

Fredrikke
11/2

Beretning Nr. 112.

C. H. BORNEBUSCH:

PROVENIENSFORSØG MED RØDGRAN

(EIN PROVENIENZVERSUCH MIT FICHTE)

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, XIII).
MCMXXXV

PROVENIENSFORSØG MED RØDGRAN

AF

C. H. BORNEBUSCH

Indledning.

Den Fremskridtstid, som i det 18de Aarhundrede gik forud for den franske Revolution, bragte ogsaa indenfor Skovbruget en stærk Udvikling. Interessen for nye Træarter var almindelig. Herhjemme vil man navnlig fæste Opmærksomheden ved Naaletræernes Indførelse; i de store Lande, England, Frankrig og Tyskland, begyndte Træarter fra fremmede Verdensdele, især amerikanske f. Eks. Weymouthsfyrren, at vække Skovbrugets Interesse. Rundt omkring paa de store Godser blev der anlagt Parker og Arboreter. Det er da naturligt, at vi ogsaa i denne Tidsperiode finder de første Tegn i Litteraturen paa en vaagende Forstaaelse af Proveniensen's Betydning.

I 1745 begyndte Besidderen af Godset Harbke ved Magdeburg, F. A. VON VELTHEIM at indføre Lærkefrø fra Schlesien, som han fik gennem en Grev SCHWERIN. Disse Lærk lykkedes fortrinligt, og var i mange Aar Udgangspunktet for Lærkens Udbredelse i Egnen. Allerede i 1755 finder man i DANIEL GOTTFRIED SCHREBERS Skrifter følgende: »*In den hannoverschen Anzeichen d. A. 1753 S. 899 wird zwar der Tiroler Same von Lärchenbäumen vorzüglich gerühmt, allein aus oben angeführten Grunde ist es für kalteren Gegenden nicht allerdings ersprichlich sich dessen zu bedienen. Hierzulande (Halle a. S.) hat sich der aus Oberschlesien verschriebene Samen, nach dem Bericht eines Freundes aber, der Erfahrung davon hat, von beiden der sibirischen den Vorzug behauptet.*« Forfatteren søger Oplysning om »1. Woher der Same zuerst erlangt worden? 2. Wenn man mit Samen aus mehreren Gegenden Versuche macht, welschen am besten befunden worden?« (Citeret hos MÜNCH 1933). Henimod Midten af det 19de Aarhundrede ophørte Klængningen af Lærkefrø paa

Harbke; Storhandelen dræbte de smaa Klænganstalter, og man indførte nu til Egnen store Mængder af Tirolerfrø, som gav daarlige og kræftsyge Bevoksninger, ligesom vi kender dem fra Danmark. Proveniensspørgsmaalet opstod først, da man tog fat paa kunstig Foryngelse i saa stor Udstrækning at den enkelte ikke længere formaaede at dække sit Forbrug af Skovfrø, og dette blev en Handelsvare, siger ENGLER i 1905.

VELTHEIMS Indførelse af Lærken til Harbke danner et Sidestykke til Hertugen af ATHOLS omtrent samtidige vellykkede Indførelse af Lærken til Skotland, om den end ikke fik lignende gennemgribende Betydning.

FOUGEROUX DE BLAVAU (1785) beretter om Forsøg med Skovfyr af forskellig Proveniens, som hans Onkler MM. DUHAMEL udførte paa deres Godser (Egnen mellem Paris og Orleans). Der gjordes her Forsøg med »des pins de toutes les parties connues de notre globe«, men særlig Interesse havde Forsøgene med Skovfyr til Mastetræer. MM. DUHAMEL fik Frø gennem den franske Marine, og blev derved sikret Frø netop af de Træer, som anvendtes til Master, dels fra Riga-Egnen, dels fra Skotland. Begge lykkedes godt, medens mellemeuropæisk Frø (Tyskland, Schweiz, Hagenau) gav utilfredsstillende Resultater.

DUHAMEL DU MONCEAU (formodentlig identisk med en af de ovennævnte MM. D.) fremsætter følgende interessante Bemærkning: *»Mais ce qu'il y a de singulier, c'est que dans des Provinces de la Zone tempérée, beaucoup plus chaudes que notre climat, telles que le Piémont, la côte de Gènes, la Provence, le Languedoc, il ce trouve quelques arbres qui, transplantés ici, supportent assez bien nos hypers, pendant que d'autres souffrent beaucoup de nos plus petites gelées.»* (1760). DUHAMEL har altsaa ikke alene Blikket aabent for, at man maa tage Hjemstedets Klima i Betragtning, naar man vil indføre nye Træarter, men han ved tillige, at man ikke uden videre kan slutte af Klimaet, om en Træart vil lykkes eller ej; Forsøg er nødvendige. Mange Træarter, maaske ogsaa bedre formede eller hurtigere voksende Racer, kan kultiveres længere Nord paa end deres naturlige Udbredelsesomraade, et Forhold som nutildags med Held udnyttes af det danske Skovbrug ved Indførelse af velformet, udenlandsk Bøg og Eg.

VILMORIN dyrkede i Midten af det 19de Aarhundrede Fyr af forskellig Proveniens ved Barres i Frankrig, og kom til den Slutning, at eftersom man benyttede den ene eller den anden af disse Varieteter, frembringer man paa samme Voksested Skove af den ringeste eller den højeste Værdi (1862). I Tyskland havde FISCHBACH allerede 1848 foreslaaet, at man ved konsekvent Udvalg af Frøtræer skulde danne konstante Racer af Skovtræer.

I Botanical Society i Edinburgh fremsatte MC NAB 9. Februar 1865 nogle Iagttagelser fra den Botaniske Have i Edinburgh gaaende ud paa, at forskellige Naaetræer (*Douglasii*, *P. Menziesii*, *A. nobilis* m. fl.) af hjemmeavlet Frø var sygelige, ofte efter at de var 30 cm høje, medens tilsvarende Planter af importeret Frø var sunde. Denne mærkelige Meddelelse førte til talrige Indlæg fra Praktikere, som havde erfaret det modsatte og haft fortrinlige Resultater med hjemmeavlet Frø, og herunder fremkom der en interessant Meddelelse fra en skotsk Planteskolemand JOHN GRIGOR (1865) om Skovfyr og Lærk. Fyrreplanterne af udenlandsk Frø voksede hurtigere end de skotske, men i Løbet af Vinteren blev de saa røde, at de var usælgelige, medens Planter af skotsk Herkomst holdt sig grønne, saaledes at Planteskolebedene kunde kendes fra hinanden paa en miles Afstand. Lærkeplanterne af indført Frø voksede ogsaa hurtigere end skotske Lærk, men modnede ikke Topskudene.

Ogsaa DARWIN har i 1868 strejft Arvelighedsspørgsmaalet hos Skovtræer og skriver (1893): »*Our common foresttrees are very variable, as may be seen in every extensive nursery-ground; but as they seed late in life, no selection has been applied to them; consequently, as Mr. PATRICK MATTHEWS remarks (On Naval Timber, 1831), they have not yielded distinct races, leafing at different periods, growing to different sizes, and producing timber fit for different purposes. We have gained only some fanciful and semi-monstrous varieties, which no doubt appeared suddenly as we now see them*«. Der er kun Varieteter brugt i Havekunsten ingen i Skovbruget; det er ogsaa her, ligesom i det 18de Aarhundrede, Folk, der beskæftigede sig med Træskibsbygningen til Marinerne, der savnede et maalbevidst Arbejde for arvelig Forbedring af Skovtræernes Form.

C. NÄGELI fremsatte i 1875 den Tanke, at man til Kultur i Højbjergene burde benytte Planter af alpint Frø.

Et Tilløb til Proveniensenforsøg blev gjort af Professor N. R. C. MÜLLER, Hann. Münden, som i 1877—78 fik indsamlet ikke mindre end 800 Frøprøver af forskellige Træarter og Provenienser. Arbejdet blev overdraget den da unge M. KIENITZ, som i 1879 offentliggjorde en Beretning om Spiringsforholdene.

Han fandt, at ved 19° spirede Skovfrøet desto langsommere, fra jo højere Voksested det stammede, medens Spiringen uden Undtagelse foregik i modsat Orden ved 7.3°, hvor den selvfølgelig var meget langsommere. Frø fra milde Egne har saaledes en højere liggende Optimumstemperatur for Spiring end Frø af samme Art fra koldere Egne.

KIENITZ blev imidlertid i 1879 Professor i Eberswalde og kunde derfor kun paa Afstand lede Forsøgenes Fortsættelse. Det bedste blev en Plantning af Rødgranprovenienser i Reinhardswald, hvorom KIENITZ har givet en Beretning i 1926. Parcellerne var dog for smaa, og K. anbefaler større Forsøg af faa og udsøgte Provenienser.

Man ser af de foranstaaende Eksempler, hvorledes Tanken om Proveniensen Betydning var dukket frem Gang paa Gang gennem de forløbne halvandet Hundrede Aar, og var blevet bekræftet ved spredte Iagttagelser fra Folk, der havde Øjnene med sig, uden at dette fik nogen gennemgribende Betydning for Skovbruget. Det havde ikke manglet paa Mænd med Ide og med Blik for Proveniensen Betydning, men paa Jordbund for disse Tanker ude blandt de praktiske Forstmænd. Det var først da Generationers Fejlgreb viste deres Følger i Skikkelse af sygelige og værdiløse Bevoksninger, som i høj Grad forringede Skovbrugets Økonomi, at Øjne og Ører villigt aabnedes, og først de Mænd, der nu traadte frem i det psykologisk rigtige Øjeblik, vakte fortjent Opmærksomhed og Tilslutning og høstede Anerkendelse.

I 1890 holdt ADOLF CIESLAR et Foredrag ved en international land- og forstvidenskabelig Kongres i Wien, hvor han fremhævede Avlsvalgets Betydning for Skovbruget, støttende sig paa talrige spredte Erfaringer, som han havde samlet i Litteraturen, og anbefaler de forstlige Forsøgsanstalter, som de bedst egnede, at tage Spørgsmaalet op. Samme Emne behandlede CIESLAR ved de forstlige Forsøgsanstalters internationale Kongres i Mariabrunn 1893, hvor han slaar til Lyd for at stille Skovfrøhandelen under Forsøgsanstalternes Kontrol.

CIESLAR havde forøvrigt selv allerede i 1887 offentliggjort nogle Forsøg, som viste at Planter af sydsvensk Granfrø (Berggvåra) det første Aar kun udviklede Kimbladene, hvilket han forklarer som en arvelig Tilpasning til det nordiske Klima, medens østrigske Frøplanter udviklede et kort Topskud.

I 1895 kom den første Beretning om CIESLARS større Forsøg med Gran, Lærk og Skovfyr. Hans Undersøgelser over Rødgranplanternes Vækst i 1ste og 2det Aar efter Frø fra Østrig-Ungarn avlet i forskellig Højde over Havet, samt Frø fra Sollefteå lærte ham, at Planter fra de mildere Egne vokser hurtigere end Planter fra Højbjergene og fra Norden. I hans Beretning fra 1899 og 1907 følger man de samme Planter fra 1893 samt nye Anlæg fra 1895 og 1897 og ser, at Forskellen mellem Lavlands og alpine Granplanter er langt mindre fremtrædende paa alpint Voksested (Obersteiermark 1380 m o. H.) end ved Mariabrunn (226 m o. H.), fordi Lavlandsgranerne trykkes i Vækst i Højbjergene, medens Højbjergsgranerne her staar med deres fulde Ydelse. I Planteskolen ved Mariabrunn er Forskellen i 1899 saa stor, at den træder tydeligt frem paa Afhandlingens Fotografier. Højbjergsgranen har endvidere et relativt større Rodsystem. I 1906 maalte jævnaldrende Rødgraner ved Loimannshagen 1430 m o. H.: Finske 83 cm, Højbjergsformer 71—113 cm, de højeste Lavlandsformer 198 cm. Paa alpine Voksesteder overgaas Lavlandsgranerne efterhaanden af Højbjergsgranerne. og i 1905 noteredes, at Lavlandsgranerne her var gullige og led af Snetryk, medens Højbjergsgranerne stod ret godt.

I Schweiz, hvor det var af vital Betydning at anvende egnede Træer til Beplantning oppe ved Trægrænsen, anlagde ARNOLD ENGLER i 1898 og i 1903 lignende Forsøg som CIESLARS. Forsøget omfattede Planter af schweizisk Rødgran avlet fra 545 m til 1800 m o. H., der udplantedes paa forskellige Forsøgsarealer i forskellige Højder lige fra Dalbunden til Trægrænsen. Fra den første Forsøgsberetning i 1905 maa man særlig fremhæve ENGLERS Iagttagelse af, at Lavlandsgranerne fortsætter deres Skudstrækning ind i August Maaned, naar de flyttes til alpine Egne, og derfor ikke naar at modne Skuddene.

Af de senere Beretninger om ENGLERS Forsøg ved HANS BURGER 1926 og WERNER NÄGELI 1931 ser man, hvorledes Lavlandsgranerne bliver ganske forkrøblede og ødelagte af Snetryk

i Højfjeldet, medens Højbjergsgranerne bevarer en god og ret Hovedstamme. Forskellige Fotografier viser det med stor Tydelighed.

Der vil ikke være nogen Grund til her at komme ind paa andre udenlandske Forsøg, idet selve Problemet efter CIESLARS og ENGLERS Resultater maa siges at ligge ganske klart. Man staar nu overfor den praktiske Udnyttelse af, hvad Forsøgene har lært os, nemlig Opsøgning af de for enhver Egn bedst egnede Provenienser, og dette er særlig betydningsfuldt for Lande som Danmark, hvor Rødgranen er en indført Træart.

Den første Begyndelse blev for vort Lands Vedkommende gjort ved de sammenlignende Forsøg med Rødgraner af forskellig Proveniens, som A. OPPERMANN startede i 1914, og som skal omtales i det følgende.

Disse Forsøg har det Fortrin fremfor de ovenfor omtalte, at Arealerne er store nok til at tilfredsstille nogle af de Hovedfordringer man maa stille ved Forsøg med det nævnte videregaaende Maal. Man vil nemlig paa vore Forsøgsarealer ikke alene kunne gøre umiddelbare Iagttagelser over de forskellige Proveniensers Trivsel i vort Klima, men man er i Stand til at følge saavel Højde-, som Diameter- og Massetilvækst med tilstrækkelig Sikkerhed, og vil kunne faa Materiale nok til Undersøgelse af Stammeform og andre Egenskaber af teknisk Betydning.

Forsøgets Anlæg.

I Marts 1914 kunde Skovfrøhandler JOHS. RAFN, København, meddele det forstlige Forsøgsvæsen, at »hvis Forsøgsvæsenet interesserer sig for at paabegynde Forsøg med Rødgran Racer, da er Aaret i Aar gunstigt hertil, idet der f. Eks. findes Frø selv fra de baltiske Provinser, som ogsaa fra Finland, Skandinavien og omkring i Mellemeuropa . . .«. Ogsaa herhjemme var der rigeligt Granfrø i 1913, og det besluttedes derfor at gøre Forsøg med følgende 10 Frøpartier.

Fra Skovfrøhandler JOHS. RAFN:

- Løbenr. 12 »Norsk Nordland«, d. v. s. Stenkjær i Trøndelagen.
 » 11 Finsk fra Egnen om Tavastehus.
 » 7 Baltisk fra Wiesemhof, Letland.
 » 6 Gouvernementet Smolensk i Rusland.

- Løbenr. 9 Harz.
 » 10 Thüringen.
 » 8 Schwarzwald.

Af dansk Avl:

- Løbenr. 4 Gribskov fra Frøaaret 1911.
 » 5 Gribskov » » 1913.
 » 3 Villestrup i Jylland.

Om de enkelte Frøpartiers Oprindelsessted kan oplyses følgende (Temperatur for Aaret, koldeste og varmeste Maaned):

Nr. 12. Stenkjær (Steinkjer) ligger i det nordre Trøndelagen, inderst i Beitstadfjorden, en Fortsættelse mod NØ af Trondhjemfjorden, 64° N, c. $11^{\circ} 30'$ Ø for Greenwich, 65 km fra Atlanterhavet. Baade Trondhjem og Stenkjær ligger i Regnlæ af Bjergene udenfor. Medens Trondhjem har 775 mm og Stenkjær kun 740 mm Aarsnedbør, saa har Stationerne paa Højlandet udenfor Fjorden meget høje Tal, Maamyr (250 m o. H.) 1770 mm og Lysvatnet (237 m o. H.) 2000 mm. For Stenkjær er Aarstemperaturen 4.3° C, December \div 4.1° C, Juni 14.6° C.

Nr. 11. Egnen om Tavastehus, Tavasteland, Finland, 61° N, c. $24^{\circ} 30'$ Ø, 100 km fra den finske Bugt. Aarsnedbør c. 600 mm, Aarstemperatur 4.2° C, Januar \div 6.5° C, Juli 17° C.

Nr. 7. Wiesemhof ligger i Letland, tæt ved Estlands Grænse, c. 100 km fra Rigabugten, og 250 km fra Østersøen paa $57^{\circ} 35'$ N, $26^{\circ} 2'$ Ø. Morænelandskab 60—80 m o. H., Jorden er Podsol paa Sand og leret Sand. De bedste 100aarige Rødgranbevoksninger naar 30 m Højde. Aarsnedbør c. 600 mm. Aarstemperatur 5° C, Januar \div 7.5° C, Juli 18° C.

Nr. 6. Gouvernementet Smolensk i Rusland ligger paa c. 55° N, c. 34° Ø, c. 800 km fra Østersøen. Landets Højdedrag hæver sig til henimod 300 m o. H. Aarsnedbør 5—600 mm, Aarstemperatur 4.5° C, Januar \div 8.8° C, Juli 19.5° C.

Nr. 9. Harzkomplekset ligger paa omtrent 52° N, 11° Ø, c. 300 km fra Nordsøen. Den østlige Højslette er 4—600 m o. H., de vestlige Bjerge naar op til 8—900 m; selve Brockens Top, 1142 m, naar op over Trægrænsen, og lige under Trægrænsen er Rødgranskoven meget forkrøblet. Klimaet er raat og koldt med meget stor Nedbør, fordi Højlandet har Sletten umiddelbart op til sig i Vindsiden. Nedbøren er gennemgaaende 12—1400 mm, stedvis højere, i Udkanten og mod Øst lavere.

Klausthal 590 m o. H. har Aarstemperatur 5.6° C, Januar $\div 2.5^{\circ}$ C, Juli 14.1° C, Brocken har Aarstemperaturen 2.1° C, Februar $\div 5.0^{\circ}$ C, Juli 10.0° C.

