

Fohlauerkerkerket 57. \$\$.

JOHS. HELMS:

PROVENIENSFORSØG
MED SKOVFYR

(PROVENIENSVERSUCHE MIT WEISSKIEFER).

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, V).

MCMXXI.

PROVENIENSFORSØG MED SKOVFYR.

Af
JOHS. HELMS.

Ved Planlægningen af Feldborg Skovdistrikt i 1906 blev Afd. 76 i Sevel Plantage, der er den sydvestlige Del af den tidligere Afd. 90, sat til Kultur med Skovfyr.

I Vestsiden af Afdelingen findes et Læbælte af Bjærgfyr og Hvidgran, der er plantet i 1894. I Retning fra Nordøst til Sydvest plantedes i 1904 Læstriber af Bjærgfyr med et Mellemrum af 16 Meter.

Hele Arealet er $8\frac{1}{4}$ ha, hvoraf 1 ha er Læbælte og $\frac{1}{2}$ ha optages af Læstriberne. Kulturarealet var altsaa $6\frac{3}{4}$ ha. Efter Afsvidning af Lyngen blev Arealet skrælplojet i 1905, knivharvet i 1906, reolplojet med Oliverplov til c. 25 cm Dybde i 1907 og tilplantet med Skovfyr i Foraaret 1908. Plantningen udførtes efter Kilespade, og der anvendtes i alt 111 500 Stkr. Planter, pr. ha altsaa c. 16 500 Stkr.

I den nærliggende Afd. 78 er der af Forsøgsvæsenet udført Gødskningsforsøg, og i Beretningen herom findes der Oplysning om Jordbundens Sammensætning og Næringsindhold¹⁾. Det siges, at: »Bunden i Sevel er en forholdsvis rig Bakkeøbund; baade ved sit Mineralindhold og ved sit Indhold af Kali og Fosforsyre maa den betegnes som god. Kalkmængden er derimod ringe, især den i kold Saltsyre opløselige Del.« Det har vist sig, at der paa denne Bund, naar den behandles rigtigt, kan frembringes god Rødgranskov, og der kan ikke være

¹⁾ P. E. MÜLLER og JOHS. HELMS: Forsøg med Anvendelse af Kunstgødning til Grankultur i midtjydsk Hedebund. Med Bidrag til Hedebundens Naturhistorie. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. Bind III, S. 273—278.

Tvivel om, at den i enhver Henseende er i Stand til at tilfredsstille den mere nøjsomme Skovfyr.

Plantematerialet tilvejebragtes paa følgende Maade.

Feldborg Fyr. I Vinteren 1905—06 samledes der 1 Tønde Kogler af de gamle Skovfyr, der findes spredt i Nordre Feldborg Plantage. Koglerne klængedes og gav $1\frac{1}{2}$ Pund Frø, der saedes i Planteskole i Foraaret 1906. I Foraaret 1908 optoges og udplantedes 23 100 Planter. Billederne Fig. 1, 2 og



Fig. 1. Gamle Skovfyr i Nordre Feldborg Plantage.

3 viser nogle af Modertræerne. De er ret store, men sletformede, efter al Rimelighed af tysk Oprindelse.

Frederiksværk Fyr. I Vinteren 1905—06 samledes der et lille Parti Kogler af de gamle Skovfyr paa Norske Bakke ved Frederiksværk. Koglerne klængedes; Frøet saedes i Foraaret 1906, og i 1908 optoges og udplantedes 2250 Planter. Om Bevoksningen paa Norske Bakke har jeg tidligere givet Oplysninger med to Billeder¹⁾. Nogle nye Billeder fra 1919 er viste i Fig. 4 og 5. De sammentrængte, kegledannede Kroner

¹⁾ Skovfyrren paa Tisvilde-Frederiksværk Distrikt. Tidsskrift for Skovvæsen. 1902, B.

med knæbøjede Grene giver Anledning til at antage, at Træerne er af nordisk Oprindelse.

Asserbo Fyr. Af en Bevoksning af Skotsk Skovfyr i Asserbo Plantage ved Frederiksværk, fremstaaet ved Plantning i 1891 af toaarige Planter, samledes der i Vinteren 1905—06 2 Tønder Kogler, som ved Klængning gav 5 Pund Frø. Frøet saaedes som de andre Sorter og gav 64 000 Planter, hvoraf 30 800 Stkr. anvendtes i Afd. 76. Om Moderbevoksningens Hi-



Fig. 2. Gammel Skovfyr i Nordre Feldborg Plantage.



