

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS SKOGS-
FORSKNINGSINSTITUT

BAND 40

1951

MITTEILUNGEN DER FORSTLICHEN
FORSCHUNGSANSTALT
SCHWEDENS

Bd. 40

REPORTS OF THE FOREST
RESEARCH INSTITUTE
OF SWEDEN

Vol. 40

BULLETIN DE L'INSTITUT DE RECHERCHES
FORESTIÈRES DE SUÈDE

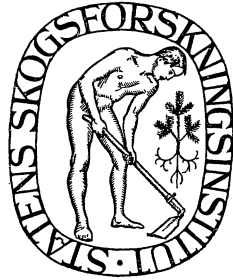
Tome 40



REDAKTÖR:
PROFESSOR MANFRED NÄSLUND

Innehåll:

| Band | | Sid. |
|---------|--|-------|
| 40 : 1 | CARBONNIER, CHARLES: Underväxtproblemet i kulturbestand av ek 1—48, | 52—59 |
| | The Problem of Undergrowth in Cultivated Oak Stands | 48—51 |
| 40 : 2 | PALM, THURE: Die Holz-und Rinden-Käfer der nordschwedischen Laubbäume | 1—241 |
| | De nordsvenska lövträdens ved- och barkskalbaggar | 242 |
| 40 : 3 | HESSELMAN, HENRIK: Granföryngring och nitrat . Efterskrift av L.-G. ROMELL | 1—12 |
| | The Effect of Nitrate on Spruce Seedlings. Epilogue by L.-G. ROMELL | 12 |
| 40 : 4 | RENNERFELT, ERIK och STARKENBERG, BO: Träskyddskommitténs fält- och rötksammarförsök . Redogörelse nr II | 1—13 |
| | Field and Decay-Chamber Experiments with Wood Preservatives. Report No. II | 13 |
| 40 : 5 | BUTOVITSCH, VIKTOR: Undersökningar över virkesförstörande insekters spridning och skadegörelse i boningshus i Blekinge och Kalmar läns södra landstingsområde | 1—37 |
| | Untersuchungen über die Ausbreitung und den Schaden der holzerstörenden Insekten in Wohnhäusern in den Provinzen Blekinge und Kalmar (Südschweden) | 38—39 |
| 40 : 6 | HUSS, EINAR: Skogsforskningsinstitutets metodik vid fröundersökningar | 1—52 |
| | Methods used at the Swedish Forest Research Institute in seed experiments | 53—82 |
| 40 : 7 | NYLINDER, PER: Om patologiska hartskanaler | 1—11 |
| | On Pathological Resin Canals | 11—12 |
| 40 : 8 | Berättelse över verksamheten vid statens skogsforskningsinstitut under år 1950 | 1—21 |
| 40 : 9 | PETTERSON, HENRIK: Produktionstabeller för vissa typer av svensk barrskog 1—6, | 8—16 |
| | Production Tables for Certain Types of Swedish Conifer | 6—7 |
| 40 : 10 | NYLINDER, PER: Beräkning av höstvedhalt och medelårsringsbredd . En metodstudie 1—27, | 29—40 |
| | The calculation of the summer wood content and the average breadth of annual rings | 27—28 |



Underväxtproblemet i kultur-
bestånd av ek

*The Problem of Undergrowth in
Cultivated Oak Stands*

av

CHARLES CARBONNIER

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 40 · NR 1

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | Sid. |
|--|------|
| Inledning | 3 |
| I. Något om kvalitetsfordringar på ekvirke och därav betingad målsättning för produktionen | 4 |
| II. Kort beskrivning av undersökningsmaterialet | 7 |
| III. Tillväxt i grundyta och kubikmassa | 16 |
| IV. Värdeproduktionen | 20 |
| V. Årsringsstudier. | |
| 1. Årsringsutvecklingen | 25 |
| 2. Årsringens byggnad | 29 |
| 3. Insektshärjningarnas inflytande på årsringsbredden | 30 |
| VI. Underväxtens inflytande på ekbeståndets grundytetillväxt | 33 |
| VII. Sammanfattning | 40 |
| VIII. Diskussion av undersökningens resultat | 41 |
| 1. Underväxtens berättigande | 42 |
| 2. Valet av trädslag | 43 |
| 3. Tidpunkten för underväxtens införande | 44 |
| Summary | 48 |

Inledning

Eken har utom i ungdomen ett mycket stort behov av ljus. Kronans byggnad och bladens stränga lokalisering till dess periferi äro uttryck härför. Undersökningar ha visat (BURGER 1947), att ekens tillväxt står i nära relation till kronans yta. En förutsättning för god individuell tillväxt är därför, att eken har fritt utrymme att utveckla sin karakteristiska vida krona. Men detta krav förutsätter i sin tur tämligen stamfattiga bestånd.

På grund av glesheten i ekbestånd och lövverkets ringa djup släpper kron-taket igenom jämförelsevis mycket ljus. Den rika utvecklingen av undervegetation i naturliga ekbestånd kan sålunda betraktas som en indirekt följd av ekens stora ljusbehov. Å andra sidan har man i praktiken velat tillmäta undervegetationen direkt betydelse för ekens trivsel och kvalitet, dels genom det inflytande, den utövar på marktillståndet, och dels genom beskuggning av ekstammarna. Eken förfogar som bekant över ett stort förråd av sovande knoppar, som under vissa förutsättningar — t. ex. ändrade belysningsförhållanden — utvecklas till s. k. vattenskott. På så sätt kunna redan kvistrensade stammar skämmas av sekundär grenbildning. Förekomsten av en undervegetation, som beskuggar ekstammarna, förebygger verksamt utvecklingen av vattenskott.

Den naturliga undervegetationens sammansättning växlar allt efter de lokala förhållandena. I södra Sverige finner man olika slag av buskar såsom hassel, hägg, brakved, fläder, benved m. fl. samt skuggfördragande trädslag såsom gran, bok, avenbok, lind, lönn m. fl. Under fri konkurrens kommer eken till korta i kampen med skuggfördragande trädslag. Granen och boken bära var och en inom sitt naturliga utbredningsområde en betydande del av ansvaret för ekskogens decimering under tidernas lopp. För att eken skall kunna vidmakthållas måste balansen mellan huvudbestånd och underväxt upprätthållas med yxans hjälp.

Något större ekonomiskt utbyte kan knappast påräknas av den naturliga underväxten särskilt om denna, vilket ofta är fallet, huvudsakligen består av hassel och andra ur avsättningssynpunkt mindervärdiga buskar. För att bättre utnyttja de produktionsmöjligheter, som uppenbarligen

finnas under medelålders och äldre ekbestånd, har man sedan gammalt rätt allmänt brukat genom kultur införa en underväxt av lämpligt skuggfördragande trädslag. I Sverige har sådan underväxt införts i stor skala i ekbestånden på Visingsö. Dessa ekbestånd, som började anläggas på 1830-talet, omfatta en areal av närmare 400 hektar. De första underplanteringen utfördes 1863, och sedermera har nästan hela den med ek bevuxna arealen försetts med underväxt av gran eller bok. I mindre utsträckning har även silvergran använts som underväxt.

Under de senaste decennierna ha rätt omfattande ekkulturer utförts såväl på statens som på enskilda skogar i södra Sverige, varigenom underväxtfrågan ytterligare aktualiserats. Då oklarhet på väsentliga punkter råder beträffande underväxtens ekonomi och dess inflytande i olika avseenden på huvudbeståndets utveckling, ha dessa spörsmål tagits upp till behandling vid statens skogsforskningsinstitut.

Vid materialinsamlingen har jag haft värdefull hjälp av skogvaktaren CARL-ERIK ROGBERG, som även lett räknearbetet. Figurerna ha ritats av fröken INGA CALLIUS.

I. Något om kvalitetsfordringar på ekvirke och därav betingad målsättning för produktionen

En varas pris måste alltid stå i viss relation till framställningskostnaderna. Under förutsättning av lika anläggningskostnader följer härav, att trädslag med hög massaproduktion, t. ex. gran, producera en billigare råvara än trädslag med låg produktion, t. ex. ek. På en god ekmark kan man räkna med att granen producerar minst dubbelt så stor kubikmassa som eken. För att ekproduktionen skall löna sig måste därför virket betalas med ett så högt pris, att den låga massaavkastningen kompenseras. Betrakta vi prisbildningen på virke, återfinnes emellertid ingen sådan tendens, så länge det rör sig om klenare och medelgrovt virke. Priset på ekvirke är emellertid underkastat stark progressivitet med tilltagande grovlek och stor differentiering med avseende på kvaliteten. Toppriset uppnås först, när fanérvirke med en diameter under bark av 60 cm kan tagas ut. Priset för sådant virke överträffar vida alla andra sortiment, bortsett från rena rariteter som hel- och halvflammig björk.

Det är naturligtvis icke möjligt att med säkerhet förutse den framtida prisutvecklingen, men ingenting tyder för närvarande på att ekvirke av lägre kvaliteter skulle komma att stiga i pris i förhållande till andra trädslag. Tvärtom synes väl t. ex. den kemiska industriens utveckling och impreg-

neringsteknikens fulländning komma att premiera ur produktionskostnads-synpunkt billigare trä.

Av det sagda torde framgå, att ekskogsbrukets ekonomi måste bygga på produktion av grovt och kvalitativt högvärdigt virke. Det gäller då först att närmare söka definiera kvalitetskraven för sådant virke. I Kungl. Skogsstyrelsens mättningsinstruktion för möbelfanérvirke av ek gälla följande kvalitetsbestämmelser: »Endast rotstockar godtagas som fanérvirke. De få innehålla ytved av högst 2,5 cm (1 tum) tjocklek samt skola vara friska, med någorlunda jämna och smala årsringar, fria från synliga kvistar och ansvällningar, som angiva övervallade kvistar, skadliga sprickor, gamla bläckor, spjälkningar, sprinthål, spikar och dubbar samt andra fel och skador.

Svag långkrök i en led, med en högsta avvikelse från stockens mittlinje av 3 % av stocklängden, tillåtes.»

Utom att virket skall vara friskt och fritt från skador, härrörande av yttre åverkan, äro sålunda enligt ovan de viktigaste kvalitetskraven på fanérvirke följande: någorlunda jämna och smala årsringar, kvistrenhet och raket. Dessutom äro fanérarkens bredd och färg egenskaper av mycket stor betydelse för priset på den färdiga varan.

Bredden, som för planskuret fanér är en funktion av stockens diameter, bör vara så stor som möjligt. De lämpligaste stockdimensionerna uppges ligga mellan 50 och 100 cm. Grovleken premieras även vid prisättningen genom att kubikmeterpriset för fanérvirke av ek, som redan nämnts, stiger kraftigt ända upp till en mittdiameter inom bark av 60 cm. Därav följer att en ek, som i övrigt uppfyller fordringarna för fanérvirke, icke kan betraktas som avverkningsmogen förrän den uppnått en brösthöjdsdiameter av minst omkring 65 cm på bark.

Kärnvedens färg bör helst vara ljust gul. Särskilt ojämn färg med mörkare partier i en ljusare botten verkar nedsättande på fanérets värde.

Mättningsinstruktionens bestämmelse om årsringsbyggnaden: »någorlunda jämna och smala årsringar» är svävande. Man vet emellertid, att det bästa fanérvirket importerats från Mellan- och Sydeuropas naturskogar av ek, och särskilt de berömda Spessartekarna ha betraktats som mönster för verkligt värdefullt fanérvirke. De utmärka sig bl. a. för utomordentligt jämna årsringar, vilkas bredd som regel håller sig under 1 mm.

Smala årsringar göra virket »milt» och lätt att bearbeta. Fanér av sådant virke får en glatt yta med lugn textur. Fanér, som skurits ur en stam med breda och framförallt ojämna årsringar, får gärna en rå yta. Vid limning av sådant fanér har limmet en tendens att slå igenom och därmed förstöra fanérets utseende.

Allt eftersom förråden av värdefull naturskogsek börja tömmas, blir fanérindustrien och andra förbrukare av kvalitetsek i stigande omfattning hänvisade

att hämta sin råvara från ett producerande ekskogsbruk. För att uppnå en medeldiameter av omkring 60 cm krävs under alla förhållanden en lång omloppstid, men det är naturligtvis inte likgiltigt om årsringsbredden i medeltal bör begränsas till 0,5 eller 1 mm eller kan tillåtas uppgå till 2 mm. Motsvarande omloppstider bli nämligen 600, 300 och 150 år.

KRAHL-URBAN (1939) har studerat sambandet mellan ekens årsringsbyggnad och ekvirkets kvalitet. Han lät bl. a. provskära några ekstockar, som varken med hänsyn till grovlek eller årsringsutveckling motsvarade de vedertagna höga kraven på fanérek. Stockarnas diametrar växlade mellan 34 och 52 cm inom bark, och medelårsringbredden höll sig inom gränserna 2,3 och 3,4 mm. Undersökningens huvudresultat sammanfattades i följande punkter:

1. Ur teknisk synpunkt bereder fanértillverkning av grovringade, s. k. hårda ekar inga svårigheter.

2. Kvistar och vattenskott förorsaka den största värdeminskningen. Till och med de minsta vattenskott nedsätta fanérets värde, särskilt om de förekomma anhopade. En stor, frisk kvist verkar mindre värdeminskande än talrika små kvistar eller vattenskott.

3. Fällnings- och andra stamskador kunna spåras långt in i veden i form av en grå missfärgning.

4. Ju finringigare ekarna äro, desto lugnare är fiberförloppet. Årsringsbredder ända upp till 3 mm kunna emellertid ännu säkerställa den eftersträfvade »lugna» fanérytan.

5. Utbytesprocenten stiger med tilltagande diameter. Den uppgick för en stock med 52 cm diameter till 63%. För stockar mellan 34 och 40 cm utgjorde den 44—57%.

Vid prövning av det framställda fanérets användbarhet för möbeltillverkning visade det sig till en början omöjligt undvika, att limmet slog igenom. Denna olägenhet kunde dock bemästras, sedan man övergått till att använda ett speciellt för ändamålet framställt lim.

KRAHL-URBANS undersökning ger oss ett värdefullt underlag för tolkningen av bestämmelsen om »någorlunda jämna och smala årsringar». Den visar, att användbart fanér kan erhållas ur ekstockar med en medelårsringsbredd av 2 à 3 mm. Undersökningen bekräftar även kvistrenhetens stora betydelse. Både årsringsbredd och grenrensning kunna emellertid inom vissa gränser regleras genom beståndsvården — i första hand genom gallringarna i huvudbeståndet men även genom underväxtens sammansättning och behandling.

Av det sagda torde framgå, att ekskogsskötseln bör inriktas på produktion av grovt, rakt, kvistrent och jämnvuxet virke med en årsringsbredd, som i genomsnitt ej gärna bör överstiga 2 à 3 mm.

II. Kort beskrivning av undersökningsmaterialet

Materialet till undersökningen har hämtats från institutets 12 fasta försöksytor i ek på Visingsö. Resultaten från institutets samtliga försöksytor i ek, varibland ovan nämnda ytor ingå, ha tidigare publicerats av PETRINI (1942). Beträffande mark- och vegetationsbeskrivningar hänvisas till detta arbete.

År 1937 inrättades en meteorologisk station på Visingsö, för vilken följande uppgifter över temperatur och nederbörd benäget lämnats av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Uppgifterna avse medeltal för åren 1938—1948.

| | Jan. | Febr. | Mars | April | Maj | Juni | |
|----------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|
| Temperatur, °C | — 2,9 | — 3,1 | — 0,3 | + 4,7 | + 9,1 | + 13,9 | |
| Nederbörd, mm | 22 | 17 | 16 | 22 | 34 | 47 | |
| | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dec. | Året |
| Temperatur, °C | + 16,7 | + 16,4 | + 12,7 | + 7,5 | + 3,4 | + 0,6 | + 6,6 |
| Nederbörd, mm | 65 | 69 | 44 | 27 | 36 | 22 | 422 |

Fakta rörande beståndens anläggning, inplantering av underväxt, uppkvistning ect. äro av stort intresse för denna undersökning. I samband med försöksytornas anläggning sammanställde SCHOTTE (1921 och 1924) tillgängliga uppgifter av sådan art, vilka återges nedan.

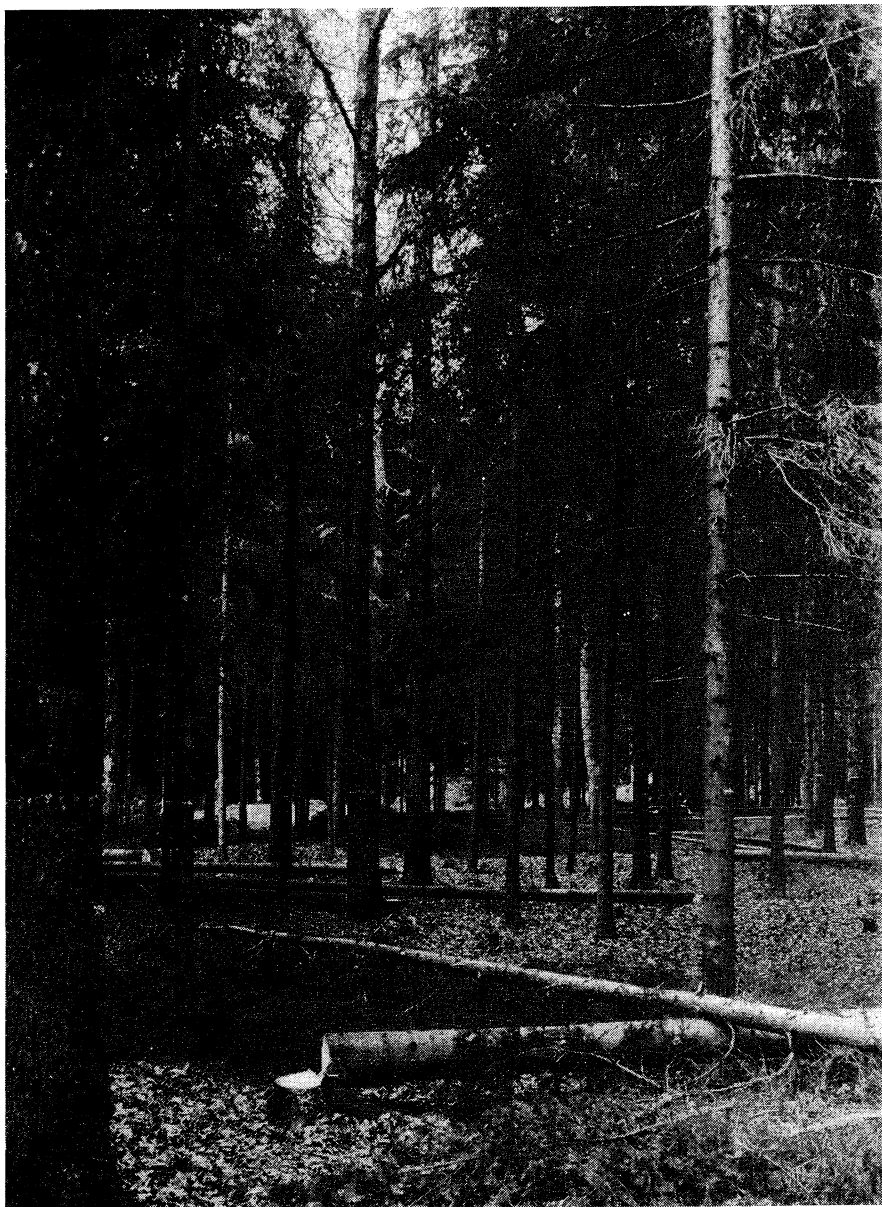
Försöksytorna 480—483

Dessa ytor ligga i ett bestånd, som uppkommit genom plantering 1840 i 3,6 meters kvadratförband. Sedermera insattes en lärkplanta mellan varje ek i raderna. Vintern 1858 och 1859 topphöggos lärkarna. Endast på de ställen, där ekarna ej ansågos kunna repa sig efter de skador, som åsamkats dem genom överskärningen, kvarlämnades lärkarna orörda. Samtliga ha dock senare avverkats.

Sannolikt år 1868 inplanterades gran som underväxt.

Ytorna, som ursprungligen anlades redan 1898 av f. d. överjägmästaren J. E. KINNMAN i avsikt att utröna underväxtens betydelse för ekens växt, övertogs 1918 av skogsförsöksanstalten.

På yta 480 har granunderväxten gallrats starkt, på yta 481 däremot ha endast torra och vindfällda granar borttagits. På ytorna 482 och 483 borthöggs granunderväxten 1898. Ytan 482 försågs därpå med bokunderväxt, medan ytan 483 lämnades utan underväxt. På sistnämnda yta har sedermera underväxt av självsådd gran infunnit sig.



Ur SFL:s saml.

Fig. 1. Försöksytan 480.
Experimental plot 480.

Foto G. SCHOTTE 10/6 1918.



Ur SFI:s saml.

Foto G. Schotte 10/6 1918.

Fig. 2. Försöksytan 483. På ytan har funnits granunderväxt, som kalavverkats 20 år innan bilden togs. Observera den rikliga förekomsten av vattenskott.

Experimental plot 483. In the stand there formerly was spruce undergrowth, which was clear cut 20 years before the picture was taken. Observe the abundant occurrence of water sprouts.



Ur SFI:s saml.

Fig. 3. Försöksytan 488 år 1922.
Experimental plot 488 in 1922.

Foto G. SCHOTTE 4/5 1922.



UR SFL:s saml.

Foto förf. 27/9 1948.

Fig. 4. Försöksytan 488 vid sista revisionen år 1948.
Experimental plot 488 at the last revision in 1948.