Nr. 10. Thüringer Wald ligger c. 400 km fra Nordsøen og er betydelig mildere end Harz, med mindre Nedbør, da den ligger mere i Læ. Omtrent 51° N og 11° Ø. De højeste Punkter naar kun 900—1000 m o. H. Nedbøren er i de højeste Omraader 1000—1200 mm, men for største Delen lavere, 800—1000 mm. Ved samme Højde som Klausthal er Aarstemperaturen 6.0° C, Januar $\div 2.5^{\circ}$ C, Juli 15.0° C, men store Dele af Skovene ligger lavere, med Temperatur som Danmarks.

Nr. 8. Schwarzwald, c. 48° N, 8° Ø, 500 km fra Nordsøen og Kanalen. De højeste Toppe naar lidt over 1000 m. Klimaet er mildere end paa de to forannævnte Lokaliteter. I samme Højde som Klausthal har man en Aarstemperatur af 7.1° C, Januar $\div 1.6^{\circ}$ C, Juli 16.1° C, og Skovene ligger derfor for en stor Del i et Klima, som er mildere end Danmarks. Nedbøren er c. 900—1400 mm, paa enkelte særlig høje Partier op til 2000 mm.

Den øvre Grænse for sluttet Rødgranskov ligger i Harz ved 900 m, i Schwarzwald ved 1400 m o. H.

Det var ikke muligt for RAFN at skaffe nøjere Provenienseopgivelser for de mellemeuropæiske Prøver, da de tyske Leverandører var uvillige dertil, saaledes at der ikke kan siges noget om i hvilken Højde over Havet Frøet er høstet. Da det er almindelig Handelsvare er det muligvis en Sammenblanding fra forskellige Lokaliteter.

Nr. 4. Gribskov i Nordsjælland, Nødebo Statsskovdistrikt, 56° N, $12^{\circ} 20'$ Ø, 15 km fra Kattegat og Øresund, 40—80 m o. H. Nærmeste Station Lille Dyrehavegaard har Aarsnedbør 659 mm, Aarstemperatur 7.4° C, Februar $\div 0.7^{\circ}$ C, Juli 16.6° C, Ved Ostruphus midt i Gribskov er Aarstemperaturen 6.7° C, Februar $\div 1.2^{\circ}$ C, Juli 15.8° C.

Frøet er fra Aaret 1911, og klænget paa Valdemarslund i Vinteren 1911/12.

Nr. 5. Gribskov, Nødebo Statsskovdistrikt, fra Frøaaret 1913. Skovrider FALKENBERG, som dengang bestyrede Frøklængningsanstalten paa Valdemarslund, meddelte at Frøet fra Aaret 1913/14 var usædvanlig smaakornet. Baade i 1911 og 1913 var der kun ringe Avl i Danmark, men mindst i 1911. Skovrider

P. ROSEN har meddelt mig, at man dengang indsamlede Gran-koglerne ved at klatre op i Træerne og gaa fra Krone til Krone, og i 1913/14, samledes der langs Vejen fra Nødebo til Ottevejshuset, omkring Kildeport Brændeplads og det meste i Møllerens Mose, Afd. 394. At Frøet var særlig smaakornet i 1913 kan muligvis skyldes, at Forsommeren 1913 var usædvanlig tør, men ogsaa at Bevoksningen om Møllerens Mose (paa selve Mosen er den nu borte) er af daarlig Vækst, og maaske derfor bærer smaat Frø. I 1933 var Koglerne langs Moseranden smaa og svagt udviklede sammenlignet med dem fra den øvrige Skov. Nogen Forskel mellem Afkom af Avl 1911 og 1913 har ikke kunnet paavises; Frø fra Valby Hegn af Afkom 1913 havde endda større Kornvægt end af Afkom af 1911. Alt Granfrø blev vistnok i de Aar høstet paa Nødebo Distrikt.

Nr. 3. Villestrup i Himmerland i Jylland. Frøet er høstet i Mølleskoven, som ligger lige Syd for Villestrup Gaard, og det stammer muligvis fra et eneste Træ. Skoven ligger c. 30—40 m o. H., 56° 46' N, 9° 57' Ø. Efter de nærmest liggende meteorologiske Stationer maa man kunne ansætte den aarlige Nedbør til c. 700 mm, Aarstemperatur 6.8° C, Februar ÷ 0.6° C, Juli 15.3° C.

Alle Frøpartierne blev saaet i en Planteskole i Lyngby Skov, Tisvilde-Frederiksværk Statsskovdistrikt i Foraaret 1914, og i Foraaret 1916 blev de ført til Forsøgsvæsenets Planteskole ved Egelund og priklet. Da de var fire Aar gamle (2/2) blev de dels i Efteraaret 1917 og dels i Foraaret 1918 udplantet paa Forsøgsarealerne.

En Del af Planterne blev plantet i Rækker i Forsøgsplanteskolen, men paa dennes udpinte, gamle Agerjord led Granerne af Stampefænomener over større Partier, saaledes at Maalingerne af dem ikke har kunnet benyttes. Disse Planter er fjernet i 1929 og 1930.

Det egentlige Hovedforsøg udgøres af seks Forsøgsarealer, fire, Nr. 37—40 i Nordøstsjælland og to, Nr. 41 og 42, paa Bornholm.

Forsøgsareal Nr. 37, Valby Hegn Afd. 17, Maarum Statsskovdistrikt. Arealet ligger c. 30 m o. H. og er noget bølget med en lille Bakketop (34 m) mod Ø, lavest mod SV, og med et Par smaa fugtige Lavninger. Mod V er Arealet begrænset af en Vej og Storskov af Eg og Bøg, til de øvrige Sider af jævndrende Rødgran, i større Afstand findes mod N og S gammel Bøgeskov, mod Ø en Løvtræbræmme langs Skovudkanten.

Afdelingen var tidligere gammel Bøg med et Par Rødgrangrupper, der blev afrevet i 1915/16 og 16/17. I September—Oktober 1917 blev der gravet Huller $40 \times 40 \times 40$ cm med Afstand 1×1 m, og Tilplantningen skete i Oktober 1917 og April 1918. Ved Beskrivelsen i Efteraaret 1918 var der tæt Græsvækst af Hundegræs, Miliegræs, lidt bløget Bunke, Fløjlsgræs, pletvis Lysesiv, desuden noteredes Skovviol, lave Hindbær, pletvis Mos og Rødknæ. Jordbundsundersøgelse viste Græstørv og muldfattig Bund, stedvis svag Mordannelse; 25—35 cm graabrøn

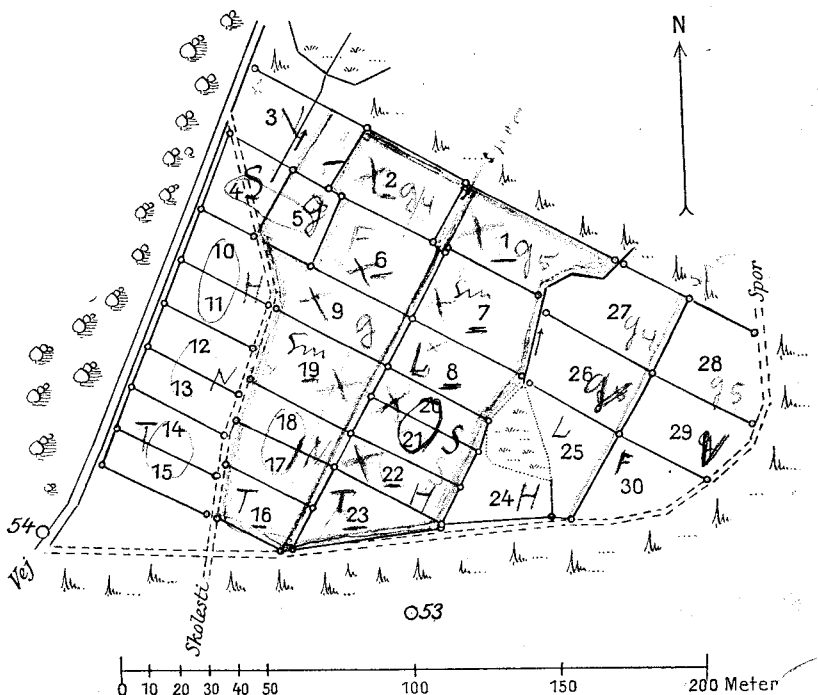


Fig. 1. Kort over Forsøgsareal Nr. 37 i Valby Hegn.

12, 13, 17, 18: Stenkjær; 6, 30: Tavastehus; 8, 25: Letland; 7, 19: Smolensk; 10, 11, 22, 24: Harz; 14, 15, 16, 23: Thüringen; 4, 5, 20, 21: Schwarzwald; 2, 27: Gribskov 4; 1, 28: Gribskov 5; 9, 26: Gribskov 4—5; 3, 29: Villestrup,

Versuchsareal No. 37 in Valby Hegn.

Overgrund paa svagt sandet Ler. Grundvand naaedes paa de laveste Steder.

Kulturens senere Udvikling har været god. Arealen er nu sluttet. Der er overalt løst Naalelag, som er lidt filtet nedadtil. Overgrunden er fast og muldfattig.

Dette Areal er, da det indeholder alle Partier i flere Parceller, det bedst egnede til Sammenligning af de forskellige Proveniencers Udvikling, selv om man paa Grund af den skiftende Bonitet kunde ønske Parcellerne bedre fordelt imellem hinanden; og det er ogsaa dette Areal som først og fremmest har leveret Materialet til vore Undersøgelser.

2 se med Strøg - meget parallel og i den nordlige del af -
10 km i den nordlige del - i den 1937.
Det er tydeligt at se at der er en del af den nordlige del af -

Tabel I. Temperatur og Nedbør i Tidsrummet 1886—1925.

Temperatur und Regenmenge, Mittel der Jahre 1886—1925.

Station	Højde m	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Aar Jahr
Middeltemperatur, °C (<i>Wärme</i>)														
Almindingen (<i>Bornholm</i>)	116	÷ 1.1	÷ 1.3	0.4	4.4	9.4	13.7	15.8	15.2	12.1	7.4	3.1	0.6	6.7
Slettegaard (<i>N. O. Seeland</i>)	31	÷ 0.1	÷ 0.3	1.3	5.7	10.7	14.5	16.2	15.4	12.5	8.1	3.9	1.3	7.4
Gribskov (<i>N. O. Seeland</i>)	53	÷ 1.1	÷ 1.2	0.6	5.0	10.4	14.1	15.8	14.9	11.4	7.1	2.9	0.3	6.7
Danmark	—	0.1	÷ 0.1	1.6	5.5	10.7	14.2	16.0	15.3	12.3	8.1	3.8	1.6	7.5
Lolland	c. 10	0.1	0.1	2.3	6.3	11.5	14.9	16.7	16.1	12.9	8.6	4.2	1.7	7.9
Jysk Hedeegn (<i>Jütl. Heide</i>)	c. 80	÷ 0.5	÷ 0.7	1.1	5.0	10.2	13.5	15.1	14.3	11.2	7.1	3.0	0.6	6.7
Middelnedbør, mm (<i>Regenmenge</i>)														
Almindingen	109	55	46	45	46	38	42	65	85	69	76	72	73	712
Slettegaard	31	38	30	34	41	43	47	70	79	57	59	44	43	589
Ll. Dyrehavegd.	40	45	36	45	45	42	52	70	88	58	64	52	60	659
Danmark	—	44	34	41	40	42	47	64	80	57	66	53	58	626
Lolland	c. 10	45	36	43	38	43	47	68	72	54	65	49	56	616
Jysk Hedeegn	c. 80	50	37	45	42	46	50	66	93	64	72	63	64	692

De tre næste Forsøgsarealer, Nr. 38, 39 og 40 findes paa Nødebo Statsskovdistrikt i Gribskov. Tilplantningen er foregaaet paa samme Maade som i Valby Hegn og paa samme Tidspunkter. Kun det ene af dem, Nr. 40, er saa ensartet, at det vil kunne bruges til Maalinger, men det indeholder kun seks af de ti Provenienser. De øvrige har meget uregelmæssig Udvikling, men de er alle benyttet ved Iagttagelser over Løvspring. De tre Arealer skal her beskrives ganske kort.

Nr. 38 i Afd. 79 ligger c. 55 m o. H. Tidligere gammel Bøgeskov. Jorden delvis leret med begyndende Podsolering, mod NV Tørv. Stærkt efterbedret med Lærk. Omfatter Letland, Smolensk, Thüringen, Schwarzwald og Gribskov 5.

Nr. 39 i Afd. 63 ligger c. 75 m o. H. og er meget stærkt kuperet med vekslende Jordbünd, derfor meget uregelmæssigt udviklet. Tidligere gammel Bøgeskov. Omfatter Stenkjær, Finland, Harz, Schwarzwald og Gribskov 5.

Nr. 40 i Afd. 55 er 60 m o. H. Ved Tilplantningen, efter gammel Bøgeskov, var Jorden morklædt, Overgrunden er humusfattig, Undergrunden er svagt leret Sand. Temmelig ensartet Bevoksning af Finland, Harz, Gribskov 4 og Villestrup, medens Smolensk er uregelmæssig.

De to Forsøgsarealer Nr. 41 og 42 findes i Almindingen Afd. 246 og 396. Terrainet er højtliggende, 115 resp. 102 m o. H. og svagt bølget. Overgrunden er svagt podsoleret, Undergrunden er leret Grus. Paa begge Arealer er der fugtige Partier, og Plantningerne har lidt stærkt af Frost, især paa Nr. 42. Der findes derfor endnu Partier, som ikke er sluttede, og her er Jorden lyngklædt; under de sluttede Graner finder man et tyndt Naalelag over gammel Mor. De danske Prøver synes at have lidt mindst af Frosten. De to Forsøgsarealer omfatter alle ti Provenienser, og af alle findes der paa Nr. 41 saa veludviklede Partier, at en Maaling har kunnet gennemføres.

Tabel I viser Temperatur og Nedbørsforholdene for Forsøgsarealerne, saa godt som disse kan udtrykkes gennem de nærmest liggende meteorologiske Stationer. For Bornholms Vedkommende er Temperaturen fra Stationen »Udenfor Almindingen« medens Nedbøren er taget fra Stationen »I Almindingen«. Slettegaard maa nogenlunde kunne give et rigtigt Udtryk for Valby Hegn, Stationen i Gribskov Ostruphus har kun været i Gang i seks Aar, men har i disse vist en saa ensartet Afvigelse fra Lille Dyrehavegaard i de enkelte Maaneder, at jeg har ment man har ret nøjagtige Tal for hvor meget Stationen i det indre Gribskov er koldere end ved Hillerød, og Middeltallene for Gribskov i Tabellen er dannet af Lille Dyrehavegaards ved Hjælp af disse Differenser.

Foruden Middeltal for Danmark vises der i Tabellen to Yderpunkter af Interesse for Rødgranproblemet, nemlig det

milde Lolland (Middeltal af Abed, Maribo og Orebygaard) og den barske jyske Hedeegn omkring Gludsted, Nørlund og Hastrup.

De to Forsøgsarealer i Gribskov ligger lige saa højt eller højere end Ostruphus, Areal Nr. 39 endog c. 20 m højere, og de skulde saaledes være lige saa kolde. Helt sikkert er dette dog ikke, thi at Ostruphus er 0.7° C koldere end den kun 13 m lavere Lille Dyrehavegaard kan ikke skyldes Højdeforskellen men maa tilskrives de lokale Forhold, en lille Slette midt i den store Skov. De daglige Temperatursvingninger er meget større end ved Ll. Dyrehavegaard. Kl. 14 er Temperaturen nogenlunde ens ved Hillerød og oppe i Gribskov, dog saaledes at Ostruphus er lidt varmere om Sommeren og lidt koldere om Vinteren, men Morgen- og Aftentemperatur saavel som Minimumstemperaturerne er derimod hele Aaret rundt væsentligt lavere ved Ostruphus.

Udspring og Skududvikling.

De første Iagttagelser over Udspringstiden for de forskellige Proveniensprøver udførtes i 1920 af Forstkandidaterne J. HOLTEN og P. SALS KOV IVERSEN. De bestod i en skønsmæssig Bedømmelse for hver Parcel af hvor mange Tiendedele af Plan-

Tabel II. Procent udsprungne Graner ved Undersøgelserne i 1920.

Prozent ausgetriebene Fichten bei den Untersuchungen im Jahre 1920.

Lokalitet	Dato	Stenkjær	Tavastehus	Smolensk	Letland	Harz	Thüringen	Schwarzw.	Gribskov	Villestrup
Gribskov og Valby Hegn	12/5	78	62	10	23	65	76	59	36	7
Egelund ...	12/5	45	55	10	25	50	40	55	60	0
» ...	3/6	100	85	95	90	100	100	100	100	50

terne der var udsprungne henholdsvis den 12. Maj og den 3. Juni. I Tabel II er disse Tal slaaet sammen for Egelund Planteskole for sig og Forsøgsarealerne for sig og udtrykt som udsprungne Træer i Procent af hele Antallet. Udspringet har ikke helt samme Forløb ved de forskellige Undersøgelser, og Tallene

fra Egelund stemmer daarligt med de senere Iagttagelser fra Forsøgsplantningerne, hvorimod Plantningerne i Skoven meget nær giver samme Rækkefølge som senere fundet.

God Overensstemmelse fik man derimod det følgende Aar, hvor Udspringet bedømtes efter en 5delt Skala: 1. Knopperne ikke bristet, 2. Knopperne bristet, 3. Knopskællene afkastet, Skuddet noget strakt, 4. Skuddet helt udstrakt men endnu slapt, 5. Skuddet stift udstrakt. Der blev i Regelen bedømt 20 Træer, som tillagdes Karaktererne 1—5 efter Udviklingen af de øvre Sidegrene, og heraf udregnes Pointsgennemsnit som angivet i nedenstaaende Tabel. Bedømmelsen af Forsøgene paa Bornholm udførtes d. 3. Juni af C. H. BORNEBUSCH, den 11. Juni bedømtes

Tabel III. Udspring i Points ved Undersøgelserne i 1921.

- Austrië in Points bei den Untersuchungen im Jahre 1921.

