

*Frstaudelandskabet.  
144*

Beretning Nr. 144

C. H. BORNEBUSCH:

**UDHUGNING OG PRODUKTION  
I BØGESKOV**

*Forsøg i Aarhus Kommunes Skove*

*(L'INFLUENCE DE LA COUPE D'ECLAIRCIE SUR  
LA PRODUCTION D'UNE FORÊT DE HÊTRES)*

*(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvesen i Danmark, XVI.)  
1944*

INDHOLD AF BD. XI o. flg.

Bd. XI. Nr. 96. C. H. BORNEBUSCH: The Fauna of Forest Soil (Skovbundens Dyreverden), S. 1. — Nr. 98. A. OPPERMANN og C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Skov og Hede (La forêt et la lande de Nørholm), S. 257. — Nr. 99. Hedeskovenes Foryngelse I—II (Verjüngung der Heidewälder I—II), S. 361. — Nr. 100. A. OPPERMANN: Lawsoniens Vækst i Danmark (Chamaecyparis Lawsoniana Parl. in Denmark), S. 377. — Nr. 101. A. OPPERMANN: Bøgekvas (Reisholz der Rotbuche), S. 395.

Bd. XII. Nr. 104. A. OPPERMANN: Egens Træformer og Racer (Les configurations et races du chêne).

Bd. XIII, H. 1: Nr. 102. C. H. BORNEBUSCH: Dybtgaaende Jordbundsundersøgelser, Hedeskovenes Foryngelse III (Tiefgehende Bodenuntersuchungen), S. 1. — Nr. 103. A. OPPERMANN: Nordmannsgranens Vækst i Danmark (Abies Nordmanniana in Dänemark), S. 51. H. 2: Nr. 105. C. H. BORNEBUSCH: Skovbundsfloraen i Mølleskoven (The flora in »Mølleskoven«), S. 57. — Nr. 106. FR. WEIS: Beplantningsforsøg paa et afføgent Sande (Boisement d'un terrain du sable mouvant éventé), S. 63. — Nr. 107. C. H. BORNEBUSCH: Et Udhugningsforsøg i Rødgran (Ein Durchforstungsversuch in Fichte), S. 117. — Nr. 108. MATH. THOMSEN: Sprøjtamidler til Bekæmpelse af Chermes paa Ædelgran (Spritzmitteln gegen Chermes auf Weisstannen), S. 215. H. 3: Nr. 109. C. H. BORNEBUSCH og FOLKE HOLM: Kultur paa trametesinficeret Bund med forskellige Træarter (Replanting of areas infected with Polyporus annosus), S. 225. — Nr. 110. C. MUHLE LARSEN: To gamle fynske Egeprøveflader (Zwei alte Eichenprobenflächen auf Fünen), S. 265. H. 4: Nr. 111. E. C. L. LØFTING: Bjergfyrbevoksninger paa Hedebund og deres Foryngelse, Hedeskovenes Foryngelse IV (Mountain pine plantations in Jutland and their conversion into forests of more valuable tree-species), S. 305. H. 5: Nr. 112. C. H. BORNEBUSCH: Proveniensenforsøg med Rødgran (Ein Provenienzversuch mit Fichte), S. 325. — Nr. 113. FOLKE HOLM: Abies grandis i Danmark (Abies grandis in Denmark), S. 379. — Nr. 114. C. H. BORNEBUSCH: Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse, IX, S. 409.

Bd. XIV, H. 1: Nr. 115. E. C. LØFTING: Bevaring af stormfældet Gran (Aufbewahrung von sturmgeschlagenem Fichtenholz), S. 1. — Nr. 116. POUL LARSEN: Regenererende Kulsyreassimilation hos Askegrene (Regenerierende Kohlensäureassimilation bei Eschenästen), S. 13. — Nr. 117. C. H. BORNEBUSCH: Thuja som dansk Skovtræ (Thuja plicata as a Danish Forest Tree), S. 53. H. 2: Nr. 118. C. H. BORNEBUSCH: Sommerplant-

# UDHUGNING OG PRODUKTION I BØGESKOV

FORSØG I AARHUS KOMMUNES SKOVE

AF

C. H. BORNEBUSCH

Oprindelsen til disse forsøg var en henvendelse til Forsøgsvæsnet i 1922 fra Skovrider N. BANG, der var blevet ansat som skovrider for Aarhus kommunes skovdistrikt i 1919. Ved hans tiltræden var distriktets bøgebevoksninger alle tyndede under krigshugst, men iøvrigt var de meget opknebnede og kronfattige som følge af den foregaaende tids meget svage udhugning. Den ældre skovrider PRIES, fra 1839 til 1885, huggede saa svagt, at kronetaget aldrig maatte brydes. Hans søn, som efterfulgte ham, huggede vel noget mere, men efter nutidens opfattelse var det dog en overmaade svag hugst. Dette forhold maatte tages i betragtning ved de ældre bevoksningers udseende. Disse i og for sig velformede og pæne bevoksninger, der staar paa en skør, muldet bund, har velrensede stammer men smaa kroner og en tilsyneladende ringe vækstenergi. Deres alder ligger væsentlig over hvad man vil taksere den til.

Da skovrider BANG havde set paa disse mærkeligt uenergiske bevoksninger et par aar, og især undret sig over at der ikke indfandt sig muldplanter paa bunden, forespurgte han professor A. OPPERMANN, om der ikke ved forsøg kunde skaffes oplysninger om grunden til dette usædvanlige forhold. Forinden havde han dog selv gjort nogle forsøg med kalkning og bearbejdning, hvilke efter nogle aars forløb viste udslag paa skovbunden. Noget nærmere skete dog først, efter at OPPERMANN sammen med BORNEBUSCH havde besøgt distriktet i Oktober 1924. I Marts 1925 fastslog OPPERMANN ved et nyt besøg hvor

i de sydlige skove forsøgene skulde lægges, og i skrivelse af 9. maj 1925 meddeler Aarhus byraads skovudvalg, at der stilles 300 Kr. aarlig til raadighed for de forestaaende forsøg tilsigtende en forbedring af jordbunden i Marselisborgskovene. Det initiativ der her er taget saavel fra skovudvalgets som fra skovriderens side fortjener i høj grad paaskønnelse.

I løbet af sommeren 1925 afsatte BORNEBUSCH forsøgsparcerellerne (se fig. 1 og 2), og 10. Aug. 1925 fremsendte forsøgs-

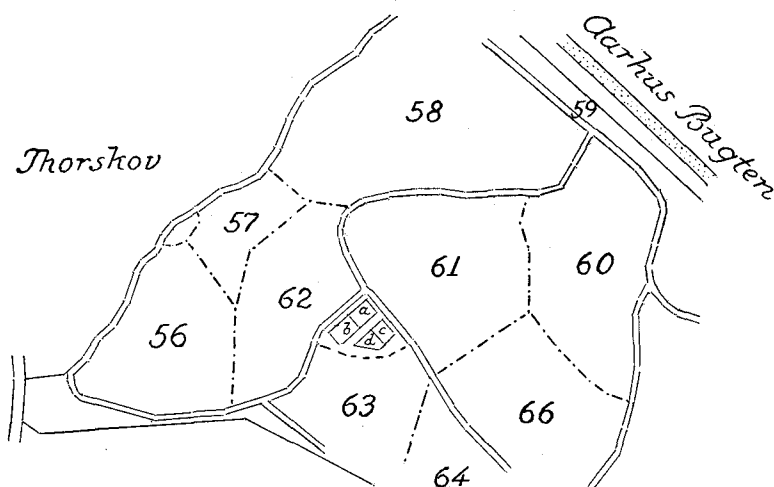


Fig. 1. Del af Thorskov med parcellerne a—d.

væsnet en plan over forsøgene. Formaalet med forsøgene kan vel kort udtrykkes saaledes:

Undersøgelse af de foreliggende jordbundsforhold ved beskrivelse og analyse af flora, muldtilstand, overgrund og undergrund.

Undersøgelse af hvorledes bevoksning, flora og jordbunds-tilstand reagerer overfor udhugning eller udeladelse af en saadan.

Forsøg med direkte indgreb i jordbunden ved harvning og kalkning hvortil kom et enkelt forsøg med risdækning kontra fjernelse af risene paa bunden.

En videre motivering findes i forsøgsvæsenets nedenstaaende foreløbige meddelelse dateret 12. april 1927:

»1. Egnens klima er gunstigt for væksten af alle vore almindelige løvtræer, saavel som for fyr og lærk, medens det vistnok passer mindre godt for rødgran og ædelgran.

2. Jordbunden paa forsøgsarealerne er en god skovgrund, passende for alle vore almindelige skovtræer, saaledes at bøg og eg naturligt bliver hovedtræer, der ledsages af birk, skovfyr og lærk hvor jorden er mere let, af ask, ahorn, ælm, lind og æl paa de fugtigere steder, særlig hvor kalkmængden er stor.

3. Naar jordbunden har været plejet paa rette maade i lange tider, bør foryngelsen kunne gennemføres let og billigt.

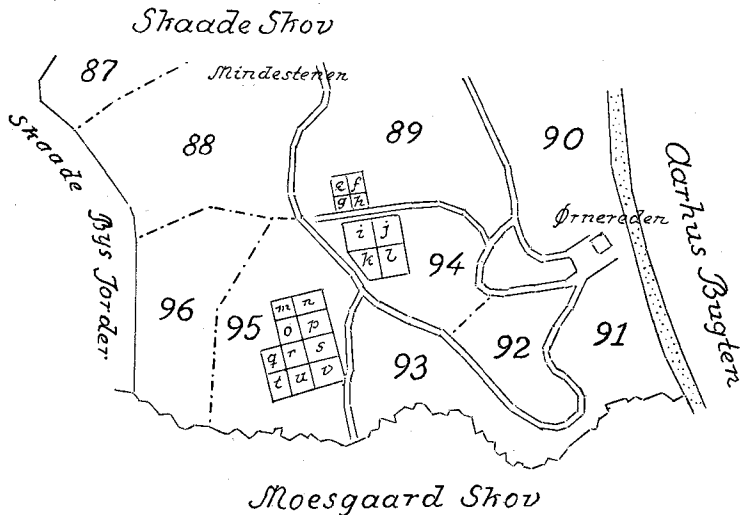


Fig. 2. Del af Skaade skov med de 3 parcelgrupper omfattende parcellerne e—v.

4. Træformerne i bøgeskoven er gennemgaaende gode. Stammerne er ranke og slanke, hvilket sidste staar i forbindelse med, at hugsten gennem lange tider har været alt for svag, saaledes at kronens udbredelse og stammens tykkelsesvækst er hemmet.

5. Den svage hugst og bevarelsen af de store strækninger ensaldrende næsten ren bøgeskov har medført betydelige tab paa følgende omraader:

- a. Udbyttet er blevet langt mindre, end det kunde have været.
- b. Tilvæksten er sandsynligvis mindre end den kunde være.
- e. Træernes tykkelse og hermed deres værdi pr. kubikmeter er langt mindre, end den kunde have været.
- d. Der mangler omsætning i jordbunden, hvilket hemmer skovbundsblomsternes udvikling, tilvæksten paa den ældre skov og fremkomsten af opvækstgrupper, som kan gøre skoven lun og forberede en langsom foryngelse, ved hvilken skønhedskravene sker fyldst, samtidig med at der frembringes værdifuldt gavntre af store dimensioner.