Försöksytorna 486 och 487

Beståndet uppdrogs på gammal ängsmark, som plöjdes upp och besåddes med havre året före ekkulturen. Denna utfördes 1857 som sådd i fåror, uppplöjda med ärjkrok på 1,8 meters avstånd från varandra. 7 à 8 ollon utlades med 1,8 meters mellanrum i raden. Våren 1858 insåddes gran- och björkfrö mellan fåror. 1878 skedde första gallringen, varvid i synnerhet de ekarna överskjutande granarna borttogos. Ekarna uppkvistades första gången 1879. 1903 planterades 2/0 bok som underväxt.

Försöksytan 488

Beståndet grundlades genom plantering 1871 med 10—12 år gamla plantor på 5 meters avstånd mellan raderna och 3 m mellan plantorna i raden. Ett par år senare inplanterades lärk, som jämte självsådd tall och björk sedan avverkats.

1885 underplanterades bok, som dock gick dåligt; i början av 1900-talet insattes den nuvarande bokunderväxten och något ask.

Beståndet har sitt stora intresse därigenom, att det planterats i glesst förband med gamla plantor. Stammarna äro raka men starkt grovgreniga. De äro uppkvistade nedtill.

Försöksytan 526

Sådd 1867 i fåror på 1,8 meters avstånd på gammal åker. Underplantering med gran 1914.

Försöksytan 527

Sådd hösten 1858 i fåror, uppkörda med ärjkrok på 1,2 meters avstånd från varandra. 7—8 ollon såddes på 0,9 meters avstånd i fåran. I beståndet har funnits en del björk inblandad efter sådd.

Underplanterat 1915 med gran.

Försöksytan 528

Beståndet har uppdragits genom sådd 1834 i fåror å gammal åker. Fårorna uppkördes med ärjkrok intill varandra över hela fältet, och ollonen bredsåddes över det hela. När plantorna voro 3—4 år gamla bortgallrades de emellertid radvis, så att de kommo att stå i vid pass 1,2 m breda ränder med 4 meters mellanrum. Vid 15—20 års ålder uppkvistades stammarna till 8 fots höjd. Första hjälpgallringen utfördes 1872 och en ny underkvistning 1873.

Granunderväxten har inplanterats omkring 1869.

Försöksytan 529

Beståndet, som är ekplanteringsens äldsta, anlades genom plantering hösten 1831 med 4-åriga plantor från Stockholm. Ekplantorna sattes i rader på 3,6 m avstånd med 1,8 m mellan varje ek i raden. Kring varje ek sattes på 8—10 tums avstånd fyra andra plantor av ask, alm eller lönn, så långt förrådet av sådana plantor räckte. Delvis insattes ett par år senare lärk mellan grupperna.

Omkring 1870 inplanterades underväxt av gran och silvergran, som borthöggs 1915, varefter gran ånyo inplanterades efter några år.



Ur SFI:s saml.

Fig. 5. Försöksytan 527.
Experimental plot 527.

Foto förf. 26/9 1948.

Försöksytan 578

Detta bestånd har dragits upp genom sådd 1857 i fåror på 1,8 m avstånd och 1,8 m mellan såddgrupperna (7—8 ollon) i raderna.

Någon underväxt har aldrig införts på denna yta.

Ekens tidigare utveckling i provytebestånden framgår av uppskattningen vid de olika skogsindelningarna:

| Uppskattningsår | Ålder år | Stamantal per ha | Grundyta m ² /ha | Medeldia- meter cm | Medelhöjd m | Stamvirke m ³ /ha |
|---------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------|
| <i>Ytorna 480—483</i> | | | | | | |
| 1859..... | 22 | 771 | — | 7,0 | 6,0 | — |
| 1880..... | 43 | 771 | — | 15,4 | 11,0 | — |
| 1896..... | 59 | 423 | 16,7 | 22,4 | 15,0 | 100 |
| 1920..... | 83 | 198 | 15,3 | 31,4 | 18,8 | 136 |
| <i>Ytorna 486 och 487</i> | | | | | | |
| 1880..... | 23 | 3 402 | — | 6,0 | 4,5 | — |
| 1896..... | 39 | 1 333 | 12,4 | 11,0 | 10,0 | 50 |
| 1920..... | 63 | 740 | 28,4 | 22,1 | 17,4 | 235 |
| <i>Ytan 488</i> | | | | | | |
| 1896..... | 35 | 710 | 6,0 | 10,4 | 7,0 | 20 |
| 1920..... | 59 | 480 | 14,9 | 19,9 | 15,1 | 96 |
| <i>Ytan 526</i> | | | | | | |
| 1880..... | 13 | 4 354 | — | 3,0 | 2,0 | — |
| 1896..... | 29 | 4 354 | — | 7,0 | 5,5 | 40 |
| 1920..... | 53 | 521 | 10,7 | 16,1 | 13,4 | 71 |
| <i>Ytan 527</i> | | | | | | |
| 1880..... | 22 | 8 187 | — | 4,5 | 2,5 | — |
| 1896..... | 38 | 1 940 | 12,0 | 9,0 | 7,5 | 40 |
| 1920..... | 62 | 268 | 14,7 | 17,3 | 14,4 | 104 |
| <i>Ytan 528</i> | | | | | | |
| 1859..... | 25 | 4 445 | — | 8,0 | 6,5 | — |
| 1880..... | 46 | 907 | — | 18,0 | 13,0 | — |
| 1896..... | 62 | 340 | 15,0 | 23,5 | 17,0 | 102 |
| 1920..... | 86 | 234 | 19,4 | 32,5 | 19,9 | 189 |
| <i>Ytan 529</i> | | | | | | |
| 1859..... | 30 | 2 517 | — | 9,5 | 6,0 | — |
| 1880..... | 51 | 998 | — | 17,5 | 13,0 | — |
| 1896..... | 67 | 454 | 14,9 | 24,4 | 16,0 | 90 |
| 1920..... | 92 | 186 | 12,2 | 28,7 | 18,2 | 106 |
| <i>Ytan 578</i> | | | | | | |
| 1880..... | 23 | 7 200 | — | 3,0 | 2,0 | — |
| 1896..... | 39 | 2 700 | 9,8 | 6,8 | 6,0 | 25 |
| 1920..... | 63 | 952 | 16,0 | 14,7 | 12,3 | 99 |

I samband med sista revisionen av försöksytorna, som utfördes under åren 1947—48, verkställdes utöver den rutinemässiga beståndsuppskattningen även aptering i gängse handelssortiment av de fällda provträden. Apteringen grundade sig på bestämmelserna i skogsstyrelsens mättningsinstruktioner för såg-timmer och möbelfanérvirke av ek och omfattade i allt 129 stammar.

Genom kvoträkning bland de efter gallring kvarstående träden ha följande antal träd uttagits för borrhning.

| | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | Yta nr | 480 | 481 | 482 | 483 | 486 | 487 | |
| Antal träd | | 14 | 15 | 14 | 13 | 14 | 16 | |
| Medeldiameter, cm | | 44,1 | 41,2 | 43,0 | 42,1 | 38,8 | 36,0 | |
| Kvarvarande beståndets | | | | | | | | |
| medeldiameter, cm . . | | 42,4 | 40,0 | 42,3 | 42,0 | 38,8 | 35,3 | |
| | Yta nr | 488 | 526 | 527 | 528 | 529 | 578 | S:a |
| Antal träd | | 20 | 9 | 7 | 18 | 29 | 22 | 191 |
| Medeldiameter, cm | | 38,4 | 25,1 | 28,2 | 42,8 | 36,2 | 25,8 | |
| Kvarvarande beståndets | | | | | | | | |
| medeldiameter, cm . . | | 37,5 | 25,0 | 27,0 | 42,4 | 36,4 | 25,6 | |

Ur vart och ett av dessa träd ha tagits två borrhspån vid brösthöjd å motsatta sidor samt regelbundet omväxlande i riktningarna norr—söder och öster—väster. För ett av de båda spånen har man med borren sökt träffa trädets märg. På detta borrhspån har bredden av varje årsring uppmätts, varvid för ytorna 486, 487, 526—528 och 578 även skilts på höst- och vårved. På det andra borrhspånet, som endast avsåg att täcka tiden från och med ytornas anläggning, har bredden av varje årsring uppmätts utan att skilja på höst- och vårved. Samtliga årsringsmätningar ha utförts med tillhjälp av institutets årsringsmättningsmaskiner (EKLUND 1949).

Bestämningen av brösthöjdsformtal för kvarvarande bestånd har tidigare grundat sig på de fällda och sektionerade provstammarna från varje revision. På grund av det ringa antalet gallringsstammar vid de senare revisionerna ha andra utvägar nu måst prövas. Eken på Visingsöytorna är av mycket enhetlig typ, varför det låg nära till hands att för formtalsbestämningen sammanföra provträds materialet på lämpligt sätt. För att utröna om det fanns någon gång i materialet från revision till revision delades provstammarna upp i tre grupper på så sätt, att till grupp 1 hänfördes samtliga stammar tillhörande de två första revisionerna, till grupp 2 hänfördes de två därpå följande revisionernas provstammar o. s. v. Inom varje grupp utjämnades formtalen över diametrarna enligt minsta-kvadrat-metoden. Några förskjutningar, som kunde motivera uppdelningen, framkommo emellertid icke mellan de på så sätt härledda formtalsserierna. Hela materialet sammanfördes därför och utjämnas-

des till en gemensam formtalserie, som sedan använts vid kuberingen av kvarvarande bestånd. De härledda formtalen avse stamvirke. Uppskattningsresultaten återfinnes i tab. A.

Provytorna boniterades enligt MØLLERS system (MØLLER 1933) med ledning av medelhöjden vid sista revisionen. MØLLER har 4 bonitetsklasser för ek, varvid 1 betecknar den högsta och 4 den lägsta boniteten. Bonitetssiffran för varje provyta har erhållits genom interpolering mellan närmaste klasser.

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Yta nr | 480 | 481 | 482 | 483 | 486 | 487 | 488 | 526 | 527 | 528 | 529 | 578 |
| Bonitet | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 3,3 | 3,1 | 2,3 | 3,1 | 3,4 |

III. Tillväxt i grundyta och kubikmassa

Vi veta, att massproduktionen i rena ekbestånd håller sig på en relativt låg nivå. Avsikten med att införa en underväxt är bl. a. att uppnå ett tillskott till produktionen. Så länge man kan tala om ett rent tillskott, utan att ekbeståndets produktion samtidigt nedgår, är ju fördelen uppenbar — under förutsättning att underväxtens avkastning, diskonterad till anläggningstidpunkten, minst uppväger kulturkostnaden. Skulle däremot ekbeståndets tillväxt visa sig sjunka under inflytande av konkurrens från underväxten, kommer frågan i ett annat läge.

Underväxtens inflytande på ekens massaproduktion skulle lätt kunnat belysas genom att jämföra tillväxten på ytor med och utan underväxt på likartad mark. I ytserien 480—483 var avsikten, att ytan 483 skulle representera ek utan underväxt. Tyvärr måste dock konstateras dels att ytan under en period — 1868—1898 — burit underväxt av gran, dels att självsådd gran infunnit sig efter kalavverkningen 1898 och nu åter bildar en sluten underväxt. Varje jämförelse med denna yta måste därför bli haltande. Av övriga Visingsöytor är det endast 578, som aldrig burit underväxt. Denna yta skiljer sig dock från flertalet genom låg bonitet och omspannar endast åldrar upp till 90 år.

Grundytetillväxten, som obetydligt påverkas av boniteten (WIEDEMANN 1931, PETRINI 1942), är en god måttstock vid jämförelse mellan produktionen i olika bestånd. På fig. 6 ha ekbeståndens årliga grundytetillväxter för varje gallringsperiod inprickats över åldern som abscissa. På samma fig. ha införts motsvarande tal för 13 ekprovytor på Nordsjælland (BORNEBUSCH 1948). De båda materialen ha utjämnats var för sig enligt minsta-kvadrat-metoden med tillhjälp av funktionen $y = \frac{a}{x} + b$. Ytan 578, som saknar underväxt, har utelämnats. De övriga ytorna i det svenska materialet äro försedda med

underväxt av gran eller bok, vilken med hänsyn till ålder och slutenhet varierar inom vida gränser. Vid sista revisionen växlade sålunda underväxtens grundyta per ha före gallring mellan 5 och 29 m². På fem av de danska provytorna finns kultiverad eller naturlig underväxt, som huvudsakligen är sammansatt av bok, avenbok, sykomorlön och hassel. BORNEBUSCH har icke kunnat påvisa någon nedgång i ekens produktion på grund av konkurrens från underväxten, vars grundyta före gallring vid sista revisionen håller sig mellan 8 och 12 m². Övriga här medtagna danska ekytor sakna underväxt.

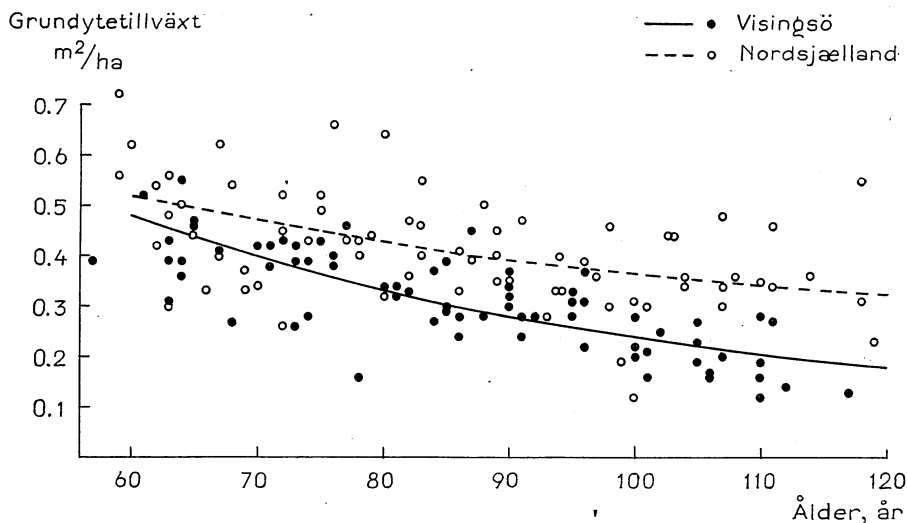


Fig. 6. Ekbeståndens årliga grundytetillväxt vid olika åldrar.
Annual basal area increment of the oak stands at different ages.

En jämförelse enligt fig. 6 mellan ekens grundytetillväxt för Visingsöytorna å ena sidan och för ytorna på Nordsjælland å andra sidan visar följande. I de yngsta representerade åldrarna är överensstämmelsen mellan de båda materialens spridningsområden god. Utjämningsfunktionerna ge samma värde för 58 år. Med tilltagande ålder avtager grundytetillväxten för båda materialen men i betydligt mera accelererat tempo för Visingsöytorna. Vid 100 år och däröver ligger hela det svenska materialet klart under det danska. Det utjämnade värdet av de svenska ytornas grundytetillväxt utgör t. ex. vid 110 år endast 59 % av motsvarande värde för de danska ytorna.

Visingsöytornas markerade underlägsenhet i grundytetillväxt ger anledning till eftertanke. Man frågar sig framförallt, om orsaken kan vara att söka i beståndsbehandlingen. Jag återkommer strax till denna fråga.

Det är en gammal åsikt, att granen skulle vara olämplig som underväxt under ek. Man har därvid stött sig på den uppfattningen, att granen genom sitt ytliga rotsystem skulle tillgodogöra sig större delen av nederbörden under vegetationsperioden och vidare, att den sura barrförnan skulle leda till råhumusbildning. En annan mera påtaglig nackdel är, att granunderväxten skjuter snabbt i höjden och snart kommer i konflikt med ekarnas kronor. Härtill återkommer jag i annat sammanhang. Vad beträffar granunderväxtens inflytande på vattenhushållning och marktillstånd, föreligga inga direkta observationer på försöksytorna. På den punkten äro vi därför hänvisade att draga slutsatser av tillväxtsiffrorna i den mån detta är möjligt.

Fyra av försöksytorna, nämligen 482, 486, 487 och 488 äro försedda med bokunderväxt. 482 har dock tidigare burit granunderväxt och lämpar sig därför mindre väl som jämförelseobjekt. Med de tre återstående kunna vi jämföra följande ytor med gallrad granunderväxt, nämligen 480, 526 och 527. Under motsvarande tidsperioder med avseende på ekbeståndens ålder uppgick ekens grundytetillväxt till nedanstående belopp:

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Yta nr | 486 | 487 | 488 | 480 | 526 | 527 |
| Ålder | 61—92 | 61—92 | 58—89 | 61—93 | 53—81 | 61—89 |
| Underväxt | bok | bok | bok | gran | gran | gran |
| Årlig löpande tillväxt m ² per ha | 0,44 | 0,38 | 0,44 | 0,37 | 0,28 | 0,37 |

Siffrorna visa genomgående högre grundytetillväxt för ytorna med bokunderväxt. De kunna dock icke generaliseras beroende bl. a. därpå, att underväxten införts vid varierande åldrar hos ekbestånden, och att ytorna med granunderväxt stå på svagare mark.

Trots de vanskligheter som möta, skall även ett försök göras till jämförelse mellan det svenska och det danska materialet med avseende på tillväxten i kubikmassa. Därvid gäller det dels att uttrycka tillväxten i samma måttenhet, dels att taga hänsyn till bonitetsskillnaderna. Den första frågan har lösts på så sätt, att löpande tillväxten för Visingsöytorna omräknats till totalmassa med ledning av de för det danska materialet funna totalmassformtalen. Vidare har varje tillväxtsiffra multiplicerats med en faktor, som uttrycker förhållandet mellan löpande massatillväxten enligt MØLLER för bonitet 1,8 (de danska ytornas medelbonitet) och förhandenvarande bonitet. Resultaten av jämförelsen framgå av tab. 1 (jfr BORNEBUSCH 1948).

Den löpande tillväxten för ytorna med gallrad granunderväxt (480, 526, 527, 528) ligger enligt tab. 1 i genomsnitt 1,5—2 m³ lägre än för ytorna på Nordsjælland. Även ytorna med bokunderväxt (486—488) visa en liknande, ehuru mindre utpräglad tendens. I åldern 61—70 år är deras tillväxt obetydligt lägre än det danska materialets men sjunker sedan i hastigare takt. Tillväxten

Tabell 1. Årlig löpande tillväxt i m³ per ha för ek bonitet 1,8
Current annual growth in m³ per hectare referring to oak site 1.8

| Ålder År Age Years | Försöksyta nr Experimental plot nr | | | | | | | | | | | | Medeltal för ytorna nr Average referring to the plots nr | | Nordsjæl- land enl. Borne- busch Nordsjælland according to Bornebusch |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|------------------|--|
| | 480 | 481 | 482 | 483 | 486 | 487 | 488 | 526 | 527 | 528 | 529 | 578 | 480, 526, 527, 528 | 486, 487, 488 | |
| 61—70 | | | | | 6,5 | 6,7 | 7,0 | 4,1 | 6,6 | | | 7,4 | 5,4 | 6,7 | 6,9 |
| 71—80 | | | | | 6,0 | 5,8 | 6,7 | 3,4 | 6,0 | | | 6,8 | 4,7 | 6,2 | 6,7 |
| 81—90 | 5,1 | 5,6 | 6,2 | 5,1 | 5,1 | 5,4 | 6,4 | | 4,3 | | | 6,9 | 4,7 | 5,6 | 6,6 |
| 91—100 | 5,1 | 4,1 | 4,7 | 5,0 | | | | | | | | 4,8 | 6,2 | 4,9 | 6,5 |
| 101—110 | 4,9 | 3,4 | 3,7 | 4,1 | | | | | | | | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 6,4 |
| 111—120 | | | | | | | | | | | | | | | 6,3 |

på ytan 578, som saknar underväxt, ligger gott och väl i nivå med de danska ytornas. Trots ogallrad granunderväxt är ekens tillväxt på ytan 481 anmärkningsvärt hög fram till 90-årsåldern. Därefter faller den kraftigt. Ytorna 482 och 483 med underväxt av resp. planterad bok och självsädd gran efter en föregående grangeneration uppvisa båda med tilltagande ålder starkt fallande tillväxt. Den mest markerade nedgången i tillväxt återfinns man på ytan 529, som ligger i det äldsta ekbeståndet på Visingsö. Den ursprungliga granunderväxten kalavverkades 1915 men ersattes några år senare med en andra generation planterad gran, uppdragen i tätt förband. Före den första gallringen 1942 höll underväxten ej mindre än 8 700 stammar per ha.

Bland tänkbara orsaker till ekens svaga produktion på Visingsö kan nämnas för låg bestockningsgrad. Grundytan per ha efter gallring håller sig genomsnittligt omkring 18,5 m² för de danska ytorna. Motsvarande siffror för Visingsöytorna ligga betydligt lägre. Endast undantagsvis uppgår grundytan till 18 m² eller däröver, och vanligen är den avsevärt mindre. Hur långt reduktionen av grundytan kan drivas utan att medföra tillväxtminskning är en tämligen outredd fråga. Det är dock tänkbart att gränsen i vissa fall underskridits, t. ex. på ytan 529, där kvarvarande beståndets grundyta växlar mellan endast 11,54 och 13,85 m² per ha. WIEDEMANN (1942) fann i ekbestånd utan underväxt en tydlig tillväxtminskning, när grundytan understeg 18 m², men även vid mycket starka ingrepp sjönk den löpande tillväxten blott långsamt. En reduktion av grundytan med 30—40 procent motsvarade t. ex. en nedgång i tillväxten av endast 15 procent.

