

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

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

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS WITH SUMMARIES IN ENGLISH
RAPPORTS AVEC DES RÉSUMÉS EN FRANÇAIS
BERICHTE MIT DEUTSCHER ZUSAMMENFASSUNG



Ole Zethner
FAO Forest Officer (Entomology)
UNDP/FAO Project PAK 30
Forest Research Institute
Chittagong.

BIND XXVIII

HÆFTE 2

INDHOLD

- A H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Et gødningsforsøg i en kultur med rødgran og japansk lærk på Klosterheden. (A Fertilizing Experiment in a Plantation of Norway Spruce and Japanese Larch at Klosterheden). S. 69. (Beretning nr. 217).
- B ERIK HOLMSGAARD og OLE SCHARFF: Levende stød i rødgranbevoksninger. (Living Stumps in Norway Spruce Stands). S. 97. (Beretning nr. 218).
- R O. KJERSGÅRD: 18 træarters højdevækst på et forsøgsareal i Staurby skov. (The Height Growth of 18 Tree-Species at an Experiment Area in Staurby Forest). S. 151. (Beretning nr. 219).

KØBENHAVN
TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI
1963

**18 TRÆARTERS HØJDEVÆKST
PÅ ET FORSØGSAREAL
I STAURBY SKOV**

**THE HEIGHT GROWTH OF
18 TREE-SPECIES AT AN EXPERIMENT AREA
IN STAURBY FOREST**

AF

O. KJERSGÅRD

På initiativ af skovrider *L. Smith*, Hindsgavl, og i samarbejde med professor *Kølpin Ravn* anlagde Forsøgsvæsenet i 1914 et forsøg i Staurby skov til belysning af forskellige træarters vækstforhold på rodfordærverinficeret bund.

Forsøget blev placeret i Staurby skovs nordøstlige del, skrånende ned mod et mosedrag, på en renafdrift fra september-oktober 1913 af stærkt rodfordærverangrebet rødgran, plantet på gammel agermark i begyndelsen af 1870-erne. Jordbunden var fortrinlig skovgrund, en muldrig, skør og finkornet overgrund, derunder et ca. 100 cm mægtigt leret sandlag og herunder et lag af gulligt, groft sand.

Forsøget, der omfattede 19 træarter med 4 (—5) gentagelser, ialt 79 parceller, blev plantet på 1×1 m i kvadrat i gravede huller 25.—31. marts 1914. Ved anlægget deltes arealet i 4 kvarterer; på 1. og 4. kvarter, (pct. 1—16 og 58—79), ryddedes stødene, på 2. og 3. kvarter, (pct. 17—41 og 42—57), lodes stødene urørte. Parcellerne 1—41 måler 10×10 m; og parcellerne 42—79 måler 10×7 m.

En opgørelse af forsøgets udvikling i perioden 1914—1933 er meddelt af *C. H. Bornebusch* og *Folke Holm* (1934). I denne publikation findes undersøgelser over rodfordærverangreb og jordbundsundersøgelser samt en detaljeret redegørelse for de kulturvanskeligheder, de forskellige træarter mødte. Endvidere findes der kort over forsøgsarealet.

I perioden 1934—1958 er der foretaget måling og beskrivelse F. 1937, F. 1942, F. 1947 og, afsluttende, E. 1958, tabel 1.

Tabel 1. Staurby skov, B-forsøg nr. 7. Måling E 1958.
d = diam. middelstammegrundflade, *h* = aritmetisk middelhøjde.
Measurement autumn 1958. d = diameter corresponding to mean
basal area. h = arithmetic mean height.