6. Den forskellige hugst paa forsøgsarealerne vil med tiden vise virkningerne af en ændret skovbehandling, saavel paa træernes tilvækst som paa jordbunden og dens flora. Forsøgene med at mergle pletvis vil antagelig føre til fremkomsten af opvækst-grupper, der efterhaanden kan brede sig, hvorved de kommende tiders ungskov faar et passende maal af uregelmæssighed til gavn for skovens trivsel og skønhed.

7. Selv om bøgeskovens tilvækst vil stige, naar skovdriften ændres, maa man dog være forberedt paa at væksten er langsommere, end man efter ødanske erfaringer skulde antage at den paa et saa gunstigt voksested vilde være. Undersøgelser i kystskove hørende til Vilhelmsborg og Rosenholm og arvelighedsforsøg med olden fra sidstnævnte sted, saavel som maalinger i Rold skov og praktiske erfaringer fra forskellige egne af halvøen, viser, at den bøgerace, der findes de fleste steder i Jylland, som ung og midaldrende skov har en langsommere vækst end den ødanske race, men til gengæld vistnok overgaar den i de højere aldre. Man kan vente, at Aarhusegnens bøge, naar de behandles paa rette maade, vil kunne opnaa en høj levealder og store dimensioner, hvilket har betydning for skovens skønhed, saavel som for skovdriften, der bør lægge hovedvægten paa at frembringe de varer, for hvilke skovningsudgiften kun udgør en mindre del af salgsprisen.«

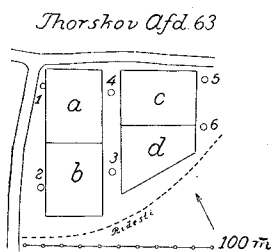


Fig. 3. Parcellerne a—d i Thorskov afd. 63 med indtegnede jordbundshuller.

Til forsøgene afsattes ialt nedenævnte 22 forsøgsparceller (prøveflader), der gaves forskellige behandlinger som anført nedenfor, og hvis beliggenhed fremgaar af kortskitserne i fig. 3—5.

I Thorskov afd. 63 afsattes 4 parceller til undersøgelse af virkningen af udhugningen og af risdækning kontra fjernelse af risene fra skovbunden, fig. 3.

- |           |                       |              |                   |
|-----------|-----------------------|--------------|-------------------|
| Parcel a, | 1200 m <sup>2</sup> , | udhugning,   | ingen risdækning, |
| » b,      | 1200 »                | »            | risdækning,       |
| » c,      | 1200 »                | ingen hugst, | ingen risdækning, |
| » d,      | 1080 »                | ingen hugst, | risdækning,       |

Risdækning sker paa b kun ved at de ved hugst paa parcellen fremkomne ris spredes, paa parcel d dækkes med de ris der falder ved hugsten paa parcel a.

I Skaade skov afd. 89 (fig. 4) afsættes 4 parceller som bevares uden udhugning, men hvor der foretages mergling og jordbearbejdning saaledes:

- Parcel *e*, 600 m<sup>2</sup>, bearbejdning og mergling,  
 » *f*, 900 », mergling,  
 » *g*, 600 », bearbejdning,  
 » *h*, 900 », ingen jordbehandling.

Bearbejdningen bestod i 2 træk over kors med distriktets 7-tands kultivator, hvor 2 tænder var fjernet. Merglingen udførtes med en spandfuld = 12 kg mergel pr. 100 m<sup>2</sup>, paa den maade, at en spandfuld kalk væltedes ud midt i hver kvadrat à 10 m × 10 m, og spredtes her med en rive, saaledes at merglingen blev pletvis, med en merglet plet for hver 10 løb. m paa begge leder.

I samme skov afd. 94 (fig. 4) afsattes 4 parceller, paa hvilke der blev ført udhugning, men som i alder og tidligere behandling svarede til de 4 parceller i afd. 89, der ligger umiddelbart nordfor. Behandlingen var udover udhugningen saaledes:

- Parcel *i* 2500 m<sup>2</sup>, mergling,  
 » *j* 2500 », bearbejdning,  
 » *k* 1750 », ingen jordbehandling,  
 » *l* 2500 », bearbejdning og mergling,

Endelig blev der ned imod Skaade skovs sydlige grænse ind til Moesgaard skov i afd. 95 afsat en gruppe paa 10 parceller (fig. 5), hvor behandlingen var følgende.

Med udhugning:

- Parcel *m*, 1200 m<sup>2</sup>, bearbejdning,  
 » *n*, 2000 », bearbejdning og mergling,  
 » *o*, 1200 », mergling,  
 » *p*, 2000 », ingen jordbehandling,  
 » *q*, 1200 », mergling,  
 » *r*, 1200 », ingen jordbehandling,  
 » *t*, 1200 », bearbejdning og mergling.

*Skaade Skov Afd. 89 og 94*

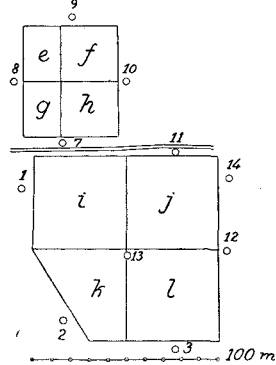


Fig. 4. Parcellerne *e-l* i Skaade skov afd. 89 og 94 med indtegnede jordbundshuller.

Ingen udhugning:

- Parcel s, 2000 m<sup>2</sup>, ingen jordbehandling,  
 » u, 1200 », bearbejdning og mergling,  
 » v, 2000 », bearbejdning og mergling.

Skaade Skov Afd. 95

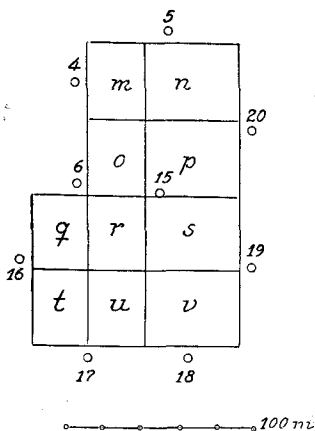


Fig. 5. Parcellerne m—v i Skaade skov afd. 95 med indtegnede jordbundshuller.

Parcellerne q, r, t og u tilhørte mortypen. Noget mor fandtes iøvrigt ogsaa i vestsiden af parcel b og a samt i l, m, o. Iøvrigt hørte alle parcellerne til muldtypen med tendens til dannelse af overfladehumus.

Bevoksningerne havde været moderat udhugget ved en krigshugst i 1917 og 1918, men var nu overalt fuldstændig sluttede, og da forsøgene blev paabegyndt i efteraaret 1925, trængte de til udhugning overalt, hvilket fremgaar af maalingerne, som viser, at der kunde tages en normal udhugning.

#### Beskrivelse af parcellerne.

Parcel a—d i Thorskov afd. 63.

Terrænet er temmelig jævnt med en lille banke imod vest. Parcellerne er paa de tre sider omgivet af jævndrende bøgeskov, mod nordvest paa den anden side vejen er foryngelse og derfor nogen træk fra nordvest og vest. Bevoksningen er 105 aar gammel (fødselsaar 1820) af ret god form og fordeling, særlig de 2 østlige er noget opknebn.

Parcellerne a og b blev udhugget og risene fra parcel a lagdes over paa parcel d.

Jordbunden er meget forskellig, idet a og b i deres vestside har en lidt moragtig bund med bølget bunke, paa b tillige majblomst og haaret frytle, iøvrigt har de ret god muldtilstand, løst løvlag og lidt anemoner. Parcellerne c og d har rigelig, skør, god muldjord med rigelig anemoneflora samt lidt skovsyre og bukkar, i c tillige gærdevikke.

Overgrunden er skør, let, med mange trærodde, i et enkelt tilfælde 65 cm dyb, som oftest dog kun ca. 40 cm dyb med 25 cm skør til temmelig fast leral. Undergrunden er mere eller mindre sandet ler, stedvis vekslende med sandede eller



grusede lag. Kulsur kalk kunde ikke paavises nogen steder i de indtil 2 m dybe jordbundshuller. Undergrundens vigtigste lag blev udtaget til analyse, se tabel II.

Skaade skov afd. 89 og 94. Ensaldrende bøgeskov 105 aar (fødselsaar 1820). Parcellerne *e, f, g, h* nord for spor danner en gruppe, der ikke skal udhugges, og skal tjene til sammenligning med de udhuggede parceller *i, j, k, l*, syd for sporet i tilsvarende bevoksning.

I gruppen *e, f, g, h* er terrainet jævnt, parcellerne godt beskyttede af jævaldrende skov. Floraen er meget ensartet, men ret sparsom, bestaar af skovsyre som pletvis er blandet noget med bukkar og anemone, lidt kraftigere mod øst end mod vest.

Fire jordbundshuller viser rigeligt løvlag, skovsyre, stedvis tillige bukkar, ca. 2 cm. muld med hvide sandkorn, ofte lidt sej, 50—70 cm. humusfarvet, skør overgrund. Undergrunden er i syd og vest noget leret sand, i nord er den stift ler, i øst meget fast leret sand over grusblandet, stærkt leret, fint sand. Kulsur kalk fandtes ikke i nogle af de 4 jordbundshuller.

Bevoksningen er opkneben, af ikke særlig god form.

Parcellerne *i, j, k, l*, har mere kuperet terrain, væsenligst med fald fra alle sider ind imod midten, dog saaledes at *i* og *k* især er øst- og sydhælde, *j* jævn eller sydhælde og *l* dels lavninger, dels nordhælde.

Efter beskrivelserne synes formen at være noget ringere end i forrige gruppe, oprensningen knap saa god, fordelingen mere ujævn og bevoksningen mindre opkneben, særlig gælder dette for parcel *i* medens *k* og særlig *l* er mere jævnt og tæt bevoksede.

Størstedelen af arealet har rigeligt løvlag og en del, oftest dog kun spredt flora af anemone, bukkar og skovsyre, samt noget skovviol. Enkelte steder, bl. a. sydligt i *l*, findes lidt moragtig bund med lundrapgræs og hølget bunke.

Overgrunden er ofte meget dyb, indtil 110 cm., andre steder dog kun 50 cm. og i lavningerne i midten fandtes kun 30 og 38 cm. overgrund. Kulsur kalk paavistes i 6 af de 7 jordbundshuller.

Skaade Skov afd. 95. Ensaldrende bøgeskov, 96 aar (fødselsaar 1829).

Hele arealet er omgivet af jævaldrende skov og ligger

saaledes godt beskyttet. Kun mod syd, hvor terrainet skraaner stærkt mod syd ned mod den bæk, der danner skel til naboskoven, er jorden udsat for træk og sol.

Terrainet er nordligst ret jævnt eller bølget, i øst og især i sydøst og syd stærkt skraanende mod øst og syd, vest for parcellerne hæver terrainet sig lidt.