Som förut nämnts har BORNEBUSCH icke kunnat påvisa någon nedgång i ekens produktion på grund av konkurrens från bokunderväxten. Han understryker dock svårigheten av att dra slutsatser om underväxtens inflytande på ekbeståndets tillväxt, då provytorna äro spridda på olika skogar med

skilda markförhållanden. WIEDEMANN däremot har konstaterat, att ekens löpande grundytetillväxt är något mindre i bestånd med bokunderväxt än på icke underkultiverade jämförelseytor på samma mark. Skillnaden var emellertid endast ca 7 procent. Tre provytor med granunderväxt gävo liknande resultat.

Ett närmare studium av WIEDEMANN'S material visar, att ekens grundyta genomgående ligger avsevärt högre än på Visingsöytorna. Med underväxtens grundyta förhåller det sig tvärtom. Nedanstående sammanställning utvisar de gränsvärden, inom vilka underväxtens grundytetillväxt håller sig.

| Slag av underväxt | Grundytetillväxt i m ² per ha | |
|-------------------|--|-----------|
| | Visingsö | Wiedemann |
| Bok..... | 0,34—0,48 | 0,13—0,35 |
| Gran | 0,14—1,42 | 0,22—0,32 |

Av WIEDEMANN'S material framgår vidare, att bokunderväxtens grundytetillväxt i ekbestånd under 80 år endast utgör 20—40 procent av ekens. I över 100-åriga ekbestånd uppgår bokunderväxtens grundytetillväxt till mer än 50 procent och i några fall ända upp till 100 procent av ekens. I skarp kontrast härtill står Visingsö-materialet, där underväxtens grundytetillväxt — såväl beträffande gran som bok — på få undantag när överstiger ekens. I extrema fall dominerar granen helt. Under de två senaste gallringsperioderna har t. ex. på ytorna 526 och 527 för granen observerats en produktion, som räknat efter grundytan är 4 à 5 och efter kubikmassan 2 à 3 gånger så stor som ekens. Helt i särklass står ytan 529, där granen under de två sista gallringsperioderna producerat 10 gånger mera än eken i grundyta och nära 7 gånger mera i kubikmassa.

Av ovanstående framgår, att skötseln av ekbestånden på Visingsö i två viktiga avseenden skiljer sig från dansk och även tysk ekskogsskötsel, så som denna framträder i BORNEBUSCHS och WIEDEMANN'S material. Dels är ekbeståndens grundyta betydligt lägre på Visingsö, dels har underväxten tillmätts avsevärt större utrymme med åtföljande högre produktion. I kap. VI komma mättningsresultaten från Visingsöytorna att närmare analyseras med hänsyn till underväxtens inflytande på ekens tillväxt.

IV. Värdeproduktionen

Målet för ekonomiskt skogsbruk kan formuleras så, att bland flera tänkbara åtgärdsprogram bör det föredragas, som ger högsta nuvärdet av alla framtida nettoavkastningar. Tillämpad på vårt speciella fall — likåldriga ekbestånd med underväxt — skulle denna princip innebära, att en sådan

skötsel borde eftersträvas, att summan av alla nettoinkomster från såväl ek som underväxt, diskonterade till anläggningstidpunkten, bleve maximal. Eftersom försöksytorna blott omspanna en relativt kort period av ekens produktionstid, saknas underlag för att genomföra en sådan kalkyl i sin helhet. Vår uppgift är ju icke heller att skärskåda hela ekskogsbrukets ekonomi, utan frågan gäller närmast på vad sätt denna påverkas av det ekonomiska utbytet av underväxten.

På ytorna 480 och 528 är granunderväxten i det närmaste slutavverkad; efter sista revisionen kvarstod av gran endast 11 resp. 16 m³ per ha. Ytan 481 bär ogallrad granunderväxt i samma ålder. Dessa tre ytor erbjuda följaktligen vissa möjligheter att belysa den aktuella frågeställningen.

Kalkylerna bygga på följande bruttovärden för olika sortiment.

Priser för fanérvirke och sågtimmer av ek äro hämtade från priskontrollnämndens meddelande nr 676 den 28 november 1945:

Normalpriser på fanérvirke av ek

| 35—45 cm | 46—59 cm | 60 cm o. däröver |
|---|----------|------------------|
| Pris i kronor per kubikmeter mittmått inom bark vid ovan angivna mittdiametrar inom bark | | |
| 114:— | 140:— | 176:— |

Normalpriser på sågtimmer av ek

| Kvalitetsklass | 18—24 cm | 25—34 cm | 35—43 cm | 44—59 cm | 60 cm o. däröver |
|---|----------|----------|----------|----------|------------------|
| Pris i kronor per kubikmeter mittmått inom bark vid ovan angivna mittdiametrar inom bark | | | | | |
| A..... | 35:— | 66: 50 | 84:— | 109:— | 132:— |
| B..... | 31: 50 | 57: 50 | 65:— | 70:— | 79:— |
| C..... | 28:— | 42:— | 49:— | 52: 50 | 56:— |

Priser på sågtimmer av gran (medeltal för åren 1944—48)

| 6" | 7" | 8" | 9" | 10" | 11" | 12" |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| öre per eng. kbf. toppmått | | | | | | |
| 108 | 112 | 116 | 121 | 126 | 131 | 135 |

Garvämnesved: obarkat rundvirke i 1 m längder. Lägsta toppdiameter 10 cm
30:— kronor per m³ f på bark

Sulfitved: 21:— kronor per m³t

Brännved: 1:a barr 13:— kr. per m³t

2:a ek 12: 50 kr. » »
pannved 11:— kr. » »

Avverknings- och transportkostnader ha beräknats enligt 1947—48 års arbetsavtal för bl. a. kronoparken Visingsö.

Allmänna omkostnader. I skrivelse till Kungl. Skogsstyrelsen den 20 oktober 1948 har skogsforskningsinstitutet framlagt vissa beräkningar till ledning för skogsvårdslagens tillämpning. Därvid har för planterad gran i södra Sverige allmänna omkostnader införts i kalkylen med ett belopp mot-

svarande 80 procent av kostnaden för huggning och körning. Till grund för beräkningen hade lagts en av jägmästare MARTIN MALMGÅRD utförd bearbetning av utgifterna för kronans skogar år 1946, sådana dessa framgå av summorna i tabell 4 av domänverkets statistik 1946. En på samma sätt utförd bearbetning av 1946 års statistik för Nässjö revir, till vilken kronoparken Visingsö hör, har givit till resultat, att de allmänna omkostnaderna utgjort 101 procent av kostnaden för huggning och körning. Med stöd härav ha de allmänna omkostnaderna satts lika med kostnaderna för huggning och körning.

Räntefoten är av stor betydelse i alla långsiktiga skogsekonomiska kalkyler. Vi ha här räknat med alternativt 2, 3 och 4 procent.

Med ledning av ovan angivna förutsättningar med avseende på priser och omkostnader samt den i skogen utförda apteringen och sektioneringen kunde värdet för varje ekprovstam beräknas. Efter grafisk utjämning över diametern av värdena per m³ sk erhöles en prisserie, som sedan legat till grund för värdeberäkningen av såväl utgallrat virke som kvarvarande bestånd vid varje revision. Denna värdeberäkning ger sålunda endast uttryck för den prisökning, som följer med stigande diameter vid genomsnittlig kvalitet. En med hänsyn till kvaliteten differentierad värdering kunde på grund av provstamsmaterialets otillräcklighet och brist på observationer under föregående revisioner ej genomföras.

Prisräkning av granunderväxten har skett på motsvarande sätt.

I tab. 2 har det ekonomiska resultatet av produktionen på ytorna 480, 481 och 528 sammanställts. Tabellens värden kunna givetvis icke användas lösryckta ur sitt sammanhang. Siffrorna för gran ge sålunda endast en uppfattning om granens värdeproduktion i form av underväxt under ek.

För att kunna göra bokslut över granunderväxtens ekonomi erfordras ytterligare uppgift om kulturkostnadens storlek samt det diskonterade värdet av de nettoavkastningar, som influtit före tidpunkten för försöksytornas anläggning. Med utgångspunkt från 1947—48 års arbetslöner kan kostnaden för en granplantering av ifrågavarande slag icke sättas lägre än 400 kr. per ha. Vad beträffar ytan 480 vet man, att granunderväxten gallrats två gånger före 1918, nämligen 1898 och 1903. Då uttagens storlek och värde vid dessa tillfällen äro okända, måste de beräknas. I brist på annat användbart underlag har denna beräkning grundats på jämförelse med ytan 481 med ogallrad granunderväxt i samma ålder. Vi förutsätta därvid, att det diskonterade värdet av de tidigare gallringsuttagen på ytan 480 approximativt kan sättas lika med skillnaden mellan den ogallrade och den gallrade granunderväxtens diskonterade värde vid uppskattningen 1918. De på så sätt beräknade värdena ha även införts i kalkylen för ytan 528.

För 2 % och 3 % räntefot visar det sig att granunderväxten lämnar ett överskott. Detta överskott skall tydligen vägas mot värdet av den produktions-

Tabell 2. Diskonterade beståndsvärden
Discounted values of the stands

| Yta nr Plot nr | Revision Revision | | Ekbestån- dets ålder år Age of the oak stand years | Tidpunkt för under- plantering av gran Year of under- planting of spruce | Summa nettoavkastning, diskonterad till tidpunkten för underplantering av gran. Kronor per hektar Total net yield, discounted to the time of under- planting of spruce | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|------|---|---|--|-------|-------|-------|----------------|-----|-------|-------|---------------------------|-------|-----|--|
| | | | | | Ek Oak | | | | Gran Spruce | | | | Ek + Gran Oak + Spruce | | | |
| | | | | | R ä n t e f o t, % Rate of interest | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 480 | 25/5 | 1918 | 81 | 1868 | 1 878 | 1 153 | 711 | 348 | 214 | 132 | 2 226 | 1 367 | 843 | | | |
| | 11/10 | 1924 | 88 | | 2 066 | 1 112 | 714 | 485 | 285 | 170 | 2 551 | 1 397 | 884 | | | |
| | 18/10 | 1929 | 93 | | 2 262 | 1 281 | 730 | 577 | 331 | 191 | 2 839 | 1 612 | 921 | | | |
| | 17/9 | 1934 | 98 | | 2 398 | 1 316 | 728 | 643 | 360 | 203 | 3 041 | 1 676 | 931 | | | |
| | 16/8 | 1939 | 103 | | 2 445 | 1 303 | 703 | 695 | 381 | 212 | 3 140 | 1 684 | 915 | | | |
| | 12/8 | 1944 | 108 | | 2 534 | 1 311 | 690 | 722 | 391 | 215 | 3 256 | 1 702 | 905 | | | |
| | 15/9 | 1948 | 112 | | 2 568 | 1 300 | 671 | 763 | 408 | 221 | 3 331 | 1 708 | 892 | | | |
| | 481 | 25/5 | 1918 | | 81 | 1868 | 1 750 | 1 075 | 662 | 416 | 256 | 158 | 2 166 | 1 331 | 820 | |
| 11/10 | | 1924 | 88 | 1 925 | 1 126 | | 662 | 564 | 327 | 191 | 2 489 | 1 453 | 853 | | | |
| 18/10 | | 1929 | 93 | 2 070 | 1 169 | | 663 | 712 | 393 | 219 | 2 782 | 1 562 | 882 | | | |
| 17/9 | | 1934 | 98 | 2 130 | 1 164 | | 641 | 784 | 414 | 220 | 2 914 | 1 578 | 861 | | | |
| 17/8 | | 1939 | 103 | 2 159 | 1 142 | | 611 | 806 | 407 | 207 | 2 905 | 1 549 | 818 | | | |
| 12/8 | | 1944 | 108 | 2 182 | 1 119 | | 582 | 845 | 409 | 200 | 3 027 | 1 528 | 782 | | | |
| 16/9 | | 1948 | 112 | 2 128 | 1 069 | | 547 | 961 | 449 | 212 | 3 089 | 1 518 | 759 | | | |
| 528 | | 3/6 | 1920 | 86 | 1869 | | 1 717 | 1 044 | 637 | 530 | 322 | 197 | 2 247 | 1 366 | 834 | |
| | 13/10 | 1924 | 91 | 1 898 | | 1 115 | 658 | 614 | 363 | 217 | 2 512 | 1 478 | 875 | | | |
| | 28/5 | 1927 | 93 | 1 872 | | 1 094 | 630 | 639 | 377 | 221 | 2 511 | 1 471 | 851 | | | |
| | 6/6 | 1932 | 98 | 2 015 | | 1 106 | 612 | 704 | 402 | 231 | 2 719 | 1 508 | 843 | | | |
| | 11/5 | 1937 | 103 | 2 115 | | 1 115 | 593 | 740 | 416 | 236 | 2 855 | 1 531 | 829 | | | |
| | 26/5 | 1942 | 108 | 2 174 | | 1 106 | 569 | 791 | 436 | 244 | 2 965 | 1 542 | 813 | | | |
| | 28/8 | 1947 | 114 | 2 299 | | 1 127 | 561 | 803 | 440 | 245 | 3 102 | 1 567 | 806 | | | |

ökning, som eventuellt kan förväntas i ett ekbestånd utan underväxt. Som tidigare nämnts saknas i materialet uppgifter från något sådant bestånd på likartad mark. Under förutsättning av oförändrad genomsnittskvalitet kan man emellertid räkna ut storleken av den produktionsökning, som erfordras för att täcka ett överskott på granproduktionen. Därvid antages hälften av ekens produktionsökning uttagen i form av gallring vid undersökningsperiodens mitt, medan återstoden ackumuleras i det kvarstående virkesförrådet. En sådan jämförelse har genomförts i tab. 3. Därav framgår, att överskottet på granproduktionen skulle täckas av en ökad ekproduktion av 50 à 60 m³ per ha vid 2 % och av 10 à 20 m³ per ha vid 3 %. Med hänsyn tagen till granunderväxtens totala massaproduktion är kalkylens innebörd den, att det erfordras omkr. 6 m³ granproduktion för att uppväga 1 m³ ekproduk-

Tabell 3. **Balansräkning för granunderväxten**
Balance-account referring to the spruce undergrowth

| | R ä n t e f o t | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Rate of interest | | | | | | | | |
| | 2 % | | | 3 % | | | 4 % | | |
| | F ö r s ö k s y t a n r | | | | | | | | |
| | Experimental plot nr | | | | | | | | |
| | 480 | 481 | 528 | 480 | 481 | 528 | 480 | 481 | 528 |
| Granunderväxtens nettoavkastning vid sista revisionen, diskonterad till planeringstidpunkten, enl. tab. 2. Kronor per hektar Net yield of the spruce undergrowth at the last revision, discounted to the time of the planting, according to tab. 2 | 763 | 961 | 803 | 408 | 449 | 440 | 221 | 212 | 245 |
| Tillägg för tidigare gallringar. Kronor per hektar Amount to be added for earlier thinnings | 68 | — | 68 | 42 | — | 42 | 26 | — | 26 |
| Summa Total | 831 | 961 | 871 | 450 | 449 | 482 | 247 | 212 | 271 |
| Avgår kulturkostnad. Kronor per hektar Deduction for cultural expenses | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Överskott +, underskott — Surplus +, deficit — | +431 | +561 | +471 | +50 | +49 | +82 | -153 | -188 | -129 |
| För att uppväga överskott enligt ovan erfordras en ökning i ekproduktionen av m ³ per hektar To counterbalance surplus above an additional oak yield is required amounting to | 47 | 64 | 50 | 11 | 11 | 17 | — | — | — |
| motsvarande årligen under granens produktionstid m ³ per hektar corresponding to an annual production during the rotation age of the spruce | 0,59 | 0,80 | 0,64 | 0,14 | 0,14 | 0,22 | — | — | — |

tion, om räntefoten är 2 %. Skärpes räntekravet, ställer sig jämförelsen än ogynnsammare för granens del.

På de övriga Visingsöytorna har underväxten ännu ej nått sådan utveckling, att det ekonomiska resultatet kan överblickas. Detta gäller således även de ytor, som äro försedda med bokunderväxt. Av hittills vunnen erfarenhet att döma synes dock boken som underväxt komma att ge sämre ekonomiskt utbyte än granen.

V. Årsringsstudier

Den unga ekplantan avsätter till en början relativt smala årsringar, emedan en stor del av de bildade assimilationsprodukterna måste användas till att bygga ut rotsystem och krona. När dessa organ nått en viss utveckling, ökar årsringsbredden hastigt. Från och med den tidpunkt, då beståndet sluter sig, sätter konkurrensen mellan närstående träd in på allvar. Årsringsbredden kulminerar och visar i fortsättningen en avtagande tendens. Detta typiska utvecklingsförlopp återspeglas rätt väl av de flesta diagrammen på fig. 7—10.

I. Årsringsutvecklingen

I kap. I ha kvalitetsfordringarna för fanérvirke av ek behandlats. Därav framgick bl. a., att den bästa råvaran erhålles av ekar med mycket smala årsringar, men att man i ett producerande ekskogsbruk utan olägenhet skulle kunna sikta mot en årsringsbredd av omkring 2 mm, och att 3 mm bör betraktas som ett övre gränsvärde.

Ek plankäres alltid vid fanértillverkning. Dessförinnan blocksågas stockarna, varvid varje stock klyves genom mårgen i två block. Under själva knivskärningsprocessen fasthålls blocket med mårgsidan nedåt av kraftiga klämmor vid fanérknivens bord. Av naturliga skäl kan den del av blocket, som omfattas av fastgöringsanordningarna, icke nås av fanérkniven. Tjockleken av denna del, som alltså kommer att utgöra avfall vid tillverkningen, kan i genomsnitt anslås till ca 5 cm eller för båda blocken tillsammans 10 cm. Härav följer, att årsringsbredden först utanför en central zon i stammen med ca 10 cm diameter får betydelse för virkets användbarhet för fanértillverkning. På fig. 7—10 ha de årtal markerats, under vilka de borrhade trädens medeldiameter under bark vid brösthöjd uppnått 5, 10 och 15 cm.

Årsringsutvecklingen under ungdomsstadiet uppvisar betydande olikheter mellan de skilda ytorna. Men ett närmare studium visar, att det råder ett starkt samband mellan beståndens uppkomstsätt och diameters utveckling. Bestånd, som uppkommit genom plantering i glest förband, t. ex. ytorna 480, 481 och 488, kännetecknas alla av en mycket livlig diameter-tillväxt under en långt utdragen ungdomsperiod. Vid den tidpunkt, då medeldiametern passerar den kritiska 10-centimetersgränsen, håller sig radietillväxten i regel ännu omkring eller över 4 mm. Ej ens vid 15 cm diameter har årsringsbredden kommit ned till en ur kvalitetssynpunkt tillfredsställande nivå. En helt annan bild får man av de bestånd, som dragits upp i tätare förband. Särskilt ytan 527, på vilken sådden utförts i 1,2 × 0,9 m förband, framvisar en mycket vacker årsringsutveckling, men även ytorna 486 och 528

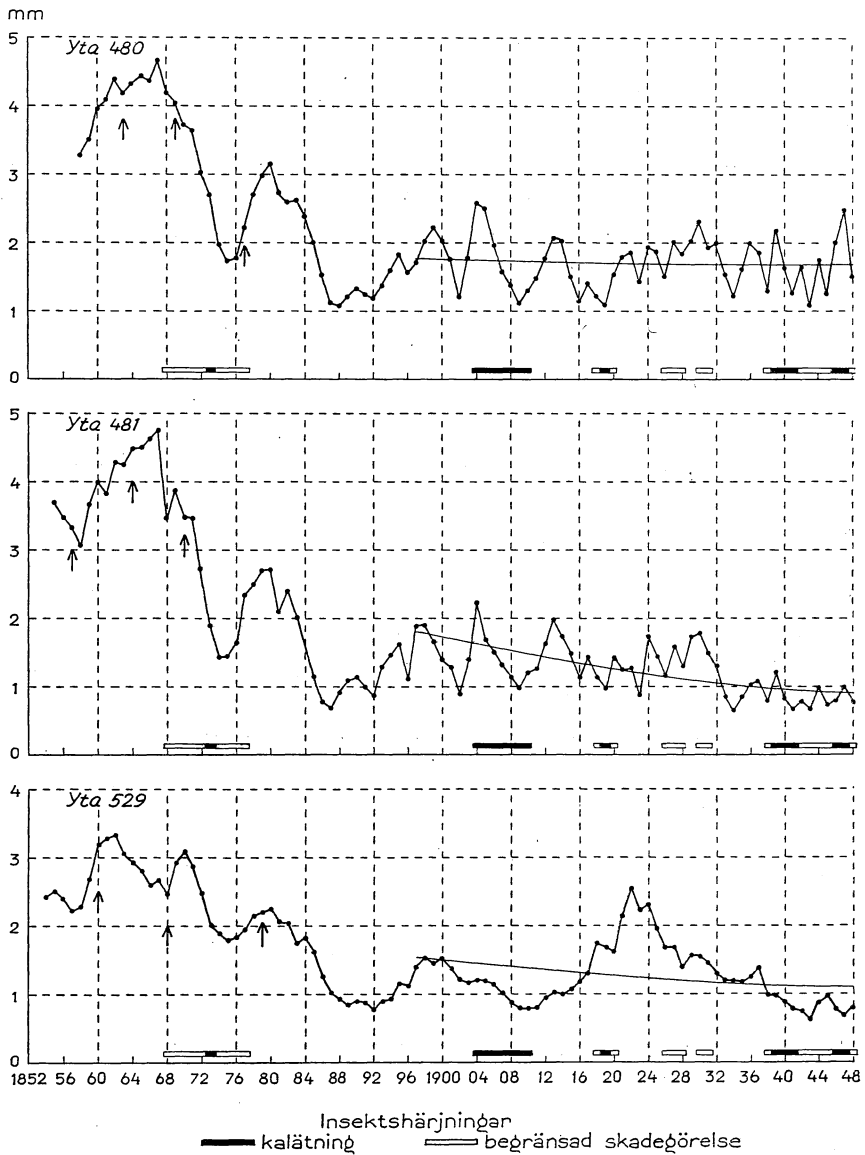


Fig. 7. Årsringens bredd för olika kalenderår. Ytor med granunderväxt. Den fina linjen återger den numeriska utjämningen av årsringens bredden. Pilarna ange årtal, varunder de borrade trädens medeldiameter under bark vid brösthöjd uppnått 5, 10 och 15 cm.

