningstillfället och i de flesta fall ej lämpade sig som provträd. I övrigt framgår av tab. 7 att uppskattningsresultaten grunda sig på ett rätt avsevärt antal provträd, vilket givetvis måste betecknas som fördelaktigt ur noggrannhetssynpunkt.

Vid observationsmaterialets bearbetning ha de för varje revision i stamnummerlängden registrerade träden sorterats på diameterklasser om 2 centimeters vidd, varvid dimensionsfördelningen vid revisionstillfället erhållits med uppdelning på det kvarvarande beståndet och utgallrade virket. De stående provträden och de mätta utgallrade träden ha sorterats på analogt sätt, varefter de aritmetiska medeltalen av observationerna över brösthöjdsdiameter,

Tab. 8. Sammanställning av bearbetningsresultat
Summary of the results obtained for the

Revision Measurement		Ålder år Age Year	Kvarvarande beståndet Residual stand							Utgallrat virke Thinning						
Nr No.	År Year		Medel-Mean-		Övre höjd m Predominant height m ³	Stamantal No. of trees	Grund yta m ² Basal area square metres	Volym över stubbe m ³ Volume above stump cubic metres ⁴	Nettovärde kronor Net-value Sw. crowns	Medeldiameter cm Mean diameter cm ¹	Stamantal No. of trees	Grund yta m ² Basal area square metres	Volym över stubbe m ³ Volume above stump cubic metres ⁴	Nettovärde kr Net-value Sw. crowns	Gallringsprocent Percentage thinning	
			diametern cm diameter cm ¹	höjden över mark m height above ground m ²											Stamantal No. of trees	Volym Volume
						Per hektar Per hectare						Per hektar Per hectare				
Avd. (Sub-plot) II S (1,0 m) ² ,																
1	1931	26	7,9	7,4	—	3 484	16,91	71,6	609	3,6	7 819	8,22	32,5	74	69,2	31,2
2	1936	31	10,4	9,8	—	2 370	20,08	104,1	1 213	6,0	1 114	3,10	14,5	88	32,0	12,2
3	1943	38	13,2	12,2	—	1 443	19,72	121,4	2 258	9,8	927	7,00	40,3	613	39,1	24,9
4	1949	43	16,0	14,2	—	1 038	20,91	140,7	3 476	12,1	405	4,65	29,0	420	28,1	17,1
5	1954	49	18,6	16,4	19,6	845	22,87	174,2	5 867	15,0	193	3,39	25,0	587	18,6	12,6
Avd. (Sub-plot) IV S (1,5 m) ² ,																
1	1931	26	7,9	8,1	—	3 680	17,89	81,9	411	3,2	17 041	13,40	58,0	127	82,2	41,5
2	1936	31	10,1	10,3	—	2 724	21,63	118,1	1 262	6,7	956	3,37	16,9	98	26,0	12,5
3	1943	38	13,0	12,8	—	1 633	21,65	138,7	2 608	9,4	1 091	7,52	44,6	507	40,1	24,3
4	1949	43	16,0	15,1	—	1 141	22,84	162,7	4 346	11,5	492	5,09	33,1	466	30,1	16,9
5	1954	49	18,9	17,2	20,1	917	25,72	206,5	7 072	12,5	224	2,76	20,6	356	19,6	9,1
Avd. (Sub-plot) VII P (0,75 m) ² ,																
1	1925	21	6,8	7,2	—	5 245	18,91	79,3	80	4,6	7 965	13,04	53,7	92	60,3	40,4
2	1931	27	9,2	9,8	—	3 555	23,44	125,4	917	6,0	1 690	4,72	23,3	27	32,2	15,7
3	1936	32	11,0	11,8	—	2 808	26,92	165,1	1 954	7,5	747	3,29	18,3	57	21,0	10,0
4	1943	39	13,7	14,0	—	1 657	24,30	170,6	3 375	10,3	1 151	9,54	63,7	683	41,0	27,2
5	1949	44	16,3	16,3	—	1 309	27,27	211,9	5 934	12,0	348	3,96	29,6	441	21,0	12,3
6	1954	50	18,4	18,5	21,2	993	26,42	229,6	8 115	15,6	316	6,03	50,4	1 404	24,1	18,0
Avd. (Sub-plot) IX P (1,25 m) ² ,																
1	1925	21	8,4	7,1	—	3 705	20,30	80,2	676	5,2	1 744	3,71	14,8	92	32,0	15,6
2	1931	27	10,9	10,1	—	2 660	24,86	133,1	1 546	6,9	1 045	3,93	18,9	66	28,2	12,4
3	1936	32	12,7	12,3	—	2 211	28,07	175,4	2 707	9,4	449	3,09	17,5	139	16,9	9,1
4	1943	39	15,1	15,0	—	1 336	23,88	175,9	4 536	12,5	875	10,74	74,9	1 446	39,6	29,9
5	1949	44	17,7	17,1	—	1 114	27,39	220,7	7 117	12,8	222	2,87	22,1	418	16,6	9,1
6	1954	50	20,4	18,9	21,1	799	26,08	228,7	8 414	16,6	315	6,79	57,7	1 820	28,3	20,1
Avd. (Sub-plot) X P (1,5 m) ² ,																
1	1925	21	9,4	7,6	—	3 509	24,43	101,0	965	6,5	709	2,36	9,4	79	16,8	8,5
2	1931	27	11,8	10,2	—	2 531	27,76	148,8	2 240	7,9	978	4,80	23,8	134	27,9	13,8
3	1936	32	13,4	12,5	—	2 169	30,76	194,2	3 535	10,0	362	2,82	16,5	161	14,3	7,8
4	1943	39	15,5	14,8	—	1 404	26,52	192,0	4 760	13,5	765	11,00	77,3	1 653	35,3	28,7
5	1949	44	17,9	16,8	—	1 131	28,44	227,2	7 019	14,1	273	4,25	32,6	747	19,4	12,5
6	1954	50	21,0	18,8	20,6	793	27,36	238,4	9 173	16,1	338	6,90	57,9	1 693	29,9	19,5
Avd. (Sub-plot) XII P (3,0 m) ² ,																
1	1925	21	10,9	6,8	—	1 385	13,03	46,9	749	—	—	—	—	—	—	—
2	1931	27	15,6	10,2	—	1 049	20,02	101,1	2 187	4,4	336	0,51	2,1	12	24,3	2,0
3	1936	32	17,6	12,5	—	1 017	24,70	147,8	3 483	12,0	32	0,36	1,9	35	3,1	1,3
4	1943	39	20,0	14,9	—	875	27,55	190,4	4 816	14,5	142	2,33	14,9	309	14,0	7,3
5	1949	44	22,5	17,3	—	726	28,79	224,2	6 558	16,6	149	3,23	23,7	557	17,0	9,6
6	1954	50	25,1	19,1	21,2	492	24,36	207,1	6 868	21,7	234	8,67	72,3	2 177	32,2	25,9

Ovanstående uppgifter avse tall på bark.

¹ Grundytamedelstammens diameter. — ² Grundytavgärd medelhöjd enligt LOREY's formel. — ³ Övre höjden enligt höjdkurvan och den högsta diameterklassens genomsnittsdiameter. — ⁴ Volym stamvirke över stubbe och på bark. — ⁵ Jfr. s. 58—62. — ⁶ Tillväxtprocent enligt sammansatt ränta. — ⁷ Jfr. s. 69—72.

taten för försöksytans olika avdelningar.
different sub-plots on the sample plot.

Totalproduktion Total yield			Antal vegetationsperioder Number of growing seasons	Årlig löpande tillväxt Annual increment									
Grund- yta m ² Basal area square metres	Volym över stubbe m ³ Volume above stump cubic- metres 4	Netto- värde kronor Net- value Sw. crowns		Medel- dia- meter mm Mean- diameter milli- metres	Medel- höjd cm Mean- height centi- metres	Grundyta Basal area			Volym Volume			Nettovärde Net value	
						okorri- gerad uncorrec- ted	klimat- korri- gerad corrected for climate 5	% 6	okorri- gerad uncorrec- ted	klimat- korri- gerad corrected for climate 7	% 6	kronor per ha Sw. crowns per hectare	% 6
Per hektar Per hectare				m ² per ha square metres per hectare			m ³ per ha cubicmetres per hectare						
areal 0,170 ha													
25,13	104,1	683	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31,40	151,1	1 375	5	2,6	44	1,25	1,30	6,7	9,4	9,3	10,5	138	16,4
38,04	208,7	3 033	7	2,3	31	0,95	1,11	4,8	8,2	11,0	8,2	237	13,1
43,88	257,0	4 671	5	3,6	34	1,17	0,99	4,6	9,7	7,4	5,5	328	11,5
49,23	315,5	7 649	6	3,2	33	0,89	0,85	3,7	9,8	9,1	5,6	496	10,9
areal 0,179 ha													
31,29	139,9	538	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38,40	193,0	1 487	5	2,8	40	1,42	1,48	7,2	10,6	10,5	10,4	190	(27,0)
45,94	258,2	3 340	7	2,3	30	1,08	1,27	5,0	9,3	12,5	8,2	265	13,8
52,22	315,3	5 544	5	3,6	36	1,26	1,07	4,5	11,4	8,7	5,6	441	13,0
57,86	379,7	8 626	6	3,0	32	0,94	0,90	3,6	10,7	9,9	5,3	514	9,3
areal 0,215 ha													
31,95	133,0	172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41,20	202,4	1 036	6	2,5	38	1,54	1,49	6,7	11,6	11,3	10,8	144	(50,9)
47,97	260,4	2 130	5	2,4	36	1,35	1,40	5,4	11,6	11,5	7,8	219	17,0
54,89	329,6	4 234	7	2,0	27	0,99	1,16	3,8	9,9	13,3	6,6	301	11,0
61,82	400,5	7 234	5	3,6	42	1,39	1,18	4,4	14,2	10,8	5,6	600	13,6
67,00	468,6	10 819	6	2,5	33	0,86	0,82	2,8	11,4	10,5	4,4	598	8,2
areal 0,171 ha													
24,01	95,0	768	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,50	166,8	1 704	6	2,5	47	1,42	1,38	5,9	12,0	11,7	11,0	156	15,6
38,80	226,6	3 004	5	2,6	40	1,26	1,31	4,8	12,0	11,9	7,7	260	13,0
45,35	302,0	6 279	7	2,0	34	0,94	1,10	3,5	10,8	14,5	6,7	468	12,0
51,73	368,9	9 278	5	3,8	38	1,28	1,09	4,2	13,4	10,2	5,2	600	10,7
57,21	434,6	12 395	6	2,8	27	0,91	0,87	2,9	11,0	10,2	4,2	520	6,2
areal 0,216 ha													
26,79	110,4	1 044	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34,92	182,0	2 453	6	2,5	40	1,36	1,32	4,8	11,9	11,6	9,1	235	16,2
40,74	243,9	3 909	5	2,4	44	1,16	1,21	4,0	12,4	12,3	7,2	291	10,5
47,50	319,0	6 787	7	2,0	30	0,97	1,14	3,3	10,7	14,4	6,2	411	8,9
53,67	386,8	9 793	5	3,4	36	1,23	1,05	3,7	13,6	10,4	4,9	601	10,3
59,49	455,9	13 640	6	2,8	28	0,97	0,92	3,0	11,5	10,6	4,2	641	7,5
areal 0,154 ha													
13,03	46,9	749	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,53	103,2	2 199	6	4,7	55	1,25	1,21	7,7	9,4	9,2	16,9	242	19,7
25,57	151,8	3 530	5	3,6	46	1,01	1,05	4,8	9,7	9,6	8,1	266	10,0
30,75	209,3	5 172	7	2,4	33	0,74	0,87	3,2	8,2	11,0	6,2	235	5,7
35,22	266,8	7 471	5	3,2	44	0,89	0,76	2,6	11,5	8,8	4,2	460	8,1
39,46	322,0	9 958	6	2,7	27	0,71	0,68	2,2	9,2	8,5	3,5	414	5,5

The above particulars refer to pine (*Pinus silvestris*) and include the bark.

¹ Diameter corresponding to mean basal area of stand. — ² Mean height weighted by basal area according to LOREY'S formula. —

³ Predominant height according to the height curve and the mean diameter of the thickest diameter class. — ⁴ Total volume stem-wood above stump and over bark. — ⁵ See pages 58—62. — ⁶ Annual increment per cent at compound interest. — ⁷ See pages 69—72.

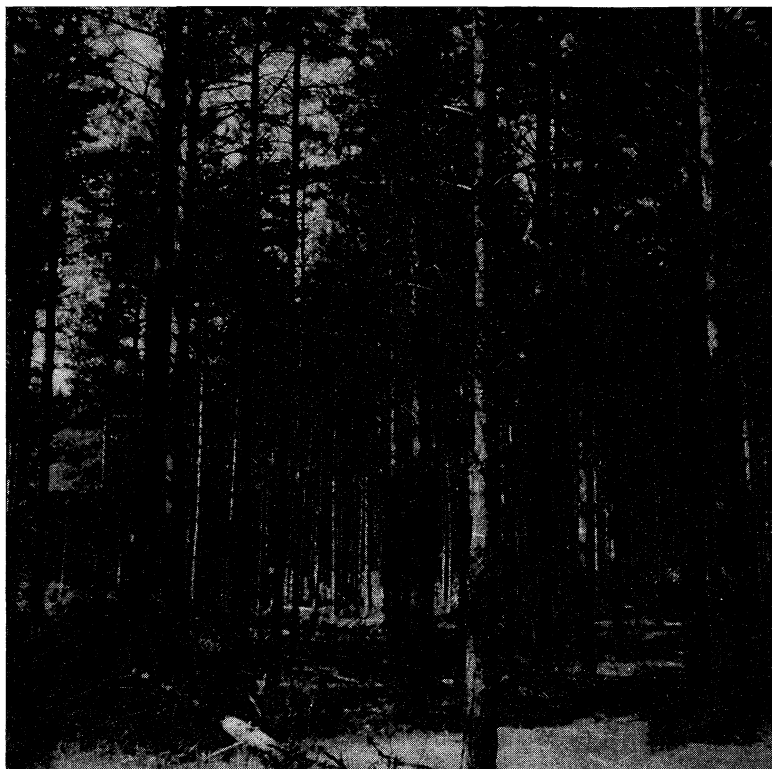


Fig. 3. Den år 1906 i 1,0-meters kvadratförband rutsådda avdelningen II efter gallringen vid 1949 års revision. Beståndets ålder vid fotograferingstillfället 43 år. — Foto: Hugo Johansson.

Sub-plot II which was sown in patches with a 1.0-metre squared spacing in 1906, after thinning during the 1949 measurement. The stand was 43 years old at the time the photograph was taken. Photo: Hugo Johansson.

trädhöjd, krongränshöjd och barktjocklek uträknats diameterklassvis. Med utgångspunkt från dessa klassvisa medeltal har för varje enskild diameterklass medelstammens volym uträknats genom insättning i NÄSLUNDS större kubberingsfunktion för tall, södra Sverige (NÄSLUND, 1948). Genom att multiplicera den sålunda erhållna volymen per träd med motsvarande antal träd inom diameterklassen enligt stamräkningslängden erhöles sedan det kvarvarande beståndets, respektive det utgallrade virkets volym inom densamma. Summan av de olika diameterklassernas volymer representerar virkesförrådet av kvarvarande beståndet eller utgallrat virke på den areal, som avdelningen representerar. Dessa värden ha sedan omräknats till att avse per ha.

Beståndets grundyta har härletts med utgångspunkt från genomsnittsdiametern inom de olika 2-centimetersklasserna enligt provträdssammandraget i



Fig. 4. Den år 1906 i 1,5-meters kvadratförband rutsådda avdelningen IV efter gallringen vid 1949 års revision. Beståndets ålder 43 år. — Foto: Hugo Johansson.

Sub-plot IV which was sown in patches with a 1.5-metre squared spacing in 1906, after thinning during the 1949 measurement. Age of the stand, 43 years. Photo: Hugo Johansson.

förening med antalet träd inom respektive klasser enligt stamräkningslängden. Provyntans grundyta har sedan omförts till att avse per ha.

Grundytan och volymen per ha hava förutom som karakteristik på beståndets taxatoriska sammansättning vid de olika revisionerna även använts för att fastställa totalproduktionen för dessa båda beståndskaraktärer liksom även den årliga löpande tillväxten. Grundyte- och volymtillväxtprocenten baserar sig därvid på uträkning enligt sammansatt ränta.

Beståndets taxatoriska sammansättning, nettovärden, totalproduktion och årliga löpande tillväxt på de olika avdelningarna och vid de skilda revisions-tillfällena redovisas i tab. 8. Beståndets utseende framgår av de i fig. 3—8 återgivna fotografierna, vilka för de båda sådda avdelningarna avse 1949 och för de fyra planterade 1954 års revision av försöket.



Fig. 5. Den år 1906 i 0,75-meters kvadratförband planterade avdelningen VII enligt ett år 1953 taget foto, då beståndets ålder — i likhet med för avdelningarna IX, X och XII utgjorde 49 år. — Foto: Hugo Johansson.

Sub-plot VII planted with a 0,75-metre squared spacing in 1906, according to a photograph taken in 1953 when the age of the stand—similarly to that for sub-plots IX, X and XII—was 49 years. Photo: Hugo Johansson.

Underlaget för värdeberäkningen

För att belysa de i försöket representerade sådd- och planteringsförbandens värdeproduktion har avdelningsvis och för varje revision det kvarvarande beståndets jämte det utgallrade virkets nettovärde på rot fastställts. Värdekalkylen har därvid måst genomföras relativt schematiskt beträffande såväl trädens aptering i olika virkessortiment som värdeberäkning av dessa. Sålunda har hänsyn endast kunnat tagas till de vanliga sortimenten sågtimmer, massa-ved och pannved, dock med undantag för den i 3,0-meters förband planterade avdelningen, där på grund av trädens så gott som genomgående mycket dåliga kvalitet det ansetts motiverat att alternativt grunda apteringen på sortimentet slipersämnen i stället för sågtimmer.

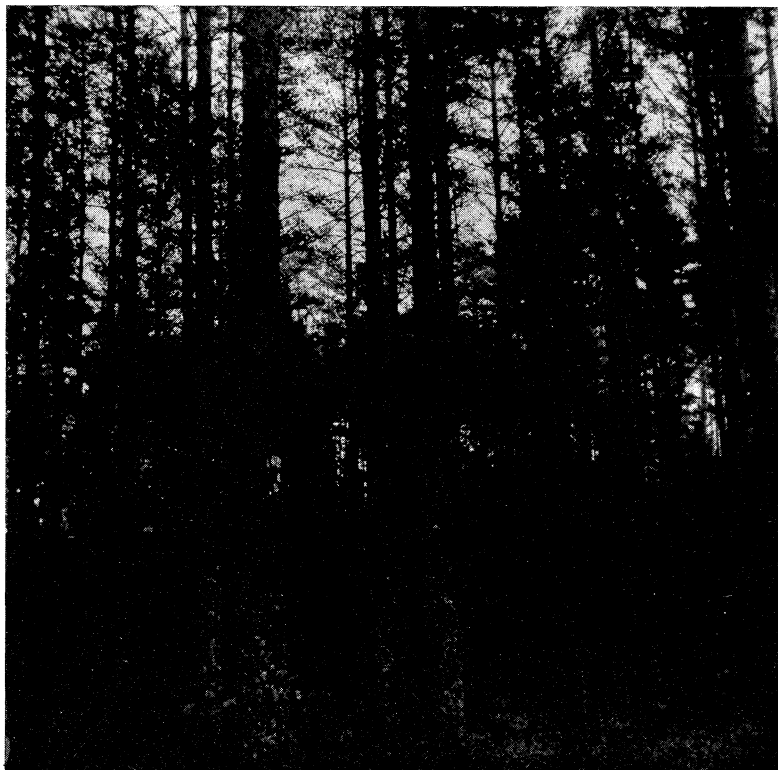


Fig. 6. Den i 1,25-meters kvadratförband planterade avdelningen IX. Till följd av att fotografiet tagits under regnig och fuktig väderlek framträder lavbeläggningen nedtill på trädstammarna mycket tydligt. — Foto: Hugo Johansson.

Sub-plot IX planted with a 1.25-metre squared spacing. Owing to the fact that the photograph was taken under conditions of rain and moisture the lichen covering at the bottom of the tree trunks is very prominent. Photo: Hugo Johansson.

Sortimentsutfallet har beräknats med utgångspunkt från medelstammen inom varje diameterklass om 2 centimeters vidd enligt provträdssammandraget, varvid träd tillhörande det kvarvarande beståndet och gallringsvirket apterats var för sig med tillhjälp av EDGREN-NYLINDERS tabeller för bestämning av avsmalning och formkvot (1949).

Sågtimmer har därvid uttagits till lägst 5 eng. tum i topp under bark och 12 eng. fots längd. Största längden har utgjort 24 eng. fot. Allt sågtimmer har apterats med ett övermål på längden av 3 eng. tum. Vid apteringen har eftersträvat en medellängd av 14—15 eng. fot.

Slipersämnen har som nämnts endast uttagits i samband med en alternativ aptering av avd. XII P (3,0 m)² och i standardlängder om 2,0 och 2,6 meter till lägst 8½ eng. tum i topp under bark för förstnämnda längd och 9 eng. tum



Fig. 7. Den i 1,5-meters kvadratförband planterade avdelningen X. — Foto: Hugo Johansson.

Sub-plot X planted with a 1.5-metre squared spacing. Photo: Hugo Johansson.

för den senare. Som regel har vid apteringen 2,6-meterslängden eftersträvat.

Massaved har uttagits i form av helbarkad sulfatved av standardlängden 2,0 meter till lägst 7,5 centimeter i topp under bark.

Pannved har uttagits i längder om 1 meter till lägst 5,0 centimeter i topp på bark.

Torra träd ha ej ansetts användbara som sågtimmer, eventuellt slipersämnen, utan ha oavsett brösthöjdsdimension, apterats till sulfatved och pannved.

Vid apteringen har man eftersträvat att inom ramen för de gjorda förutsättningarna beträffande de ifrågakvarande virkessortimentens nettovärden (jfr nedan) erhålla så ekonomiskt fördelaktig aptering som möjligt. *Till följd av att denna utförts på rummet har erforderlig hänsyn ej kunnat tagas till förekomsten av tekniska felaktigheter hos träden i form av tvärkrökar, långböjar,*



Fig. 8. Den i 3,0-meters kvadratförband planterade avdelningen XII. Beståndets dåliga kvistkvalitet framträder tydligt på bilden. — Foto: Hugo Johansson.

Sub-plot XII planted with a 3.0-metre squared spacing. The poor natural pruning of the stand is clearly visible in the picture. Photo: Hugo Johansson.

klykor, sprötkvistar osv., varför de beräknade rotnettovärdena måste förutsättas representera högre belopp än om det faktiska sortimentsutfallet kunnat införas i kalkylen.

De ifrågavarande virkessortimentens nettopriser ha härletts med ledning av uppgifter på de bruttopriser och omkostnader, som under avverknings-säsongerna 1950/51—1954/55 i genomsnitt tillämpats för Tivedens revir enligt en av revirförvaltaren, jägmästaren SVEN ALIN, verkställd utredning. Till följd av att prisnivån på virkesmarknaden fluktuerat något under 1950-talets första hälft, bör den genomsnittliga prisnivån för den nämnda perioden utgöra en mera representativ grund för rotvärdesberäkningen än att anknyta denna till de vid den senast utförda revisionen av försöket rådande priserna.

I det följande avse *bruttopriserna* för furusågtimmer, slipersåmen och pannved ett medeltal för de fem avverknings-säsongerna 1950/51—1954/55, medan för sulfatved avverknings-säsongen 1952/53 ej ingår i genomsnittspriset,

enär ingen massaved då försålles från reviret på grund av de låga priser som offererades.

Huggnings- och körningskostnaderna för de olika virkessortimenten ha hämtats från de för skogsarbetare inom Tivedens revir gällande kollektivavtalen.

För sågtimmer och slipersämnen har huggningspriset räknats efter svårighetsklass Ba, för sulfatved efter svårighetsklass B och normal barkning. Huggningskostnaderna för pannved ha erhållits genom att höja kollektivavtalets grundpris med 50 % för den i samband med första gallringen av de sådda avdelningarna uttagna pannveden, medan vid alla övriga gallringar en förhöjning av 15 % tillämpats.

Körningspriset har fastställts efter en körningssträcka av 0—200 meter.

Någon gångvägsersättning utgår ej i det föreliggande fallet. Semesterlön har ej inräknats i omkostnaderna.

De indirekta drivningsomkostnaderna ha differentierats med ledning av de direkta arbetskostnaderna för huggning och körning varvid dessa för sågtimmer och slipersämnen beräknats uppgå till 54,5 % samt för sulfatved och pannved till 30,0 %.

Administrationskostnaderna ha för perioden 1950/51—1953/54 hämtats ur Sveriges officiella statistik för Domänverket. För avverkningssäsongen 1954/55 har administrationskostnaden beräknats genom att höja kostnaderna från föregående år med 8 %.

De bruttopriser och omkostnader, som enligt revirförvaltningen böra tillämpas vid värdeberäkning av det aktuella försöket, redovisas i tab. 9—11 och 13, vilka även upptaga de olika sortimentens beräknade nettovärden.

Tab. 9. Bruttopriser, omkostnader och nettopriser för obarkat furusågtimmer.

Gross prices, costs and net prices for unbarked saw timber of pine.

Topp- diameter under bark eng. tum Top diameter under bark, inches	Brutto- pris Gross price	Omkostnader för				Summa omkost- nader Total costs	Netto- pris Net price
		hugg- ning cutting	costs for körning transport	indirekta drivnings- omkostnader indirect costs	admi- nistration adminis- tration		
öre per ef ³ toppmått öre pr ef ³ top measurement							
5-, 5½-	250	15,4	12,4	16,9	27,1	71,8	178
6-, 6½-	258	14,9	12,4	13,8	27,1	68,2	190
7-, 7½-	277	11,2	12,4	13,8	27,1	64,5	212
8-, 8½-	291	10,9	12,4	12,0	27,1	62,4	229
9-, 9½-	308	8,7	12,4	12,0	27,1	60,2	248
10-, 10½-	324	8,9	12,4	11,2	27,1	59,6	264
11-, 11½-	337	7,4	12,4	11,2	27,1	58,1	279

Brutto- och nettopriserna avse furusågtimmer av genomsnittskvalitet och stockar av 14—15 eng. fots medellängd.

Brutto- och nettopriserna avse furusågtimmer av genomsnittskvalitet och stockar av 14½ eng. fots medellängd.

Nettovärdet per stock av viss längd och toppdiameter har på vanligt sätt erhållits genom att multiplicera den toppmätta volymen enligt s. k. cylinder-tabell med nettopriset per ef³ enligt tab. 9.

Särskilt vid de första revisionerna av försöket utgjordes sortimentsutfallet till betydande del av massaved. På grund härav har det ansetts nödvändigt att söka fastställa i möjligaste mån rättvisande prisuppgifter på sulfatved av olika grovlek. Härvid har följande tillvägagångssätt kommit till användning:

Tab. 10. Bruttopriser, omkostnader och nettopriser för slipersännen av furu.

Gross prices, costs and net prices for sleepers of pine.