Jordbundstilstanden er gennemgaaende en noget fattig muld med sparsom flora, mod sydvest samt pletvis andre steder findes mor. De enkelte parceller er karakteriseret saaledes:

- m.* Fra oxalismuld til tynd, skør mor.
- n.* Muld, men lidt sej og med kaget løvlag.
- o.* I hovedsagen mor, som dog for det meste er noget muldet, pletvis afbrudt af oxalismuld.
- p.* Som *n.*
- q.* Tynd, ret sej, mor, oftest 1 cm tyk.
- r.* Som *q* men noget skørere og tyndere mor.
- s.* Muld, lidt sej og med kaget løvlag.
- t.* Tynd mor.
- u.* Tynd mor, mod øst lidt oxalismuld.
- v.* Muld, noget sej, og med kaget løvlag.

Største delen af arealet har temmelig skør overgrund, som er nogenlunde humusfarvet. De jordbundshuller, der er gravet ud for parcellerne *q*, *t*, og langs forsøgsarealets sydside, har dog en meget muldfattig og tæt overgrund, hvis farve kun er lidet forskellig fra undergrundens. Denne er i hovedsagen leret, men varierer meget fra stift ler til svagt leret sand. Kalk er paavist i undergrunden i 7 af de 9 jordbundshuller.

#### *Jordbund, flora og opvækst.*

Jordbundstilstanden er i det store og hele beskrevet som ikke tilfredsstillende. Virkelig god muldtilstand træffes kun paa dele af parcellerne *c* og *d* i Thorskov, og paa det øvrige forsøgsareal træffes nogenlunde god muldtilstand kun paa mindre partier. Egentlig mortilstand er heller ikke stærkt udbredt; hvor der findes mor, er denne som oftest ganske tynd og har ikke fremkaldt nogen udpræget podsolering af den kraftige jordbund, oftest kun en svag blegjordsdannelse.

Den langt overvejende del af arealet tilhører i mere eller mindre grad oxalistrypen, som er karakteriseret ved en meget

sparsom flora, hvori skovsyre er meget fremtrædende; paa de steder, hvor anemoner og bukkar hersker, er floraen svag og dækker kun jorden i ringe grad. Oxalistypen er en muldtype med ringe omsætning. Løvlaget er, hvor det ikke blæser bort, meget rigeligt og sammenbundet, saa det kan løftes op i kager. Under løvet findes at sort muldlag, der som oftest er sejt, idet det er sammenbundet af svampehyfer og bøgerødder, og pletvis antager karakter af svagt udviklet mor. I mulden og lige under denne, ses mange hvide blegede mineralkorn. Muldjorden — den af humus mørkfarvede øverste, skøre del af overgrunden — er temmelig tæt og fast, og laget er ikke ret tykt. Den derunder liggende overgrund er tæt, fast og kun meget svagt muldfarvet, ofte af farve meget lignende undergrunden.

Paa den gennemgaaende særdeles gode skovundergrund, i hovedsagen godt leret sand og grus, som hyppigt indeholder kulsur kalk, er denne jordbundstilstand ikke tilfredsstillende. Aarsagen til den mangelfulde tilstand maa søges i de store ensartede bølgearealer, som har været overordentligt svagt udhuggede, saaledes at der i sommertiden kun er kommet meget lidt lys og nedbør til jorden. Derved er omsætningen hemmet, en gavnlig bundflora har ikke kunnet udvikles, og der har ikke kunnet fremkomme de smaaholme af naturlig opvækst, som er nødvendige til at give den læ og lunhed i skoven, der betinger et rigt plante- bakterie- og dyreliv i og paa skovbunden.

Til yderligere oplysning om jordbundstilstanden blev der den 28. novbr. 1925 udtaget nogle prøver af de øverste 10 cm af overgrunden fra nogle af parcellerne, og i disse bestemtes surheden som pH straks, og efter 10 ugers henstand v. 18° C bestemtes ammoniakkvælstof og salpetersyrekvælstof med de i tabel I angivne resultater.

Analysen viser at jorden ikke er stærkere sur, end man hyppigt træffer den i bøgeskove, men at omsætningen er mangelfuld, idet der vel dannes en del ammoniak, men denne for de fleste prøvers vedkommende kun i ringe grad omdannes videre til salpetersyre, og dette forhold bekræfter overensstemmelsen ved den af C. H. BORNEBUSCH opstillede oxalistype, der dog her kun optræder som en tilstand, man ved passende skovbehandling kan forbedre.

Der blev ialt gravet 22 jordbundshuller, hvis detaljerede

Tabel I. Surhed og kvælstofomsætning 1925.

Parcel litra	pH	mgr. kvælstof i 1 kg jord (tørvægt)	
		ammoniak — N.	salpeter — N.
a	5.1	7	1.8
c	5.7	4	4.2
h	4.7	12	0.3
j	5.2	14	0.5
k	4.6	4	0.4
q	5.1	9	5.0
r	5.5	16	spor
u	4.8	2	spor

beskrivelse ikke skal aftrykkes her, hvor der kun skal henvises til det foran under de forskellige parcelgrupper meddelte. Fra de fleste af jordbundshullerne blev der udtaget prøver af undergrunden til slæmningsanalyse og kalkbestemmelse.

Slæmningsanalysernes resultater er gengivet i tabel II. Jordbundshullernes beliggenhed ses paa kortene over parcellerne, fig. 3—5. Tabel III er en oversigt over, hvorledes slæmningsanalyserne stemmer overens med de karakterer, som jordbundslandet har faaet ved den beskrivelse af jordhullerne, som blev udført paa stedet, og man faar efter denne en ganske god og paalidelig forstaaelse af, hvorledes de forskellige jordtyper er sammensat. Overensstemmelsen mellem benævnelse og analyse er saa god, som man kunde vente. Kun i hul nr. 16 stemmer det store indhold af melsand og ler ikke med betegnelsen svagt leret sand, men det skyldes, at det fine materiale i dette tilfælde overvejende har været kulsur kalk. Begreberne svagt leret og meget svagt leret sand har man dog ikke klart kunnet adskille.

Særlig ejendommelig er den meget stive lerjord 9—170 cm, der næsten ganske mangler sand over 0.02 mm. Det er sekundært, tertiært plastisk ler, der, naar det er vaadt, bliver fedtet som grøn sæbe.

En anden prøve af denne jord, 12—170 cm, indeholdt 17 pct. kalk, og har formodentlig ellers lignende sammensætning som 9—170 cm, hvis kalkmangel formentlig skyldes udvaskning. Denne lerart er temmelig udbredt i Skaade Skov, og er en meget ubekvem jordart, bl. a. vanskelig at lægge vejbane paa.

Tabel II. Mekaniske jordbundsanalyser.

Hul nr.	Dybde cm	I procent af hele prøven var			I procent af finjord under 2 mm var							Kalk %
		over 5 mm	5—2 mm	under 2 mm	2.0— 1.0	1.0— 0.5	0.5— 0.2	0.2— 0.1	0.1— 0.05	0.05— 0.01	under 0.01	
Thorskov afdeling 63.												
1	170	2.6	2.6	94.8	2.7	3.2	17.0	19.1	14.9	22.5	20.6	0.0
2	165	9.5	3.6	86.9	4.1	4.1	21.8	22.6	12.7	18.8	15.9	0.0
3	110	11.7	6.1	82.2	5.6	4.8	18.2	19.9	16.4	23.7	11.4	0.0
4	180	4.8	0.9	94.3	1.9	2.1	17.3	21.1	16.9	17.1	23.6	0.0
5	170	2.1	0.6	97.3	1.2	1.0	9.8	18.6	14.6	12.5	42.3	0.03
6	120	9.9	3.3	86.8	3.1	3.4	19.1	21.0	16.0	14.6	22.8	0.0
Skaade Skov afdeling 89.												
7	160	0.3	1.6	98.1	3.6	4.4	33.7	26.7	14.3	6.5	10.8	0.0
8	90	0.5	2.4	97.1	6.2	13.6	54.6	22.9	1.3	0.3	1.1	0.0
8	180	0.0	0.0	100.0	0.2	0.2	19.6	77.0	1.1	0.1	1.8	0.0
9	170	0.0	0.0	100.0	0.0	0.2		4.6		95.2		0.0
10	170	12.0	3.7	84.3	6.7	3.2	29.3	26.2	12.0	9.9	12.7	0.0
Skaade Skov afdeling 94.												
1	175	0.0	0.1	99.9	0.4	0.7	32.6	40.9	21.0	2.3	2.1	0.04
2	190	0.0	0.6	99.4	2.6	11.7	72.7	11.1	0.9	0.4	0.6	2.5
3	140	17.6	11.3	71.1	17.9	14.2	53.5	10.5	1.4	1.2	1.3	0.4
3	185	0.7	1.4	97.9	3.1	7.1	54.6	29.2	4.1	0.8	1.1	0.0
4	160	2.2	2.1	95.7	2.7	3.5	22.9	21.7	11.9	7.3	30.0	0.0
13	100	0.0	0.3	99.7	0.6	1.5	13.1	11.9	43.4	14.0	15.5	0.03
13	145	6.2	6.2	87.6	18.5	19.6	54.0	6.1	0.7	0.2	0.9	10.0
Skaade Skov afdeling 95.												
5	130	25.9	19.0	55.1	29.7	20.1	40.7	4.8	1.3	1.6	1.8	0.2
6	185	6.5	6.7	86.8	8.3	8.7	41.6	26.9	6.6	4.4	3.5	0.0
15	90	2.8	2.0	95.2	3.9	2.9	22.5	40.5	13.0	10.1	7.1	0.0
15	160	30.1	14.4	55.5	11.8	13.7	45.5	9.1	4.1	5.1	10.7	10.2
16	120	3.9	12.8	83.3	2.9	3.5	15.6	11.0	8.2	8.6	50.2	17.0
16	170	0.0	0.3	99.7	0.9	6.6	46.4	19.2	3.2	0.7	23.0	17.5
17	75	2.8	2.0	95.2	3.0	3.8	22.2	39.4	17.7	8.7	5.2	0.0
17	110	50.8	10.6	38.6	21.6	9.7	36.0	9.9	3.2	5.9	13.7	0.0
17	170	5.5	3.9	90.6	4.6	4.8	13.2	20.0	14.1	10.2	33.1	0.0

Tabel III. Sammenligninger mellem jordartens betegnelse og analysen.