Fig. 3. Gamle Skovfyr i Nordre Feldborg Plantage.

storie er tidligere givet Oplysning¹⁾. Billedet Fig. 6 viser den 31aarige Bevoksning i Foraaret 1920. At Træerne er af skotsk Oprindelse, kan der næppe være Grund til at tvivle om, da de ved deres lange, mørkegrønne Naale og kraftige Ungdomsvækst adskiller sig stærkt fra de andre i Asserbo Plantage dyrkede Sorter.

Rørvig Fyr. I December 1906 skrev Forstkandidat, Jagtjunker N. P. BAUDITZ til Professor OPPERMANN saaledes:

¹⁾ Skovfyrren paa Tisvilde-Frederiksværk Distrikt. Tidsskrift for Skovvæsen. 1902, B.

»Herude i Rørvig har vi en efter min Mening mærkelig Race af Skovfyr. Fra nogle Træer, der for mange Aar siden er plan- tede langs den store Flyvesandsklit »Højesand«, flyver Frøet mod Vest og spirer i Lyngen. Der er nu i Aarenes Løb dan- net en lille Bevoksning c. 20 Td. Ld. stor, som staar og altid har staaet lige udsat for Nordvestvinden uden Spor af beskyt-

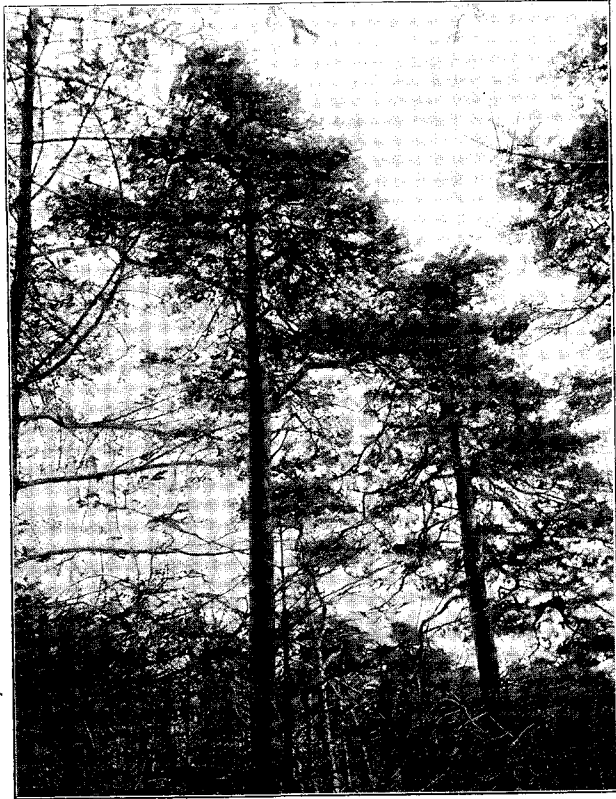


Fig. 4. Gamle Skovfyr paa Norske Bakke ved Frederiksværk.

tende Skærm eller andet Læ. Disse Fyr have en sjælden smuk, sund Farve paa Naalene, og man ser ingen Sygdom, Svamp eller Affældighed i Bevoksningen. Mange have endda efter min Mening en smuk lige Form. Jordbunden er Flyvesand. Da jeg synes, at denne Race fortjener at forplantes, har jeg med stor Vanskelighed og Bekostning pr. Stige pillet Kogler af de smukkeste og klæunget Frøet i min Stue. I Foraaret

1906 saaede jeg dette Frø, og Resultatet er bleven 10 000 Planter.«

Af disse Planter købte Feldborg Skovdistrikt i Foraaret 1907 5 000 Stkr., som prikledes i Planteskole. De var meget store efter Alderen. Nogle gik ud straks efter Priklingen, Resten udviklede sig tilfredsstillende. Ved Optagningen i For-



Fig. 5. Bevoksning af Skovfyr paa Norske Bakke ved Frederiksværk.

aaret 1908 var der 3850 Stkr. Af Moderbevoksningen har jeg et tarveligt Billede fra 1915, Fig. 7.

Skotsk Skovfyr. Gennem Skovfrøkontoret købtes i 1906 1 Pund Frø af Skotsk Skovfyr. Frøet gav i 1908 11 500 Planter.

Norsk Skovfyr. Fra Bergens Skogselskap købtes i Foraaret 1906 4 Pund Frø, der saaedes i Planteskole, som de

øvrige Partier, og i Foraaret 1908 gav 117 000 Planter, hvoraf 40 000 udplantedes i Afd. 76.