Längd m Length m	Typ Type	Lägsta topp- diameter eng. tum Lowest top diam., inches	Volym f ³ to/st. Volume f ³ /piece	Brutto- pris Gross price	Omkostnader för Costs for			Summa omkost- nader Total costs	Netto- pris Net price
					hugg- ning cutting	kör- ning transport	ind. driv- ningsomk. o. administr. indirect operat- ing costs		
öre per st. öre per piece									
2,0	5	8½	2,75	656	32,0	33,6	107,5	173	483
		9	3,08	778	32,0	37,6	120,4	190	588
		9½	3,42	864	32,0	41,7	133,7	207	657
		10	3,77	1 001	32,0	46,0	144,4	222	779
		10½	4,16	1 105	32,0	50,8	159,3	242	863
2,6	4	9	3,97	1 003	41,6	48,4	155,2	245	758
		9½	4,42	1 116	41,6	53,9	172,8	268	848
		10	4,87	1 294	41,6	59,4	186,5	287	1 007
		10½	5,36	1 424	41,6	65,4	205,3	312	1 112

Anm. Typbeteckningen avser sliperstypen enligt Statens Järnvägars normalbestäm-
melser för sliprar.

Då några undersökningar ej föreligga som belysa sambandet mellan fastmasseprocenten hos travad sulfatved och dennas genomsnittliga grovlek, ha erfarenheterna från ett par av förf. tidigare publicerade arbeten utnyttjats (EKLUND 1948 och 1953). Enligt det förra konstaterades den genomsnittliga fastmasseprocenten för större partier av 2-meters sulfatved uppgå till 72,5 % mot 73,7 % för sulfitved av samma längd. I båda fallen rörde det sig härvid om dimensionsblandad massaved. I den senare undersökningen redovisas en serie fastmasseprocenter för 2-meters, dimensionsstorterad sulfitved av olika grovlek. För att approximativt kunna tillämpas på dimensionssorterad sulfatved ha dessa differentierade fastmasseprocenter reducerats genom multiplikation med förhållandet mellan de båda nyssnämnda fastmasseprocenterna.

Enär nettovärdet per massavedbit enligt de föreliggande prisuppgifterna (jfr tab. 11) måste uträknas med utgångspunkt från såväl per m³t som per st. gällande bruttopriser och omkostnader, har det mot en viss fastmasseprocent svarande antalet massavedbitar per m³t av olika grovlek bestämts enligt en tidigare framlagd funktion (EKLUND 1953, s. 327). Som resultat av kalkylen erhöles värdet per bit av 2-meters prima sulfatved av olika grovlek enligt tab. 12.

Tab. 11. Bruttopriser, omkostnader och nettopriser för helbarkad prima sulfatved av 2-meters längd.

Gross prices, costs and net prices of barked wood for sulphate pulp with a length of 2 metres.

Topp-dia-meter eng-tum Top-diam. inches	Antal bitar per m ³ t ¹ Number of pieces per m ³ , stacked	Brutto-pris kr/m ³ t Gross prices Sw. crowns pr m ³ , stacked	Omkostnader för Costs for					Summa omkost-nader Total costs	Nettopris Net price	
			huggning cutting	kör-ning ² transport	indirekta drivnings-omkost-nader indirect operating costs	admini-stration adminis-tration	öre/bit öre/piece			kronor/m ³ t Sw. crowns per m ³ , stacked
2-	69,7	37: 40	25,8	17: 98	2: 13	6: 03	3: 40	29: 54	7: 86	
3-	35,8	37: 40	27,5	9: 84	2: 13	3: 59	3: 40	18: 96	18: 44	
5-	17,4	37: 40	35,8	6: 23	2: 13	2: 51	3: 40	14: 27	23: 13	
7-	9,5	37: 40	46,2	4: 39	2: 13	1: 96	3: 40	11: 88	25: 52	
9-	5,8	37: 40	55,6	3: 22	2: 13	1: 60	3: 40	10: 35	27: 05	

¹ Avser rå ved. ² Avser skogstorr ved. (Massavedbitarna uppläggas vid huggningen i res eller trianglar för att sedan framköras till upplag vid bilväg i skogstorr tillstånd.)

Tab. 12. Värdet per bit av helbarkad prima sulfatved av 2-meters längd.

Value per piece of barked wood for sulphate pulp with a length of 2 metres.

Massavedens diameter på bitens mitt, cm Diameter of pulpwood at the middle, cm																	
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Värde per bit, öre Value per piece/öre																	
16	25	37	48	62	78	84	105	127	152	179	193	222	253	284	322	340	375

För sortimentet pannved har räknats med en prisserie för de mera normala gallringarna och en för första gallringen av de sådda avdelningarna. Enligt erfarenheterna från Tivedens revir måste man nämligen under nu rådande förhållanden räkna med omkring 50 % förhöjda huggningskostnader vid första gallringen av tidigare ej röjda rutsådder.

Tab. 13 anger, att omkostnaderna vid första gallringen av de båda sådda avdelningarna med 2: 20 kr/m³t överstiga bruttopriset, varför det skulle vara förlustbringande att uttaga pannved i samband med denna. Till följd härav har vid det ifrågavarande tillfället träden på avdelningarna II S (1,0 m)² och IV S (1,5 m)² endast apterats till massaved.

Tab. 13. Bruttopriser, omkostnader och nettopriser för obarkad pannved av 1-meters längd.

Gross prices, costs and net prices for unbarked boiler wood with a length of 1 metre.

	Brutto- pris Gross- price	Omkostnader för Costs for				Summa omkost- nader Total costs	Netto- pris Net price
		hugg- ning cutting	kör- ning trans- port	indirekta drivnings- omkostnader indirect operat- ing costs	admini- stration adminis- tration		
	kronor/m ³ t Sw. crowns per m ³ , stacked						
Vid normal gallring. Normal thinning	16: 40	7: 60	2: 25	2: 95	2: 75	15: 55	—: 85
» första gallringen ¹ First thinning	16: 40	9: 95	2: 25	3: 65	2: 75	18: 60	—

¹ Avser de båda sådda avdelningarna.

För pannved av olika grovlek har värdet per bit härletts under antagande att fastmasseprocenten hos travar bestående av till dimensionen ensartad pannved utgör 68 % för bitar av omkring 7 centimeters diameter på mitt, inklusive bark, vilket värde hämtats ur PRAKTISK SKOGSHANDBOK (femte upplagan, s. 159). För klenare bitar har räknats med något lägre och för grövre med högre fastmasseprocenter. Värdet per bit, vilket på grund av vår tämligen bristfälliga kunskap om fastmasseprocenter och mot dessa svarande antal bitar per m³t för sortimentet ifråga måste betecknas som osäkert bestämd, framgår av tab. 14.

Tab. 14. Värdet per bit av obarkad pannved av 1-meters längd.

Value per piece of unbarked boiler wood with a length of 1 metre.

Pannvedens diameter på bitens mitt, cm Diameter at the middle, centimetre						
5	6	7	8	9	10	11
Värde per bit, öre Value per piece/öre						
0,002	0,003	0,005	0,006	0,007	0,009	0,010

Enligt tab. 13 och 14 representerar pannveden under de föreliggande prisförhållandena ett så obetydligt värde, att det kan anses diskutabelt att bereda detta sortiment plats i värdekalkylen.

Utgångsläget

Överallt inom det jämförelsevis plana isälvsdelta, på vilket försöket är beläget, är markbeskaffenheten sådan, att det synbarligen ej har erbjudit några svårigheter att utföra planteringen år 1906 i noggrann överensstämmelse med de fixerade förbanden, särskilt om man vid densamma i enlighet med Kungl. Domänstyrelsens rekommendation (jfr s. 9) använt planteringsnöre »åtminstone för hvarannan rad». Om man härtill lägger att — i enlighet med ett uttalande av SCHOTTE — kulturerna år 1910 »voro särdeles vällyckade, särskilt de som uppdragits genom plantering» kan man sannolikt utgå från, att antalet plantor inom de olika avdelningarna vid försökets anläggning väl korresponderat mot förbanden. Det ursprungliga, teoretiskt beräknade antalet plantor och träd, som konstaterades vid 1925 års revision av de planterade avdelningarna, framgår av följande sammanställning:

	A v d e l n i n g			
	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
Teoretiskt beräknat antal plantor år				
1906, st./ha	17 778	6 400	4 444	I III
Konstaterat antal träd år 1925, st./ha	13 210	5 449	4 218	I 385
Avgång, procent.....	— 25,7	— 14,9	— 5,1	+ 2,5

Som väntat har avgången av plantor och träd under de båda första decennierna av beståndets liv varit störst i de tätaste förbanden. Redan vid ett kvadratförband av 1,5 meter har avgången varit relativt obetydlig. För 3-metersförbandet skulle däremot flera träd förekomma vid 1925 års revision än vid planteringen, vilket otvivelaktigt måste sättas i samband med att självsådd infunnit sig mellan de glest liggande planteringsgroparna. Mätning av träдавstånden enligt den nämnda år upprättade kartan över avdelningen i skala 1:100 har utvisat, att träden stå väl placerade i 3-meters kvadratförband, men att en del träd äro oregelbundet placerade i förhållande till detta, vilket ger stöd åt antagandet om inblandning av självsådd. Sannolikt måste man även räkna med en viss förekomst av självsådd i de tätare förbanden, ehuru i minskad omfattning med stigande förbandstäthet.

Vid jämförelser mellan ytkartorna framträda vissa påtagliga skillnader mellan planteringarna i 1,25- och 1,5-meters förband. I det förra förbandet har avgången på ungdomsstadiet varit i det närmaste tre gånger så stor som i

det senare, varvid den i flera fall skett relativt koncentrerat, med påföljd att mistor och mindre luckor uppstått, så att beståndet vid 1925 års revision bör ha gjort ett mer gruppställt intryck än det något glesare förbandet, där de avgångna träden konstaterats vara mera jämnt fördelade över avdelningen. Som kommer att framgå av den fortsatta redogörelsen över försöket, föreligga mellan de båda ifrågavarande avdelningarna vissa skillnader med avseende på den kvantitativa virkesproduktionen. Det är tänkbart att dessa åtminstone i någon mån kunna föras tillbaka på de nämnda olikheterna i den ursprungliga stamfördelningen.

De båda sådda avdelningarna uppskattades första gången år 1931 eller samtidigt som de planterade ytorna reviderades för andra gången. För sådden i 1,0-meters kvadratförband uppgick därvid antalet träd till 11 303 st. per ha, approximativt motsvarande 1,1 träd per såddfläck. För sådden i 1,5-meters förband utgjorde motsvarande siffror 20 721 och 4,7. Antalet träd, som uppnått brösthöjd, var följaktligen nära nog dubbelt så stort i det glesare som i det tätare förbandet. I det senare har trängseln uppenbarligen varit alltför stark, vilket kan ha haft till följd att en stor del av plantmaterialet i såddfläckarna ej uppnått brösthöjd vid tiden för första uppskattningen av beståndet. Emellertid giva de då upprättade ytkartorna upplysning om, att sådden synbarligen lämnat ett bättre resultat i det glesare såddförbandet, enär detta uppvisar en jämnare stamfördelning och en förhållandevis låg procent o-rutor. Även beträffande de båda sådda avdelningarna ha således redan på ungdomsstadiet vissa skillnader förelegat med avseende på stamantalet och dettas fördelning, vilka bidragit till att särsprägla avdelningarnas fortsatta utveckling och virkesproduktion.

Utgångsläget vid 1925 års revision av de fyra planterade avdelningarna illustreras vidare av beståndets grundyta och volym på bark, vilka båda beståndskaraktärer samtidigt representera totalproduktion för de 21-åriga bestånden, jämte den mot grundytan och stamantalet svarande medeldiametern enligt följande sammanställning:

	A v d e l n i n g			
	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
Medeldiameter på bark, cm	5,6	7,5	9,0	10,9
Grundyta » » m ² /ha	31,95	24,01	26,79	13,03
Volym » » m ³ /ha	133,0	95,0	110,4	46,9

Ovanstående värden återgivas grafiskt i fig. 9 (s. 45), 12 (s. 55), och 16 (s. 63), av vilka den förstnämnda illustrerar, huru som medeldiametern på bark i det närmaste linjärt stiger från 0,75- till 1,5-metersförbandet, varefter stegringen mot det glesaste förbandet är mindre starkt utpräglad.

Grundytan per ha sjunker enligt fig. 12 däremot mycket påtagligt från det tätaste till det glesaste förbandet. Den avtagande tendensen är dock ej jämn, enär grundytan ökar mellan 1,25- och 1,5-metersförbandet. Då den ifrågasvarande beståndskaraktären kan fastställas med förhållandevis stor noggrannhet, och då enligt det föregående en markerad överensstämmelse råder mellan dessa båda avdelningar med avseende på ståndortsförhållandena, kan den större grundytan inom 1,5-metersförbandet ej gärna bero på någon bonitetskillnad utan står sannolikt i samband med de ovan påtalade skillnaderna med avseende på stamfördelningen. Den jämnare fördelningen inom 1,5-metersförbandet kan därvid tänkas ha medfört ett mera fullständigt utnyttjande av marken än inom 1,25-metersförbandet, där beståndet enligt det föregående utmärktes av en viss gruppstäldhet och luckighet.

Vad som sagts om grundytan per ha kan direkt tillämpas på volymsförhållandena enligt fig. 16.

För de sådda avdelningarna måste utgångsläget karakteriseras av uppskattningsresultaten från år 1931, då den första uppskattningen ägde rum samtidigt som de planterade avdelningarna undersöktes för andra gången. Vid denna tidpunkt representerade sådderna en ålder av 26 år, medan planteringarna då voro ett år äldre. Beståndets medeldiameter, grundyta och volym på bark framgår av följande sammanställning, i vilken ur jämförelsesynpunkt även medtagits planteringen i 1,5-meters förband, varvid uppskattningsresultaten för denna avdelning korrigerats för åldersskillnaden genom frändrag av den årliga löpande tillväxten för de båda sistnämnda beståndskaraktärerna:

	A v d e l n i n g		
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	XP (1,5 m) ²
Medeldiameter på bark cm . . .	5,3	4,4	9,0 (år 1925)
Grundyta » » m ² /ha ¹	25,13	31,29	33,56
Volym » » m ³ /ha ¹	104,1	139,9	170,1

I motsats till de planterade avdelningarna har av sådderna det glesare förbandet under de första 26 åren lämnat högre totalproduktion än det tätare. Ståndortsförhållandena inom de båda sådda avdelningarna äro enligt det föregående starkt likartade, varför skillnaden i totalproduktion torde bero på, att träden inom det glesare såddförbandet varit mera jämnt fördelade och haft en gynnsammare ungdomsutveckling än inom 1,0-metersförbandet.

Vid jämförelse mellan den i 1,5-meters kvadratförband sådda och planterade avdelningen kan konstateras, att den senare under de 26 första levnadsåren lämnat den största totalproduktionen i såväl grundyta som volym. Då någon mera påvisbar bonitetskillnad ej synes föreligga mellan dessa båda avdelningar, måste planteringen försprång tillskrivas de gynnsammare startbe-

¹ Motsvarar totalproduktion.

tingelserna och de mindre hårda konkurrensvillkoren inom det planterade beståndet än inom det sådda, där produktionen synbarligen hämmats till följd av den starka konkurrensen mellan träden inom de i många fall mycket stamrika såddfläckarna. Genom en tidigt utförd plantröjning hade givetvis sådden kunnat omföras till att motsvara ungefär samma utgångstäthet som för det planterade beståndet, vilket sannolikt verkat befordrande på den tidiga virkesproduktionen och beståndsutvecklingen. Det första huggningsingreppet i de båda sådda avdelningarna sattes av allt att döma in vid en alltför sen tidpunkt, varför den ogynnsamma effekten av en alltför stark trängsel och konkurrens inom såddfläckarna redan hunnit göra sig gällande och hämmat beståndsutvecklingen. För att man i fortsättningen på ett mera rättvisande plan skall kunna diskutera sådderna kontra planteringarna måste eftertryckligen framhållas, *att de båda sådda bestånden inom försöket på plantstadiet och under den tidiga beståndsutvecklingen ej behandlats enligt inom svenskt skogsbruk numera tillämpade riktlinjer för ungskovsvården i form av tidiga enkelställningar och röjningar*. I någon mån kan även denna invändning riktas mot den i 0,75-meters kvadratförband planterade avdelningen.

Gallringsuttagen

För att man lättare än i tab. 8 skall kunna överblicka och sinsemellan jämföra gallringsuttagen vid de olika revisionerna av försöket, ha gallringsprocenterna för stamantalet och volymen avdelningsvis sammanställts i tab. 15. Denna upptager även gallringskvoten, som anger det utgallrade virkets medeldiameter vid brösthöjd i förhållande till det kvarvarande beståndets, varigenom ett uttryck erhållits för gallringsformen (se t. ex. CARBONNIER 1954).

De tre tätaste planterade förbanden gallrades första gången i samband med 1925 års revision. Till följd av den låga slutenheten företogs vid detta tillfälle ej någon gallring i det glesaste förbandet. Inom de förstnämnda förbanden hade gallringen därvid karaktär av låggallring, vilket framgår av såväl jämförelse mellan gallringsprocenterna för stamantalet och volymen som gallringskvoten. Gallringsstyrkan avtager mycket markerat med stigande förband, vilket är fullt naturligt med hänsyn till det med ökat förband allt lägre stamantalet före första gallringen. För det tätaste förbandet — avd. VII P (0,75 m)² — måste gallringsstyrkan vid första gallringen rubriceras som mycket hård, enär icke mindre än 60,3 % av stamantalet och 40,4 % av grundytan på en gång uttogs. Ett så starkt ingrepp var antagligen fullt motiverat med hänsyn till det extremt täta utgångsläget. Förvånansvärt nog har det ej haft något ogynnsamt inflytande på beståndets stabilitet. Inom de båda normala förbanden, dvs. avd. IX P (1,25 m)² och avd. X P (1,5 m)², var däremot första gallringen relativt svag.

Tab. 15. Gallringsuttagets storlek i procent av beståndets stam-
Amount of thinning as a percentage of the stand's number of trees

Revisions- år Year of measure- ment	Avd. II S (1,0 m) ²			Avd. IV S (1,5 m) ²			Avd. VII P (0,75 m) ²		
	Gallringsprocent Thinning in percent of		Gallrings- kvot Thinning quotient %	Gallringsprocent Thinning in percent of		Gallrings- kvot Thinning quotient %	Gallringsprocent Thinning in percent of		Gallrings- kvot Thinning quotient %
	Stamantal Number of trees	Volym Volume		Stamantal Number of trees	Volym Volume		Stamantal Number of of trees	Volym Volume	
1925	—	—	—	—	—	—	60,3	40,4	67,6
1931	69,2	31,2	45,6	82,2	41,5	40,5	32,2	15,7	65,2
1936	32,0	12,2	57,7	26,0	12,5	66,3	21,0	10,0	68,2
1943	39,1	24,9	74,2	40,1	24,3	72,3	41,0	27,2	75,2
1949	28,1	17,1	75,6	30,1	16,9	71,9	21,0	12,3	73,6
1954	18,6	12,6	80,6	19,6	9,1	66,1	24,1	18,0	84,8

Såväl de båda rutsådda avdelningarna som den i 3,0-meters förband planterade gallrades första gången i samband med 1931 års revision. Gallringen medförde den starkaste reduktionen av stamantalet och volymen inom den glesaste såddförbandet, vilket enligt det föregående måste ses mot bakgrunden av olikheterna beträffande utgångsläget före första gallringen; det glesare förbandet var nämligen då avsevärt stamrikare och höll högre volym än det tätare såddförbandet, där skogsodlingen av olika anledningar ej utfallit lika väl.

Gallringen av de tre tätaste planterade förbanden var vid 1931 års revision av måttlig styrka och markerad läggallringskaraktär. Det i 3,0-meters förband planterade beståndet gallrades nu för första gången, varvid enligt tab. 15 en betydande del av stamantalet, men endast en ringa andel av volymen uttogs. Enligt anteckningar i provyteboken utgjordes gallringsvirket till övervägande del av torra eller starkt undertryckta träd, vilka av provytekartan att döma till stor del uppkommit genom självsådd efter försökets anläggning.

Även vid 1936 års revision utfördes gallringen i form av relativt svaga låggallringar. En viss tendens till med minskad förbandstäthet avtagande gallringsstyrka gjorde sig även då gällande, vilket framgår av tab. 15. Inom den glesaste av de planterade avdelningarna gjordes emellertid endast ett mycket svagt gallringsingrepp, som närmast gick ut på att tillvarataga självgallrade träd.

Gallringsstyrkan skärptes påtagligt i samband med 1943 års revision av försöket, varvid gallringen närmast fick karaktär av fri gallring med syfte att bättre tillgodose de för varje avdelning föreliggande utvecklingsmöjligheterna. Inom de glesaste av de planterade förbanden gjordes även denna gång endast ett helt obetydligt gallringsuttag. Enligt trädbeteckningarna i provyteboken avsåg detta närmast att tillvarataga självgallrade, torra träd, jämte en del törskateangripna stammar av relativt grova dimensioner.

antal och volym vid de olika revisionerna samt gallringskvoten.

and volume at the different measurements and the thinning quotient.

Avd. IX P (1,25 m) ²			Avd. X P (1,5 m) ²			Avd. XII P (3,0 m) ²		
Gallringsprocent Thinning in percent of		Gallrings- kvot Thinning quotient %	Gallringsprocent Thinning in percent of		Gallrings- kvot Thinning quotient %	Gallringsprocent Thinning in percent of		Gallrings- kvot Thinning quotient %
Stamantal Number of trees	Volym Volume		Stamantal Number of trees	Volym Volume		Stamantal Number of trees	Volym Volume	
32,0	15,6	61,9	16,8	8,5	69,1	—	—	—
28,2	12,4	63,3	27,9	13,8	66,9	24,3	2,0	28,2
16,9	9,1	74,0	14,3	7,8	74,6	3,1	1,3	68,2
39,6	29,9	82,8	35,3	28,7	87,1	14,0	7,3	72,5
16,6	9,1	72,3	19,4	12,5	78,8	17,0	9,6	73,8
28,3	20,1	81,4	29,9	19,5	76,7	32,2	25,9	86,5

Gallringarna vid 1949 och 1954 års revisioner av försöket ha genomgående varit av måttlig styrka och utförts som låggallringar, dock med undantag för den i 3,0-meters förband planterade avdelningen, där beståndet vid den sistnämnda revisionen gallrades förhållandevis starkt. Gallringen dikterades därvid ej av stamfördelningssynpunkter utan av behovet att avlägsna sjuka eller döda träd. I en del fall rörde det sig om mer eller mindre starkt törskateangripna träd, i en del fall om träd, som angripits och redan dödat av rotröta (*Fomes annosus*). Att det här verkligen varit fråga om denna skadegörare, har kunnat fastslås sedan svampens fruktkroppar påträffats och identifierats. Till följd av att de rotröteangripna träden måst utgallras vid 1954 års revision, ger beståndet efter sista gallringen ett luckigt och ojämnt intryck. Då rotrötan synes ha fått fast fäste inom den ifrågavarande delen av försöket, måste beståndets framtida öde betecknas som ovisst. Man har nämligen att räkna med en fortsatt centrifugal spridning av svampen från röthärdarna inom avdelningen och i dennas omedelbara grannskap. Rotrötans förekomst och uppträdande på den ifrågavarande lokalen bestyrker tidigare gjorda erfarenheter, nämligen att svampen ej sällan uppträder som primär skadegörare på tall redan på första generationen skog, som anlagts genom plantering på gammal åker (RENNERFELT 1952, s. 12).

På samtliga avdelningar har, ehuru i växlande frekvens, konstaterats angrepp på tallen av honungsskivlingen (*Armillaria mellea*). Det är dock ovisst, om denna svamp här uppträtt som primär skadegörare.

I de för år 1954 redovisade gallringsuttagen (jfr tab. 8) ingå en del snöbrutna träd från den svåra snöbrottsvintern 1950 liksom även sådana träd, som mellan de båda sista revisionerna uttagits på de olika avdelningarna för specialundersökningar över virkets kvalitativa egenskaper inom de olika förbanden.

Tab. 16. Beräknat genomsnittligt avstånd mellan träden vid de
 Calculated mean distance between trees at the different measure-

Revisionsår Year of measurement		Avd. II S (1,0 m) ²	Avd. IV S (1,5 m) ²	Avd. VII P (0,75 m) ²	Avd. IX P (1,25 m) ²
		Genomsnittligt avstånd mellan Mean distance between			
1925	före gallringen..... (before thinning)	—	—	0,87	1,35
	efter gallringen..... (after thinning)	—	—	1,38	1,64
1931	efter gallringen..... (after thinning)	1,69	1,65	1,68	1,94
1936	» »	2,05	1,92	1,89	2,13
1943	» »	2,63	2,47	2,46	2,74
1949	» »	3,10	2,96	2,76	3,00
1954	» »	3,44	3,30	3,17	3,54

Trädavståndet

Som komplement till de ovan diskuterade relativa gallringsuttagen har med utgångspunkt från avdelningens areal och det konstaterade stamantalet genomsnittliga avståndet mellan träden teoretiskt bestämts för de planterade avdelningarna före första gallringen och dessutom för samtliga avdelningar efter gallringen vid varje revision. Resultaten redovisas i tab. 16, som även återger det genomsnittliga trädavståndet i procent av det ursprungliga teoretiska förbandet. På grund av den mer eller mindre starkt framträdande anhopningen av träd till såddfläckarna i de båda rutsådda avdelningarna, skulle givetvis det genomsnittliga trädavståndet före första gallringen lämna en skev bild av trädens fördelning, varför utgångsläget vid nämnda tidpunkt endast redovisas för de fyra planterade avdelningarna, för vilka det genomsnittliga avståndet mellan träden till följd av dessas från början starkt regelbundna fördelning väl lämpar sig för jämförelser med det teoretiska förbandet vid beståndens anläggning.

För de båda rutsådda avdelningarna lämnar tab. 16 den överraskande upplysningen, att bestånden redan genom den första gallringen utglesnades så att avståndet mellan träden blev praktiskt taget detsamma, varvid dock erinras om, att beståndet på den i 1,0-meters kvadratförband sådda avdelningen uppkommit något luckigt och ojämnt. De senare gallringarna ha medfört en nära nog konstant skillnad med avseende på det genomsnittliga trädavståndet, varvid detsamma varit störst i det ursprungligen tätaste förbandet. Dettas inflytande på storleken av den fortsatta virkesproduktionen har följaktligen eliminerats efter den första utglesningen av de båda rutsådda avdelningarna.

olika revisionerna jämte trädavståndet i procent av förbandet.

ments and the distance as a percentage of the spacing.

Avd. X P (1,5 m) ²	Avd. XII P (3,0 m) ²	Avd. II S (1,0 m) ²	Avd. IV S (1,5 m) ²	Avd. VII P (0,75 m) ²	Avd IX P (1,25 m) ²	Avd. X P (1,5 m) ²	Avd. XII P (3,0 m) ²
träden, m trees, metres		Trädavståndet i procent av förbandet Distance between the trees as percentage of the spacing					
1,54	2,69	—	—	116	108	103	90
1,69	2,69	—	—	184	131	113	90
1,99	3,09	169	110	224	155	133	103
2,15	3,14	205	128	252	170	143	105
2,67	3,38	263	165	328	219	178	113
2,97	3,71	310	197	368	240	198	124
3,55	4,51	344	220	423	283	237	150

För de fyra planterade avdelningarna anger tab. 16, att det genomsnittliga trädavståndet före första gallringen var något större än det teoretiska. För det glesaste förbandet var förhållandet däremot det motsatta, vilket enligt det föregående är en följd av, att självsådda träd medtagits vid den första stamräkningen av beståndet på denna avdelning.