Width of annual ring referring to different calendar years. Plots with spruce undergrowth. The thin line represents the numerically fitted curve. The arrows mark years during which the average breast height diameters inside bark of the trees bored have attained 5, 10 and 15 cm.

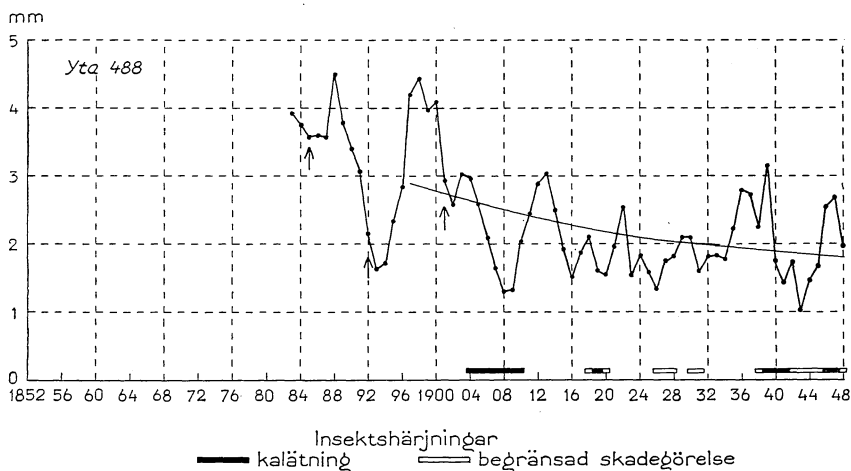


Fig. 8. Årsringens bredd för olika kalenderår. Bokunderväxt. Den fina linjen återger den numeriska utjämnningen av årsringsbredden. Pilarna ange årtal, varunder de borrade trädens medeldiameter under bark vid brösthöjd uppnått 5, 10 och 15 cm.

Width of annual ring referring to different calendar years. Beech undergrowth. The thin line represents the numerically fitted curve. The arrows mark years during which the average breast height diameters inside bark of the trees bored have attained 5, 10 and 15 cm.

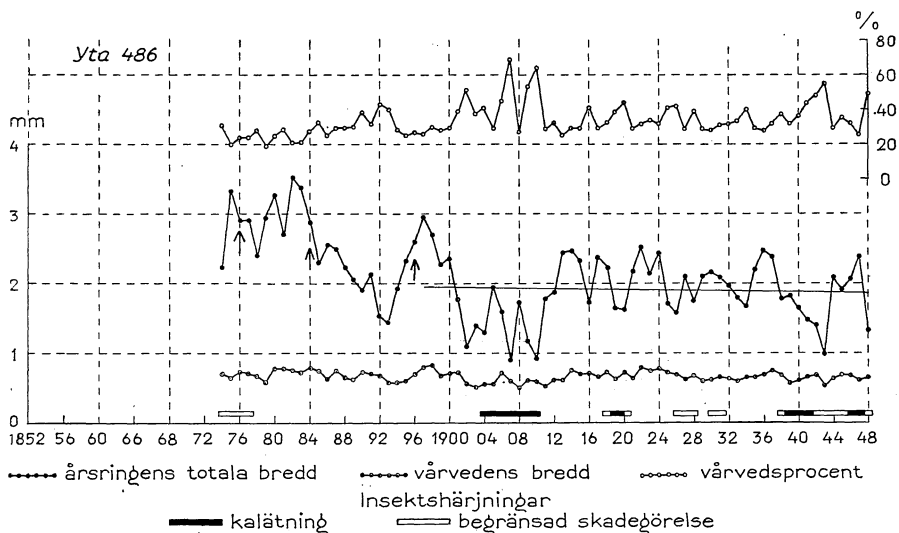


Fig. 9. Årsringens och vårvedens bredd samt vårvedsprocenten för olika kalenderår. Bokunderväxt. Den fina linjen återger den numeriska utjämnningen av årsringsbredden. Pilarna ange årtal, varunder de borrade trädens medeldiameter under bark vid brösthöjd uppnått 5, 10 och 15 cm.

Width of annual ring and spring wood and percentage spring wood referring to different calendar years. Beech undergrowth. The thin line represents the curve numerically fitted to width of annual ring. The arrows mark years during which the average breast height diameters inside bark of the trees bored have attained 5, 10 and 15 cm.

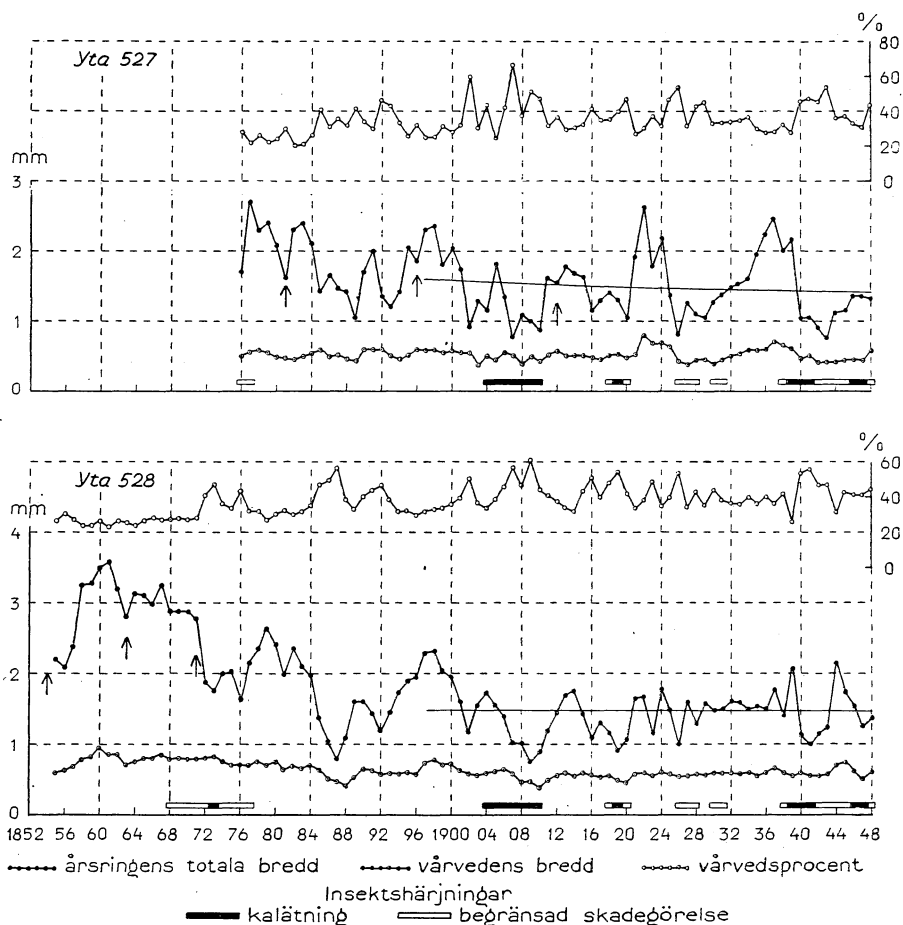


Fig. 10. Årsringens och värvedens bredd samt värvedsprocent för olika kalenderår. Ytor med granunderväxt. Den fina linjen återger den numeriska utjämningen av årsringsbredden. Pilarna ange årtal, varunder de borrade trädens medeldiameter under bark vid brösthöjd uppnått 5, 10 och 15 cm.

Width of annual ring and spring wood and percentage spring wood referring to different calendar years. Plots with spruce undergrowth. The thin line represents the curve numerically fitted to width of annual ring. The arrows mark years during which the average breast height diameters inside bark of the trees bored have attained 5, 10 and 15 cm.

kunna betecknas som någorlunda tillfredsställande i detta avseende. Ytan 486 har uppkommit efter sådd i $1,8 \times 1,8$ m förband och 528 efter bredsådd. Att märka är dock, att ekkulturerna på flertalet ytor på ett tidigt stadium kompletterats genom sådd eller plantering av andra trädslag, såsom gran, björk och lärk. De effektiva förbanden måste därför anses ha varit tätare än de ovan angivna, och detta gäller både planteringar och sådder.

Sedan ungdomsstadiet passerats, inträder en viss stabilisering av årsringsbredden. Den överskrider i fortsättningen icke värden, som ur kvalitetssyn-

punkt kunna anses kritiska. Däremot finner man en betänklig nedgång i ett par fall, nämligen på ytorna 481 och 529, vilka båda äro försedda med en starkt producerande underväxt av gran. En jämförelse mellan ytorna 480 och 481 med avseende på årsringsutvecklingen under de senaste 50 åren är av särskilt intresse. På ytan 480 svänger årsringsbredden under hela perioden omkring ett tämligen konstant värde av ca 1,7 mm. Från ungefär samma utgångsläge avtager den emellertid kontinuerligt på ytan 481 för att under slutet av perioden understiga 1 mm. Den tydliga skillnad i utvecklingsförlopp, som här framträder, är svår att förklara på annat sätt än som en effekt av underväxtens behandling — gallrad resp. ogallrad gran.

Innan årsringsutvecklingen på ytan 529 analyseras, skall dess historia i korthet rekapituleras. År 1915 kalavverkades en omkring 50-årig granunderväxt för att några år senare följas av en ny grankultur, som gallrats 1942 och 1947. Efter kalavverkningen av underväxten 1915 inträdde enligt diagrammet under de närmaste 7 åren en kraftig stegring av årsringsbredden, som därefter förbyttes i en långvarig nedgångsperiod. Parallellism mellan den nya granunderväxtens ockupering av marken och ekens årsringsutveckling är slående. Årsringsbreddens kulmination markerar den tidpunkt, då underväxten börjar sluta sig och i stigande omfattning tager markens produktionsförmåga i anspråk. Oavsett tillväxtminskningen återspeglar diagrammet en årsringsutveckling, som på grund av sin ojämnhet icke är önskvärd ur kvalitetssynpunkt.

2. Årsringens byggnad

Vid bearbetningen av årsringsmätningarna ha vårved och höstved uppmätts och registrerats separat för sex av de undersökta ytorna, nämligen 486, 487, 526, 527, 528 och 578. Av fig. 9 och 10 framgår, att vårvedens bredd håller sig tämligen konstant genom de olika åldrarna, och de årliga variationerna äro små. Vårvedens bredd ligger oftast mellan 0,5 och 0,7 mm och växlar obetydligt mellan olika ytor. — Enligt TRENDLENBURG (1939) börjar diametertillväxten hos eken redan ett par veckor före lövsprickningen. Bildningen av vårvedens tunnväggiga celler försiggår mycket snabbt och synes vara avslutad, innan bladen äro fullt utvecklade. Man kan därför knappast tänka sig, att materialet till vårvedens celler utgöres av nybildade assimilationsprodukter. Dessa celler måste tydligen byggas upp av ämnen, som härröra från barkens silrör eller lagrats i kambiet och de yttre splintringarna.

Årsringens byggnad belyses ytterligare av fig. 11, som åskådliggör sambandet mellan vårvedsprocent och årsringsbredd. Fig. utgör en god illustration till det kända förhållandet, att ekvirkets hårdhet sammanhänger med

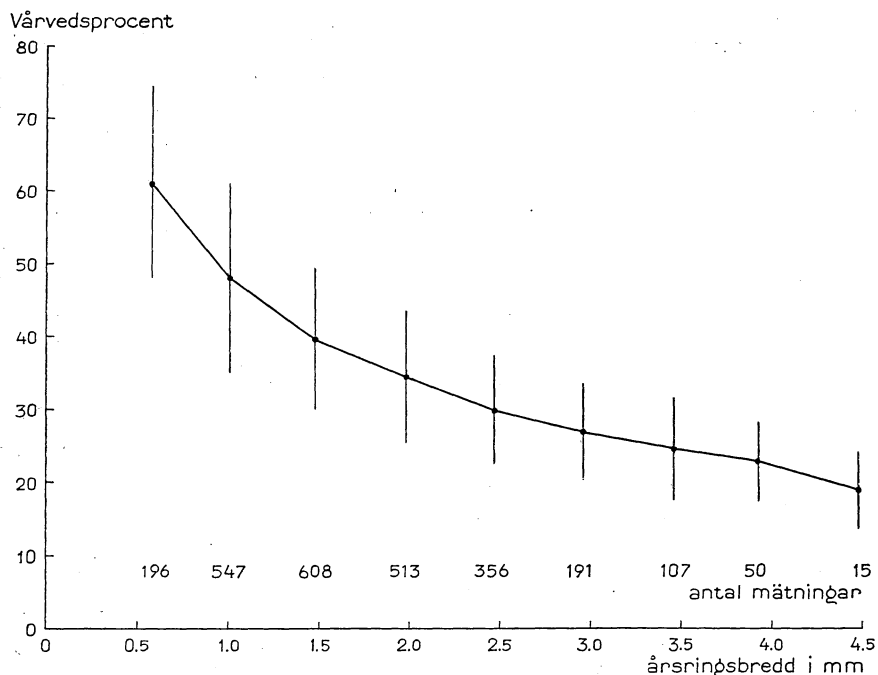


Fig. 11. Sambandet mellan vårvedsprocent och årsringsbredd. De vertikala strecken ange medelavvikelseerna från medeltalen.

Relation of spring wood percentage to width of annual ring. The vertical lines represent the standard deviations.

årsringsbredden. Det framgår nämligen, att vårvedsprocenten avtar med tilltagande årsringsbredd. Ju bredare årsringen är, desto mindre del av densamma utgöres följaktligen av vårved, som är uppbyggd av vida och tunnväggiga celler, och desto mera kommer den täta och hårda höstveden att sätta sin prägel på virkets tekniska egenskaper. Mot årsringsbredder av exempelvis 1, 2 och 3 mm svara vårvedsprocenter av resp. 48, 34 och 27. Skillnaden i virkeskvalitet bör tydligen vara större mellan 1 och 2 mm än mellan 2 och 3 mm årsringsbredd.

3. Insektshärjningarnas inflytande på årsringsbredden.

Årsringsbreddens variationer äro uttryck dels för förändringar i trädens lokala miljö, förorsakade t. ex. av gallringar, dels för förändringar i det allmänna klimatet, insektshärjningar m. m.

Det är icke möjligt att med ledning av föreliggande material separera effekterna av de olika inflytanden, som kunna tänkas påverka årsringsbredden. På grund av den stora frekvensen av insektshärjningar i ekbestånden

på Visingsö har det dock ansetts önskvärt att i görligaste mån söka bilda sig en uppfattning om storleken av de tillväxtminskningar, som dessa härjningar kunna förmodas ha förorsakat. Angreppen ha utförts främst av två arter, nämligen gröna ekvecklaren, *Tortrix viridana*, och frostfjärilen, *Cheimatobia brumata* (LEKANDER, 1950). Uppgifter om härjningsår och angreppens styrka under olika år ha införts på fig. 7—10. De år, varunder kalätning av ek-kronorna förekommit i större eller mindre omfattning, ha därvid markerats med särskild beteckning till skillnad från år med mera begränsad skadegörelse.

Den fråga, som närmast skall besvaras, lyder: har insekternas skadegörelse i ekarnas kronor medfört någon nedgång i årsringsbredden och i så fall, hur stor är denna nedgång? En ytlig granskning av årsringsdiagrammen visar, att härjningar under beståndens tidigare år åtföljas av en markerad nedgång av årsringsbredden. Den första kända härjningen av ekvecklaren på Visingsö, som inträffade under åren 1868—1877, återspeglas av en skarpt markerad vågdal på alla årsringsdiagram, som sträcka sig tillbaka till denna period. Vid mera framskriden ålder hos eken framträder insekternas skadegörelse icke lika entydigt i årsringsbredden. Andra inflytanden — kanske främst klimatets årliga växlingar — förefalla här att i högre grad ha verkat över-skuggande.

Av förut nämnda skäl går det ej att få fram ett exakt uttryck för hur insekthärjningarna påverka årsringsbredden. Frågan bör dock kunna belysas siffermässigt genom att jämföra årsringsbredden för år med och utan angrepp av insekter. Genom att basera jämförelsen på en längre följd av år ökas utsikten att eliminera inflytandet av klimatets årliga växlingar. En sådan jämförelse har genomförts för perioden 1897—1948, varunder antalet år med registrerade angrepp av insekter är lika stort som antalet härjningsfria år. Vid en jämförelse av detta slag, som sträcker sig över ett relativt stort antal år, är det emellertid icke lämpligt att räkna med årsringsbreddens absoluta storlek. Det är önskvärt att först eliminera den tendens till avtagande årsringsbredd, som följer med stigande ålder, och andra inflytanden, som på lång sikt kunna påverka årsringsbredden i viss riktning, t. ex. klimatets sekulära förändring (ÅNGSTRÖM 1938 och 1939). Detta har skett genom numerisk utjämning av årsringsbredden över åldern. Som utjämningsfunktion har använts en hyperbel av formen $y = \frac{a}{x} + b$, där y betecknar årsringens bredd och x trädets ålder; a och b beteckna konstanter, som bestämmas genom numerisk utjämning av observationsmaterialet enligt minsta-kvadrat-metoden. Genom att uttrycka den observerade årsringsbredden i procent av det utjämnade värdet erhålles ett tal, årsringsindex (jfr NÄSLUND 1942), som i det följande kommer att användas i stället för årsringsbreddens absoluta storlek.

Tabell 4. Årsringsindex. Medeltal för år utan och med insektshärjningar samt differenser mellan medeltalen.

Annual ring index. Averages referring to years without and with damage by insects. Differences between the averages.

| Yta Nr Plot nr | Årsringsindex Annual ring index | | |
|-------------------------|---|-------------|-------------------------|
| | Medeltal för år Average referring to years | | Differens Difference |
| | utan without | med with | |
| | insektshärjningar damage by insects | | |
| 480 | 101 ± 3,4 | 99 ± 5,3 | 2 ± 6,3 |
| 481 | 101 ± 4,8 | 98 ± 4,9 | 3 ± 6,9 |
| 482 | 108 ± 4,6 | 92 ± 4,8 | 16 ± 6,7 |
| 483 | 108 ± 3,5 | 92 ± 4,2 | 16 ± 5,5 |
| 486 | 111 ± 4,3 | 89 ± 4,3 | 22 ± 6,1 |
| 487 | 108 ± 3,8 | 93 ± 3,9 | 15 ± 5,4 |
| 488 | 109 ± 5,0 | 91 ± 5,5 | 18 ± 7,4 |
| 526 | 110 ± 4,1 | 90 ± 4,5 | 20 ± 6,1 |
| 527 | 116 ± 5,8 | 84 ± 4,8 | 32 ± 7,5 |
| 528 | 109 ± 4,1 | 91 ± 4,8 | 18 ± 6,3 |
| 529 | 110 ± 7,4 | 90 ± 5,6 | 20 ± 9,3 |
| 578 | 116 ± 8,7 | 89 ± 7,9 | 27 ± 11,8 |
| Samtliga Total | 109 ± 1,5 | 92 ± 1,5 | 17 ± 2,1 |

Under den valda undersökningsperioden, 1897—1948, ha insektshärjningar förekommit i följande utsträckning: 1904—10, 1918—20, 1926—28, 1930—31 och 1938—48. För varje yta har medeltal för årsringsindex uträknats dels för ovan angivna år, dels för övriga i undersökningsperioden ingående år. Resultaten återfinnas i tab. 4.

Medeltalen för årsringsindex äro genomgående lägre för år med insektshärjningar än för härjningsfria år. Detta bekräftar, att insekternas skadegörelse för med sig en nedsättning av diametertillväxten. Hur stor denna nedgång är belyses av de för varje yta angivna differenserna. Som framgår av deras medelfel äro de signifikanta på två undantag när, nämligen ytorna 480 och 481. Differenserna uppvisa stora olikheter mellan de skilda ytorna. Huruvida detta beror på härjningarnas frekvens inom olika delar av ekplanteringen eller på andra omständigheter kan ej avgöras. Av de lämnade uppgifterna om insekternas uppträdande på Visingsö framgår emellertid, att angreppens styrka vissa år växlat avsevärt från lokal till lokal.

Med reservation för att andra faktorer, som påverka tillväxten, kunnat förstärka eller försvaga utslaget, visar undersökningen, att man vid härjningar av gröna ekvecklaren eller

frostfjärilen i medeltal kan räkna med en minskning av årsringsbredden av omkring 17 procent. Vid ej alltför små diametrar innebär en viss nedgång i årsringsbredden approximativt en lika stor procentuell minskning av grundytetillväxten.

VI. Underväxtens inflytande på ekbeståndets grundytetillväxt

Trädens tillväxt bestämmes utom av markens beskaffenhet med hänsyn till närings- och fuktighetsförhållanden och det allmänna klimatet även av konkurrensen mellan de olika träden i ett bestånd. I den speciella form av blandbestånd, som här behandlas, nämligen ek med underväxt, ställa sig produktionsvillkoren olika för de ingående trädslagen. Ekarna med sina fritt exponerade kronor kunna utnyttja solljus och värme maximalt, vilket däremot ej är fallet med underväxten. Lägre ålder och därmed följande större vitalitet hos underväxten torde dock motverka den begränsade ljusstillgången. Konkurrensen om vatten och näringsämnen blir mer eller mindre kännbar allt efter ståndortens beskaffenhet. I ett nederbördsfattigt klimat har t. ex. granen på grund av hög vattenförbrukning och ytligt rotsystem alltid betraktats som olämplig underväxt på marker med låg grundvattennivå.