De Planter, der blev tilovers ved Optagningen i Foraaret 1908: 33 000 Skotsk Skovfyr fra Asserbo og 77 000 Norsk Skovfyr blev prikledede og efter et Aars Forløb udplantede i Afd. 97 i Sevel Plantage.



Fig. 6. 31aarig Bevoksning af Skotsk Skovfyr i Asserbo Plantage.

Udplantningen i Afd. 76 fandt altsaa Sted i Foraaret 1908, paa hvilket Tidspunkt alle Planterne var to Aar gamle. Planterne var vel udviklede; Asserbo-, Frederiksværk- og Skotsk Fyr var meget store, Rørvig- og Feldborg Fyr var store, Norsk Fyr var temmelig store. Planteafstanden var for Frederiksværk Fyr $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ Fod, for alle de andre 2—3 Fod. Fordelingen paa Arealet ses af vedføjede Rids (S. 360), hvor de stiplede

Linier angiver Læstriber, de fuldt optrukne Linier Grænserne mellem de forskellige Sorter.

Efter mit Forslag søgte Statens forstlige Forsøgsvæsen Bemyndigelse til at anlægge Forsøg paa Arealet, hvilket ordnedes ved Skrivelse fra Direktoratet for Statsskovbruget af 6. August 1914. Ved Forsøgskommissionens Møde i April 1915 besluttedes det foreløbig at betragte hele Arealet som et Kulturforsøg, hvis Udvikling jeg skulde følge i fem Aar, hvorefter der skulde afgives en Beretning. Først paa dette Tidspunkt



Fig. 7. Bevoksning af Skovfyr ved Rørvig.

skulde der tages Bestemmelse om, hvorvidt der skal anlægges Prøveflader.

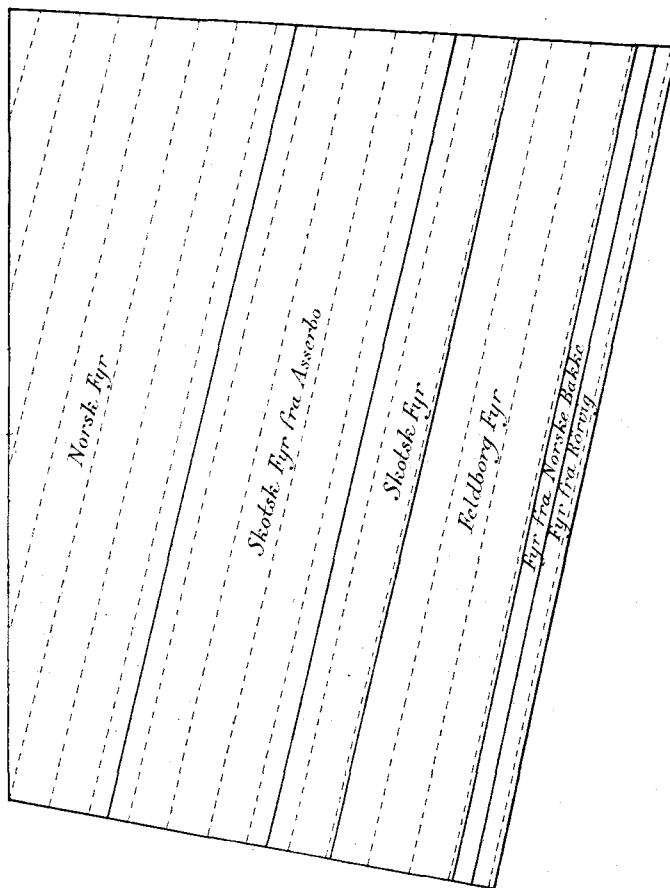
Om Planternes Udvikling gennem Aarene faar man fyldige Oplysninger gennem nedenstaaende Optegnelser fra de enkelte Eftersyn.

1909, 25. Juni. Alle Planterne er kommen godt over Vinteren uden Opfrysning eller Beskadigelse af Frost eller for stærk Fordampning.

Norsk-, Skotsk-, Asserbo- og Feldborg Fyr har god Farve og gode Skud. Der findes lidt Vildtbid og Angreb af Knækkesyge.

Rørvig Fyr er spædere end de foran nævnte, men kraftigere end Frederiksværk Fyrrene, som er smaa og spæde, en Del er forsvundne.

1910, 19. Juli. Skotsk-, Asserbo- og Rørvig Fyr er særdeles frodige, indtil 52 cm høje og med Topskud af indtil 31 cm Længde. Feldborg Fyr er lige saa frodige, men lidt mindre.