Hul nr.	Dybde cm	Jordart		Procent af hele prøven				Procent af finjord		
				Grus	Grov-sand	Fin-sand	Melsand + ler	Grov-sand	Fin-sand	Melsand + ler
Thorskov										
5	170	Svagt sandet	Ler	2.7	11.7	44.5	41.1	12.0	45.7	42.3
4	180	Sandet	»	5.7	20.1	52.0	22.2	21.3	55.1	23.6
6	120	»	»	13.2	22.2	44.8	19.8	25.6	51.6	22.8
1	170	»	»	5.2	21.7	53.6	19.5	22.9	56.5	20.6
2	165	Stærkt leret	Sand	13.1	26.1	47.0	13.8	30.0	54.1	15.9
3	110	»	»	17.8	23.5	49.3	9.4	28.6	60.0	11.4
Skaade Skov										
9	170	Stift	Ler	0.0	0.2	4.6	95.2	0.2	4.6	95.2
16	120	» noget grusblandet	»	16.7	18.3	23.2	41.8	22.0	27.8	50.2
17	170	Sandet	»	9.4	20.5	40.1	30.0	22.6	44.3	33.1
4	160	»	»	4.3	27.8	39.2	28.7	29.1	40.9	30.0
13	100	Stærkt leret fint	Sand	0.3	15.2	69.0	15.5	15.2	69.3	15.5
10	170	» » »	»	15.7	33.1	40.5	10.7	39.2	48.1	12.7
17	110	» » »	Grus	61.4	26.0	7.3	5.3	67.3	19.0	13.7
7	160	Leret fint	Sand	1.9	40.9	46.6	10.6	41.7	47.5	10.8
15	90	» »	»	4.8	27.9	60.5	6.8	29.3	63.6	7.1
15	160	»	Grus	44.5	39.4	10.2	5.9	71.0	18.3	10.7
16	170	Svagt leret	Sand	0.3	53.7	23.0	23.0	53.9	23.1	23.0 <sup>1)</sup>
17	75	» » fint	»	4.8	27.6	62.6	5.0	29.0	65.8	5.2
6	185	» »	»	13.2	50.9	32.9	3.0	58.6	37.9	3.5
3	185	» »	»	2.1	63.4	33.4	1.1	64.8	34.1	1.1
5	130	» » grovt, gruset	»	44.9	49.9	4.2	1.0	90.5	7.7	1.8
13	145	» » »	»	12.4	80.7	6.1	0.8	92.1	7.0	0.9
1	175	Meget svagt leret fint	»	0.1	33.7	64.1	2.1	33.7	64.2	2.1
8	180	» » » »	»	0.0	20.0	78.2	1.8	20.0	78.2	1.8
8	90	» » » »	»	2.9	72.2	23.8	1.1	74.4	24.5	1.1
2	190	» » » grovt	»	0.6	86.5	12.3	0.6	87.0	12.4	0.6
3	140	» » » gruset	»	28.9	60.9	9.3	0.9	85.6	13.1	1.3

1) NB.: I nr. 16—170 melsand + ler er 17.5% kulsur kalk.

Floraen er beskrevet statistisk, saavel efter Raunkiærs metode som dækningsbestemmelse, ved cirkling i maj 1925, og floraens dækning bestemtes igen i 1929, 1934 og 1941, sidste gang dog kun skønsmæssigt. Resultaterne gengives i deres hovedtræk i tabel IV hvor dækningsprocenterne (hvor stor en procentdel af skovbunden, som planten skjuler) er angivet for de 4 vigtigste planter; anemone, bukkar, skovsyre og bølget bunke samt for hele floraen. Der forekommer, som plantelisten fra 1925 viser, mange andre urter, men kun undtagelsesvis med dækning af op imod 1 pct. eller mere. En sammenligning mellem 1925 og 1934 viser, at floraen i de ikke udhuggede parceller (hvis litra i Tabellen er trykt med kursiv) er gaaet stærkt tilbage, medens den i de udhuggede parceller de fleste steder er tiltaget, delvis endda meget betydeligt, saaledes at visse af de parceller, som har bedst jord, har faaet en meget rigelig og frodig flora. Opgørelsen fra 1941, som dog er mindre paalidelig, tyder paa delvis tilbagegang maaske p. g. a. disse aars klima og fordi bunden nogle steder er blevet udsat for træk fra nærliggende hugster. I parceller med udsat beliggenhed og tarvelig jordbundstilstand (*a* i Thorskov, *r* og *t* i Skaade Skov) er floraen trods udhugningen gaaet tilbage. I det store har udhugningen bidraget til en rigere skovbund, men jorden er delvis af en saadan art, at man, selv om udhugningen har virket gunstigt, dog indenfor forsøgstidsrummet ikke endnu generelt er naaet frem til en virkelig frodig flora.

Iøvrigt vil floraens karakter fremgaa af følgende liste over de skovbundsplanter, som er noteret paa parcellerne under beskrivelse af disses flora:

- anemone nemorosa*, hvid anemone.
- asperula odorata*, bukkar.
- carex pilulifera*, kuglestar.
- carex silvatica*, skovstar.
- convallaria majalis*, liljekonval.
- deschampsia caespitosa*, mosebunke.
- deschampsia flexuosa*, bølget bunke.
- hølcus mollis*, blød hestegræs.
- hordeum europæum*, skovbyg.
- lastrea felix mas*, alm. mangeløv.
- lonicera periclymenum*, alm. gedeblad.

Tabel IV. Skovbunds-

Aar	Parcel	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1925	Anemone.....	24	10	50	35			27	7	10	13
	bukkar.....	.	.	.	1			2	1	1	7
	skovsyre.....	9	8	10	10			13	17	15	7
	bølget bunke..	1	4	.	1			.	.	.	.
	alle urter.....	34	22	61	47			45	27	27	27
1929	Anemone.....	29	12	64	49	13	8	20	1	8	15
	bukkar.....	.	.	.	1	5	18	5	6	16	3
	skovsyre.....	7	5	1	0	4	1	14	20	28	15
	bølget bunke..	1	6	.	.	1	.	.	.	.	0
	alle urter.....	37	23	68	50	24	28	43	27	55	34
1934	Anemone.....	24	11	62	26	7	9	18	2	14	21
	bukkar.....	.	1	1	1	11	21	11	14	18	11
	skovsyre.....	50	29	16	16	11	15	11	16	37	41
	bølget bunke..	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	alle urter.....	75	42	79	43	29	48	46	32	69	84
1941	Anemone.....	13	11	22	26	8	8	5	3	15	16
	bukkar.....	.	.	.	.	12	2	3	.	17	4
	skovsyre.....	1	3	.	.	.	.	.	.	6	6
	bølget bunke..	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.
	alle urter.....	14	20	22	29	20	10	8	3	41	26

*luzula pilosa*, haaret frytle.  
*majanthemum bifolium*, majblomst.  
*melica uniflora*, flitteraks.  
*milium effusum*, miliegræs.  
*oxalis acetosella*, skovsyre.  
*poa nemoralis*, lundrapgræs.  
*polypodium dryopteris*, egebregne.  
*primula acaulis*, storblomstret kodriver.  
*pyrola minor*, liden vintergrøn.  
*ranunculus auricomus*, nyrebladet ranunkel.  
*rubus idaeus*, hindbær.  
*stellaria holostea*, skarpbladet fladstjerne.  
*veronica chamaedrys*, tveskægget ærenpris.  
*veronica montana*, bjergærenpris.  
*veronica officinalis*, lægeærenpris.  
*vicia sepium*, gærdevikke.  
*vicia silvatica*, skovvikke.



## floraens dækningsprocent.

k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
27	10	1	15	1	10	.	4	7	.	2	3
11	5	1	6	2	5	.	2	3	.	2	3
7	3	6	15	8	11	1	1	9	.	.	1
.	1	1	.	3	.	10	4	.	1	.	1
45	20	10	38	15	29	11	11	19	1	4	8
38	1	5	18	1	23	.	.	4	.	.	12
7	15	3	15	2	4	.	0	1	.	0	0
13	12	10	11	15	20	.	4	9	.	0	3
.	.	.	.	5	.	10	.	.	0	1	.
58	30	18	44	25	51	18	4	15	1	1	16
18	11	3	14	1	30	.	3	2	.	.	1
16	25	1	18	3	9	.	4	6	.	1	3
40	42	27	26	20	46	1	11	14	.	3	19
.	.	1	.	7	.	5	.	.	1	.	.
88	96	37	68	36	87	9	21	23	1	4	23
45	3	8	21	1	28	.	.	5	.	.	2
.	6	3	31	8	3	.	1	1	.	1	2
7	11	.	4	8	8	5	2	10	.	1	3
.	33	.	.	9	.	13	.	.	.	.	.
52	33	15	83	26	53	23	3	18	0	3	7

Paafaldende ved denne liste er mangelen af en del af de for god bøgemuлд særlig karakteristiske kalkyndende arter som lærkespore, steffensurt, gul og blaa anemone, bingelurt, nældebladet klokke, brunrod, og karakterplanter for frodighed som stinkende storkenæb, skovsalat og nælde. Dermed ikke sagt at disse planter ikke findes i skovenes flora, men de er ikke udbredte i skovbunden under de almindelige sluttede bølgebevoksninger saaledes som i de typiske frodige bøgeskove her i landet. Den eneste almindelige repræsentant for denne kategori af planter er den storblomstrede kodriver, der dog næppe er saa krævende som den almindelige fladkravede kodriver.

Skovbundsfloraen kan i sin grundform betragtes som en anemone-bukkar type, uden saadanne planter som karakteriserer de meget frodige bøgeskovstyper. Over største delen af arealet var bunden i en lidet aktiv skovsyretilstand, som dog ved udhugning og anden god skovpleje mere og mere føres

Tabel V. Antal træ-

Aar	Parcel	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1925	Bøgepl. ....	50	60	15	10			55	140	.	20
	ask o. a. ....	5	10	.	5			.	.	.	.
	ialt .....	55	70	15	15			55	140	.	20
1929	bøg kimpl. ....					.	.	.	.	.	.
	bøg ældre. ....					2	.	1	.	3	4
	ask o. a. ....					.	.	.	1	.	.
	ialt .....					2	.	1	1	3	4
1934	bøg kimpl. ....	.	.	.	.	.	.	28	7	1	4
	bøg ældre. ....	14	2	4	1	.	.	.	.	1	1
	ask o. a. ....	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	ialt .....	16	2	4	2	0	0	28	7	2	5
1941	bøg kimpl. ....	126	17	31	89	19	49	5	42	8	1
	bøg ældre. ....	8	7	1	1	.	.	.	.	.	2
	ask o. a. ....	3	3	1	1	.	.	.	1	.	1
	ialt .....	137	27	33	91	19	49	5	43	8	4

over i anemone-bukkar typen. I ringere udstrækning forekommer lundrapgræstype, den muldfattige bund med haaret frytle og jomfruhaar som karakterplanter, og en ikke særlig udpræget mortype med majblomst og bølget bunke som karakterplanter. Disse sidstnævnte typer føres kun vanskeligt over i anemone-bukkartypen; det kan næppe ske alene ved udhugning men vil kræve kalkning og bearbejdning, evt. i forbindelse med risdækning. Forsøgene hermed har dog ikke givet objektivt sikre resultater.

