

Forsøgsnummeret 62. 44

JOHS. HELMS:

GRANKULTURERNE I BORBJERG  
OG SEVEL PLANTAGER

(DIE FICHTENKULTUREN IN DEN BORBJERG  
UND SEVEL PLANTAGEN).

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

MCMXXII



## DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

udgives ved Den forstlige Forsøgskommission under Redaktion af Professor A. OPPERMANN, i Hæfter sædvanlig paa 5—10 Ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen pr. Klampenborg. Cirka 25 Ark (400 Sider) udgør et Bind, for hvilket Subskriptionen er gældende; Prisen pr. Bind er 5 Kr., der tages ved Efterkrav samtidig med Udsendelsen af Bindets 1ste Hæfte.

### FØRSTE BIND, 1905—1908, indeholder:

H. BOJESEN: H. C. Ulrichs Bøgekulturer. — O. G. PETERSEN: Nattefrostens Virkning paa Bøgens Ved. — A. OPPERMANN: Nogle Træmaalings-Forsøg, I. — P. E. MÜLLER: Om nogle Bælgplanters Udvikling i bearbejdet jydsk Hedejord. — FR. WEIS: Nogle Vand- og Kvælstofbestemmelser i Stammer af Fyr og Gran. — A. OPPERMANN: Egens Vækst i Jægersborg Hegn. — A. OPPERMANN: Tilvirkning og Anvendelse af dansk Gavntræ, I. — F. I. ANDERSEN: Gennemhugning og Grenekapning i Rødgran. — P. E. MÜLLER og FR. WEIS: Studier over Skov- og Hedejord, I. — A. OPPERMANN: Rødgranens Vækst paa god, midtjydsk Hedebund. — L. A. HAUCH: Udhugning i unge Egebevoksninger. — K. MØRK-HANSEN: C. H. Schrøders Udhugning i Bøg. — A. OPPERMANN: En Prøveflade i Avnbøg. — Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse.

### ANDET BIND, 1908—1911, indeholder:

L. A. HAUCH: Nattefrostens Virkning i ung Bøgeskov. — A. OPPERMANN: Vrange Bøge i det nordøstlige Sjælland. — P. E. MÜLLER og FR. WEIS: Studier over Skov- og Hedejord, II. — JOHS. HELMS: Forsøg med Lystræer paa Feldborg Skovdistrikt. — A. OPPERMANN: En Prøveflade i Rødeg. — A. OPPERMANN: Tilvirkning og Anvendelse af dansk Gavntræ, II. — A. HOLTEN: Brud i staaende Granstammer. — Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse.

### TREDJE BIND, 1910—1913, indeholder:

P. E. MÜLLER, K. RØRDAM, JOHS. HELMS, E. H. WØLDIKE: Bidrag til Kundskab om Rødgranens Vækstforhold i midtjydsk Hedebund. — P. E. MÜLLER og JOHS. HELMS: Forsøg med Anvendelse af Kunstgødning til Grankultur i midtjydsk Hedebund. Med Bidrag til Hedebundens Naturhistorie. — P. E. MÜLLER og FR. WEIS: Studier over Skov- og Hedejord, III.

# GRANKULTURERNE I BORBJERG OG SEVEL PLANTAGER.

AF  
JOHS. HELMS.

Den ældste Del af Feldborg Skovdistrikt, Nordre- og Søndre Feldborg Plantager, ligger paa Karupfladen. Arealet har sikkert aldrig været skovklædt. Den urørte Hede bærer en Vegetation af kort Hedelyng, der er stærkt blandet med Rensdyrlav, Revling og Melbærris. Lyngskjolden er tyk, blaa-sort, Blysandet lyst, Alen stærkt farvet, ofte meget haard; pletvis findes der tørveagtig Al. Undergrunden er oftest fint Sand, som maaske var Flyvesand i Tiden fra Hedesletten dannedes til den blev klædt af en Lyngvegetation; paa Steder findes groft Sand og Grus.

Fraregnet en lille Bakkeø ved Over Feldborg, som indeholder Mergel, Ler og Grus, har den omgivende Egn en Jordbund, der ganske svarer til Plantagernes. Heden er delvis opdyrket til tarvelig Agerjord, som nok kan give Afgrøder af Rug og Turnips, men kun sparsomme Græsafgrøder, der vel kan græsses af, men ikke give Hø til Vinterfoder. Landbruget er derfor betinget af Græsproduktionen i Dalene langs Bæk-løbene og paa Kærjorderne. Hvor der er langt til Strækninger af denne Art og til Mergel, ligger Heden endnu uopdyrket, saaledes den store Grove Hede Øst for Feldborg.

Af den nyere Del af Skovdistriktet ligger Sjørup Plantage paa et Højdedrag Øst for Karup Aa, ved Landsbyen Sjørup. Jorden er her tilstrækkelig god til at kunne bære et rentabelt Landbrug. Naar der her endnu er en større urørt Hedestrækning, Vroue Hede, skyldes det det stærkt kuperede Terrain, som vanskeliggør Bearbejdning med Hesteredskaber.

Borbjerg og Sevel Plantager ligger i en samlet Strækning Nordvest for Nordre Feldborg Plantage og i Forbindelse med denne, dog ikke paa Karupfladen, men umiddelbart Nord for denne paa et Højdedrag, der paa N. V. USSINGS Kort er kaldt Sønderhede og angives at være ældre end Hedesletten<sup>1)</sup>. Lyngskjolden er brun, Blysandet ikke stærkt affarvet, Allaget kan vel være tykt, men er aldrig haardt. Undergrunden bestaar overalt af Grus og er ganske blottet for Ler. Den urørte Hede er klædt med en kraftig Lyngvegetation, blandet med Mos og en Del Blomsterplanter, blandt hvilke: Gyvel, Visse, Liden Konval og Skovstjerne.

Allerede Forekomsten af Konval og Skovstjerne røber, at Heden er gammel Skovgrund, hvilket yderligere bekræftes af, at der hist og her findes Ene- og Bævreasp-Purrer. Ogsaa Rester af Skovjordens Dyreliv kan man finde. Paa den faststampede Cyclesti, der løber gennem Plantagerne, kan man af og til efter stærkt Regnskyl i det tidlige Foraar træffe en død Regnorm, som under sin natlige Færden er faldet ned paa Stien, hvor den ikke har kunnet bore sig ned og derfor er bleven dræbt af Kulde.

Uden for Plantagerne finder man i Retning mod Nordvest hist og her paa Bakkeskrænter Kratlevninger, der over Hjelm Hede efterhaanden bliver til det sammenhængende Krat ved Flyndersø og til Stubbergaard Skov ved Landsbyen Sevel.

For et halvt Hundrede Aar siden laa Egnen omkring Borbjerg og Sevel Plantager hen i udyrket Tilstand, men Adgangen til billig Kunstgødning har bevirket, at Heden nu er bleven omdannet til Agerjord, og det har vist sig, at Landbrug paa en Jordbund, der ganske svarer til Plantagernes, kan drives med Fordel. Man ser her frodige Græsmarker selv paa den høje, tørre Bund.

Af disse kortfattede Lokalitetsbeskrivelser vil det fremgaa, at der er væsentlig Forskel paa Vækstbetingelserne for Skov i de gamle og i de nye Plantager. Kun paa de bedste Partier i Nordre Feldborg er det lykkedes at frembringe en Granskov, og den er endda af tarvelig Beskaffenhed. I Borbjerg og Sevel Plantager har man fra Kulturarbejdets Begyndelse stilet mod

---

<sup>1)</sup> Om Jyllands Hedesletter og Teorierne om deres Dannelse. Overs. over Vidensk. Selskabs Forhandlinger 1903, Nr. 2.

Frembringelsen af Granskov under Forventning om et tilfredsstillende Resultat.

Den efterfølgende Fremstilling skal vise, hvorledes Kulturmaaderne er bleven ændrede gennem Tiden, og hvorledes Resultaterne er blevet efter de forskellige anvendte Kulturmaader. Kortet Fig. 1 viser Plantagernes Beliggenhed og Inddeling.

Skovrider JENSSEN-TUSCH, der bestyrede Feldborg Skovdistrikt fra 1863 til 1888, indkøbte paa Statskassens Vegne Arealet til Borbjerg Plantage i Aarene fra 1878 til 81 og til Sevel Plantage i 1885.

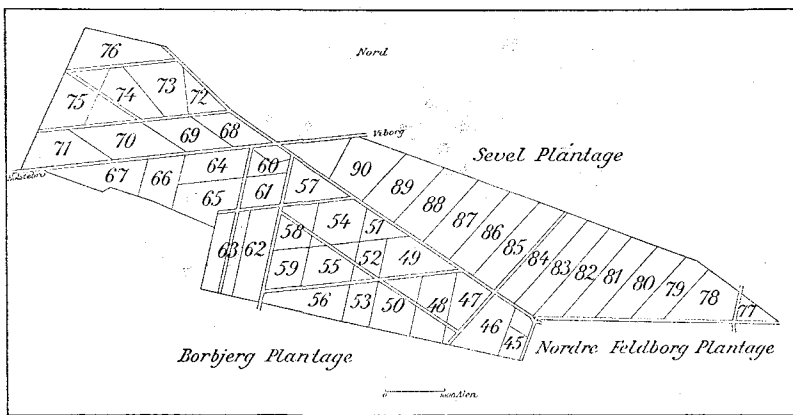


Fig. 1. Kort over Sevel og Borbjerg Plantager. Maalestok 1:80 000.

Borbjerg Plantage, der er 748 ha, gennemskæres af Landevejen fra Holstebro til Viborg saaledes, at 236 ha ligger Nord for Landevejen, Resten 512 ha Syd for denne. Sevel Plantage er 410 Hektar.