Træart	Pct- nr	Stam- tal	<i>d</i> cm	<i>h</i> m	Træart	Pct- nr	Stam- tal	<i>d</i> cm	<i>h</i> m
<i>Species</i>	<i>Plot No. of no. stems</i>				<i>Species</i>	<i>Plot No. of no. stems</i>			
Rødgran	4	8	30.6	23.4	Douglas	17	7	35.4	20.9
	32	14	21.3	18.9		23	6	32.4	24.6
	54	5	29.2	22.6		58	6	38.3	26.4
	60	6	25.1	19.6		76	5	42.0	26.2
A. grandis	7	7	43.8	28.5	Sitka	6	—		
	19	4	39.2	25.4		18	3	20.9	18.1
	51	6	46.1	29.6		55	3	31.8	24.1
	78	6	45.4	27.1		62	2	28.8	21.1
A. alba	10	11	22.9	20.1	Skovfyr	12	4	30.0	20.7
	20	6	27.6	23.6		37	6	28.4	20.5
	56	5	27.6	22.7		53	3	24.1	18.3
	63	4	22.1	21.2		71	3	29.9	21.3
A. Nordman- niana	8	12	18.9	17.7	Jap. Lærk	16	5	28.1	20.7
	34	11	17.2	17.1		33	10	24.7	17.9
	41	10	23.0	19.7		49	5	35.6	23.8
	57	8	25.8	20.8		70	8	27.8	21.6
	64	9	18.3	17.8	Eur. Lærk	25	9	23.6	15.6
A. concolor	9	—				27	4	24.6	19.2
	22	8	18.4	17.6		48	2	25.3	21.9
	50	2	26.7	23.9		75	2	20.6	14.6
	67	5	23.1	20.4	Pinus con- torta	13	3	24.2	16.5
Pinus nigra austriaca	11	—				26	—		
	21	1	20.5	16.2		52	3	27.4	19.1
	69	1	21.0	17.6		72	1	23.1	17.4
	79	1	9.5	9.0	Vortebirk	5	8	27.4	20.2
Bøg	1	9	19.5	15.7		28	8	26.6	19.5
	31	17	17.8	16.9		39	7	21.7	17.6
	46	11	18.3	16.8		43	5	27.2	21.1
	65	7	24.4	19.1		61	4	28.5	21.6
Stilkeg	2	10	24.1	20.5	Hvidbirk	29	5	18.4	14.6
	35	8	21.2	19.6		38	8	19.0	16.0
	59	1	22.1	18.6		42	6	22.7	19.8
	73	10	22.2	18.6		68	5	19.6	16.6
Rødeg	15	5	25.6	20.2	Gråpoppel	3	2	24.8	20.1
	36	6	17.9	18.1		30	4	12.2	13.9
	45	5	29.8	22.7		40	5	18.4	17.8
	66	5	20.5	19.3		44	1	18.9	20.6
						77	2	17.5	18.4

I ovenstående tal er undertrykte, syge og døde træer ikke medtaget.
Suppressed, sick and dead trees are not included in the above.

Målingerne, der er udført i tilslutning til udhugninger i forsøget, har i denne periode været mindre omfattende end i den foregående og foretaget efter skiftende fremgangsmåder. De har omfattet diameter- og højdemåling af de største, evt. alle udhugningstræer, og af et mindre antal enten dominerende eller bestandstypiske træer i blivende bestand.

Ved benyttelse af højden for blivende bestands træer og største udhugningstræer er for hver måling dannet aritmetisk gennemsnitshøjde for samtlige parceller af hver træart.

Disse tal for periodens højdeudvikling er, tillige med tilsvarende tal for foregående periode tilbage til 1920, for de forstligt mest betydningsfulde træarters vedkommende, meddelt i tabel 2 og grafisk fremstillet i fig. 1—4. Højdekurven for rødgran er benyttet som sammenligningsgrundlag, og er indlagt på alle figurer.

T a b e l 2. Højder, målt på dominerende træer og største udhugningstræer, aritmetisk gennemsnit for samtlige parceller af pågældende træart.

Heights of dominant trees and best thinnings, arithmetic average of all plots of each species. Heights in meter.