Tillige skulde det undersøges om udhugningen vilde føre til, at der fremkom naturlig opvækst af bøg og andre skovtræer. I den anledning har man optalt, hvor mange planter der fandtes pr. kvadratmeter, idet man brugte en ramme, som var delt i 5 felter à 1 kvadratmeter og henlagde den paa en række afmærkede steder i hver parcel. Gentagelse af optællingerne har derfor kunnet ske paa nøjagtig samme sted hver gang. I tabel V angives de i 1925, 1929, 1934 og 1941 fundne antal planter pr. 10 kvadratmeter skovbund. Det temmelig rigelige antal smaa bøgeplanter, som var tilstede i 1925 er i 1929, trods ny tilgang i 1928, gaaet meget stærkt tilbage og i 1941 finder man vel et ikke ringe antal kimplanter, men an-

planter pr. 10 m<sup>2</sup>.

k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
40	30	40	15	40	10	15	35	5	10	15	20
40	30	40	15	40	10	15	35	5	10	15	20
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	15	2	5	1	.	.	.	1	2	10	5
3	15	2	5	1	.	.	.	1	2	10	5
.	12	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.
2	6	3	4	1	1	.	2	.	1	.	1
.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
2	19	3	4	1	14	0	2	0	1	0	1
10	15	18	2	15	12	10	15	38	17	23	28
4	6	.	2	1	1	1	1	.	1	.	.
1	1	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.
15	22	22	4	16	14	11	16	38	18	23	28

tallet af planter fra de tidligere aar er ganske ubetydeligt. Planterne gaar altsaa til grunde igen, og vist væsentligst fordi de gnaves af larver og snegle, og under de foreliggende kaar ikke har kraft til at overvinde den deraf følgende svækkelse. Der er ved undersøgelserne noteret, at en mængde planter var begnavede, særlig gjaldt det kimplanterne fremkomne i 1941, der for største delen var gaaet eller vilde gaa til grunde som følge af disse gnav.

Det er øjensynligt at udhugningen har været en hjælp for planterne. I Thorskov er der saaledes væsentligt flere fleraarige planter paa de to udhuggede parceller *a* og *b* end paa de to urørte, og i Skaade skov findes fleraarige planter overhovedet kun paa udhuggede parceller, bortset fra een enkelt 4aarig ask fundet i parcel *h*. Der er dog næppe udsigt til at der indenfor den nærmeste tid vil fremkomme saa meget naturlig opvækst, at der vil kunne bygges nogen ungskov op paa den. Skovbunden giver endnu et forforyngelse ganske umodent indtryk, og vanskelighederne ved at faa selvfor yngelse frem forøges yderligere af den tilstedeværende raavildtbestand. Man kan sige at udhugningerne har virket i den tilstræbte retning, men ikke endnu i en saadan grad, at det har praktisk betydning.

*Vedudbbyttet.*

Udhugningen begyndte som før nævnt i efteråret 1925 og er derefter gentaget i aarene 1929, 1932, 1935, 1938 og 1942. Det første tyndingsmelleumrum var 4 aar, men efter tilskynd-



Fig. 6. Nordvestre hjørne af parcel *i* set mod sydøst over *i* og *l*. Sommer 1943.

else af skovrider BANG gik man derpaa over til at hugge hvert 3. aar. Efter den stærke udhugning i 1935 kunde kroneudviklingen dog ikke overalt holde trit med denne tynding. I 1938 tyndedes der moderat paa parcellerne i Thorskov og den nordlige gruppe i Skaade skov, medens den sydlige gruppe i Skaade skov skønnedes at burde vente med udhugning. Først i 1942

var alle bevoksninger igen saa sluttede, at en tyndning syntes rimelig. Denne tyndning var ret stærk, nemlig  $54.6 \text{ m}^3$  pr. ha eller  $13.5 \%$ .

Hvorledes hugsten og udviklingen iøvrigt er forløbet ses



Fig. 7. Midten af parcel *n* set mod syd ind i *p*.  
Sommer 1943.

bedst af tabel VI, som giver middeltal for tyndede og urørte parceller, idet man dog, for at gøre sammenligningen mere rimelig, har udskudt de parceller, som i 1942 kun var 25 m høje eller derunder og følgelig ikke naaede op over C. M. MØLLER bølgebonitet 3. I tabellen er angivet hvilke parceller der er medtaget i oversigterne for henholdsvis tyndede og urørte parceller.

Tabel VI. Tilvækstoversigt for tyndede og urørte prøveflader.

Undersøgelsesaar .....	1925	1929	1932	1935	1938	1942
Alder, aar .....	102	106	109	112	115	119
<b>Tyndede parceller:</b>						
a, i—p.						
<i>Før tynding</i>						
Stamtal .....	356	296	247	215	175	163
Højde, m .....	24.5	25.3	25.9	26.5	27.2	27.9
Diameter, cm .....	33.6	35.2	37.6	39.3	41.5	43.5
Grundflade, m <sup>2</sup> .....	30.1	28.4	27.2	25.8	23.4	23.9
Formtal, F' .....	0.643	0.640	0.638	0.635	0.633	0.630
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	475.0	460.6	447.9	432.1	402.8	421.7
<i>Tyndingen</i>						
Stamtal .....	60	49	32	40	12	26
Diameter, cm .....	32.9	28.6	32.9	36.2	37.9	40.7
Grundflade, m <sup>2</sup> .....	3.9	3.1	2.7	4.0	1.3	3.3
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	62.4	46.9	43.1	67.2	21.7	54.6
Procent .....	13.0	10.2	9.6	15.5	5.4	13.5
<i>Efter tynding</i>						
Stamtal .....	296	247	215	175	163	137
Diameter, cm .....	32.9	36.9	38.3	39.9	41.8	43.9
Grundflade, m <sup>2</sup> .....	26.2	25.4	24.5	21.7	22.1	20.6
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	412.6	413.7	404.8	364.9	381.1	367.1
<i>Løb. aarl. tilvækst</i>						
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	12.0	11.4	9.1	12.6	10.0	
Procent .....	3.3	2.6	2.2	3.3	2.4	
<b>Urørte parceller:</b>						
c—h, s, v.						
<i>Bestand</i>						
Stamtal .....	333	333	333	333	333	333
Højde, m .....	24.3	25.2	26.0	26.7	27.4	28.3
Diameter, cm .....	34.4	35.7	36.5	37.0	37.8	38.5
Grundflade, m <sup>2</sup> .....	30.1	32.5	34.2	35.1	36.6	38.0
Formtal, F' .....	0.644	0.637	0.630	0.623	0.614	0.607
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	472.5	524.0	558.5	584.3	615.8	653.7
<i>Løb. aarl. tilvækst</i>						
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	12.9	11.5	8.6	10.5	9.5	
Procent .....	2.6	2.1	1.5	1.7	1.5	
<i>Tyndingen 1942</i>						
Stamtal .....	.	.	.	.	.	109
Diameter, cm .....	.	.	.	.	.	33.9
Grundflade, m <sup>2</sup> .....	.	.	.	.	.	9.6
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	.	.	.	.	.	169.8
Procent .....	.	.	.	.	.	26.0
<i>Efter tyndingen 1942</i>						
Stamtal .....	.	.	.	.	.	224
Diameter, cm .....	.	.	.	.	.	40.5
Grundflade, m <sup>2</sup> .....	.	.	.	.	.	28.4
Vedmasse, m <sup>3</sup> .....	.	.	.	.	.	483.9

Oversigternes tal er fremkommet som middeltal af de enkelte parceller, idet disse er blevet tillagt lige stor vægt, uden hensyntagen til, at de er noget forskellige i areal, idet man har betragtet parcellerne som et antal stikprøver af lige stor værdi, bortset fra udskydelsen af de 5 parceller, som ikke laa over bonitet 3. Oversigten for tyndede arealer er saaledes middeltal af 9 parceller, oversigten for urørte af 8 parceller.

Om de enkelte massefaktorer følgende: Grundfladerne er de direkte ved hver enkelt klupning bestemte. Højderne er udjævnede for hver enkelt parcel ved en kurve, der forbinder parcellernes begyndelses- og sluthøjde, og hvis forløb iøvrigt er baseret paa mellemliggende maalinge og paa aarsskudsmaalinge. Træformtallet  $F$  er taget fra kurver med højden som indgang, og baseret paa en beregning af stammeformtallet  $f$  og grenmassekoefficienten. Stammeformtallet er størst for de urørte bevoksninger, grenmassen selvfølgelig størst for de tyndede, og dette i en saadan grad at træformtallet bliver størst for de tyndede bevoksninger. Træformtallene er regnet ens i 1925, i 1942 er de henholdsvis 0.630 for tyndede og 0.607 for urørte bevoksninger.

Oversigten viser, at de to behandlingsmaaders parceller stemmer godt sammen, idet deres middeltal ved starten ligger meget nær hinanden. Højderne var ved forsøgets start maalt til henholdsvis 24.5 m for tyndede og 24.3 m for urørte, diameterne til henholdsvis 33.6 cm og 34.4 cm, grundfladerne var begge steder 30.1 m<sup>2</sup> og vedmassen henholdsvis 475.0 m<sup>3</sup> og 472.5 m<sup>3</sup>. Der har altsaa staaet praktisk taget lige store vedmasser paa arealerne da forsøget indlededes, men der var nogen forskel i stamtallene, idet de tyndede parceller havde 23 træer (7 %) flere end de urørte, og de sidstnævnte havde i overensstemmelse hermed en lidt større middeldiameter.

Ved tyndingerne er grundfladerne successivt reduceret fra 30.1 m<sup>2</sup> i 1925 til 23.9 m<sup>2</sup> før og 20.6 m<sup>2</sup> efter tyndingen i 1942. Den sidste grundflade er meget lav for skov i den alder, men dette kan dog, hvad der senere nærmere skal diskuteres, ikke paavises at have nedsat væksten. Paa de urørte arealer er grundfladen steget fra 30.1 m<sup>2</sup> til 38.0 m<sup>2</sup> og nærmer sig altsaa stærkt til grundfladen paa urskoven paa Brahetrolleborg, prøveflade DA, der synes at standse ved 45—46 m<sup>2</sup>. Udviklingen vilde kunne fortsættes endnu i nogen tid, der er endnu

ikke døde træer paa arealet, men kronerne er for en stor del meget tynde, afslidte piskerkroner. Efter tilskyndelse fra skovbestyrelsens side, er de urørte parceller nu alle blevet tyndede, og grundfladen herved allerede ved første udhugning reduceret til 28.4 m<sup>2</sup>.