Kulturarbejdet begyndte i den Del af Borbjerg Plantage, der ligger Nord for Landevejen. Jordbehandlingen udførtes med en Forplov og den hannoveranske Reolplov, som var kommen til Distriktet i 1873 og forud var bleven anvendt baade i Sjørup- og i Nordre Feldborg Plantage. Pløjningen foretoges som man havde lært det i de hannoveranske Heder<sup>1)</sup>. Efter Lyngens Afsvidning afskrællede Lyngskjolden med For-

<sup>1)</sup> BANG og JENSSEN-TUSCH: Ahlgjennembrydninger i Hannover. Et Uddrag af en Rejseberetning til Finantsministeriet. Tidsskrift for Landøkonomi 1870.

ploven, og umiddelbart efter denne gik Reolploven, som dækkede den vendte Lyngskjold med Jorden fra de underliggende Lag. Ploven skulde gaa saa dybt, at hele Allaget blev vendt op. Plantningen holdt Skridt med Pløjningen, og hele Arbejdet var tilendebragt i Foraaret 1887. Der plantedes c. 9000 Planter pr. ha, hvoraf en Trediedel var Bjærgfyr, Resten Rødgran.

Kulturerne led overordentlig meget af Sandflugt, saa der maatte foretages omfattende Efterbedringer, der for en stor Del

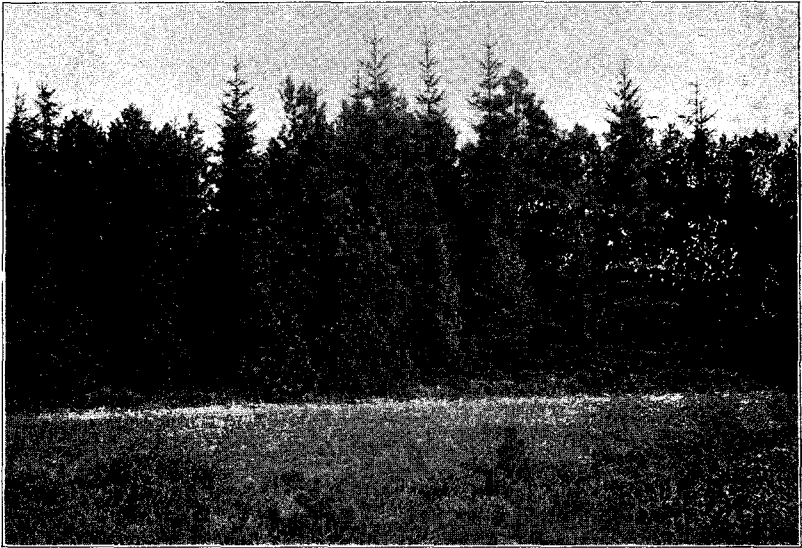


Fig. 2. Blanding af Rødgran og Bjærgfyr i Rydhauge Plantage, 35 Aar efter Plantningen.

udførtes med Bjærgfyr. I øvrigt voksede begge Arterne frodigt i de første Aar efter Plantningen, men snart standsede Granerne i Væksten, medens Bjærgfyrrene fortsatte, og set ude fra havde Bevoksningerne faaet Karakter af rene Bjærgfyrbevoksninger.

Skovrider HEILMANN, der bestyrede Distriktet fra Efteraaret 1888 til Efteraaret 1900 og havde besørget en Del af Efterbedringen, opgav ret hurtigt Tanken om at frembringe Rødgranskov af disse Bevoksninger og støttedes heri kraftigt af Overførsteren, A. E. D. BRÜHN. Bevoksningerne fik Lov at passe sig selv; man betragtede og behandlede dem, som om de var rene Bjærgfyrbevoksninger.



Senere har det vist sig, at det kunde have ladet sig gøre at udvikle i hvert Fald en Del af Bevoksningerne til Rødgranskov, saafremt det havde været muligt rettidigt at fjerne Bjærgfyrrerne.

Paa et Hedeareal, der stødte op til Østsiden af denne Del af Borbjerg Plantage og hørte til Hovedgaarden Rydhauge, frembragte JENSSEN-TUSCH en Plantage af samme Beskaffenhed og samtidigt med Statsplantagen. Her har man bestræbt sig for at fjerne Bjærgfyrrerne til Fordel for Granerne. Maaske er

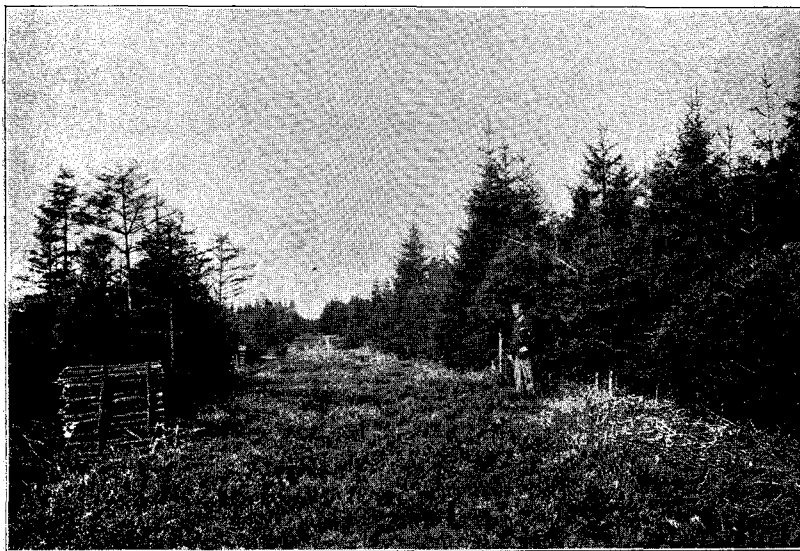


Fig. 3. Rødgranbevoksning, frembragt af en blandet Bevoksning ved Borthugning af Bjærgfyrrerne, 35 Aar efter Plantningen. Borbjerg gl. Afd. 70.

man begyndt for sent; det er i hvert Fald ikke endnu lykkedes at faa alle Bjærgfyrrerne bort, men Slutningsresultatet bliver dog Rødgranskov over store Dele af Arealet. Billedet Fig. 2 viser Tilstanden for et af de bedste Partier i Efteraaret 1920.

Ved Planlægningen for Feldborg Distrikt i 1906 blev to af Afdelingerne Nord for Landevejen sat til Afdrivning i den kommende 15 aarige Periode og Tilkultivering, den ene med Rødgran, den anden med Eg. Paa den første, nuværende Afd. 16, vestlige Del af den tidligere Afd. 70, forsøgte jeg at redde de undertrykte Graner ved at tage Bjærgfyrrerne bort i brede Bælter, saa der kun

levnedes smalle Striber af Bjærgfyrrerne, som skulde dække noget for Vinden. Om Eksperimentet vilde lykkes, var en Tid tvivlsomt, da Rødgranerne led meget ved den pludselige Forandring fra dyb Skygge til fuld Belysning og fra fuldstændig Dækning for Vinden til ret vindaaben Stilling. De højeste af Granerne blev toptørre, og mange gik ud, men de mindre fik i Løbet af nogle Aar normal Farve og tog derefter fat paa at vokse til Vejrs. Resultatet er bleven en ren Rødgranbevoksning, som vel ikke er fuldkommen, men bliver bedre Aar for Aar. Billedet Fig. 3



Fig. 4. Til venstre den behandlede (ny) Afd. 16, til højre den ikke behandlede Afd. 15.

fra 1920 viser Resultatet langs en Hugstlinie i Retning Øst til Vest. Til venstre ser man, at der endnu er nogle svage Rødgraner, som betænker sig, til højre er Tilstanden bedre, men der er betydelig Forskel paa Trærnes Højde. Fig. 4 viser til venstre Afdelingens Hjørne mod Sydøst. Granernes Højde er her ringere end paa Fig. 3, fordi Vinden her langs en bred Vej og Brandlinie har virket særlig skadelig. Væksten er dog nu i Gang. Til højre ses Tilstanden i en Naboafdeling, der var af ganske samme Beskaffenhed som Afd. 16, før denne toges under Behandling. Den har ganske Karakter af en Bjærgfyrbbevoksning, dog med indsprængte Graner.



Efter de i Rydhauge Plantage og i Afd. 16 opnaaede Resultater kan der ikke være Tvivl om, at store Dele af Plantagen kunde være bleven til Rødgranskov ved rettidig og kraftig Hugst i Bjærgfyrrerne.

Da Jordbearbejdningen var tilendebragt Nord for Landevejen, tog JENSSEN-TUSCH fat paa den modsatte Side af denne, men han anvendte her en anden Fremgangsmaade. Forud for Dybbehandlingen foretoges Skrælplojning i Agre, hvis Bredde varierede mellem 16 og 24 Alen, med et upløjet Mellemrum af 4 Alens Bredde. I Mellemrummet blev der gravet en Rille, som straks tilplantedes med Bjærgfyr og Hvidgran, der altsaa fik et Forspring for Hovedkulturen, som de senere skulde beskytte mod Vind og Sandflugt. Rækkerne blev til de saakaldte »Læstriber«. Hvorledes JENSSEN-TUSCH er kommen ind paa at anvende saadanne Læstriber, har jeg andet Steds gjort Rede for<sup>1)</sup>.

Efter i nogle Aar at have henligget i skrælplojet Tilstand blev Arealet til Afdelingerne 67, 66 og de vestlige Dele af Afdelingerne 65 og 64 ompløjede og undergrundspløjede i 1887 og det følgende Aar tilplantede med Rødgran og Bjærgfyr<sup>2)</sup>.

Naar JENSSEN-TUSCH her gik over til at anvende Undergrundspløven i Stedet for Reolploven, skyldes det vel dels Frygten for Sandflugt, men sikkert ogsaa den bedre Forstaaelse af Hededannelsens Natur og de forskellige Jordlags Betydning for Planternes Ernæring, som var naaet gennem P. E. MÜLLERS Jordbundsundersøgelser og C. F. A. TUXENS Analyser af Hedejord. Medens man tidligere havde anset det for nødvendigt ikke alene at bryde Alen, men ogsaa at udlufte den, var man nu kommen til Erkendelse af, at en Udluftning af Lyngskjolden er langt vigtigere end Udluftning af Alen, og det var derfor rimeligt, at man nu indskrænkede sig til at bryde Alen, saa man derved havde sikret sig, at den ikke vilde være i Stand til at hindre Planterøddernes Vækst i Jorden, samtidigt med at man lod Lyngskjolden blive oven paa Jorden og udluftede den ved gentagne Pløjninger.