Norsk Fyr er frodige, men Højden er mindre. De største er 42 cm og har Topskud af 26 cm Længde. Frederiksværk Fyr er smaa; de højeste 31 cm med Topskud af 21 cm Længde. Planterne ser for øvrigt friske ud, men der mangler en Del.

1912, 16. Maj. Fyrrene ser overalt udmærket ud og har bevaret Farven. I hvert af Stykkerne maalttes nogle af de højeste Planter. Middelhøjden var for disse:

Feldborg	Fyr	94 cm
Skotsk	»	90 »
Asserbo	»	81 »
Rørvig	»	80 »
Frederiksværk	»	72 »
Norsk	»	58 »

Feldborg Fyrrene er ikke saa ensartede som de norske og skotske.



Fig. 8. 8aarig Bevoksning i Sevel Plantage. Norsk Fyr til venstre. Asserbo Fyr til højre.

1913, 12. Juli. Fyrrene ser overalt fortræffelige ud, dog mangler der ofte Naale paa næstsidste Aarsskud, hvilket røber, at der har været Affarvning ved Foraarstid med efterfølgende Naalefald.

1913, 6. September. I hvert Stykke er der maalt Højder paa 50 Planter saaledes, at der i en enkelt Række er maalt samtlige Planter. Tillige er Naalelængden bestemt. Materialet hertil afplukkedes midt paa næstsidste Aarsskud af Grene, der vendte mod Øst.

Højde og Naalelængde. Efteraar 1913.
Middelhøjde Største Højde Naalelængde

	cm	cm	mm
Feldborg	Fyr 109	155	51
Skotsk	» 115	165	53
Asserbo	» 123	165	55
Rørvig	» 126	150	54
Frederiksværk	» 112	190	52
Norsk	» 85	140	40

Norsk Fyr adskiller sig meget fra de andre Sorter ved sin ringere Højde og sine kortere Naale.

Der blev taget et Billede ved Arealets Sydside, paa det Sted, hvor Norsk Fyr (til venstre) og Asserbo Fyr (til højre) støder sammen, Fig. 8.

1915, 13. September. Højde og Naalelængde bestemtes paa samme Maade som i 1913.

Højde og Naalelængde. Efteraar 1915.
Middelhøjde Største Højde Naalelængde

	cm	cm	mm
Feldborg	Fyr 141	215	48
Skotsk	» 181	240	53
Asserbo	» 179	250	51
Rørvig	» 157	205	54
Frederiksværk	» 131	195	54
Norsk	» 124	200	45

Det viste sig ved Eftersynet, at der var en Tilbagegang i Kulturernes hele Udseende siden sidste Eftersyn, stærkest for Frederiksværk Fyrrene, som kun havde haft en aarlig Højdetilvækst af 9 cm. Paa denne Parcel var der kun enkelte helt sunde Træer; de fleste manglede Naale paa næstsidste Aarsskud, mange var toptørre og enkelte dræbte. Naalefattigdommen skyldtes formentlig for en stor Del Affarvning ved for stærk Fordampning i Foraarstiden, men der fandtes tillige tydelige Angreb af *Lophodermium pinastri*. Norsk Fyr var i Nordsiden af Stykket, hvor en Brandlinie gennemskærer Afdelingens Læbælte, stærkt medtagne af Vinden, og der fandtes en Del Angreb af *Lophodermium*. Hos de andre Sorter havde Væksten vel været tilfredsstillende, men de viste Tegn paa ikke at be-

finde sig helt vel. Paa mange Træer var Naalene gule paa næstsidste Aarsskud, hvorved det Naalefald var indledet, som normalt først skulde finde Sted i det paafølgende Efteraar. Hist og her fandtes der ogsaa Angreb af *Lophodermium*, navnlig i Rørvig Fyrrene umiddelbart op til de syge Frederiksværk Fyr. Paa Skotsk- og Asserbo Fyr fandtes dog ikke Svampeangreb. Billedet Fig. 9 viser Tilstanden hos Asserbo Fyrren. Kulturen ser frodig ud; den store Spredning paa Højden, som tidligere er omtalt, findes fremdeles. Fig. 10 viser de syge



Fig. 9. 10aarig Bevoksning af Asserbo Fyr i Sevel Plantage.

Frederiksværk Fyr; bag Manden i Baggrunden ses de langt sundere Rørvig Fyr. Fig. 11 er taget paa samme Sted som Fig. 8 og viser altsaa Norsk Fyr til venstre, Asserbo Fyr til højre.

Flere Steder paa Arealet fandtes der Spor efter Angreb af *Tortrix buoliana* i 1914. Angrebet synes dog at være ophørt.