Vid jämförelse mellan rutsådden och planteringen i 1,5-meters förband finner man, att den senare avdelningen i genomsnitt utglesnats till något större trädavstånd än den senare fram till 1949 års revision, då gallringen medförde att avståndet blev praktiskt taget detsamma. Vid den senast utförda revisionen har emellertid det planterade beståndet utglesnats till något större genomsnittligt trädavstånd än det rutsådda.

Under förutsättning att självsådd ej infunnit sig rådde före första gallringen en mycket god överensstämmelse mellan det aktuella och teoretiska förbandet på den i 1,5-meters förband planterade avdelningen. Redan den första gallringen resulterade i, att skillnaden i trädavstånd mellan detta och 1,25-metersförbandet blev helt obetydligt och de senare gallringarna ha icke ändrat förhållandena härvidlag. Som tidigare framhållits var dock det tätare förbandet vid tiden för första revisionen något ojämnt och luckigt, medan 1,5-metersförbandet uppkommit synnerligen jämnt och välslutet.

Diameterutvecklingen

För analys av förbandets inflytande på beståndsutvecklingen och den kvantitativa produktionen skola vi till en början uppehålla oss vid medeldiameterens storlek vid de olika revisionerna av försöket. Med den ifrågavarande beståndskaraktären avses i det följande den grundtyevägda, dvs. med ledning av be-

ståndets totala grundyta och stamantal vid revisionstillfället bestämda medeldiametern på bark. Dennas storlek såväl före som efter gallring vid de olika revisionerna framgår av fig. 9. I denna anges även stamantalet efter gallring vid de olika revisionerna. För första revisionen, som för de sådda avdelningarna ägde rum 1931, men för de planterade avdelningarna redan fem år tidigare, upptager fig. 9 även stamantalet före den första gallringen dvs. utgångsläget. Stamantalet efter gallringen vid en revision motsvarar stamantalet före gallringen vid närmast efterföljande, varför man direkt ur diagrammet kan utläsa detsammans successiva reduktion till följd av de olika gallringarna.

Då de båda rutsådda bestånden gallrades för första gången i samband med 1931 års revision, var 1,0-metersförbandet avsevärt stamfattigare, men hade en större medeldiameter än 1,5-metersförbandet. Genom gallringsingreppet reducerades emellertid stamantalet inom båda förbanden till i det närmaste samma nivå, varvid medeldiametern för det kvarvarande beståndet blev densamma. Den betydande skillnaden med avseende på medeldiameterns storlek före och efter första gallringen illustrerar mycket åskådligt dennas utpräglade karaktär av låggallring. Vid de fortsatta gallringarna, som i huvudsak utförts som låggallringar, har stamantalet hela tiden varit något lägre inom det ursprungligen tätaste av de båda förbanden, medan endast små skillnader förelagat med avseende på medeldiametrarna.

Vid jämförelse med den i 1,5-meters förband planterade avdelningen X kan konstateras, att efter gallringen år 1931 det planterade beståndets medeldiameter var nära 4 centimeter grövre än det rutsåddas, varvid dock stamantalet var något lägre inom den förra avdelningen. Den starka trängseln i såddfläckarna, som hävdades först genom rutsåddens enkelställning nämnda år, har följaktligen haft ett markerat ogynnsamt inflytande på beståndets diameterutveckling. Man kan därför förutsätta, att en tidigt utförd plantröjning sannolikt skulle ha resulterat i mera likformig diametertillväxt inom sådden och planteringen. *Försöket lämnar emellertid en god illustration av hur starkt tillbakasett diameterutvecklingen blir, då ungskogsvården försummas under de första decennierna av beståndets liv.*

Till följd av trädens från början starkt regelbundna placering inom de planterade förbanden ha förutsättningarna för en snabb och likformig diameterutveckling på ungdomsstadiet varit väl tillgodosedda. Redan vid 1925 års revision var medeldiametern före gallringen större för de planterade avdelningarna än för de rutsådda, när dessa för första gången uppskattades fem år senare. Härvid erinras om att sådderna då voro ett år yngre än planteringarna.

Av fig. 9 framgår, att för de planterade avdelningarna medeldiametern före första gallringen starkt ökade från 0,75- till 1,25-metersförbandet, och därifrån i än mer accentuerad grad till 1,5-metersförbandet. Mellan detta och 3,0-metersförbandet stegrades medeldiametern däremot proportionsvis betyd-

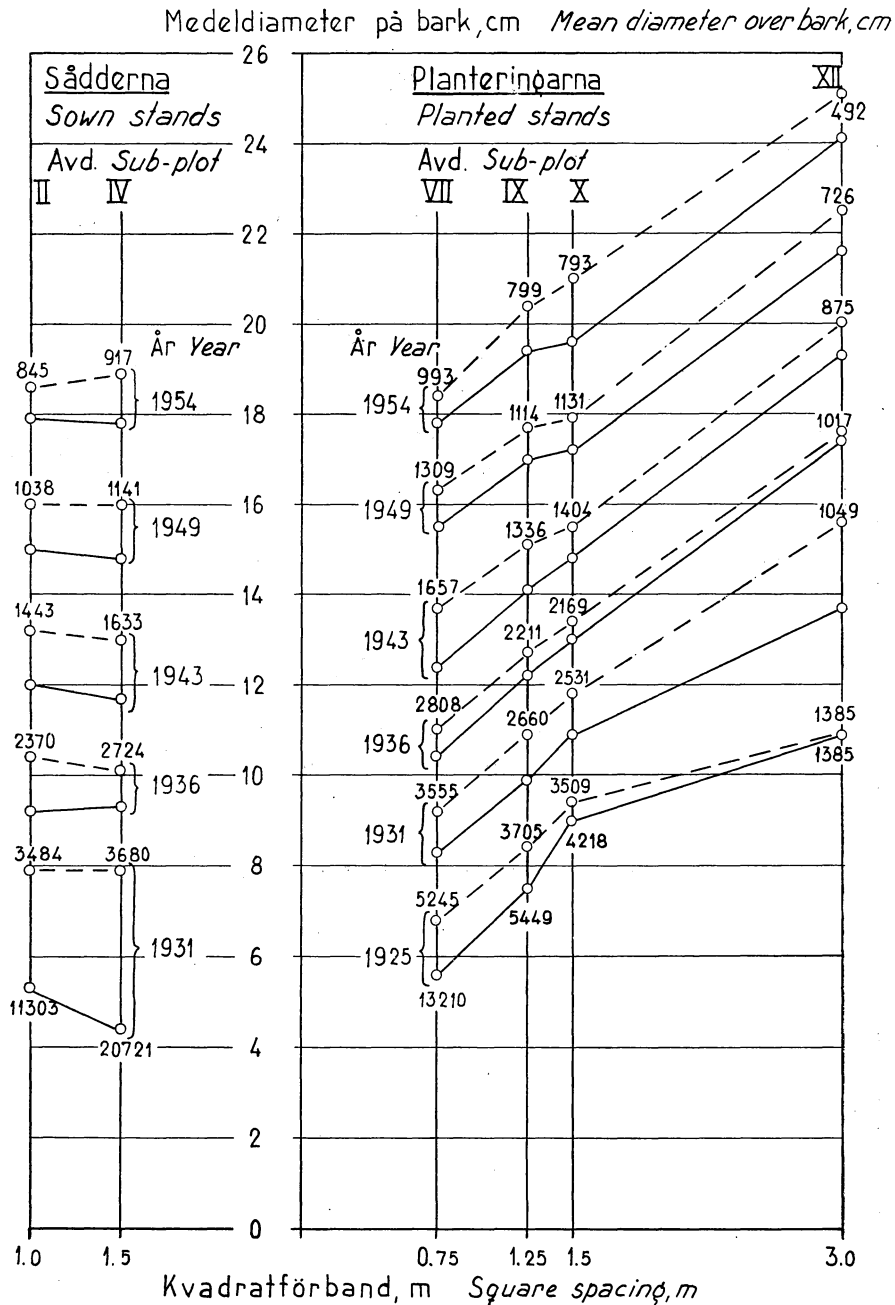


Fig. 9. Beståndets medeldiameter på bark vid de olika revisionerna. De heldragna sammanbindningslinjerna representera beståndet före, de streckade efter gallringen. Årtalen för revisionerna och stamantalet efter gallring framgå av fig. För första revisionen anges även stamantalet före gallringen.

The stand's mean diameter over the bark at the different measurements. The full-drawn connecting lines represent the stand before, and the dotted lines after thinning. The dates of the measurements and number of trees after thinning may be seen from the fig. For the first measurement the number of trees is also indicated prior to thinning.

ligt långsammare. Det förefaller därvid som om träden inom detta ej haft möjlighet att fullt utnyttja det mycket stora utrymme, som till en början stod ungskogen till buds. Så har emellertid skett under den fortsatta beståndsutvecklingen med påföljd, att medeldiametern vid de senare revisionerna tenderar att nära nog linjärt öka med stigande förband, vartill givetvis de utförda gallringarna även torde ha bidragit.

Av fig. 9 framgår vidare, att även för de planterade avdelningarna medeldiametrarna voro större efter än före gallringen, vilket ånyo utvisar, att det genomgående varit fråga om låggallring. Fig. 9 anger dessutom, att stamantalet före första gallringen var avsevärt större inom 1,25- än inom 1,5-metersförbandet, varvid dock enligt det föregående det senare förbandet uppvisade den relativt sett minsta avvikelser från det teoretiska trädantalet enligt förbandet. Genom första gallringen reducerades skillnaden i stamantal från att ha uppgått till i det närmaste 23 % till omkring 5 %. Till följd av de fortsatta gallringarna har skillnaden ytterligare minskat, så att stamantalet numera är praktiskt taget detsamma inom de båda ifrågavarande förbanden.

Sammanfattningsvis kan fastslås att medeldiameterns utveckling inom de båda rutsådda avdelningarna ej ger utslag för de använda förbanden, enär det glesare förbandet normalt borde karakteriseras av större medeldiametrar än det tätare. Orsakerna härtill kunna föras tillbaka på det förhållandet, att beståndet uppkommit stamrikare och jämnare inom det glesare förbandet. För de planterade avdelningarna, vilka samtliga undergått en mera normal beståndsutveckling, tenderar däremot medeldiametern att i det närmaste linjärt stegas med stigande förband.

Höjdutvecklingen

Grundytemedelstammens höjd

För att åskådliggöra beståndets höjdutveckling har för de olika förbanden grundytemedelstammens höjd enligt tab. 8 återgivits grafiskt i fig. 10 på analogt sätt som grundytemedelstammens diameter vid de olika revisionerna. Den ifrågavarande beståndskaraktären avser höjden över mark enligt LOREY'S formel dvs. provträdens genomsnittliga höjd inom de olika diameterklasserna har multiplicerats med motsvarande grundyta enligt provträdens genomsnittsdiameter och antalet träd inom diameterklassen enligt stamräkningslängden. Den totala produktsumman av höjd och grundyta har sedan dividerats med totala grundytan för det kvarvarande beståndet. För det utgallrade virket har höjden beräknats på likartat sätt. Vid 1925 års revision av de planterade avdelningarna gjordes, i enlighet med det då tillämpade uppskattningsförfarandet av skogsforskningsinstitutets fasta försöksytor, ej några höjdobservationer på de stående träden utan endast på subjektivt valda provstammar bland gall-

Grundytmedelstammens höjd, m *Mean height, m*

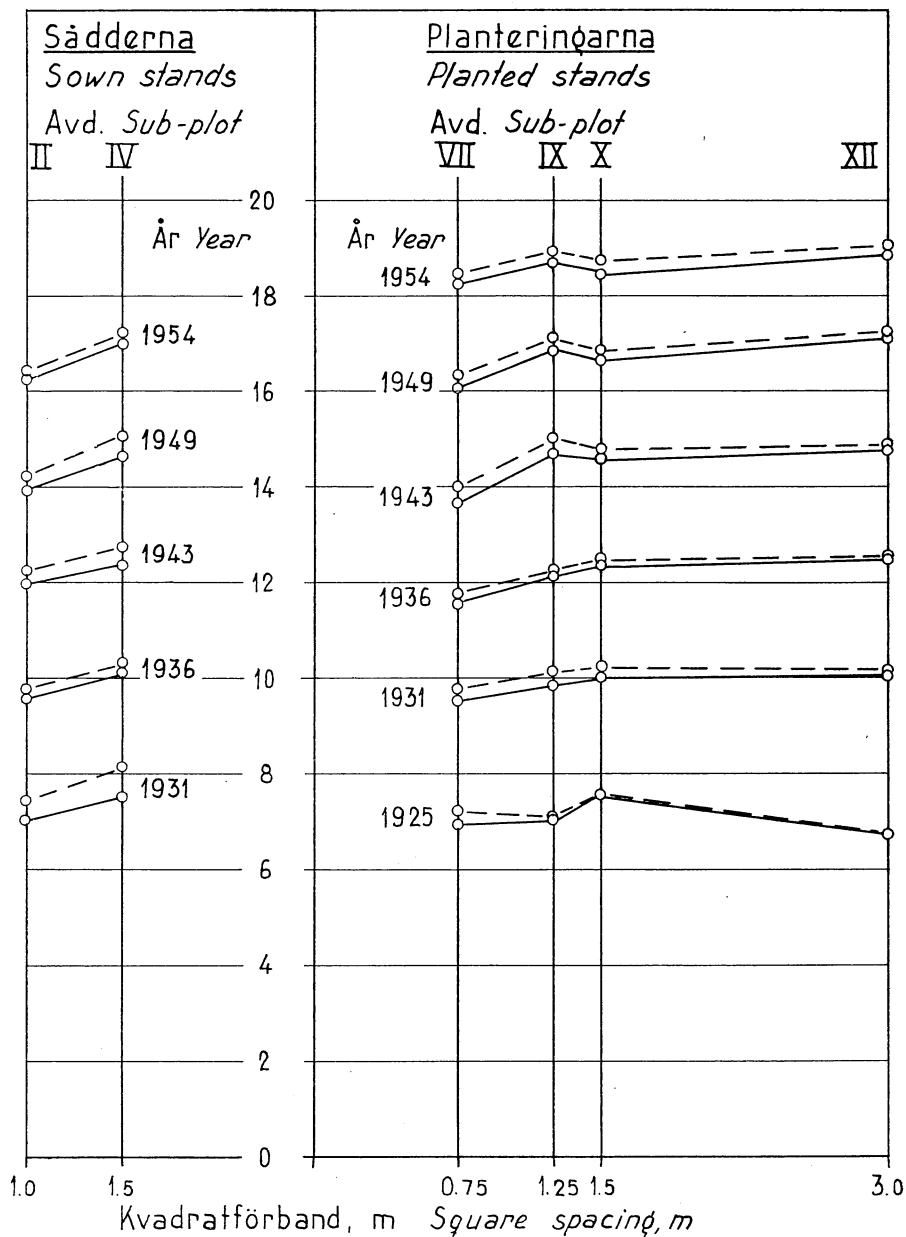


Fig. 10. Grundytmedelstammens höjd över mark före (heldragna linjer) och efter (streckade linjer) gallringen vid de olika revisionerna.

Basal area mean tree's height above ground before (full lines) and after (dotted lines) thinning at the different measurements.

ringsvirket. Vid alla de senare revisionerna av försöket har det kvarvarande beståndets höjd fastställts med ledning av representativt uttagna provträd (NÄSLUND 1936).

Enligt fig. 10 karakteriserades utgångsläget vid 1925 års revision av en mycket stark överensstämmelse med avseende på grundytamedelstammens höjd för de i 0,75-, 1,25- och 3,0-meters förband planterade avdelningarna. Den i 1,5-meters förband planterade avdelningen hade då något större medelhöjd. Under förutsättning att medelfelet på höjdbestämningarna approximativt utgör 1 % (NÄSLUND 1936) skulle en statistiskt säkerställd skillnad föreligga beträffande medelhöjden för det sistnämnda och de övriga planterade förbanden. Det troliga är emellertid att det nyss påtalade subjektiva provträdsvalet vid 1925 års revision bidragit till den föreliggande skillnaden.

Gallringen vid den första revisionen åstadkom som framgår av fig. 10, i vilken höjden före gallringen markerats med rundlar sammanbundna med heldragna linjer och höjden för kvarvarande beståndet med rundlar förenade med streckade linjer, en ökta höjdtillväxt för de båda tätaste förbanden, särskilt då 0,75-metersförbandet.

I och med 1931 års revision komma även de sådda avdelningarna in i bilden. Medelhöjden för det rutsådda 1,5-metersförbandet var vid denna tidpunkt densamma som för den i samma förband planterade avdelningen vid 1925 års revision. Även mellan sådden i 1,0- och planteringen i 1,25-meters förband rådde mycket god överensstämmelse mellan medelhöjderna vid 1931 och 1925 års revisioner respektive. Enär de sådda bestånden voro ett år yngre än de planterade, har följaktligen höjdtutvecklingen i de förra hämmats i en omfattning, som svarar mot fem års höjdtillväxt. Detta beror antagligen på den starka inbördes konkurrensen mellan plantorna inom såddfläckarna. Grundytamedelstammen kan konstateras vara omkring 0,5 meter högre i det glesare än i det tätare såddförbandet. Under beståndens fortsatta utveckling bibehålles denna rangordning så gott som oförändrad. Under tiden 1931—1954 ha de sådda avdelningarna ej kunnat knappa in på de planterade beståndens försprång i höjd utan en skillnad motsvarande omkring 5 års höjdtillväxt kvarstår så gott som oförändrad även vid den senaste revisionen. Den starkt homogena strukturen och det mycket likformiga uppkomstsättet har följaktligen haft en gynnsam effekt på höjdtutvecklingen inom de planterade avdelningarna. Dessa ha under de första 25 åren presterat beståndsmedelhöjder, som de sådda avdelningarna behövt ytterligare fem år för att uppnå.

För de tre tätaste av de planterade förbanden visar sig vid 1931 och 1936 års revisioner grundytamedelstammens höjd svagt öka med stigande förband, medan 1,5- och 3,0-metersförbanden karakteriseras av så gott som samma beståndsmedelhöjd. Vid de tre senaste revisionerna utmärkas 1,25- och 3,0-metersförbanden av den största medelhöjden. Skillnaderna äro emellertid ej

statistiskt säkerställda, om man utgår från att medelfelet på höjdbestämningen uppgår till ca 1 % (NÄSLUND 1936).

För såväl de sådda som planterade avdelningarna resulterar gallringarna vid de olika revisionerna i en ökta höjdtillväxt, som givetvis är en konsekvens av att gallringsingreppen så gott som genomgående utförts i form av låggallringar.

Enligt det föregående har konstaterats, att grundytamedelstammens diameter för de planterade förbanden ökar med stigande förband dvs. tilltagande gleshet. Härav följer givetvis att motsvarande beståndsmedelhöjd inom de skilda förbanden hänför sig till olika grova medeldiametrar.

De härskande trädens höjd

För att lämna material till den i annat sammanhang behandlade specialundersökningen över virkets kvalitativa egenskaper inom de planterade förbanden uttogos under tiden 1949—1954 på objektiva grunder ett antal provträd bland de härskande träden på varje avdelning. På vart och ett av dessa provträd gjordes en serie ingående mätningar, varvid bland annat längden av varje enskilt toppskott mättes. För att belysa årsringsutvecklingen uttogos därjämte en borrhärd vid brösthöjd.

För varje avdelning har den genomsnittliga längden av de individuella toppskotten uträknats för tiden 1912—1952. Toppskottsutvecklingen framgår av fig. 11. Denna ger upplysning om, att toppskotten på de fyra planterade avdelningarna utvecklats förhållandevis likformigt. Man lägger dock märke till, att toppskottens längd i genomsnitt successivt ökar från år 1912 fram till år 1919, då höjdtillväxten kulminerar, för att i fortsättningen i stort sett avtaga med stigande beståndsålder. Variationerna i förhållande till de olika seriernas avtagande tendens äro sannolikt till stor del klimatiskt betingade. Mellan åren 1938 och 1941 sjunker toppskottens längd på ett högst remarkabelt sätt för att därefter successivt öka fram till år 1946, varefter samtliga de fyra toppskottsserierna tendera att något avtaga med stigande beståndsålder. En jämförelse med de ifrågavarande trädens årsringsserie enligt fig. 15 utvisar, att det råder en anmärkningsvärt god överensstämmelse mellan toppskottens genomsnittliga längd och medelårsringsbredden under förutsättning, att toppskottsserien förskjutes ett år framåt i tiden i förhållande till årsringsserien. Utsträcker jämförelsen till att även omfatta årsringsutvecklingen för en närbelägen provyta i orörd skog (jfr fig. 15), med vilken för övrigt medelårsringsbredden för försöksytan uppvisar en mycket påtaglig överensstämmelse, kan man konstatera, att årsringsbredden starkt avtager under åren 1939 och 1940 såväl i det orörda beståndet som på försöksytan. Särskilt det senare kalenderåret skulle därvid representera ett utpräglat dåligt växtår,

Toppskottets längd, dm *Length of the leader shoot, dm*

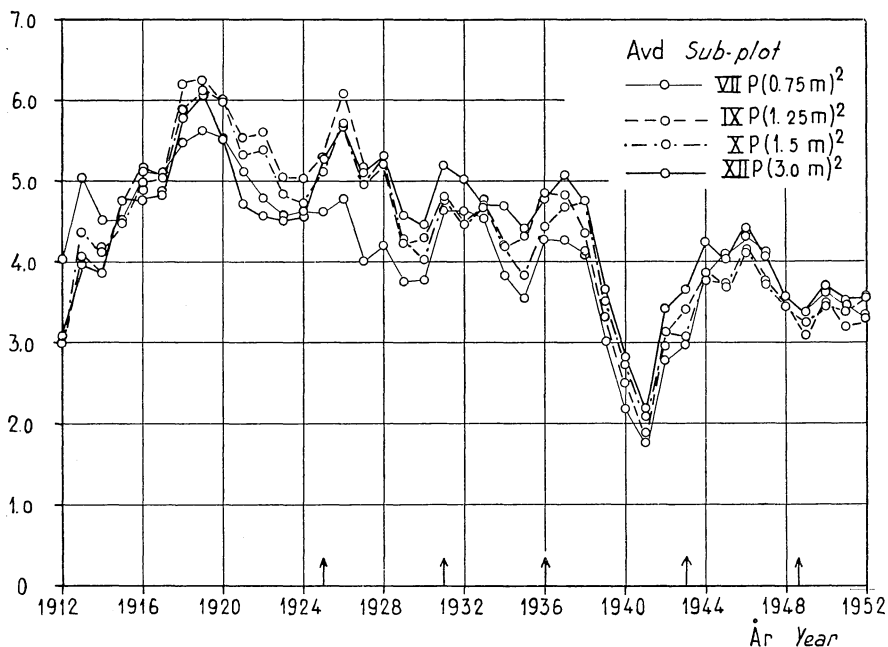


Fig. 11. Toppskottets utveckling under tiden 1912—1952 för 20 st. av de härskande träden från var och en av de fyra planterade avdelningarna. Pilarna angiva tidpunkten för de olika revisionerna.

Development of the terminal shoot during the period 1912—1952 for 20 of the dominant trees from each of the planted sub-plots. The arrows indicate the times at which the different measurements were undertaken.

medan 1941 års toppskott i samtliga de fyra serierna toppskott framstår som det svagast utvecklade. Toppskotten registrera följaktligen först det ogynnsamma klimatinflytandet med ett års eftersläpning, vilket bestyrker HESSELMANS (1904) tidigare iakttagelser om tallens höjdtillväxt och skottbildning.

Någon klar tendens till skillnader med avseende på toppskottsutvecklingen de olika planterade avdelningarna emellan kan ej utläsas ur fig. 11 med undantag av, att det tätaste förbandet i medeltal haft något kortare toppskott under perioden 1925—1943 än de övriga förbanden, och att det glesaste förbandet under tiden 1928—1952 uppvisat de längsta toppskotten.

Enligt fig. 11 och 15 kunna några mera påtagliga reaktioner av de utförda gallringarna ej spåras i utvecklingsserierna för toppskotten och årsringarna.

De för specialundersökning fällda trädens höjd har uppmätts med stor noggrannhet, varjämte toppskottsmätningarna möjliggjort en rekonstruktion av deras höjd vid 1925 års revision. Vid uträkning av aritmetiska medeltalet, spridningen och medelfelet av höjdoobservationerna erhöles för de 20 fällda

träden från var och en av de planterade avdelningarna värden i enlighet med nedanstående sammanställning, som även upptager grundytmedelstammens diameter:

	A v d e l n i n g			
	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
<i>År 1925:</i>				
Provträdens medelhöjd, m.	7,84	7,77	7,62	7,29
» medeldiameter under bark, cm.	7,7	10,0	9,6	12,5
Höjdens spridning, m.	0,58	0,70	0,62	0,66
Medelfelet på höjdbestämmning- en, m.	0,13	0,16	0,14	0,15
Medelfelet på höjdbestämmning- en, %	1,7	2,0	1,8	2,0
<i>År 1953</i>				
Provträdens medelhöjd, m.	18,20	18,85	18,61	19,01
» medeldiameter på bark, cm.	18,2	20,6	19,6	24,5
Höjdens spridning, m.	1,20	1,21	0,91	1,17
Medelfelet på höjdbestämmning- en, m.	0,27	0,27	0,20	0,26
Medelfelet på höjdbestämmning- en, %	1,5	1,4	1,1	1,4

För de år 1953 som härskande klassificerade träden på de planterade avdelningarna visade sig medelhöjden vid 1925 års revision avtaga så gott som linjärt med stigande förband. Varken då eller år 1953, dvs. året närmast före den senaste revisionen, översteg skillnaderna i höjd för provträden från de olika avdelningarna icke ens skillnadens dubbla medelfel, varför någon statistiskt säkerställd skillnad ej kan anses föreligga. Om de härskande trädens höjd utan hänsynstagande till att de representera olika medelgrovlek kan betraktas som indikator på skogsmarkens bonitet, skulle följaktligen de planterade avdelningarna kunna rubriceras som mycket likvärda ur bonitetssynpunkt.

Övre höjden

För att utröna de sex avdelningarnas jämförbarhet ur bonitetssynpunkt har även beståndets övre höjd vid 1954 års revision använts som bonitetsindikator. Den ifrågakarande beståndskaraktären har fastställts avdelningsvis, genom att man i höjdkurvans ekvation insatt tvenne alternativa brösthöjds-

diametrar, nämligen dels genomsnittsdiametern för den högsta diameterklassen enligt stamräkningslängden, dels — för att ernå något större precision i bestämningen — diametern vid stamfördelningens övre gräns enligt de föreliggande fördelningskaraktärerna (PETTERSON 1955). För att kompensera den ettåriga åldersskillnaden mellan de båda sådda och de fyra planterade avdelningarna har till den övre höjden för de förra adderats 0,3 meter, vilket belopp enligt tab. 8 kan anses motsvara ett års höjdtillväxt. De nedan redovisade övre höjderna avse på grund härav i samtliga fall en beståndsålder av 50 år.