Lokalitet	Dato	Proveniens								
		Stenkjær	Tavastehus	Smolensk	Letland	Harz	Thüringen	Schwarzw.	Gribskov	Villestrup
Almindingen	3/6	4.1	3.8	3.2	2.8	3.6	3.7	3.7	2.5	2.4
Egelund	10/6	5.0	4.6	3.9	4.1	4.2	4.3	4.2	4.1	3.7
Nordsjælland	11/6	4.9	4.6	4.2	4.4	4.6	4.7	4.7	4.4	4.2

de fire Forsøgsarealer i Nordsjælland af Forstkandidat J. A. NIELSEN og den 12. Juni Parcellerne i Egelund Planteskole af C. H. BORNEBUSCH og J. A. NIELSEN. Resultaterne, som findes i Tabel III, stemmer godt med de Iagttagelser, som blev gjort 11—12 Aar senere paa de nu sluttede Bevoksninger.

I de to Aar 1932 og 1933 blev Skududviklingen beskrevet paa alle de seks Forsøgsarealer, begge Aar for Valby Hegn og Gribskov af Forstkandidat J. NIMB LASSEN og for Bornholm af Forstassistent S. PLOUGHELD. Der blev i begge Aar iagttaget de samme 20 nummererede Træer paa hver Parcel. Den benyttede Points-Skala var følgende:

0. Ingen synlig Svulmen af Knopperne.

1. Knopperne svulmende, men ingen Bristning af Knopskællene.

2. Knopskællene skudt frem saa man ser de grønne Naale.
3. Skuddet halvt udstrakt, blødt, Naalene samlede ind mod Skudaksen.
4. Skuddet strakt ud til fuld Længde, men endnu slapt og hængende, Naalene endnu samlede ind imod Skudaksen.
5. Skuddet har rettet sig stift ud, Naalene udspærrede.

Desværre findes der ikke Temperaturobservationer for Almindingen og Slettegaard for de senere Aar, i hvilke Udspringsiagttagelserne blev gjort; men derimod for Gribskov. For Almindings og Slettegaards (Valby Hegns) Vedkommende har man derfor maattet bygge paa de nærmeste Nabostationer resp.

Tabel IV. Foraars- og Sommertemperatur i 1932 og 1933.

Frühlings- und Sommerwärme in den Jahren 1932 und 1933.

Station	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Gmsn. Maj—Sept.
1932							
Almindingen ..	4.6	10.1	13.1	18.0	17.7	12.9	14.3
Gribskov.....	5.1	10.9	13.2	17.4	16.3	12.4	14.0
Valby Hegn ...	6.2	11.4	13.8	17.9	17.0	13.4	14.7
1933							
Almindingen ..	4.1	9.6	14.5	17.2	16.4	13.0	14.1
Gribskov.....	5.2	10.4	15.5	16.9	15.8	12.1	14.1
Valby Hegn ...	5.6	11.0	15.4	17.4	15.7	13.1	14.5

Aakirkeby og Ll. Dyrehavegaard og ved Hjælp af tidligere fundne Gennemsnitsdifferenser har man udregnet Temperaturen paa Forsøgsarealerne. At interpolere til enkelte Maaneder i enkelte Aar er ganske vist noget usikkert, men vil dog give et sandere og mere anskueligt Billede af Forholdene end selve Tallene fra Nabostationerne. De beregnede Tal findes i Tabel IV. Som man ser kommer det ogsaa i disse to Aar tydeligt frem, at Almindingen har et koldere Foraar og mildere Efteraar end Gribskov. »Danmarks Klima« giver ikke Oplysninger om Frost for vore tre Stationer, men Efteraarsfrosten kommer betydeligt senere paa Bornholm end paa Sjælland. Alle sjællandske Indlandsstationer har gennemsnitlig den første Frost mellem 16. og 26. Oktober, medens den for Aakirkeby først falder den 3. November.

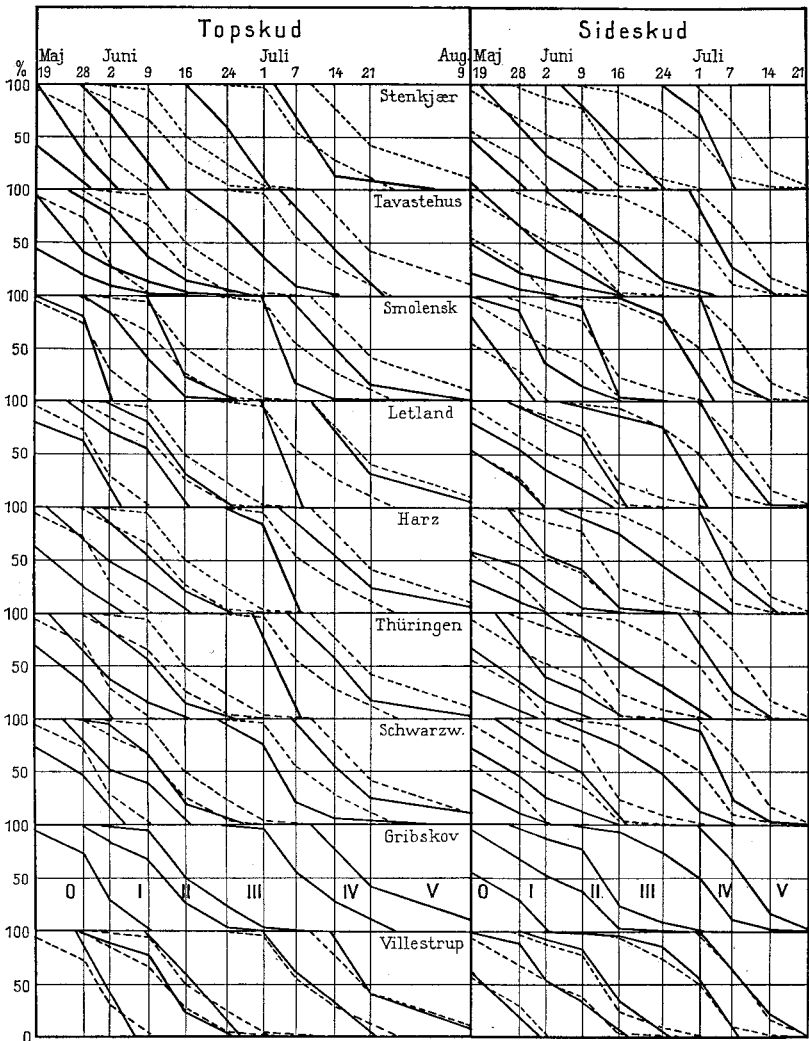


Fig. 2. Udspringets Forløb i Nordsjælland i 1932.
 Romertallene angiver Udspringsgraden. Kurverne viser Antal Træer
 i hver Udspringsgrad i Procent, regnet nedefra.
Verlauf des Austriebes im Jahre 1932.
 Die römische Ziffern geben die Austriebsstufen an.
 Links Gipfeltrieb, rechts Seitenäste.

Iagttagelserne af Granernes Udspring i de to Aar er samlet i Tabellerne V og VI. For hver Iagttagelsesdag er der beregnet Middeltal af Points for hver Proveniens, henholdsvis for Valby Hegn, Gribskov og Almindingen.

Man vil bemærke at der ikke er nogen ensidig Forskel mellem Udspringet i Valby Hegn og i Gribskov. Det tyder paa at Temperaturen i de to Skove ikke er saa forskellig, som de meteorologiske Stationer lader formode. I Almindingen er Udspringet derimod tydeligt og gennemført senere end i Nordsjælland, overensstemmende med Bornholms koldere Foraar, og denne Forskel synes snarest at forøges i Løbet af Sommeren. Bornholms milde Efteraar tillader at Væksten trækker længe ud. De sidste Udspringsstadier er muligvis bedømt noget forskelligt af de to Iagttagere, saa Forskellen her er større end i Virkeligheden, men de tre første Stadier er det let at bedømme objektivt.

Indenfor hver Parcel er der en betydelig Variation i Udspring fra Træ til Træ. Dette illustreres ved Fig. 2, hvis Kurver viser, for Nordsjælland 1932, hvornaar Træerne gaar over fra et Stadium til det næste. Jo stejlere Kurven er, desto bedre følges Træerne ad. For Oversigtens Skyld er Kurverne for Gribskov indtegnet med prikket Linie i alle de andre Figurer. Særlig i Foraarstiden er Forskellen iøjnefaldende. Nogle Prøver er meget vaklende i Udspring f. Eks. Tavastehus og de tre mellemeuropæiske; Smolensk derimod begynder sent men kommer næsten samtidig, og det samme gælder Villestrupgranerne. De øvrige Kurver har omtrent samme Vinkel som Gribskov.

En Sammenligning mellem Udspringenes Forløb for de forskellige Proveniensprøver foretager man lettest paa Fig. 3, hvor der er angivet paa hvilken Dato Halvdelen af de undersøgte Træer af hver Proveniens har naaet et bestemt Udspringsstadium. Da der ikke var nogen tydelig Forskel paa Gribskov og Valby Hegn, har man slaaet alle fire Forsøgsarealer i Nordsjælland sammen. Resultaterne er meget ejendommelige og tydelige, og der er for det meste god Relation mellem Iagttagelserne i Nordsjælland og paa Bornholm.

Stenkjær og Tavastehus er de tidligste; i deres Hjemland springer de sent ud, og det maa derfor forklares ved, at de fordrer mindst Varme for at Udspringet kan begynde. De er ogsaa tidligst helt udsprungne d. v. s. de har en kort Skud-

Tabel V. lagttagelser af
Beobachtungen über Aus-

	Antal iagt- tagne Træer	T o p s k u d												
		Maj		Juni				Juli				August		Sept.
		19.	28.	2.	9.	16.	24.	1.	7.	14.	21.	11.	18.	1.
<i>Stenkjær</i>														
Valby Hegn .	40	0.7	1.9	2.1	2.7	3.1	3.5	3.8	4.5	4.8	4.9	5.0		
Nødebo	40	0.5	1.4	2.3	2.8	3.0	3.4	4.0	4.1	4.9	4.9	5.0		
Bornholm . . .	40	0.4	1.1	1.6	2.2	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4	3.4	4.2	4.4	5.0
<i>Tavastehus</i>														
Valby Hegn .	40	0.7	1.7	1.9	2.5	2.8	3.3	3.6	4.1	4.6	4.9	5.0		
Nødebo	40	0.5	1.3	1.8	2.5	2.9	3.1	3.7	4.1	4.6	4.9	5.0		
Bornholm . . .	40	0.7	1.3	1.9	2.7	2.9	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	4.0	4.2	4.9
<i>Smolensk</i>														
Valby Hegn .	40	0.0	0.2	1.0	1.6	2.6	2.9	3.0	3.7	4.3	4.7	5.0		
Nødebo	40	0.0	0.3	1.1	1.6	2.8	3.0	3.1	4.1	4.6	4.9	5.0		
Bornholm . . .	40	0.1	0.3	0.8	1.1	1.7	1.9	2.1	2.8	3.0	3.0	3.8	4.1	5.0
<i>Letland</i>														
Valby Hegn .	20	0.2	0.5	1.2	1.5	2.6	2.9	3.1	3.9	4.1	4.5	4.9		
Nødebo	20	0.2	0.4	0.9	1.7	2.6	2.9	3.0	3.8	4.5	4.9	5.0		
Bornholm . . .	40	0.2	0.4	0.6	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.0	3.9	4.3	4.8
<i>Harz</i>														
Valby Hegn .	40	0.4	1.0	1.4	2.1	2.7	3.0	3.1	4.0	4.4	4.7	5.0		
Nødebo	40	0.4	1.0	1.7	2.3	2.8	3.0	3.2	4.0	4.5	4.8	5.0		
Bornholm . . .	40	0.2	0.5	0.9	1.7	2.2	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	4.0	4.4	5.0
<i>Thüringen</i>														
Valby Hegn .	40	0.4	1.2	1.7	2.3	2.8	3.0	3.2	4.0	4.4	4.8	5.0		
Nødebo	20	0.1	0.8	1.8	2.2	2.8	3.0	3.3	3.9	4.5	4.9	5.0		
Bornholm . . .	60	0.4	0.7	0.9	1.7	2.1	2.2	2.5	2.8	2.9	3.1	3.9	4.2	4.8
<i>Schwarzwald</i>														
Valby Hegn .	40	0.2	0.9	1.4	2.0	2.7	3.0	3.4	3.8	4.2	4.5	4.9		
Nødebo	60	0.3	0.6	1.4	1.9	2.8	3.0	3.2	3.8	4.5	4.8	4.9		
Bornholm . . .	60	0.3	0.5	0.9	1.4	1.9	2.1	2.4	2.7	2.8	3.0	4.0	4.2	4.8
<i>Gribskov</i>														
Valby Hegn .	80	0.0	0.2	0.7	1.2	2.0	2.6	3.0	3.3	3.7	4.2	4.9		
Nødebo	80	0.1	0.4	1.1	1.5	2.4	2.8	3.0	3.5	4.2	4.7	4.9		
Bornholm . . .	100	0.2	0.3	0.6	0.9	1.5	1.8	2.2	2.6	2.7	2.8	3.9	4.2	4.9
<i>Villestrup</i>														
Valby Hegn .	40	0.0	0.1	0.6	1.3	2.1	2.8	3.0	3.3	3.6	4.5	4.9		
Nødebo	20	0.0	0.3	0.9	1.4	2.4	2.9	3.0	3.6	4.0	4.7	5.0		
Bornholm . . .	60	0.0	0.1	0.3	0.6	1.1	1.4	2.0	2.4	2.7	2.8	3.9	4.2	4.9

Udspringet i Aaret 1932 (Points).

trieb im Jahre 1932.

	Antal iagt- tagne Træer	S i d e s k u d												
		Maj		Juni				Juli				August		Sept.
		19.	28.	2.	9.	16.	24.	1.	7.	14.	21.	11.	18.	1.
<i>Stenkjær</i>														
Valby Hegn .	40	1.6	2.4	2.8	3.1	3.7	4.0	4.2	5.0					
Nødebo	40	1.3	2.3	2.6	3.1	3.5	4.0	4.3	4.8	5.0				
Bornholm	40	0.8	1.5	1.8	2.5	2.9	2.9	3.1	3.3	3.4	3.5	4.3	4.9	5.0
<i>Tavastehus</i>														
Valby Hegn .	40	1.4	2.2	2.5	3.0	3.6	3.9	4.2	4.7	4.9	5.0			
Nødebo	40	1.2	1.9	2.4	2.9	3.4	3.9	4.1	4.8	5.0				
Bornholm	40	1.1	1.9	2.0	2.9	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.3	4.2	4.7	5.0
<i>Smolensk</i>														
Valby Hegn .	40	0.3	1.0	1.7	2.0	3.0	3.1	3.8	4.8	5.0	5.0			
Nødebo	40	0.2	1.0	1.7	2.0	3.0	3.3	3.8	4.9	5.0				
Bornholm	40	0.1	0.7	1.1	1.3	1.9	2.0	2.1	2.8	2.9	3.1	4.1	4.6	5.0
<i>Letland</i>														
Valby Hegn .	20	0.6	1.3	2.0	2.4	3.1	3.2	3.8	4.4	4.9	4.9	5.0		
Nødebo	20	0.7	1.2	1.6	1.9	2.8	3.2	3.9	4.6	5.0				
Bornholm	40	0.4	0.7	0.9	1.6	1.9	2.1	2.3	2.6	2.9	3.0	4.2	4.8	5.0
<i>Harz</i>														
Valby Hegn .	40	1.0	1.4	2.0	2.5	3.2	3.5	3.8	4.7	4.9	5.0			
Nødebo	40	1.2	1.8	2.4	2.8	3.2	3.6	3.9	4.6	4.9	5.0			
Bornholm	40	0.6	0.9	1.3	2.1	2.4	2.5	2.6	2.9	3.0	3.0	4.3	4.8	5.0
<i>Thüringen</i>														
Valby Hegn .	40	1.3	2.0	2.4	3.0	3.5	3.7	4.3	4.9	5.0				
Nødebo	20	0.6	1.7	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.5	5.0				
Bornholm	60	0.7	1.1	1.4	2.1	2.4	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1	4.2	4.7	5.0
<i>Schwarzwald</i>														
Valby Hegn .	40	0.9	1.6	2.1	2.5	3.2	3.5	4.1	4.8	4.9	5.0			
Nødebo	60	1.0	1.5	2.1	2.5	3.2	3.6	3.9	4.7	5.0				
Bornholm	60	0.6	0.9	1.3	1.8	2.2	2.3	2.5	2.8	3.0	3.1	4.3	4.8	5.0
<i>Gribskov</i>														
Valby Hegn .	80	0.5	1.1	1.4	1.8	2.7	3.0	3.4	4.2	4.7	4.9	5.0		
Nødebo	80	0.5	1.1	1.7	2.0	2.9	3.3	3.6	4.3	4.9	5.0			
Bornholm	100	0.3	0.6	0.9	1.4	1.8	2.1	2.3	2.6	2.7	2.9	4.2	4.7	5.0
<i>Villestrup</i>														
Valby Hegn .	40	0.5	0.9	1.4	1.8	2.4	3.0	3.3	4.2	4.7	4.9	5.0		
Nødebo	20	0.3	1.0	1.7	2.0	2.9	3.3	3.7	4.3	4.9	5.0			
Bornholm	60	0.0	0.2	0.6	0.9	1.3	1.7	2.0	2.4	2.7	2.8	4.1	4.7	5.0

Tabel VI. Jagttagelser af Udspringet i Aaret 1933 (Points).

Beobachtungen über Austrieb im Jahre 1933.