	E 1920	F 1923	E 1925	E 1928	E 1930	F 1934	F 1937	E 1941	F 1947	E 1958
Rødgran	1.8	3.3	4.2	7.1	8.7	10.3	11.4	13.9	17.8	21.1
Douglas	2.5	4.8	6.2	9.0	10.5	12.7	—	16.7	19.5	24.5
Sitka	1.8	3.9	4.5	8.1	9.5	11.1	11.3	15.1	17.3	21.1
A. grandis	2.8	4.8	6.2	9.4	11.4	13.7	16.2	18.9	22.8	27.7
A. alba	1.1	2.9	2.4	5.4	6.5	8.7	10.3	12.6	16.8	21.9
A. Nordmanniana	1.2	2.3	2.7	5.4	6.5	7.9	9.1	12.6	15.0	18.6
A. concolor	1.1	2.2	2.3	5.3	6.2	7.6	8.9	12.1	15.5	20.6
Skovfyr	1.7	3.5	4.2	6.6	7.7	9.4	11.0	13.5	15.0	20.2
Jap. Lærk	4.5	5.7	6.7	9.3	10.1	11.6	12.4	15.2	16.7	21.0
Eur. Lærk	2.8	5.1	5.7	7.4	8.1	9.4	—	12.4	14.6	17.8
Bøg	2.0	3.0	3.4	5.1	6.1	7.5	—	12.4	15.6	17.1
Stilkeg	1.5	2.8	2.8	5.8	6.5	7.4	—	12.9	15.7	19.3
Rødeg	1.8	3.7	3.5	7.1	8.3	10.3	—	13.2	16.4	20.1

Selv om materialet er noget heterogent og proveniensoplysninger fattes, fremlægges det her, da der kun findes få arealer, hvor mange træarters højdevækst kan sammenlignes. Det giver et ganske godt billede af højdeudviklingen i tidsrummet 1920—1958.

Der har været en betydelig planteafgang; på flere parceller er intet tilbage, ligesom en enkelt af de afprøvede træarter, *Pinus Ponderosa*, er faldet helt bort. Der kan ikke ses bort fra en eventuel nabovirkning som følge af parcellernes ringe størrelse.

Efter målingen E. 1958, der omfattede alt tilbageværende materiale på samtlige parceller, er forsøget nedlagt.

De enkelte træarter

a) Nåletræer

Rødgran, (*Picea Abies* (L.) Karst.), (pcl. 4, 32, 54, 60), var i 1933 i god vækst på alle parceller. Denne udvikling er fortsat, og rødgranen har, imod hvad forventedes i 1934, fulgt sitkagranen i højdevækst, fig. 1.

Til illustration af vækstforholdene er i fig. 5 rødgranens højdekurve lagt op til sammenligning med C. M. Møllers bonitetsvise tilvækstoversigtens højdekurver for bon I og II, (*C. M. Møller* (1933)).

Sitkagran, (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.), (pcl. 6, 18, 55, 62), kom langsomt i vækst og blev stærkt angrebet af råd. I 1933 var parcellerne kraftige og høje, men stadig præget af sygdomsangreb. Højdevæksten har, da den først kom igang, været tilfredsstillende, fig. 1, men stamtallet er gået meget kraftigt ned.

Douglasgran, (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.), (pcl. 17, 23, 58, 76), havde i 1933 overvundet de første års sygdomsangreb og var kommet i god vækst. I 1958 står alle parcellerne sunde og kraftige, med en betydelig højde, fig. 1. På grund af den kraftige kroneudvikling er stamtalsafviklingen foretaget hurtigt, som på de øvrige, godt voksende nåletræ-parceller.

Abies grandis, ((Dougl.) Lindl.), (pcl. 7, 19, 51, 78), var i 1958, som også i 1933, den kraftigst voksende af de afprøvede træarter, og med en højde af 27,7 m de øvrige arter langt overlegen i højdevækst, fig. 1. På alle parcellerne var *A. grandis* sund, kraftig og vel formet.