<sup>1)</sup> Om Plantning af Bjærgfyr med stor Afstand mellem Rækkerne. Dansk Skovf. Tidsskrift 1916.

<sup>2)</sup> Der er her og i det følgende anvendt de gamle Afdelingsnumre fra Inddelingen i 1886.

Selv om Jordbehandlingen her var en anden end den Nord for Landevejen anvendte, er Resultatet blevet omtrent det samme. Bevoksningen kom til at bestaa overvejende af Bjærgfyr med en Del mere eller mindre undertrykte Graner, som man senere har søgt at bringe i Vækst ved Sabling og Udtynding af Bjærgfyrrene. At der endnu er langt frem, inden disse Kulturer bliver til Granskov, vil fremgaa af Billedet Fig. 5, der viser Tilstanden i 1920. Nogle af Granerne er paa Højde med Bjærgfyrrene, men de fleste meget lavere. Med



Fig. 5. Borbjerg Afd. 64. JENSSEN-TUSCHS sidste Kultur, 33 Aar efter Plantningen.

Papirstykker paa Topskuddene er Granernes Højde tydeliggjort.

Da HEILMANN i Efteraaret 1888 overtog Kulturarbejdets Fortsættelse, var de østlige Dele af Afdelingerne 64 og 65 bleven pløjet to Gange. I 1889 foretoges Undergrundspløjning, og det følgende Foraar plantedes der mellem Læstriberne, men udelukkende Rødgran.

Som Deltager i Distriktets Planlægning i 1886 havde HEILMANN lært Kulturmaaderne og JENSSEN-TUSCHS Anskuelse om Skovdyrkning paa Heden at kende. Han beundrede vel, som alle andre, JENSSEN-TUSCHS Handlekraft og smukt udførte

Arbejde, men kritiserede, at der i hans Formands Virketid endnu ikke var frembragt en ren Rødgranbevoksning. Det blev derfor HEILMANN'S Maal at frembringe Bevoksninger, som allerede fra Anlæggelsen bestod udelukkende af Rødgran, fraset Læstriberne af Bjærgfyr, som ogsaa han ansaa for ikke alene nyttige, men som næsten uundværlige. De første Forsøg i denne Retning fik dog ikke noget godt Udfald. I de udførte Kulturer indfandt der sig meget hurtigt Lyng, og Granerne blev gule og sygnende. Ved Pløjning mellem Rækkerne og



Fig. 6. Borbjerg Afd. 64. HEILMANN'S første Grankultur, 31 Aar efter Plantningen.

ved Borthakning af Lyngen i Rækkerne søgtes Granernes Vækst holdt i Gang, men disse Foranstaltninger gav ikke tilstrækkelig Virkning. Det blev derfor nødvendigt at indplante Bjærgfyr mellem Granerne, hvilket udførtes i Afd. 64 i Aaret 1895 og i Afd. 65 i Aaret 1897. Bjærgfyrrene overvoksede hurtigt Granerne, som derefter fik god Farve og begyndte at vokse paa ny, men endnu i 1920 var de 30aarige Graner gennemgaaende ikke over Mandshøjde, og der foretages stadig Kaping af Bjærgfyrrene til Fordel for Granerne. Tilstanden, som den nu er, findes afbildet paa Fig. 6.

For at faa Oplysning om, hvorledes Granernes Udvikling

vilde blive, naar man undlod at hjælpe dem ved Indplantning af Bjærgfyr, lod HEILMANN et mindre Stykke af Afd. 65 være urørt. Her staar Granerne endnu og kæmper med Lyngen om Herredømmet. Billedet Fig. 7 viser Situationen i 1920. Til begge Sider ser man de høje Læstriber af Bjærgfyr, mellem disse hist og her en kraftig, selvsaet Bjærgfyr og desuden de tarvelige 30aarige Graner, af hvilke enkelte er fremhævede ved Papirslapper<sup>1)</sup>.

I Afdelingerne 60 og 61 var Jorden bleven skrælplojet før

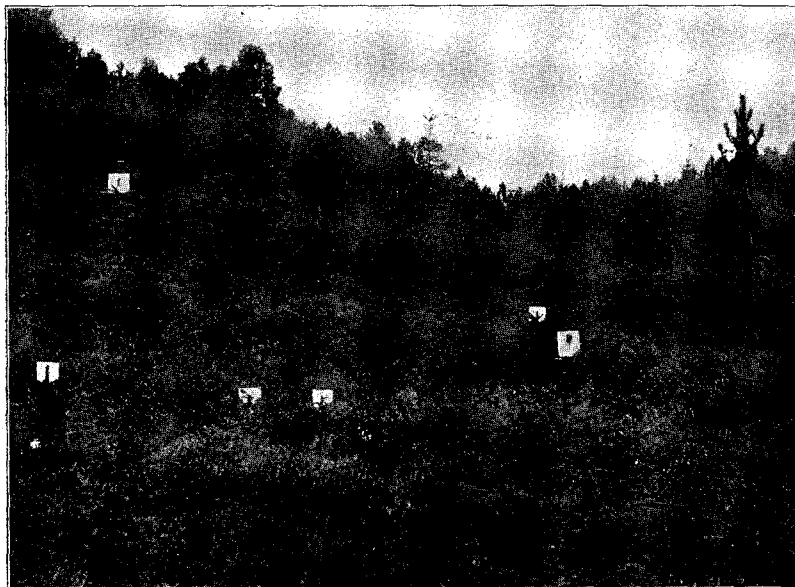


Fig. 7. c. 30aarige Graner mellem Læstriber af Bjærgfyr. Borbjerg Afd. 65.

1886. Tidspunktet lader sig ikke nærmere angive, fordi der først blev indlagt Afdelinger i det nævnte Aar. Læbælter langs Afdelingernes Vest- og Nordside, samt Læstriber, plantedes i 1888 og 89. Ompløjning foretoges i 1888 og 91, Undergrundspløjning i 1892 og Plantning i 1893. Gentagne Gange blev der i de følgende Aar rensset ved Hakning mellem Planterne, i 1899 pløjedes der mellem Planterækkerne, men alligevel var Planterne sygnende og enkelte toptørre, da jeg overtog Distrik-

<sup>1)</sup> Billeder fra denne Lokalitet findes tillige i en Beretning om: Nogle Gødningsforsøg i sygnende Grankultur paa Hedejord. Tidsskr. for Skovvæsen 1911.



tets Bestyrelse i Efteraaret 1900. Der blev derfor i de følgende Aar flere Gange foretaget Bearbejdning med Plov og Radrenser mellem Rækkerne. Efterhaanden indtraadte der Slutning, og derefter tog Granerne fat at vokse i Højde, saa der nu er Granskov, i hvilken dog Holme i frødig Udvikling veksler med Holme, som først paa et senere Tidspunkt har sluttet sig, og i hvilke derfor Højden er langt ringere.

Efter de Erfaringer, som HEILMANN havde høstet i de første Aar af sin Virksomhed paa Heden, havde han faaet Mistillid til Dybbehandling af Jorden ved Undergrundspløjning, og han var efterhaanden kommen til den Erkendelse, at Bearbejdningen af Lyngskjolden maatte være stærkere og mere langvarig end hidtil for at fremme Udluftningen og derved fjerne Lyngskjoldens Surhed. Det følgende Areal, der skulde bearbejdes, Afd. 62, behandledes derfor saaledes: Skræpløjning før 1886, Ompløjning i 1888 og igen i 1892, Ompløjning og Harvning i 1894, Dybbehandling i 1895 og Plantning i 1896. Før Dybbehandlingen deltes Arealet i fire Felter, af hvilke det nordvestlige og det sydøstlige blev undergrundspløjede, de andre to reolpløjede.

Hurtigt indfandt Lyngen sig i de undergrundspløjede Felter Paa hele Arealet blev der derfor pløjet mellem Planterækkerne, dels i Efteraaret 1900, dels i Foraaret 1901, og i hvert af de følgende tre Aar blev der rensset med Radrenser mellem Rækkerne. I 1904 var Planterne saa høje og fyldige i de reolpløjede Felter, at Hestene kun med Vanskelighed kunde komme frem, men i de undergrundspløjede Felter havde Granerne langt fra sluttet sig over den lyngklædte Bund. I 1920 var der i de reolpløjede Felter overalt ensartet, sluttet og god Granbevoksning af større Højde end i den to Aar ældre Kultur paa Afdelingerne 60 og 61, men i de undergrundspløjede Felter er Træerne ikke over Mandshøjde, og Slutning er endnu ikke indtraadt overalt. Grænsen mellem de forskelligt behandlede Felter er ganske skarp og kan ses paa lang Afstand. Efter de i denne Afdeling høstede Erfaringer kan der altsaa ikke være Tvivl om Reolpløjningens Overlegenhed.

I Afd. 55 blev der skræpløjet før 1886, ompløjet i 89, 93 og 95, reolpløjet i 97 og plantet i 98. I Afd. 54 var Behandlingen tilsvarende, dog saaledes at sidste Ompløjning erstattedes af Harvning med Knivharve, der her anvendtes første

Gang. Da HEILMANN mente, at man maatte kunne undgaa Standsning i Rødgranernes Vækst, naar man sørgede for stadig at holde Jorden skør mellem Planterækkerne, blev der i disse to Afdelinger bearbejdet med Radrenser allerede Aaret efter Plantningen og senere en Gang om Aaret; i den første Afdeling i alt 6 Gange, i den anden 5 Gange.

Den grundige Udluftning af Lyngskjolden og den energiske Rensning bevirkede en ganske overordentlig frodig Vækst af Granerne i de første Aar, men alligevel indtraadte der Vækst-



Fig. 8. Til venstre Bevoksning af Rødgran, 23 Aar efter Plantningen. Borbjerg Afd. 55.

standsning fire Aar efter Plantningens Udførelse. Skulde Vækststandsningen fuldstændig undgaaes, maatte der foretages Bearbejdning ogsaa mellem Planterne i Rækken, og det vilde være ganske uoverkommeligt.