Den viktiga frågan i detta sammanhang är, hur ekbeståndets tillväxt påverkas av underväxten. Utom av underväxten måste man emellertid räkna med att ekbeståndets tillväxt även influeras av en rad andra faktorer såsom markens beskaffenhet, beståndets ålder, gallringens form och styrka, klimatets växlingar, insektshärjningar m. m. Ett problem av denna art kan med fördel lösas med tillhjälp av matematisk-statistiska arbetsmetoder. Sådana metoder förutsätta dock tillgång till ett mycket stort observationsmaterial. Med det begränsade material, som står till vårt förfogande för denna undersökning, måste från början varje tanke på statistisk bearbetning uteslutas. Vi äro i stället hänvisade till enkla grupperingar och grafisk framställning.

Ett bestånds massatillväxt är sammansatt dels av grundytans tillväxt, dels av tillväxten i formhöjd. Grundytetillväxten betyder därvid jämförligt mest, och det torde även vara denna faktor, som mest påverkas av konkurrensen från en underväxt. Ur mätningsteknisk synpunkt kan grundytetillväxten uppskattas med betydligt större säkerhet än formhöjdens tillväxt.

Av de 12 ekytorna på Visingsö äro 10 försedda med underväxt av gran eller bok. De omfatta sammanlagt 57 gallringsperioder. Eftersom uppgifter jämväl för underväxten föreligga endast för 32 av dessa gallringsperioder, begränsas de för vårt ändamål användbara perioderna till sistnämnda antal.

Vid den fortsatta bearbetningen har följande gruppindelning använts:

1. Bonitet: 2 (1,5—2,4), 3 (2,5—3,4).
2. Ekbeståndets ålder vid gallringsperiodens mitt: 60—79, 80—99, 100—119 år.
3. Ekbeståndets grundyta per ha vid gallringsperiodens mitt: 12—14,99, 15—17,99 m².

Avsikten är att undersöka, om det finns något samband mellan ekbeståndets grundytetillväxt och underväxtens utveckling. Det är emellertid icke utan vidare klart med vilken faktor hos underväxten ett eventuellt samband bör sökas. På den punkten måste man pröva sig fram. Närmast till hands ligger då att utgå från underväxtens grundytetillväxt, som bör kunna betraktas som ett samlat uttryck för dess förmåga till konkurrens. I analogi med det föregående skulle en gruppering genomföras för att eliminera inflytandet av t. ex. underväxtens ålder och grundyta, men materialets ringa omfattning tillåter icke detta. Man bör emellertid observera, att redan grupperingen efter ekbeståndens ålder även innebär en viss sortering efter ålder av underväxten. Inom åldersgruppen 80—99 år växlar sålunda underväxtens ålder mellan 41 och 67 år, och inom gruppen 100—119 år håller den sig inom de snäva gränserna 68—82 år utom beträffande ytan 482, för vilkens båda gallringsperioder bokunderväxtens ålder utgör 41 resp. 46 år.

På fig. 12 ha ekbeståndens årliga grundytetillväxter lagts in som funktion av underväxtens. Diagrammet avser bonitet 2, åldersgrupperna 80—99 och 100—119 år samt en grundyta av 15—17,99 m² per ha. Av diagrammet kan utläsas, att ekbeståndens grundytetillväxt avtar med stigande grundytetillväxt hos underväxten. För ekbestånd i åldern 100—119 år synes t. ex. en stegring av underväxtens grundytetillväxt från 0,20 till 0,48 medföra en sänkning av ekens grundytetillväxt med ca 0,10 m² per ha, motsvarande ca 1 m³ per ha. För yngre ekbestånd gör sig samma tendens gällande. Mot denna slutsats kan invändas, att klimatets inflytande lämnats utan avseende. Om det nämligen visat sig, att observationer från gallringsperioder med klimatiskt utpräglat goda växtbetingelser återfinnas på materialets vänstra flygel, medan motsatt förhållande råder på högra flygeln, så skulle knappast någon slutsats alls kunnat dragas. För att belysa den frågan har gallringsperiodens nummer angivits i anslutning till varje på diagrammet infört värde. Värden, betecknade med samma nummer, grunda sig sålunda på observationer från gallringsperioder, omfattande samma kalenderår. De observationer, som äro försedda med två nummer; hänföra sig till yta 528. Gallringsperioderna för denna yta sammanfalla nämligen icke med de övrigas, utan var och en omfattar i regel kalenderår, tillhörande två av de övriga ytornas gallringsperioder. Fördelningen av nummerbeteckningarna

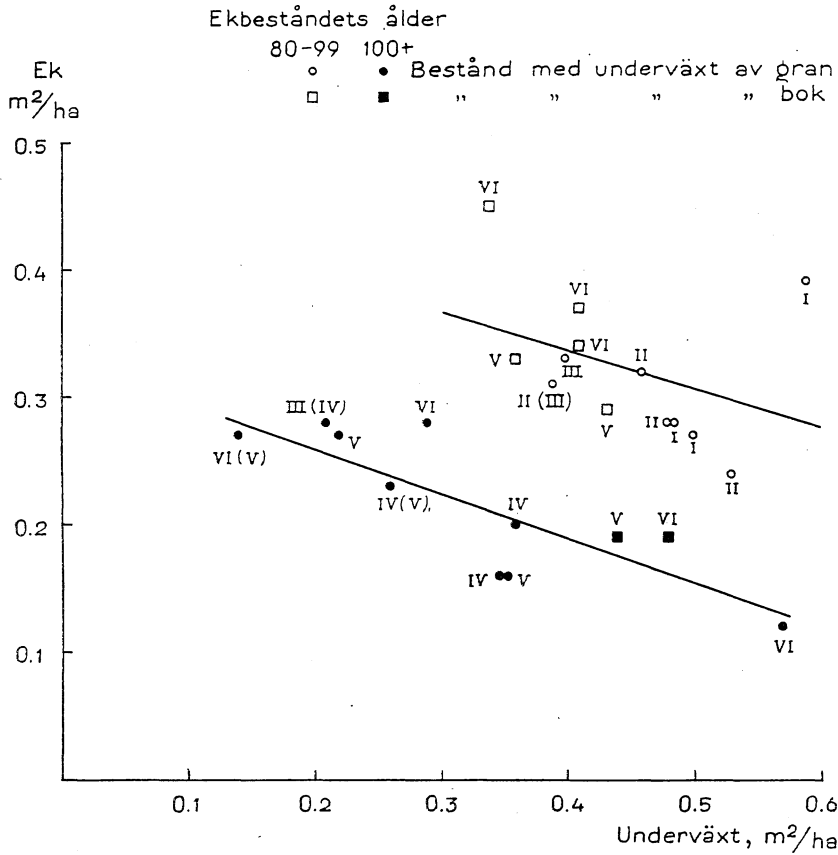


Fig. 12. Sambandet mellan ekens och underväxtens årliga grundytetillväxt. De enskilda observationerna äro utjämnade med räta linjer enligt minsta-kvadratmetoden. Bonitet 1,5—2,4. Ekbeståndens grundyta vid gallringsperiodens mitt 15—17,99 m² per hektar. Romerska siffror beteckna gallringsperiodens nummer. Relation of annual basal area increment of the oak stand to that of the undergrowth by original observations, and by least-square straight lines. Site 1,5—2,4. Basal area of the oak stands referring to the middle of the thinning period 15—17,99 m² per hectare. Latin figures signify the number of the thinning period.

utgör en god garanti för att vi i detta sammanhang kunna bortse från klimatinflytandet.

Fig. 12 lämnar även en annan viktig upplysning, nämligen den anmärkningsvärt stora skillnaden i grundytetillväxt mellan yngre och äldre ekbestånd. Mot en grundytetillväxt av t. ex. 0,40 m² hos underväxten svarar 0,34 m² för ekbestånd i åldern 80—99 år men endast 0,19 m² för ekbestånd i åldern 100—119 år. Differensen är alltför stor för att kunna förklaras endast av ålderskillnaden (jfr fig. 6). Med ledning av gallringsperiodsbeteckningarna kan man övertyga sig om att förklaringen säkerligen icke heller har med klimat-

fluktuationer att göra. Det torde snarast förhålla sig så, att äldre ekbestånd äro mera känsliga än yngre för konkurrensen från en underväxt. Vid revisionen 1947 iaktogs allmänt topptorra grenar i ekkronorna på yta 529, som är belägen i ekplanteringsens äldsta bestånd. Ytan är försedd med kraftigt producerande, 30-årig granunderväxt i andra generationen. Liknande uppgifter äro mycket vanliga i litteraturen, och företeelsen — topptorka hos äldre ek med granunderväxt — ställs alltid i samband med försvårad vattenförsörjning (DENGLER 1930, WIEDEMANN 1942, DONS 1948). Med all sannolikhet är topptorkan och den med åldern brant fallande tillväxtkurvan även på Visingsö en fråga om bristande vattenförsörjning. Grundvattennivån är låg, vilket bl. a. framgår av att vattenspegeln i brunnarna på ön i allmänhet befinner sig på ett djup av omkring 8 m. Träden måste därför för sin vattenförsörjning i huvudsak vara hänvisade till nederbördsvattnet. Med en så låg årsnederbörd som drygt 400 mm (medeltalet för åren 1938—48 utgjorde 422 mm) är det ej förvånande, om konkurrensen från en kraftigt vattenförbrukande underväxt kan bli ödesdiger för äldre ekbestånd.

I princip synes ingen skillnad föreligga mellan underväxt av gran och bok med avseende på sättet att påverka ekbeståndens grundytetillväxt. Möjligen kan utläsas, att konkurrensen från bokunderväxt är mindre kännbar för eken än från granunderväxt. Bokmaterialet är emellertid för litet, för att säkra slutsatser på den punkten skola kunna dragas.

Grundytetillväxten har i det föregående beräknats som differensen mellan två på varandra följande uppskattningar. Nu vet man, att en på så sätt bestämd grundytetillväxt för den enskilda gallringsperioden är behäftad med ett avsevärt medelfel, som enligt NÄSLUND (1936) för tall torde utgöra omkring 9 procent. Årsringsmätningarna på vissa ekprovstammar erbjuda en möjlighet till kontroll av grundytetillväxten. I tab. 5 har för de tre sista gallringsperioderna de borrhade provstammarnas grundytetillväxt under bark enligt årsringsmätningarna uttryckts i procent av samma stammars grundytetillväxt enligt de upprepade diametermätningarna. Differenserna mellan de båda beräkningsmetoderna växla från 0 till 20 procent. För de tre gallringsperioderna tillsammans äro differenserna små och uppgå maximalt till 3,2 procent.

De i tab. 5 redovisade relationstalen ha använts för korrigerings av de olika ytornas observerade grundytetillväxter. Detta förutsätter att bortgången av träd ej varit alltför stor under observationstiden. Av den anledningen har korrigeringen begränsats till att omfatta de tre sista gallringsperioderna.

Med utgångspunkt från tillväxtbeloppens fördelning på fig. 12 med hänsyn till gallringsperiodernas nummer kunde klimatets inflytande anses vara eliminerat. Under förutsättning att alla ytor drabbats lika skulle av samma skäl

Tabell 5. Grundytetillväxt enligt borning i procent av grundytetillväxt enligt klavning
 Basal area increment according to boring in per cent of basal area increment according
 to measuring with caliper

| Yta nr Plot nr | Gallringsperiod Thinning period | | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|
| | 1945—48 | 1940—44 | 1935—39 | 1935—48 |
| 480 | 100,0 | 82,2 | 120,0 | 99,4 |
| 481 | 112,8 | 87,9 | 101,0 | 99,3 |
| 482 | 118,7 | 89,9 | 88,9 | 97,3 |
| 483 | 85,6 | 91,6 | 111,5 | 97,5 |
| 486 | 102,5 | 92,5 | 111,9 | 102,6 |
| 487 | 104,0 | 95,2 | 109,2 | 103,2 |
| 488 | 94,2 | 93,2 | 107,7 | 99,3 |
| | 1942—47 | 1937—41 | 1932—36 | 1932—47 |
| 526 | 105,8 | 89,4 | 99,0 | 96,8 |
| 527 | 97,0 | 100,3 | 103,8 | 100,3 |
| 528 | 104,6 | 101,3 | 99,4 | 102,0 |
| 529 | 100,8 | 104,8 | 100,6 | 102,0 |
| 578 | 100,6 | 101,9 | 98,6 | 100,5 |

även inflytandet av insektshärjningarna vara eliminerat. Nu synes emellertid härjningarnas frekvens ha växlat på de skilda ytorna, varför ett behov av korrigering här föreligger. Tillvägagångssättet vid denna korrigering klar göres enklast med ett exempel: yta 528, gallringsperiod 1937—41. Under 4 av gallringsperiodens 5 kalenderår ha härjningar förekommit, och enligt tab. 5 är årsringsindex för härjningsår i medeltal 91 och för härjningsfria år 109. Korrigeringsfaktorn blir då $\frac{4}{5} \cdot \frac{109}{91} + \frac{1}{5} = 1,16$. Denna korrigering är visserligen mycket grov, men den måste dock betraktas som ett steg i rätt riktning.

Fig. 13 är upplagd på samma sätt som fig. 12 och med samma material. Den enda skillnaden är, att ekens grundytetillväxt korrigerats på ovan angivet sätt för insektshärjningar och — beträffande de tre sista gallringsperioderna — även enligt borning. Tendensen från fig. 12 kvarstår med oförminskad styrka: ekbeståndens grundytetillväxt avtar med tilltagande grundytetillväxt hos underväxten. Den goda överensstämmelsen mellan dessa båda diagram ger större tyngd åt de slutsatser, som kunna dragas.

För praktikens vidkommande knyter sig intresset i hög grad till spørgsmålet, vad som kan tillåtas i fråga om underväxt, utan att en allvarligare nedgång i ekproduktionen behöver befaras. En viss uppfattning om vilken grundytetillväxt som under goda betingelser kan påräknas i ekbestånd erhålles av det danska provyttematerialet. Enligt fig. 6 utgör sålunda den årliga grundytetillväxten vid 90 år ca 0,40 och vid 110 år ca 0,35 m² per ha. En jämförelse

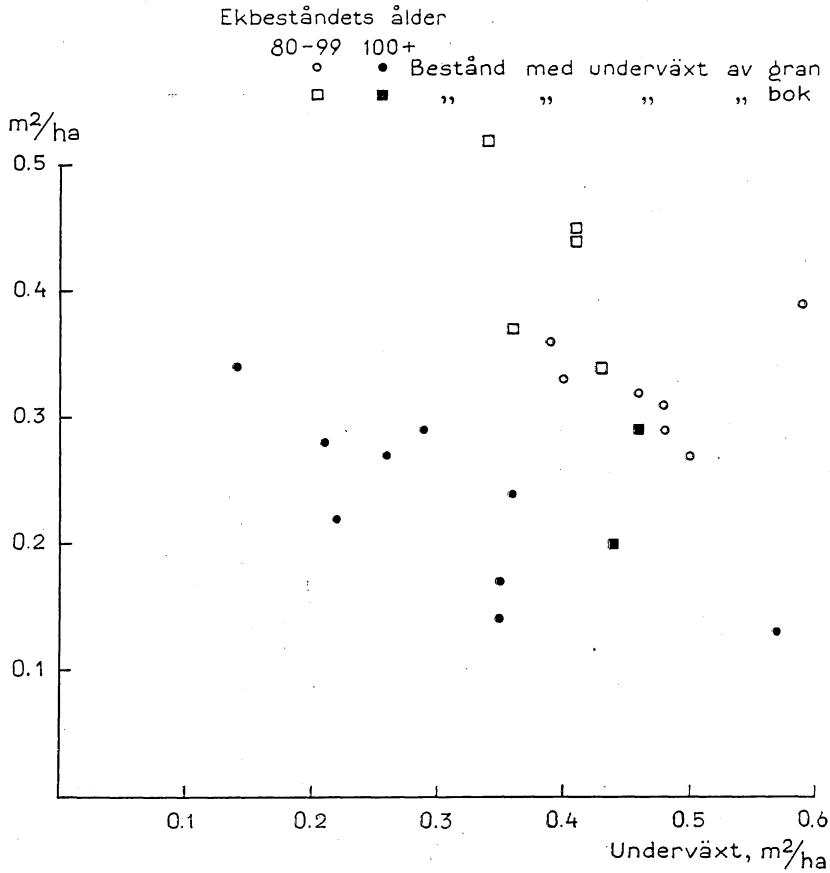


Fig. 13. Sambandet mellan ekens och underväxtens årliga grundytetillväxt. Bonitet 1,5—2,4. Ekbeståndens grundyta vid gallringsperiodens mitt 15—17,99 m² per hektar. Ekens grundytetillväxt justerad enligt borring och med hänsyn till insektskärjningar.

Relation of annual basal area increment of the oak stand to that of the undergrowth. Site 1,5—2,4. Basal area of the oak stands referring to the middle of the thinning period 15—17,99 m² per hectare. Basal area increment of the oak stands corrected according to boring and with regard to damage by insects.

mellan dessa värden och fig. 13 tyder på att, då det gäller ekbestånd i åldern 100—119 år, redan en grundytetillväxt hos underväxten av 0,20 m² kan betyda någon minskning i ekproduktionen. För ekbestånd i åldern 80—99 år synes en liknande tendens göra sig gällande först när underväxten uppnår en grundytetillväxt av omkring 0,35 m². Om dessa erfarenheter skola kunna utnyttjas i praktiken, är det tydligen önskvärt att känna sambandet mellan underväxtens grundytetillväxt och andra beståndskaraktärer, som äro mera lättillgängliga för uppskattning eller okulär bedömning, t. ex. underväxtens grundyta. På fig. 14 har grundytetillväxten lagts upp grafiskt över grundytan

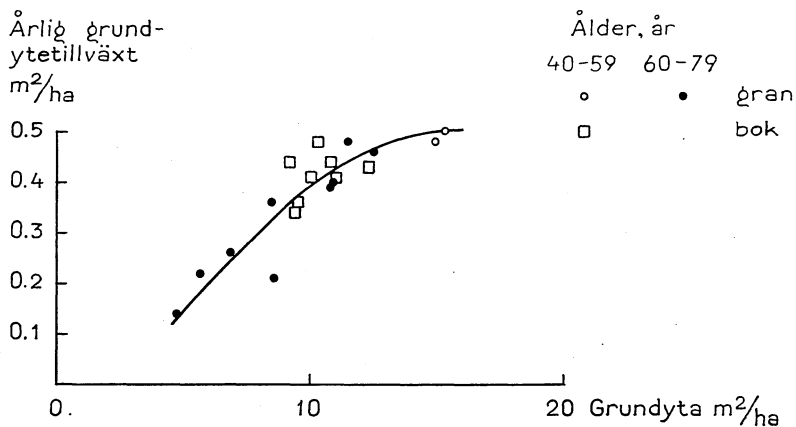


Fig. 14. Sambandet mellan underväxtens årliga grundytetillväxt och grundyta vid gallringsperiodens mitt. Gallrad underväxt. Bonitet 1,5—2,4.
Relation of annual basal area increment to basal area of the undergrowth referring to the middle of the thinning period. Thinned undergrowth. Site 1,5—2,4.

vid gallringsperiodens mitt. Materialet avser bonitet 2 och gallrad underväxt i angivna åldrar. Årliga grundytetillväxter av 0,20 och 0,35 m² per ha motsvaras enligt fig. 14 av grundytor på omkring 6 resp. 9 m² per ha. För att undvika produktionsförluster bör sålunda underväxtens grundyta under ovan angivna förutsättningar icke tillåtas överstiga 6 m² per ha i 100-åriga och äldre ekbestånd. I yngre ekbestånd kan en något tätare underväxt tolereras, dock ej mer än 9 m² per ha. Nedanstående sammanställning visar sambandet mellan stamantal och grundyta vid olika medeldiameter.

| Grundyta m ² /ha | Stamantal per ha vid en medeldiameter i cm av | | | |
|--------------------------------|---|-------|-----|-----|
| | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 6 | 3 061 | 764 | 340 | 191 |
| 9 | 4 592 | 1 146 | 509 | 287 |

De angivna stamantalen vid 5 cm medeldiameter motsvara ett förband av ungefär 1,8 × 1,8 m resp. 1,5 × 1,5 m. Av sammanställningen framgår emellertid, att under den period, varunder underväxten växer ut till en medeldiameter av 10 cm, en mycket kraftig reducering av stamantalet måste äga rum. Något egentligt ekonomiskt utbyte kan normalt icke påräknas av det klena gallringsvirke, som därvid faller. Genom att införa underväxten i mycket glest förband skulle denna olägenhet kunna undvikas, dock givetvis på bekostnad av kvaliteten. Dessa synpunkter komma att utvecklas närmare i kap. VIII.