	Antal iagt- tagne Træer	T o p s k u d					S i d e s k u d						
		Maj 22.	Juni 6. | 19.	Juli 17.	Aug. 23.	Sept. 25.	Maj 22.	Juni 6. | 19.	Juli 17.	Aug. 23.	Sept. 25.		
<i>Stenkjær</i>													
Valby Hegn .	40	0.9	2.9	3.1	4.1	4.9		1.5	3.0	4.2	4.9	5.0	
Nødebo	40	0.8	2.8	3.0	4.4	5.0		1.3	2.9	4.1	4.9	5.0	
Bornholm	40	0.5	1.9	2.8	3.1	4.0	4.8	0.8	2.3	2.9	3.2	4.2	5.0
<i>Tavastehus</i>													
Valby Hegn .	40	0.4	2.7	.	4.1	4.9		1.5	2.9	.	4.8	5.0	
Nødebo	40	0.7	2.5	.	4.1	4.9		0.5	2.8	.	4.8	5.0	
Bornholm	40	0.7	2.5	3.0	3.1	4.1	4.8	0.9	2.8	3.1	3.3	4.4	5.0
<i>Smolensk</i>													
Valby Hegn .	40	0.1	1.7	3.0	4.0	4.9		0.8	2.2	3.5	4.9	5.0	
Nødebo	20	0.0	1.5	2.9	4.0	5.0		0.7	2.1	3.3	4.5	5.0	
Bornholm	40	0.2	0.9	2.1	3.1	3.9	4.5	0.2	1.1	2.3	3.3	4.1	5.0
<i>Lelland</i>													
Valby Hegn .	20	0.2	2.0	.	4.0	4.9		1.1	2.6	.	4.8	5.0	
Nødebo	0	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.
Bornholm	40	0.1	1.1	2.2	3.0	3.9	4.7	0.4	1.5	2.4	3.0	4.1	5.0
<i>Harz</i>													
Valby Hegn .	40	0.4	2.3	.	4.0	4.9		1.1	2.6	4.0	4.6	5.0	
Nødebo	40	0.7	2.6	.	4.2	5.0		1.2	2.8	4.1	4.9	5.0	
Bornholm	40	0.2	1.5	2.6	3.0	4.0	4.8	0.5	2.0	2.8	3.1	4.4	5.0
<i>Thüringen</i>													
Valby Hegn .	40	0.9	2.7	3.0	4.0	4.9		1.5	3.0	4.2	4.9	5.0	
Nødebo	0	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.
Bornholm	60	0.4	1.5	2.3	3.0	4.0	4.8	0.6	1.9	2.5	3.1	4.2	5.0
<i>Schwarzwald</i>													
Valby Hegn .	40	0.6	2.4	3.0	4.0	4.9		1.1	2.9	3.8	4.8	5.0	
Nødebo	20	0.6	2.3	3.0	4.0	4.9		1.3	2.6	3.7	4.9	5.0	
Bornholm	60	0.3	1.3	2.4	3.1	4.0	4.8	0.6	1.7	2.5	3.1	4.2	5.0
<i>Gribskov</i>													
Valby Hegn .	80	0.4	1.7	.	4.0	4.9		0.8	2.3	.	4.8	5.0	
Nødebo	60	0.4	1.8	.	4.1	4.9		0.8	2.1	.	4.8	5.0	
Bornholm	100	0.2	0.9	1.9	3.0	4.0	4.8	0.4	1.3	2.1	3.1	4.3	5.0
<i>Villestrup</i>													
Valby Hegn .	40	0.1	1.6	.	4.0	5.0		0.4	2.1	.	4.8	5.0	
Nødebo	20	0.1	1.5	.	4.2	4.9		0.8	2.0	.	4.9	5.0	
Bornholm	60	0.0	0.4	1.6	2.9	3.9	4.6	0.1	0.7	1.8	3.1	4.2	5.0

Topskud.

Sideskud.

Maj Juni Juli Aug. Sept. Maj Juni Juli Aug. Sept.

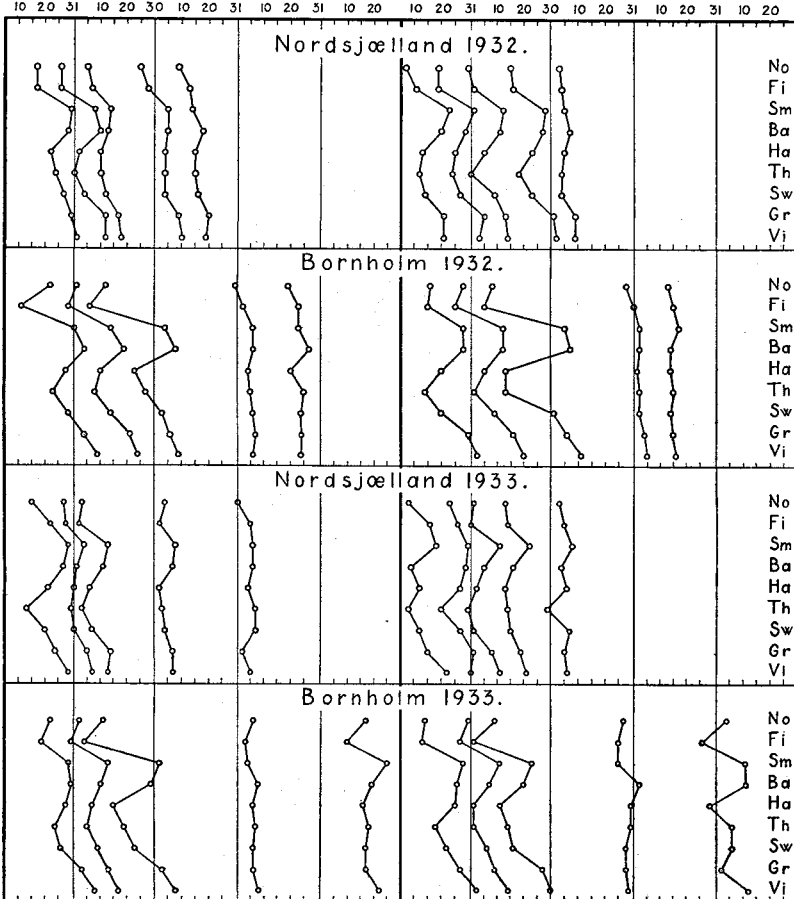


Fig. 3. Udspring og Skududvikling hos Rødgraner af forskellig Proveniensi. Kurverne skiller fra venstre til højre mellem Udspringsgraderne 0—5, og Punkterne viser den Dato hvor 50 pCt. af Træerne har naaet et vist Stadium.

No: Stenkjær, Fi: Tavastehus, Sm: Smolensk, Ba: Letland, Ha: Harz, Th: Thüringen, Sw: Schwarzwald, Gr: Gribskov, Vi: Villestrup.

Austrieb und Triebentwicklung bei Fichte von verschiedener Provenienz. Die Kurven scheiden von links nach rechts die Austriebsstufen 0 bis 5.

strækningsperiode (I—III), der harmonerer med deres langsomme Vækst og den korte Vegetationstid i deres Hjemland. Maaske hænger det ogsaa noget sammen med særlige Racekarakterer, som udmærker disse to nordligste Prøver, og som fremtræder tydeligt i de senere omtalte Kogleformer.

Som Modsætning hertil har de mest kontinentale Former, Letland og Smolensk sent Udspring. De stammer fra Egne med stor Forskel mellem Sommer og Vinter og synes tilpasset til sen og pludselig Sommer med stærk Varme.

De tre mellemeuropæiske Prøver er tidligere end de sidstnævnte, men dog alle senere end de nordlige. De synes, som hjemmehørende i det atlantiske Klima, at falde bedst til hos os, men de er dog alle saa tidlige i Udspring, at de er mere udsatte for Nattefrost end Gribskov- og Villestruppøverne. Skudstrækningstiden (I—III) er kortest hos Harz, længere hos Thüringen og Schwarzwald, der ogsaa, som vi senere vil se, har den største Højdevækst.

Vore hjemlige Prøver springer senest ud af alle. Villestrup er muligvis 3die Generation i Danmark, og man ved at mange af Gribskovgranerne har flere Generationer bag sig her i Landet. Det er derfor rimeligt at antage, at der virkelig gennem Udskilning af tidligt udspringende Individuer, er sket en Tilpasning til vort lunefulde Foraarsvejr, som lokker Granerne baade fra Norden og Mellemeuropa til at springe ud paa et Tidspunkt, hvor der endnu er stor Fare for Nattefrost, medens vore hjemlige Graner holder sig forsigtigt tilbage. Skudstrækningen sker derved noget senere, men Strækperioden (I—III) er for Gribskovgranerne omtrent lige saa lang som for de mellemeuropæiske Graner.

Morfologiske Forskelligheder m. m.

Vore Forsøgsarealer, hvor Rødgraner fra vidt forskellige geografiske Omraader er vokset op under nøjagtig samme klimatiske Betingelser og saa ensartede Jordbundsforhold som der kunde skaffes, byder en fortræffelig Lejlighed til at undersøge, om der kunde paavises forskellige ydre og indre Karakterer, hvori de forskellige Provenienser adskiller sig fra hinanden. Da Forsøgsarealet i Valby Hegn indeholdt alle Proveniensprøver paa samme Lokalitet, er Studierne udført paa dette Sted. Interessen samler sig naturligt her om Assimilationsorganerne:

Grenene med Naalene og om Formeringsorganerne: Blomster, Kogler og Frø.

Umiddelbart iøjnefaldende er en Forskel i Naalenes Farve. Ved i Februar at tage et Bundt Grene fra hver Prøve og ordne Bundterne i Række fra de stærkest grønne til de mest gulgrønne fik man følgende Række:

Særlig frisk grønne: Schwarzwald
 Letland
 Gribskov 5
 Grønne: Villestrup
 Harz
 Gribskov 4
 Thüringen
 Gullig grønne: Tavastehus
 Smolensk
 Stenkjær

Forskellen mellem de to første Grupper er ikke stor, og Placeringen af de enkelte Prøver er usikker; de tre sidste Prøver adskiller sig derimod stærkt fra de andre og tydeligt fra hinanden indbyrdes.

Efter Optegnelserne fra August 1932 havde Gribskov og Thüringen Naale paa 6 Aarsskud, Finland paa 5—6, Stenkjær og Smolensk paa 5 og Letland kun paa 4—5 Aarsskud paa Hovedaksen (Stammen).

Parcelleterne giver endvidere umiddelbart Indtryk af stor Forskel i Naalelængden, som dog varierer meget fra Træ til Træ indenfor samme Parcel. Paa Fig. 4 og 5 er afbildet Sidegrene i næstøverste Grenkrans fra seks forskellige Proveniensprøver; Grenene er udtaget saaledes, at de viser Naale af Middellængde, og Billederne stemmer derfor med Tallene i Tabel VII. Rækkefølgen fra N til S Stenkjær, Tavastehus, Letland og Mellemeuropa viser en jævn Stigning i Naalenes Længde, Smolensk ligger mellem Tavastehus og Letland, Gribskov svarer til Mellemeuropa. De smaa Naale bidrager antagelig til, at de nordlige Typer er bedre værnede mod Frostskade ved Udtørring i den lange Tid med haard Frost og tørt Vejr. Svarende hertil er ogsaa hele Mængden af Assimilationsorganer mindre.

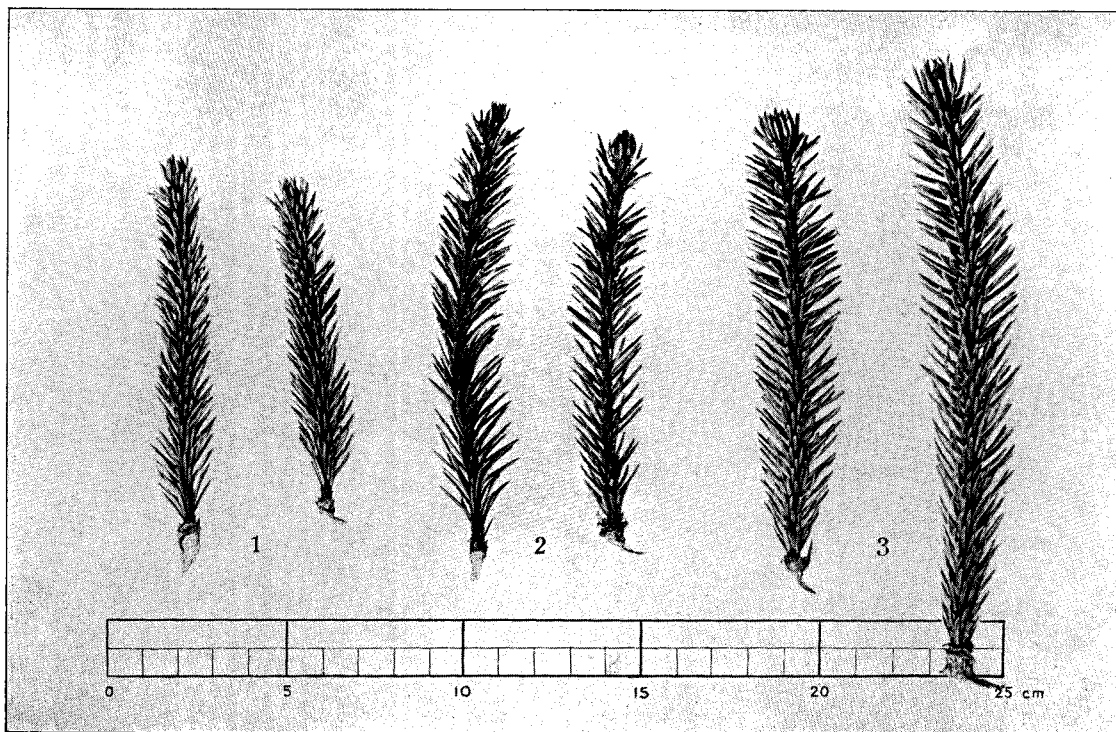


Fig. 4. Sidegrene fra næstøverste Grenkrans: 1 Stenkjær, 2 Tavastehus, 3 Letland, vokset i Valby Hegn.
Seitenäste des zweiten Astkranzes von oben.

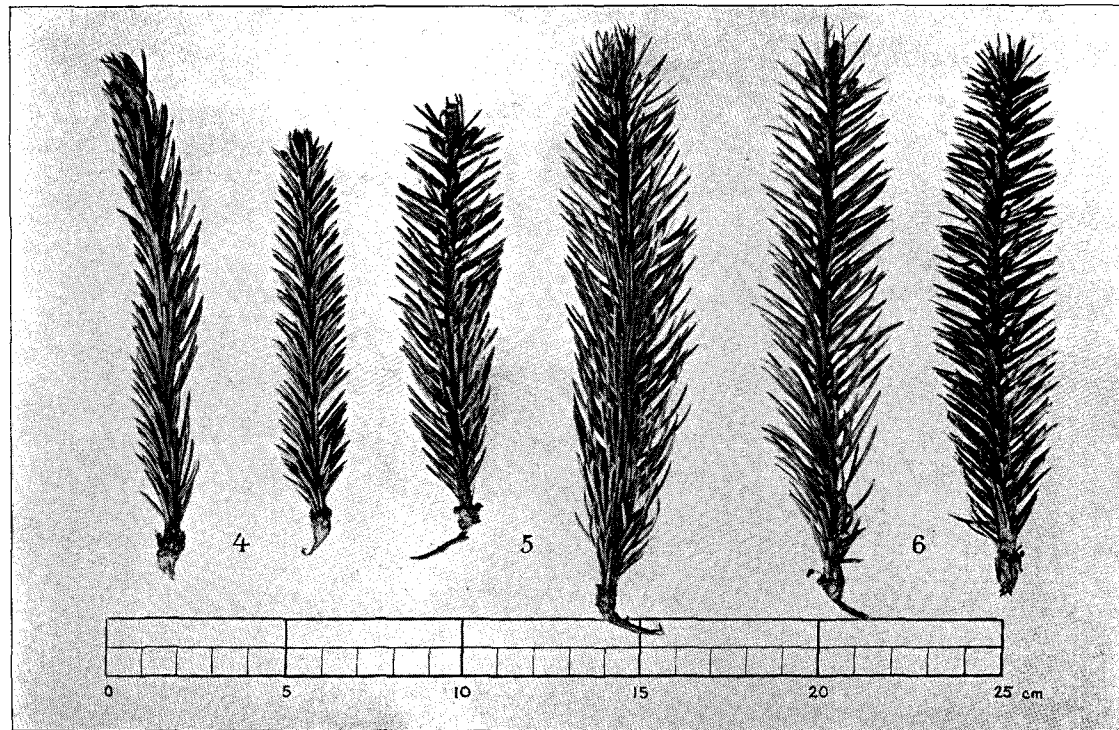


Fig. 5. Sidegrene fra næstøverste Grenkrans: 4 Smolensk, 5 Thüringen, 6 Gribskov, vokset i Valby Hegn.
Seitenäste des zweiten Astkranzes von oben.

Idet Vægten af 1000 Naale tiltager fra Nord til Syd, medens Antallet paa en vis Grenlængde forbliver nogenlunde ens, stiger ogsaa den totale Naalemængde i Vægt og dermed hele Assimilationsapparatet. Der fremkommer herved en vis Korrelation mellem dette og Vækstenergien, hvilket kan synes ganske naturligt, men Reglen brydes af en betydningsfuld Undtagelse, Schwarzwald, som er den hurtigst voksende af alle, men har mindre Naalevægtmængde end de andre mellemeuropæiske. Forholdet synes at være rigtigt, og er i alt Fald bekræftet ved gentagen Undersøgelse.

Tabel VII. Naalenes Størrelse og Mængde.

Grösse und Menge der Nadeln.

Proveniens	Længde mm	Gram pr. 1000	Paa 1 dm Grene		1 dm
			Antal	Gram	Grene Gram
Stenkjær	10.9	3.60	208	0.75	0.34
Tavastehus	12.8	4.47	187	0.83	0.42
Smolensk	13.0	4.13	204	0.94	0.45
Letland	14.2	4.74	207	0.98	0.47
Harz.....	14.2	5.00	224	1.12	0.49
Thüringen	16.9	5.43	213	1.16	0.47
Schwarzw.....	14.7	4.99	218	1.09	0.44
Gribskov 4.....	15.0	5.25	213	1.12	0.51
Gribskov 5.....	15.4	6.04	210	1.27	0.63
Villestrup	14.3	4.82	238	1.17	0.41

Den paafaldende store Naalemængde hos Gribskov 5 gen fandtes derimod ikke ved Prøveudtagelse fra andet Sted, hvor den laa ved Siden af Gribskov 4. Materialet til Tabel VII er taget langs Midtersporet i Forsøgsarealet, hvor Forholdene er ret ensartede, hverken særlig tørre eller fugtige, og giver, saa vidt Kontrolundersøgelser viser, et rigtigt Billede af Forholdene; kun Gribskov 5 grænser ikke til dette Spor, og Prøven blev taget paa et mere fugtigt Sted.

Forgreningsmaaden tillægges stor Betydning ved SYLVENS Beskrivelse af Rødgrantyper (1909), og Forfatteren mener at kunne finde Relation til vigtige skovdyrkningsmæssige Egenskaber. I vore 20aarige Bevoksninger er de forskellige Forgrenings-typer: Plangran, Kamgran, Baandgran o. s. v. ikke tilstrækkeligt udviklede endnu, til at man med Udbytte kunde forsøge en

Opgørelse efter denne Faktor. Hos Smolensk fandt man hist og her en en ejendommelig Vridning af enkelte Grene, saaledes at Undersiden kom til at vende opad og udad, uden paaviselig ydre Grund; desuden blev der hos Smolensk fundet et Par Slangegraner.