De urørte parceller synes at have haft større højdevækst end de tyndede. Da enhver almindelig tynding fortrinsvis fjerner de laveste træer og derved forøger middelhøjden, skulde

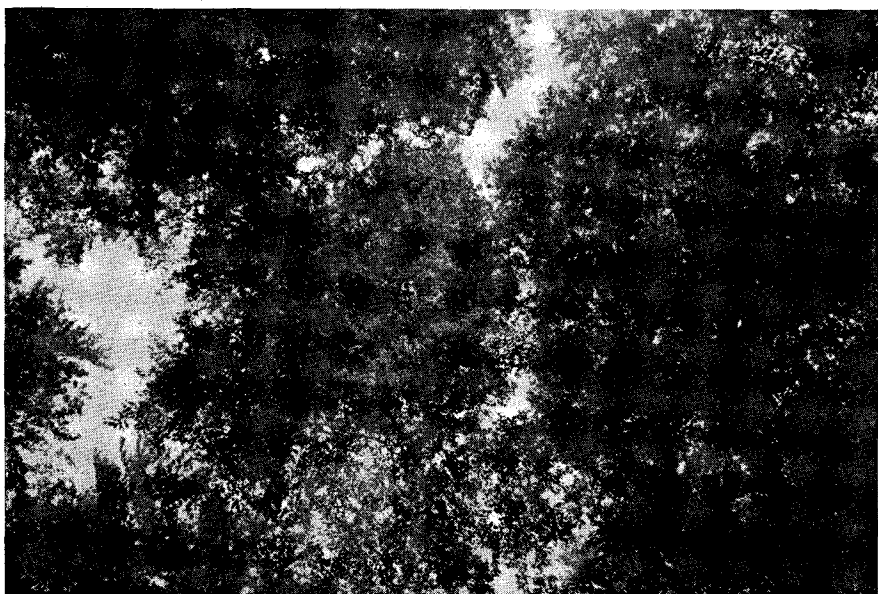


Fig. 8. Veludviklede og løvtætte trækrone i den stærkt tyndede parcel p. Sommer 1943.

man snarere have ventet det modsatte, og det synes derfor virkelig som om tyndingen har virket hemmende paa højdevæksten, maaske en naturlig følge af det store stofforbrug til dannelsen af sidegrene og en noget stærkere udsættelse for fordampning i de paa grund af tyndingen mere udsatte kroner. Den maalte tilvækstforskel er  $4.0 \text{ m} \div 3.4 \text{ m} = 0.6 \text{ m}$ . Selv om malingen af træhøjder er forbundet med betydelig usikkerhed, maa man dog antage, at den konstaterede tilvækstforskel virkelig foreligger.

Vedmasseproduktionen er for hele perioden ialt 188.0 m<sup>3</sup> paa de tyndede parceller 181.2 m<sup>3</sup> paa de urørte, altsaa en



lille gevinst paa  $6.8 \text{ m}^3$  i tyndingens favør. Gennemsnitlig aarlig tilvækst bliver henholdsvis  $11.1 \text{ m}^3$  og  $10.7 \text{ m}^3$ . En nærmere betragtning af tabel VI viser, at de urørte parceller til at begynde med staar over de tyndede. Det pludselige indgreb i en bevoksning, som er meget stærkt sluttet, har medført en nedgang i tilvæksten paa  $0.9 \text{ m}^3$  aarlig i de første 4 aar. Skønt der atter er tyndet i 1929 viser de følgende 3 aar ingen nævneværdig hemning, idet forskellen nu kun er  $0.1 \text{ m}^3$  aarlig, og



Fig. 9. Opknebne og piskede trækroner i den urørte parcel s 1943 (efter tyndingen).

i de følgende 3 perioder ligger de tyndede parceller over de urørte, og endda særlig tydelig i perioden 1935—38. Den særlig stærke udhugning i 1935 har saaledes ikke nedsat tilvæksten.

De forskellige perioders tilvækst er forøvrigt gjort anskuelige i figur 10, hvor tilvæksten sammenlignes med C. M. MØLLERS tabeller for bonitet 2. Det er bemærkelsesværdigt, at tilvæksten hele tiden ligger højere end oversigtens. Figuren stemmer iøvrigt ganske overens med, hvad man læser i tabel VI, nemlig at det stærke indgreb i den ældre, opknebne bevoksning til at begynde med har medført en nedgang i produktionen, men at denne hurtigt er kommet op paa fuld højde igen, og at det,

som er tabt i de første aar, indvindes senere ved en forøget tilvækst, der betydelig overgaar den urørte bevoksnings. Senere synes tilvæksten paa de to forskelligt behandlede arealer atter at nærme sig hinanden, men gennemsnitsproduktionen har

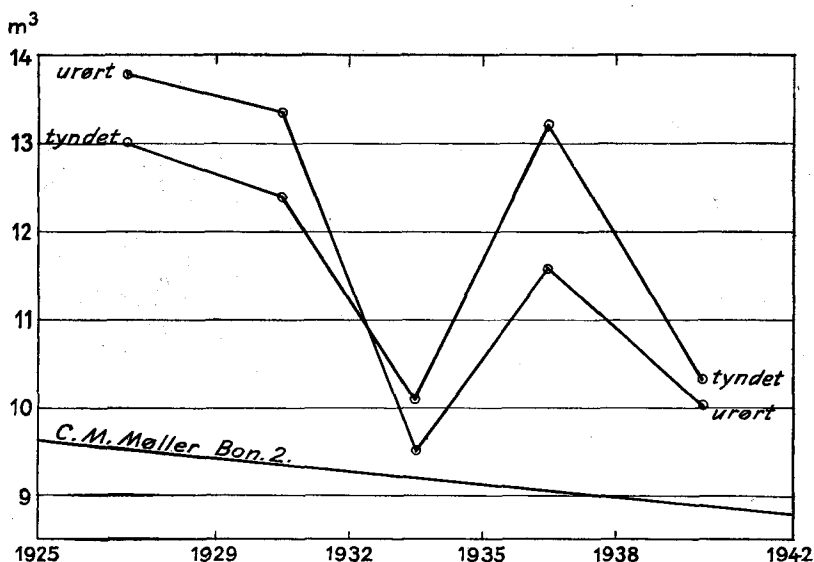


Fig. 10. Løbende årlig tilvækst  $m^3$  pr. ha i gennemsnit for hver udhugningsperiode.

dog været størst paa det udhuggede areal. En beregning af middelfejlen paa de to middeltal for hele den 17 aarige periode viser at forskellen dog ikke er konstateret med matematisk sikkerhed, idet vi faar:

$$\begin{array}{l} \text{tyndet bevoksning } 11.1 \text{ m}^3 \pm 0.28 \text{ m}^3 \\ \text{urørt } \quad \quad \quad \text{»} \quad 10.7 \text{ m}^3 \pm 0.31 \text{ m}^3 \end{array}$$

og man kan derfor kun tale om, at der er en antydning i den nævnte retning. Langt mere overbevisende end disse middeltal er tilvækstkurvernes forskellige forløb ved de to behandlingsmaader, som fig. 10 viser.

#### *Udhugningens indflydelse paa træformen.*

Som et supplement til udhugningsmaalingerne, blev der etableret nogle undersøgelser til konstatering af, om den stærke tynding foranledigede en ændring i bøgens stammeform i

ugunstig retning. Hertil udvalgte ialt 173 prøvetræer, hvoraf dog gennem forsøgstiden er bortfaldet 10 træer ved tyndingerne, saaledes at der i efteraaret 1942 var 163 træer tilbage, hvoraf 100 paa det tyndede og 63 paa det urørte areal.

Paa disse prøvetræer blev der afsat maalestedsmærker ved højderne: 1.3, 2.3, 3.4, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3 m over jorden, og træerne blev ved hjælp af en stige korsvis klippet her ved hver undersøgelse.

I nedenstaaende tabel VII er angivet relative diametre i forhold til diameteren ved 1.3 m o. j. for de forskellige højder

Tabel VII. Middeltal af relative diametre.

Maale- højde, m	For $D_{1.3\text{ m}} = 1.000$						$D_{1.3\text{ m}}$	$D_{7.3\text{ m}}$
	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	: $D_{3.3\text{ m}}$	: $D_{3.3\text{ m}}$
Aar	Tyndede parceller							
1925	0.960	930	910	893	870	849	1.076	0.913
29	953	925	906	883	871	848	1.082	917
32	957	929	908	891	870	850	1.077	915
35	954	927	909	890	868	851	1.079	918
38	957	928	909	893	870	855	1.078	921
42	954	926	907	890	867	855	1.080	923
	Urørte parceller							
1925	958	930	903	886	862	846	1.076	910
29	949	926	902	878	865	850	1.080	918
32	955	928	905	886	865	853	1.078	919
35	955	930	906	888	867	854	1.076	918
38	958	931	907	890	869	857	1.075	920
42	955	927	910	894	876	865	1.079	933

over jorden, som middeltal af alle træer i henholdsvis de tyndede parceller og de urørte parceller, og for hver maaletermin, saaledes at forandringerne kan følges. Tallene viser, at de relative diametre nærmest ovenfor 1.3 m har en svag tendens til at aftage: 4—6 promille paa de tyndede parceller, 3 promille paa de urørte. Dette viser et med alderen tiltagende rodudløb, stærkest hvor der er udhugget. Fra 4.3 m tiltager jævnførheden paa de urørte parceller, medens dette paa de tyndede først iagttages ved 7.3 m, hvor relativdiameteren tiltager 6 promille, medens den kan anslaaes at tiltage 14 promille i denne højde paa de urørte parceller (idet der tages hensyn til at

maalet i 1942 synes behæftet med en ensidig fejl og antagelig bør være 0.860).

Maaske endnu tydeligere ses ændringen, naar man vælger et punkt ovenfor rodudløbet til enhed, f. eks. diameteren ved 3.3 m. Man faar da (idet der ses bort fra maalene i 1929, som ses at være behæftet med en ensidig fejl, medens de øvrige relative diametre giver en tilfredsstillende jævn gang), at der ved 1.3 m o. j. er en tiltagen af rodudløbet paa antagelig 6 promille paa de tyndede parceller, medens ændringen paa de urørte maaske er 3 promille. Ovenfor 3.3 m er der sket en forbedring af formen, hen imod en med den stigende højde tiltagende jævnførhed. Ogsaa denne er størst paa de urørte parceller. Hele den konstaterede forandring er dog i det korte tidsrum saa ringe, at den kun kan angives med usikkerhed, og ikke kan tillægges ret stor praktisk betydning. Der er dog ingen tvivl om, at den stærke udtynding i nogen grad forringer den relative form, og den absolutte tilspidsning pr. løbende meter vil, paa grund af de udhuggede parcellers større tykkelsesvækst, tiltage i endnu større grad som følge af tynningen.

Udhugningen influerer som tidligere omtalt paa formtallet, og dette maa nødvendigvis tages med i betragtning ved bestemmelserne af tilvækstens masse og værdi.

#### *Sammendrag.*

Forsøgene i Aarhuskovene, til hvilke byens skovudvalg har bevilliget midler til afholdelse af alle udgifterne ved maalinger og beregninger, jordbundsundersøgelser o. s. v., paabegyndtes i 1925, og nærværende beretning omfatter undersøgelserne op til efteraaret 1942.

Jordbunden er i skovene syd for Aarhus overordentlig stærkt vekslende fra plet til plet ligefra stift tertiært ler over almindelig leret og gruset moræne til sandjord. Tabellerne II og III viser analyser af en del af disse typer.

Overensstemmende hermed er bonitet og jordbundstilstand overmaade varierende. Indenfor de undersøgte, nu i foraalet 1943 ca. 120 aar gamle bevoksninger, varierer træernes middelhøjde fra 29.1 m helt ned til 21.5 m, og jordbundstilstanden fra særdeles god skovmuld med rig muldflora, dog uden de

specielt kalkelskende bøgeskovsurter, til en fattig, delvis mor-klædt bund med hølget bunke, majblomst og andre almindelige morplanter for bedre undergrund.

Formaalet med undersøgelserne var dels at se om stærk tynding kunde berige skovbundens flora og føre til naturlig foryngelse af bøgeskoven, dels at konstatere hvorledes tyndingen virkede paa bevoksningernes tilvækst og hele udvikling. Der blev anlagt ialt 22 prøveflader, hvoraf de 13 tyndedes stærkt og hyppigt medens de 9 blev bevaret fuldstændig urørte.