Vækststandsningen ytrede sig paa sædvanlig Maade, ved at Naalene blev lysere end normalt, og Topskuddene korte. Planterne voksede dog i Bredde, og naar de dækkede over Bunden, forbedredes Granernes Farve, men det viste sig vanskeligt for dem at genvinde den frodige Højdevækst.

Til Trods for Vækststandsningen har Kulturerne udviklet sig til sluttede, frodige Bevoksninger, saaledes som det vil

fremgaa af Billedet Fig. 8, der til venstre viser Udseendet af Afd. 55 i Efteraaret 1920.

I Afd. 78 i Sevel Plantage blev der plantet Læbælter og Læstriber i 1889 uden Afsvidning af Lyngen. Skræpløjning blev foretaget i 1895, Knivharvning i 97, Ompløjning i 98, Knivharvning i 99, Reopløjning i 99 og Plantning i 1900. Som i de foregaaende Aar anvendtes der udelukkende Rødgran. Rensning mellem Rækkerne udførtes med Radrenser: i 1901, 1902 og 1903. I 1904 blev Granernes Farve noget lysere end



Fig. 9. Sevel Afd. 78. HEILMANN'S sidste Grankultur.  
21 Aar efter Plantningen.

normalt, men egentlig Vækststandsning indtraadte ikke. Væksten har været fortræffelig, og Afdelingen bærer nu en smuk og frodig ren Rødgranbevoksning, saaledes som det kan ses paa Billedet Fig. 9.

I Afdelingerne 46 og 48 i Borbjerg Plantage havde HEILMANN foretaget Bearbejdningen, medens jeg kom til at udføre Plantningen. Læbælter og Læstriber var plantede i 1891 og 92, Skræpløjning af den lyngklædte Jord udførtes i 95, Knivharvning i 97, Ompløjning i 98, Knivharvning i 1900, Reopløjning i 1900 og Plantning i 1901. Der anvendtes udelukkende Rødgran. Rensning mellem Rækkerne blev udført i

1902, 03 og 04. Vækststandsning har der vel været, men næsten umærkelig. Udviklingen kan følges gennem tre Fotografier, tagne til forskellig Tid. Fig. 10 er fra Foraaret 1909. Man vil se, at Granerne er overordentlig frodige med meget lange Aarsskud. Fig. 11 er fra Efteraaret 1915. Granerne er fremdeles frodige. Nogle af dem viser Uregelmæssigheder i Dannelsen af Topskud, hvilket skyldes en sen Nattefrost i Foraaret 1915, som kun havde forbigaaende Virkning. Det



Fig. 10. Grankultur i Borbjerg Afd. 48, 8 Aar efter Plantningen.

ødelagte Topskud erstattedes hurtigt af en Sidegren, som fortsatte Væksten i Hovedaksens Retning. Den udviskede Plet i Midten af Billedet er en stor Gyvelbusk. Fig. 12 er fra Efteraaret 1920. Billedet er taget fra en nedlagt Brandlinie, der gennemskærer Afdelingen. Billedet er ikke ganske skarpt, men det viser dog Bevoksningens ensartede Karakter paa begge Sider af Brandlinien og saa langt som Billedet naar.

Disse to Afdelinger blev tilplantede saaledes, som HEILMANN vilde have gjort det, og de blev behandlede ved Rensning efter HEILMANN'S Anvisning, ligesom de Afdelinger der var tilplantede i hans Tid, men derefter ændrede jeg i væsentlig Grad Kulturmaaden.





Fig. 11. Granbevoksning i Borbjerg Afd. 48, 15 Aar efter Plantningen.

Det forekom mig for det første urimeligt ikke at drage Nytte af Bjærgfyrren, hvis Evne til at fremme Granernes Vækst dog maatte anerkendes.



Fig. 12. Granbevoksning i Borbjerg Afd. 48, 20 Aar efter Plantningen.

1. Ved Skovbrugsmødet i 1901 udtalte HEILMANN, at det paa god, mørklædt Hede uden sammenhængende Lag af stenhaard Al maaske er overflødigt at anvende Reolplov, hvormed menes den hannoveranske Reolplov<sup>1)</sup>. Selv anvendte han dog kun denne, men jeg fandt det rimeligt at prøve den mindre dyb-gaaende SACKS Reolplov, som arbejder billigere.

2. Den energiske Rensning mellem Planterækkerne forekom mig lidet tiltalende, fordi man kunde høre, at Radrenseren under sin Gang gennem Jorden sprængte Granernes fine Rødder. Jeg haabede paa, at Anvendelsen af Bjærgfyr som Ammetræ mellem Granerne vilde gøre det muligt at undgaa eller dog indskrænke Anvendelsen af Radrenser.

3. HEILMANN'S Kulturer havde ikke været billige; det vilde derfor være ønskeligt, om Kulturudgifterne kunde nedsættes, hvilket vilde være muligt ved Indførelse af SACKS Reolplov og Indskrænkning af Rensningsarbejdet.

Den første Kultur, for hvilken jeg alene bærer Ansvaret, var jeg dog ikke heldig med.

Afd. 79 i Sevel Plantage var bleven behandlet paa sædvanlig Maade, saaledes at Lyngskjolden var bleven fuldstændig sønderdelt og udluftet, men der fandtes ikke Læstriber. I Efteraaret 1901 blev en Trediedel af Arealet reolpløjet med den hannoveranske Reolplov, Resten med SACKS Reolplov. I Foraaret 1902 plantedes Rødgran, men ved Indblanding af en Fjerdedel Bjærgfyr, der anbragtes saaledes, at i hver Række tre Rødgraner veksler med en Bjærgfyr, og den midterste af de tre Rødgraner staar ud for en Bjærgfyr i næste Række.

× × × • × × × •  
× • × × × • × ×

× Rødgran, • Bjærgfyr.

Paa denne Maade kunde det opnaas, selv med det ringe Antal Bjærgfyr, at hver Rødgran fik en Bjærgfyr til Nabo.

HEILMANN havde oftest plantet paa 3 × 4 Fod, altsaa anvendt 4666 Planter paa 1 Td. Ld. Jeg ændrede Planteafstanden til 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> × 4 Fod og brugte altsaa 5600 Planter pr. Td. Ld., hvoraf 4200 Graner.

Til Trods for, at Afdelingen laa under usædvanlig gode Læforhold, med et Højdedrag mod Vest, Nordre Feldborg Plan-

<sup>1)</sup> Beretning om det 8. almindelige danske Skovbrugsmøde 3.—6. Juli 1901.

tage mod Syd og en tilplantet Afdeling med høje Læstriber mod Øst, led den overordentlig meget af Sandflugt umiddelbart efter Tilplantningen. Der forsøgtes forskellige Midler for at hemme Sandets Flugt: Saaning af Rug, Spergel, Lupiner, Serradella, Gul Sennep og Boghvede mellem Planterækkerne, samt Belægning af Jorden med sammenhængende Rækker af Bjærgfyrris. Sennepen vilde ikke trives, Rugen kom godt op, men blev pisket fordærvet i første Storm, Lupinerne og Boghveden trivedes godt og gjorde god Virkning det første Aar, Spergelen gjorde ligeledes god Virkning i første Aar, saede sig villigt og virkede derefter i flere Aar. Det bedste Middel var dog Bjærgfyrrisene, og Dækningen hermed gjordes derfor fuldstændigere. Materialet skaffedes ved Hugst i den tilstødende Afdelings Læstriber. I 1904 blev der efterbedret med halvt saa mange Planter, som der var anvendt til den oprindelige Kultur.

Denne Afdelings Skæbne kan tjene som Bevis for Læstribernes Fortræffelighed og for, at de sædvanlige brede Læbælter i Afdelingernes Nord- og Vestsider er ganske utilstrækkelige til at beskytte store Arealer mod Vindens skadelige Indvirkning. I Naboafdelingen, den foran omtalte Afd. 78, findes den samme lette Bund, men Læstriber, og her er der aldeles ikke sket Skade ved Sandflugt.

Bjærgfyrrerne ænsede ikke Sandflugten; selv om de var begravede, saa kun Naalespidserne ragede op af Sandet, voksede de frodigt videre. De kom derfor saa meget foran Rødgranerne, at det senere blev nødvendigt at sable dem til Fordel for Granerne, der efterhaanden sluttede sig og blev til en ganske respektabel Bevoksning.

Afd. 47 i Borbjerg Plantage, i hvilken der var foretaget sædvanlig Bearbejdning af Overlaget, blev reolpløjet med SACKS Reolplov i 1901 og tilplantet i 1902 med  $\frac{3}{4}$  Rødgran og  $\frac{1}{4}$  Bjærgfyr. I Afdelingens Sydende brugtes dog Sitkagran i Stedet for Rødgran, og Nordenden udlagdes til Brug for Statens forstlige Forsøgsvæsen. Der fandtes heller ikke i denne Afdeling Læstriber, men der opstod dog ikke Sandflugt, da Grunden er stærkt gruset, derimod gjorde Vinden en Del Skade paa Vesthælder ved at ægge Planternes Fordampning saa stærkt, at en Del af dem blev toptørre, men de kom ret hurtigt i Vækst igen. Som Følge af den mindre dybe Bearbejdning klædtes Arealet hurtigt med en tæt Græsvegetation, især be-

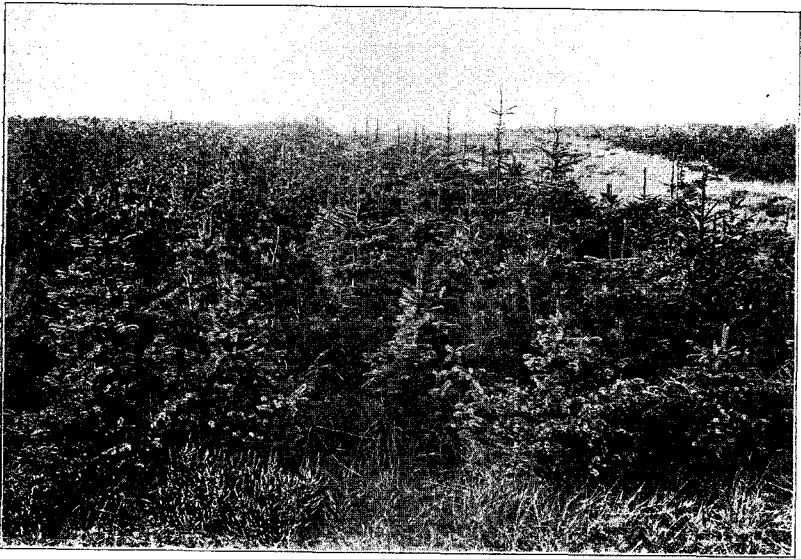


Fig. 13. Kultur af Sitkagran i Borbjerg Afd. 47, 7 Aar efter Plantningen.

staaende af Blaatop (*Molinia coerulea*), Bølget Bunke (*Aira flexuosa*) og Mosebunke (*Aira caespitosa*), som jeg saa paa med nogen Betænkelighed, da jeg frygtede, at den skulde udtørre Jorden til Skade for Granerne. Det skete dog hverken i denne eller de andre Afdelinger, som senere behandlede paa samme Maade. Den syntes endog at være til Gavn for Granerne, hvilket maaske kan forklares saaledes, at Græsroddeerne fortsætter den



Fig. 14. Granbevoksning i Borbjerg Afd. 47, 19 Aar efter Plantningen.