Beståndets övre höjd i meter år 1954 för:	A v d e l n i n g					
	I I S (1,0 m) ²	I V S (1,5 m) ²	V I I P (0,75 m) ²	I X P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	X I I P (3,0 m) ²
Diametern enligt högsta diameter- klassen.....	19,9	20,4	21,2	21,1	20,6	21,2
Diametern enligt stamfördelningens övre gräns.....	19,4	20,2	21,3	21,5	20,8	21,6

Skillnaden i övre höjd mellan de båda rutsådda bestånden utgör följaktligen 0,5 meter enligt det förstnämnda, och 0,8 meter enligt det sistnämnda beräkningsalternativet. För de planterade avdelningarna uppgå de maximala differenserna till 0,6 och 0,8 meter respektive. För att en statistiskt säkerställd skillnad skall anses föreligga, böra skillnaderna med avseende på höjdbestämningarna överstiga det tredubbla medelfelet på densamma. En differens på 0,8 meter förutsätter i så fall, att övre höjden hade kunnat fastställas med en så hög säkerhetsmarginal som 0,9 %. I en analys över medelfelet på olika höjdkaraktärer anger NÄSLUND (1936, s. 57) att medelfelet på övre höjden för beståndet efter gallringen varierar mellan 1,1 och 3,6 % och i genomsnitt uppgår till 1,8 %. Härav framgår att variationerna i övre höjd inom å ena sidan de båda sådda, å andra sidan de fyra planterade avdelningarna äro av slumpmässig karaktär.

De sådda och planterade avdelningarna äro icke direkt jämförbara i fråga om beståndens övre höjd, enär höjdutvecklingen gestaltat sig något olika under de första decennierna efter anläggningen. Skillnaderna äro dock ej större än att de kunna föras tillbaka på en mycket måttlig hämning av den tidiga höjdutvecklingen för de båda rutsådda avdelningarna.

Om PETTERSONS (1955, s. 321) tabell H 3 a för »bonitering enligt övre höjden med ledning av beståndsåldern» lägges till grund för bestämning av beståndens övre höjd vid 100 år, erhåller man följande värden på den ifrågavarande bonitetsindikatorn:

A v d e l n i n g					
IIS (1,0 m) ²	IVS (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	XP (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
Övre höjd vid 100 år, meter					
29,6	30,8	28,7	28,9	28,0	29,1

I överensstämmelse med PETERSONS anvisningar (1955, s. 22 och 321) ha ovanstående värden på övre höjden vid 100 år erhållits med ledning av tabellen »Tall, Södra Sverige icke planterad» för de båda rutsådda och »Tall Södra Sverige planterad» för de fyra övriga avdelningarna. Enligt ovanstående sammanställning skulle följaktligen övre höjden vid 100 år vara något större för sådderna än för planteringarna. Skillnaderna torde i detta fall ej indikera någon faktisk bonitetsskillnad utan bero sannolikt på, att beståndens hittillsvarande höjdutveckling gestaltat sig något annorlunda än den, som redovisas i de ifrågavarande boniteringstabellerna.

Enligt de tidigare behandlade analyserna över markvegetationen, humustäcket och jordarten måste markförhållandena inom försökets olika avdelningar betecknas som i hög grad likformiga, möjligen då med undantag för avd. XII P (3,0 m)², där jordarten till sin mekaniska sammansättning något avviker från de övriga fem avdelningarnas.

Summera vi de nu gjorda erfarenheterna över grundytamedelstammens, de härskande trädens jämte den övre höjdens utveckling, ha inga klara belägg framkommit för, att någon egentlig bonitetsskillnad skulle föreligga mellan de olika avdelningarna. Dessa måste i stället betecknas som i hög grad jämförbara ur bonitetssynpunkt. Som kommer att framgå av den fortsatta redogörelsen ha såväl uppkomstsättet som förbandet utövat ett visst inflytande på storleken av den hittills presterade virkesproduktionen.

Produktionen i grundyta

Totala grundyteproduktionen

Totalproduktionen i brösthöjdsgrundyta på bark enligt tab. 8 illustreras grafiskt i fig. 12, i vilken den vid varje revision föreliggande grundyteproduktionen av rå skog och självgallrat (»torrt») virke återgivits medelst en rundel över det på den horisontella koordinataxeln avsatta kvadratförbandet. Sådderna ha därvid placerats till vänster, planteringarna till höger om den vertikala koordinataxeln, som betecknar totalproduktion i m²/ha. För att öka överskådligheten ha de rundlar, som representera grundytan för olika förband vid samma revision, sammanbundits. Grundytan för det självgallrade virket har i diagrammet markerats i form av ett med horisontella linjer streckat parti. Dettas undre begränsningslinje uttrycker följaktligen den producerade totala grundytan av enbart rå skog inom de olika sådd- och planteringsförbanden.

Enligt fig. 12 har totalproduktionen i grundyta en med stigande förband markerat sjunkande tendens med undantag av mellan de i 1,25- och 1,5-meters förband planterade avdelningarna, där den totala grundytan något stegras. Enligt vad tidigare påvisats kan förmodligen den något större produktionen i det senare förbandet sättas i samband med, att beståndet här uppkommit jämnare än i det något tätare förbandet, där några mindre luckor i beståndet synbarligen haft ett menligt inflytande på produktionen. Inom ramen av det givna förbandet skulle följaktligen det i 1,5-meters förband planterade beståndet mera fullständigt utnyttjat markens produktionsförmåga än i det ej fullt lika homogena 1,25-metersförbandet. I 3,0-metersförbandet har däremot marken uppenbarligen endast ofullständigt utnyttjats av det, ända från anläggningen, synnerligen glesa beståndet.

Av fig. 12 kan direkt utläsas, att självgallringen under de 21 första levnadsåren haft en betydande omfattning inom 0,75-metersförbandet. Siffermässigt sett har den uppgått till icke mindre än 38,5 % av den totala producerade grundytan, medan de självgallrade trädens andel i totala grundytan för 1,25- och 1,5-metersförbanden utgjort 11,1 och endast 3,9 % respektive. Inom det glesaste förbandet har ännu ej någon självgallring ägt rum, utan träden ha här vuxit helt oberoende av varandra. Tyvärr kan man ej med utgångspunkt från de vid 1925 års revision i samband med stamräkningen åsatta trädbeteckningarna fastställa orsakerna till att de, som självgallrade registrerade, träden torkat. Man kan dock utgå från att det, särskilt inom det tätaste förbandet, främst varit fråga om en avgång förorsakad av trängsel och stark inbördes konkurrens träden emellan.

Redan de första gallringarna ha emellertid medfört en sådan reglering av beståndens täthetsförhållanden, att självgallringen i fortsättningen endast i ringa grad förorsakats av direkt trängselverkan utan nu i stället av mekaniska skador, t. ex. snöbrott eller svampsjukdomar och insektangrepp.

Till följd av den omfattande tidiga självgallringen i det tätaste av de planterade förbanden har produktionen av rätt virke — i grundyta räknat — varit något lägre än inom 1,25-meters- och rätt avsevärt lägre än inom 1,5-metersförbandet, där självgallringen under beståndets 21 första levnadsår endast uppgått till några få procent.

Fig. 12 gör det möjligt att följa hur den totala producerade grundytan ändras från revision till revision. I stora drag fortplantas den inbördes rangordningen vid första revisionstillfället genom hela serien revisioner. I vad avser den totala producerade grundytan bibehåller 0,75-metersförbandet klart sin ledarställning närmast följt av 1,5-metersförbandet, som i sin tur är något överlägset 1,25-metersförbandet. Det glesaste förbandet ligger på en avsevärt lägre nivå och understiger vid 1954 års revision t.o.m. produktionen inom 1,5-metersförbandet vid 1936 års revision.

Totalproduktion, m²/ha *Totalyield, m²/ha*

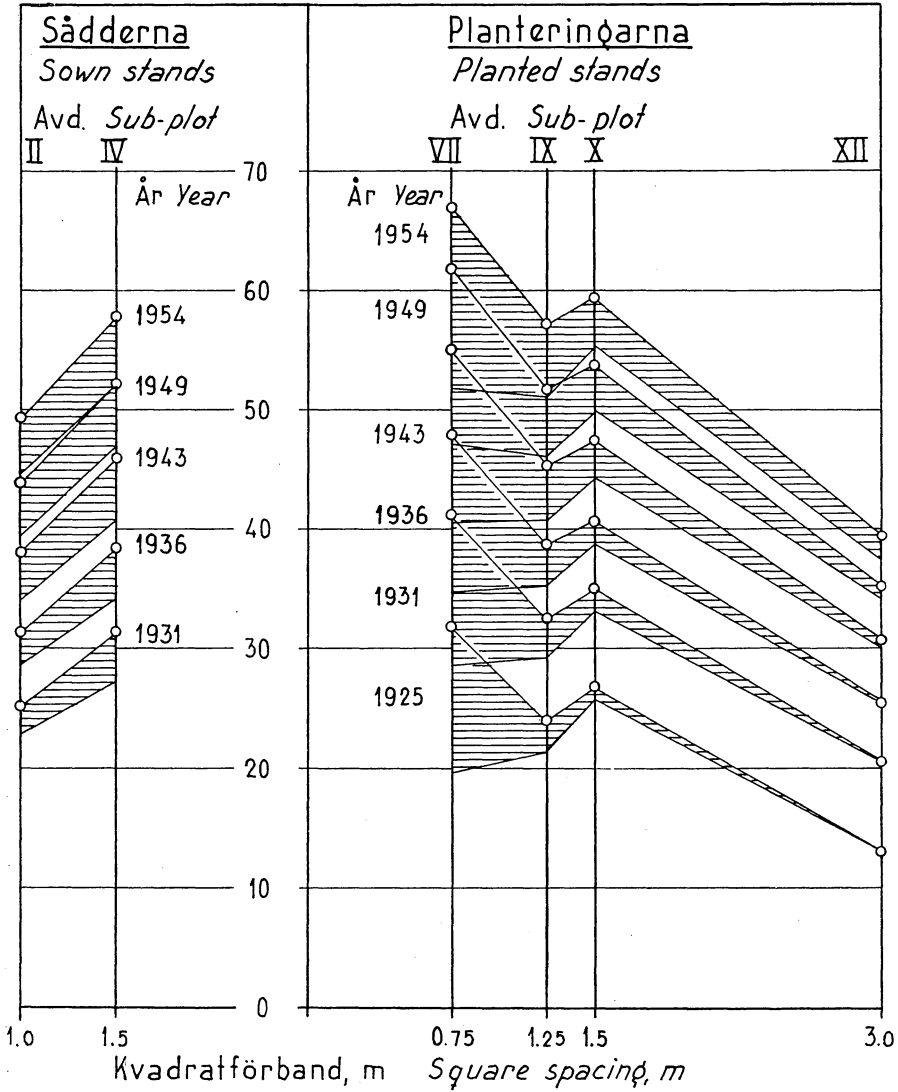


Fig. 12. De olika avdelningarnas totala produktion i grundyta på bark vid bröst höjd. De streckade partiernas övre begränsningslinjer ange produktionen inklusive självgallrade träd, de undre däremot produktionen exklusive dessa.

Total yield of the different sub-plots in basal area over bark at breast height. The upper border lines of the dotted parts indicate the yield including self-thinned trees, whereas the lower lines show the yield exclusive of such trees.

Mätt i producerad grundyta rått virke uppvisar däremot 1,5-metersförbandet de från revision till revision högsta produktionssiffrorna. Förändringarna av de streckade partierna i fig. 12 lämna upplysning om, att självgallringen mellan 1925 och 1954 års revisioner påtagligt ökat inom såväl 1,5- som 3,0-metersförbandet, varvid den till huvudsaklig del utgöres av träd, som torkat främst till följd av svampangrepp och snöbrott.

För de båda sådda avdelningarna var enligt det föregående (jfr s. 37) grundyteproduktionen redan vid 1931 års revision större inom 1,5- än 1,0-metersförbandet. Detta gäller såväl totalproduktionen som produktionen av rått virke. Det förra förbandets markerade försprång accentueras enligt fig. 12 ytterligare vid tilltagande beståndsålder. Om hänsyn togs till ålderskillnaden mellan sådderna och planteringarna, skulle det i 1,5-meters förband planterade beståndet ha producerat en något större total grundyta än det i samma förband sådda. Skillnaden uppgår dock till endast 0,55 m²/ha mot omkring 2,27 m²/ha vid 1931 års revision. Sådden har därmed knappat in på planteringsens försprång. Detsamma gäller även produktionen av rått virke, för vilket skillnaden år 1931 utgjorde omkring 4,49 m²/ha för att fram till år 1954 ha sjunkit till 2,42 m²/ha.

Grundyteproduktionen 1925—1954 och 1931—1954

Den förhållandevis likformiga utveckling, som enligt fig. 12 präglar den vid de olika revisionerna konstaterade totala grundyteproduktionen, ger anledning att något dröja vid den under tidsavsnitten 1925—1954 och 1931—1954 producerade grundytan enligt tab. 17. Den senare perioden möjliggör en direkt jämförelse mellan de sådda och planterade avdelningarna. Man måste emellertid därvid ha i minnet, att produktionen under den tid, som förflutit alltsedan försökets anläggning påverkats icke blott av förbandet utan bl. a. även av de utförda gallringarna.

Tab. 17 återges grafiskt i fig. 13, av vilken framgår, att produktionen i grundyta, som i detta fall är liktydig med den totala löpande tillväxten under en 29-respektive 23-årsperiod, något avtager med stigande förband. I relation till det i 1,5-meters förband planterade beståndet har sålunda under det förstnämnda tidsavsnittet 0,75- och 1,25-metersförbanden producerat 7,2, respektive 1,5 % större, 3,0-metersförbandet däremot 19,2 % mindre grundyta. Den obetydliga skillnaden mellan 1,25- och 1,5-metersförbanden bör ses mot bakgrunden av, att stamantalen för de båda avdelningarna redan genom första gallringen reducerades till ungefär samma nivå. De senare gallringarna ha successivt ytterligare utjämnat skillnaderna härvidlag.

För tiden 1931—1954, vilken period medger jämförelse även med de sådda avdelningarna, visar sig den producerade grundytan vara 8,1 % större inom

Tab. 17. Produktion i grundyta 1925—1954 och 1931—1954.
Basal area yield 1925—1954 and 1931—1954.

Avdelning Sub-plot	P e r i o d							
	1925—1954				1931—1954			
	Grundyta m ² /ha Basal area, square metres/hectare			Procent torrt virke Per cent dead trees	Grundyta m ² /ha Basal area, square metres/hectare			Procent torrt virke Per cent dead trees
	Inalles Total	därav of which			Inalles Total	därav of which		
		rå skog living trees	torrt virke dead trees	rå skog living trees		torrt virke dead trees		
II S (1,0 m) ²	—	—	—	—	24,10	21,56	2,54	10,5
IV S (1,5 m) ²	—	—	—	—	26,57	24,54	2,03	7,6
VII P (0,75 m) ²	35,05	32,17	2,88	8,2	25,80	23,30	2,50	9,7
IX P (1,25 m) ²	33,20	29,64	3,56	10,7	24,71	21,79	2,92	11,8
X P (1,5 m) ²	32,70	29,55	3,15	9,6	24,57	22,19	2,38	9,7
XII P (3,0 m) ²	26,43	24,29	2,14	8,1	18,93	16,83	2,10	11,1

Anm. Ovanstående uppgifter avse grundyta på bark.
The above particulars represent basal area over bark.

det sådda än inom det planterade 1,5-metersförbandet. I förhållande till den senare avdelningen har 0,75-metersförbandet producerat 5,0 och 1,25-metersförbandet 0,6 % större grundyta. Sådden i 1,0- och planteringen i 3,0-meters förband uppvisar däremot respektive 1,9 och 22,5 % lägre produktions-siffror.

Det självgallrade virkets procentuella andel i den under de båda ifrågasvarande perioderna producerade grundytan differerar enligt tab. 17 obetydligt och förefaller vara oberoende av förbandet.

Den årliga grundytetillväxten

Mera detaljerade upplysningar om den fortskridande produktionen i grundyta erhåller man genom att jämföra grundytans årliga tillväxt för de enskilda revisionsperioderna. Den årliga löpande tillväxten i grundyta per ha enligt tab. 8 redovisas grafiskt inom övre delen av fig. 14. Av denna framgår att av de planterade avdelningarna 0,75-metersförbandet under de fyra första revisionsperioderna haft den högsta årliga tillväxten, medan under den senaste perioden en markerad tillväxtminskning ägt rum inom detta förband. För 3,0-metersförbandet har grundytetillväxten genomgående varit avsevärt lägre än för de övriga såväl planterade som sådda förbanden. De i 1,25- och 1,5-meters förband planterade avdelningarna intaga med avseende på grundytetillväxten ett mellanläge mellan det tätaste och glesaste av de planterade förbanden. De äro emellertid närmast jämförbara med det förra.

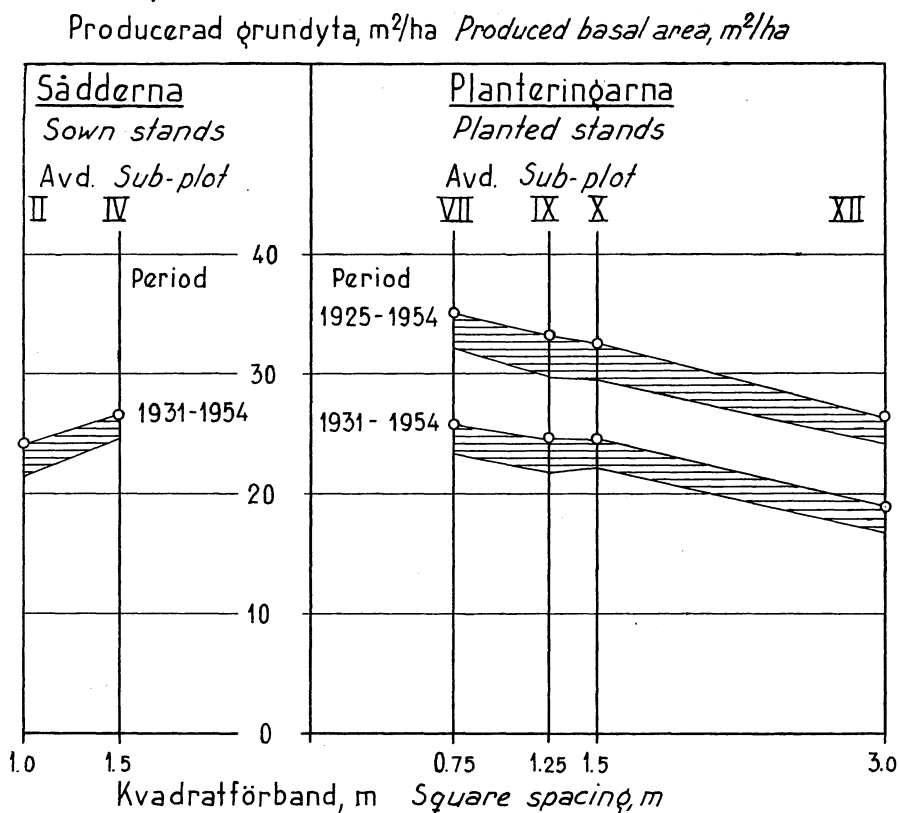


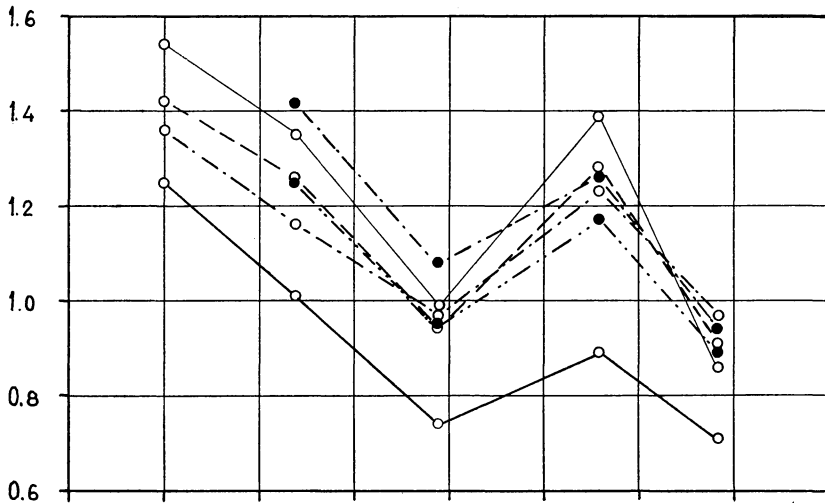
Fig. 13. Produktionen i grunddyta på bark mellan den första och sista revisionen av försöket. De streckade partierna representera den del av produktionen, som tillvaratagits i form av självgallrade träd.

Yield in basal area over bark between the first and last measurements of the experiment. The dotted portions represent that part of the yield which was collected in the form of self-thinned trees.

För de båda sådda avdelningarna uppvisar grundytan den starkaste tillväxten för 1,5-metersförbandet, vilket för övrigt under de båda första tillväxtperioderna karakteriseras av något högre tillväxtsiffror än t.o.m. den i 0,75-meters förband planterade avdelningen.

För samtliga avdelningar gäller, att tillväxten i grunddyta till en början markerat avtager för att mellan 1943 och 1949 års revisioner kraftigt stegras och därefter återtaga sin sjunkande tendens. Då man kan antaga, att ojämnheter i tillväxtseriernas gång ha en klimatiskt betingad bakgrund, har årsringsutvecklingen vid brösthöjd undersökts för samtliga de 80 träd, som uttagits som underlag för olika specialundersökningar. Medelårsringsbredden för dessa träd under olika kalenderår redovisas grafiskt i fig. 15. Enligt denna inträffade mellan 1936 och 1943 års revisioner en serie dåliga växtår, bland

Årliq grunddytetillväxt, m^2/ha Basal area increment / year m^2/ha



Korrigerad tillväxt, m^2/ha Corrected increment, m^2/ha

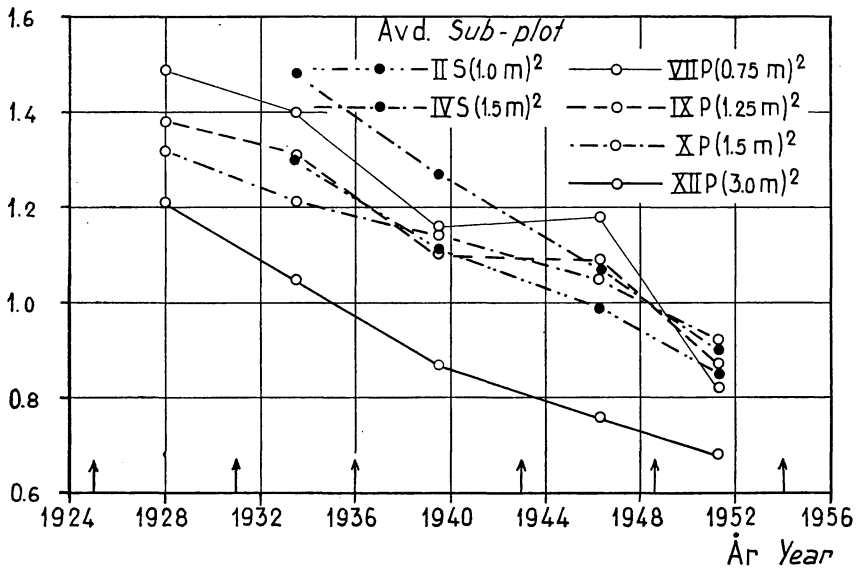


Fig. 14. Brösthöjdsgrundytans årliga löpande tillväxt på bark för de olika revisionsperioderna. Inom fig. övre del redovisas de ursprungliga, inom dess nedre de klimat-korrigerade tillväxtbeloppen.

Basal area's annual current increment over bark at breast height at the different periods of measurement. In the upper part of the figure the original amount of increment is shown, while the lower part shows the increment corrected for climatic variations.

vilka särskilt år 1940 framstår som extremt dåligt. Den närmast efterföljande revisionsperioden karakteriseras däremot av en följd påtagligt goda växtår. Till följd av att försöksytan gallrats vid varje revisionstillfälle måste man räkna med, att årsringsserien även kan ha registrerat huggningsreaktioner. För att belysa denna fråga, har den aktuella årsringsserien jämförts med en årsringsserie från en av skogsforskningsinstitutets provytor i orörd skog. Denna, som åsatts numret 385, är belägen inom Trollkyrka naturreservat på kronoparken Granvik (jfr »Naturvård i statens skogar», s. 16 jämte bild 22), omkring 9,2 kilometer NNO om fasta försöksytan 196 och på en höjd över havet av 185 meter. Provytan är utlagd i ett 85-90-årigt mycket homogent, överslutet barrblandbestånd. Skogsmarken utgöres här av en relativt finjordsrik morän. Beståndet på provytan uppskattades ursprungligen hösten 1948. För att belysa årsringsutvecklingen under tiden 1926—1954 borrades våren 1955 48 av tallarna på provytan. Årsringsutvecklingen vid brösthöjd för dessa träd återfinnes i fig. 15, i vilken medelårsringsbredden för olika kalenderår markerats med tunnare sammanbindningslinjer än årsringsvärdena för den fasta försöksytan 196. För att underlätta jämförelsen mellan årsringsserierna har därvid medelårsringsbredden för densamma återgivits i hälften så stor skala som för provytan 385.

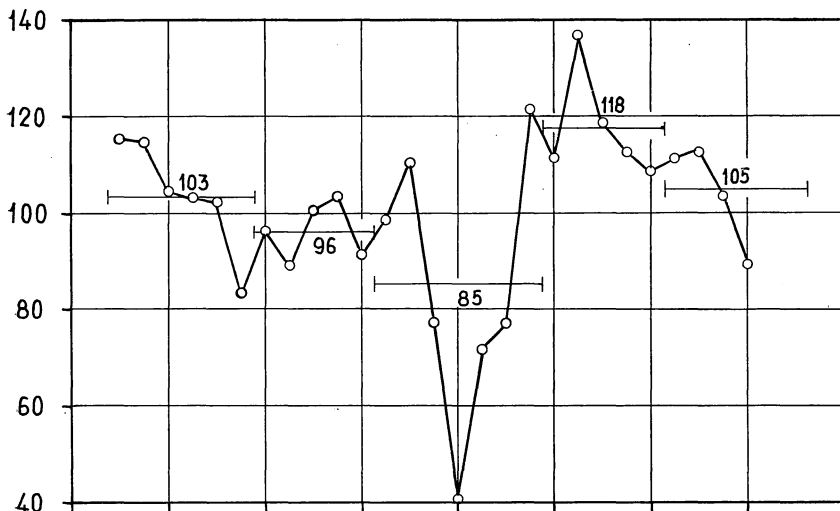
Vid jämförelse mellan de båda årsringsserierna finner man påtagliga belegg för att den låga tillväxt, som utmärker perioden 1936—1943, till huvudsaklig del förorsakats av tre på varandra följande dåliga växtår, nämligen 1940—1942, av vilka det förstnämnda framstår som utpräglat ogynnsamt. Mellan 1943 och 1949 års revisioner har en serie goda växtår inträffat, varvid särskilt år 1945 måste betecknas som utpräglat gynnsamt.