Rødgranen blomstrede og fruktificerede meget stærkt i Nordsjælland i 1933, og selv i de kun 20 Aar gamle Forsøgsparceller var der Kogler. Der var dog Forskel mellem Graner af forskellig Proveniens. Medens der fandtes en Del Kogler overalt paa alle de tyske og danske Prøver, paa Villestrup endog rigelig, saa var der temmelig faa Kogler paa Letland, meget faa paa Smolensk og Tavastehus og kun ganske enkelte paa Stenkjær.

Der blev herved Lejlighed til at komme ind paa Kogletypen. Ved Beskrivelse af Rødgrantyper har forskellige Forfattere lagt megen Vægt paa Kogleskællenes Form og for europæisk Rødgran opstillet følgende Række: *fennica* med Kogleskællets synlige Del jævnt afrundet, *europaea* med omtrent rhombisk Kogleskæl, som dog i Spidsen er mere eller mindre afskaaret og takket, og *acuminata* med Kogleskællets Spids langt udtrukket. Melleformer er betegnet som *versus fennica* og *versus acuminata*. (SCHRÖTER 1898).

Af Tabel VIII, hvor der foruden Koglernes Længde og Bredde er angivet Koglernes procentiske Fordeling til Typer, ser man, at Formerne optræder meget blandet, uden at man kan konstatere simple Regler for deres geografiske Udbredelse. Nogen Mening i Tingene synes der dog at være.

Det foreliggende melleuropæiske Materiale med Undtagelse af Schwarzwald, overensstemmer med Gribskovprøverne, baade Forsøgsparcellerne og med en Prøve taget i den gamle Skov ved Odderdamsvej og Møllerens Mose (Nødebo Distrikt), deri at c. Halvdelen af Koglerne er af Formen *europaea*, en Del er *versus acuminata*, medens udpræget *acuminata*-Form samt *fennica*-Typer forekommer, men kun faatalligt. Samme Fordeling træffer man hos to Prøver fra Aas i det sydlige Norge, af hvilke den ene er fra Naturskov, den anden formodes at være efter indført, melleuropæisk Frø, hvilken Antagelse store Kogler og stor Kornvægt støtter. Alle disse Kogler er valseformede og temmelig store. Vor Schwarzwaldprøve er en anden Type med fremherskende *acuminata*.

Begge Prøverne af lettisk Rødgran, fra Forsøgsarealet og direkte fra Letland, stemmer nøje overens og er af udpræget *acuminata*-Type; selv de Kogler, der er noteret som *europæa*, ligner i Reglen *acuminata*-Formerne i, at Kogleskællene er noget foldede. Koglerne er gennemgaaende mindre end de mellemeuropæiske og mere kegleformig afsmalnede nedad mod

Tabel VIII. Koglernes Størrelse og Typer.

Grösse und Typen der Zapfen.

Proveniens	Koglernes		Procentisk Fordeling til Type				
	Længde mm	Bredde mm	acum.	v-ac.	eur.	v-fen.	fenn.
<i>Fra Valby Hegn</i>							
Stenkjær	94.3	22.9	10	15	40	5	30
Tavastehus	100.2	24.3	30	20	40	—	10
Smolensk	96.4	24.6	—	19	81	—	—
Letland	110.7	24.9	27	27	46	—	—
Harz	110.9	24.3	30	20	50	—	—
Thüringen	112.7	26.1	9	—	82	—	9
Schwarzwald	111.5	26.0	60	20	20	—	—
Gribskov 4	121.8	26.1	8	34	42	8	8
Gribskov 5	130.1	27.1	7	43	50	—	—
Villestrup	121.6	26.4	—	33	67	—	—
<i>Fra Gribskov</i>							
Gamle Bev.	106.5	27.1	4	48	48	—	—
<i>Fra Udlandet</i>							
Tavastehus	93.7	25.7	4	19	69	4	4
Letland	102.0	26.1	32	52	16	—	—
Aas, norsk	105.2	25.2	14	41	41	4	—
Aas, mellemeur. .	119.7	26.5	15	40	40	5	—
Braunschweig ...	123.1	27.9	12	16	72	—	—

Spidsen. Koglerne fra Forsøgsarealerne af finsk Proveniens var i Hovedsagen af samme Type som de lettiske, medens Kogler, som var samlet til mig i Naturskov nær Tavastehus, er af en anden Type og nærmer sig de nordnorske fra Stenkjær. Disse sidstnævnte er særprægede, ikke ved deres Fordeling til Formerne *europæa*, *v. acuminata* og *acuminata*, hvori de ligner de mellemeuropæiske Provenienser, men ved at der desforuden forekommer en hel Del smaa, korte og butte Kogler af udpræget *fennica*-Form, pegende henimod en Indblanding

af andet Materiale beslægtet med den sibiriske Rødgranform *Picea obovata*. Disse smaa Kogler fandtes ogsaa, omend i ringere Mængde i det finske Materiale.

Endelig træffer vi hos Rødgranerne fra Smolensk en egen Kogletype, en forholdsvis kort og but Kogle med meget glat Overflade, idet Kogleskællene ikke er foldede, men af en bred, kort *europaea*-Form, hyppigst meget bredt afskaarne forneden. Det er i Udseende en mærkelig ren, ensartet *europæa*-Type, som i Form, men ikke i Størrelse, nærmer sig *obovata*.

Naar man ser Koglerne ligge for sig i Bunke, er der en umiddelbart iøjnefaldende Forskel mellem de ovennævnte 4 Typer: Nordskandinavisk, Baltisk, Smolensk og Mellemeuropæisk indbefattet de danske og sydnorske. Fig. 6 og 7 viser en Del typiske Kogler.

Koglernes Længde og Tykkelse, hvorom der findes nogle Angivelser i Tabel VIII, er meget afhængig af de lokale Forhold. Tallene viser en Stigning i Koglernes Længde efterhaanden som man kommer fra Nord eller Øst ind imod Mellem-europa, men Materialet er for lille til, at man tør gaa i Detailler.

Der er ogsaa undersøgt om Kogleskællenes Længde og Brede viste Forhold af Interesse, men udover at Stenkjær og Smolensk havde særlig korte Skæl har man ikke faaet noget ud af Tallene. Figurerne 8 og 9 viser, at der er typiske Forskelligheder, som dog bedre kan ses umiddelbart end de kan maales.

For at komme til Bunds i Rødgranens Raceforhold vilde der kræves Samling af Koglepartier fra hele Træartens Udbredningsomraade. Det er mig ikke bekendt at et saadant Arbejde, som maatte være meget lønnende, er gjort undtagen for begrænsede Omraader. AGNAR BARTH har (1935) for Norge konstateret en Stigning i Hyppigheden af Typen *fennica* mod Nord. Tillige synes det, at denne Type længst mod Nord giver bedre Frø end *europaea* (KUJALA 1927), hvorved en Indflydelse af Klimaet paa Typernes Fordeling er tænkelig. En Antagelse af direkte Paavirkning af Klimaet paa Kogleformen synes urimelig. WITTRÖCK (1914) regner *acuminata* for en sydlig Form, men vore baltiske Prøver taler imod dette. I det praktiske Skovbrug har vi Brug for Kendskabet til Vækstenergien og Klimatilpasningsmulighederne, og herom giver Koglerne, som jeg formoder at man kan betragte som Racekarakterer, ikke fornøden Vejledning.

Man taler om tre store Rødgranomraader i Europa: det

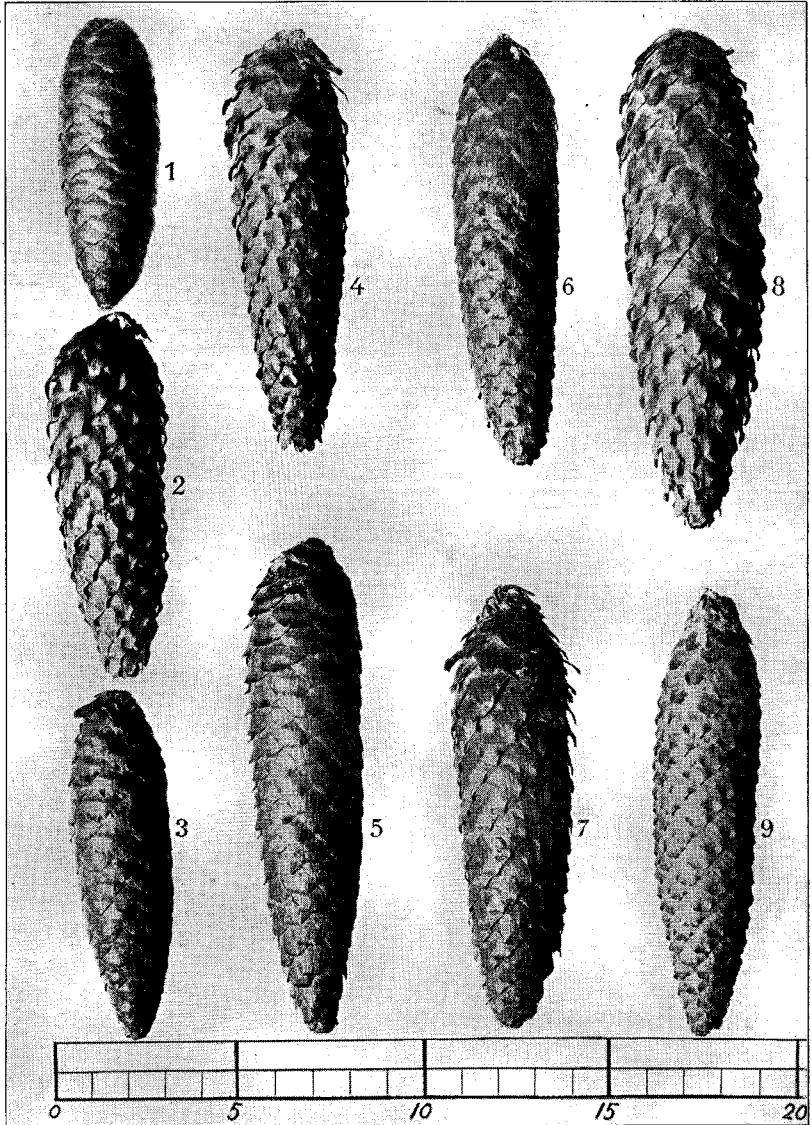


Fig. 6. Kogler fra Forsøgsarealerne: 1 Stenkjær af *obovata*-Type, 2 Tava-stehus af baltisk *acuminata*-Type, 3 Smolensk, typisk but Kogle med bredt afskaaret *europæa*-Skæl. 4 typisk Kogle af letlandsk *acuminata*-Form. 5 mindre almindelig *europæa*-Form af lettisk Oprindelse. 6 og 7 *europæa* og *versus acuminata* fra Thüringen, 8 en for Schwarzwaldprøver typisk *acuminata*-Kogle, 9 *europæa*-Type fra Harz. Nr. 1 er fra Gribskov, alle de andre fra Valby Hegn.

Zapfen von den Versuchsarealen.

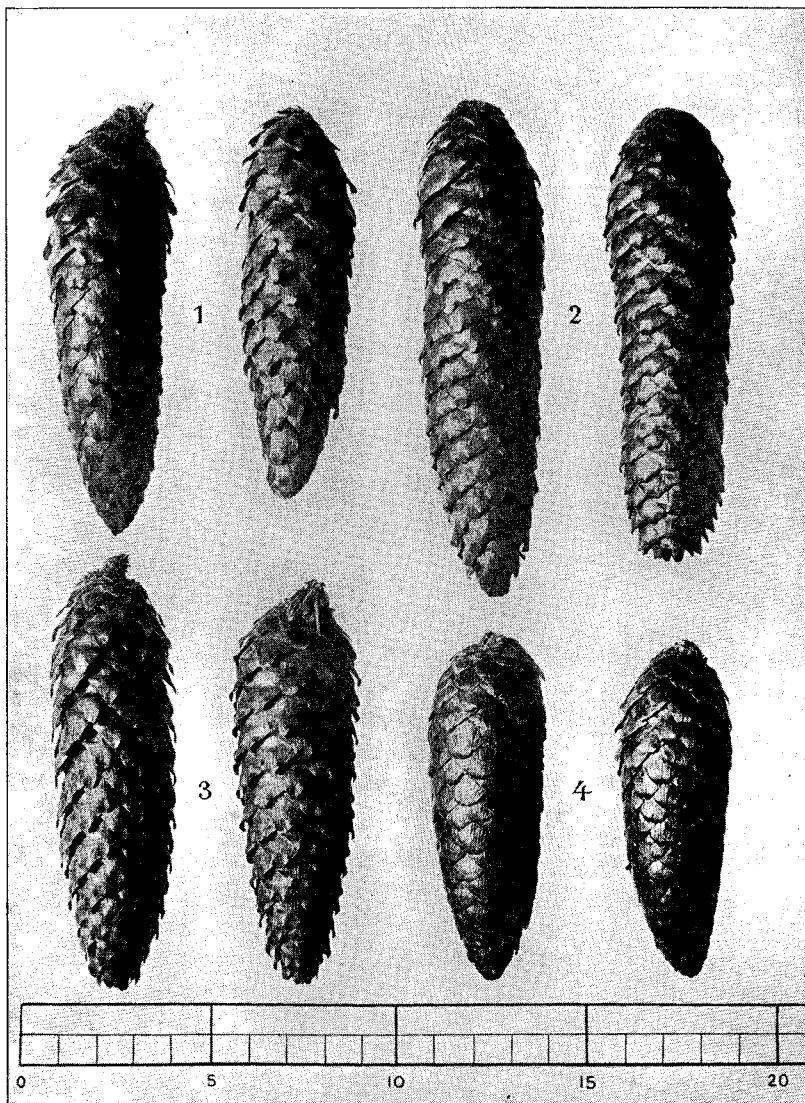


Fig. 7. Kogler fra Hjemlandet. 1 Aas i Norge, *versus acuminata* og *europæa*. 2 valseformet mellemeuropæisk Kogleform fra Harz af Typerne *versus acuminata* og *europæa*. 3 typiske Kogler fra Wieseuhof, Letland af *acuminata*-Form. 4 typiske korte og butte, finske Kogler med *fennica*- og afrundet *europæa*-Skæl fra Naturskov ved Tavastehus.

Zapfen von dem natürlichen Heimort.

skandinavisk-baltisk-russiske, det hercynisk-karpatiske og det alpin-dalmatiske, adskilt ved henholdsvis Weichsel—Bug-Dalen og Donau-Dalen. Kogletyperne tyder dog ikke paa, at der er nogen Racegrænse mellem det nordlige og det mellemste af disse Omraader, medens derimod det nordlige rummer flere Typer. Man træffer ogsaa Rødgraner af gigantisk Højde i begge, 50 Meter i Bielović Skoven (Baltiske Omraade) og indtil 62 Meter i Kubahni i Böhmerwald (Hercynisk-karpatiske Omraade). Vor Schwarzwaldprøve hører til det alpine Omraade, hvor de samme Kogletyper træffes som i Mellemeuropa.

En anden Faktor af Interesse er Frøvægten. Skovfrøhandler JOHANNES RAFN i København har paa Grundlag af talrige Analyser vist, hvorledes Tusindkornsvægten saavel hos Rødgran som hos Skovfyr tiltog jævnt fra nordlige til sydlige Egne af Træartens naturlige Udbredelsesomraade. Det var af Interesse at faa konstateret, om dette er en arvelig Egenskab, eller om det udelukkende skyldes Klimaet paa de forskellige Avlssteder. At Klima og Jordbund influerer paa Frøvægten er utvivlsomt.

Da de Kogler, som blev indsamlet paa Forsøgsparcellerne i 1933, indeholdt en hel Del veludviklet, fuldkernet Frø, var der Lejlighed til at undersøge Spørgsmaalet. Nedenstaaende Tabel IX viser Tusindkornsvægtene dels af Frø fra Forsøgsparcellerne, dels af Frø avlet i Træernes Hjemstavn.

Resultaterne er paa dobbelt Maade interessante. De viser nemlig at Kornvægtene for Frø avlet i Danmark tiltager smukt efter Proveniensen fra Nord til Syd som de skal, men tillige ser man, at denne Variieren er langt svagere end mellem de i Hjemlandet avlede Frøprøver.

Frøvægten er altsaa en arvelig Egenskab. Men der er for det nordiske Frøs Vedkommende sket en betydelig Forskydning hen imod Vægten af dansk og mellemeuropæisk Frø. Aarsagen er sandsynligvis først og fremmest at søge i vort varmere Klima, men det er ikke udelukket, at Krydsbestøvning, som der var rige Betingelser for, kan have bidraget til at forrykke Kornvægtene.

I de seneste Aar har O. LANGLÉT i Sverige udført en Række meget interessante Undersøgelser af Tørstof og Sukkerindhold i Naalene hos 1 aarig Rødgran og Skovfyr, hvorunder der er konstateret en meget smuk Relation mellem disse Faktorer og Planternes Hjemstavnsklima og deres Resistens overfor Frost, idet de nordligste og mest haardføre Provenienser havde den største Tørstof- og Sukkerprocent.

Da Forholdet maaske kunde have Betydning ogsaa for Danmark, hvor vi arbejder med en Række indførte Træarter, delvis Arter som varierer geografisk over store Udbredelsesomraader, har Forsøgsvæsenet ment at kunne tage lignende Under søgelser op for Danmarks Vedkommende.

Materialet til de her omtalte, (første orienterende) Under søgelser er dels 1aarige Planter af Frø fra Forsøgsparcellerne i Valby Hegn, nogle fra Udlandet modtagne Koglepartier¹⁾ samt

Tabel IX. Tusindkornsvægt for Rødgranfrø af forskellig Proveniens.

Tausendkorngewicht für Fichtensamen verschiedener Provenienz.

Proveniens	Fuldkornet Frø		Handelsvare fra Hjemlandet, Rafn ³⁾	
	Valby Hegn	Hjemlandet	1913	1913/33
	1933	1933	1913	1913/33
	Gram	Gram	Gram	Gram
Norge, Stenkjær	5.25	.	4.32	4.75 ⁴⁾
Finland, Tavastehus . . .	7.27	6.54	5.60	5.47 ⁴⁾
Rusland, Smolensk	7.25	.	5.18	.
Letland, Wiesemhof . . .	7.55	5.96	6.38	.
Tyskland, Harz	7.30	8.56 ¹⁾	7.80	7.50
» , Thüringen	8.25	.	7.43	.
» , Schwarzw	9.06	.	8.48	8.49
Danmark, Gribskov 4 . . .	9.44	.	.	.
» , » 5	10.22	.	.	.
» , Villestrup	8.82	9.42 ²⁾	.	7.30 ⁴⁾
» , Gludsted Plt. . . . .	.	8.41	.	.