VII. Sammanfattning

Undersökningen har avsett att belysa den roll en genom kultur införd underväxt spelar i likåldriga ekbestånd. Studierna ha därvid inriktats dels på det ekonomiska resultatet av underväxtens produktion, dels på frågan hur underväxten påverkar ekbeståndens utveckling. Avgörandet om underväxtens inflytande är gynnsamt eller skadligt måste emellertid grunda sig på bl. a. en viss föreställning om vad som åsyftas med ekproduktionen i fråga om dimensioner och kvalitet. Med ledning av priser och gällande mättningsbestämmelser för ekvirke liksom en refererad undersökning över särskilt årsringsbyggnadens betydelse för ekvirkets användbarhet vid fanertillverkning (KRAHL-URBAN 1939) bör ekskogsskötseln inriktas på produktion av grovt, rakt, kvistrent och jämnvuxet virke med årsringsbredder, som i genomsnitt ej gärna böra överstiga 2 à 3 mm.

Materialet till undersökningen har hämtats från institutets försöksytor i ekbestånd på Visingsö.

I orienterande syfte ha Visingsöytorna, vilkas medelbonitet enligt MØLLER utgör 2,5, jämförts med ekprovytor på Nordsjælland (BORNEBUSCH 1948) — medelbonitet 1,8 — med avseende på grundytetillväxten. Resultatet av denna jämförelse framträder i form av en med tilltagande ålder alltmer anmärkningsvärd underlägsenhet för de svenska ytorna. Vid exempelvis 110 år rör det sig om ca 40 %. Efter reduktion för bonitetsskillnaderna visar sig även massatillväxten i motsvarande grad underlägsen. Å andra sidan kunna också betydande olikheter fastställas i fråga om beståndsbehandlingen. Ekbeståndens grundyta ligger sålunda genomgående lägre i det svenska materialet. Underväxten däremot uppvisar avsevärt högre grundyta än på de danska ytorna.

Med utgångspunkt från 1944—48 års virkespriser har en kalkyl över granunderväxtens ekonomi genomförts. Den visar överskott för en räntefot av 2 % och 3 % men underskott för 4 %. Det erhållna överskottet beräknades kunna uppvägas genom en ökad ekproduktion av 50 à 60 m³ per ha vid 2 % och 10 à 20 m³ per ha vid 3 % räntefot.

Av studierna över årsringsutvecklingen framgår bl. a., att bestånd uppdragna i glest förband, under en långt utdragen ungdomsperiod alstra virke med ur kvalitetssynpunkt alltför breda årsringar. En starkt sluten och högproducerande granunderväxt nedsätter påtagligt ekens årsringsbredd.

Mellan vårvedsprocent och årsringsbredd har följande samband erhållits:

| | | | | |
|------------------------------------|----|----|----|----|
| Årsringsbredd, mm | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Vårvedsprocent {medeltal | 48 | 34 | 27 | 22 |
| {medelavvikelse | 13 | 9 | 7 | 5 |

Insektshärjningarna i ekbestånden på Visingsö ha konstaterats medföra en minskning av tillväxten. Differensen mellan år utan och med härjningar har beräknats utgöra i genomsnitt omkring 17 % av årsringsbredden.

Enligt vad som framkommit efter gruppering av materialet råder ett iögonfallande samband mellan ekbeståndens och underväxtens grundytetillväxt. Ekens grundytetillväxt avtar sålunda med tilltagande grundytetillväxt hos underväxten. För ekbestånd på bonitet 2 i åldern 100—119 år och med en grundyta vid gallringsperiodens mitt av 15—17,99 m² per ha medför exempelvis en ökning av underväxtens grundytetillväxt från 0,20 till 0,48 m² per ha en minskning av ekens grundytetillväxt med ca 0,10 m² per ha, motsvarande omkring 1 m³ per ha årligen.

Av undersökningen framgår vidare, att äldre ekbestånd äro mera känsliga än yngre för konkurrens från en underväxt. För ekbestånd i åldern 100—119 år synes en tillväxtminskning kunna befaras, redan när underväxtens årliga grundytetillväxt överstiger 0,20 m² per ha. För ekbestånd i åldern 80—99 år synes motsvarande gränsvärde ligga vid omkring 0,35 m² per ha. Beträffande gallrad underväxt av gran eller bok i åldern 40—79 år på bonitet 2 svara årliga grundytetillväxter av 0,20 och 0,35 m² per ha mot grundytor av omkring 6 resp. 9 m² per ha eller 764 resp. 1 146 stammar per ha vid 10 cm medeldiameter.

VIII. Diskussion av undersökningens resultat

Undersökningar på produktionsforskningens område kunna bygga antingen på observationer under en lång följd av år av försöksytor, som var för sig under hela växttiden underkastats en väl definierad och konsekvent genomförd behandling, eller också på engångsobservationer av ett mycket stort antal provytor, representerande de olika skötselprogram man önskar studera. I sistnämnda fallet kunna statistiska bearbetningsmetoder med fördel komma till användning. Det material, som stått till förfogande för denna undersökning, uppfyller intetdera av dessa krav. De 12 ekytorna på Visingsö ha följts med mätningar under endast ett 30-tal år, vilket utgör ett relativt kort avsnitt av beståndens växttid. På några undantag när äro ytorna ej heller från början valda med tanke på att studera underväxtproblemet. Av ovan anförda skäl kunna de uppnådda resultaten icke betraktas som något definitivt svar på frågeställningen. De kunna emellertid tills vidare utgöra underlag för en diskussion av den vid skötseln av ekbestånd ständigt aktuella underväxtfrågan.

Studiet av grundytetillväxten visar klart, att underväxt kan förorsaka en betydande tillväxtförlust i ekbestånd. På de bättre boniteterna kan man räkna med att förlusten ofta uppgår till 1 m³ per ha årligen eller mera.

De ekonomiska kalkylerna framläggas med understrykande av att de endast gälla under de givna förutsättningarna. Hur valet av räntefot påverkar resultaten kan direkt utläsas ur tab. 2 och 3 — underväxtens ekonomi försämras med stigande räntefot. Självfallet erhållas också andra resultat, om t. ex. relationen mellan priserna på gran- och ekvirke ändras. Kalkylernas egentliga värde ligger emellertid enligt mitt förmenande däri, att de ge uttryck för den stora skillnaden i pengar räknat mellan granunderväxtens och ekens produktion. För 3 % räntefot finner man sålunda, att totala granproduktionen på ytorna 480 och 528, uppgående till 275 à 300 m³ per ha, värdemässigt sett skulle uppvägas av en ökning av ekproduktionen med mindre än 20 m³ per ha. Sistnämnda siffra höjes till 55 à 60 m³ per ha, om 1948 års avsevärt högre granpriser införs i kalkylen. I detta för granen mycket gynnsamma fallet — ekvirkets marknadsvärde torde av rotförsäljningspriserna att döma ha legat vida över då gällande normalpriser — motsvarar likväl varje kubiketers tillskott i ekproduktionen ca 5 m³ gran.

1. Underväxtens berättigande

Enligt undersökningens ovan refererade huvudresultat synas möjligheterna vara små att förbättra produktionens ekonomiska resultat genom att införa underväxt i sådan omfattning som på Visingsöytorna. Då uppstår helt naturligt frågan: är det över huvud taget berättigat att genom sådd eller plantering införa underväxt i ekbestånd? Frågan kan knappast besvaras generellt. Den belyses emellertid genom nedan anförda synpunkter.

Produktionsvillkoren äro vida sämre för träd, som växa upp i skuggan av ett ekbestånd än på fritt land. Detta framgår klart av siffrorna för granunderväxtens massaproduktion, som är långt underlägsen produktionen i rena granbestånd på motsvarande bonitet. Följden blir också, att marginalen mellan avkastningens värde och kulturkostnaden blir liten, vilket de ekonomiska kalkylerna utvisa. Redan härav måste den slutsatsen dragas, att det icke kan vara rationellt att kosta på underväxten lika hög standard som när det gäller att anlägga nya bestånd på kal mark. Nära till hands ligger ju då tanken att införa underväxten i ett betydligt glesare förband.

Av sammanställningen på sid. 39 kan utläsas det stamantal, som vid viss medeldiameter ungefär kan hållas under ek, utan att allvarligare produktionsstörningar behöva befaras. Vid t. ex. 10 cm utgör detta antal sålunda 800 à 1 100 stammar per ha. Nöjer man sig från början med denna standard och alltså begränsar underplanteringen till, låt oss säga, ca 1 000 plantor per ha, blir kulturen billig. Den torde enligt 1948 års prisnivå kunna utföras för ca 100 kr. per ha. Vidare behöver en så gles underväxt icke gallras, förrän avsättningsbart virke erhålles. Det är visserligen sant, att dessa fördelar måste köpas till priset av lägre genomsnittskvalitet. Å andra sidan är det

med hänsyn till underväxtens primära uppgifter icke under några omständigheter möjligt att lägga an på kvalitetsproduktion. Ingreppen i underväxten böra alltid taga sikte på att gynna utvecklingen av den främsta värdeproducenten — eken.

Studiet av underväxtproblemen har huvudsakligen gällt de bättre ekboniteterna på Visingsö — MÖLLERS bonitet 2. På dessa goda marker kan en gles underväxt tolereras och även anses ha en uppgift att fylla genom beskuggning av ekstammarna, förhindring av markförvildning och möjligen också genom att påverka beståndsklimatet i gynnsam riktning. Den måttliga kulturkostnad, som erfordras, torde utan svårighet kunna amorteras genom underväxtens avkastning. Tilläggas bör väl här, att om naturlig underväxt av lämplig sammansättning kan påräknas, är sådan att föredraga.

På de sämre boniteterna har materialet varit av alltför ringa omfattning för att tillåta en mera ingående analys av underväxtspörsmålet. Mätningresultaten för de enskilda ytorna tyda dock på skärpt konkurrens mellan underväxt och huvudbestånd. Man måste också betänka, att det fria utrymmet under krontaket i ett mera lågvuxet ekbestånd på svagare mark är alltför litet, för att underväxtens träd skola kunna uppnå säljbara dimensioner, innan de råka i störande konflikt med den övre etagens kronor. Det måste nog fastslås, att förutsättningar för dubbelproduktion i denna bemärkelse helt saknas på sådan mark.

2. Valet av träslag

Gran och bok äro de enda träslag, som prövats som underväxt på Visingsö. Av dessa två är granen, så vitt nu kan bedömas, den klart överlägsna med hänsyn till massproduktionen. Enligt undersökningen har emellertid granunderväxtens höga massaproduktion konstaterats medföra nedsatt tillväxt hos ekbestånden. Denna icke önskade effekt torde endast kunna undvikas genom starkare gallringar i underväxten, syftande till att skära ned dess produktion. Härigenom kommer otvivelaktigt betydelsen av granens överlägsenhet i massaproduktion att reduceras.

Betrakta vi underväxten med utgångspunkt från dess uppgift som stamskydd ligger granen sämre till. Den övre delen av dess pyramidformiga krona har dålig förmåga att kväva vattenskott. Beskuggningen från grankronorna blir effektiv, först när underväxten uppnått en betydande höjd, men den råkar då också snart nog i en svärbemästrad konflikt med ekarnas kronor. Även boken som underväxt har givetvis en tendens att förr eller senare tränga upp i den övre etagens kronor. Men bokens kronbyggnad med sin rikare förgrening gör den obestridligen effektivare än granen ur stamskyddssynpunkt.

Andra lövträd kunna också komma i fråga som underväxt. I dansk ekskogs-skötsel har sykomorlön rätt allmänt kommit till användning. Den självsår

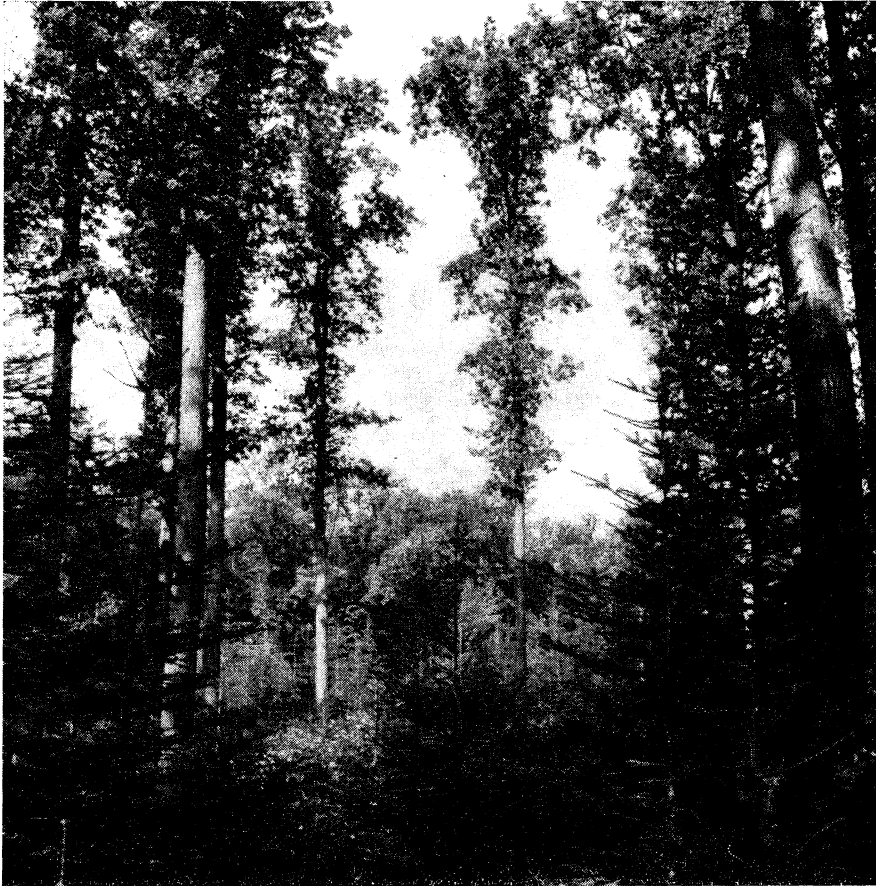
sig lätt och utvecklar därtill rikligt med stubbskott, så att en gång införd i beståndet behöver man ej vidare riskera att få marken blottlagd. På grund av lövavfallets snabba omsättning bidrar sykomorlönnen även verksamt till ett gott marktillstånd. Å andra sidan är den mycket fordrande på marken särskilt med hänsyn till vattenförsörjningen. Bland andra tänkbara trädslag kunna nämnas avenbok, spetslönn, alm och lind.

En synpunkt, som är värd beaktande då det gäller val av trädslag, är hur beståndsbehandlingen ställer sig rent tekniskt sett. Från och med den tidpunkt, då en granunderväxt sluter sig, blir all gallring i huvudbeståndet ytterst vansklig. På grund av bristande sikt går översikten över beståndet förlorad. Den särskilt i fråga om ek så viktiga jämna stamfördelningen är under sådana förhållanden svår att uppnå och vidmakthålla. Vidare är det knappast möjligt att bilda sig en säker uppfattning om de enskilda trädens beskaffenhet varken med hänsyn till virkeskvalitet eller kronutveckling. Består underväxten däremot av lövträd, kunna ovan påtalade olägenheter elimineras, om stämplingen nämligen utfördes på bar kvist.

3. Tidpunkten för underväxtens införande

Föresättningen för att underväxt skall kunna utvecklas i ett ekbestånd är i första hand, att ljusställningen är tillräcklig. Ljuset i beståndet är emellertid beroende av gallringens form och styrka. På våra bättre ekmarker — och endast där bör det bli fråga om att införa underväxt genom kultur — kan man väl räkna med att den första egentliga gallringen bör äga rum, när det unga ekbeståndet uppnått en ålder av 20 à 25 år. Denna och de följande gallringarna skola taga sikte på att gynna de goda ämnen till huvudstammar, som finnas i beståndet. Rätt snart kommer man då att kunna urskilja ett huvudbestånd, bestående av träd med goda stammar och väl utvecklade kronor. De lägre kronskikten äro sammansatta av beståndets sämre och mindre växtkraftiga träd. Dessa utgöra till en början ett acceptabelt stam- och markskydd, men flertalet av dem duka snart under på grund av ljusbrist. När denna process fortskridit så långt, att blott enstaka undertryckta ekar återstå, synes den biologiskt riktiga tidpunkten vara inne att införa underväxt.

Med ovan skisserade gallringsprincip brukar detta läge uppstå, när ekbeståndet nått en ålder av omkring 40 år. Sedan underväxten införts, dröjer det rätt länge — kanske ett 30-tal år — innan den hinner växa ut tillräckligt för att kunna spela en roll som stamskydd. Under mellantiden äro ekstammarna följaktligen blottade. Nu visar emellertid praktisk erfarenhet, att vattenskottsbildningen är mindre framträdande i ekbestånd, som från början behandlats med ofta upprepade och till sin samlade effekt starka gallringar.



Ur SFI:s saml.

Foto förf. 4/9 1949.

Fig. 15. 102 år gammalt ekbestånd med ca 10-årig självsädd underväxt av silvergran, som avlöst en tidigare slutavverkad granunderväxt. Den fristående eken har följande dimensioner: brösthöjdsdiameter = 32,7 cm; höjd = 21 m; krongräns = 15 m. Den har genom stamkvistning befriats från vattenskott till en höjd av 7 m. Den primära kronans ringa omfattning är en följd av tidigare alltför hög slutenhet.

A 102-year-old oak stand with about 10-year-old natural fir undergrowth, following spruce undergrowth. The isolated oak has the following dimensions: breast height diameter = 32.7 cm; height = 21 m; crown height = 15 m. By pruning water sprouts have been removed to a height of 7 m. The small size of the original crown is due to previous too heavy density.

En ek, som har en väl utvecklad krona och befinner sig i god växt, är ej lika känslig för förändringar i belysningsförhållandena som en ek med svag krona. Stora individuella olikheter kunna dock iakttagas med hänsyn till trädens benägenhet att utveckla vattenskott. I intensiv ekskogsskötsel får man nog aldrig helt bortse från alternativet att i förekommande fall genom stamkvistning avlägsna vattenskott från huvudstammar.



Ur SFI:s saml.

Foto förf. 4/9 1949.

Fig. 16. Samma bestånd som på föregående bild. Underväxten är dock ett 10-tal år äldre. Den fristående eken har följande dimensioner: brösthöjdsdiameter = 52 cm; höjd = 23 m; krongräns = 12 m. Stammkvistning av vattenskott upp till 6,7 m höjd. Dessa båda bilder visa otvetydigt följderna av att arbeta med underväxt i flera på varandra följande generationer. Stammarna kunna visserligen befrias från vattenskott, men med nu tillgängliga kvistningsredskap när man maximalt 7 m från marken. För att nå högre måste den betydligt dyrbarare metoden att kvista från stege tillgripas.

The same stand as presented in the preceding picture, the undergrowth being about 10 years older. The isolated oak has the following dimensions: breast height diameter = 52 cm; height = 23 m; crown height = 12 m. By pruning water sprouts have been removed to a height of 6.7 m. These two pictures clearly show the consequences of working with undergrowth for several generations. The water sprouts can of course be removed from the stems but only to a height of 7 m with the pruning tools now available. To reach higher up a considerably more expensive method of pruning from a portable ladder must be resorted to.

Ur ren stamskyddssynpunkt är det tydligen ett önskemål att så tidigt som möjligt föra in underväxt. Å andra sidan kan underväxten blott under en begränsad tid hållas kvar. På grund av den ständigt växande konkurrensen

om kronutrymmet har det sålunda på Visingsö visat sig, att granunderväxt maximalt kan hållas ca 80 år i ekbestånden. Mot slutet av denna period äro emellertid de kvarstående granarna så fåtaliga, att de endast i ringa grad äro av betydelse som stamskydd. Den tidiga underplantering, som varit regel på Visingsö, har i stor utsträckning fört med sig, att ekbestånden i 100-årsåldern mer eller mindre plötsligt blivit blottade på underväxt. Resultatet kan avläsas i form av riklig vattenskottsbildning och språngvisa förändringar i årsringsbredden.

Ovan antydda nackdelar kunna väl endast undvikas genom att förskjuta tidpunkten för underväxtens införande framåt. Det synes rimligt att avväga denna tidpunkt så, att underväxten icke behöver realiseras, förrän ekbeståndet skall föryngringshuggas. Från den synpunkten sett bör eken vid underplanteringen ha uppnått en ålder av omkring 60 år.

Hela den föregående diskussionen gäller rena ekbestånd av så god beskaffenhet, att eken förutsättes förbliva huvudträdslaget ända fram till slutavverknningen. Självfallet finns det sämre ekbestånd, där underplantering är att betrakta som en ren föryngringsåtgärd. Sådana beståndstyper falla emellertid helt utom ramen för denna undersökning och ha icke alls behandlats. I detta sammanhang kan även nämnas, att det sällan torde vara av behovet påkallat att genom kultur införa underväxt i naturbestånd av ek. Vanligen är nämligen frekvensen av andra träds slag tillräcklig, för att man enbart med yxans hjälp skall kunna bereda eken gynnsamma betingelser.

Den på basis av undersökningsresultaten förda diskussionen kan sammanfattas i följande rekommendationer:

1. Inför underväxt endast på mycket god mark.
2. Undvik dyrbara och täta underväxtkulturer, som fordra tidig röjning.
3. Lövträd bör föredragas framför gran.
4. Inför ej underväxt för tidigt. Den lämpliga tidpunkten torde vara, när ekbeståndet uppnått en ålder mellan 50 och 70 år.
5. Gallra underväxten hårt för att undvika eller i görligaste mån begränsa skadlig konkurrens. Vid 10 cm medeldiameter bör av gran eller bok maximalt finnas 800 à 1 100 stammar per ha och vid 15 cm endast 300 à 500 stammar per ha. (De lägre gränsvärdena avse äldre bestånd.)

Faran av att generalisera inom skogsskötseln har tidigare betonats och bör ytterligare understrykas. Det är troligt att balansen mellan huvudbestånd och underväxt ställer sig annorlunda på grundvattenpåverkade marker eller i ett mera nederbördsrikt klimat än på Visingsö. Ställningstagandet i praktiken måste alltid grunda sig på de lokala förhållandena och på fortlöpande observationer av beståndens utveckling. Därvid torde emellertid en närmare analys av ett konkret fall kunna tjäna till viss vägledning.