Sønderdeling af Lyngskjolden, som er indledet ved Bearbejdningen. I 1903 og 04 blev der bearbejdet med Radrenser mellem Planterækkerne. Senere vilde Radrenseren ikke have kunnet gøre Virkning paa Grund af Græsvæksten. Rensningen blev derfor opgivet, og det viste ikke skadelige Følger. I den usædvanlig tørre Sommer 1904 dræbtes 400 Planter paa en Sydskrænt. Efterbedring blev foretaget i 1905. Denne og den foran omtalte Efterbedring i Afd. 79 er de eneste, jeg har foretaget i HEILMANN'S og mine egne Kulturer i Borbjerg og Sevel Plantager. Fig. 13, der er taget i Foraaret 1909, viser i Forgrunden den 7 Aar gamle Kultur af Sittkagran og bag Brandlinien den tilsvarende Grankultur. Fig. 14 viser Tilstanden i Efteraaret 1920, altsaa 19 Aar efter Plantningen, til venstre Sittkagran, til højre Rødgran. Der er ikke foretaget Sabling af Bjærgfyrrerne, men de er bleven ganske overvoksede af Granerne.

Afd. 50 tilplantedes i 1903 efter sædvanlig Overfladebehandling og Reolpløjning med SACKS Plov. Der fandtes ikke Læstriber. Paa et enkelt Sted, hvor der var Fare for Sandflugt, anvendtes de foran omtalte Midler. Ogsaa her gav Belægning med Bjærgfyrvæks og Saaning af Spergel bedst Virkning. Der prøvedes ogsaa spredt Belægning med delvis formuldede Lyngtørv fra en Brandlinie. Midlet viste sig virksomt, men var dyrere at anvende end Bjærgfyrvæks, og det gav Anledning til, at der hurtigt indvandrede Lyng. Der skete kun ubetydelig Skade ved Sandflugt, men Granernes Vækst hemmedes noget af Vindpaavirkning. I 1904 og 05 blev der rensset med Radrenser. Væksten har været tilfredsstillende og uden Standsning. Billedet Fig. 15 fra Foraaret 1909 viser den 6 Aar gamle Kultur og Fig. 16, fra Efteraaret 1920, Bevoksningen 18 Aar efter Plantningens Udførelse. Bjærgfyrrerne er her ikke helt overvoksede, men de vil ikke være i Stand til at gøre Skade.

Den overordentlig frodige Ungdomsvækst, som HEILMANN havde fremkaldt ved de energiske Rensninger, udeblev i mine Kulturer, der voksede langsommere, men jævnt og uden Vækststandsning. Aarsagen til, at Vækststandsning udeblev, var vel i første Række de indblandede Bjærgfyrvæks, men formentlig ogsaa, at den udluftede Lyngskjold var bleven mindre dybt begravet.

I de følgende Aar blev der arbejdet paa ganske samme Maade og med tilsvarende Resultater. Da det viste sig, at Rensning mellem Planterækkerne kunde spares, naar Granerne

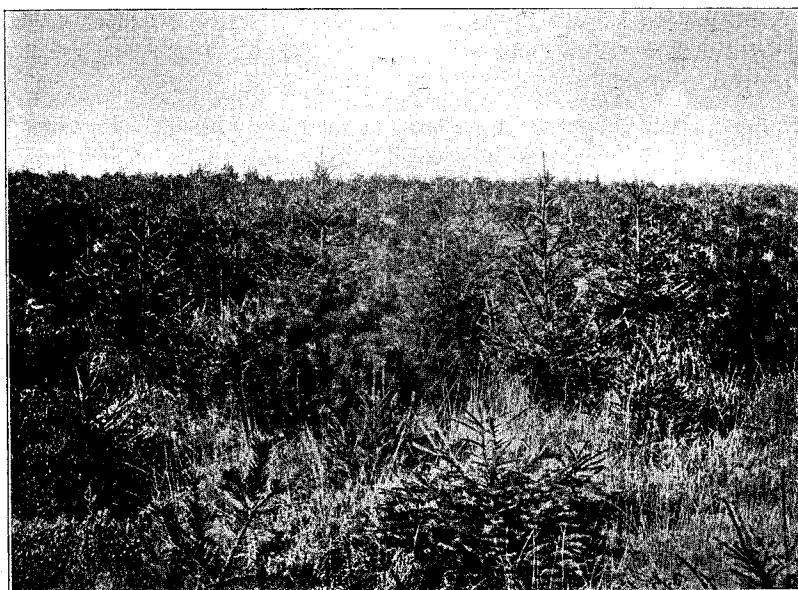


Fig. 15. Grankultur i Borbjerg Afd. 50, 6 Aar efter Plantningen.

var blandede med Bjærgfyr, indstilledes Rensningsarbejdet efter 1905.

I 1904 tilplantedes Afd. 83 i Sevel; der foretoges Rensning i 1905. I 1905 tilplantedes Afd. 52 og 53 i Borbjerg og den nordlige Halvdelen af Afd. 84 i Sevel. I 1906 tilplantedes Afd. 89 i Sevel, dog med Undtagelse af et Areal af 4 Tdr. Ld.s Stør-



Fig. 16. Granbevoksning i Borbjerg Afd. 50, 18 Aar efter Plantningen.

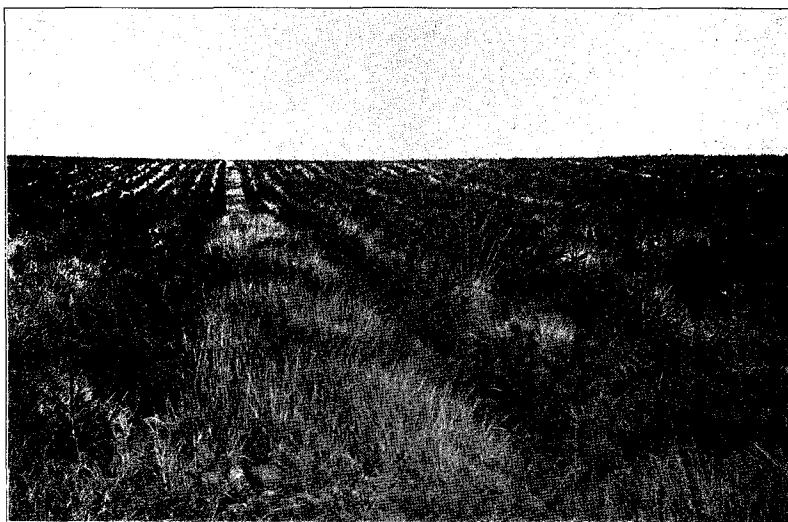


Fig. 17. Grankultur i Sevel Afd. 83, 5 Aar efter Plantningen.

relse, som var bleven overladt til Statens forstlige Forsøgs-  
væsen og tilplantet Aaret forud.

I 1908 tilplantedes Afd. 90, Nord for Brandlinien, og i  
1909 den østlige Del af Resten (nuværende Afd. 77); den vest-



Fig. 18. Granbevoksning i Sevel Afd. 83, 17 Aar efter Plantningen.

lige Del (nuværende Afd. 76) var Aaret forud bleven tilplantet med Skovfyr.

Nogle Billeder fra disse Afdelinger viser Udviklingen. Fig. 17 viser den femaarige Kultur i Afd. 83. I de Afdelinger, hvor der ikke fandtes Læstriber, blev Reolpløjningen udført i 24 Alen brede Agre med et opløjet Mellemrum af 2 Alen. Meningen med den opløjede Balk var, at den skulde hjælpe til at hindre Sandflugt og senere tjene som Færdselslinie. Paa Billedet ser man en saadan Balk, der strækker sig gennem



Fig. 19. Grankultur i Borbjerg Afd. 53, 4 Aar efter Plantningen.

Afdelingens hele Længde. Der er kraftig Græsvækst saavel paa Balken som mellem Planterækkerne. Kulturen er netop i den Alder, i hvilken der kan være Fare for Vækststandsning, men som man ser er Planterne fremdeles i frodig Udvikling. Fig. 18 viser Bevoksningen 17 Aar efter Plantningen. Billedet er taget fra samme Sted som Fig. 17. Enkelte Bjærgfyr rager endnu op mellem Granerne.

Fig. 19 viser Kulturen i Afd. 53 fire Aar efter Plantningen. Til venstre ser man Læbæltet langs Afdelingens Vestside, til højre den nærmeste Læstribe. Der er paa dette Sted næsten ingen Græsvækst, men derimod talrige selvsaaede Bjærgfyr mellem Granrækkerne.