1) Fra Braunschweig. 2) Høstet i Egelund Planteskole. 3) Velvilligt meddelt af Skovfrøkontoret. 4) Resp. alle norske, finske og danske Prøver.

en enkelt dansk Prøve (af nogle overfor Vinden meget haardføre Graner i Gludsted Plantage) saet Side om Side i samme Frøbed i Forsøgsvæsenets Planteskole ved Springforbi, dels Grene fra de 21aarige Graner i Forsøgsarealet i Valby Hegn; samme Materiale som er benyttet ved Naaleundersøgelsen Tabel VII.

Analyserne er udført af Assistent ved plantefysiologisk Laboratorium, Forstkandidat CECIL TRESCHOW. Resultaterne af Tørstofundersøgelserne, der overensstemmer smukt med LANGLÉTS, er meddelt i Tabel X. Sukkerbestemmelserne viste der-

1) De rumænske Planter er Frø fra Karpaterne 1200 m. o. H.

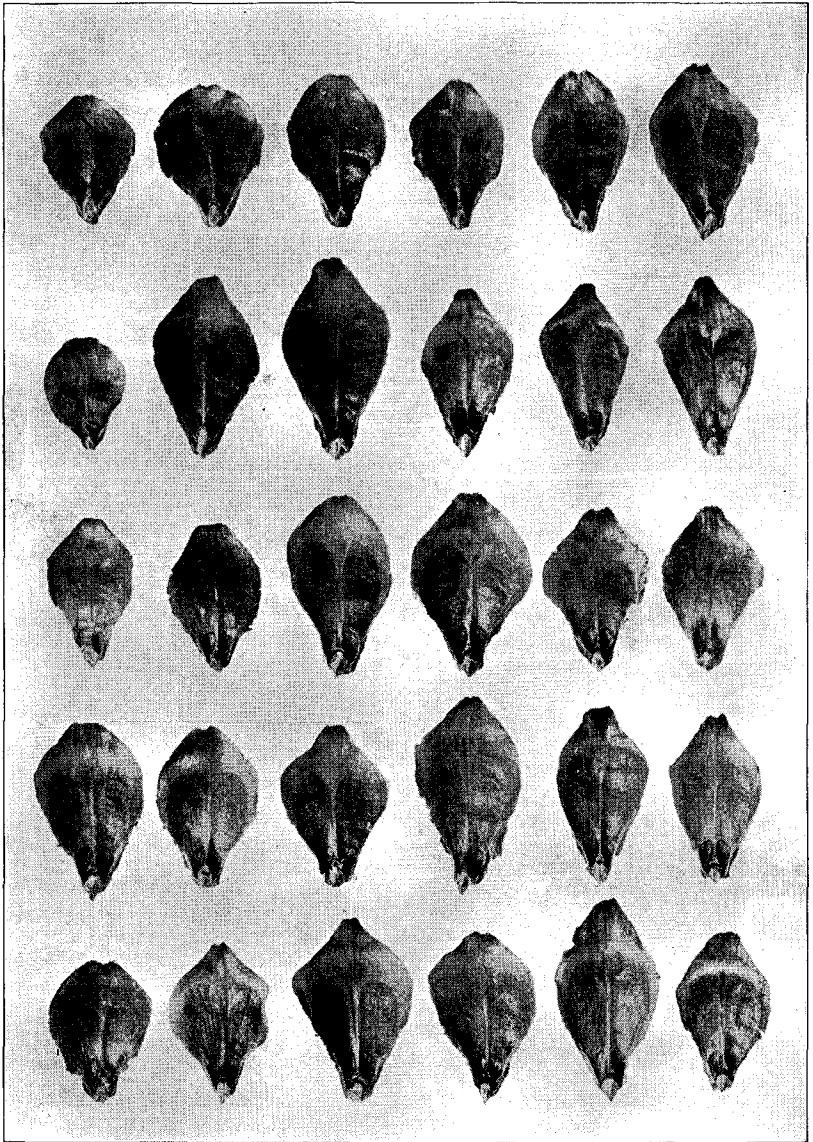


Fig. 8. Kogleskæl fra Valby Hegn. Rækkerne er regnet fra oven følgende
 Provenienser: Stenkjær, Tavastehus, Smolensk, Letland, Harz.
Zapfenschuppen von Valby Hegn. Provenienz von oben gerechnet:
Stenkjær, Tavastehus, Smolensk, Letland, Harz.

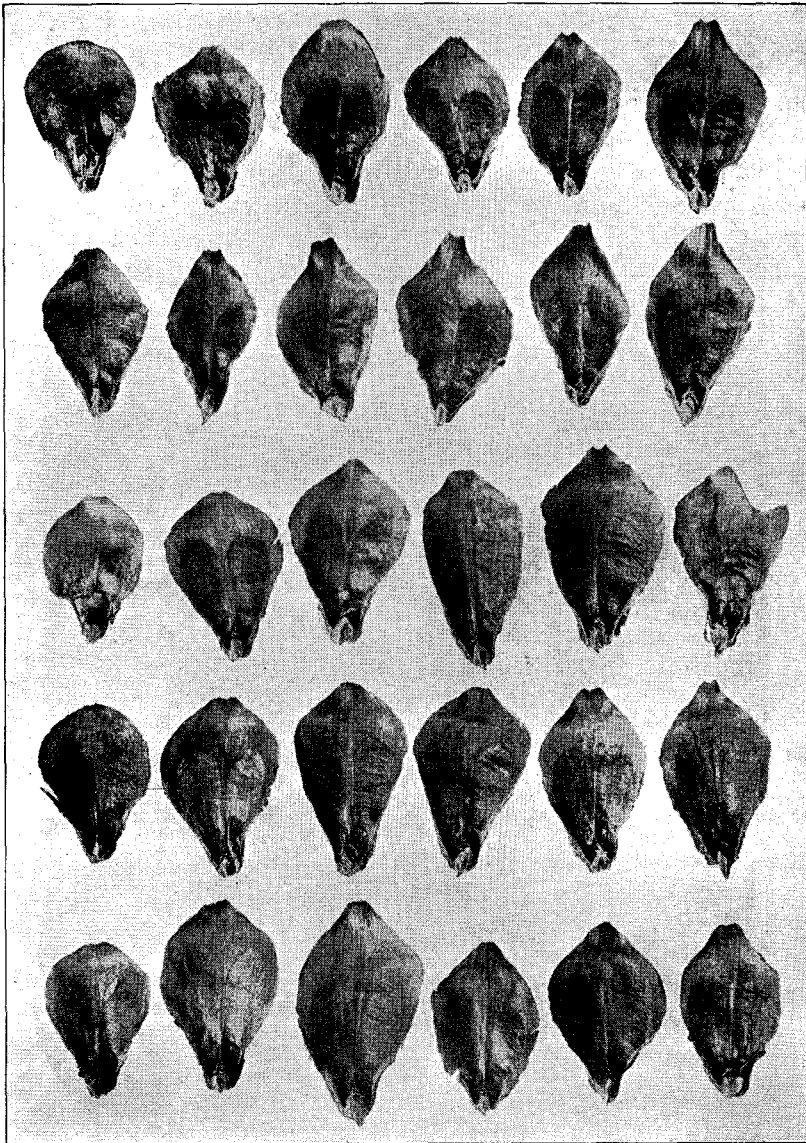


Fig. 9. Kogleskæl fra Valby Hegn. Rækkerne er regnet fra oven følgende Provenienser: Thüringen, Schwarzwald, Villestrup, Gribskov 4, Gribskov 5.
*Zapfenschuppen von Valby Hegn. Provenienz von oben gerechnet:
Thüringen, Schwarzwald, Villestrup, Gribskov 4, Gribskov 5.*

imod Afvigelser fra de svenske Resultater, maaske delvis forklarlige ved det danske Vinterklimas særlige Karakter, og Hr. TRESCHOW har derfor ønsket at foretage en mere indgaaende Undersøgelse forinden Resultaterne af disse publiceres.

Naalenes Tørstofprocent, der ligger omkring 40, viser i vort Forsøgs materiale en jævn aftagen fra N til S. Forskellene mellem

Tabel X. Tørstofindholdet i Naalene. Procent af Friskvægt.
Gehalt an Trockenstoff in den Nadeln. Prozent des Frischgewichts.

Proveniens	1 aarige Frøbedsplanter Møllevangen		Grene af 21 aarige Graner Valby Hegn	
	Procent	Afvigelse ¹⁾	Procent	Afvigelse ¹⁾
<i>Dansk Avl</i>				
Stenkjær	44.3	4.4	41.5	0.8
Tavastehus	42.6	2.7	42.8	1.1
Smolensk.....	39.9	0.0	41.0	0.3
Letland	40.7	0.8	41.0	0.3
Harz	40.1	0.2	40.9	0.2
Thüringen	39.3	÷ 0.6	40.7	0.0
Schwarzwald....	39.1	÷ 0.8	40.7	0.0
Gribskov 4	39.5	÷ 0.4	40.5	÷ 0.2
Gribskov 5	39.4	÷ 0.5	39.8	÷ 0.9
Villestrup.....	38.2	÷ 1.7	39.2	÷ 1.5
Gludsted Pl.	40.0			
<i>Fremmed Avl</i>				
Tavastehus	46.6			
Letland	44.1			
Braunschweig ...	41.4			
Rumænien	37.4			

¹⁾ Afvigelse fra Middeltallet af alle i Valby Hegn forekommende Proveniensprøver med Undtagelse af Stenkjær.

de forskellige Proveniens er sikkert paalideligere hos de enaarige Planteskoleplanter end hos de 21 aarige Træer, fordi disse sidste kan være paavirket af Variationer i Jordbundsforholdene, men viser ogsaa hos disse en tydelig Tendens, saaledes at de mellemeuropæiske og danske ligger nær ved hinanden og er lavere end de nordlige og østlige fra haardere Klima. Dog er Forskellene tydeligst og gør det paalideligste Indtryk hos de etaarige Planter. Selv saa smaa Ting som Harzprøvens af andre Aarsager formodede barskere Oprindelsessted synes at

komme frem. Gribskovprøverne ligger ogsaa her saa bemærkelsesværdigt smukt placeret mellem de mellemeuropæiske og de nordlige, at Tanken føres hen paa en Akklimatisering, medens Villestrupperne hverken i 2den eller 3die Generation viser noget af Interesse. Ejendommelig er ogsaa den haardføre Gludstedgrans store Tørstofprocent. De høje Tal for vor 2den Generation af nordlig Oprindelse overgaas stærkt af Planterne af Frø fra Hjemstedet. Man har Indtryk af, at der er foregaaet en Udjævning af Forskellene hos vore Planter af dansk avlet Frø, men om dette skyldes en allerede sket Selektion for de koglebærende Træers Vedkommende eller en Krydsbestøvning, som der paa Forsøgsarealet er store Chancer for, lader sig ikke afgøre. Den sidstnævnte Mulighed er i alt Fald saa nærliggende, at man maa regne dermed.

Skønt der altsaa kan være sket i alt Fald nogen Ændring i de genetiske Forhold, har Afkommet af vort Forsøgsmateriale vist en saa tydelig og fast Variation i Naalenes Tørstofprocent fra de koldeste til de mildeste Oprindelsessteder, at Metoden maa kunne yde stor Hjælp ved Provenienskontrol af Bevoksninger, der er saa gamle at de bærer Kogler, og den vil kunne forbedres ved kunstig Sikring af Selvbestøvning. Som Sammenligningsgrundlag kan benyttes en bestemt udvalgt Standardprøve af Hjemmeavl, bedst et enkelt Træ der staar isoleret eller selvbestøves.

Om Rækkevidden af Metodens praktiske Betydning for dansk Skovbrug er det i Øjeblikket umuligt at udtale sig, men det har i alt Fald stor videnskabelig Interesse, at man faar belyst en formodentlig overordentlig vigtig Provenienskarakter.

Vækst, Form og Sundhed.

Fra Planternes første Leveaar foreligger der kun nogle almindelige Bemærkninger om Væksten, hvoraf det fremgaar, at de nordnorske Planter var meget smaa, medens de baltiske var særlig store. Det sidste skyldes dog vist, at Planterne kom meget tyndt op og saaledes havde god Plads at udvikle sig paa, medens de andre Frøpartier alle spirede meget tæt.

Der blev maalt Planter i Lyngby Skov i April 1916, altsaa da de var 2/0, og i Egelund i Foraaret 1917 som 2/1. Om de fireaarige Planter findes kun nogle ganske summariske Opteg-

nelser af Statsskovrider K. BRAMSEN om Størrelsen af de Planter, der blev leveret til Bornholms Statsskovdistrikt, og en Maa-ling af Planterne i Valby Hegn efter at de var plantet; disse sidste Maal er naturligvis mindre end de af Skovrider BRAMSEN opgivne.

Tallene i Tabel XI er præget af den overordentlig store Indflydelse af ydre Faktorer, først ulige Stilling i Frøbedene i Lyngby Skov, dernæst de store Variationer i Jordbunden i Egelund Planteskole, og de giver derfor ikke noget Maal for de forskellige Prøvers medfødte Vækstenergi. Naar de alligevel

Tabel XI. Planternes Højde om Foraaret, cm.

Höhe der Pflanzen im Frühling, cm.

Planternes Alder, Aar	Lyngby	Egelund	1918	
	1916	1917	Bornholm	Valby Hegn
	2	3	4	4
Stenkjær	7.0	11.4	10	8
Tavastehus	8.8	14.6	12	14
Smolensk	7.8	12.6	—	13
Letland	11.6	16.4	13	15
Harz	9.0	15.0	14	10
Thüringen	8.6	13.6	15	12
Schwarzwald	11.0	19.6	17	13
Gribskov	10.0	16.2	20	14
Villestrup	11.6	19.0	16	15

er af Interesse, saa er det fordi de viser, hvorledes Planterne trods Kaarindflydelse mere og mere har nærmet sig til den Rækkefølge i Størrelse, som man senere finder hos Bevoksnin-gerne. Indflydelsen af Kaarene under Starten forsvinder efterhaanden som Træerne staar og vokser ude i Skoven, og ses ikke at have Betydning for den senere Udvikling.

Som et Forsøg paa at rekonstruere Planternes Størrelse i Ungdommen, blev der i Foraaret 1934 saat Frø, som var høstet af de forskellige Parceller i Valby Hegn (af norsk tillige i Gribskov), og paa disse Planter, som var vokset op Side om Side i et godt Planteskolebed, og som allerede er omtalt i det fore-gaaende, blev der maalt Højdevækst om Efteraaret. Gennemsnitslængden af middelstore, veludviklede Planters Aarsskud var følgende i mm maalt fra Kimbladene til Topknoppen.

Efter Frø af dansk Avl:	Plantens Aarsskud	1000-Korn Vægt
Stenkjær	11.2 mm	5.25 g
Tavastehus	18.9 mm	7.27 g
Smolensk	21.2 mm	7.25 g
Letland	19.9 mm	7.55 g
Harz	20.7 mm	7.30 g
Thüringen	22.2 mm	8.25 g
Schwarzwald	22.3 mm	9.06 g
Gribskov	22.3 mm	9.83 g
Villestrup	23.9 mm	8.82 g
Gludsted Hedegran .	16.1 mm	8.41 g
Efter Frø af udenlandsk Avl:		
Tavastehus	10.8 mm	6.54 g
Letland	12.6 mm	5.96 g
Harz (Braunschweig)	20.0 mm	8.56 g
Rumænien	44.2 mm	7.87 g

I dette Materiale, hvor Kaarene har været meget ens, finder man, at Planterne med Undtagelse af Smolensk og Villestrup har den samme Rækkefølge i Størrelse som Træerne i de Bevoksninger hvor Frøet er plukket. Planternes Størrelse i det første Aar viser sig altsaa som en arvelig Egenskab ogsaa her, hvor den Indflydelse af Frøcornstørrelsen, der skyldes Avlsstedets Klima, er elimineret. Men til Gengæld har vi indført en Fejlkilde ved, at der har været stor Mulighed for Fremmedbestøvning, som sandsynligvis vil bidrage til at formindske Forskellen mellem de forskellige Provenienser. For Planter af Frø fra Hjemlandet var Forskellene meget større, men Kornvægten har en væsentlig Indflydelse paa Plantens Vækst i 1ste Aar, og Vægten er langt mindre hos det indførte Frø fra Tavastehus og Letland end hos det dansk avlede.

Størst Interesse havde det naturligvis at undersøge, hvorledes Planterne voksede og trivedes efter at de var plantet ud paa Blivestedet i Skoven, og flere af Forsøgsarealerne har vist en saa regelmæssig Udvikling, at de har været meget godt egnede til Maalinger.

For Nordsjællands Vedkommende blev Maalingerne indskrænket til Forsøgsarealet i Valby Hegn, det eneste hvor alle

10 Prøver var repræsenteret, endda alle i flere Parceller. Arealet var ikke regelmæssigt nok til at man kunde nøjes med en umiddelbar Sammenligning af Middeltal for Parcellerne; det var nødvendig at eliminere Bonitetsforskellighederne indenfor Forsøgsarealet. Fremgangsmaaden var den, at man overalt hvor to Proveniensprøver stødte sammen fjernede en Række, for at kunne komme frem med en Stanghøjdemaalet. Paa hver Side af den derved fremkomne Gang blev der maalt Højder paa nærmeste Række, og heraf beregnedes Middeltal med Udeladelse af undertrykte Træer. Paa denne Maade faar man Højdeforskelle mellem Parcellerne to og to paa tilstødende Rækker, hvor man kan regne at Kaarene har været praktisk taget ens. Ved Hjælp af Differenserne mellem samtlige Prøver og et Middeltal for alle Prøver har man saa beregnet de enkelte Prøvers Højde. En Efterprøvning af de saaledes fundne korrigerede Højder tyder paa, at de næppe afviger mere end i enkelte Tilfælde et Par Decimeter fra de sande Værdier.

Paa samme Maade blev der maalt Højder paa Forsøgsareal Nr. 41 i Almindingen paa Bornholm, medens Nr. 42 var uanvendeligt. Boniteten var paa Nr. 41 ret ensartet, de forskellige Maalinger af samme Proveniens stemte temmelig godt sammen, og der er derfor benyttet de almindelige Middeltal af Højderne. Maalingen udførtes her af Aspirant T. MØRK under velvilligt Tilsyn af Statsskovrider J. A. NIELSEN; Maalingerne i Valby Hegn er udført af Forstkandidat V. HALSKOV HANSEN. De fundne Højder for de henholdsvis 20 og 21 Aar gamle Bevoksninger i Valby Hegn og Almindingen findes i Tabel XII.