Anförd litteratur

- BORNEBUSCH, C. H., 1948. Egeprøveflader i Nordsjælland. Det forstl. Forsøgsvæsen i Danmark, B. 19.
- BURGER, H., 1947. Holz, Blattmenge und Zuwachs. Die Eiche. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchsw., B. 25.
- DENGLER, A., 1930. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Berlin.
- DONS, H., 1948. Undervækst under Eg. Dansk Skovforen. Tidsskr.
- EKLUND, BO, 1949. Skogsforskningsinstitutets årsringsmåtningsmaskiner. Medd. fr. Stat. skogsforskn.inst., B. 38.
- KINNMAN, J. E., 1897. Visingsö ekplantering. Tidsskr. för skogshush.
- KRAHL-URBAN, J., 1939. Untersuchungen über den Jahrringbau der Eiche im Preussischen Forstamt Freienwalde. Neudamm.
- KUNGL. DOMÄNSTYRELSEN, 1948. Domänverket år 1946. Sveriges offentliga statistik. Stockholm.
- KUNGL. SKOGSSTYRELSEN, 1944. Mätninginstruktion för möbelfanérvirke av ek. Cirkulär nr 16 A.
- LEKANDER, MARIANNE, 1950. Skogsinsekternas uppträdande i Sverige under tiden 1741—1945. Medd. fr. Stat. skogsforskn.inst., B. 39.
- NÄSLUND, MANFRED, 1936. Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H. 29.
- 1942. Den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning. Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H. 33.
- PETRINI, SVEN, 1942. Boniteringstabeller och tillväxtöversikter för ek. Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst., H. 33.
- SCHOTTE, GUNNAR, 1921. Försöksytor å kronoparken Visingsö och Visingsö ekplantering. Svenska skogsv.fören. 15:de exkursion 13—19 juni 1921. Program. Stockholm.
- 1924. Beskrivning över skogsförsöksanstaltens försöksytor å Visingsö. Stockholm.
- STATENS PRISKONTROLLNÄMND, 1945. Bestämmelser om normalpriser på gagnvirke av lövträd. Medd. nr 676.
- TRENDELENBURG, R., 1939. Das Holz als Rohstoff. Berlin.
- WIEDEMANN, E., 1942. Der Eichenbestand mit Buchenunterwuchs. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw.
- ÅNGSTRÖM, ANDERS, 1938. Lufttemperatur och temperaturanomalier i Sverige 1901—1930. Medd. fr. Statens meteorologisk-hydrografiska anst. Stockholm.
- 1939. Sveriges temperaturklimat. Lantbruksak. tidsskr. Stockholm.

Summary

The Problem of Undergrowth in Cultivated Oak Stands

The abundant occurrence of undergrowth in natural oak stands may be regarded as an indirect result of the great need for light typical of this tree species. It is generally accepted in forestry practice that the presence of undergrowth directly affects the growth and quality of oak stands, due partly to its influence on soil conditions and partly to the shading of the trees, which prevents development of water sprouts.

Large financial returns from natural undergrowth cannot be expected, since such growth usually is composed of hazel and other non-commercial bushes. In order better to utilize the ground under middle-aged and old oak stands, it has long been the custom to plant a suitable tolerant tree species as undergrowth. Uncertainty exists, however, on a number of essential points concerning the economy of such undergrowth, and its various effects on the development of the

main oak stand. These problems have therefore been taken up at the Forest Research Institute of Sweden and are dealt with in this paper.

The studies have been directed, first, toward the financial results of undergrowth production, and second, toward the question of how undergrowth affects the development of oak stands. Determination as to whether the presence of undergrowth is beneficial or harmful, however, depends largely upon the particular goal of oak production as to size and quality of the logs. With reference to current prices and regulations for measuring oak timber, and also according to an analysis of the importance of annual ring size in the manufacture of veneer (KRAHL-URBAN 1939), herein reviewed, it is evident that oak growers should aim at the production of large, straight, evenly grown timber, free from knots, and with annual rings preferably not exceeding 2 to 3 mm.

Material for this study has been obtained from the Institute's 12 experimental oak plots on the island of Visingsö. These plots, with one exception, contain undergrowth of Norway spruce or beech. The climate at Visingsö may be characterized by the following data on temperature and precipitation, comprising averages for the years 1938 to 1948:

| | | | | | | | |
|------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|----------|
| | Jan. | Febr. | March | April | May | June | |
| Temperature C°. | - 2,9 | - 3,1 | - 0,3 | + 4,7 | + 9,1 | + 13,9 | |
| Precipitation mm | 22 | 17 | 16 | 22 | 34 | 47 | |
| | July | Aug. | Sept. | Oct. | Nov. | Dec. | The year |
| Temperature C°. | + 16,7 | + 16,4 | + 12,7 | + 7,5 | + 3,4 | + 0,6 | + 6,6 |
| Precipitation mm | 65 | 69 | 44 | 27 | 36 | 22 | 422 |

In connection with the last revision of the experimental plots carried out during 1947—48, a total of 129 felled sample trees were converted into common commercial wood products. By means of a predetermined quota, 191 trees out of those remaining were selected for boring.

Basic data of the stands are compiled in Table A. The volumes denote stemwood.

Guided by the average tree height at the last revision, the experimental plots were assigned the following site-index numbers, according to MØLLER's system (MØLLER 1933):

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Plot no. . . | 480 | 481 | 482 | 483 | 486 | 487 | 488 | 526 | 527 | 528 | 529 | 578 |
| Site index | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 1,9 | 2,2 | 2,0 | 3,3 | 3,1 | 2,3 | 3,1 | 3,4 |

The basal area increment, which is only slightly affected by site-index (WIEDEMANN 1931, PETRINI 1942), serves as an indicator in comparison of production in different stands. For orientation purposes, the plots at Visingsö — whose average site-index, according to Møller, is 2.5 — have been compared with experimental oak stands in Nordsjælland, Denmark (BORNEBUSCH 1948), with a site-index of 1.8. The study deals with the basal area increment. Results of the comparison indicate that with advancing age the Swedish plots become increasingly inferior to the Danish. At 110 years, for example, the difference is about 40 %. After correction for difference in site class, it appears that the volume increment of the Swedish plots is also inferior (Table 1). Substantial differences in the management of the stands were noted, however. The basal area of the oak stands are thus constantly lower in the case of Sweden. On the other hand, the undergrowth on the Swedish stands has a basal area considerably greater than that of the Danish.

Applying 1944—1948 timber prices, a calculation as to the economy of spruce undergrowth has been made (Tables 2 & 3). Calculations of this type depend largely upon the rate of interest used and changes in the relative price of spruce and oak timber. The real value of these statistics is that they bring to light the great difference in money between the production of spruce undergrowth and of oak. At a rate of interest of 3 % the total production of spruce wood on Experimental Plots 480 and 528, amounting to 275—300 m³ per hectare, would from a financial point of view be offset by an increase in oak production of less than 20 m³ per hectare. On a basis of 2 % interest, the latter figure would amount to 50—60 m³ per hectare.

From studies of annual ring growth (Figs. 7—10), it is evident that sparsely planted stands during a prolonged youth period produce wood with too wide annual rings, judged from a quality point of view. A very dense, high productive spruce undergrowth perceptibly decreases annual ring width in oak trees.

The following correlations between percentage of spring wood and total annual rings (fig. 11) have been noted:

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------|----|----|----|----|
| Annual ring width, mm | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Percentage of spring wood | { | average | 48 | 34 | 27 | 22 |
| | | standard deviation | 13 | 9 | 7 | 5 |

Insect damage has occurred to a great extent in the oak stands at Visingsö. Two species of insects have been responsible, *Tortrix viridana* and *Cheimatobia brumata*, and their attacks were found to have retarded tree growth. The difference between years with and without such damage has been computed to constitute, on the average, about 17 % in annual ring width (Table 4).

One of the main objects of this study was to answer the question of how the growth of oak stands is affected by undergrowth. The influence of a number of other factors must also be taken into consideration. These include soil type and condition, age of the stand, type and rate of thinning, climatic differences, insect damage, etc. A problem of this type can advantageously be solved with the help of statistical methods, but such methods require a considerable amount of observation material. The limited material obtainable for this investigation has precluded the use of statistical methods; instead, simple groupings and graphic presentations have been resorted to.

A noticeable correlation between the basal area increment of the oak stands and that of the undergrowth was recorded (Figs. 12 & 13). The basal area increment of the oak stands is seen to decrease as the basal area increment of the undergrowth increases. For example: an increase in the basal area increment from 0.20 to 0.48 m² per hectare of the undergrowth was observed to have caused a decrease of about 0.10 m² per hectare in the basal area increment of oak stands on site 2 — age 100—119 years — with a basal area of 15—17.99 m² per hectare in the middle of the thinning period. This corresponds to an annual decrease of about 1 m³ per hectare.

The study furthermore shows that old oak stands are more sensitive to undergrowth than young stands. In the case of 100—119 year-old stands, a decrease in growth occurs as soon as the annual basal area increment of the undergrowth surpasses 0.20 m² per hectare. In oak stands of 80—99 years, the corresponding figure is around 0.35 m² per hectare.

In the matter of thinned spruce or beech undergrowth of age 40—79 on site 2 an annual basal area increment of 0.20 and 0.35 m² per hectare corresponds to a basal area of approximately 6 and 9 m² per hectare, respectively (Fig. 14), or 764 and 1 146 trees per hectare, respectively, with an average diameter of 10 cm.

The discussion based on the results of the investigation may be summarized in the following recommendations:

1. Plant undergrowth only on soil of very good quality.
2. Avoid costly and dense undergrowth plantings which require early thinnings.
3. Broad-leaf species are preferable to spruce.
4. Don't plant undergrowth too early. The most appropriate time appears to be when the oak stand has attained an age of 50—70 years.
5. Thin the undergrowth heavily so as to prevent, or as far as possible limit, destructive competition. Spruce or beech with an average diameter of 10 cm should not exceed 800—1 100 trees per hectare; with a diameter of 15 cm, not more than 300—500 trees per hectare. (The lower limits apply to old oak stands.)

Tab. A. Beståndet

The stand at

Medeldiametern = grundytmedelstammens diameter och grundytan äro över mark. Kubikmassan avser

The average diameter = the diameter of the average basal area tree is given outside ground. The volume refers to stem

| För- söksyta nr Experi- mental plot nr | Revision Revision | Träd- slag Tree species | Ålder År Age Years | Kvarvarande bestånd Remaining stand | | | | | |
|--|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|---|---------------------------|
| | | | | Medel- diameter Average diameter cm | Medel- höjd Average height m | Stam- antal Number of trees | Grund- yta Basal area m ² | Kubik- massa Volume m ³ | |
| | | | | | | | | | per hektar per hectare |
| | | | | | | | | | |
| 480 | 1898 | Ek Oak | 61 | 23,8 | — | 400 | 17,76 | — | |
| | 1903 | | 66 | 26,1 | — | 280 | 15,03 | — | |
| | 25/5 1918 | | 81 | 31,0 | 18,9 | 216 | 16,33 | 146,5 | |
| | 11/10 1924 | | 88 | 33,6 | 19,5 | 168 | 14,90 | 138,2 | |
| | 18/10 1929 | | 93 | 35,4 | 20,7 | 144 | 14,18 | 139,6 | |
| | 17/9 1934 | | 98 | 37,6 | 21,1 | 132 | 14,67 | 146,9 | |
| | 16/8 1939 | | 103 | 39,1 | 21,7 | 128 | 15,37 | 157,8 | |
| | 12/8 1944 | | 108 | 40,9 | 22,4 | 124 | 16,25 | 172,8 | |
| | 15/9 1948 | | 112 | 42,4 | 22,6 | 116 | 16,40 | 176,0 | |
| | 25/5 1918 | Gran Spruce | 53 | 12,9 | 13,5 | 1 020 | 13,40 | 99,3 | |
| | 11/10 1924 | | 60 | 14,0 | 14,0 | 740 | 11,39 | 90,2 | |
| | 18/10 1929 | | 65 | 15,0 | 15,2 | 564 | 9,92 | 80,9 | |
| | 17/9 1934 | | 70 | 16,4 | 15,9 | 360 | 7,60 | 63,9 | |
| | 16/8 1939 | | 75 | 17,8 | 17,1 | 208 | 5,17 | 43,7 | |
| | 12/8 1944 | | 80 | 19,9 | 17,9 | 140 | 4,34 | 37,4 | |
| | 15/9 1948 | | 84 | 19,2 | 16,6 | 48 | 1,40 | 11,2 | |
| | 481 | 1898 | Ek Oak | 61 | 24,1 | — | 400 | 18,23 | — |
| | | 1903 | | 66 | 26,5 | — | 268 | 14,79 | — |
| 25/5 1918 | | | 81 | 30,5 | 19,2 | 204 | 14,93 | 136,5 | |
| 11/10 1924 | | | 88 | 33,6 | 19,6 | 168 | 14,85 | 138,2 | |
| 18/10 1929 | | | 93 | 35,4 | 20,9 | 144 | 14,19 | 141,2 | |
| 17/9 1934 | | | 98 | 36,9 | 21,2 | 140 | 14,96 | 150,2 | |
| 17/8 1939 | | | 103 | 38,0 | 21,8 | 136 | 15,42 | 159,7 | |
| 12/8 1944 | | | 108 | 38,9 | 22,6 | 136 | 16,20 | 174,0 | |
| 16/9 1948 | | | 112 | 40,0 | 22,7 | 124 | 15,62 | 167,9 | |
| 25/5 1918 | | Gran Spruce | 53 | 13,1 | 13,7 | 1 744 | 23,41 | 175,2 | |
| 11/10 1924 | | | 60 | 14,5 | 14,2 | 1 568 | 25,83 | 207,4 | |
| 18/10 1929 | | | 65 | 15,5 | 17,3 | 1 452 | 27,25 | 244,9 | |
| 17/9 1934 | | | 70 | 16,6 | 18,7 | 1 264 | 27,38 | 261,4 | |
| 17/8 1939 | | | 75 | 17,7 | 19,1 | 1 072 | 26,48 | 258,5 | |
| 12/8 1944 | | | 80 | 18,9 | 20,2 | 956 | 26,76 | 272,6 | |
| 16/9 1948 | | | 84 | 19,9 | 21,8 | 892 | 27,84 | 306,0 | |
| 482 | | 1898 | Ek Oak | 61 | 23,3 | — | 420 | 17,84 | — |
| | | 1903 | | 66 | 25,9 | — | 272 | 14,37 | — |
| | 27/5 1918 | | 81 | 31,5 | 18,7 | 204 | 15,87 | 141,2 | |
| | 11/10 1924 | | 88 | 34,3 | 19,5 | 168 | 15,52 | 143,8 | |
| | 18/10 1929 | | 93 | 36,3 | 20,9 | 140 | 14,51 | 144,0 | |
| | 17/9 1934 | | 98 | 38,1 | 21,2 | 124 | 14,14 | 142,4 | |

vid varje revision

each revision

angivna på bark. Medelhöjden = grundytavgd medelhöjd är angiven
stamvirke på bark och över stubbe.

the bark. The average height = the height, weighted by basal area, is given from the
wood including bark and above stump.

| Utgallrat virke Wood removed in thinning | | | | Årlig löpande tillväxt Current annual growth | | | | |
|---|--|--|---|---|------------------------|---|----------------------|---|
| Medel- diameter Average diameter cm | Stam- antal Number of trees per hektar per hectare | Grund- yta Basal area m ² | Kubik- massa Volume m ³ | Medel- diameter Average diameter mm | Grundyta Basal area | | Kubikmassa Volume | |
| | | | | | m ² /ha | % enligt Pressler according to Pressler | m ³ /ha | % enligt Pressler according to Pressler |
| 18,4 | 48 | 1,28 | — | — | — | — | — | — |
| 22,3 | 120 | 4,67 | — | 2,4 | 0,39 | 2,1 | — | — |
| 31,4 | 64 | 4,96 | 43,2 | 3,3 | 0,42 | 2,3 | — | — |
| 29,7 | 48 | 3,33 | 30,4 | 2,6 | 0,27 | 1,6 | 3,2 | 2,0 |
| 35,2 | 24 | 2,33 | 21,2 | 3,6 | 0,32 | 2,1 | 4,5 | 3,0 |
| 35,4 | 12 | 1,18 | 10,7 | 4,0 | 0,33 | 2,3 | 3,6 | 2,4 |
| 30,1 | 4 | 0,28 | 2,7 | 2,6 | 0,20 | 1,3 | 2,7 | 1,8 |
| 38,0 | 4 | 0,45 | 3,7 | 3,4 | 0,27 | 1,7 | 3,7 | 2,2 |
| 39,2 | 8 | 0,96 | 9,4 | 3,2 | 0,28 | 1,7 | 3,2 | 1,8 |
| 14,5 | 392 | 6,52 | 49,5 | — | — | — | — | — |
| 15,8 | 280 | 5,49 | 45,2 | 2,2 | 0,50 | 3,3 | 5,2 | 4,4 |
| 16,5 | 176 | 3,75 | 32,8 | 2,6 | 0,46 | 3,7 | 4,7 | 4,6 |
| 16,4 | 204 | 4,30 | 37,4 | 2,8 | 0,40 | 3,7 | 4,1 | 4,5 |
| 18,8 | 152 | 4,24 | 37,0 | 3,6 | 0,36 | 4,2 | 3,4 | 4,6 |
| 18,9 | 68 | 1,92 | 15,8 | 3,6 | 0,22 | 3,8 | 1,9 | 3,9 |
| 23,8 | 92 | 4,10 | 38,7 | 6,0 | 0,29 | 5,9 | 3,1 | 7,2 |
| 19,2 | 28 | 0,81 | — | — | — | — | — | — |
| 22,9 | 132 | 5,41 | — | 2,6 | 0,39 | 2,0 | — | — |
| 28,6 | 64 | 4,10 | 37,3 | 2,4 | 0,28 | 1,7 | — | — |
| 31,6 | 36 | 2,82 | 25,6 | 3,9 | 0,39 | 2,4 | 3,9 | 2,6 |
| 31,5 | 24 | 1,87 | 16,5 | 2,6 | 0,24 | 1,6 | 3,9 | 2,6 |
| 33,0 | 4 | 0,34 | 3,5 | 2,8 | 0,22 | 1,5 | 2,5 | 1,7 |
| 34,0 | 4 | 0,36 | 4,0 | 2,0 | 0,16 | 1,1 | 2,7 | 1,7 |
| — | — | — | — | 1,8 | 0,16 | 1,0 | 2,8 | 1,7 |
| 33,3 | 12 | 1,05 | 10,7 | 1,5 | 0,12 | 0,7 | 1,2 | 0,7 |
| 6,4 | 540 | 1,71 | 8,1 | — | — | — | — | — |
| 11,1 | 176 | 1,71 | 12,7 | 1,6 | 0,59 | 2,3 | 6,4 | 3,2 |
| 11,7 | 116 | 1,25 | 10,2 | 1,4 | 0,53 | 2,0 | 9,5 | 4,1 |
| 11,1 | 188 | 1,80 | 14,8 | 1,0 | 0,39 | 1,4 | 6,3 | 2,4 |
| 13,2 | 192 | 2,63 | 22,9 | 1,0 | 0,35 | 1,2 | 4,0 | 1,5 |
| 12,7 | 116 | 1,47 | 12,8 | 1,2 | 0,35 | 1,3 | 5,4 | 2,0 |
| 15,4 | 64 | 1,19 | 12,4 | 2,0 | 0,57 | 2,0 | 11,4 | 3,9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 22,0 | 148 | 5,63 | — | 2,6 | 0,43 | 2,3 | — | — |
| 28,4 | 68 | 4,32 | 37,4 | 3,3 | 0,39 | 2,3 | — | — |
| 32,1 | 36 | 2,91 | 26,3 | 3,4 | 0,37 | 2,2 | 4,1 | 2,6 |
| 33,7 | 28 | 2,50 | 22,6 | 3,2 | 0,30 | 1,8 | 4,6 | 2,9 |
| 37,6 | 16 | 1,78 | 16,1 | 3,6 | 0,28 | 1,8 | 2,9 | 1,9 |

Tab. A (forts.)