Med hänsyn till de rådande likheterna mellan årsringsvariationerna för provytan i orörd skog och den aktuella försöksytan i förening med att årsringsserien för den senare ej synes ha registrerat några mera påtagliga huggningsreaktioner, har den löpande tillväxten för de olika revisionsperioderna korrigerats enligt med ledning av densamma härledda årsringsindex-värden. För att eliminera årsringsbreddens med stigande beståndsålder avtagande tendens och för transformering av årsringsbredden till årsringsindex har det av NÄSLUND (1942, s. 24 och 28) angivna tillvägagångssättet använts. För eliminering av åldersavtagandet har därvid genom numerisk utjämning av observationsmaterialet följande funktion härletts:

$$y_a = 83,07 + 2\,344,4 \cdot \frac{1}{x}$$

I funktionen betecknar y_a den utjämnade årsringsbredden uttryckt i hundradels millimeter vid en beståndsålder av x år. De till årsringsindex transformerade årsringsvärdena återgivits inom det övre diagrammet i fig. 15. Medel-

Årsringsindex, procent. *Annual ring index, per cent.*



Medelårsringsbredd, mm *Mean annual ring width, mm*

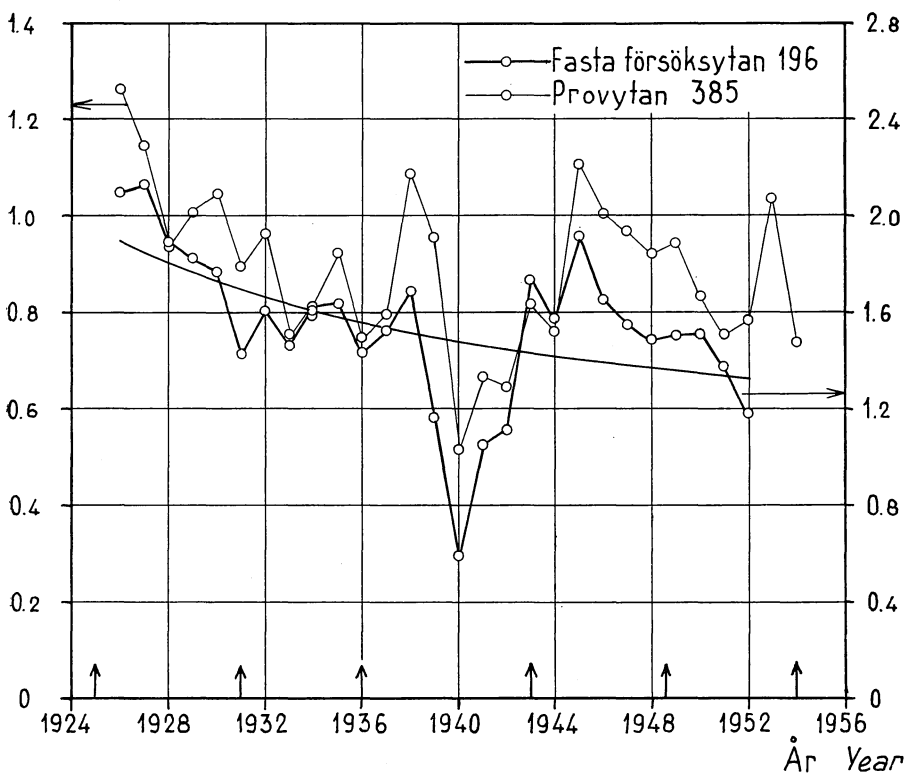


Fig. 15. Årsringsutvecklingen vid brösthöjd under tiden 1926—1952 för dels 80 st. provträd från de fyra planterade avdelningarna av försöksytan 196, dels 48 träd från provytan 385. Den högra ordinaten hänför sig till den förra, den vänstra till den senare ytan. Kurvan återger årsringsbreddens åldersavtagande för försöksytan. Övre diagrammet illustrerar årsringsindex för enskilda kalenderår och de aktuella revisionsperioderna.

Annual ring development at breast height during the period 1926—1952 for 80 sample trees from the four planted sub-plots on sample plot 196 and 48 trees on the temporary sample plot 385. The righthand ordinate relates to the former- and the lefthand ordinate to the latter sample plot. The curve reproduces the decrease with age of the annual ring width on the sample plot. The upper diagram illustrates the annual ring index for individual calendar years and the measuring periods in question.

årsringsindex för de aktuella revisionsperioderna framgår av följande sammanställning:

Revisionsperiod	1925— 1931	1931— 1936	1936— 1943	1943— 1949	1949— 1954
Antal vegetationsperioder, st.	6	5	7	5	6
Medelårsringsindex, %	103	96	85	118	105

Den årliga löpande tillväxten för ovanstående perioder har sedan korrigerats med motsvarande index-värden, varvid klimatkorregerade tillväxtbelopp erhållits (jfr EKLUND 1952, s. 34—36). Dessa redovisas grafiskt inom det undre diagrammet i fig. 14. Klimatkorrektionen medför, att grundytetillväxten får en med stigande beståndsålder avsevärt jämnare fallande tendens än de okorrigerade tillväxtbeloppen. Den inbördes rangordningen mellan de olika avdelningarna påverkas givetvis ej av korrektionen. De efter denna kvarstående smärre ojämnheter i utvecklingsserierna för den årliga löpande tillväxten i grundyta, som äro särskilt påtagliga för den i 0,75-meters förband planterade avdelningen, måste bedömas mot bakgrunden av att grundytetillväxten för en gallringsperiod är »behäftad med ett avsevärt medelfel, som torde uppgå till omkring 9 %» (NÄSLUND 1936, s. 113). Det måste betecknas som anmärkningsvärt, att den löpande tillväxten i grundyta redan mellan 1925 och 1931 års revisioner, dvs. vid en betåndsålder mellan 21 och 27 år, antingen befinner sig nära sin kulminationspunkt eller eventuellt redan passerat densamma.

Produktionen i volym

Totala volymproduktionen

På analogt sätt som grundytproduktionen har den fram till varje revision producerade volymen stamvirke på bark enligt tab. 8 återgivits grafiskt, varigenom en överskådlig bild (fig. 16) erhållits över den totala virkesproduktionen jämte dennas fördelning på rå skog och självgallrat (torrt) virke vid de olika revisionerna. Den grafiska bilden av volymproduktionens ökning från revision till revision återspeglar givetvis i stora drag produktionen i grundyta enligt fig. 12.

Redan vid 1925 års revision karakteriserades 0,75-metersförbandet av en påtagligt större total virkesproduktion än något annat av de planterade förbanden. Den var sålunda 20,5 % högre än inom 1,5-metersförbandet, där produktionen i sin tur översteg 1,25-metersförbandets med 13,9 % och 3,0-metersförbandets med icke mindre än 57,5 %. Inom 0,75-metersförbandet uppgick emellertid en så dryg andel av totalproduktionen som 38,0 % av torrt virke, medan motsvarande siffra för 1,25-metersförbandet utgjorde 11,5 %

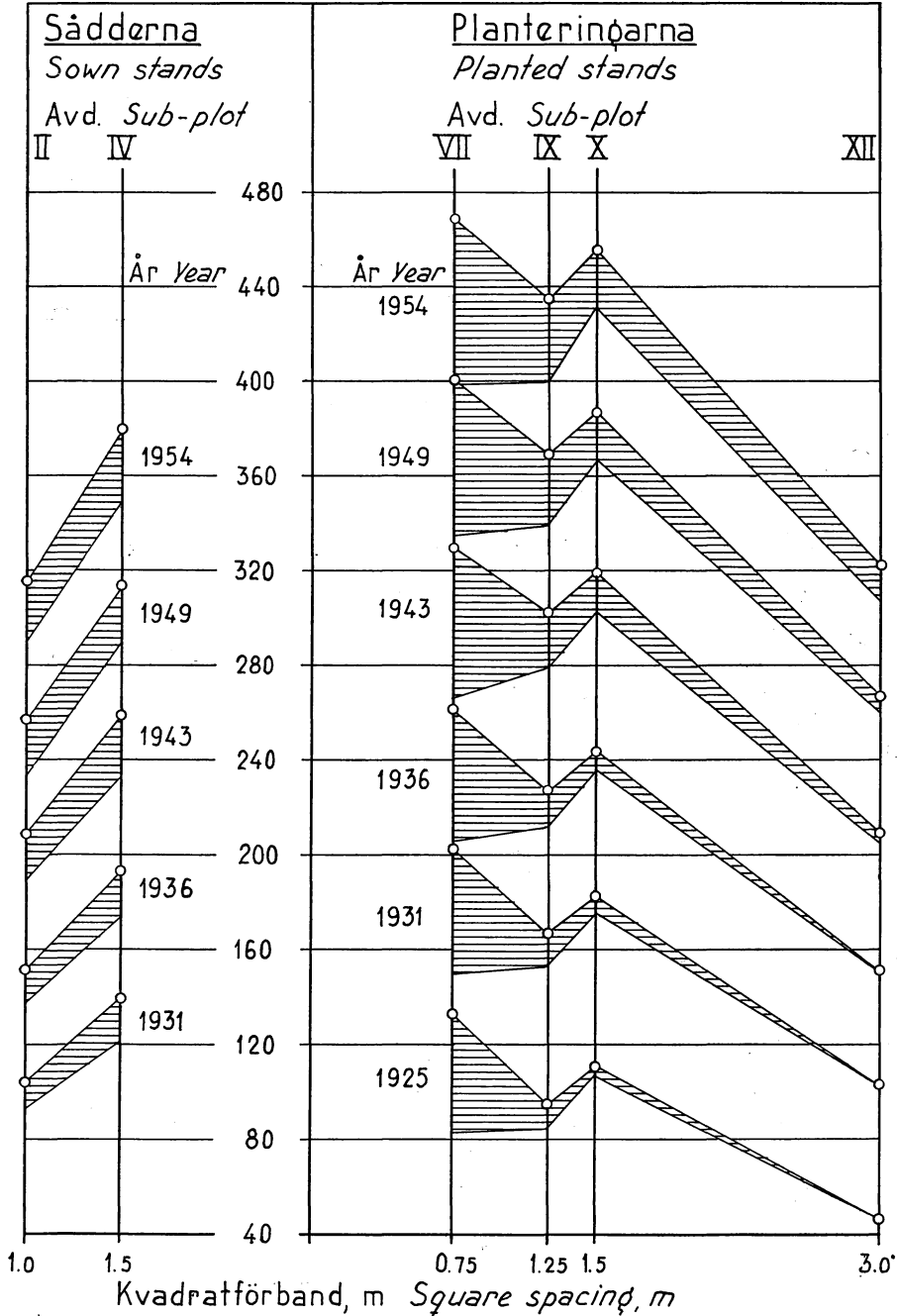
Totalproduktion, m³/ha Total yield, m³/ha

Fig. 16. De olika avdelningarnas totala produktion i volym stamvirke på bark. Det självgallrade trädens andel i virkesproduktionen framgår av de streckade partierna, vilkas övre begränsningslinjer följaktligen angiva produktionen inklusive självgallrade träd, medan de undre redovisa produktionen exklusive dessa.

The total yield in stem wood volume over bark on the different sub-plots. The share of the self-thinned trees in the yield is shown by the dotted portions, the upper border lines of which consequently indicate the yield including self-thinned trees, while the lower portion shows the yield exclusive of such trees.

och för 1,5-metersförbandet endast 3,5 %. Inom det glesaste förbandet förekommo vid den ifrågavarande revisionen ej alls några torra träd. I detta sammanhang tilldrager sig framför allt produktionen av rå skog intresse. Under de för försöksytan rådande avsättningsförhållandena representera emellertid de torra träd, som på grund av för klena dimensioner ej kunnat apteras till sågtimmer, samma värde som rå skog av motsvarande grovlek. Vid värdeberäkningen ha däremot de torra träden av timmerdimensioner ej apterats som sågtimmer eventuellt slipersämnen, utan endast ansetts användbara till massaved och pannved, varför de blivit lägre värdesatta än de råa. Ur det praktiska skogsbrukets synpunkt är det givetvis fördelaktigt, om en så ringa andel av virkesskörden som möjligt bärgas i form av torra träd. Med hänsyn till att de som torra registrerade träden vid 1925 års revision av försöksytan ej uppnått sågtimmerdimensioner, medför under de nämnda antagandena den höga frekvensen torra träd inom 0,75-metersförbandet ej några direkta värdeförluster, vilket däremot är fallet för de torra träd av ifrågavarande dimensioner, som vid senare revisioner ingå i den redovisade totala virkesproduktionen.

Den vid utgångsläget konstaterade rangordningen mellan de olika planterade förbanden bibehålles såväl beträffande den totala virkesproduktionen som produktionen av rå skog genom hela serien revisioner. Det tätaste förbandets försprång i vad avser den sammanlagda produktionen av rå skog och torrt virke har dock i det närmaste inhämtats av 1,5-metersförbandet, så att skillnaden i produktion — uttryckt i procent av det senare förbandet — från att vid 1925 års revision ha utgjort 20,5 % fram till 1954 års revision reducerats till endast 2,8 %. Vid denna var den totala virkesproduktionen inom 1,25- och 3,0- metersförbanden respektive 4,7 och 29,4 % lägre än inom 1,5-metersförbandet.

Produktionen av enbart rå skog har under de 29 år, som försöket hittills omfattat, hela tiden varit störst inom 1,5-metersförbandet. Vid 1954 års revision var den sålunda 7,5 och 7,3 % högre än inom 0,75- och 1,25-metersförbanden respektive och översteg produktionen inom det glesaste förbandet med icke mindre än 28,9 %.

Av de båda sådda avdelningarna har den största virkesproduktionen såväl inklusive som exklusive torr skog uppnåtts av 1,5-metersförbandet, vars ledarställning gent emot 1,0-metersförbandet alltsedan 1931 års revision blivit allt starkare accentuerad med stigande beståndsålder. Jämfört med det i samma förband planterade beståndet har fram till 1954 års revision det i 1,5-meters förband sådda uppnått en totalproduktion, som korrigerad för den ettåriga åldersskillnaden, med endast omkring 3 m³/ha överstigit det planterade beståndets enligt 1949 års revision. Produktionen av enbart rå skog var emellertid redan då omkring 7 m³/ha större inom det planterade än inom det sådda beståndet enligt 1954 års revision. Man kan därför räkna med, att

virkesproduktionen inom det senare hämmats i en omfattning ungefär svarande mot 6 års tillväxt. Om produktionssiffrorna för det i 1,5-meters förband sådda beståndet ökas med ett års tillväxt, varigenom det blir likåldrigt med det planterade, finner man, att det senare fram till 50 års ålder producerat en virkeskvantitet, som med 65,5 m³/ha överstiger det såddas totalproduktion. För produktionen av rå skog uppgår skillnaden till 71,7 m³/ha. Uttryckt i procent av det planterade beståndets produktionssiffror belöpa sig skillnaderna till 16,8 och 19,9 % respektive¹.

Den konstaterade lägre totala volymproduktionen inom det rutsådda än inom det i samma kvadratförband planterade beståndet får endast till en del skrivas på den använda kulturmetodens konto. I främsta rummet måste den nämligen tolkas som en effekt av försummad ungskogsvård. En vid rätt tidpunkt utförd enkelställning av plantorna i såddfläckarna skulle med all sannolikhet ha resulterat i avsevärt mindre skillnader i volymproduktion än som nu erhållits.

Volymproduktionen 1925—1954 och 1931—1954

Enligt det föregående ha redan under de första decennierna av beståndsutvecklingen vissa skillnader uppkommit i fråga om den totala virkesproduktionen och dennas fördelning på rå skog och torrt virke inom de olika planterade förbanden. I stora drag ha dessa skillnader blivit bestående under den fortsatta utvecklingen, ehuru vissa mindre inbördes förskjutningar successivt ägt rum de olika förbanden emellan. På analogt sätt som för grundytan har därför volymproduktionen bestämts för tiden 1925—1954. För att man skall erhålla jämförbarhet med de båda sådda bestånden har även produktionen mellan 1931 och 1954 fastställts. Resultaten redovisas såväl i tab. 18 som i fig. 17. Av den senare kan utläsas, att produktionen under de ifrågavarande tidsavsnitten inom de tre tätaste av de planterade bestånden varit ungefär densam-

¹ Det förtjänar framhållas, att NÄSLUND (1944) för 1943 års revision av försöksytan redovisar en skillnad i totala produktionen av rå skog inom de ur förbandssynpunkt jämförbara sådda och planterade avdelningarna av 21 %, således en siffra som väl korresponderar med den för 1954 års revision konstaterade. Oaktat bestämning av de olika avdelningarnas volym och totalproduktion skett enligt något olika beräkningsförfaranden, ha för övrigt nu erhållits produktionssiffror, som väl överensstämmer med av NÄSLUND tidigare framlagda, vilket framgår av följande jämförelse:

	A v d e l n i n g					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Totalproduktion, m ³ /ha på bark år 1943					
Enligt NÄSLUND	204,3	250,6	325,2	305,3	311,6	208,3
Föreliggande undersökning ..	208,7	258,2	329,6	302,0	319,0	209,3

Skillnaderna mellan ovanstående bestämningar variera mellan 0,5 och 2,9 % och uppgår i medeltal till 1,7 %.

ma, dock med en antydning till kulmination för 1,5-metersförbandet i vad avser produktionen såväl inklusive som exklusive torrt virke. I likhet med för grundytan är den ifrågakvarande produktionen ej entydigt en följd av förbandet, enär den även torde ha påverkats av de utförda gallringarna.

Tab. 18. Produktion i volym 1925—1954 och 1931—1954.

Volume yield 1925—1954 and 1931—1954.

Avdelning Sub-plot	Period							
	1925—1954				1931—1954			
	Volym m ³ /ha Volume, cubic metres/hectare			Procent torrt virke Per cent dead trees	Volym m ³ /ha Volume, cubic metres/hectare			Procent torrt virke Per cent dead trees
	Inalles Total	därav of which			Inalles Total	därav of which		
rå skog living trees		torrt virke dead trees	rå skog living trees	torrt virke dead trees				
II S (1,0 m) ²	—	—	—	—	211,4	196,9	14,5	6,9
IV S (1,5 m) ²	—	—	—	—	239,8	227,4	12,4	5,2
VII P (0,75 m) ²	335,6	316,6	19,0	5,7	266,2	249,2	17,0	6,4
IX P (1,25 m) ²	339,6	315,6	24,0	7,1	267,8	247,0	20,8	7,8
X P (1,5 m) ²	345,5	324,7	20,8	6,0	273,9	256,8	17,1	6,2
XII P (3,0 m) ²	275,1	259,8	15,3	5,6	218,8	203,7	15,1	6,9

Anm. Ovanstående uppgifter avse volym på bark.
The above particulars represent volume of stemwood over bark.

Då det gäller produktionen av enbart stamvirke på bark har 3,0-metersförbandet ej kunnat mäta sig med de tre tätare av de planterade förbanden. Skogsmarkens produktionsförmåga förefaller därvid ännu ej ha fullständigt utnyttjats av det mycket glesa beståndet. Till den avsevärt lägre volymproduktionen har i viss utsträckning även bidragit det låga beståndsformtalet, som här är en direkt följd av trädens utpräglad dåliga stamform.

Av de båda sådda avdelningarna har 1,0-metersförbandets produktion under tiden 1931—1954 varit omkring 20 % lägre än för de tre tätaste planteringsförbanden, men endast obetydligt lägre än för 3,0-metersförbandet. Vid jämförelse mellan de i 1,5-meters förband sådda och planterade bestånden kan konstateras, att den totala virkesproduktionen varit 12,4 % högre inom planteringen. För produktionen av rå skog uppgår skillnaden till 11,4 %.

Tab. 18 utvisar även, att den del av produktionen, som under tiden mellan den första och sista revisionen av försöket skördats i form av torrt virke, procentuellt sett varit ungefär densamma inom samtliga avdelningar.

Som redan nämnts har volymproduktionen under tiden 1925—1954 varit ungefär densamma inom de i 0,75- och 1,25-meters förband planterade bestån-

Producerad volym, m^3/ha *Produced volume, m^3/ha*

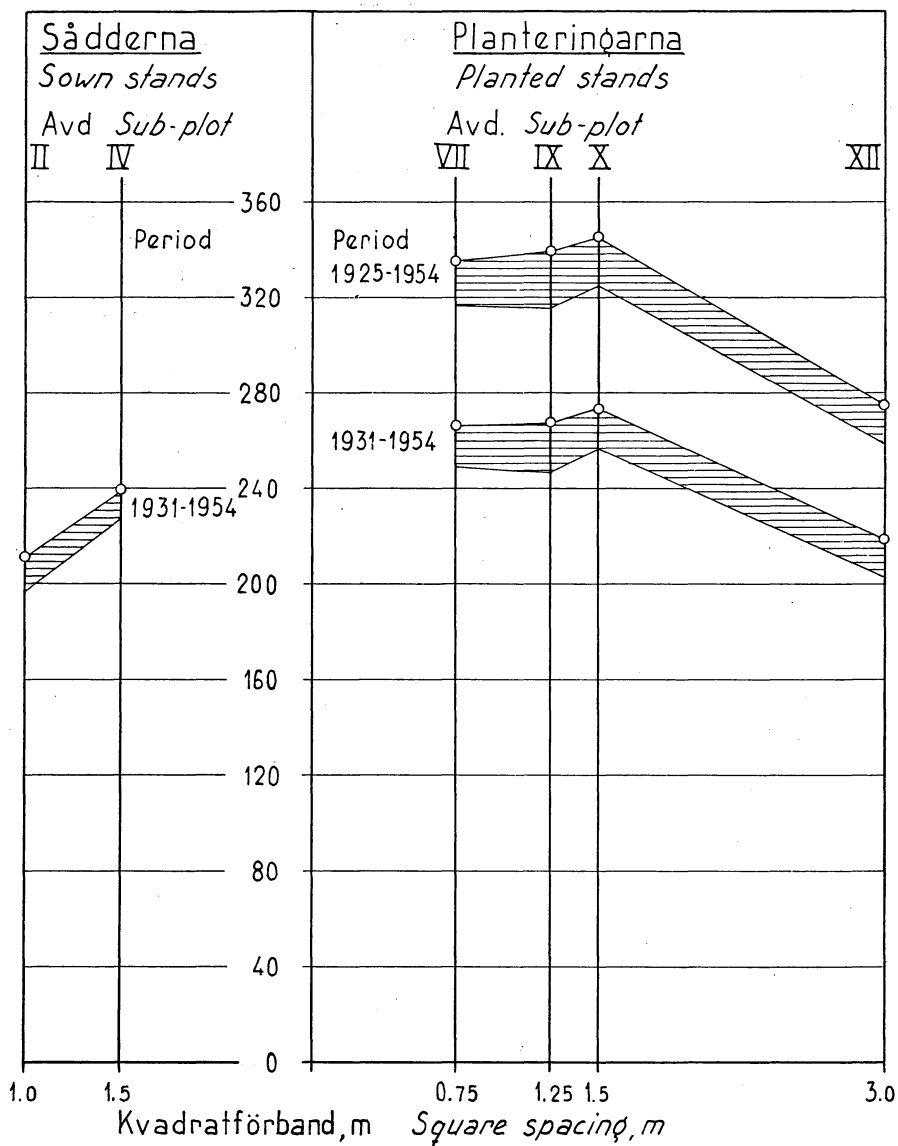


Fig. 17. Produktionen i volym stamvirke på bark mellan den första och sista revisionen av försöket. De streckade partierna representera den del av produktionen, som tillvaratagits i form av självgallrade träd.

Yield in stem wood volume over bark between the first and last measurements during the experiment. The dotted portions present that part of the yield, which was collected in the form of self-thinned trees.

den, medan den uppvisat en svag kulmination för det i 1,5-meters förband planterade och varit avsevärt lägre inom det glesaste planteringsförbandet. Volymproduktionens ändring med stigande förband står följaktligen i viss kontrast till grundtyteproduktionens, vilken senare konstaterats nära nog linjärt avtaga med ökat förband (jfr fig. 13 och 17). Detta skenbara motsatsförhållande beror sannolikt på, att den äkta höjdtillväxten — av de analyserade fällda provträden att döma — tenderar att något öka med stigande förband samtidigt som beståndsformtalet minskar proportionsvis starkare inom de tätare än inom de glesare förbanden. Med den ifrågavarande beståndskaraktären avses därvid beståndets volym på bark dividerad med produkten av brösthöjdsgrundytan på bark och grundtytemedelstammens höjd. Beståndsformtalet vid 1925 och 1954 års revision framgår av följande sammanställning:

	A v d e l n i n g					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Beståndsformtal					
Efter gallring år 1925	—	—	0,597	0,575	0,555	0,504
Före gallring år 1954.	0,469	0,469	0,472	0,466	0,468	0,448
Differens	—	—	0,125	0,109	0,087	0,056

Vid 1925 års revision var beståndsformtalet efter första gallringen störst för 0,75-metersförbandet för att sedan förhållandevis jämnt sjunka med stigande förband. Fram till 1954 års revision har en utjämning av beståndsformtalen ägt rum så att vid denna endast helt obetydliga skillnader föreligger mellan de båda sådda och de tre tätaste av de planterade förbanden. Det glesaste förbandet karakteriseras alltså av det lägsta värdet på den ifrågavarande beståndskaraktären. Sammanställningen utvisar även, att beståndsformtalet mellan 1925 och 1954 nedgått starkare inom de tätare än inom de glesare planteringsförbanden.

Den årliga volymtillväxten

Hur volymproduktionen för tiden mellan den första och sista revisionen av försöket mera i detalj är uppbyggd framgår av fig. 18, som återger beståndets årliga löpande tillväxt enligt tab. 8. Tillväxten för de i 1,25- och 1,5-meters kvadratförband planterade bestånden utmärkas enligt fig. 18 av en mycket god överensstämmelse, vilket givetvis främst beror på den vid anläggningen ringa skillnaden i förbandsstorlek i förening med att gallringarna successivt utjämnat de vid första revisionen konstaterade olikheterna i beståndsstruktur. Under de tre första revisionsperioderna har det i 0,75-meters förband planterade beståndet haft något lägre tillväxt än de båda nyssnämnda. Mellan

1944 och 1948 var däremot tillväxten störst inom det tätaste planteringsförbandet. Under den senaste revisionsperioden har däremot tillväxten varit ungefär densamma för samtliga de ifrågavarande förbanden. Det förtjänar dock framhållas, att volymtillväxten för den enskilda gallringsperioden är behäftad med ett betydande medelfel, som enligt NÄSLUND (1936, s. 115—116) torde uppgå till mellan 15 och 27 %. För samtliga de fem revisionsperioderna blir, som ovan redan framhållits, den sammanlagda volymtillväxten ungefär densamma.

För det i 3,0-meters förband planterade beståndet har den årliga volymtillväxten under alla revisionsperioderna rätt avsevärt understigit tillväxten för de tre tätare planteringsförbanden. En anmärkningsvärt god parallellism kan därvid konstateras mellan tillväxtbeloppen för de i 1,5- och 3,0-meters förband planterade avdelningarna.

Även för de båda sådda bestånden karakteriseras den årliga volymtillväxten av ett mycket likartat förlopp, varvid dock 1,5-metersförbandet under samtliga revisionsperioder presterat de högsta tillväxtbeloppen.

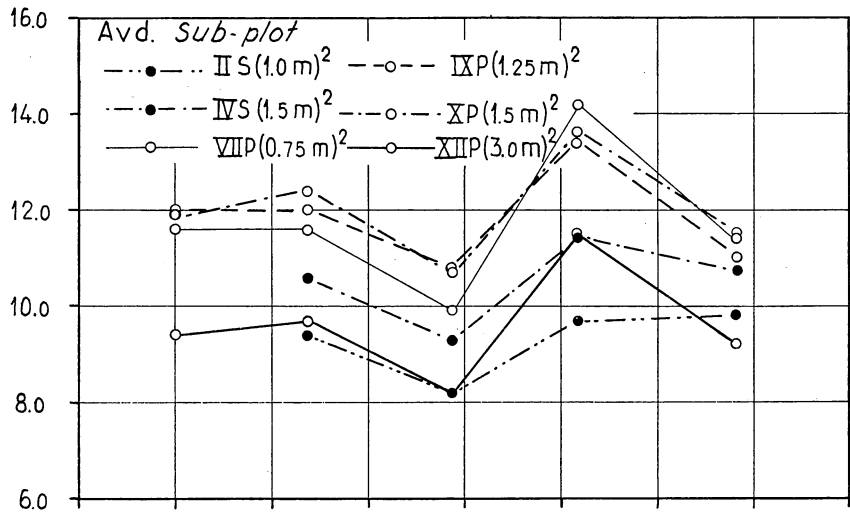
Oavsett anläggningssätt och förband ändras volymtillväxten på ett förhållandevis likformigt sätt. Sålunda undergå tillväxtbeloppen endast en obetydlig ökning från den första till den andra revisionsperioden. Under den närmast efterföljande sjunker den för att markerat kulminera under den fjärde revisionsperioden och därefter på nytt sjunka under den sista perioden. Utvecklingstendensen påminner därvid i grova drag om den, som karakteriserar grundytans årliga löpande tillväxt, ehuru denna under de tre första revisionsperioderna enligt fig. 14 har en successivt sjunkande tendens.