Edelgran, (*Abies alba* Mill.), (pcl. 10, 20, 56, 63), var i 1933 noget bagefter som følge af genvordigheder de første år, men i løbet af perioden har dette rettet sig, således at alba-parcellerne i 1958 var tilfredsstillende, hvad såvel sundhed som vækst angår, fig. 2.

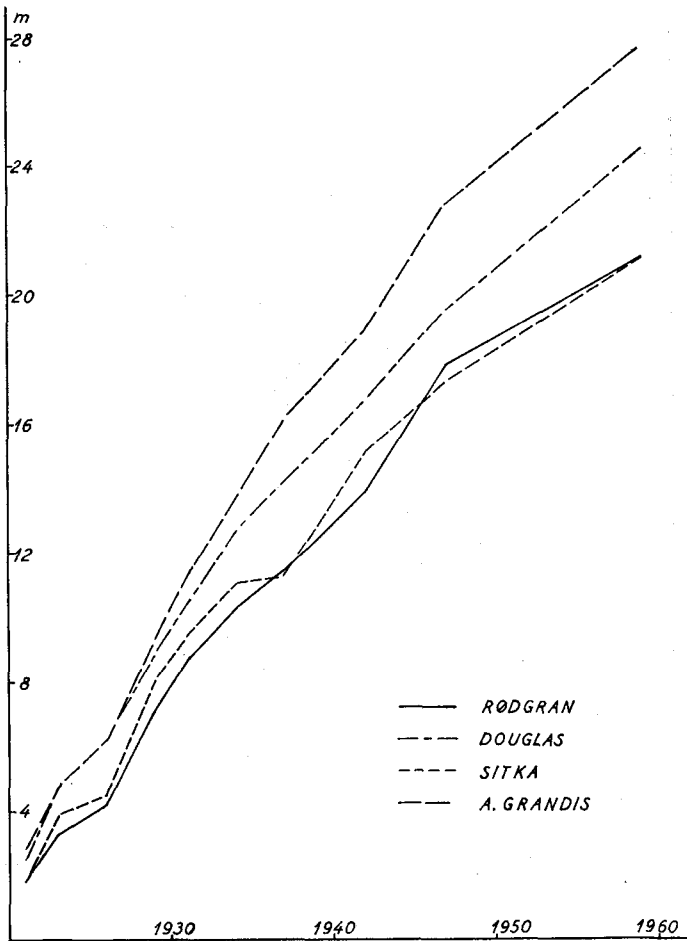


Fig. 1. Højdekurver for Rødgran (f. 1910), Douglas (f. 1912), Sitka (f. 1911) og A. grandis (f. 1910).

Height curves. Norway spruce (sown 1910), Douglas fir (sown 1912), Sitka spruce (sown 1911) and *Abies grandis* (sown 1910).

Nordmannsgran, (*Abies Nordmanniana* (Steven) Spach.), (pcl. 8, 34, 41, 57, 64), har været langsomt voksende og højden er lidt ringere end for de øvrige abiesarter, fig. 2.

Abies concolor, ((Gord.) Engelm.), (pcl. 9, 22, 50, 67), har ligesom *A. Nordmanniana* udviklet sig langsomt og haft en lignende højdeudvikling, fig. 2. Allerede ved opgørelsen i 1933 var sundhedstilstanden ikke tilfredsstillende og i 1958 var parcel 9 helt og parcel 50 næsten gået til grunde.