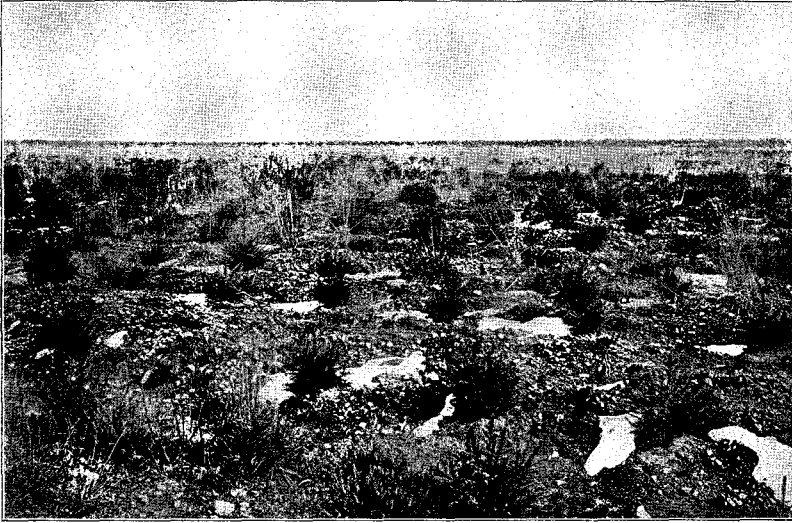


Fig. 20. Grankultur i Sevel Afd. 89, 3 Aar efter Plantningen.

Fig. 20 viser den treaarige Kultur i Afd. 89. Græsvæksten er sparsom i Forgrunden, men rigere ind over Arealet. Fra omtrent samme Standplads ved Afdelingens Sydvesthjørne er taget Billedet Fig. 21, der viser Bevoksningen 15 Aar efter



Fig. 21. Granbevoksning i Sevel Afd. 89, 15 Aar efter Plantningen.

Plantningens Udførelse. Kun ganske enkelte af Bjærgfyrrerne har formaaet at følge med Granerne.

I den sydlige Halvdel af Afd. 84 i Sevel blev der anvendt en ganske anden Fremgangsmaade. Arealet var i 1898 bleven skrælplojet, umiddelbart efter Lyngens Afsvidning, og i 1900 knivharvet, hvorefter det blev overdraget Distriktets Pløjnings-entreprenør til treaarig Dyrkning af Landbrugsplanter. Arealet blev overtaget af Entreprenøren i Foraaret 1902, hvorefter Behandlingen i tre Aar alene gik ud paa at skaffe det størst mulige Udbytte af Sæddyrkningen. Der tilførtes Jorden 1 Kubikfavn (6.68 m<sup>3</sup>) Affaldskalk fra det nærliggende Sevel Kalkværk, og den fornødne Mængde Kunstgødning. Om Udbyttet af Sæddyrkningen har jeg andet Steds givet Oplysning<sup>1)</sup>. Efter at den sidste Afgrøde var høstet i Efteraaret 1905, blev Arealet pløjet med Oliverplov, der var forsynet med et lille Plovlegeme paa Langjernets Plads. Bearbejdningen var altsaa den samme, som Landmændene anvender til Grønjord, hvis Grønsvær ønskes dækket af skør Jord. Pløjelagets Dybde var 25—30 Centimeter.

Plantningen udførtes paa sædvanlig Maade, altsaa med tre Fjerdedele Rødgran og en Fjerdedel Bjærgfyr, i Foraaret 1906. Der kom hurtigt en rig Vegetation af Græs og Urter, men den formaaede ikke at hemme Granerne, der har vokset jævnt og frodigt, noget stærkere end i de andre Afdelinger, som tilplantedes paa samme Tid.

Fig. 22 viser Tilstanden i Efteraaret 1920, altsaa 15 Aar efter Plantningens Udførelse. Træernes Gennemsnitshøjde er 4.2 Meter.

Senere er flere andre Afdelinger i Sevel taget ind til midlertidig Dyrkning af Landbrugsplanter, enkelte af dem er bleven tilplantede, men om de efter min Forflyttelse i 1909 udførte Kulturarbejder kan jeg ikke give fyldestgørende Oplysninger.

Om de Forsøg, der er udførte i Gludsted og Sevel Plantager, for at fastslaa Virkningen paa Granernes Vækst af et

<sup>1)</sup> Om Agerbrug forud for Hedejordens Tilplantning. Tidsskr. for Skovvæsen. 1906.

Tilskud til Jorden af Kalk, Kali og Fosforsyre og af en Bundvegetation af Bælgplanter, er der tidligere givet udførlige Oplysninger<sup>1)</sup>. Ved Hovedforsøget i Sevel Plantage, Afd. 89, fandtes det, at af de anvendte Arter af Bælgplanter er kun Gyvel og Tornblad i Stand til at holde sig levende saa længe, at de kan faa varig Indvirkning paa Granernes Vækst, og saa fordrer de endda et Tilskud af Kalk, Kali og Fosforsyre for at give en tæt, frodig og varig Vegetation.

Medens der i de øvrige Forsøgsrækker er udført forskellige Arbejder for paa ny at bringe de syge og for største Delen toptørre Graner i Vækst igen, er den Forsøgsrække, i hvilken



Fig. 22. Granbevoksning, frembragt efter 3 Aars Agerdyrkning, 15 Aar efter Plantningen. Sevel Afd. 84.

de nævnte to Arter af Bælgplanter er anvendt, forblevet urørt. Rækken bestod af fire Parceller, der pr. Td. Ld. havde faaet følgende Tilskud:

- I. 800 Pund Kainit + 400 Pund Thomasfosfat;
- II. 2000 Pund pulveriseret Kalk fra Sevel Kalkværk;
- III. Ingen Gødning;
- IV. 400 Pund Kainit + 200 Pund Thomasfosfat + 1000 Pund Kalk.

Ved Eftersyn i Efteraaret 1920, paa hvilket Tidspunkt der

<sup>1)</sup> 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.



var hengaaet 16 Aar siden Plantningens Udførelse, var Tilstanden saaledes:

I Parcel III var Bælgplanterne forsvundne, Granerne var elendige: lave, naalefattige og toptørre. I Parcel II fandtes der pletvis lave Bælgplanter, Granerne var vel bedre end i Parcel III, men dog elendige. I Parcel I fandtes der endnu ret frodige Bælgplanter, Granerne var kun pletvis sluttede. I de sluttede Partier var Væksten nu tilfredsstillende. I Parcel IV var der en Del Forskel paa Østsiden og Vestsiden, i hvil-



Fig. 23. Granbevoksning, frembragt i undergrundspløjet Bund ved Anvendelse af Bælgplanter og med Tilskud af Kalk, Kali og Fosforsyre. 16 Aar efter Plantningen. Sevel Afd. 89.

ken Planterne havde lidt noget under Vindens Paavirkning. I Østsiden var Granerne frodige og mørkegrønne, indtil 3.5 m høje. Bælgplanterne var her dræbt af Granernes Skygge. I Vestsiden var Granerne lavere, men ret frodige og her fandtes endnu en Del Bælgplanter mellem de ikke fuldt sluttede Graner. Fig. 23 viser det bedste Parti af Parcel IV i Efteraaret 1920.

I denne Parcel har altsaa Bælgplanter, Kalk og Kunstgødning været i Stand til at give Granerne en forholdsvis frodig Udvikling. At Bælgplanterne nu er dræbte, er sikkert uden Betydning. Naar Udviklingen har været betydelig rin-

gere i Parcel I, maa det skyldes Mangelen paa Kalk; den ringe Mængde, der er givet som Indblanding i Thomasfosfa-ten, har tydeligvis ikke været stor nok.

I Beretningen fra 1913 sammenlignes Granernes Vækst i Gludsted og i Sevel, og det viser sig, at de 11 Aar gamle Planter er langt højere det første end det sidste Sted til Trods for den langt rigere Bund i Sevel. Som Aarsag angives, at der i Gludsted er anvendt Reolpløjning, i Sevel derimod Undergrundspløjning.

Hvilken Betydning det har, om man anvender den ene eller den anden af disse to Bearbejdningsmaader, har jeg omtalt



Fig. 24. Kultur af Gran med Indblanding af Bjærgfyr paa undergrundspløjet Bund. 15 Aar efter Plantningen. Sevel Afd. 89.

foran under Beretningen om Kulturens Vækst i Afd. 62 i Borbjerg Plantage; det kan yderligere fastslaaes ved en Sammenligning, jeg har anstillet i Afd. 89 umiddelbart op til Forsøgsarealet. Da jeg var betænkelig ved den for Forsøgsarealet fastslaaede Dybbearbejdning ved Undergrundspløjning, som efter Erfaringerne fra Distriktet maatte anses for ringere end Reolpløjning, anvendte jeg begge Maader ved Bearbejdning af det Areal, der ligger mellem Forsøgsarealet og Afdelingens Læbælte mod Vest. Arealet blev tilplantet i 1906, et Aar senere end Forsøgsarealet. Udviklingen paa det reolpløjede Areal er vist paa Fig. 21, Udviklingen paa det undergrundspløjede Areal er vist paa Fig. 24. Begge Billederne er fra Efteraaret

1920. Bevoksningen bestaar paa det første Sted af høje Graner med undertrykte Bjærgfyr, paa det sidste af mandshøje Bjærgfyr med Indblanding af lavere Graner. De to Billeder giver dog ikke Forholdet helt retfærdigt; der er nogen Højdeforskel i Terrainet, maaske ogsaa nogen Forskel i Jordbunden, saaledes at Reolpløjningens Overlegenhed er bleven for stor, men stor er den i hvert Fald, hvilket meget tydeligt ses, hvor de to forskelligt bearbejdede Arealer støder sammèn.

I Beretningen fra 1913 omtales endvidere et supplerende Forsøg I, som jeg havde anlagt i samme Afdeling som Hovedforsøget. Det er senere bleven fulgt med Iagttagelse og Maa-ling og har givet Resultater af betydelig Interesse. Inden disse meddeles, maa jeg først give en kortfattet Fremstilling af Forsøgets Formaal, Anlæggelse og af de indtil Udgangen af 1912 vundne Resultater. En udførligere Fremstilling findes i den nævnte Beretning.