1917, 21. Juni. Udseendet gennemgaaende daarligt. Saa-vel den fugtige Sommer i 1916 som det kolde, men solrige Foraar i 1917 har været til Skade. Frederiksværk Fyrrene er ganske ødelagte, de fleste dræbte. Følgende Naalelængder bestemtes: Rørvig 54, Skotsk 52, Asserbo 49, Feldborg 50, Norsk 44 Millimeter.

1919, 8. August. Træerne er stærkt medtagne af Naalefald, der skyldes Udtørring i Foraarstiden. En Del er angrebne af *Lophodermium*. Det var derfor ikke rimeligt at maale Højder og Naale. Det er tvivlsomt, om Forsøget kan føres videre.

1920, 23—25. August. Tilstanden har forbedret sig noget.

Frederiksværk Fyr. De fleste Planter er dræbte; af de endnu levende er de fleste toptørre, og alle er de naalefattige og døende. Spredt findes selvsaaede Bjærgfyr.



Fig. 10. 10aarig Fyrrekultur i Sevel Plantage. I Forgrunden syge Planter af Frederiksværk Fyr, bag Manden sunde Rørvig Fyr.

Norsk Fyr. Gennemgaaende et lavt, elendigt Krat, dog bedre mod Vest, hvor Læbæltet giver Beskyttelse mod Vinden, og langs Borbjergvej (Sydsiden), hvor der ogsaa er gode Læforhold. Højde 3.1 m, Naalelængde 39 Millimeter.

Rørvig Fyr. Planterne er noget medtagne af Vinden i Vestsiden af Stykket, hvor der er bleven aabent, fordi Frederiksværkplanterne er bleven dræbte. Udseendet ellers frodigt. Der findes Aarsskud paa indtil 60 cm Længde og Naale paa de to sidste Aarsskud. Højde 3.6 m, Naalelængde 43 Millimeter.

Feldborg Fyr. Omtrent som Rørvig Fyr. Højde 3.8 m, Naalelængde 39 Millimeter.

Asserbo Fyr. Udseendet ganske frodigt, men hist og her findes der Pletter med syge Planter. Grænsen mod Norsk Fyr er meget skarp, navnlig ved Stykkets Nordende. Højde 4.0 m, Naalelængde 39 Millimeter.

Skotsk Fyr. Planterne højere og frodigere end de øvrige og har overalt Naale paa de sidste to Aarsskud. Højde 3.9 m, Naalelængde 43 Millimeter.



Fig. 11. 10 aarig Bevoksning i Sevel Plantage.
Norsk Fyr til venstre, Asserbo Fyr til højre.

Højderne er maalt langs Borbjergvej, hvor Læforholdene gennemgaaende er bedst, og Tallene angiver de største Træers Middelhøjde. Tre Billeder viser Tilstanden i Efteraaret 1920. Fig. 12: i Forgrunden de dræbte Frederiksværk Fyr, bag Manden de ret frodige Rørvig Fyr. Fig. 13 er taget fra samme Sted som Fig. 8 og 11 og viser altsaa Asserbo Fyr til højre, Norsk Fyr til venstre. Paa dette Sted er de norske Fyr sunde. Fig. 14 viser Feldborg Fyr.

I omstaaende Tavle er sammenstillet alle de maalte Gennemsnitshøjder og de af disse beregnede Højdetilvækster.

		Højde og aarlig Højdetilvækst, cm.						
		1911	1913	1915	1915	1915	1920	1920
Feldborg	Fyr	94	7	109	16	141	48	380
Skotsk	»	90	12	115	33	181	22	390
Asserbo	»	94	14	123	28	179	44	400
Rørvig	»	80	23	126	15	157	41	360
Frederiksværk	»	72	20	112	9	131	—	—
Norsk	»	58	13	85	19	124	37	310