Skovbundsfloraen var i 1925 overalt nærmest fattig. Forsøgene har vist at tyndingen medførte en rigere bundflora, men at denne dog vedblivende bevarede et mere fattigt præg end i Danmarks særlig gode bøgeskove paa mergelig morænebund. Den geologiske aflejring er aabenbart noget ugunstig, hvilket ogsaa stemmer med at bølgebevoksningerne i hovedsagen ligger mellem 2. og 3. bonitet. Den sikreste vej til opnaaelse af en rigere skovbundsflora i Aarhuskovene vilde utvivlsomt være at frembringe nogle egekulturer. Naturlig opvækst lykkedes det ikke at faa frem ved tyndingerne, men bevoksningerne har ogsaa et noget umodent præg. Betingelserne for at forynge disse bøgeskove naturligt, alene ved hjælp af øksen, maa efter forsøgene antages at være mindre gode.

Da den første stærke tynding foretoges i 1925, var bevoksningerne stærkt sluttede og trækronerne opknebnede. I den første 4aarige periode medførte tyndingen derfor en nedgang i tilvæksten, som dog ved den fornyede kronevækst allerede næsten havde rettet sig i den følgende 3aarige periode. I tredje 3aarige periode stod den tyndede bevoksning, der nu var i livlig kronevækst, trods stadig fornyede hugstindgreb, med en væsentlig større tilvækst end den urørte skov, og i de to sidste perioder nærmer de tyndede og de urørte bevoksningers massetilvækst sig atter til hinanden. Den gennemsnitlige aarlige tilvækst var  $11.1 \text{ m}^3$  paa de tyndede parceller og  $10.7 \text{ m}^3$  paa de urørte, altsaa i favør af tyndingen, men forskellen ligger under de tilfældige fejlmuligheder, som følger med de store variationer fra parcel til parcel. Tilvæksten ca.  $11 \text{ m}^3$  aarlig pr. ha er væsentligt over C. M. MØLLERS oversigt, der for samme højdebonitet har ca.  $9\frac{1}{2} \text{ m}^3$  i samme alder. Væksten i Aarhuskovene er, som side 4 stk. 7 omtalt, mere udholdende og dette tilskynder til at bruge en høj omdriftsalder. Tyndingen giver væsent-

ligt tykkere træer med større og smukkere kroner og fremkalder i det hele taget et smukkere og mere frodigt skovbillede end de mørke, tæt sluttede bevoksninger.

Uanset om tyndingen virkelig har ført til en forøget produktion, hvilket ikke kan hævdes med absolut matematisk sikkerhed, saa vil tyndingen dog privatøkonomisk set være den fordelagtigste, fordi man hurtigere opnaar større og værdifuldere dimensioner og paa et tidligere tidspunkt har frigjort kapital, hvorved man ogsaa faar en mere rimelig forrentning af de tilbagestaaende værdier.

Forsøgene har vist, at en overgang fra meget svagt tyndetskov til stærk tynding endnu i den her behandlede bevoksningsalder af godt 100 aar særdeles vel kan lade sig gøre uden tilvæksttab og medførende en bedre kapitalforrentning.

Paa lang sigt og uden hensyn til rentespørgsmaalet synes de forskellige hugstgrader at give lige stort værdiudbytte. Ganske vist opnaar man ved den stærke hugst en større dimension og derved høj pris paa et tidligere tidspunkt end ved svag hugst, men dette sker kun for en mindre del af vedmassen, idet en stor del af produktionen ved den stærke hugst udtages paa et tidligt tidspunkt, hvor værdien er ringe. Disse to forhold modvirker hinanden, og nærmere undersøgelser tyder paa, at den samlede værdiproduktion bliver meget nær den samme, men at betingelsen for maksimal gennemsnitlig værdiproduktion er en høj omdriftsalder af mindst 120 aar<sup>1)</sup>. Dette gør det rimeligt, at man ud fra samfundsmæssige hensyn tager andre muligheder under overvejelse. Særlig maa man tænke paa den betydning, som reservebeholdninger kan faa i krisetider. De senere aar har lært os betydningen af, at skovene rummer en vedmasse, som kan udnyttes, naar tilførslerne udefra svigter. Det synes derfor at være af interesse, at der gennem disse forsøg er konstateret 1: at man har været i stand til at opspare 24 aars tilvækst eller ialt 260 m<sup>3</sup> (idet den ikke maalte tilvækst for perioden 1918—25 ansættes til ca. 80 m<sup>3</sup>), 2: at dette har kunnet gøres uden i al fald væsentlig nedgang i tilvæksten, idet forskellen mellem den maalte produktion i henholdsvis stærkt udhugget og urørt bevoksning kun er 6.8 m<sup>3</sup> pr. ha i løbet af 24 aar i udhugningens favør,

<sup>1)</sup> C. H. BORNEBUSCH: Udhugningens betydning for bøgeskovens udformning og dens værditilvækst. Dansk skovforenings tidsskrift 1940.

3: at man af denne opsparede vedmasse har kunnet fjerne 26 % eller 170 m<sup>3</sup> paa een gang uden at skade bevoksningen og 4: at man ialt paa det urørte areal har opsamlet en vedmasse paa 654 m<sup>3</sup>, som i løbet af kommende aar kunde være yderligere forøget, og som, hvis forholdene kræver det, kan realiseres paa een gang ved renhugst.

Problemet vil snart blive aktuelt, thi vi vil ved udgangen af den nuværende krig staa med skove, hvis vedmasse er bragt langt ned under et for normale forhold rimeligt minimum, og med mange meget massefattige bevoksninger. Det vil blive nødvendigt at opspare et nyt træforraad, og det har derfor interesse at lægge mærke til, at forsøgene her viser, at denne opsparing om ønskes kan koncentrerer paa bestemte arealer som et beredskabslager, der i alt fald for bøgeskovenes vedkommende har den fordel fremfor andre lagre, at det bortset fra eventuel misfarvning ved rødkernedannelse ikke fordærves, men massemaessigt set giver praktisk taget normalt udbytte af arealet.

Det er vel tvivlsomt, at man vil finde det rimeligt at gaa til en saadan yderlighed. En forøgelse af vedforraadet opnaas ogsaa i høj grad ved lang omdrift som forliges særdeles godt med svag hugst, idet man da alligevel kan naa de store dimensioner som betales med højeste pris. Det private skovbrug vil vel altid søge at arbejde med ret stærk tynding og relativ kort omdrift, fordi dette, som det blandt andet fremgaar af nærværende undersøgelse, vil være det mest fordelagtige for ejerne, hvis kapitaler skal forrentes; og skal de forøge deres vedforraad, hvilket kun kan ske ved afsavn af løbende indtægter, bør de understøttes heri ved skattelettelser. De i offentlig eje værende skove bør derimod først og fremmest tage hensyn til samfundets tarv, og hvis man mener at vore skove i fremtiden bør have store vedforraad som reserver, saa viser sammenligningen af tilvæksterne i henholdsvis stærkt tyndet og urørt bevoksning, at man med henblik paa størst mulig total masseproduktion staar meget frit, idet den totale producerede vedmasse bliver meget nær den samme forudsat samme omdriftsalder. Det aarlige gennemsnit bliver størst ved høj omdrift.

En ret tilbageholdende hugst, der i de yngre bevoksninger væsentlig gaar ud paa kvalitetsforbedring, senere vel tilstræber en god kroneudvikling men dog bevarer en betydelig grund-

flade, der for ældre bevoksninger kan ligge mellem 30 m<sup>2</sup> og 35 m<sup>2</sup> pr. ha eller maaske paa steder mere, vil i forening med høj omdrift paa rimelig maade kunne tilfredsstille de samfundsmæssige krav til stort vedforraad, samtidig med at de tilfredsstiller de æstetiske krav om, at vore skove skal have et stort indhold af smuk gammel storskov.

### L'INFLUENCE DE LA COUPE D'ÉCLAIRCIE SUR LA PRODUCTION D'UNE FORÊT DE HÊTRES

En 1925 on commença, dans des forêts qui appartiennent à la ville d'Aarhus en Jutland, une expérience pour savoir l'influence que pourrait avoir la coupe d'éclaircie sur le sol et sur l'accroissement. Les expériences, qui furent entreprises par la Station de Recherches forestières de Danemark, ont été payées essentiellement par la ville d'Aarhus.

Les expériences ont été fondées dans les forêts de Thorskov et de Skaade au sud d'Aarhus. Le terrain de ces forêts est extrêmement coupé et le sol en est très varié, allant du sable à l'argile très dur, même au dedans de territoires très limités. Pour la plupart, la forêt se compose de peuplements de hêtres sans mélange, qui sur le territoire d'expérience étaient âgés de 95 à 105 ans au début de l'expérience.

Autrefois, les territoires d'expérience avaient toujours été éclaircis d'une façon extrêmement faible, mais en 1918 une éclaircie assez forte fut entreprise, due au défaut des combustibles pendant la guerre mondiale. Après cette époque on avait laissé les peuplements intacts jusqu'à la fondation de l'expérience. Alors 22 lots d'expérience en tout furent tracés dont 13 (a, b, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, t) devaient désormais subir une éclaircie fréquente et forte, typique pour la méthode danoise de traitement moderne des forêts, tandis que les 9 autres (c, d, e, f, g, h, s, u, v) devaient rester sans aucune intervention dans les peuplements. L'éclaircie fut faite tous les 3 ou 4 ans, et à chaque éclaircie tous les lots furent mesurés pour comparer l'accroissement sur les lots éclaircis et sur les lots intacts pendant chaque période d'éclaircie. De même le sol fut décrit et analysé, et à plusieurs reprises on fit des recherches sur la flore et sur le recrû naturel qui avait paru, dans le but de constater l'influence des éclaircies.

Les recherches étaient combinées avec chaulage et hersement du sol forestier, mais comme ces expériences n'ont pas donné des résultats bien définis, il n'en sera pas rendu compte.

Les figures 1 et 2 montrent le placement des lots dans les forêts, les fig. 3, 4 et 5 montrent de plus les trous de sol décrits d'où on a prélevé des échantillons pour les analyser, et les résultats en sont reproduits dans les tableaux II et III (ler = argile, sand = sable, svagt sandet = légèrement sablonneux, sandet = sablonneux, leret = argi-



leux, stærkt leret = très argileux, svagt leret = légèrement argileux, meget svagt leret = très légèrement argileux, grus = gravier = 20-2 mm, grovsand = sable gros = 2-0.2 mm, finsand = sable fin = 0.2-0.01 mm, melsand + ler = sable très fin + argile = moins de 0.01 mm).