Et Areal af Afd. 89 var indtaget til Forsøg med Anvendelse af Kalk og Mergel forud for Hedejordens Bearbejdning og Tilplantning. Efter Lyngens Afsvidning var der pr. Td. Ld. givet henholdsvis  $\frac{1}{2}$  Kubikfavn Mergel, beregnet til 2200 Pund kulsur Kalk, eller  $\frac{1}{2}$  Kubikfavn Affaldskalk fra Sevel Kalkværk, beregnet til 6000 Pund kulsur Kalk. Derefter blev Arealet underkastet den sædvanlige Overfladebehandling, nemlig: Skræpløjning i 1902, Knivharvning i 1903, Ompløjning i 1904 og Knivharvning i 1905. Samme Efteraar blev Halvdelen af det kalkede og Halvdelen af det merglede Areal undergrundspløjet, Resten reolpløjet med Oliverplov til c. 30 cm Dybde. Da det til Hovedforsøget i denne Afdeling havde vist sig, at et Tilskud til Jorden af Kalk, 400 Pund Kainit og 200 Pund Thomasfosfat pr. Td. Ld. havde vist kraftig Indvirkning paa Bælgplanters Trivsel, besluttedes det at fortsætte Forsøgene med Kunstgødning og Bælgplanter paa dette Areal. Formaålet med de supplerende Forsøg skulde da være at finde, om den Dosis af mineralsk Gødning, som havde vist sig virksom, kunde reduceres yderligere, om den gavnlige Virkning af Kali- og Fosforsyregødning er betinget af samtidig Anvendelse af begge Arter, samt om Bælgplanternes og Granernes Trivsel paavirkes af, om Kalktilskud er givet i Form af Mergel eller Affaldskalk, og om Dybbehandlingen af Jorden er foretaget ved Undergrundspløjning eller ved Reolpløjning.

Paa 5 Tdr. Ld. blev Forsøgene anlagte efter hosstaaende Skema. Der er altsaa 8 Agre, af hvilke hveranden, der er ugødet, blev tilplantet med 3 Fjerdedele Rødgran og 1 Fjerdedel Bjærgfyr i Afstanden  $2\frac{1}{2} \times 4$  Fod. De øvrige er delt hver i 6 Parceller, som fik Kunstgødning i forskellig Mængde, besaaedes med Frø af Bælgplanter og tilplantedes udelukkende med Rødgran i  $2\frac{1}{2} \times 4$  Fods Afstand. Plantningen udførtes

U	U	R	R	U	U	R	R
	1		1		1		1
	2		2		2		2
	3		3		3		3
	4		4		4		4
	5		5		5		5
	6		6		6		6

Kalk
Mergel

U = Undergrundspløjet.

R = Reolpløjet.

i 1906. Der er altsaa 24 gødede Forsøgsparceller, fordelt til 4 Rækker, nemlig 12, der er kalkede, hvoraf 6 undergrundspløjede og 6 reolpløjede, og 12, der er merglede, ligeledes med 6 undergrundspløjede og 6 reolpløjede. De mellemliggende ugødede Agre tjener som Isolationsbælter, og de vil kunne give Oplysning om Forholdet mellem Granernes Vækst efter den forskellige Jordbehandling og efter, om man har anvendt Bjærgfyr eller Bælgplanter til at hjælpe dem frem.

I hver af Forsøgsparcerne, hvis Størrelse er 0.1 Td. Ld., udsaaedes  $\frac{1}{2}$  Pund Hvidkløver,  $\frac{1}{2}$  Pund Kællingetand og  $\frac{1}{4}$  Pund Tornblad. Tilførselen af Kunstgødning varierede som nedenfor angivet, idet Tallene gælder Pund pr. Td. Ld.

Parcellerne	Kainit	Thomasfosfat
1	0	0
2	0	200
3	400	0
4	100	50
5	200	100
6	400	200

For at faa Kunstgødningen jævnt fordelt blev den til hver Parcel afvejede Portion blandet i en Trillebør med en betydelig Mængde Jord, hvorefter Udsaaingen fandt Sted ved at overgaa Arealet flere Gange.

Om Bælgplanternes Udvikling i de første Aar er der givet Oplysning i Beretningen fra 1913. Først forsvandt Hvidkløveren; efter 6 Aars Forløb var der kun Tornblad og Kællingetand tilbage, saa forsvandt ogsaa den sidste, medens Tornblad har holdt sig overalt, indtil den paa Steder er bleven dræbt ved Overskygning.

I Foraaret 1912 er Granernes Gennemsnitshøjder paa samtlige Parceller bestemt paa den Maade, at der er maalt Højder paa Træerne i den fjerde Række fra Øst og den fjerde Række fra Vest. Da der i alt er 12 Rækker Planter, er det altsaa en Sjettedel af samtlige Planter, der er bleven maalt.

Granernes Højde i Isolationsbælterne 1912, cm.

Parcellerne	Tilskud af Mergel		Tilskud af Kalk		Middeltal
	Reolpl.	Undergrpl.	Reolpl.	Undergrpl.	
1	100	78	96	84	90
2	103	88	81	82	89
3	104	82	95	86	92
4	96	79	98	94	92
5	101	84	94	98	94
6	91	82	93	100	92
Middeltal	99	82	93	91	—

Paa tilsvarende Maade er Granernes Højder bestemt i alle Isolationsbælterne (se hosstaaende Tabel S. 116).

I den lodrette Kolonne af Middeltal er de enkelte Tal paa det nærmeste ens, hvilket giver Sikkerhed for, at Forsøgsarealets Jordbund ikke varierer kendeligt i Godhed fra Nord til Syd.

Af den vandrette Række Middeltal synes det at fremgaa, at Kalk og Mergel i de tilførte Mængder har haft tilnærmelsesvis samme Virkning paa Granernes Højdevækst, og at Reolpløjningen har givet noget bedre Virkning end Undergrundspløjningen.

Granernes Højde i Forsøgsparcerne 1912, cm.

Parcel	Tilskud af Kainit og Fosfat. Pd. pr. Td. Ld.	Tilskud af Mergel		Tilskud af Kalk		Middeltal
		Reolpl.	Undergrpl.	Reolpl.	Undergrpl.	
1	0 + 0	91	82	89	87	87
2	0 + 200	111	101	104	100	104
3	400 + 0	99	96	99	89	96
4	100 + 50	110	104	103	98	104
5	200 + 100	123	109	110	111	113
6	400 + 200	119	116	124	121	120
	Middeltal	109	101	105	101	—

Som det var at vente efter Resultaterne af Hovedforsøget har fuldt Tilskud af Kali og Fosforsyre fremmet Granernes Vækst i meget høj Grad; det halve Tilskud har virket noget mindre, men selv et saa lille Tilskud som 100 Pund Kainit og 50 Pund Thomasfosfat har givet tydelig Virkning. 400 Pund Kainit alene har forøget Højden med 9 cm, 200 Pund Thomasfosfat alene har forøget Højden med 17 cm, eller lige saa meget som det mindste Tilskud af Kali + Fosforsyre.

Mergel og Kalk i de tilførte Mængder synes at have haft samme Virkning paa Granernes Højdevækst, medens Reolpløjning har givet noget større Højder end Undergrundspløjning.

I September 1915 blev Granernes Højder maalt paa samme Maade som i 1912.

## Granernes Højde i Forsøgsparcerne 1915, cm.

Par- cel	Tilskud af Kainit og Fosfat. Pd. pr. Td. Ld.	Tilskud af Mergel		Tilskud af Kalk		Middel- tal
		Reolpl.	Undergrpl.	Reolpl.	Undergrpl.	
1	0 + 0	118	106	111	105	110
2	0 + 200	140	122	128	120	127
3	400 + 0	129	123	117	107	119
4	100 + 50	147	133	139	119	134
5	200 + 100	157	143	143	167	152
6	400 + 200	154	159	179	212	176
	Middeltal	141	131	136	138	—

Den lodrette Række af Middeltal, der viser den samlede Virkning af Bælgplanter og Kunstgødning, svarer til de i 1912 fundne. Fuldt Tilskud har givet en Højdeforøgelse af 66 cm (60 pCt.), halvt Tilskud 42 cm (38 pCt.), kvart Tilskud 24 cm (22 pCt.), Thomasfosfat alene 17 cm (15 pCt.), medens Kainit alene kun har forøget Højden med 9 cm (8 pCt.).

Fuldt Tilskud af Kainit alene giver altsaa kun ringe Virkning; fuldt Tilskud af Thomasfosfat alene giver vel stærkere Virkning, men Virkningen staar tilbage for den, der opnaas ved at give et meget beskedent Tilskud af begge Gødningsmidler.

Den vandrette Række Middeltal er ikke meget forskellige indbyrdes, og der lader sig derfor ikke af dem udlede noget om Virkningen af den forskellige Bearbejdning og den forskellige Kalktilførsel, men sammenlignes Tallene inden for de enkelte vandrette Parcelrækker, svinder Overensstemmelsen kendeligt, navnlig maa det bemærkes, at det største Tilskud af Kunstgødning har givet kraftig Virkning i den undergrundspløjede og kalkede Parcel. Et Billede fra denne Parcel, optaget i Efteraaret 1915, altsaa 10 Aar efter Plantningen, er vist i Fig. 25 (S. 124).

I Juni 1921 blev Granernes Højder maalte paa ny paa samme Maade som de to foregaaende Gange, dog med den Afvigelse, at indeværende Aars ikke fuldt udviklede Topskud ikke maalt med. Tallene angiver altsaa Standpunktet for Efteraaret 1920.



## Granernes Højde i Forsøgsparcellerne 1920, cm.

Par- cel	Tilskud af Kainit og Fosfat. Pd. pr. Td. Ld.	Tilskud af Mergel		Tilskud af Kalk		Middel- tal
		Reolpl.	Undergrpl.	Reolpl.	Undergrpl.	
1	0 + 0	174	156	159	132	155
2	0 + 200	233	168	181	168	187
3	400 + 0	215	172	156	147	172
4	100 + 50	235	196	192	182	201
5	200 + 100	258	214	212	322	251
6	400 + 200	246	238	335	361	295
	Middeltal	227	191	206	219	210

Virkningen af Bælgplanter og Kunstgødning viser sig nu saaledes: Fuldt Tilskud har givet en Højdeforøgelse af 140 cm (90 pCt.), halvt Tilskud 96 cm (62 pCt.), kvart Tilskud 46 cm (30 pCt.), Thomasfosfat alene 32 cm (21 pCt.), medens Kainit alene kun har forøget Højden med 17 cm (11 pCt.).