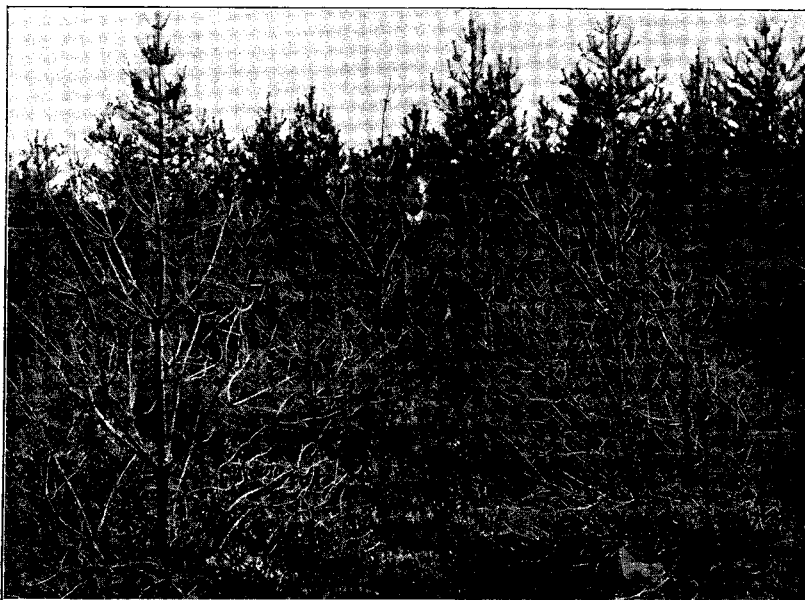


Fig. 12. 15aarig Fyrrekultur i Sevel Plantage.
I Forgrunden udgaaede Planter af Frederiksværk Fyr,
bag Manden sunde Rørvig Fyr.

Naalelængden er i 1920 gaaet ned for alle Sorterne; ved de tidligere Maalinger er der fundet Naalelængder, som ikke varierer meget fra Aar til Aar, gennemsnitlig for: Feldborg 50, Skotsk 53, Asserbo 52, Rørvig 54, Frederiksværk 53 og Norsk 41 Millimeter.

Det har altsaa vist sig, at de forskellige Fyrresorter, der er anvendt til Forsøgene, har en vidt forskellig Evne til at leve og vokse under de foreliggende Forhold.

Norsk Fyr vokser hele Tiden langsomt, og efter nogle Aars

Forløb bliver den angrebet af Sygdom, som ytrer sig stærkest, hvor Læforholdene er ugunstigst. Frederiksværk Fyrren vokser i de første Aar langsomt, men dog stærkere end Norsk Fyr, hvorefter den bliver stærkt angrebet af Sygdom, som i de følgende Aar dræber en stor Del af Planterne og bevirker, at Resten af Planterne bliver naalefattige, toptørre og svage. De fire sidste Sorter vokser alle stærkt, dog særlig indført Skotsk Skovfyr og Skotsk Skovfyr, avlet i Asserbo Plantage. De har alle vist Svaghedstegn, som ytrer sig ved, at Naalene falmer og



Fig. 13. 15aarig Bevoksning i Sevel Plantage.
Norsk Fyr til venstre, Asserbo Fyr til højre.

fældes paa et for tidligt Tidspunkt. Denne Svaghed synes dog at være forbigaaende, og det maa antages, at den staar i Forbindelse med særlige klimatiske Forhold.

Fraregnet svage Angreb af Knækkesyge og *Tortrix buoliana*, er der af egentlige Sygdomme hos Fyrrene kun konstateret *Lophodermium pinastri*. Denne Svamp findes optrædende som Raadsvamp paa de affaldne Naale, der henligger paa Skovbunden, overalt i vort Lands Fyrrebevoksninger. Til Tider opgiver den dog sin beskedne Tilværelse som Raadsvamp for at optræde som ondartet Snylter. At det er den, der paa dette Forsøgsareal har dræbt Frederiksværk Fyrren, kan der ikke være

Tvivl om, og den har i hvert Fald bidraget til, at Bevoksningen af Norsk Skovfyr paa Steder er bleven omformet til et lavt elendigt Krat. Dette er kun sket paa Steder, hvor Vinden har haft Lejlighed til at paavirke den stærkt, men ikke under mere gunstige Læforhold. Det ser altsaa ud, som om Træernes Svækkelse ved Vindpaavirkning er Betingelse for, at Svampen kan optræde skadeligt.

Det er navnlig i det tidlige Foraar, at Skovfyrren tager Skade under Vindens Paavirkning. I den frosne eller i hvert



Fig. 14. 15aarig Bevoksning af Feldborg Fyr i Sevel Plantage.

Fald kolde Bund foregaar Røddernes Virksomhed saa trægt, at Vandoptagelsen ikke kan staa Maal med Vandtabet ved Fordampningen, hvis denne ægges stærkt af Vind og Sol. Følgen bliver en Udtørring af Naalene, som mister den grønne Farve og snart efter falder af. Der er herved frembragt den Svaghestilstand, som kan føre til Skade ved Svampeangreb, men det er ikke sikkert, at alle de noget svækkede Planter bliver angrebne. Aarene 1915 og 1917 var ugunstige for Fyrrekulturerne i Sevel Plantage, bevirkede at alle Sorterne kom i en sygelig Tilstand, der dog kun for Frederiksværk Fyr og Norsk Fyr gav Anledning til stærke Svampeangreb.