| För- söksyta nr Experi- mental plot nr | Revision Revision | | Träd- slag Tree species | Ålder År Age Years | Kvarvarande bestånd Remaining stand | | | | |
|--|----------------------|------|----------------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|---|
| | | | | | Medel- diameter Average diameter cm | Medel- höjd Average height m | Stam- antal Number of trees | Grund- yta Basal area m ² | Kubik- massa Volume m ³ |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 482 | 17/8 | 1939 | Ek | 103 | 39,6 | 21,7 | 124 | 15,24 | 157,3 |
| | 15/8 | 1944 | Oak | 108 | 40,8 | 22,5 | 124 | 16,20 | 173,0 |
| | 16/9 | 1948 | | 112 | 42,3 | 22,7 | 112 | 15,72 | 169,1 |
| | 17/8 | 1939 | Bok | 39 | 8,8 | 12,1 | 1 336 | 8,08 | 49,3 |
| | 15/8 | 1944 | m. fl. | 44 | 10,0 | 12,9 | 1 196 | 9,35 | 59,3 |
| | 16/9 | 1948 | Beech | 48 | 10,2 | 13,3 | 868 | 7,11 | 45,9 |
| 483 | | 1898 | Ek | 61 | 24,7 | — | 372 | 17,83 | — |
| | | 1903 | Oak | 66 | 27,2 | — | 248 | 14,38 | — |
| | 27/5 | 1918 | | 81 | 32,1 | 19,5 | 204 | 16,54 | 153,3 |
| | 11/10 | 1924 | | 88 | 34,8 | 20,2 | 168 | 16,02 | 153,5 |
| | 18/10 | 1929 | | 93 | 36,8 | 21,2 | 140 | 14,93 | 150,2 |
| | 17/9 | 1934 | | 98 | 38,1 | 21,2 | 124 | 14,13 | 142,4 |
| | 17/8 | 1939 | | 103 | 39,5 | 22,0 | 124 | 15,19 | 158,3 |
| | 12/8 | 1944 | | 108 | 40,6 | 22,8 | 124 | 16,06 | 173,5 |
| | 20/9 | 1948 | | 112 | 42,0 | 22,8 | 104 | 14,38 | 155,2 |
| | 20/9 | 1948 | Gran Spruce | 26 | 4,9 | 6,8 | 4 120 | 7,64 | 31,1 |
| | 486 | 30/5 | 1918 | Ek | 61 | 23,8 | 18,5 | 385 | 17,14 |
| 10/10 | | 1924 | Oak | 68 | 26,8 | 19,6 | 296 | 16,64 | 155,3 |
| 20/10 | | 1929 | | 73 | 30,1 | 20,7 | 199 | 14,10 | 138,8 |
| 20/9 | | 1934 | | 78 | 32,7 | 21,2 | 156 | 13,09 | 131,8 |
| 21/8 | | 1939 | | 83 | 34,7 | 21,9 | 156 | 14,77 | 153,6 |
| 16/8 | | 1944 | | 88 | 36,4 | 22,5 | 156 | 16,22 | 173,3 |
| 22/9 | | 1948 | | 92 | 38,8 | 22,5 | 131 | 15,49 | 165,1 |
| 21/8 | | 1939 | Bok | 39 | 9,2 | 13,5 | 1 687 | 11,22 | 74,6 |
| 16/8 | | 1944 | m. fl. | 44 | 10,3 | 14,4 | 1 230 | 10,22 | 70,9 |
| 22/9 | | 1948 | Beech | 48 | 10,8 | 15,0 | 1 044 | 9,57 | 68,4 |
| 487 | 30/5 | 1918 | Ek | 61 | 21,7 | 17,0 | 453 | 16,69 | 136,3 |
| | 10/10 | 1924 | Oak | 68 | 24,3 | 17,9 | 365 | 16,86 | 144,0 |
| | 20/10 | 1929 | | 73 | 26,5 | 19,3 | 227 | 12,54 | 115,7 |
| | 20/9 | 1934 | | 78 | 29,0 | 20,0 | 174 | 11,48 | 109,2 |
| | 21/8 | 1939 | | 83 | 31,0 | 20,8 | 174 | 13,18 | 130,5 |
| | 16/8 | 1944 | | 88 | 32,7 | 21,5 | 174 | 14,58 | 149,3 |
| | 23/9 | 1948 | | 92 | 35,3 | 21,7 | 144 | 14,09 | 145,3 |
| | 21/8 | 1939 | Bok | 39 | 10,6 | 12,4 | 1 100 | 9,70 | 60,7 |
| | 16/8 | 1944 | m. fl. | 44 | 11,5 | 13,6 | 900 | 9,28 | 60,1 |
| | 23/9 | 1948 | Beech | 48 | 12,1 | 13,8 | 759 | 8,80 | 57,6 |
| 488 | 10/6 | 1918 | Ek | 58 | 23,0 | 15,7 | 450 | 18,61 | 139,6 |
| | 14/10 | 1924 | Oak | 65 | 25,8 | 17,3 | 363 | 18,99 | 157,2 |
| | 19/10 | 1929 | | 70 | 27,4 | 18,6 | 253 | 14,88 | 132,0 |
| | 21/9 | 1934 | | 75 | 29,7 | 19,0 | 190 | 13,17 | 119,4 |
| | 17/8 | 1939 | | 80 | 32,2 | 20,4 | 190 | 15,49 | 150,0 |

| Utgallrat virke Wood removed in thinning | | | | Årlig löpande tillväxt Current annual growth | | | | |
|---|--|---|---|---|------------------------|---|----------------------|---|
| Medel- diameter Average diameter cm | Stam- antal Number of trees per hektar per hectare | Grund- yta Basal area m ² per hektare | Kubik- massa Volume m ³ | Medel- diameter Average diameter mm | Grundyta Basal area | | Kubikmassa Volume | |
| | | | | | m ² /ha | % enligt Pressler according to Pressler | m ³ /ha | % enligt Pressler according to Pressler |
| — | — | — | — | 3,0 | 0,22 | 1,5 | 3,0 | 2,0 |
| — | — | — | — | 2,4 | 0,19 | 1,2 | 3,2 | 1,9 |
| 36,4 | 12 | 1,25 | 11,7 | 2,2 | 0,19 | 1,1 | 1,9 | 1,1 |
| 10,9 | 84 | 0,78 | 5,3 | — | — | — | — | — |
| 9,2 | 140 | 0,92 | 6,0 | 2,2 | 0,44 | 4,8 | 3,2 | 5,6 |
| 12,7 | 328 | 4,15 | 30,0 | 2,2 | 0,48 | 4,7 | 4,2 | 6,2 |
| 19,5 | 44 | 1,32 | — | — | — | — | — | — |
| 23,3 | 124 | 5,26 | — | 2,4 | 0,36 | 1,9 | — | — |
| 32,7 | 44 | 3,70 | 35,0 | 3,3 | 0,39 | 2,2 | — | — |
| 30,6 | 36 | 2,64 | 23,9 | 2,9 | 0,30 | 1,7 | 3,4 | 2,1 |
| 33,5 | 28 | 2,47 | 22,3 | 3,0 | 0,28 | 1,7 | 3,8 | 2,3 |
| 43,4 | 16 | 2,37 | 25,4 | 3,8 | 0,31 | 2,0 | 3,5 | 2,2 |
| — | — | — | — | 2,8 | 0,21 | 1,5 | 3,2 | 2,1 |
| — | — | — | — | 2,2 | 0,17 | 1,1 | 3,0 | 1,8 |
| 38,5 | 20 | 2,32 | 27,3 | 2,0 | 0,16 | 1,0 | 2,2 | 1,2 |
| 10,3 | 400 | 3,35 | 14,6 | — | — | — | — | — |
| 22,0 | 93 | 3,54 | 30,4 | — | — | — | — | — |
| 24,9 | 89 | 4,33 | 38,7 | 3,6 | 0,55 | 2,9 | 6,1 | 3,5 |
| 24,7 | 97 | 4,64 | 42,2 | 3,2 | 0,42 | 2,4 | 5,1 | 3,0 |
| 30,7 | 43 | 3,18 | 28,9 | 4,4 | 0,43 | 2,8 | 4,4 | 2,9 |
| — | — | — | — | 4,0 | 0,34 | 2,4 | 4,4 | 3,1 |
| — | — | — | — | 3,4 | 0,29 | 1,9 | 3,9 | 2,4 |
| 32,8 | 25 | 2,11 | 22,3 | 3,8 | 0,34 | 2,0 | 3,5 | 2,0 |
| 13,4 | 21 | 0,30 | 1,8 | — | — | — | — | — |
| 9,4 | 457 | 3,15 | 22,0 | 1,6 | 0,43 | 3,5 | 3,7 | 4,4 |
| 12,5 | 186 | 2,29 | 16,9 | 2,0 | 0,41 | 3,7 | 3,6 | 4,6 |
| 18,5 | 174 | 4,69 | 36,6 | — | — | — | — | — |
| 21,1 | 88 | 3,10 | 26,0 | 2,9 | 0,47 | 2,6 | 4,8 | 3,1 |
| 23,9 | 138 | 6,20 | 53,7 | 2,6 | 0,38 | 2,1 | 5,1 | 3,2 |
| 26,8 | 53 | 2,98 | 25,9 | 4,0 | 0,38 | 2,8 | 3,9 | 3,1 |
| — | — | — | — | 4,0 | 0,34 | 2,8 | 4,3 | 3,6 |
| — | — | — | — | 3,4 | 0,28 | 2,0 | 3,8 | 2,7 |
| 29,0 | 30 | 1,98 | 20,0 | 4,2 | 0,37 | 2,4 | 4,0 | 2,6 |
| 17,0 | 36 | 0,81 | 5,6 | — | — | — | — | — |
| 12,9 | 200 | 2,62 | 17,8 | 2,2 | 0,44 | 4,1 | 3,4 | 5,0 |
| 13,8 | 141 | 2,11 | 15,2 | 2,2 | 0,41 | 4,1 | 3,2 | 4,8 |
| 19,1 | 157 | 4,49 | 27,9 | — | — | — | — | — |
| 21,8 | 87 | 3,25 | 25,8 | 3,0 | 0,52 | 2,6 | 6,2 | 3,8 |
| 26,7 | 110 | 6,18 | 49,3 | 2,8 | 0,41 | 2,0 | 4,8 | 2,8 |
| 28,0 | 63 | 3,88 | 32,4 | 3,8 | 0,43 | 2,7 | 4,0 | 2,8 |
| — | — | — | — | 5,0 | 0,46 | 3,2 | 6,1 | 4,5 |

Tab. A (forts.)

| För- söksyta nr Experimental plot nr | Revision Revision | | Träd- slag Tree species | Ålder År Age Years | Kvarvarande bestånd Remaining stand | | | | |
|---|----------------------|------|----------------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|---|
| | | | | | Medel- diameter Average diameter cm | Medel- höjd Average height m | Stam- antal Number of trees | Grund- yta Basal area m ² | Kubik- massa Volume m ³ |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 488 | 15/8 | 1944 | Ek | 85 | 34,2 | 21,5 | 183 | 16,80 | 171,6 |
| | 20/9 | 1948 | Oak | 89 | 37,5 | 21,8 | 143 | 15,76 | 163,4 |
| | 17/8 | 1939 | Bok | 39 | 9,1 | 13,0 | 1 323 | 8,57 | 55,4 |
| | 15/8 | 1944 | m. fl. | 44 | 10,1 | 14,6 | 1 083 | 8,66 | 58,7 |
| | 20/9 | 1948 | Beech | 48 | 10,4 | 14,3 | 897 | 7,64 | 50,8 |
| 526 | — | — | Ek | — | Av revirförvaltningen tidigare utg. | | | | |
| | 31/5 | 1920 | Oak | 53 | 16,1 | 13,4 | 556 | 11,37 | 73,7 |
| | 2/6 | 1927 | | 60 | 18,5 | 14,5 | 448 | 12,10 | 85,0 |
| | 8/6 | 1932 | | 65 | 20,4 | 14,8 | 310 | 10,11 | 72,0 |
| | 12/5 | 1937 | | 70 | 21,9 | 15,3 | 246 | 9,25 | 67,9 |
| | 21/5 | 1942 | | 75 | 23,4 | 15,8 | 246 | 10,55 | 79,9 |
| | 28/8 | 1947 | | 81 | 25,0 | 16,2 | 198 | 9,71 | 76,4 |
| | 12/5 | 1937 | Gran | 26 | 4,1 | 4,6 | 3 344 | 4,41 | 13,1 |
| | 21/5 | 1942 | m. fl. | 31 | 5,5 | 6,3 | 3 490 | 8,41 | 30,3 |
| | 28/8 | 1947 | Spruce | 37 | 6,2 | 8,2 | 1 946 | 5,85 | 26,3 |
| 527 | 1/6 | 1920 | Ek | 61 | Av revirförvaltningen tidigare utg. | | | | |
| | 2/6 | 1927 | Oak | 68 | 17,6 | 14,5 | 570 | 13,94 | 97,7 |
| | 8/6 | 1932 | | 73 | 20,0 | 15,7 | 470 | 14,78 | 111,6 |
| | 12/5 | 1937 | | 78 | 21,9 | 16,2 | 326 | 12,27 | 95,2 |
| | 21/5 | 1942 | | 83 | 23,4 | 16,9 | 273 | 11,79 | 95,0 |
| | 28/8 | 1947 | | 89 | 25,0 | 17,7 | 240 | 11,79 | 99,5 |
| | 1/6 | 1920 | Gran | — | 27,0 | 18,3 | 193 | 11,06 | 96,5 |
| | 12/5 | 1937 | m. fl. | 25 | — | — | — | — | — |
| | 21/5 | 1942 | Spruce | 30 | 4,4 | 5,3 | 4 141 | 6,33 | 20,2 |
| | 28/8 | 1947 | | 36 | 5,9 | 6,8 | 3 834 | 10,37 | 38,2 |
| 528 | 3/6 | 1920 | Ek | 86 | 7,2 | 9,2 | 2 545 | 10,25 | 51,3 |
| | 13/10 | 1924 | Oak | 91 | 32,6 | 20,1 | 176 | 14,69 | 141,8 |
| | 28/5 | 1927 | | 91 | 34,1 | 21,0 | 176 | 16,08 | 160,6 |
| | 6/6 | 1932 | | 93 | 34,9 | 21,2 | 166 | 15,88 | 159,9 |
| | 11/5 | 1937 | | 98 | 36,6 | 21,3 | 158 | 16,66 | 168,4 |
| | 26/5 | 1942 | | 103 | 38,4 | 21,7 | 138 | 15,98 | 164,4 |
| | 28/8 | 1947 | | 108 | 40,0 | 22,3 | 130 | 16,37 | 173,2 |
| | 3/6 | 1920 | Gran | 54 | 42,4 | 23,0 | 112 | 15,82 | 172,7 |
| | 13/10 | 1924 | Spruce | 59 | 14,9 | 15,3 | 788 | 13,76 | 118,1 |
| | 28/5 | 1927 | | 61 | 15,7 | 16,0 | 572 | 11,06 | 95,1 |
| | 6/6 | 1932 | | 66 | 15,9 | 16,2 | 496 | 9,80 | 84,9 |
| | 11/5 | 1937 | | 71 | 16,3 | 15,4 | 388 | 8,09 | 66,2 |
| | 26/5 | 1942 | | 76 | 17,3 | 16,4 | 268 | 6,28 | 55,4 |
| | 28/8 | 1947 | | 82 | 17,3 | 16,2 | 188 | 4,39 | 38,2 |
| | | | | 17,4 | 15,1 | 82 | 1,94 | 15,7 | |

| Utgallrat virke Wood removed in thinning | | | | Årlig löpande tillväxt Current annual growth | | | | |
|---|---|--|---|---|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Medel- diameter Average diameter cm | Stam- antal Number of trees | Grund- yta Basal area m ² | Kubik- massa Volume m ³ | Medel- diameter Average diameter mm | Grundytå Basal area | | Kubikmassa Volume | |
| | per hektar per hectare | | | | m ² /ha | % enligt Pressler | m ³ /ha | % enligt Pressler |
| | | | | | | according to Pressler | | according to Pressler |
| 24,6 | 7 | 0,33 | 2,6 | 3,4 | 0,33 | 2,0 | 4,9 | 3,0 |
| 30,1 | 40 | 2,85 | 27,4 | 4,5 | 0,45 | 2,5 | 4,8 | 2,6 |
| 18,1 | 20 | 0,51 | 3,3 | — | — | — | — | — |
| 9,6 | 240 | 1,73 | 12,0 | 1,8 | 0,36 | 3,8 | 3,0 | 4,8 |
| 12,7 | 186 | 2,37 | 16,8 | 1,8 | 0,34 | 3,6 | 2,2 | 3,5 |
| 14,3 | 290 | 4,63 | 29,5 | — | — | — | — | — |
| 14,7 | 232 | 3,94 | 25,4 | — | — | — | — | — |
| 15,4 | 108 | 2,02 | 13,9 | 2,7 | 0,39 | 3,1 | 3,6 | 4,2 |
| 18,0 | 138 | 3,52 | 25,1 | 2,4 | 0,31 | 2,4 | 2,4 | 2,7 |
| 20,9 | 64 | 2,20 | 16,7 | 2,6 | 0,27 | 2,5 | 2,5 | 3,2 |
| — | — | — | — | 3,0 | 0,26 | 2,7 | 2,4 | 3,3 |
| 21,7 | 48 | 1,77 | 13,4 | 1,7 | 0,16 | 1,5 | 1,6 | 1,9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 2,8 | 0,80 | 12,5 | 3,4 | 15,9 |
| 8,6 | 1 634 | 9,47 | 48,5 | 3,2 | 1,15 | 9,7 | 7,4 | 14,1 |
| 15,7 | 260 | 5,01 | 35,0 | — | — | — | — | — |
| 16,0 | 114 | 2,30 | 16,1 | — | — | — | — | — |
| 17,5 | 100 | 2,40 | 17,8 | 2,9 | 0,46 | 3,0 | 4,5 | 4,0 |
| 20,2 | 144 | 4,60 | 33,5 | 2,8 | 0,42 | 2,7 | 3,4 | 2,8 |
| 24,3 | 53 | 2,46 | 20,5 | 3,4 | 0,40 | 3,0 | 4,1 | 3,8 |
| 24,8 | 33 | 1,59 | 13,5 | 3,2 | 0,32 | 2,5 | 3,6 | 3,5 |
| 24,1 | 47 | 2,14 | 18,2 | 2,5 | 0,24 | 1,9 | 2,5 | 2,4 |
| 17,7 | 10 | 0,25 | 1,9 | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7,3 | 399 | 1,66 | 7,1 | 3,2 | 1,14 | 12,4 | 5,0 | 15,3 |
| 9,0 | 1 206 | 7,68 | 42,0 | 3,2 | 1,26 | 8,9 | 9,2 | 14,0 |
| 30,5 | 34 | 2,48 | 23,4 | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 3,0 | 0,28 | 1,8 | 3,8 | 2,5 |
| 30,9 | 10 | 0,75 | 7,5 | 3,0 | 0,28 | 1,7 | 3,4 | 2,1 |
| 34,8 | 8 | 0,76 | 7,5 | 3,4 | 0,31 | 1,9 | 3,2 | 1,9 |
| 36,3 | 20 | 2,07 | 22,3 | 3,0 | 0,28 | 1,6 | 3,7 | 2,1 |
| 34,2 | 8 | 0,74 | 7,3 | 2,6 | 0,23 | 1,4 | 3,2 | 1,9 |
| 39,2 | 18 | 2,17 | 23,3 | 3,3 | 0,27 | 1,6 | 3,8 | 2,0 |
| 16,6 | 266 | 5,74 | 48,9 | — | — | — | — | — |
| 17,4 | 216 | 5,12 | 42,7 | 2,6 | 0,48 | 3,2 | 3,9 | 3,1 |
| 19,2 | 76 | 2,21 | 21,0 | 3,5 | 0,48 | 4,2 | 5,4 | 5,3 |
| 20,8 | 108 | 3,67 | 34,1 | 3,0 | 0,39 | 3,6 | 3,1 | 3,3 |
| 17,4 | 120 | 2,87 | 24,3 | 2,0 | 0,21 | 2,4 | 2,7 | 3,7 |
| 22,6 | 80 | 3,21 | 30,6 | 3,4 | 0,26 | 3,8 | 2,7 | 4,3 |
| 19,8 | 106 | 3,26 | 28,5 | 2,3 | 0,14 | 2,9 | 1,0 | 2,4 |

| Utgallrat virke Wood removed in thinning | | | | Årlig löpande tillväxt Current annual growth | | | | |
|---|---|--|---|---|------------------------|---|----------------------|---|
| Medel- diameter Average diameter cm | Stam- antal Number of trees | Grund- yta Basal area m ² | Kubik- massa Volume m ³ | Medel- diameter Average diameter mm | Grundyta Basal area | | Kubikmassa Volume | |
| | | | | | m ² /ha | % enligt Pressler according to Pressler | m ³ /ha | % enligt Pressler according to Pressler |
| per hektar per hectare | | | | | | | | |
| 23,1 | 28 | 1,18 | 10,1 | — | — | — | — | — |
| 26,5 | 38 | 2,10 | 17,9 | 4,3 | 0,37 | 2,9 | 4,1 | 3,6 |
| 32,5 | 14 | 1,16 | 10,9 | 3,2 | 0,25 | 2,0 | 2,8 | 2,4 |
| — | — | — | — | 2,6 | 0,20 | 1,6 | 2,3 | 1,9 |
| — | — | — | — | 1,8 | 0,14 | 1,0 | 2,5 | 1,9 |
| 35,5 | 26 | 2,57 | 24,9 | 1,7 | 0,13 | 0,9 | 0,9 | 0,7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 42,3 | 8 | 1,12 | 11,2 | 2,6 | 0,01 | 1,2 | 0,2 | 2,0 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3,6 | 5 196 | 5,35 | 23,8 | 2,0 | 1,42 | 8,0 | 9,3 | 11,9 |
| 7,8 | 2 018 | 9,60 | 62,6 | 1,2 | 1,35 | 6,7 | 13,0 | 11,1 |
| 13,5 | 338 | 4,86 | 28,4 | — | — | — | — | — |
| 14,6 | 146 | 2,44 | 14,3 | 3,2 | 0,59 | 3,8 | 5,7 | 5,5 |
| 17,0 | 206 | 4,70 | 30,6 | 1,8 | 0,31 | 2,0 | 1,8 | 1,7 |
| 20,5 | 53 | 1,73 | 12,3 | 3,6 | 0,47 | 3,7 | 3,9 | 4,3 |
| 23,3 | 69 | 2,95 | 22,3 | 4,2 | 0,52 | 3,9 | 5,1 | 5,0 |
| 22,8 | 52 | 2,13 | 16,5 | 3,5 | 0,37 | 2,9 | 3,9 | 3,8 |

Centraltr., Esselte, Stilm 51
140104