Paa de Graner, som i Valby Hegn blev hugget paa Gangene og et Par Spor, blev der maalt Aaarsskud. Man var i Stand til at følge Væksten tilbage til Foraaret 1921. Prøvetræernes Middelhøjde stemte naturligvis ikke med de for Proveniensprøverne beregnede Højder, men ved at omregne Vækstgangen til disses Sluthøjder ved simpel Interpolation, er de Højdekurver fremkommet, som ses paa Fig. 10.

Kurverne viser, at Planterne, til Trods for de foran omtalte Uregelmæssigheder i den første Ungdom, allerede et Par Aar efter Plantningen har naaet det indbyrdes Højdeforhold, som de bevarer under deres senere Vækst. I alt Fald forløber Kurverne smukt op til det 20de Aar og viser ingen Tendens til at de indbyrdes Vækstforhold vil forandres. Det er derfor

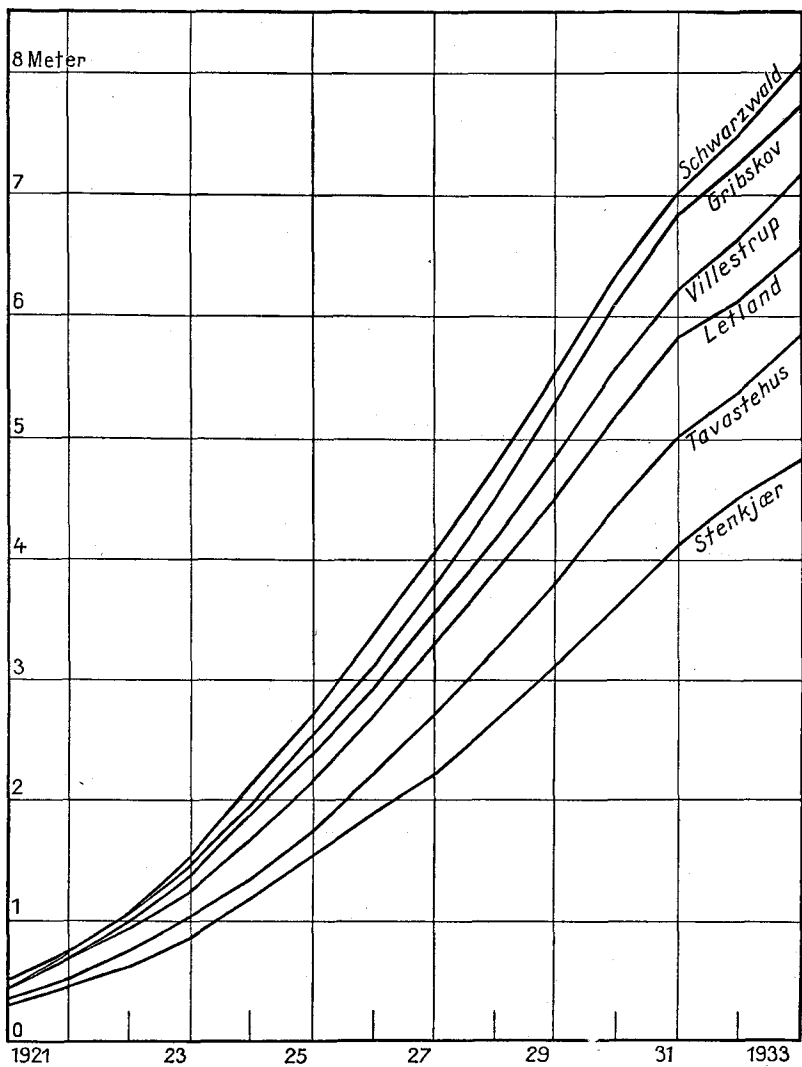


Fig. 10. Kurver for Højdevæksten i Valby Hegn.
 Höhenkurven für Fichten in Valby Hegn.

sandsynligt, at man for Rødgranprovenienser, i alt Fald fra det her behandlede Omraade, hvis man opdrætter Planterne under ens Kaar, allerede paa et ret tidligt Tidspunkt vil kunne dømme om Vækstenergi og Ydeevne ogsaa frem i Tiden.

Rækkefølgen i Højdevækst, der er omtrent ens for Nordsjælland og Bornholm, viser en tydelig Relation mellem Væksten og Hjemlandets Klima. Stenkjær og Tavastehus ligger langt under Gribskov, men ogsaa Letland og Smolensk er lavere. Derimod ligger Thüringen og Schwarzwald over Gribskov, ikke noget væsentligt, men dog vist mere end de tilfældige Fejl-

Tabel XII. Middelhøjden af Rødgraner af forskellig Proveniens.

Mittlere Höhe von Fichten verschiedener Provenienz.

Proveniens	Valby Hegn Højde E. 1933 m	Almindingen Højde E. 1934 m	Valby Hegn ÷ Almindingen m
Stenkjær	4.82	4.12	0.70
Tavastehus	5.87	5.59	0.28
Smolensk	6.57	(5.60)	.
Letland	6.58	6.40	0.18
Harz	7.44	6.24	1.20
Thüringen	7.97	6.72	1.25
Schwarzwald	8.06	6.79	1.27
Gribskov 4	7.65	.	.
Gribskov 5	7.67	.	.
Alle Gribskov	7.74	6.41	1.33
Villestrup	7.17	6.38	0.79

muligheder tillader. Da Gribskovgranernes Vegetationstid er lidt kortere end de mellemeuropæiskes, er denne Forskel ogsaa sandsynlig. Harzergranerne ligger kendelig under Gribskov i Vækst, men de højere Egne af Harz har ogsaa et barsk Klima, som er koldere end Danmarks.

Alle Granerne havde vokset langsommere i Almindingen end i Valby Hegn. Det er dog særlig de hurtigtvoksende Graner fra Mellemeuropa og Gribskov, hvis Højdevækst er reduceret; skønt Maalingen paa Bornholm fandt Sted et Aar senere end i Valby Hegn, var de c. $1\frac{1}{4}$ Meter lavere. For de nordlige og østlige Former er Reduktionen kendelig mindre, for Letlænderne endog kun 18 cm, saaledes at de kommer op paa samme Højde som Gribskovgranerne. De betydelige Fejlmuligheder, som et

saadant Forsøg rummer, naar man kun har faa Forsøgsparceller, gør at Forholdet kun kan bedømmes med Tilnærmelse, men at vi finder en større Enshed mellem Væksten af baltisk og mellem-europæisk Rødgran i Almindingen end i Valby Hegn er utvivlsomt og forøvrigt hvad man kunde vente ud fra Kendskabet til CIESLARS og ENGLERS Forsøg. Bortset fra, at de lettiske Rødgraner paa Borholm er rykket op over Harz'erne, er Rækkefølgen i Højdevækst den samme som i Valby Hegn.

Spredningen paa Højdevæksten er meget forskellig. Efter det umiddelbare Indtryk af Bevoksningerne i Valby Hegn er den angivet saaledes:

Spredning stærk: Stenkjær
 Tavastehus
 Smolensk
 jævn-stærk: Letland
 jævn: Harz
 Gribskov 4 og 5
 temmelig svag: Thüringen
 svag: Villestrup
 Schwarzwald

Paa de borthuggede Træer var der Lejlighed til at undersøge, om der kunde paavises nogen Formforskellighed mellem Granerne af forskellig Proveniens. Egentlige Formtalsbestemmelser er der endnu udført for faa af, til at man af dem tør drage Slutninger om Forskelligheder. Derimod er den forholdsvist hurtige Bestemmelse af Formkvoten, d. v. s. Relationen mellem Diameteren 1.3 m over Jorden og ved det Punkt som ligger midtvejs herfra og op til Topspidsen udført paa alle større og mere veludviklede Træer, som blev fældet ved Ophugning af Spor og Grænselinier. I de Parceller, som blev tyndet i 1932/33 blev der tillige bestemt Form paa store Ud-hugningstræer, men disse giver saa afvigende, større Tal, at disse Formkvoter ikke er medtaget i Middeltallene i Tabel XIII, men er opført for sig selv forneden i Tabellen.

Forskellen mellem Formkvoterne hos de forskellige Prøver, er saa smaa sammenlignet med Middelfejlen, at man kun med Forbehold kan udtale sig om dem. Det synes som om Tavastehus og Smolensk virkelig har haft en noget lavere Formkvote

end de andre, hvad man ogsaa ved Betragtning i alt Fald af Smolensk havde haft et umiddelbart Indtryk af. Ogsaa Villestruppernes særlig store Jævnførhed var bemærket før Maalingerne blev udført. Stenkjær, Letland, Gribskov og Schwarzwald ligger nær sammen, Thüringen og Harz lidt højere. Den fundne Forskel mellem Gribskovgranerne og de mellemeuropæiske Graner er dog ikke saa stor, at der er Grund til endnu at slutte noget i Disfavør af de førstnævnte. Snarere maa man sige,

Tabel XIII. Bestemmelse af Formkvoter.

Bestimmung der Formquotienten für Fichten.

Proveniens	Antal Træer	Prøvetræernes Middel-		Form- kvoten d _{0.5} : d _{1.3}	Middel	
		Højde m	Diam. cm		-afvigelse fra Middeltallet	-fejl paa Middeltallet
Træer fra Linier og Spor						
Stenkjær	39	5.02	5.32	0.628	0.044	0.007
Tavastehus . . .	30	6.49	7.44	0.597	0.045	0.008
Smolensk	44	6.44	6.98	0.598	0.039	0.006
Letland	34	6.90	7.50	0.630	0.042	0.007
Harz	25	5.80	6.40	0.646	0.034	0.007
Thüringen . . .	56	7.47	8.62	0.637	0.044	0.006
Schwarzwald . .	54	7.69	8.06	0.626	0.037	0.005
Gribskov 1911	48	6.93	7.94	0.623	0.027	0.004
Gribskov 1913	24	6.57	7.99	0.632	0.029	0.006
Alle Gribskov .	90	6.81	7.95	0.623	0.030	0.003
Villestrup . . .	39	7.19	7.91	0.640	0.034	0.006
Udhugningstræer						
Schwarzwald . .	10	7.02	7.99	0.648	0.035	0.011
Villestrup . . .	9	7.12	7.89	0.671	0.037	0.012

at Undersøgelserne foreløbig har vist saa ringe Forskel mellem disse Proveniensers Formkvoter, at denne Faktor ikke er af væsentlig Betydning. Bemærkelsesværdigt er det, at Middelfejlen paa Formkvoten er mindre hos Gribskovgranerne end hos nogen af de andre, et Forhold som, hvis der er generelt, maa kunne være en Fordel ved Sorteringen.

Skønt Granerne i Valby Hegn kun var 20 Aar gamle, var der dog et ret stærkt Angreb af Trametes. Den tidligere Bevoksning var gammel Bøg, hvori der stod nogle faa Smaagrupper af gamle Rødgraner, hvis Beliggenhed det nu, saa mange Aar

efter Skovningen, var umuligt at faa oplyst. At disse Graner kan have fremmet Infektionen er utvivlsomt, men Svampen er ikke indskrænket til enkelte Smaapletter, hvor de gamle Graner kunde tænkes at have staaet, men er udbredt over hele Arealet. Kun en eneste af samtlige ophuggede Linier var trametesfri.

Angrebsprocenten varierer stærkt fra Linie til Linie, ogsaa indenfor samme Prøve, og man kan derfor ikke slutte noget sikkert om forskellig Modstandsdygtighed. Angrebet for hvilket der er angivet Middeltal i Tabel XIV er stærkest i Proveniensen-

Tabel XIV. Angreb af *Trametes* og *Chrysomyxa abietis*.
Befall von Rotfäule und Chrysomyxa abietis.

	Antal Træer		Trametes- procent	Chrysomyxa abietis
	ialt	Trametes		
Stenkjær	85	16	19	stærkt udbredt
Tavastehus	33	10	30	udbredt
Letland	44	18	41	
Smolensk	43	9	21	
Harz	20	2	10	lidt
Thüringen	70	8	11	
Schwarzwald	61	24	39	
Villestrup	51	13	25	
Gribskov 4	69	8	12	lidt
Gribskov 5	26	11	42	
Nord- og østlige	205	53	26	
Gribskov	95	19	20	
Tyske	151	34	23	

prøverne Letland, Schwarzwald og Tavastehus, men flere Linier i de danske Prøver har over 30—40 % angrebne Træer. Thüringen, Harz og Gribskov 4 er de mindst angrebne.

Trækker man Materialet sammen i tre geografiske Grupper, hvoraf den første omfatter de langsomtvoksende Prøver fra Nord og Øst, de to andre henholdsvis Gribskov og tyske, vil man se, at Forskellen er meget ringe, for lille til at være sikker, om end tilsyneladende noget i Gribskovafkommets Favør. I og for sig kunde man heller ikke vente, at der under saa gunstige Sundhedsforhold, som Gribskov byder Rødgranen, skulde være foregaaet nogen stærk Udskillelse af ikke trametesresistent Materiale. Et lærer vi i alt Fald, nemlig at de lang-

18/35 35. 1/2 angreb andet sammen med Falschschwamm. De var endnu meget yngre på Stenbjerg. 18/35 på Farslev. 2 Træer af Gribekov. 1/2 angreb 2/3 af alle Træer som er alder 18/35. 1/2 angreb meget meget angreb af Chrysomyxa i 1831/32. 1832/33 og 1833/34. 1/2 angreb 1/3 af alle Træer.

somtvoksende Graner fra barskere Egne ikke er sundere hos os end de mellemeuropæiske.

Af *Chrysomeya abietis* var der stærkt Angreb paa nordnorsk Gran. Desuden har der været en Del Angreb paa de finske, medens de øvrige Prøver var fri for Angreb bortset fra enkelte Træer af Harz og Gribskov 4. Angrebet staar maaske i Forbindelse med de nordiske Graners tidlige Udspring.

Honningsvampangreb af ret alvorlig Karakter i Parcel 25 (Letland) og 30 (Tavastehus) har næppe nogen Relation til Proveniensen, men skyldes udelukkende, at Jorden har været inficeret fra de gamle Bøgestød.

Slutning.

Hvor meget man kan slutte af de foran beskrevne Forsøg afhænger først og fremmest af, om Prøverne af forskellig Proveniensen virkelig har været gode Udtryk for de Steder, som de skulde repræsentere. Den Kontinuitet som, bortset fra Prøverne fra det barske Harz, er fundet fra Nord og Øst over Danmark til Mellemeuropa, ikke blot i Vækstenergi men ogsaa i en Række andre Egenskaber, virker meget betryggende i saa Henseende.

Man ser at en Række Egenskaber, der kan tænkes at maatte staa i direkte Relation til Klimaet, som Naalelængde og -mængde, Naalenes Tørstofindhold, Frøets og den enaarige Plantes Størrelse og Træernes Vækstenergi, synes at variere kontinuerligt, paa samme Maade som LANGLÉT har fundet det i Sverige for Tørstof og Sukkerindhold i 1aarige Skovfyr og Rødgraner. Andre morfologiske Karakterer, der ikke med Rimelighed kan sættes i Relation til Klimaet, saaledes som Kogleskællenes Formtype, viser derimod ingen saadan jævn Variation. Disse Karakterer kendetegner formodentlig forskellige Racer, — er at betragte som en ydre »Familielighed«, som, da den er uden større fysiologisk Betydning, ikke modificeres efter de geografiske Forhold.

I vore Proveniensforsøg er der ikke arbejdet med »Racer«, men med Populationer, som er hjemmehørende (for største Delen oprindelige) i et bestemt Milieu. Det er ikke udelukket at en saadan Proveniensprøve kan indeholde Materiale af flere Racer; vort Stenkjærmateriale tolkes vist rettest saaledes. Det gælder for os at undersøge denne geografiske Prøves Brugsværdi, idet vi maa være klare over, at vi arbejder med et blandet Materiale, af hvilket

dog største Delen efterhaanden udskilles naturligt og igennem Skovplejen, saaledes at det mest brugbare bliver tilbage.

Racekarakterer yder derfor ikke fornøden Vejledning i vort Valg af Frø. Større Vægt maa der lægges paa Hjemstavnsklimateets Lighed med vort eget, men som allerede DUHAMEL DU MONCEAU gjorde opmærksom paa, og som vi kender det fra vore gode Resultater med Karpaterbøg og hollandsk Eg, kan en Træart eller Race ofte anvendes i et noget mindre gunstigt Klima end det, hvori den hører hjemme. Dette Forhold er særlig vigtigt ved Indførelsen af Løvtræer af en højere Formkvalitet end de danske, men ogsaa en højere Vækstenergi kan muligvis opnaas.

Vore Rødgranforsøg, hvori vi hidtil ikke har paavist nogen tydelig Forskel i Sundhedstilstand, og som endnu er for unge til at man kan foretage en mere indgaaende Kvalitetsvurdering, maa hovedsagelig bedømmes ud fra en Betragtning af Højdevæksten. Man ser da, at alle de Prøver, der stammer fra nordlige og østlige Egne, yder langt mindre i Nordsjælland end Afkom af Granerne i Gribskov, og de er derfor næppe af nogen Interesse for vort Skovbrug. Paa Bornholm vil baltisk Rødgran dog maaske kunne anvendes. Om hvorledes Graner fra den sydlige Del af den skandinaviske Halvø vilde forholde sig oplyser Forsøgene desværre intet. Afkom af Frø fra Thüringen og Schwarzwald har vokset noget bedre end Gribskovgranerne; Forskellen i Valby Hegn er ikke stor, men dog sikkert større end de tilfældige Fejl tillader, og den genfindes paa Bornholm.

Man maa dog sige, at Gribskovgranerne i Ydelse ligger saa nær op ad vore indførte mellemeuropæiske Prøver, at der for det praktiske Skovbrug er al mulig Grund til at anvende Gribskovfrøet i vid Udstrækning. Det byder Sikkerhed imod, at Frøet kan være samlet af mindre stærkt voksende Skov i stor Højde over Havet, man ved at Frøet er høstet af Træer, som har klaret sig godt i det danske Klima, og som for en stor Del har flere Generationer bag sig i Nordsjælland, og det er muligt at udvælge de sundeste og mest yderige Bevoksninger til Avl.