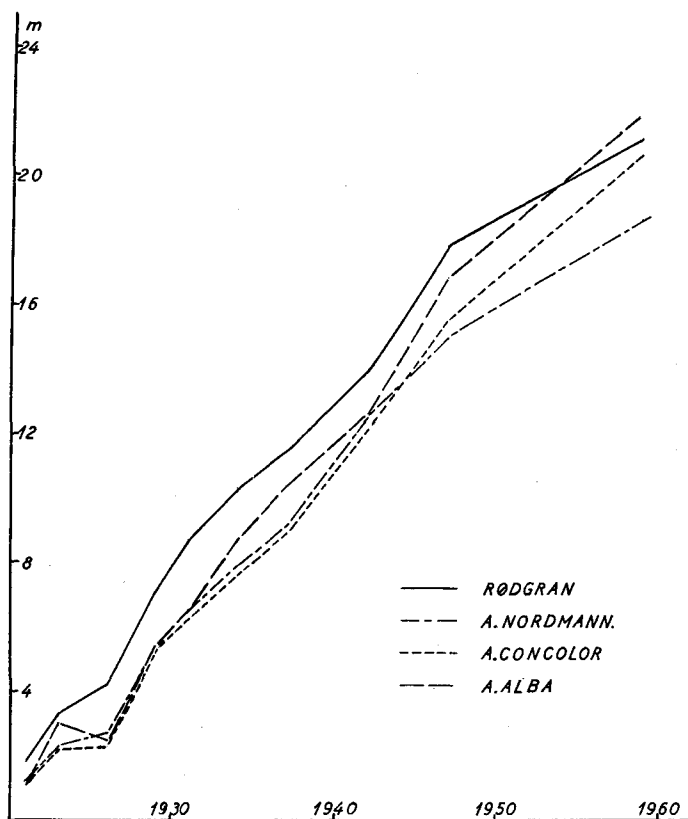


Fig. 2. Højdekurver for *A. Nordmanniana* (f. 1909), *A. concolor* (f. 1912) og *A. Alba* (f. 1909). Rødgrankurven er indlagt til sammenligning.

Height curves. *Abies Nordmanniana* (sown 1909), *Abies concolor* (sown 1912) and *Abies alba* (sown 1909).

For comparison the height curve of Norway spruce has been indicated.

Skovfyr, (*Pinus sylvestris* L.), (p. 12, 37, 53, 71), har lidt en del af svampeangreb, men de i 1958 tilbageværende træer var tilsyneladende sunde og i god vækst, med en højde, der ligger over den for europæisk lærk, fig. 3.

De øvrige pinusarter i forsøget: *Østrigsk fyr*, (*Pinus nigra austriaca* (Hoess) Aschers. & Graebn.), *Contortafyr*, (*Pinus contorta* Loud.) og *Pinus Ponderosa* Laws., har ikke kunnet hævde sig. *Pinus Ponderosa* var allerede i 1933 faldet bort og af de andre to arter resterende i 1958 kun få, gennemgående dårligt formede individer.