Naar der gaar Træer ud i en Fyrrekultur, som er frembragt under barske Vindforhold, er de vel til sidst faldne som Offer for *Lophodermium*-Angreb, men forinden kan de være bleven slemt medtagne alene af den for stærke Fordampning. At Naalene et enkelt Aar affarves i Foraarstiden og snart efter falder af, virker ikke i kendelig Grad skadeligt paa Træet, som godt kan sætte et langt, kraftigt Topskud, men gentages Naalefaldet gennem flere Aar, bliver Skuddene efterhaanden kortere og kortere, Træet sulter og bliver til sidst toptørt. I denne ynkelige Tilstand kan det leve i en Aarrække, men hvis Læforholdene bliver gunstigere, kan det igen komme til Kræfter. I de jyske Heder og Klitter ender Svaghedstilstanden dog oftest med Død ved *Lophodermium*-Angreb.

Træernes Svækkelse ved Vindpaavirkning er dog ikke den eneste Omstændighed, som kan bringe Svampen til at optræde som Snylter. Det er en almindelig Erfaring, at en vaad Efter-sommer medfører Fare for *Lophodermium*-Angreb det paafølgende Aar. I dette Tilfælde dog næppe som Følge af Svækkelse af Fyrrene, men fordi Kaarene for Svampen bliver forbedrede.

Forsøgene viser tydeligt, at de forskellige Sorter af Skovfyr besidder en højst forskellig Modstandsevne over for Svampens Angreb. Bedst skikket til at modstaa den er den skotske Skovfyr, medens Norsk Skovfyr er lidet modstandsdygtig. Det samme gælder Fyrren fra Norske Bakke ved Frederiksværk, hvor Modertræerne dog er voksede op og bleven gamle under barske Vindforhold. Allerede deres Form røber nordisk Afstamning; deres Følsomhed over for *Lophodermium* peger i samme Retning.

Hvorledes Fyrrekulturerne i Afd. 76 vil udvikle sig i Fremtiden, kan der ikke for Tiden skønnes med Sikkerhed om. Det vil være rimeligt fremdeles at følge dem med Iagttagelse og at udskyde det Tidspunkt, da der skal træffes Bestemmelse om Anlæggelse af Prøveflader. Maaske kan der være Grund til at prøve Sprøjtning med Bordeauxvædske, som andet Steds har vist god Virkning over for Angreb af *Lophodermium*.

PROVENIENSVERSUCHE MIT WEISSKIEFER.

Die Versuche sind in der Plantage Sevel innerhalb des Staatsforstdistriktes Feldborg zwischen Holstebro und Viborg vorgenommen. Die Erde ist zwar Heide, aber doch fähig, einen guten Fichtenwald hervorzubringen und kann also auch die Ansprüche befriedigen, welche die genügsamere Weisskiefer an den Boden stellt. Man hat 6 Sorten der Weisskiefer für die Versuche verwendet, nämlich:

Feldborg Kiefer. Der Same ist von alten Bäumen in »Nordre Feldborg Plantage« erzeugt, die auf einem armen Heidegrund stehen. Fig. 1, 2 und 3 zeigen einige der Mutterbäume, die ziemlich gross, aber nicht wohlgestaltet sind; sie sind vermutlich deutscher Herkunft. Es hat ein besonderes Interesse, den Nachwuchs dieser Bäume zu prüfen, weil sie die letzten einer grösseren Anzahl sind, von welcher die meisten durch Krankheit abgestorben sind und durch die rauen Bedingungen, unter denen sie aufgewachsen sind.

Frederiksværk Kiefer. Die Mutterbäume stehen auf »Norske Bakke« bei Frederiksværk, in der Nähe von Roskilde Fjord; Fig. 4 und 5. Sie sind alt, ziemlich klein, aber wohlgestaltet trotzdem, dass der Standort dem Winde recht stark ausgesetzt ist. Die Form der Bäume deutet auf nordische Abstammung.

Asserbo Kiefer. Der Same ist von einer schottischen Kiefernbestand erzeugt, der im Jahre 1891 durch das Pflanzen zweijähriger Pflanzen in der Plantage Asserbo bei Frederiksværk hervorgebracht wurde. Fig. 6 zeigt den 31jährigen Bestand im Frühling 1920.