Den gode Sundhedstilstand i Gribskov gør, at man, hvad ogsaa Forsøget i Valby Hegn viser, næppe kan regne med nogen speciel Resistens overfor Trametes fremkommet ved naturlig Selektion. Man bør derfor i alt Fald forsøgsvis tilstræbe, at der i stærkt trameteshærgede Egne bliver opsøgt særlig sunde

Bevoksninger til Frøavl til Brug netop der. Man maa ikke se bort fra, at der indenfor Danmarks Grænser findes saa store jordbundsmæssige og klimatiske Forskelle, at Opelskning af Lokalracer kan være nødvendigt, hvis man vil opnaa det bedste mulige Resultat. For de vestjydske Hedeegne og Klitterne gælder det



Fig. 11. To haardføre Rødgraner, hvis Kroner er symmetrisk udviklet, skønt de staar frit udsat for Vestenvinden. Træerne er set fra Syd.

Gludsted Plantage Afd. 180.

Zwei windharte Fichten in Gludsted Plantage, Jütland.

om at finde en vindhaard Form, og her vil maaske det Materiale, som jeg har fremdraget fra Gludsted Plantage, vise sig egnet. Væksten af disse Graners Afkom vil formodentlig vedblivende være langsom, og en saadan Form maa derfor kun bruges, hvor Hensynet til de barske Kaar er afgørende.

Om det er muligt med Fordel at benytte en Rødgran i

Danmark, som er mere hurtigtvoksende end de mellemeuropæiske, kan kun belyses ved Forsøg. Forsøgsvæsenets enaarige Planter fra Rumænien saavel som 4aarige serbiske Rødgraner har hidtil vist en betydelig højere Vækstenergi end dansk og mellemeuropæisk Gran. Kurven paa Fig. 10 frister til at tro at dette vil vare, men det er umuligt at sige noget sikkert derom. De har modnet deres Skud godt og har klaret Vinteren upaaklageligt. Rødgran fra Balkan har hidtil ikke været forsøgt i Danmark. Skovfrøhandler RAEN har meddelt mig, at der fra Skovfrøkontoret aldrig er solgt Rødgranfrø fra Balkan her i Landet, da han paa Grund af de store Klimaforskelligheder ikke turde anbefale det. Dette Standpunkt har været fuldtud korrekt. Det praktiske Skovbrug bør holde sig til det kendte og sikre Materiale, indtil der gennem Forsøg er opnaaet noget Kendskab baade til disse Graners Resistens overfor Klimaet og til hvorledes Vækstenergien vil holde sig. Forsøgsvæsenet vil fortsætte Undersøgelserne med Prøver af Rødgran fra det sydøstlige Europa og andre Egne, hvor Rødgranen viser særlig god Vækst.

LITTERATUR

- BARTH, AGNAR: Om granens kongletyper og deres utbredelse m. m. Forstlige forsök III, Bilag t. Tidskr. f. Skogbruk 6, 1935.
- BURGER, H.: Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen XIV. 1. 1926.
- : Einfluss der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse. III. Die Föhre. Mitt. d. Schweiz. Centr. f. d. forstl. Versuchswesen XVI, 2. 1931.
- CIESLAR, A.: Neues aus dem Gebiet der forstlichen Zuchtwahl. Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1899.
- : Die Bedeutung klimatischen Varietäten unsere Holzarten für den Waldbau. C. f. d. ges. Forstw. 1907.
- : Die Zuchtwahl in der Forstwirtschaft. C. f. d. g. F. 1890.
- : Ueber den Einfluss der Grösse der Fichtensamen auf die Entwicklung der Pflanzen nebst einige Bemerkungen über schwedischen Fichten- u. Weissföhrensamen. C. f. d. g. F. 1887.
- : Ueber die Erbllichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. C. f. d. g. F. 1895.
- DENGLER, A.: Das Wachstum von Kiefern aus einheimischen und nordischem Saatgut in der Oberförsterei Eberswalde. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1908.

- DENGLER A.: Untersuchungen über die natürliche und künstliche Verbreitungsgebiete II. Die Horizontalverbreitung der Fichte. Neudamm 1912.
- DUHAMEL DU MONCEAU: Des Semis et Plantations des Arbres, 1760.
- DARWIN, CH.: The variation of animals and plants under domestication. 3. Ed. 1893.
- ENGLER, A.: Einfluss der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse,
I Fichte. Mitt. d. Schweiz. Centr. f. d. forstl. Versuchswesen VIII, 1905.
II Föhre. *ibd.* X, 1913.
— : Tatsachen, Hypothesen und Irrtümer auf dem Gebiete der Samenprovenienzfrage. Forstwiss. Zentralbl. 1908.
- FABRICIUS, L.: Holzartenzüchtung. Forstw. Zeitschr. 1922.
- FOUGEROUX DE BLAVAU: Mémoire sur les espèces de pins qui sont à préférer pour réparer les parties de nos forêts dégarnies de chênes. Memoires d'Agriculture, Paris 1785. (Trimestre d'automne, p. 55.).
- GRIGOR, JOHN: On raising coniferae from home-grown and from imported seed. Gardeners Chronicle 1865, p. 699.
- GROSS: Anbauversuche mit Kiefern verschiedener Herkunft im Tharandter Revier. Mitt. d. Sächs. forstl. Versuchsanstalt II 5, 1925.
- GUINIER, PH.: Le choix des semences en culture forestière. Annale de la science agronomique, 1929.
- HAUCH, L. A.: Erblichkeit bei Buche und Eiche. Zeitschr. f. d. ges. Forstw. 1909.
— : Proveniensenforsøg med Eg I—III. D. F. F. IV, 1914; V 1920 og X, 1928.
- HELMS, JOHS.: Jagttagelser over Rødgranens og Ædelgranens ydre Form. D. F. F., IV. 1915.
— : Proveniensenforsøg med Skovfyr I—II. D. F. F. V, 1921 og IX, 1927.
- HOUBA, J.: Influence de la provenience des graines des pins sylvestre. Bruxelles 1911.
- HUBERTY, J.: Importance culturale des variations stationelles des essences forestières. Bul. d. l. soc. centr. forestière de Belgique, 1908.
- JOHANNSEN, W.: Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 1909.
- JOLYET, A.: Le chêne de Juin. Bul. d. l. soc. d. sc. d. Nancy, 1898.
- KIENITZ, M.: Ueber Formen und Abarten heimischer Waldbäume. Forstliche Zeitschrift 1879.
— : Vergleichende Keimversuche mit Waldbaumsamen aus klimatisch verschieden gelegenen Orten Mitteleuropas (Botan. Untersuchungen, herausg. v. Dr. N. C. Müller, Bd. II, 1879).
— : Vergleichender Anbauversuch mit einheimischen Holzarten verschiedener Herkunft 1878 bis 1925. Z. f. F. u. J. 1926.
- KUJALA, VIJO: Untersuchungen über den Bau und die Klimfähigkeit von Kiefern- und Fichtensamen in Finland. Medd. f. forst. vetensk. Forsöksanst. 12, 1927.
- LAMARCK, J. B.: L'évolution dans les sciences biologiques. Bull. sc. d. la France et d. l. Belgique, 1907.

- LANGLET, OLOF: Om variationen hos tallen och dess samband med Klimatet. Sv. Skogsvårdsf. tidskr. 32, 1934.
- MAYR, H.: Die Variation der Holzgewächse, ihre Entstehung und Bedeutung für die Praxis. Forstw. Zentrbl. 1908.
- MÜNCH, E.: Verhalten der Nachkommen fremden Kiefernrasen in zweiter Generation. Forstw. Zentrbl. 1924.
- : Das Lärchenrätsel als Rassenfrage. Tharandter forstl. Jahrbuch 1933, S. 459.
- MÜLLER, P. E.: Ueber de Bedingungen für das natürliche Vorkommen der Fichte. C. f. d. ges. Forstw. 1914, S. 11.
- : Rødgranen som Skovtræ i de jydsk Heder. D. F. F. III, S. 229, 1910.
- NÄGELI, WERNER: Einfluss der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse IV. Die Fichte. Mitt. d. Schweiz. Centr. f. d. forstl. Versuchswesen XVII, I, 1931.
- MC. NAB: Remarks on some seedling conifers raised from seed ripened in Britain (Gardeners Chronicle, 1865, p. 222).
- OPPERMANN A.: Granskovens Sundhedstilstand paa Forsøgsvæsenets faste Prøveflader. D. F. F. VI, 1922.
- ROMELL, L. G.: Untersuch u. d. Länge d. Zuwachsperiode bei Kiefer und Fichte. Medd. f. Statens Skogsförsöksanstalt, 22. 1925.
- RAFN, JOHANNES: Skovfrøanalyser 1887-1912.
- SCHOTTE, G.: Om betydelsen af frøets hemort och moderträdens ålder vid tallkultur. Medd. f. Statens Skogsförsöksanstalt 7, 1910.
- : Tallplantor av frö från olika hemort. Ett bidrag till proveniensfrågan, ibd. 11, 1914.
- : Tallfrøets proveniens. ibd. 20, 1923.
- SCHWAPPACH, A.: Einige Bemerkungen zur Proveniensfrage. Z. f. Forst- u. Jagdw. 1912.
- SCHRÖTER, C.: Ueber Vielgestaltigkeit der Fichte, Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesell. in Zürich, 1898, S. 122 ff.
- SOMERVILLE, W.: Experiments with scots pine seed from various sources. Quartaly Journal of Forestry 1911.
- SYLVÉN, NIELS: Studier öfver granens formrikedom, särskildt dess förgreningstyper och deras skogliga värde. Medd. f. Statens Skogsförsöksanstalt 6, 1909.
- SCHMIDT, W.: Forstliche Pflanzenzüchtung, Silva 1929.
- : Unsere Kenntniss vom Forstsaatgut, Berlin 1930.
- VILMORIN, L.: Exposé historique et descriptif de l'école forestière des Barres. Memoires d'Agriculture, Paris 1862.
- WITTRÖCK, V. B.: Meddelanden om granen, särskildt hennes svenska former, i bild och skrift, 1914.
- ZIMMERLE: Aufnahme-Ergebnisse von Anbauversuchen mit Forchen verschiedener Herkunft. Silva 20, 1932.
- Zederbauer: Versuche über individuelle Auslese bei Waldbäumen. C. f. d. ges. Forstwesen, 1912.

EIN PROVENIENZVERSUCH MIT FICHTE

Nachdem die Versuche über die Bedeutung der Provenienz von Fichte, die von CIESLAR und ARNOLD ENGLER Ende des 19. Jahrhunderts angefangen worden waren, wirkliche Ergebnisse gezeitigt hatten, musste das Provenienzproblem für Fichte für unumstösslich angesehen werden. In einem Lande wie Dänemark, wo die Fichte eine fremde, eingeführte Holzart ist, dürfte es als wichtige Aufgabe anzusehen sein, zu untersuchen, woher wir unsern Fichtensamen beziehen sollen, um die möglichst besten Ergebnisse zu erreichen.

Der Same, der hier im Lande benutzt wurde, war zum grössten Teile eingeführt. Besonders wurden in den Staatsforsten ganz bedeutende Mengen einheimischen Samens gebraucht; aber dieser war insofern ausländisch, als die Mutterbäume nur 1. oder 2. Generation in Dänemark darstellten.

Man hat in früheren Zeiten in hohem Grade blind gehandelt, und wenn es der mitteleuropäische Fichtensame — von Thüringen, dem Harz und andern deutschen Waldgegenden, wohl hauptsächlich aus dem erstgenannten Gegend — war, der in besonders hohem Grade in Dänemark benutzt wurde, muss es wohl zuerst dem Umstand zugeschrieben werden, dass er am leichtesten und billigsten beschafft werden konnte.

Es war deshalb wohlbegründet, da das forstliche Versuchswesen im Jahre 1914 einen Versuch mit einigen Fichtenproben mit folgenden Provenienzen unternahm.

Ausländische Zucht.

- Nr. 12. Stenkjær, Trøndelag, Norwegen.
- » 11. Tavastehus, Finnland.
- » 7. Wiesemhof, Lettland.
- » 6. Gouvernement Smolensk, Russland.
- » 9. Harz, Deutschland.
- » 10. Thüringen, Deutschland.
- » 8. Schwarzwald, Deutschland.

Dänische Zucht.

- » 4. Gribskov, NO-Sjælland (Seeland), Samenjahr 1911.
- » 5. Gribskov, Sjælland, Samenjahr 1913.
- » 3. Villestrup, NO-Jylland.

Angaben über die Ursprungsgegenden sind von Seite 331 an zu finden.

Die Proben Gribskov 4 und 5 haben mehrere Generationen hinter sich und sind somit »akklimatisiert«. Ob dasselbe von 3 — Villestrup — gilt, ist unsicher.

Mit diesem Material wurden 4 Versuchsareale in NO-Seeland und 2 auf Bornholm angelegt. Tabelle I zeigt Temperatur und Niederschlagsverhältnisse dieser Orte. Die Areale wurden mit 4jährigen geschulten Pflanzen im Herbst 1917 und im Frühjahr 1918 bepflanzt.

Die erwähnten Versuchsergebnisse gründen sich besonders auf die Beobachtungen auf dem Areal Nr. 37, Valby Hegn in NO-Seeland (Fig. 1).

Der Austrieb geht aus der Tabelle II, III, V und VI hervor. Die beiden letzten Tabellen gelten für die Jahre 1932 und 1933, deren Witterungsverhältnisse aus Tabelle IV zu ersehen sind.

Der Austrieb ist in 6 Stufen angegeben. 0 Keine sichtbare Schwellung der Knospen, 1 Knospen geschwollen, 2 Knospenhülle soweit vorgeschoben, dass man die grünen Nadeln sieht, 3 der Trieb halb gestreckt, weich, 4 der Trieb in voller Länge ausgestreckt, aber noch schlaff (hängend), 5 der Trieb steif aufgerichtet, die Nadeln ausgesperrt.

Fig. 2 zeigt den Gang des Austriebes graphisch, indem der senkrechte Abstand zwischen zwei Kurven angibt, wieviel Prozent sich an einem gegebenen Datum in einem gewissen Austriebsstadium befinden. »Gribskov« ist zum Vergleich durch eine punktierte Linie neben allen andern Kurven eingezeichnet.

Den besten Vergleich zwischen den Austrieben gibt Fig. 3, wo der Zeitpunkt angegeben wird, an dem 50% der Bäume in einer Provenienzprobe ein bestimmtes Austriebsstadium erreicht haben.

Man erkennt, dass die dänischen Proben später als sowohl die nordischen wie die mitteleuropäischen austreiben. Nur die östlichen, einem späten und warmen Sommer angepassten, von Lettland und Russland stammenden, sind ebenso spät wie die dänischen. Die dänischen Proben, die ihren Ursprung in Mitteleuropa haben, sind somit dem späten und oft launenhaften Frühling Dänemarks mit spät eintretenden Nachfrösten angepasst worden.

Verschiedene Charaktere variieren in unsern Versuchsarealen kontinuierlich von den nördlichen bis zu den südlichen Provenienzen. Das gilt von der Länge der Nadeln (Fig. 4 und 5, Tabelle VII) und deren Gesamtgewicht bei einer gewissen Zweiglänge wie von dem Trockenstoffprozent (Tabelle X) und dem Samengewicht (Tausendkorngewicht), Tabelle IX, zusammen Charaktere physiologischer Bedeutung, die bei Überführung nach Dänemark \pm bewahrt bleiben, also erbliche Anpassungen sind, während die Zapfentypen, der Form der Zapfenschuppen nach, nicht in Beziehung zum Klima stehen. Verschiedene Typen: der mitteleuropäisch-südsandinavische Typus, der baltische, der hochnordische, der russische und vielleicht der Schwarzwald-Typus scheinen bei Betrachtung von grösseren Zapfenmengen hervorzutreten, anscheinend als Kennzeichen verschiedener Rassen oder Varietäten, siehe Fig. 6, 7, 8 und 9 samt Tabelle VIII.

Die verschiedenen Provenienzen sind recht ungleich schnell gewachsen. Bereits die kleinen Pflanzen (Tabelle XI) zeigten dies auch in der 2. Generation (S. 363). Am deutlichsten aber ist das Verhältnis auf den Versuchsarealen im Walde (Tabelle XII und Fig. 10). Die

Fichten dänischer Zucht aus Gribskov wachsen ganz wenig langsamer als die mitteleuropäischen (Thüringen, Schwarzwald), aber wesentlich schneller als die nördlichen und östlichen Formen. Auch die Proben aus dem Harz, dessen Klima in den höheren Waldregionen kälter als das Dänemarks ist, wuchsen langsamer als die Gribskovproben. Die Kurven in Fig. 10 zeigen, dass die Unterschiede in der Wachstumsenergie sich wenigstens bis zum 20. Jahre halten, in der Weise, dass die Kurven sich dauernd mehr und mehr voneinander entfernen. Auf Bornholm, wo das Wachstum aller Provenienzen langsam war, wuchsen die Proben von Lettland doch ungefähr ebensogut wie die aus dem Gribskov.

Die Vollholzigkeit, bestimmt als Quotient zwischen d 0.5 und d 1.3 m, zeigt nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Provenienzen (Tabelle XIII), ausgenommen die finnischen Proben und die von Smolensk.

Der 20jährige Bestand in Valby Hegn (lehmiger Boden) war stark von Rotfäule (*Polyporus annosus*) befallen, und es konnte kein deutlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Provenienzen festgestellt werden (Tabelle XIV), obwohl die von Gribskov am gesündesten aussahen, während die nördlichen und östlichen am stärksten angegriffen zu sein schienen. Es ist somit kein deutliches Zeichen vorhanden, dass eine Akklimatisierung eine grössere Widerstandskraft gegen Rotfäule geschaffen hat.

Der Versuch zeigt, dass Fichte, im Gribskov in NO-Seeland gezüchtet, der deutschen Fichte in Produktionsfähigkeit sehr nahe steht, und dass es wohl begründet ist, diesen dänischen Samen zu benutzen. Dagegen muss von der Verwendung vom Samen der nördlichen und östlichen Gegenden abgeraten werden, da dieser wahrscheinlich Pflanzen mit zu langsamem Wachstum geben wird. Fichtenpflanzen vom Balkan haben in Dänemark in den ersten Jahren grössere Wachstumsenergie als die dänischen und mitteleuropäischen gezeigt; ob sie aber mit Vorteil in Dänemark als Waldbäume in Betracht kommen können, muss erst durch Versuche ermittelt werden.

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH EXPERIMENTAL FORESTRY SERVICE
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE L'ÉTAT DANOIS
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.

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: Sprøjtemidler 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 Eichenprobeflächen 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.

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