Årsringsindex för de olika revisionsperioderna utvisa (jfr fig. 15), att tillväxten mellan 1936 och 1943 bildats under inflytande av en serie för radietillväxten dåliga växtår, medan tillväxten under den närmast efterföljande revisionsperioden påverkats av en rad goda växtår. Genom korrektion för det olika klimatinflytandet på radietillväxten under samtliga revisionsperioder eliminerades de mera framträdande ojämnheterna i utvecklingsserien för grundytetillväxten med påföljd, att denna fick en förhållandevis jämn avtagande tendens.

Tidigare har framhållits att toppskottsutvecklingen företer vissa med årsringsutvecklingen överensstämmande drag, som bliva särskilt framträdande, då toppskottsserien förskjutes ett år framåt i tiden i förhållande till årsringsserien (jfr fig. 15 och 19).

För att utröna hur den årliga löpande tillväxten i volym gestaltar sig under ett för samtliga revisionsperioder ungefär likartat klimatinflytande böra tillväxtbeloppen korrigeras för variationerna i såväl årsrings- som toppskottsserierna. För korrektionens genomförande erfordras förutom årsringsindex även toppskottsindex för de olika revisionsperioderna. De förra framgå av

Årliq volymtillväxt, m^3/ha *Volume increment / year, m^3/ha*



Korrigerad tillväxt, m^3/ha *Corrected increment, m^3/ha*

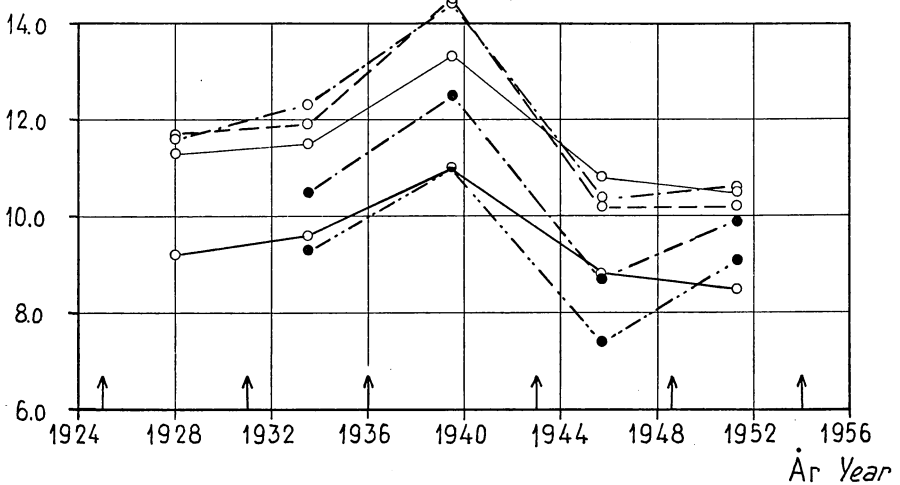
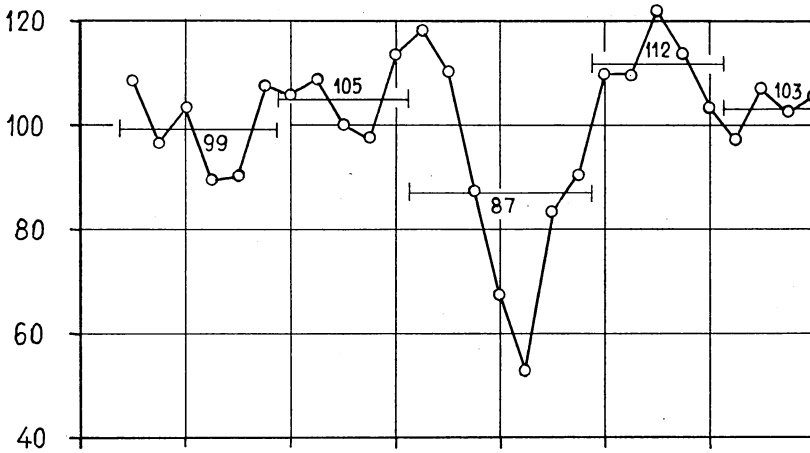


Fig. 18. Volymens årliga löpande tillväxt på bark för de olika revisionsperioderna. Inom fig. övre del redovisas de ursprungliga, inom dess undre de klimatkorrigerade tillväxtbeloppen.

Annual current increment in volume over bark at the different measuring periods. In the upper part of the figure the original amount of increment is shown, while the lower part shows the increment corrected for climatic variations.

Toppskottsindex procent, *Leader shoot index, per cent*



Medeltoppskottets längd, dm *Mean length of the leader shoot, dm*

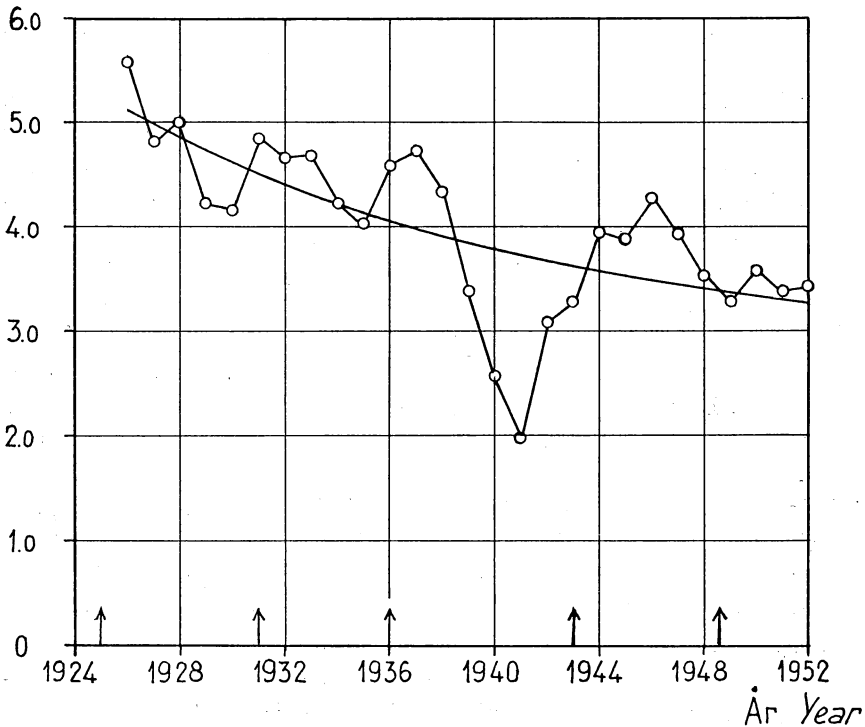


Fig. 19. Toppskottets utveckling under tiden 1926—1952 för 80 st. provträd från de fyra planterade avdelningarna. Kurvan återger medeltoppskottets med stigande beståndsålder avtagande tendens. Övre diagrammet illustrerar toppskottsindex för enskilda kalenderår och de aktuella revisionsperioderna.

Development of the terminal shoot during the period 1926—1952 for 80 sample trees from the four planted sub-plots. The curve shows the tendency towards decreasing growth of the mean terminal shoot with an increasing age of the stand. The upper diagram illustrates the terminal shoot index for individual calendar years and the measuring periods in question.

sammanställningen på s. 62. Toppskottets indexserie kunna vi i föreliggande fall härleda på analogt sätt som årsringsindexserien. Toppskottets med stigande beståndsålder avtagande tendens har därvid först återgivits med följande funktion, som erhållits genom numerisk utjämning av toppskottsobservationerna (jfr fig. 19) enligt funktionen:

$$y_t = 16,98 + 755,5 \cdot \frac{1}{x}$$

I funktionen betecknar y_t den utjämnade toppskottslängden uttryckt i centimeter vid en beståndsålder av x år. Toppskottsindex för ett givet kalenderår har sedan erhållits genom att uttrycka den aktuella toppskottslängden i procent av den utjämnade. Medeltoppskottsindex för de aktuella revisionsperioderna utgöra:

Revisionsperiod	1925— 1931	1931— 1936	1936— 1943	1943— 1949	1949— 1954
Medeltoppskottsindex, %	99	105	87	112	103

Toppskottsindex bör i detta fall tolkas som ett mycket approximativt uttryck för kalenderårets egenskap av gott eller dåligt växtår med avseende på höjdtillväxten. I brist på observationsmaterial har sålunda toppskottsseriens variationer ej kunnat jämföras med toppskottsutvecklingen i för huggning intakt skog. Den förhållandevis goda överensstämmelsen mellan årsrings- och toppskottsserierna ger dock visst stöd för, att en korrektion av volymtillväxten även för toppskottsvariationerna är befogad.

För att korrigera den årliga löpande tillväxten i volym har tillväxtbeloppen för de olika revisionsperioderna multiplicerats med produkten $\frac{1}{0,0i'_a} \cdot \frac{1}{0,0i'_t}$, där i'_a betecknar årsringsindex och i'_t toppskottsindex för den aktuella revisionsperioden. De på skisserat sätt korrigerade tillväxtbeloppen, som äro av starkt approximativ karaktär, återgivas grafiskt inom det nedre diagrammet i fig. 18.

Elimineringen av årsrings- och toppskottsvariationerna medför enligt fig. 18 en mycket påtaglig omkastning i fråga om volymtillväxtens storlek för tiden 1936—1943 och 1943—1949, således för de tillväxtperioder, som enligt såväl årsrings- som toppskottsindexserierna haft karaktär av en dålig, respektive god växtperiod. Efter korrektion visar det sig att den årliga löpande tillväxten stegras under de tre första revisionsperioderna (två första för de sådda avdelningarna) till en kulminationspunkt, som infaller vid en beståndsålder mellan 32—39 år (31—38 år för sådderna). Tillväxtens starkt avtagande tendens under den närmast efterföljande revisionsperioden sammanhänger sannolikt med att korrektionen verkat alltför kraftigt sänkande på tillväxtbeloppen.

Stamantalets fördelning på grovlekklasser

Till följd av att de olika virkessortimentens bruttopriser som regel öka, omkostnaderna för avverkning, transport m. m. däremot sjunka med stigande virkesdimension, är det givetvis eftersträvansvärt, att man grundlägger ett bestånd och sedermera behandlar detta på ett sätt, så att man erhåller icke blott en hög proportion grovt virke i de successivt utfallande virkesskördarna utan även virke av förhållandevis god kvalitativ beskaffenhet. Kravet på grovlek får självfallet ej ensidigt drivas därhän, att virkesskördarna bliva av grova dimensioner men samtidigt av undermålig kvalitet.

Grovleksförhållandena på de olika avdelningarna av försöket återspeglas i stora drag av dimensionsfördelningen för det totala stamantalet dvs. samtliga de träd, som på var och en av de sex avdelningarna under längre eller kortare del av beståndets hittillsvarande livstid medverkat till att bygga upp den totala virkesproduktionen. För att illustrera dimensionsfördelningen ha de vid samtliga revisioner utgallrade samt de vid sista revisionen kvarvarande träden sammanförts i diameterklasser om 2 centimeters vidd. Sedan först stamantalets procentuella fördelning på olika diameterklasser fastställts, har för varje avdelning stamfördelningen återgivits i form av en summationskurva i enlighet med fig. 20. Med ledning av denna kan man avgöra, hur många procent av det totala antalet producerade träd, vilket för övrigt anges av siffran invid summationskurvan för respektive avdelning, som är klenare än en viss brösthöjdsdiameter. I diagrammet har även inritats tre streckade lodräta linjer, som motsvara den lägsta diametern vid brösthöjd för träd, vilka vid aptering lämnat pannved (brösthöjdsdiameter = 5,4 cm på bark), massaved (= 9,2 cm på bark) och sågtimmer (= 17,0 cm på bark). Ju brantare summationskurvan stiger med ökad dimension över låga diametervärden, desto ogynnsammare karaktär har då dimensionsfördelningen. Sålunda kan man enligt fig. 20 omedelbart konstatera, att produktionen för de båda sådda avdelningarna II och IV präglas av en synnerligen ofördelaktig dimensionsättning. Sak samma är i viss mån fallet beträffande den i 0,75-meters förband planterade avdelningen VII. De i 1,25- och 1,5-meters förband planterade avdelningarna IX och X uppvisa däremot en avsevärt gynnsammare proportion mellan de klenare och grövre diameterklasserna, vilket särskilt är fallet beträffande den senare avdelningen. Den i 3,0-meters förband planterade avdelningen XII uppvisar en stamfördelning, som, om hänsyn endast togs till förekomsten av medelgrova och grövre dimensioner, framstår som avsevärt förmånligare än för någon av de övriga avdelningarna. Ur kvalitativ synpunkt har emellertid produktionen här lämnat ett mycket undermåligt resultat, enär såväl de utgallrade som de vid sista revisionen kvarvarande träden genomgående varit av

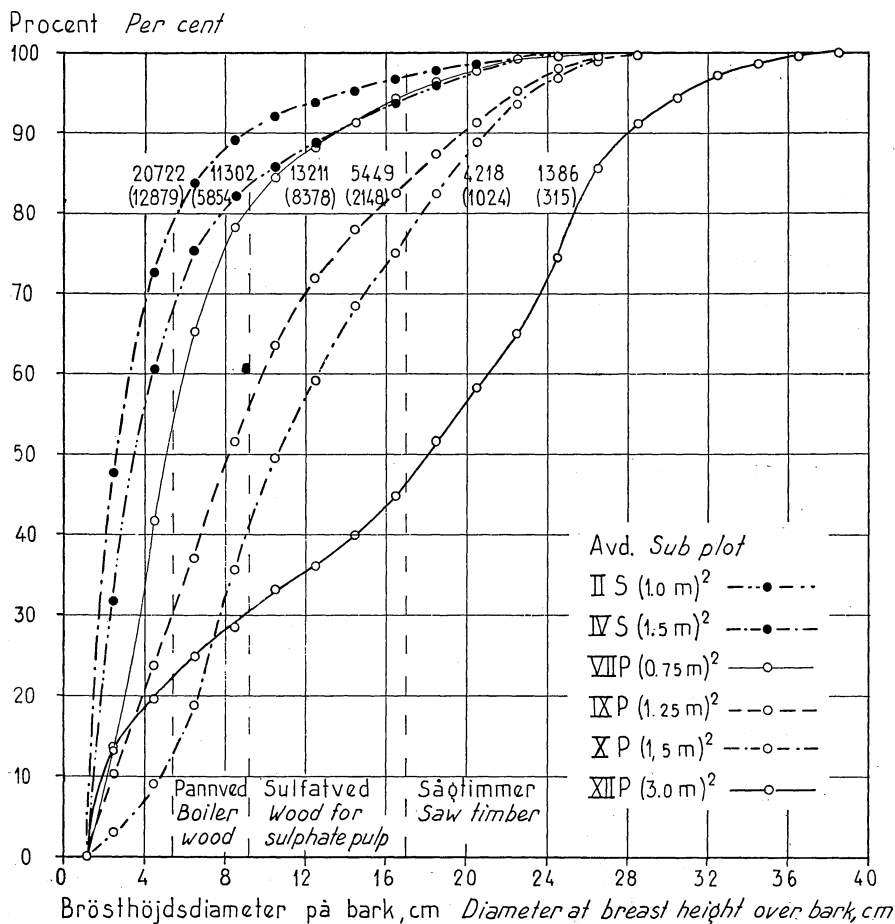


Fig. 20. Det totala stamantalets fördelning på diameterklasser illustrerad i form av summationskurvor. Siffrorna invid kurvorna beteckna antalet träd, på vilket kurvan för de olika avdelningarna grundas. Siffrorna inom parentes markera antalet självgallrade träd, som ingår i det totala trädantalet. De streckade lodräta linjerna återgiva den brösthöjdsdiameter på bark, ovanför vilken — från vänster till höger räknat — pannved, sulfatved och sågtimmer kan uttagas.

Distribution of the total number of trees into diameter classes, illustrated in the form of cumulative curves. The figures beside the curves indicate the number of trees on which the curve for the respective sub-plots is based. The figures in brackets denote the quantity of self-thinned trees included in the total number of trees. The dotted, vertical lines represent the breast height diameter over bark, above which—reading from left to right—the boiler wood, wood for sulphate pulp and saw timber may be found.

utpräglat dålig stamform, spärrvuxna och grovkvistiga samt endast i mycket ringa utsträckning användbara till sågtimmer.

För att möjliggöra en mera direkt jämförelse mellan de absoluta stamantalen har dimensionsfördelningen, uttryckt i antal träd per ha, sammanförts i diameterklasser om 5 centimeters vidd. Denna klassvidd har valts för att man

skall erhålla bättre överskådlighet än den ovan tillämpade klassvidden medger. För att stamantalen inom de mera värdefulla diameterklasserna skola framträda i tillräckligt stor skala, har endast stamantalet från lägst 10 centimeter på bark vid brösthöjd markerats i fig. 21 i form av lodräta staplar, medan stamantalet inom de båda lägsta 5-centimetersklasserna redovisas numeriskt ovanför stapeldiagrammet för respektive avdelning. Talet till vänster om snedstreckbetecknar därvid det totala producerade stamantalet inom klassen, det till höger därom antalet torra träd. I stapeldiagrammen har torrskogen markerats i form av ett streckat parti inom staplarnas övre del.

Av fig. 21 framgår, att antalet träd < 5 centimeter vid brösthöjd, således träd som icke lämnat något ekonomiskt utbyte utan närmast kunna rubriceras som en i det närmaste onyttig ballast vid beståndsutvecklingen, är mycket stort inom såväl de båda sådda bestånden som det i 0,75-meters förband planterade. Orsaken till att antalet träd < 5 centimeter endast är hälften så stort i det tätare av de båda sådda förbanden är främst att söka i det tidigare påtalade förhållandet, att sådden lämnat ett bättre resultat inom 1,5- än 1,0-metersförbandet. För de planterade avdelningarna sjunker antalet såväl råa som torra träd mycket markerat med avtagande förbandstäthet. För den ifrågavarande diameterklassen kan en viss överensstämmelse konstateras mellan sådden i 1,0- och planteringen i 0,75-meters förband.

Det tätaste planteringsförbandet uppvisar det största antalet träd inom diameterklassen 5-centimeter. Antalet torra träd är här avsevärt större än inom någon av de fem andra avdelningarna. Även i detta fall sjunker stamantalet, såväl totalt som av torr skog, med ökat planteringsförband. Det båda sådderna intaga beträffande stamantalet ett mellanläge mellan de i 0,75- och 1,25-meters förband planterade avdelningarna.

Även inom klasserna 10- och 15-centimeter, således de diameterklasser som i huvudsak lämna ett utbyte av massaved, är stamantalet störst inom det tätaste av de planterade förbanden, närmast följt av 1,25- och 1,5-metersförbanden och därefter av de båda sådda förbanden. Det glesaste planteringsförbandet har färre träd av de ifrågavarande grovleksklasserna.

Av de i totalproduktionen ingående träden inom diameterklassen 20-centimeter, således den diameterklass, som i likhet med samtliga högre diameterklasser till huvudsakligt utbyte lämnar sågtimmer, återfinns det största antalet träd inom de planterade 1,25- och 1,5-metersförbanden. Både det tätaste och glesaste planteringsförbandet har färre träd inom denna klass och ett trädantal som närmast överensstämmer med det för sådderna utmärkande.

Antalet träd inom 25-centimetersklassen ökar för de planterade avdelningarna markerat med avtagande förbandstäthet. Sådderna äro med avseende på trädantalet härvid närmast jämförbara med det tätaste planteringsförbandet.



Fig. 21. Det totala stamantalets fördelning på diameterklasser om 5-centimeters vidd (på bark). Staplarnas hela längd anger det totala antalet råa och självgallrade träd. De senares antal framgår av den streckade delen av stapeln. Stamantalen < 5 och mellan 5 och 10 centimeter vid brösthöjd återgivas av talen till vänster om snedstrecken, medan talen till höger därom ange antalet torra träd inom dessa diameterklasser.

Distribution of the total number of trees into diameter classes of 5-centimetre widths (over bark). The whole length of the stacks indicates the total number of live and self-thinned trees. The number of the latter is shown by the dotted portion of the stack. The number of trees < 5 and between 5 and 10 centimetres at breast height is indicated by the figures on the left of the sloping line, while the figures on the right of it denote the number of dead trees in these diameter classes.

I den hittills uppnådda totalproduktionen ingå för de mera normala förbanden endast ett fåtal träd grövre än 30 centimeter vid brösthöjd, medan det glesaste planteringsförbandet uppvisar ett ej ringa antal träd inom denna grovleksgrupp.

Fig. 21 illustrerar även, att frekvensen torra träd mycket påtagligt sjunker med avtagande förbandstäthet. I de grövre diameterklasserna ingå praktiskt taget ej alls några torra träd, om man frånser 3,0-metersförbandet, där träd inom så gott som hela dimensionsregistret torkat till följd av svampangrepp.

Erfarenheterna av de i produktionen engagerade trädens fördelning på diameterklasser kunna sammanfattas sålunda:

Det i 1,5-meters förband planterade beståndet måste anses ha den gynnsammaste dimensionsfördelningen närmast följt av det i 1,25-meters förband planterade. Såväl de båda sådda som det tätaste av de planterade förbanden äro starkt belastade av det stora överskottet på träd av klena, antingen helt värdelösa eller endast lågvärdiga dimensioner. Totalproduktionen för det i 3,0-meters förband planterade beståndet har åstadkommit av långt färre träd än i något av de övriga förbanden. Den här gynnsamma fördelningen på diameterklasser motväges dock i hög grad av produktionens starkt undermåliga kvalitativa beskaffenhet.

Värdeproduktionen

Kvalitetsdifferentiering av sågtimret

Som inledningsvis redan angivits kommer virkets kvalitativa egenskaper inom de olika planterade förbanden av försöket att behandlas i ett särskilt arbete. Redan en okulär besiktning av de i olika förband sådda och planterade bestånden ger dock vid handen, att det skulle vara orealistiskt att genomföra en värdeberäkning utan visst hänsynstagande till åtminstone sågtimrets kvalitet enligt gällande mätningssnormer (Kungl. Skogsstyrelsens cirkulär nr 4 A, 1944).

För att erhålla en rättvisande bestämning av sågtimrets kvalitet på de olika avdelningarna borde en stamvis kvalitetsbedömning av de till sågtimmer användbara träden ha utförts vid såväl 1954 års revision av försöket som vid alla tidigare revisioner (jfr fig. 22). Några sådana bedömningar ha ej ingått i undersökningsrutinen, varför en diskussion över sågtimmerkvaliteten inom de olika avdelningarna måst anknytas till en hösten 1954 utförd okulär bedömning av den vid beståndets aptering utfallande sågtimmervolymens ungefärliga fördelning på olika kvalitetsklasser. Denna utfördes av förf. i samråd med den estnische forstmästaren EVALD KARJEL, vilken senare har en mångårig erfarenhet av virkesmätning och virkesklassificering inom denna del av landet. Som resultat erhöles följande ungefärliga fördelning på kvalitetsklasser:

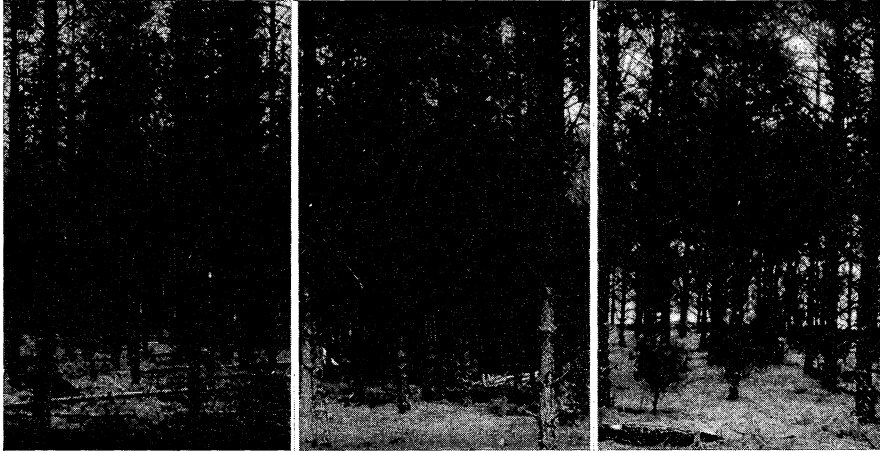


Fig. 22. Beståndets kvistbildning har varit påtagligt olika inom planteringsförbanden, vilket på ett iögonfallande sätt framgår av ovanstående fotografier efter gallringen vid 1936 års revision. Från vänster till höger räknat återgiva dessa avd. VII P (0,75 m)², X P (1,5 m)² och XII P (3,0 m)². Det finkvistiga beståndet på den förstnämnda avdelningen kontrasterar starkt mot det spärrvuxna och grovkvistiga på den sistnämnda. Foto: Olof Langlet.

The stand's branch formation has differed markedly on the planted plots, which is strikingly obvious from the above photographs taken after thinning during the 1936 measurement. These show, from left to right: sub-plot VII P (0.75 m)², X P (1.5 m)² and XII P (3.0 m)². The slender-branched stand on the first-mentioned sub-plot is in strong contrast with the broad crowns and coarse branches on the latter plots. Photo: Olof Langlet.

Kvalitets- klass	A v d e l n i n g					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Procent av sågtimrets toppmätta volym					
A	20	10	30	20	10	—
B	50	50	50	50	50	—
C	30	40	20	30	40	100

Enligt sammanställningen sjunker A-timrets andel i sågtimmervolymer med stigande förband, medan förhållandet för C-timret är det motsatta. Det bör observeras att procenten A-timmer inom det i 0,75-meters förband planterade beståndet ej är särskilt hög i jämförelse med de mera normala förbanden. Förutsättningarna för en hög framtida kvalitetsproduktion måste dock bedömas som avsevärt större inom det tätaste än inom de glesare förbanden. Enligt det följande har det för närvarande relativt obetydliga kvalitativa försprånget för det planterade 0,75-metersförbandet måst köpas till priset av mycket höga anläggningskostnader i förening med en hittillsvarande lägre värdeproduktion än inom de i 1,25- och 1,5-meters förband planterade bestånden.

Det i 3,0-meters förband planterade beståndet lämnar enligt ovanstående sammanställning uteslutande C-timmer eller väl rättare en blandning av C- och D-timmer. Vederbörande revirförvaltning är dock av den åsikten, att beståndet främst lämpar sig till uttag av slipersämnen. Av kalkyltekniska orsaker har det ansetts motiverat att uteslutande grunda apteringen på detta sortiment jämte sulfatved och pannved.

Då man kan antaga, att de träd av sågtimmerdimensioner, vilka avverkats i samband med de första revisionerna av försöket, i främsta rummet utgjorts av förväxande och kvalitativt mindervärdiga typer, således s. k. vargar, har allt timmer, som utfallit före 1943 års revision värdeberäknats uteslutande som C-timmer.