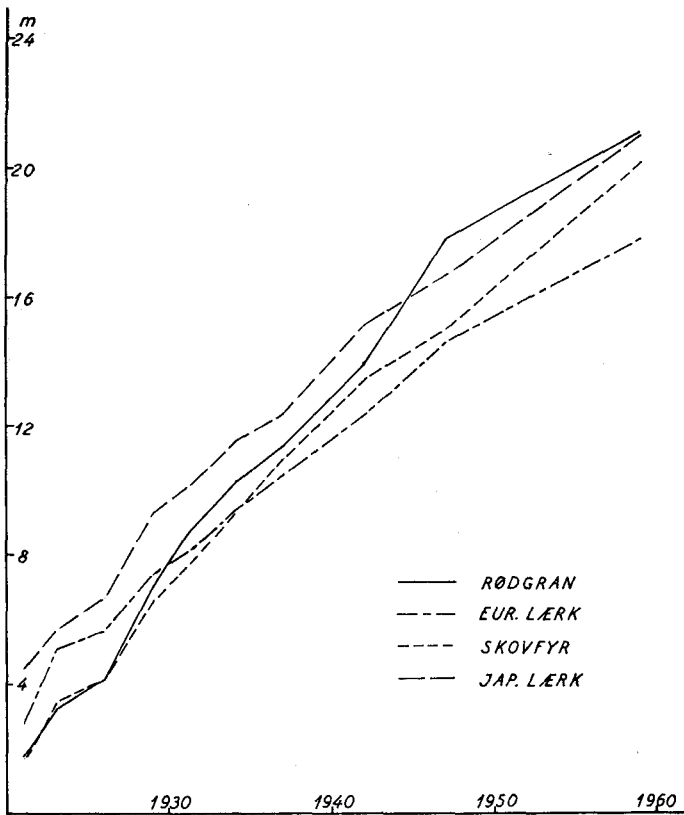


Fig. 3. Højdekurver for Europæisk Lærk (f. 1912), Japansk Lærk (f. 1912) og Skovfyr (f. 1912). Rødgrankurven er indlagt til sammenligning.
Height curves. European larch (sown 1912), Japanese larch (sown 1912) and Scotch pine (sown 1912).

For comparison the height curve of Norway spruce has been indicated.

Europæisk lærk, (*Larix decidua* Mill.), (pcl. 25, 27, 48, 75), var 1933 i mådelig forfatning, stærkt svækket af svampeangreb. Selv om enkelte træer har overvundet angrebene og er kommet i god vækst, har afgangsen været betydelig; i 1958 var på pcl. 48 og 75 kun 2 træer tilbage. Højdevæksten har ikke kunnet holde trit med den for japansk lærk, fig. 3, og formen er ikke helt god.

Japansk lærk, (*Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) Gord.), (pcl. 16, 33, 49, 70), beskrives i 1933 som sund og smuk med mange velformede træer, dog for det meste noget krumme forneden, og dette gælder også i 1958. Højdevæksten synes at have kulmineret, og højden ligger nu lidt under rødgranens, fig. 3.

b) Løvtræer

Bøg, (*Fagus sylvatica* L.), (pcl. 1, 31, 46, 65), fig. 4, har fortsat en langsom vækst og bøgen ligger under stilkeg og rødeg. Der er en klart udskilt underetage. Den benyttede bøgetype, ungarsk, er næppe egnet for lokaliteten.

Stilkeg, (*Quercus robur* L.), (pcl. 2, 35, 59, 73), havde i 1933 overvundet de første års skader, fåregnav m. v. og har i perioden vokset jævnt godt, således at i 1958 diameter og højde var større end bøgens og nær rødegens, fig. 4. På en parcel, nr. 59, har stilkegen dog ikke kunnet hævde sig og er med en enkelt undtagelse gået til grunde.

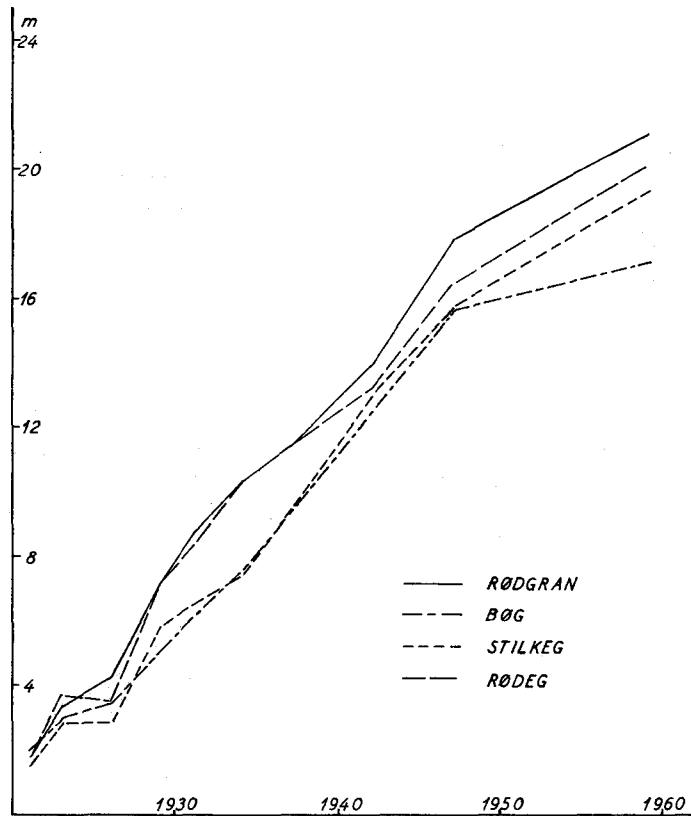


Fig. 4. Højdekurver for Bøg (f. 1912), Stilkeg (f. 1912) og Rødeg (f. 1912). Rødgrankurven er indlagt til sammenligning.