Rørvig Kiefer. Der Same entstammt einem durch natürliche Besamung entstandenen Bestand bei Rørvig in Nordwestseeland an der Kattegatküste. Er ist dem Winde ziemlich ausgesetzt, die Bäume haben aber trotzdem zu leben und recht wohlgestaltet zu werden vermocht. Ein Teil des Mutterbestandes ist auf Fig. 7 zu sehen.

Schottische Weisskiefer. Der Same ist durch »Skovfrøkontoret« zu Kopenhagen importiert.

Norwegische Weisskiefer. Der Same ist bei »Bergens Skogselskap« eingekauft.

Alle Pflanzen waren zweijährig, als sie im Frühling 1908 ausgepflanzt wurden, wie auf der obenstehenden Vorzeichnung (S. 360) gezeichnet.

Es hat sich bei den verschiedenen Arten ein völlig ungleiches Vermögen, unter den gegebenen Verhältnissen zu leben und zu wachsen, gezeigt.

Die norwegische Kiefer wächst dauernd langsam, und nach Verlauf von einigen Jahren wird sie von Krankheit befallen, die sich am stärksten dort äussert, wo der Schutz gegen den Wind am schlechtesten ist.

Die Frederiksværk Kiefer wächst die ersten Jahre ziemlich langsam, jedoch schneller als die norwegische Kiefer, wonach sie von

Krankheit befallen wird, die einen grossen Teil der Pflanzen tötet und die Wirkung hat, dass die übrigen nadelarm, wipfeldürr und schwach werden.

Die übrigen vier Arten wachsen alle schnell, besonders doch die schottische Weisskiefer aus importiertem Samen und aus demjenigen, der in der Plantage Asserbo gezüchtet ist. Sie haben doch Zeichen der Schwäche gezeigt, die sich dadurch äussern, dass die Nadeln sich verfärben und zu früh abfallen. Diese Schwäche scheint aber nur eine vorübergehende zu sein.

Fig. 8 zeigt links die norwegische Kiefer, rechts die Asserbo Kiefer September 1913. Fig. 11 denselben Ort September 1915 und Fig. 13 August 1920. Die Stelle ist etwas gegen den Wind geschützt, und deshalb ist die norwegische Kiefer etwas gesünder hier als anderswo in der Plantage. Fig. 9 zeigt die Asserbo Kiefer 1915; Fig. 10 den Zustand der Frederiksværk Kiefer September 1915 und Fig. 12 August 1920. Fig. 14 zeigt die Feldborg Kiefer August 1920.

Es hat sich hier gezeigt, wie in anderen Gegenden von Dänemark, die dem Winde ausgesetzt sind: Tisvilde, Asserbo und Sonnerup (Plantagen an der Kattegatküste), dass die Kiefern die Neigung haben, rote Nadeln in der Frühlingszeit zu bekommen, und infolgedessen Nadelfall etwas später. Diese Schwäche rührt vermutlich von starker Verdampfung her zu einer Zeit, wo die Erde entweder gefroren ist oder so kalt, dass das Aufsaugen von Wasser durch die Wurzeln nur träge vorsichgeht.

Findet überhaupt nur einmal ein solcher Nadelfall statt, ist der Baum fähig, trotzdem üppig weiter zu wachsen, wird er aber mehrere Jahre hindurch fortgesetzt, hungern die Pflanzen, und die Jahrestriebe werden kurz. Die geschwächten Pflanzen fallen jetzt leicht den Angriffen von *Lophodermium pinastri* zum Opfer. Der nasse Sommer im Jahre 1916 scheint die Tätigkeit des Pilzes im darauf folgenden Sommer begünstigt zu haben. Nadelfall, durch klimatische Ursachen hervorgerufen, hat sich bei allen geprüften Arten gezeigt, für die vier schnellwachsenden aber hat es nur vorübergehende Bedeutung gehabt. Die schottische Kiefer und die Feldborg Kiefer sind über die Schwäche hinweggekommen, ohne von *Lophodermium* angegriffen zu werden. Bei der Asserbo Kiefer und der Rørvig Kiefer ist *Lophodermium* an einzelnen Stellen gefunden worden. Die norwegische Kiefer ist, wenn sie gegen den Wind wohlgeschützt war, von dieser Krankheit freigeblichen, wenn aber die Windverhältnisse weniger gut waren, war starker Nadelfall, und die Krankheit ist dann allgemein aufgetreten. Die Frederiksværk Kiefer hat sich als besonders dem Nadelfall ausgesetzt gezeigt und dem darauf folgenden Angriff von *Lophodermium*, der die Kultur vollständig vernichtet hat.