Enligt revirförvaltningens utredning över de olika virkessortimentens bruttopriser och omkostnader har under peioden 1950—1955 för sågtimmer av furu följande prisrelationer varit rådande mellan de olika kvalitetsklasserna:

Kvalitets- klass	1950/51	1951/52	1952/53	1953/54	1954/55	Medeltal för 1950—1955
	P r i s r e l a t i o n , p r o c e n t					
A	115	115	115	115	115	115
B	100	100	100	100	100	100
C	95	95	90	85	85	90
D	82	82	80	70	70	77

Vid uträkning av rotvärdena för det kvarvarande beståndet och utgallrade virket har för de före år 1943 utförda revisionerna sågtimret värdesatts efter ett pris uppgående till 90 % av apteringstabellens priser, som avse orabatterat timmer, dvs. B-kvalitet. Från och med 1943 års revision har vid rotvärdekalkylerna för varje avdelning sågtimrets värde enligt apteringstabellen korrigerats genom multiplikation med en faktor, som erhållits med ledning av sågtimrets bedömda fördelning på kvalitetsklasser jämte den genomsnittliga prisrelationen mellan dessa enligt sammanställningen här ovan.

Det bör observeras, att såväl det i 1,0-meters förband sådda, som det i 1,25-meters förband planterade beståndet, utmärkas av en kvalitetssammansättning, som närmast motsvarar genomsnittspriset för orabatterat sågtimmer.

De på skisserat sätt utförda kvalitetskorrektionerna inrymma givetvis många osäkerhetsmoment, varför de närmast få betraktas som ett försök att bereda de olika sådd- och planteringsförbandens inflytande på virkets kvalitet viss plats i värdekalkylen.

Produktionens nettovärden

Värdeberäkningen har som tidigare framhållits anknutits till den i medeltal för femårsperioden 1950—1954 föreliggande kostnadsnivån. Som en första etapp i värdekalkylen har avdelningsvis och för varje revision såväl det kvar-

varande beståndets som gallringsvirkets nettovärde på rot härletts, varvid resultat erhållits i enlighet med tab. 8, s. 24. Den totala produktionen i värde liksom även värdetillväxten ha fastställts på analogt sätt som motsvarande karaktärer för grundyta och volym samt redovisas ävenledes i nyssnämnda tabell. Den grafiska bilden av produktionens nettovärden vid de olika revisionerna enligt fig. 23 gör det emellertid lättare att överblicka nettovärdena för såväl de olika förbanden som de skilda revisionerna. Fig. 23 utvisar sålunda, att det i 1,5-meters förband planterade beståndet redan vid 21 års ålder representerade ett rotvärde något överstigande 1000 kronor, medan enligt tab. 19 värdeproduktionen i de planterade 0,75- och 1,25-metersförbanden uppgick till 16 och 74 % respektive och i 3,0-metersförbandet till 72 % av 1,5-metersförbandets. I det tätaste av de planterade förbanden har uppenbarligen kombinationen stort stamantal — klena dimensioner (jfr även fig. 9, s. 45) haft ett starkt ogynnsamt inflytande på värdeproduktionen under de första decennierna av beståndets liv. Det i 3,0-meters förband planterade beståndets värdeproduktion har åstadkommit av ett relativt ringa antal träd, som snabbt uppnått massaveddimension. Stamantalet har dock här varit alltför lågt för att prestera en lika hög värdeproduktion som i 1,5-metersförbandet, där kombinationen stamantal-dimensionsfördelning synbarligen varit påtagligt gynnsammare än i 1,25-metersförbandet.

Vid de senare revisionerna har produktionens nettovärden påverkats icke blott av det aktuella förbandet utan även av de utförda gallringarna. Fig. 23 liksom även tab. 19 utvisar, att det i 1,5-meters förband planterade beståndet vid samtliga revisioner haft den högsta värdeproduktionen. Den inbördes rangordningen mellan de tre övriga planterade avdelningarna har växlat något. Vid de tre sista revisionerna har 1,25-metersförbandets värdeproduktion med

Tab. 19. Värdeproduktionen vid de olika revisionerna i procent av värdeproduktionen för avd. X P (1,5 m)².

Net value of the yield at the different measurements as a percentage of the net value for sub-plot X P (1.5 m)².

Revisionsår Year of measurement	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Produktionens nettovärde i procent av avd. X P (1,5 m) ² Net value of yield percentage of sub-plot X P (1.5 m) ²					
1925	—	—	16	74	100	72
1931	28	22	42	70	100	90
1936	35	38	54	77	100	90
1943	45	49	62	92	100	76
1949	48	57	74	95	100	76
1954	56	63	79	91	100	73

Totalproduktionens nettovärde, kr/ha *Net value of total yield, Sw. crowns/ha*

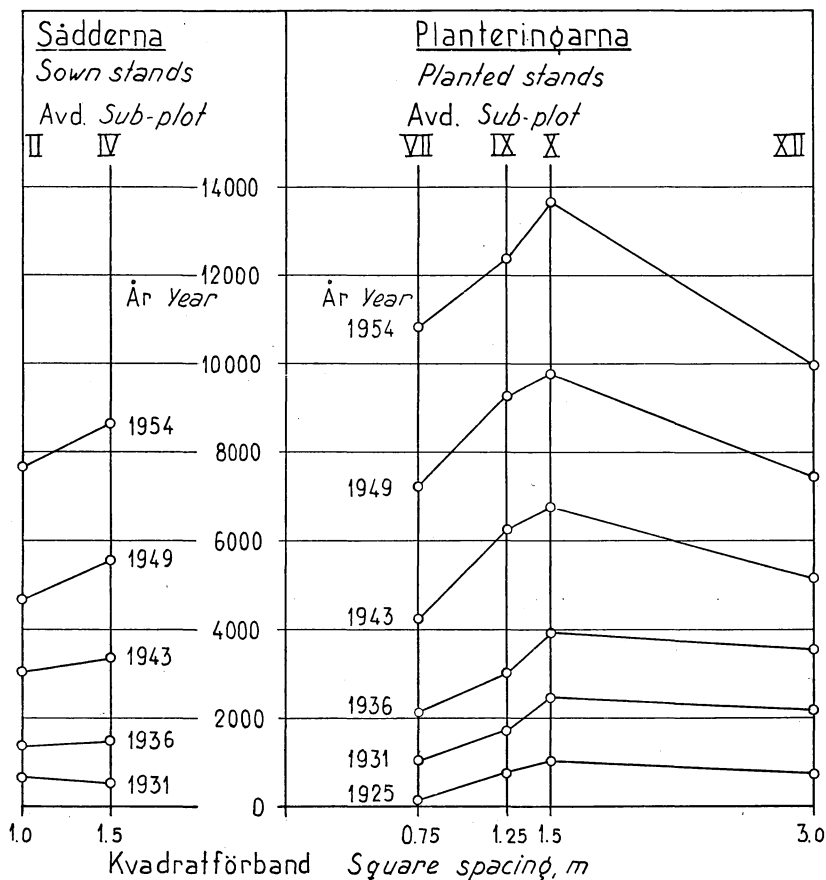


Fig. 23. Totalproduktionens nettovärden på rot vid de olika revisionerna.
Net value of the total yield of standing trees at the different measurements.

mindre än 10 procent understigit 1,5-metersförbandets. Till följd av den snabba diameterutvecklingen har till en början det glesaste planteringsförbandet väl hävdats gent emot de övriga planterade förbanden. Med stigande beståndsålder bliva dock återverkningarna av den undermåliga virkeskvaliteten allt mera påtagliga, vilket medverkar till att beståndet värdemässigt sett ej kan tävla med de normala planteringsförbanden. Det i 0,75-meters förband planterade beståndet har under tiden mellan första och sista revisionen av försöket inhämtat en stor del av 1,25- och 1,5-metersförbandens försprång i värdehänseende. Med hänsyn till de vid 1954 års revision rådande dimensions- och kvalitetsförhållandena måste utsikterna att erhålla en hög framtida värdeproduktion bedömas som särskilt stora i det tätaste av de planterade förbanden.

Redan vid 1931 års revision representerade de båda sådda avdelningarna avsevärt lägre nettovärden än de planterade. Enligt fig. 23 stegras värdeproduktionen något starkare med stigande beståndsålder i det glesare än i det tätare såddförbandet. Vid jämförelse mellan den i 1,5-meters förband sådda och i samma förband planterade avdelningen finner man, att sådden vid jämförbar ålder presterat ett totalt nettovärde av $8\ 626 + 514 = 9\ 140$ kronor/ha mot 13 640 kronor/ha för planteringen. Uttryckt i procent av det senare värdet uppgår vid en beståndsålder av 50 år skillnaden i värdeproduktion till icke mindre än 33 %. Det bör dock ånyo uttryckligen framhållas, att det sådda beståndets utveckling på ungdomsstadiet hämmats till följd av försummad plantskogsård och försenad första gallring. Planteringen värdemässiga företräde framför sådden måste ovillkorligen bedömas mot denna bakgrund.

I det föregående har grundyte- och volymproduktionen mellan den första och sista revisionen behandlats. Till följd av de förhållandevis låga utgångsvärdena vid det förstnämnda tillfället medför uträkning av värdeproduktionen för det ifrågasvarande tidsavsnittet ingen ändring av rangordningen mellan de olika avdelningarna enligt fig. 23.

Värdeproduktionens fördelning på sortiment

Vid värdeberäkningen ha de olika virkessortimenten särhållits, varför deras andel i totala värdeproduktionen vid 1954 års revision av försöket kunnat redovisas var för sig, vilket skett i tab. 20 jämte fig. 24. För avd. XII P (3,0 m)² upptager denna den totala värdeproduktionen enligt tvenne alternativa för-

Tab. 20. Totala värdeproduktionens fördelning på sortiment jämte torrskogens andel i densamma.
Total yield of net value distributed over assortments and the share of the self-thinned trees in the same.

Avd. m. m. Sub-plot	Värdeproduktionens fördelning på Total yield of net value distributed over										Därav torr skog Share of self-thinned trees					
	Timmer Saw timber		Slipers- ämnen Sleepers		Sulfat- ved Wood for sulphate pulp		Pannved Boiler wood		Summa Total		Sulfat- ved Wood for sulphate pulp		Pannved Boiler wood		Summa Total	
	kr/ha	%	kr/ha	%	kr/ha	%	kr/ha	%	kr/ha	%	kr/ha	%	kr/ha	%	kr/ha	%
II S (1,0 m) ²	5 299	69	—	—	2 309	30	41	1	7 649	100	99	1	5	—	104	1
IV S (1,5 m) ²	6 119	71	—	—	2 453	28	54	1	8 626	100	73	1	7	—	80	1
VII P (0,75 m) ²	7 161	66	—	—	3 565	33	93	1	10 819	100	202	2	27	—	229	2
IX P (1,25 m) ²	9 547	77	—	—	2 783	22	65	1	12 395	100	322	3	13	—	335	3
X P (1,5 m) ²	10 522	77	—	—	3 058	22	60	1	13 640	100	241	2	11	—	252	2
Slipersaltern. ...	—	—	3 238	33	6 704	67	16	—	9 958	100	349	4	3	—	352	4
XII P Sleeper alternative	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(3,0 m) ² Timmeraltern. ...	10 848	90	—	—	1 226	10	12	—	12 086	100	350	3	1	—	351	3
Timmeraltern. ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

¹ Swedish crowns/hectare.

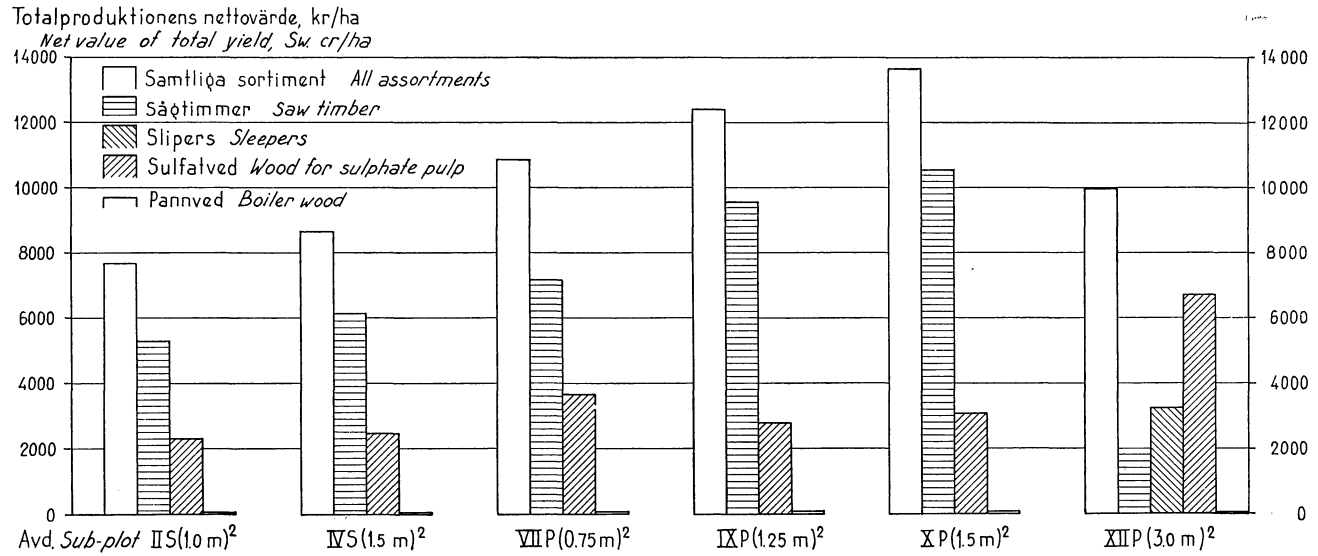


Fig. 24. Totalproduktionens nettovärden på rot enligt 1954 års revision fördelade på olika virkessortiment.
 Net value of the total yield of standing trees according to the 1954 measurement, distributed over different assortments.

utsättningar, nämligen att aptering skett i dels slipersämnen, massaved och pannved, dels sågtimmer av C-kvalitet i stället för det förstnämnda sortimentet. Det senare alternativet leder enligt tab. 20 till avsevärt högre nettovärden, som emellertid ej kunna anses representativa för beståndet utan endast meddelas ur jämförelsesynpunkt. I själva verket kan en ej ringa kvantitet sågtimmer uttagas ur det vid 1954 års revision kvarvarande beståndet på avd. XII. Genom välvilligt tillmötesgående från revirförvaltningens sida utförde civiljägmästare T. DITTMER hösten 1955 en bestämning av gagnvirkesutfallet på denna avdelning, vilket skedde i form av en aptering på rot genom stångklavning av samtliga träd på avdelningen. Vid värdeberäkning enligt här ovan tillämpade prisserier uppgick beståndets nettovärde på rot till 6 153 kronor/ha, varav sågtimmer av C- och D-kvalitet 33, slipersämnen 35 och sulfatved 32 %. Vid denna värdeberäkning har följaktligen hänsyn kunnat tagas till för varje enskilt träd föreliggande dimensionsförhållanden och kvalitetsegenskaper. Som jämförelse kan nämnas att den teoretiska apteringen enligt slipersalternativet för det kvarvarande beståndet vid 1954 års revision resulterade i ett rotnettovärde av 6 868 kronor/ha, varav 40 % slipersämnen och 60 % sulfatved. Det bör observeras att det förra värdet avsåg år 1955, varför jämförbarhet först ernås, om ett års värdetillväxt dvs. 414 kronor/ha adderas till det senare rotvärdet, varvid erhålles 7 282 kronor/ha eller omkring 16 % högre värde.

Enär apteringen av orsaker som tidigare berörts ej kunnat genomföras med hänsynstagande till tekniska felaktigheter etc., måste de för varje revision beräknade rotvärdena och därmed även värdeproduktionen snarare anses ha karaktär av relativa än absoluta värden, närmast avsedda för inbördes jämförelser mellan de olika avdelningarna inom försöket.

Av de olika virkesstortimenten ingår redan vid en beståndsålder av 50 år (49 år för de båda sådda avdelningarna) sågtimret med det största nettovärdet i den totala värdeproduktionen. Särskilt gäller detta, eftersom »timmeralternativet» för avd. XII P (3,0 m)² i detta sammanhang lämnas utanför diskussionen, det i 1,5-meters förband planterade beståndet. Under de gjorda antagandena beträffande sågtimrets kvalitetsförhållanden medför tätare planteringsförband ett lägre nettovärde av sågtimmerutbytet. I detta avseende framstå de sådda avdelningarna som klart underlägsna de planterade.

Sulfatvedens andel i den totala värdeproduktionen är däremot störst för den i 0,75-meters förband planterade avdelningen, närmast följd av de i 1,5- och 1,25-meters förband planterade i nämnd ordning. Även beträffande detta sortiment uppvisa de båda sådda avdelningarna lägre producerade nettovärden än de planterade.

Värdemässigt sett spelar pannveden en mycket underordnad roll och har endast lämnat ett helt obetydligt bidrag till värdeproduktionen. Sortimentet har emellertid för fullständighetens skull medtagits i värdeberäkningen.

Nettovärdets årliga löpande tillväxt, kr/ha. *Annual increase of net value, Sw. crowns/ha*

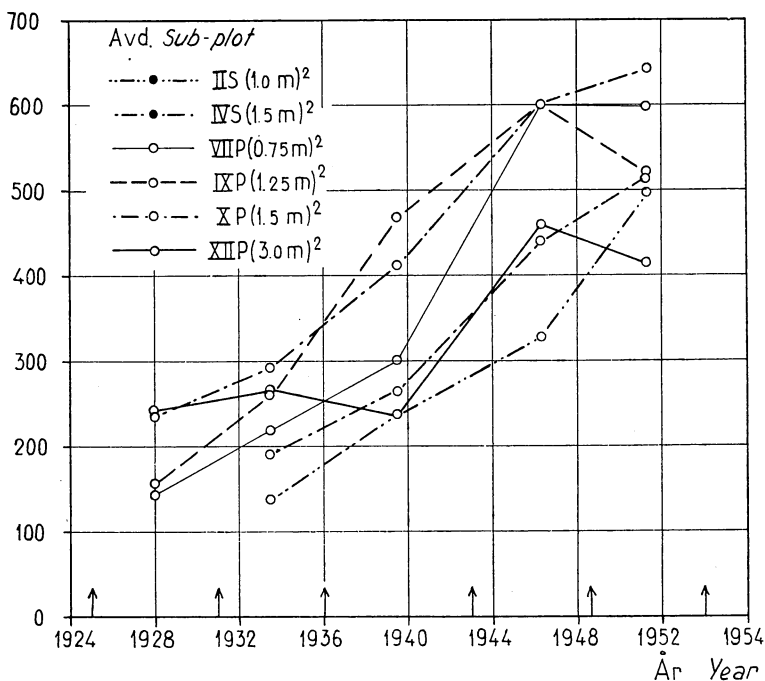


Fig. 25. Nettovärdets årliga löpande tillväxt för de olika revisionerna.
Net value's annual current increment at the different measurements.

Torrskogen representerar enligt tab. 20 endast en jämförelsevis ringa del av den totala värdeproduktionen. Oaktat omkring 15 % av den totala volymproduktionen för det i 0,75-meters förband planterade beståndet skördats i form av torr skog, uppgår sålunda värdet av denna till blott 2 % av den totala värdeproduktionen.

Värdetillväxten

Nettovärdets årliga löpande tillväxt för de olika revisionsperioderna enligt tab. 8 återges grafiskt i fig. 25. Enligt denna ha de i 1,5- och 1,25-meters förband planterade avdelningarna haft den så gott som genomgående högsta värdetillväxten. Det i 0,75-meters förband planterade beståndet uppvisar till en början lägre tillväxtbelopp. En markerad värdestegring har ägt rum mellan 1943 och 1949 års revisioner, varvid samtliga de nu nämnda förbanden uppnått praktiskt taget samma tillväxt i värde. Det i 3,0-meters förband planterade beståndet har till en början haft en med de mera normala förbanden närmast överensstämmande värdetillväxt. Avdelningen har i fortsättningen presterat

lägre värden närmast motsvarande de som uppnåtts av de i 1,5- och 1,0-meters förband sådda avdelningarna, av vilka den sistnämnda så gott som genomgående utmärkes av den lägsta värdetillväxten.

Ökningen i nettovärde är givetvis starkt beroende av volymtillväxten, vilken i sin tur konstaterats vara beroende av variationerna i årsringsbredd och toppskott under de vegetationsperioder, som infallit mellan de olika revisionstillfällena. En jämförelse med den för dessa variationer korrigerade årliga löpande tillväxten i volym ger anledning antaga, att värdetillväxten för samtliga avdelningar är för lågt bestämd för perioden 1936—1943, men däremot för högt för den närmast efterföljande revisionsperioden.

Kapitalvärdet

Den totala värdeproduktionen är ett uttryck för de sammanlagda nettoinkomsterna från ett bestånd utan direkt hänsynstagande till när dessa influtit. För att erhålla större jämförbarhet mellan de olika avdelningarna inom försöket än som enbart de producerade nettovärdena erbjuder, måste räntan införas i kalkylen. Härvid har valts att fastställa de sammanlagda nettointäkterna från varje enskild avdelning i form av ett kapitalvärde (W -värde) enligt det av PETERSON (1950) tillämpade beräkningsförfarandet, som kan återgivas med följande formel:

$$W = \left[\sum G \cdot \frac{1}{1,0 p^x} + K \cdot \frac{1}{1,0 p^n} \right] \cdot \frac{1,0 p^n}{1,0 p^n - 1}$$

I formeln betecknar G gallringsvirkets nettovärde vid åldern x år, K kvarvarande beståndets nettovärde vid åldern n år och p räntefoten. Det sålunda bestämda W -värdet avser »kapitalvärdet av alla framtida nettoavkastningar vid det tillfälle (starten) då marken blir tillgänglig för ett nytt bestånd» (PETERSON 1950, s. 8). Härav framgår att samtliga nettoavkastningar under hela omloppstiden skola medtagas i kalkylen. I det här föreliggande fallet ha bestånden vid den senaste revisionen endast uppnått en ålder, som för de mera normala förbanden svarar mot ungefär halva omloppstiden. För det glesaste planteringsförbandet ligger beståndets slutavverkning närmare, för det tätaste sådd- och planteringsförbandet däremot mera avlägset i tiden. Då ovannämnda formel tillämpas på det aktuella försöket utgår man följaktligen från, att bestånden drivas med en omloppstid avsevärt understigande den normala. Den leder därför fram till ett ofullständigt W -värde — i fortsättningen betecknat W_s — som måste förutsättas vara lägre än om kalkylen hade kunnat föras fram till den normala slutåldern (jfr fig. 26).

Bestämning av W_s -värdena har genomförts för en räntefot av 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 och 4,0 %, varvid resultat erhållits enligt tab. 21. Som framgår av denna

Tab. 21. Kapitalvärden vid olika räntefot.
Capital values at different rates of interest.

Räntefot procent Rate of interest %	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Kapitalvärde (W_s) kronor/ha Capital value Sw. crowns/hectare					
2,0	4 839	5 446	6 805	7 914	8 753	6 178
2,5	3 406	3 829	4 781	5 583	6 184	4 322
3,0	2 487	2 796	3 489	4 090	4 536	3 140
3,5	1 863	2 094	2 610	3 074	3 414	2 337
4,0	1 422	1 595	1 989	2 352	2 616	1 770

sjunker kapitalvärdena starkt med stigande räntefot. Till de förhållandevis höga W_s -värden, som tabellen upptager, ha givetvis bl. a. de tillämpade nettopriserna medverkat. Genom att räntan införes i kalkylen ändras emellertid ej den ordningsföljd mellan de olika avdelningarna, som konstaterats föreligga med avseende på den totala värdeproduktionen, nämligen att den i 1,5-meters förband planterade avdelningen hittills lämnat de högsta nettovärdena, närmast följd av de i 1,25-, 0,75- och 3,0-metersförbanden¹ samt därefter de i 1,5- och 1,0-meters förband sådda avdelningarna. Denna inbördes rangordning påverkas knappast alls av den använda räntefoten, vilket framgår av tab. 22, som redovisar kapitalvärdet för de olika avdelningarna uttryckt i procent av

Tab. 22. Kapitalvärden i procent av kapitalvärdet för avd. X P (1,5 m)².
Capital values as a percentage of the capital value for sub-plot X P (1,5 m)².

Räntefot procent Rate of interest %	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Procent av kapitalvärdet Percentage of the capital value					
2,0	55	62	78	90	100	71
2,5	55	62	77	90	100	70
3,0	55	62	77	90	100	69
3,5	55	61	76	90	100	68
4,0	54	61	76	90	100	68

¹ Som jämförelse meddelas, att det förut omnämnda, ehuru verklighetsfrämmande »timmer-alternativet» för avd. XII P (3,0 m)² leder till följande kapitalvärden vid olika räntefot:

Räntefot, procent	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Kapitalvärde (W_s -värde), kronor/ha	7 495	5 244	3 806	2 834	2 146
D:o i procent av avd. X P (1,5 m) ²	86	85	84	83	82

Kapitalvärde, kr/ha. *Capital value, Sw. crowns/ha*

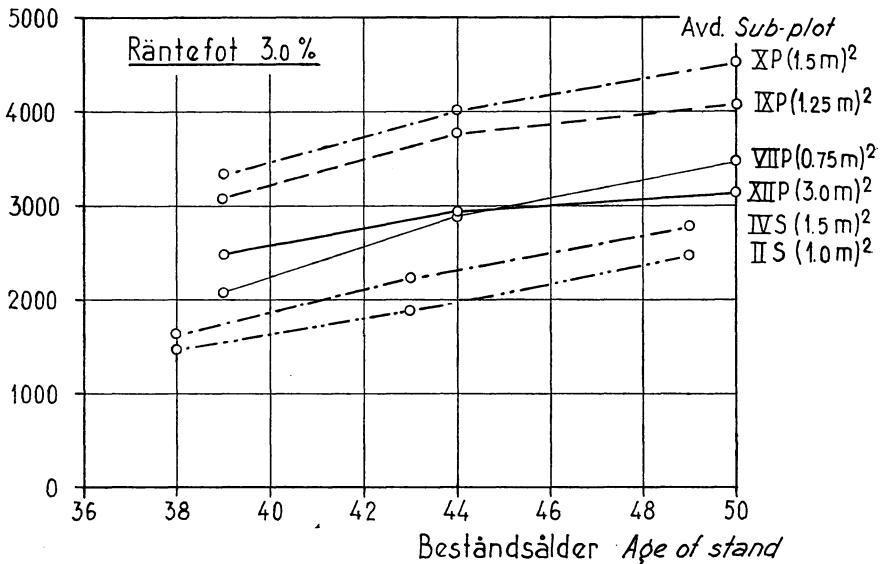


Fig. 26. Avdelningarnas kapitalvärden vid olika beståndsålder enligt 3 % räntefot.
Capital value of the sub-plots on stands of varying ages, with a rate of interest of 3 %.

1,5-metersförbandets. Man finner därvid att den i 1,25-meters förband planterade avdelningen uppnått 90 % av dettas, medan det tätaste och glesaste planteringsförbandets kapitalvärde uppgår till omkring 77 och 69 % av 1,5-metersförbandets. De i 1,5- och 1,0-meters förband sådda avdelningarna ha, då någon korrektion ej utförts för ålderskillnaden om 1 år, endast kommit upp till 62, respektive 55 % av detsamma. Skillnaderna äro därvid ungefär detsamma, som förut konstaterats beträffande den totala värdeproduktionen.