Height curves. Beech (sown 1912), English oak (sown 1912) and Northern red oak (sown 1912).

For comparison the height curve of Norway spruce has been indicated.

Rødeg, (*Quercus borealis* Michx.), (p. 15, 36, 45, 66), der havde lidt endnu mere af fåregnav end stilkegen, viste sig i besiddelse af en overordentlig regenerationsevne og var i 1933 i fortrinlig vækst. Rødegen har i perioden haft en højdevækst meget nær rødgranens, fig. 4, og stod 1958 sund, kraftig og med mange gode former. Der er en ret kraftig underetage.

Vortebirk, (*Betula pendula* Roth.), og *Hvidbirk*, (*Betula pubescens* Ehrh.) synes på denne lokalitet at trives lige godt, dog har hvidbirken svagere vækst. Formerne er ret ringe. En undersøgelse af højdevæksten er ikke foretaget. Det samme gælder

Gråpoppel, (*Populus canescens* (Ait.) Sm.), der har vist sig uegnet for lokaliteten. I 1933 var poppelparcellerne usle, stærkt

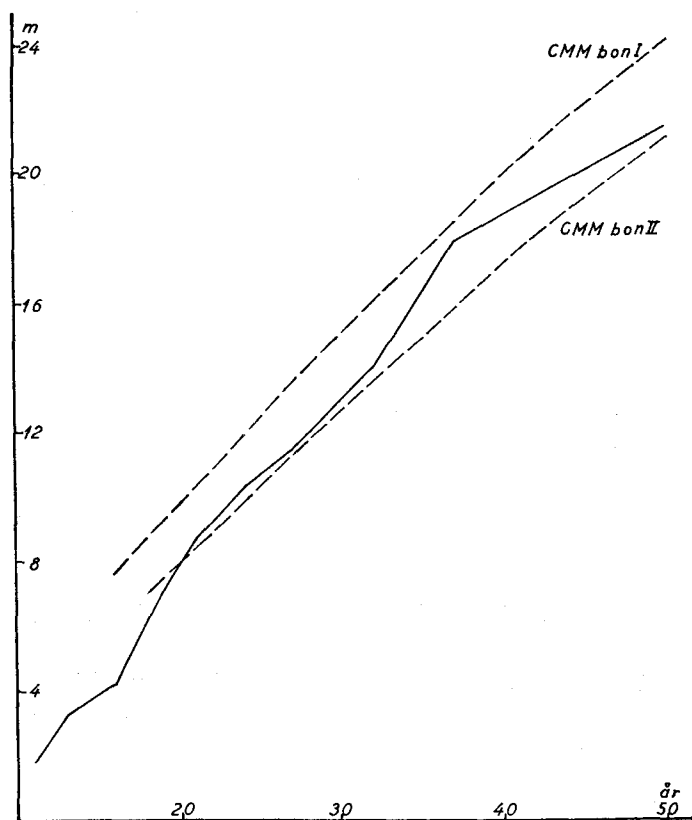


Fig. 5. Højdekurven for Rødgran i forhold til de bonitetsvise tilvækstoversigtters bon. I og II.

Height curve of Norway spruce. The curves of the site quality classes I and II have been indicated.

prægede af sygdomsangreb, og selv om der i 1958 var enkelte kraftige, velvoksne træer på parcellerne, er dyrkningsresultatet utilfredsstillende.

En systematisk undersøgelse af sygdomsangreb foreligger ikke for denne periode. De foreliggende iagttagelser giver dog væsentlige træk af udviklingen, og skal kort omtales.