Sous tous les rapports la couverture de terreau du sol forestier laisse à désirer, le terreau étant mince et superficiel correspondant au type oxalis établi par l'auteur, où *oxalis acetosella* est la plante prédominante de la flore, qui en tout est assez faible. C'est un trait caractéristique du type oxalis que le changement de l'ammoniaque en acide nitrique est plus ou moins incomplet, comme il ressort du tableau I, qui montre le changement dans la couche supérieure de terreau après dix semaines de repos à 18° C (mgr. kvælstof i 1 kg Jord (tørvægt) = azote dans 1 kilo de terreau (poids à sec). Il ne s'agit pourtant ici que d'un type d'état qu'on peut espérer améliorer par un entretien soigneux de la forêt. Ainsi, des recherches répétées ont montré que la flore est devenue plus riche sur les lots éclaircis, tandis qu'elle a décréû sur les lots intacts. Les résultats ressortent du tableau IV dont les chiffres indiquent le pourcentage du terrain forestier que couvre chaque espèce de plante (anemone = *anemone nemorosa*, bukkar = *asperula odorata*, skovsyre = *oxalis acetosella*, bølget bunke = *deschampsia flexuosa*, alle urter = toutes plantes).

Ensuite, par un recensement systématique des petits arbres on a cherché à montrer l'influence qu'a l'éclaircie sur les possibilités de régénération naturelle. Les chiffres du tableau V démontrent que les plantes adventices ont une certaine chance de pousser aux endroits éclaircis, tandis que sur les lots intacts elles périssent vite. Pourtant la plupart des plantes périssent vite, même là où on a éclairci, le sol ne semble pas encore assez mûr pour une régénération naturelle, ce à quoi contribue aussi le dégât causé par les chevreuils.

Le tableau VI montre l'accroissement sur les lots respectivement éclaircis et intacts (tyndede parceller = lots éclaircis, før tynding = avant éclaircie, tyndingen = l'éclaircie, efter tynding = après éclaircie, løb. aarl. tilvækst = accroissement courant annuel, stamtal = nombre d'arbres, højde = hauteur, diameter = diamètre, grundflade = base, formtal = coefficient de forme, vedmasse = volume du bois, procent = pour cent, urørte Parceller = lots intacts).

On voit que, grâce aux éclaircies, la face inférieure a peu à peu diminué de 30.1 m<sup>2</sup> par hectare à 23.9 m<sup>2</sup> par hectare, tandis que sur les territoires intacts elle a augmenté de 30.1 m<sup>2</sup> à 38.0 m<sup>2</sup> par hectare.

Comme on devait s'y attendre, le diamètre moyen est essentiellement plus grand sur les lots éclaircis, et l'éclaircie a beaucoup favorisé la croissance des arbres, tant le développement de la cime que l'accroissement du diamètre. La chose la plus intéressante est de suivre l'effet qu'ont eu les deux traitements sur la production totale de bois. Cela ressort du tableau VI ainsi que de la représentation graphique de la fig. 10. On voit que l'accroissement a beaucoup varié dans les différentes périodes entre les éclaircies. Sans doute ce fait est essentielle-

ment dû aux circonstances atmosphériques des différentes années. La première intervention importante par l'éclaircie de 1925 a diminué l'accroissement sur les lots éclaircis, et pendant les 4 ans suivants il est en moyenne  $0.9 \text{ m}^3$  plus petit que celui des lots intacts. Les arbres, qui avant ce temps étaient très serrés, n'ont pas tout de suite été capables d'utiliser l'espace augmenté, mais déjà pendant la période triennale de 1929 à 1932 l'accroissement est le même malgré le traitement différent, et par la suite les lots éclaircis sont absolument supérieurs quant à la production en masse. Les arbres en ont maintenant développé leurs cimes conformément à la position plus libre, et bien que, à chaque éclaircie suivante, on enlève de nouveau une partie des organes d'assimilation, ils sont à présent tout à fait capables d'utiliser l'espace. Pendant toute la période d'expérience (17 ans) la production des lots éclaircis a été de  $188.0 \text{ m}^3$  par hectare contre  $181.2 \text{ m}^3$  sur les lots intacts, c'est-à-dire une différence peu considérable de  $6.8 \text{ m}^3$  en faveur de l'éclaircie. L'accroissement annuel est respectivement  $11.1 \text{ m}^3$  et  $10.7 \text{ m}^3$  par hectare en moyenne.

Si on enlève en général les arbres de la qualité la plus médiocre, l'éclaircie apporte une amélioration qualitative du peuplement. La croissance en diamètre plus forte des arbres des lots éclaircis apporte un empointage plus fort par mètre courant, mais la forme relative (cf. le tabl. VII) ne sera influencée qu'à un degré médiocre, généralement par un épaississement plus fort près du pied.

D'un autre côté les expériences ont montré que, sans perte d'accroissement sensible, on est capable d'épargner l'accroissement de 25 ans (1918 à 1943) dans un peuplement, ce dont il est important de se rendre compte, quand on discute l'intérêt qu'on a à ce que les forêts ont un dépôt de bois qui pourra être utilisé dans des circonstances spéciales, si l'importation de bois et de combustibles (y comprises les matières nécessaires à faire marcher les voitures automobiles) est difficile ou impossible.

Les fig. 6 et 7 montrent des peuplements éclaircis, les fig. 8 et 9 montrent le développement de la cime dans des peuplements respectivement éclaircis et intacts, tout en 1943.

---

ning af Naaletræer (Sommerpflanzung von Nadelhölzern), S. 97. — Nr. 119. E. C. L. LØFTING: Rodfordærverangrebenes Betydning for Sitkagrans Anvendelighed i Klitter og Heder, Hedeskovenes Foryngelse V (The significance of the attacks of *Polyporus annosus* to the suitability of the Sitka spruce for Dunes and Heaths), S. 133. — Nr. 120. C. H. BORNEBUSCH: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage (Sturmschaden in dem Hastruper Durchforstungsversuch), S. 161. — Nr. 121. C. H. BORNEBUSCH: Iagttagelser over Rødgranens Naalefald (Chute d'aiguilles naturelle d'epicea), S. 173. — Nr. 122. W. O. HISEY: Cellulose af europæisk Bøg (Pulping Characteristics of European Beech), S. 177. — Nr. 123. FOLKE HOLM: Bøgeracer (Races de hêtre), S. 193. H. 3: Nr. 124. P. L. KRAMP: Forsøg over forskellige Træsarters Modstandsdygtighed overfor Angreb af Pæleorm og Pælekrebs (Experiment on the Power of Resistance of various kinds of Wood against Attack of Ship-Worm and Gribble), S. 265. H. 4: Nr. 129. AXEL S. SABRØE: Rødgranens Form og Formtal (Form und Formzahl bei Fichte), S. 281.

Bd. XV, H. 1: Nr. 125. FOLKE HOLM: Bøgebrænde (Buchenbrennholz), S. 1. — Nr. 126. CECIL TRESCHOW: Undersøgelser over Brintjonkoncentrationens Indflydelse paa Væksten af Svampen *Polyporus annosus* (Untersuchungen über den Einfluss des Wasserstoffionenkoncentration auf das Wachstum von *Polyporus annosus*.), S. 17. — Nr. 127. C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Hede, Anden Beretning (La Lande de Nørholm, Deuxième Rapport), S. 33. — Nr. 128. KJELD LADEFOGED: Floraundersøgelser i Mølleskoven, Anden Beretning (Floraundersuchungen im »Mølleskoven«, Zweiter Bericht), S. 81. H. 2: Nr. 130. KJELD LADEFOGED: Frostringsdannelser i Vaarveddet hos unge Douglasgraner, Sitkagraner og Lærketræer (Formations of Frost Rings in the spring-wood of young Douglas Fir, Sitka Spruce and Larch), S. 97. — Nr. 131. CARL MAR: MØLLER og D. MÜLLER: Aanding i ældre Stammer (Die Atmung in alten Stammteilen), S. 113. — Nr. 132. C. H. BORNEBUSCH: Egekulturforsøg paa Vallø Stifts Skovdistrikt (Eichenkultur-Versuche) S. 139. H. 3: Nr. 134. E. C. L. LØFTING: Jordbundsbehandlingsens Indflydelse paa Rødgranens Vækst og Sundhed i Hedeplantager, Hedeskovenes Foryngelse IV (The Influence of the treatment of the soil on the growth and health of Norway spruce in heathland plantations), S. 165. — Nr. 135. C. H. BORNEBUSCH: Afsvampning af Bøgeolden (Désinfection des fâines), S. 190. — Nr. 136. MATHIAS THOMSEN: Angreb af *Tomicus chalcographus* paa unge Sitkagraner, Rødgraner og Douglasgraner (Attack of *Tomicus chalcographus* on young Sitka spruce, Norway spruce and

Douglas fir), S. 199. H. 4: Nr. 137. C. H. BORNEBUSCH og KJELD LADEFOGED: Hvidgranens og Sitkagranens Dødelighed i Hede- og Klitplantager i 1938 og 1939 (Frostschäden an Weissfichte und Sitkafichte auf der Heide und in Dünenbepflanzungen), S. 209. — Nr. 138. FOLKE HOLM: Douglasgran, Proveniensi og Vækst (Die Douglasie, Proveniensi und Wachstum), S. 233. — H. 5: Nr. 139. C. H. BORNEBUSCH: Fremmede Naaletræer paa Sølstedgaard (Fremde Nadelhölzer auf Sølstedgaard) (Foreign coniferous trees on Sølstedgaard estate), S. 313. — Nr. 140. C. H. BORNEBUSCH: Fremmede Løvtræer paa Esrom Skovdistrikt (Arbres feuillus étrangers dans un territoire boisé du nord de Seeland), S. 345. — H. 6: Nr. 141. C. H. BORNEBUSCH: Rødeg i Dansk Skovbrug (Red oak in Danish Forestry), S. 357.

Bd. XVI, H. 1: Nr. 133. KJELD LADEFOGED: Untersuchungen über die Periodizität im Ausbruch und Längenwachstum der Wurzeln bei einigen unserer gewöhnlichsten Waldbäume (Undersøgelser over Periodiciteten i Røddernes Frembrud og Længdevækst hos nogle af vore almindeligste Skovtræer), S. 1. — H. 2: Nr. 142. C. H. BORNEBUSCH: Revision af Haarup-Sande-Forsøget (Revision de l'expérience à Haarup-Sande), S. 257. — Nr. 143. C. H. BORNEBUSCH: Forskellige Bladarters Forhold til Omsætningen i Skovjord (Der Einfluss verschiedener Blätterarten auf die Umsetzung im Waldboden), S. 265. — H. 3: Nr. 144. C. H. BORNEBUSCH: Udhugning og Produktion i Bøgeskov (L'influence de la coupe d'éclaircie sur la production d'une forêt de hêtres) S. 273.

## DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION  
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK  
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

udgives ved den forstlige Forsøgskommission under Redaktion af Dr. phil. C. H. BORNEBUSCH, i Hæfter sædvanlig paa 5—10 Ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen pr. Springforbi. Cirka 25 Ark (400 Sider) udgør et Bind. Prisen pr. Bind er 5 Kr., der tages ved Postgiro samtidig med Udsendelsen af 1ste Hæfte.

Fortegnelse over Indholdet af Bd. I—X, 1905—1930, Beretninger Nr. 1—95 og Nr. 97, findes i Slutningen af 10de Bind og tilsendes gratis ved Henvendelse til Forsøgsvæsenet.

Fortegnelse over Indholdet af Bd. XI—XV og Bd. XVI, H. 1—3 er anført paa Omslaget.