För att något belysa kapitalvärdets förändring med stigande beståndsålder har även W_s -värdet uträknats enligt 1943 och 1949 års revision av försöket. De härvid erhållna resultaten, som avse 3,0 % räntefot, återgivas jämte kapitalvärdena för 1954 års revision grafiskt i fig. 26. Enligt denna tendera W_s -värdena att stegras med stigande beståndsålder. Stegningen är starkast för de båda sådda avdelningarna och svagast för den i 3,0-meters förband planterade avdelningen. För de övriga planterade avdelningarna ökar kapitalvärdena starkare mellan 1943 och 1949 års revision än mellan den senare och 1954 års.

I fortsättningen kan kapitalvärdet förväntas komma att öka i ett successivt allt långsammare tempo. Det är dock tänkbart, att kvalitetsskillnaderna de olika avdelningarna emellan komma att påverka detsamma. Sålunda torde man kunna räkna med en viss utjämning av de hittills föreliggande skillnaderna mellan de båda normala och det tätaste planteringsförbandet. Någon omkastning

av rangordningen mellan dessa är dock mindre sannolik. För det glesaste planteringsförbandet kommer antagligen W_s -värdets ökning med stigande beståndsålder att bli avsevärt lägre än för någon av de övriga avdelningarna.

Kulturkostnaden

Såväl produktionens nettovärden som kapitalvärden ha här ovan behandlats utan hänsynstagande till de nedlagda kulturkostnaderna. Dessa måste emellertid beredas plats i värdekalkylen och bära därvid avse prisläget under samma tidsavsnitt, enligt vilket nettovärdena för de olika virkessortimenten fastställts, således åren 1950—1954.

På den ifrågavarande lokalen, där skogsmarken är stenfri och synnerligen lättbearbetad, torde arbetsåtgången vid rutsådd uppgå till 2,3 dagsverken per 1 000 såddfläckar och vid plantering (närmast borrplantering) till 2,6 à 2,7 dagsverken per 1 000 plantor (TIRÉN 1955). Enligt gällande kollektivt arbets- och löneavtal för skogsarbeten utgjorde i medeltal för åren 1950—1954 timpriset för Tivedens revir 2: 60 kronor. För tallfrö har räknats med ett pris av 59 kronor per kilogram och för tallplantor ett pris av 31: 80 kronor per 1 000. Fröåtgången har ansetts uppgå till 0,7 kilogram per ha om 3 000 såddfläckar eller till 13: 80 kronor per 1 000 fläckar. De sammanlagda kostnaderna ha för rutsådd beräknats belöpa sig till 49: 50 kronor per 1 000 såddfläckar och för plantering till 73: 30 kronor per 1 000 plantor. För ett mot de olika förbanden svarande antal såddfläckar och plantor per ha har räknats med följande kulturkostnader:

	A v d e l n i n g					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
Kulturkostnad, kronor						
per ha	495	220	1 303	469	326	81

Kulturkostnaden är givetvis starkt avhängig av förbandet. Vid plantering 0,75-meters förband blir kostnaden under de gjorda förutsättningarna omkring 4 gånger så stort som plantering i 1,5-meters förband, som i sin tur ställer sig omkring 4 gånger dyrare än plantering i 3,0-meters förband. Vid lika förband uppgår kostnaden för rutsådd till omkring 2/3 av kostnaden för plantering.

Markvärdet

Om nettoavkastningarnas kapitalvärde, således W_s -värdet, minskas med värdet av de kapitaliserade kulturkostnaderna, erhåller man ett uttryck för markvärdet (PETTERSON 1950, s. 8). I likhet med W_s -värdet får detta i föreliggande fall en speciell innebörd till följd av att kalkylen ej kunnat utsträckas över hela den normala omloppstiden. Markvärdet vid olika räntefot framgår

av tab. 23, som följaktligen erhållits genom att man från W_s -värdena enligt tab. 21 subtraherat »kapitalvärdet vid starten av alla omedelbara och framtida förnyngningskostnader». I kalkylen har hänsyn ej tagits till någon väntetid utan den äldre generationen skog anses omedelbart efter slutavverkningen avlösas av en ny generation skog.

Tab. 23. Markvärden vid olika räntefot.

Soil values at different rates of interest.

Räntefot procent Rate of interest %	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Markvärde, kronor/ha Soil value Sw. crowns/hectare					
2,0	4 042	5 092	4 707	7 159	8 228	6 048
2,5	2 701	3 516	2 924	4 915	5 719	4 207
3,0	1 840	2 508	1 786	3 477	4 110	3 034
3,5	1 255	1 824	1 011	2 498	3 014	2 238
4,0	842	1 337	463	1 803	2 234	1 675

Tab. 23 upptager förhållandevis höga markvärden vid låg räntefot. Höjning av räntekravet medför sänkt markvärde. Särskilt för den i 0,75-meters förband planterade avdelningen, som är belastad med mycket höga kulturkostnader, minskar markvärdet starkt med stigande räntefot. För att man vid en och samma räntefot lättare skall kunna jämföra markvärdet för de olika avdelningarna, har detta uttryckts i procent av markvärdet för den i 1,5-meters förband planterade avdelningen, varvid värden erhållits enligt tab. 24. I motsats till kapitalvärdena, vilka för de olika sådd- och planteringsförbanden karakteriseras av en med stigande räntefot i det närmaste konstant relation i förhållande till det planterade 1,5-metersförbandet, ändras markvärdets relation dock endast svagt för de i 1,25- och 3,0-meters förband planterade¹ och den i 1,5-meters förband sådda avdelningen. För den i 1,0-meters förband sådda och den i 0,75-meters förband planterade avdelningen har däremot relationen påtagligt ändrats.

Den inbördes rangordning mellan avdelningarna, som ovan konstaterats föreligga med avseende på W_s -värdena, ändras något då kulturkostnaderna medtagas i kalkylen. De i 1,5- och 1,25-meters förband planterade avdelningarna framstå dock alltså som de ur ekonomisk synpunkt fördelaktigaste för-

¹ De markvärden, som svara mot de på s. 87 redovisade kapitalvärdena för »timmeralternativet», utgöra för avd. XII P (3,0 m)²:

Räntefot, procent	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Markvärde, kronor/ha	7 365	5 129	3 700	2 735	2 051
D:o i procent av avd. X P (1,5 m) ²	90	90	90	91	92

Tab. 24. Markvärden i procent av markvärdet för avd. X P (1,5 m)².
Soil values as a percentage of the soil value for sub-plot X P (1,5 m)².

Räntefot procent Rate of interest %	A v d e l n i n g Sub-plot					
	II S (1,0 m) ²	IV S (1,5 m) ²	VII P (0,75 m) ²	IX P (1,25 m) ²	X P (1,5 m) ²	XII P (3,0 m) ²
	Procent av markvärdet Percentage of the soil value					
2,0	49	62	57	87	100	74
2,5	47	61	51	86	100	74
3,0	45	61	43	85	100	74
3,5	42	61	34	83	100	74
4,0	38	60	21	81	100	75

banden. I tredje hand kommer nu det glesaste planteringsförbandet och där-
efter sådden i 1,5- och 1,0-meters förband. Vid en räntefot av 2,0 och 2,5 %
har den i 0,75-meters förband planterade avdelningen ett markvärde, som
placerar den mellan de båda sådda avdelningarna. Vid högre räntefot finner
man, att det tätaste planteringsförbandet utmärkes av det över huvud taget
lägsta i tabellen representerade markvärdet. Av speciellt intresse är att av den
i samma förband sådda och planterade avdelningen den förra endast uppnått
ett markvärde utgörande 60 % av den senares.

Sammanfattning

Den föreliggande undersökningen behandlar ett år 1906 anlagt försök med
sådd och plantering av tall i olika förband på kronoparken Granvik, till-
hörande Tivedens revir inom Skaraborgs län, och är närmast avsedd som ett
bidrag till frågan om skogsodlingsförbandets inflytande på virkesproduktio-
nens storlek och värde¹.

De huvudsakliga erfarenheterna av de ur olika synvinklar utförda jäm-
förelserna mellan försökets sex avdelningar, av vilka två representera rutsådd
i 1,0- och 1,5-meters kvadratförband samt fyra plantering i ett kvadratförband
av 0,75; 1,25; 1,5 och 3,0 meter, kunna sammanfattas på följande sätt:

Till följd av de påtagligt likformiga ståndortsförhållandena lämpa sig de
olika avdelningarna sällsynt väl för inbördes jämförelser. Vid 1954 års revision
av försöket uppgick beståndets ålder för de planterade avdelningarna till 50 år,
medan sådderna voro ett år yngre. Beståndet på den i 1,0-meters förband sådda,
liksom i viss mån även på den i 1,25-meters förband planterade avdelningen,

¹ Förbandets inflytande på virkets kvalitativa egenskaper är föremål för specialunder-
sökningar, för vilkas resultat kommer att redogöras i annat sammanhang.

har ej uppkommit lika jämnt och fritt från luckor som beståndet på de övriga avdelningarna, vilket satt spår i den fortsatta beståndsutvecklingen och virkesproduktionen. Särskilt gäller detta den förstnämnda avdelningen, som på grund härav ej är särskilt lämplig som jämförelseobjekt.

Försökets olika avdelningar ha gallrats kontinuerligt med visst hänsynstagande till förbandet. De konstaterade skillnaderna mellan dessa äro därför ej entydigt ett utslag av förbandet utan även av de utförda gallringarna. De båda sådda avdelningarna gallrades första gången alltför sent, vilket medfört markerat ogynnsamma verkningar på beståndsutvecklingen och produktionen i volym och värde. En efter moderna riktlinjer utförd ungskovsvård i form av tidig enkelställning av plantmaterialet i såddgroparna i förening med en vid rätt tidpunkt insatt första gallring av beståndet, skulle sannolikt ha medfört mindre skillnader mellan de sådda och planterade förbanden än undersökningen utvisar.

Det inflytande, som förbandet i förening med de utförda gallringarna utövat på olika beståndskaraktärer, kan kortfattat återgivas sålunda:

För de planterade avdelningarna ökar beståndets medeldiameter på bark mycket markerat med stigande förband (fig. 9). Utom vid den första revisionen sker därvid ökningen i stort sett linjärt. Även grundytamedelstammens höjd stegras med stigande planteringsförband (fig. 10).

Den totala produktionen i såväl grundyta som volym på bark avtager mycket markerat med stigande planteringsförband (fig. 12 och 16). Den proportionsvis alltför starka nedgång, som karakteriserar det i 1,25-meters förband planterade beståndet, måste tolkas som en följd av, att detta uppkommit något luckigt och ojämnt, vilket medfört, att det till en början ej kunnat lika fullständigt utnyttja marken som beståndet i 0,75- och 1,5-metersförbanden.

Till följd av att en avsevärd del av produktionen i de båda tätaste planteringsförbanden utgöres av självgallrade träd, som tillvaratagits i form av torrt virke, kulminerar produktionen av rå skog — både i grundyta och volym räknat — inom det i 1,5-meters förband planterade beståndet. Jämfört med det i samma förband rutsådda beståndet har planteringen, då hänsyn tages till den ettåriga ålderskillnaden, lämnat 16,8 % större total och 19,9 % större produktion av rå skog. Skillnaden torde till stor del vara förorsakad av försummad ungskovsvård i förening med försenad första gallring av det sådda beståndet.

För tiden mellan den första och sista revisionen av försöket uppvisar volymproduktionen en svag kulmination för det i 1,5-meters förband planterade beståndet (fig. 17), medan grundytproduktionen karakteriseras av en med stigande förband nära nog linjärt sjunkande tendens (fig. 13). Under det ifrågasvarande tidsavsnittet har självgallringens andel av volymproduktionen varit praktiskt taget oberoende av förbandet.

Vid jämförelse mellan de båda i 1,5-meters förband sådda och planterade avdelningarna kan konstateras, att den senare under tiden 1931—1954 lämnat 12,4 % högre total volymproduktion. Exklusive självgallrat virke är skillnaden något lägre, nämligen 11,4 %.

För varje revision har såväl det kvarvarande beståndets som det utgallrade virkets nettovärde på rot fastställts enligt de för 5-årsperioden 1950—1954 föreliggande lokala bruttopriserna och omkostnaderna för sortimenten sågtimmer, sliprar (endast för det i 3,0-meters förband planterade beståndet), sulfatved och pannved. De härvid erhållna resultaten ha lagts till grund för bestämning av volymproduktionens nettovärde på rot vid de olika revisionerna. Värdekalkylen har utförts med hänsynstagande till, att vissa skillnader bedömts föreligga mellan de sex avdelningarna med avseende på sågtimrets kvalitet. Till följd av trädens ur kvalitetssynpunkt mycket dåliga beskaffenhet har sågtimmer ej ansetts böra uttagas vid aptering av det i 3,0-meters förband planterade beståndet. Apteringen har här i stället grundats på sortimenten sliprar, sulfatved och pannved.

Avkastningens nettovärde på rot har under de gjorda förutsättningarna varit störst för det i 1,5-meters förband planterade beståndet (fig. 23). Vid en beståndsålder av 50 år uppgår nettovärdet för de i 1,25-, 0,75- och 3,0-meters förband planterade bestånden till respektive 91, 79 och 73 % av 1,5-metersförbandets. För det i samma förband sådda beståndet är motsvarande siffra vid jämförbar beståndsålder 67 % och för sådden i 1,0-meters förband 60 %.

Om räntefoten införes i kalkylen och rotnettovärdena uttryckas i form av ett kapitalvärde, ändras ej den nämnda rangordningen mellan de sex avdelningarna. Sättes nämligen kapitalvärdet för den i 1,5-meters förband planterade avdelningen lika med 100 %, uppgår för de i 1,25-, 0,75- och 3,0-meters förband planterade avdelningarna kapitalvärdet i stort sett oberoende av räntefoten till omkring 90, 77 och 69 % respektive och för de i 1,5- och 1,0-meters förband sådda till 62 och 55 %.

De olika avdelningarna ha krävt mycket olika skogsodlingskostnader. Om hänsyn tages härtill och det hittills uppnådda ekonomiska resultatet uttryckes i form av ett markvärde utgörande skillnaden mellan det nyssnämnda kapitalvärdet och den kapitaliserade skogsodlingskostnaden, finner man att markvärdet vid t. ex. 3 % räntefot (tab. 24) för de i 1,25-, 0,75- och 3,0-meters förband planterade avdelningarna uppgår till 85, 43 och 74 % samt för de i 1,5- och 1,0-meters förband sådda till 61 och 45 % av markvärdet för det i 1,5-meters förband planterade beståndet.

Summera vi de gjorda erfarenheterna över skogsodlingsförsökets hittillsvarande utveckling, giva dessa ett klart utslag till förmån för de av bestånden, vilka anlagts genom plantering i 1,25- och 1,5-meters kvadratförband. Utslaget är därvid starkast för det senare. Detta har nämligen under tiden 1906—

1954 uppnått den gynnsammaste dimensionssammansättningen, största volymproduktionen exklusive självgallrat virke, en virkeskvalitet endast obetydligt understigande 1,25-metersförbandets samt dessutom den högsta värdeproduktionen. De genom rutsådd anlagda bestånden ha ur produktionssynpunkt ej kunnat mäta sig med de planterade, vilket emellertid i ej ringa utsträckning torde vara en följd av försummad ungskogsvård.

Undersökningen har tydligt utvisat, hur viktigt det är att man anlägger jämna och välslutna ungskogar samt att dessa bliva föremål för väl avvägda och vid rätt tidpunkt insatta beståndsvårdsåtgärder. Om dessa krav beaktas, torde man i det mellansvenska skogsbruket under analoga ståndortsförhållanden med de, som Granviks-försöket representera, vid anläggning av rena tallbestånd med fördel kunna begagna sig av skogsodling i ett kvadratförband av omkring 1,5 meter.

Litteraturförteckning

- BERGSTEN, KARL ERIK, 1943. Isälvsfält kring norra Vättern. — Medd. fr. Lunds Universitets geografiska institution, avhandlingar VII.
- CARBONNIER, CHARLES, 1954. Några exempel på produktionen i planterad granskog i södra Sverige. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 44:5.
- EDGREN, VILHELM och NYLINDER, PER, 1949. Funktioner och tabeller för bestämning av avsmalning och formkvot under bark. Tall och gran i norra och södra Sverige. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 38:7.
- EKLUND, BO, 1948. Undersökningar över fastmasseprocenter, åtgångstal m. m. vid mätning av 2- och 3-meters tall- och granmassaved. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 37:1.
- 1952. Fortsatta studier över ett gallringsförsök i stavagranskog. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 41:10.
- 1953. Om volymen och antalet bitar per m³t. hos travar av dimensionsblandad och dimensionssorterad 2-meters massaved av gran. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., serien uppsatser nr 28.
- 1954. Årsringsbreddens klimatiskt betingade variation hos tall och gran inom norra Sverige åren 1900—1944. Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 44:8.
- HESSELMAN, HENRIK, 1904. Om tallens höjdtillväxt och skottbildning sommarne 1900—1903. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H 1.
- KNUTSSON, KARIN, 1949. Jordprovens kemiska och mekaniska analys. — Bilaga 2 till MALMSTRÖM, 1949.
- KUNGL. SKOGSSTYRELSEN, 1944. Mättningsinstruktion för sågtimmer av barrträd (Cirkulär nr 4 A). — Stockholm.
- MAASS, ALEXANDER, 1910. Redogörelse över Skogsförsöksanstaltens verksamhet. I. Berättelse rörande skogsafdelningens verksamhet åren 1902—1908. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H 6.
- MALMSTRÖM, CARL, 1949. Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 37:11.
- NATURVÅRD I STATENS SKOGAR utgiven av Domänenverket. — Stockholm 1951.
- NÄSLUND, MANFRED, 1936. Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. Primärbearbetning. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H 29:1.
- 1942. Den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H 33:1.
- 1944. Diskussionsinlägg i anslutning till föredraget »Erfarenheter av skogsodling». — Svenska skogsvårdsf. tidskr., Nr 2.
- 1948. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i södra Sverige samt i hela landet. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 36:3.
- PRAKTISK SKOGSHANDBOK utgiven av Norrlands Skogsvårdsförbund. — Femte upplagan. Stockholm 1950.
- PETTERSON, HENRIK, 1950. Om skogsvårdslagens tillämpning. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 39:2.
- 1955. Barrskogens volymproduktion. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 45:1 A.
- RENNERFELT, ERIK, 1952. Om angrepp av rotröta på tall. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 41:9.
- SCHOTTE, GUNNAR, 1917. Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt år 1916. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H:13—14.
- TAMM, OLOF, 1934 a. En snabbmetod för mineralogisk jordartsgranskning. — Svenska skogsvårdsf. tidskr.
- 1934 b. Om mekanisk analys av svenska skogsjordarter. — Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H 27.
- och WADMAN, ERIK, 1945. Om skogens naturliga betingelser i Hamra revir. — Bilaga till Svenska skogsvårdsf. tidskr., Nr 2.
- TIRÉN, LARS, 1955. Om kostnaden för sädd och vissa andra föryngringsmetoder. — Medd. fr. Stat. skogsforskn.-inst., Bd 45:11.
- WESTERGÅRD, A. H., JOHANSSON, H. E. och WILLÉN, N., 1926. Beskrivning till kartbladet Karlsborg. — Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. Aa, N:o 162.

Summary

An Experiment in Sowing and Planting Pine with different Spacings

An Account of the Experience gained in the Course of a 50-year regeneration Experiment in the Crown Forest of Granvik.

In modern Swedish forestry, regeneration is largely based on sowing and planting. In choosing between these two methods of artificial regeneration it is claimed that planting will give a somewhat greater yield in volume and value than sowing. The work associated with regeneration represents a relatively costly item in the processes of forestry reproduction however. Since these costs are dependent to a great extent upon the number of sowing spots or planting holes on a given unit acreage, that is to say, the spacing, an increase in the latter will in itself be accompanied by reduced costs for the work and for the seed or plants. A clear tendency may be observed in present-day Swedish forestry practice to increase the spacing. The question naturally arises here as to whether an alteration of the spacing is likely to react upon the quantity, quality and value of the yield on the regenerated stand. The work of the present writer represents a contribution towards the solution of this question which includes numerous complicated factors.

The experimental material at the writer's disposal consisted of the Forest Research Institute's permanent sample plot No. 196. The sample plot is situated in the Crown Forest of Granvik to the north-west of Lake Vettern (see Fig. 1). The latitude is $58^{\circ} 39'$ and the height above sea level is 125 metres. The sample plot now includes six sub-plots, two of which were laid out by square sowing in 1906 and four presumably by notch planting in the same year. In consequence of the fact that 1-year plants appear to have been employed for the purpose, an age difference of 1 year exists between the sown and planted stands which consist exclusively of pine (*Pinus silvestris*). The mutual positions of the different sub-plots are shown in Fig. 2. The sown plots have been measured on five occasions, for the first time in 1931, while the planted plots were also measured in 1925. The numbers and designations of the different sub-plots and the time at which the measurements were carried out may be seen from Tab. 1. The results of these investigations are shown in Tab. 8 which shows how some of the actual characteristics of the stand were derived. The sample plot is located on a relatively flat ice-river terrace where the soil conditions were found to be very similar (see Tab. 2). Both the soil analysis undertaken and the comparisons made between the stand characteristics indicating site class quality (basal area mean tree's height and the height of the predominant and dominant trees) have led to the conclusion that no appreciable differences appear to exist with regard to the site class quality on the various sub-plots and consequently these plots are very suitable for comparative investigations in connection with the development and yield of the stands with the spacings adopted for sowing and planting in question.

The stand on the respective sub-plots has been thinned in conjunction with each measurement, whereby thinning operations mainly assumed the character of thinning from below (see Tab. 15 and 16). The quality and value¹ of the yield do

¹ The qualitative properties of the wood form the subject of special investigations, the results of which will be reported elsewhere.

not therefore constitute a clear expression of the result due to the spacing for sowing or planting but also reflect the influence of thinning to some extent. Particular attention should be drawn to the fact that the development of the stand in the two sown sub-plots was obviously hampered owing to the cleaning of the sowing spots and the first thinning of the stand having been undertaken too late. In silviculture carried out on modern lines the very appreciable differences found to exist between the sown and planted sub-plots with respect to the volume and value of the yield would in all probability have been levelled out.

The influence exercised on the different types of stand by spacing combined with the thinning undertaken may be briefly described as follows².

The mean diameter of the stand over the bark increases very perceptibly with increasing spacing on the four planted sub-plots (Fig. 9). With the exception of the measurement in 1925, the increase here follows a practically linear form. The diametrical development on the two sown sub-plots has, on the other hand, taken place more uniformly. This is primarily due to the fact that the stand planted with a 1.25 metre spacing has grown up more unevenly than that planted with a 1.5 metre spacing, so that even at the first assessment the two sub-plots exhibited similar diametrical conditions. Fig. 9 likewise shows that thinning from below is accompanied by a false increase in diameter.

The mean height also increases with an increase in the spacing for planting. Fig. 10 shows that thinning from below likewise causes a false increase in the height of the stand. On the two sown plots also, the height increases with the spacing. Since the character of the stand in question relates to mean height weighted by basal area, it will, of course, represent mean trees of varying thickness for the different spacings.

The total yield expressed as basal area over bark in square metres may be seen in Fig. 12. According to the latter the yield falls appreciably with an increasing spacing for planting. The divergence which characterizes the sub-plots planted with a 1.25 metre spacing must be interpreted as a result of the fact that the stand has grown up somewhat openly and unevenly, with the consequence that it has not utilized the soil to the same advantage at the outset as the stands planted with 0.75 and 1.5 metre spacings. Owing to the fact that a considerable part of the total yield on the former plots consists of trees that are self-thinned which are felled in the form of dead trees, the yield of living trees reaches a maximum on the sub-plots planted with a 1.5 metre spacing. On the sown stands a somewhat larger yield is to be noted with the 1.5-metre spacing than with the 1.0-metre spacing which is due to the fact, however, that sowing results were less satisfactory over the spacing which was originally sown most densely.

The total increase in the basal area between the period of the first and last measurements during the experiment falls almost linearly with an increasing spacing for planting (Fig. 13). Amongst the stands sown and planted with the same spacing—1.5 metres—the sown stands have given a somewhat higher yield in basal area during the comparable period of time, i.e. 1931—1954.

² The diagrams which illustrate the size and development of a certain type of stand through a whole series of measurements for different spacings are plotted in such a way that the spacing is set off on the horizontal axis and the actual character of the stand on the vertical coordinate axis. The sown sub-plots have here been placed on the left and the planted plots to the right of the latter. The year indicates the point of time for the different measurements.

The total yield in volume of stem wood over bark (Fig. 16) reflects the change in the basal area yield in broad outline between one measurement and the next. The yield measured as the volume of live trees now reaches a perceptible maximum in the stand planted with a 1.5 metre spacing. In comparison with the sown plots having the same spacing, planting has given a 16.8 % higher total and 19.9 % larger yield of live trees after corrections have been made for the difference in the age of the stands amounting to one year. The difference is probably due primarily to the neglected treatment of young stands and delay in the first thinning of the sown stand.

In the period between the first and last measurements also, the volume yield has reached a maximum on the stand planted with a 1.5 metre spacing (Fig. 17), contrary to the basal area yield which is characterized during this period by a tendency to fall linearly with an increasing spacing. As compared with the stand sown with the same spacing, planting has given a 12.4 % higher yield during the period 1931—1954. For live trees only, the difference is somewhat lower or 11.4 %.

At each measurement the net value of both the standing trees remaining on the stand and the thinned-out trees was calculated in accordance with the local gross prices current during the 5-year period 1950—1954, and the costs for assortments, saw timber, wood for sulphate pulp and boiler wood. On the basis of the results thus obtained the net value of the production of standing timber was determined during the different measurements (Tab. 8, p. 24). In the calculation of the value due consideration has been given to the fact that certain differences exist between the respective sub-plots with regard to the quality of the saw timber. Owing to the very poor conditions of the trees from a qualitative point of view the stand planted with a 3.0-metre spacing is not considered capable of yielding saw timber but only sleepers, wood for sulphate pulp and boiler wood.

Fig. 23 shows that the net value of the yield was greatest on the stand planted with a 1.5 metre spacing, directly followed by the stands planted with 1.25-, 0.75- and 3.0-metre spacings. The sown stands have given a yield of considerably lower value (see Tab. 19). Fig. 24 shows how the share of the saw timber in the total yield value rises with an increasing spacing for planting. If the rate of interest is included in the calculation and the net values are expressed in the form of a capital value for "all future net yields at the outset when the ground is accessible for a new stand" (PETERSON 1950), the above-mentioned order of precedence for the different sub-plots will not be changed. If the capital value for the sub-plots planted with a 1.5-metre spacing is taken as 100 %, then according to Tab. 22 the capital value for the sub-plots planted with 1.25-, 0.75- and 3.0-metre spacings will amount to about 90, 77 and 69 % respectively and to 62 and 55 % for the sown plots with 1.5- and 1.0-metre spacings.

The different sub-plots are encumbered by widely varying regeneration costs however. When these are taken into account and the economic result is expressed in the form of a soil value representing the difference between the above-mentioned capital value and the capitalized regeneration costs, it is found that, if the soil value for sub-plots planted with a 1.5 metre spacing is taken as 100 %, the soil value with a rate of interest of 3 % for example (Tab. 24), for the sub-plots planted with 1.25-, 0.75- and 3.0 metre spacings will amount to 85, 43 and 74 % and to 61 and 45 % respectively for the sown sub-plots with 1.5- and 1.0-metre spacings.