Rådangrebet i *rødgran* er i stadig udvikling og selv om væksten endnu er god er der tale om en betydende kvalitetsforringelse. Også *sitkagranen*, der allerede tidligt blev angrebet af rodfordærver, lider under et stedse voldsommere angreb, således at parcellerne nu stort set er gået til grunde. *Douglasgranen* har overstået ungdommens kraftige sygdomsangreb og synes nu sund og kraftig.

Abiesarterne, der i ungdommen havde svagere rodfordærverangreb, har forvundet disse. Navnlig *Abies grandis* er i overordentlig god vækst; *Abies alba* er lige så sundt udseende, men noget langsommere voksende, og højdevæksten har næppe kulmineret. *Abies Nordmanniana* har vist sig praktisk taget immun overfor rodfordærverangreb, medens *Abies concolor* har været noget svag og, ihvertfald i den afprøvede type, må anses for uegnet til dyrkning.

Pinusarterne, der ligeledes til en begyndelse havde svagere rodfordærverangreb, har også siden været sygelige; kun *skovfyr* har kunnet gå frem, de 3 øvrige arter har været lidet tilfredsstillende.

Såvel *europæisk* som *japansk lærk* har haft noget rådangreb uden at have lidt voldsomt herunder; af større betydning har for europæisk lærk været angreb af lærkekræft, alle parcellerne med europæisk lærk er meget svækkede.

De afprøvede løvtræarter har, fraset gråpoppe, i det store hele været sunde.

De i 1934 af 1ste periode dragne konklusioner med hensyn til de forskellige træarters resistens er således i hovedtrækkene blevet bekræftede.

RESUMÉ

I fortsættelse af opgørelsen i 1934 af infektions- og træartsforsøget i Staurby skov er foretaget en sammenstilling af højdevækstforløbet for de forstligt mest betydningsfulde træarter i forsøget for tidsrummet 1920—1958.

Rødgranen har opnået en udvikling svarende til de bonitetsvise tilvækstoversigters bon. I, 7, og sitkagranen viser en lignende vækst. *Abies grandis* og douglasgran har en bemærkelsesværdig god udvikling, medens visse af de afprøvede nåletræarter (østrigsk fyr, contortafyr, *Pinus Ponderosa* og *Abies concolor*), har vist sig mindre egnede for lokaliteten og helt eller delvis er faldet bort.

Løvtræarterne har, i alt væsentligt, haft en god udvikling.

Den i 1934 foretagne opdeling i resistensgrupper er i hovedtrækkene blevet bekræftet.

Som følge af den ringe parcelstørrelse og det nu meget lille stamtal er forsøget nedlagt.

SUMMARY

In 1914 an experiment was established with 19 tree-species, each planted in 4 (—5) plots, with the purpose of examining the attacks of *Fomes annosus*.

A first report of the experiment was made by *C. H. Bornebusch* and *Folke Holm*, 1934.

In this report an account is given of the development of the height growth up to 1958 for the tree-species which are most important to forestry. Table 1 contains the arithmetical mean height for each of the plots in the autumn of 1958, and Figs. 1—4 show the average development of height growth during the period 1920—58.

The curve for Norway spruce, showing a height increment corresponding to Site Quality I, 7 according to *C. M. Møller*, 1933 (Fig. 5), has been entered in the figures for comparison.

It is especially noticeable how well *Abies grandis* and *Pseudotsuga* have developed (Fig. 1); otherwise, most of the tree-species show a steady height development. A few of the species included in the experiment proved less suitable for the locality and have been completely or partly discarded.

LITTERATUR

- Bornebusch, C. H. & Holm, Folke*, 1934: Kultur paa trametesinficeret Bund med forskellige Træarter, Forstl. Forsøgsv. Danmark, Bd. XIII.
Møller, C. M., 1933: Boniteringstabeller og bonitetsvise Tilvækstoversigter for Bøg, Eg og Rødgran i Danmark. Dansk Skovforen. Tidsskr. 18.