Virkningen af den tilførte Gødning har altsaa været større end i 1915, navnlig har alsidig Gødning virket stærkt, i desto højere Grad jo større Tilførselen har været.

Efter de gentagne Maalinger af Granernes Højde er det nu muligt at fastslaa Virkningen af den forskellige Jordbehandling henholdsvis i de merglede og de kalkede Parceller. I de merglede Parceller har Reolpløjningen vist sig overlegen hele Tiden og uden Hensyn til Størrelsen af det givne Tilskud. I de kalkede Parceller var Reolpløjningen overlegen i 1912, og den har senere bevaret sin Overlegenhed i de svagt og de ensidigt gødede Parceller, men ikke i de stærkt gødede Parceller, hvor Granerne efterhaanden faar et ret betydeligt Forspring paa det undergrundspløjede Areal.

Om Betydningen af Kalktilførselens Størrelse og af, om den gives i Form af Mergel eller Affaldskalk, kan fastslaaes følgende Resultater: Kun ved rigelig Anvendelse af Kali og Fosforsyre giver den større Dosis Kalk gennem Affaldskalken kraftigere Virkning end den mindre gennem Mergelen. Naar Mergelen i de ensidigt og de svagt gødede Parceller fremmer Højdevæksten stærkere end Affaldskalken, maa det skyldes dens Indhold af Kali og Fosforsyre, der er henholdsvis 0.156 og 0.201 Procent.

En stor Kalktilførsel er altsaa unyttig, naar den ikke ledsages af et stort Tilskud af Kali og Fosforsyre. Naar Kalktilførselen er tilstrækkelig til at omsætte Lyngskjolden i saa høj Grad, at den ikke kan skade Granernes Vækst i Ungdommen, er den ogsaa stor nok til at vedligeholde Væksten i Fremtiden. I den tilførte Mergel er givet et Tilskud af c. 2000 Pund kulsur Kalk pr. Td. Ld. Dette Kalktilskud er i hvert Fald stort nok, og af det i Hovedforsøgets Parcel IV opnaaede Resultat synes det at fremgaa, at 1000 Pund Kalk pr. Td. Ld. er tilstrækkeligt.

Den Vanskelighed for Granernes Vækst i den undergrundspløjede Bund, der har vist sig saavel i Distriktets Kulturer, som i Hovedforsøget, har aldeles ikke været til Stede her. Dette maa utvivlsomt betragtes som et Udslag af Kalkens Indvirkning paa Lyngskjoldens Omsætning, og det har derfor sikkert været af Betydning, at Kalken er givet forud for Overfladebehandlingen.

Til Brug i Praksis kan de af dette Forsøg vundne Resultater maaske formuleres saaledes:

Ved Anvendelsen af Bælgplanter som Kvælstofkilde for Rødgran paa Hedebund opnaas den kraftigste Vækst ved Undergrundspløjning og et forholdsvis stort Tilskud af Kalk og Kunstgødning.

Vil man spare paa Tilførselen af Kalk og Kunstgødning, maa Kalken helst gives i Form af Mergel og efter Reolpløjning.

Et Kalktilskud i Form af Mergel eller Affaldskalk bør gives forud for Skrælppløjning af Heden.

Som foran omtalt blev i 1912 Granernes Højde maalt ogsaa i Isolationsbælterne, idet disse blev delt paa tværs paa samme Maade som Forsøgsrækkerne. Gennemsnitshøjden varierede fra Parcellerne 1 til Parcellerne 6, d. v. s. fra Nord til Syd uregelmæssigt fra 89 til 94 cm. Da denne Variation kun var ringe og ikke regelbunden, maatte det antages, at Forsøgsarealets Jordbund ikke varierer kendeligt i Godhed. I de ugødede Forsøgsparcer var i 1912 Granernes Gennemsnitshøjde 87 cm. Har Bælgplanterne her virket fremmende paa Granernes Vækst, hvilket maa antages, saa har ogsaa Bjærgfyrrerne i Isolationsbælterne virket gavnligt, eftersom Granerne her havde en lidt større Højde. Senere bliver Bjærgfyrrernes

Virkning meget betydelig, hvilket fremgaar af de i 1915 og 1920 foretagne Maalinger af Granerne i Isolationsbælterne.

Granernes Højde i Isolationsbælterne 1915, cm.

Parcel	Tilskud af Mergel		Tilskud af Kalk		Middeltal
	Reopl.	Undergrpl.	Reopl.	Undergrpl.	
1	126	88	122	97	108
2	142	101	100	103	111
3	133	99	129	102	116
4	122	94	138	121	119
5	127	102	131	132	123
6	118	99	151	156	131
Middeltal	128	97	128	118	—

Granernes Højde i Isolationsbælterne 1920, m.

Parcel	Tilskud af Mergel		Tilskud af Kalk		Middeltal
	Reopl.	Undergrpl.	Reopl.	Undergrpl.	
1	2.41	1.52	2.46	1.68	2.02
2	2.89	1.83	1.90	2.00	2.15
3	2.60	1.83	2.29	1.61	2.08
4	2.31	1.59	2.58	2.54	2.25
5	2.47	1.74	2.80	2.78	2.45
6	2.31	1.77	3.37	3.52	2.74
Middeltal	2.50	1.71	2.57	2.35	—

I begge Aar har Reopløjningen Overvægten over Undergrundspøjningen, navnlig i de merglede Rækker. Den større Kalktilførsel til de kalkede end til de merglede Rækker har endnu i 1915 ikke vist tydelig Virkning. I 1920 er derimod de kalkede Rækker gaaet foran de merglede, navnlig i Parcelerne 4, 5 og 6.

Det synes mærkeligt, at den store Kalktilførsel til Parcelerne med Bælgplanter har vist sig unyttig, naar der ikke samtidig anvendes et betydeligt Tilskud af Kunstgødning, medens den efter en Aarrækkes Forløb har vist god Virkning i Parcelerne med Bjærgfy. Det ser jo ud, som om en Kalktilførsel, der giver Jorden et Overmaal af Kalk, i Forhold til dens Indhold af Kali og Fosforsyre, kan skade en Tornbladvegeta-

tion, hvis Virkning paa de omgivende Graner derved formindskes. Da Tornblad ligesom Lupin hører til de udpræget kalkskyende Planter, maa Forklaringen formentlig søges heri. At en større Kalkdosis kan give ringere Virkning end en mindre, er jo for øvrigt ofte iagttaget og er saaledes omtalt i Bind III, Side 336 og i FR. WEIS' Undersøgelser over Anvendelsen af Kalk paa morklædt Bøgebund (Bind III, Side 432).

Det blev i 1912 fundet, at Jorden maatte antages at være ens over hele Forsøgsarealet; der er heller ikke noget i de tilstødende Kulturer, som taler derimod. Man skulde derfor vente, at Højden af Granerne inden for det enkelte Isolationsbælte skulde vedblive at være ens. Det er ogsaa nogenlunde Tilfældet i de merglede Rækker, i hvert Fald er der ikke nogen lovbunden Variation, men det er anderledes i de kalkede Rækker, hvor Højden stiger temmelig jævnt fra Parcelterne 1 til Parcelterne 6, altsaa fra Nord til Syd, og svarende til Stigningen af Granernes Højde i Forsøgsrækkerne. Det ser jo ud, som om Gødningstilførselen til Forsøgsrækkerne ogsaa er kommen Isolationsbælterne til gode, men dette er ganske udelukket, da samtlige Rækker og Bælter er adskilte af ret brede Spor. Derimod er det sandsynligt, at Stigningen af Granernes Højde i Forsøgsrækkerne virker gavnligt paa de nærliggende Isolationsbælters Bevoksning, der i nogen Grad skærmes mod Vind og Sol, altsaa mod Fordampning og Udtørring.

En Sammenligning mellem Virkningen paa Granernes Højdevækst af, paa den ene Side Bælgplanter og Kunstgødning, paa den anden Side Indblanding af Bjærgfyrr, kan faas ved Sammenstilling af de i lodrette Kolonner staaende Middeltal fra de forskellige Tavler (se næste Side).

I 1912 og 1915 har Bælgplanter og Tilskud af Kunstgødning Overvægt over Virkningen af Indblanding af Bjærgfyrr. Overvægten svarer til Gødningstilførselens Størrelse, altsaa størst ved fuldt Tilskud, mindre ved halvt Tilskud og mindst ved kvart Tilskud. Omtrent paa Højde med kvart Tilskud staar Tilskud alene af Thomasfosfat, medens Tilskud alene af Kainit næsten ikke har forøget Virkningen.

I 1920 er Forholdet anderledes. Nu har Bjærgfyrrren Overvægten over Bælgplanter og Kunstgødning undtagen for de to stærkest gødede Parceller.

Bjærgfyrrer virker altsaa langsommere end Bælgplanter og Kunstgødning, men i det lange Løb stærkere.

Granernes Højde, cm.

Parcel	1912			1915			1920		
	Forsøg	Isol.	Diff.	Forsøg	Isol.	Diff.	Forsøg	Isol.	Diff.
1	87	90	÷ 3	110	108	+ 2	155	202	÷ 53
2	104	89	+ 15	127	111	+ 16	187	215	÷ 28
3	96	92	+ 4	119	116	+ 3	172	208	÷ 36
4	104	92	+ 12	134	119	+ 15	201	225	÷ 24
5	113	94	+ 19	152	123	+ 29	251	245	+ 6
6	120	92	+ 28	176	131	+ 45	295	274	+ 21

Granernes Højde efter Tilskud af Mergel, cm.

Parcel	1912			1915			1920		
	Forsøg	Isol.	Diff.	Forsøg	Isol.	Diff.	Forsøg	Isol.	Diff.
1	86	89	÷ 3	112	107	+ 5	165	196	÷ 31
2	106	95	+ 11	131	121	+ 10	200	236	÷ 36
3	97	93	+ 4	126	116	+ 10	193	222	÷ 29
4	107	87	+ 20	140	108	+ 32	215	195	+ 20
5	116	92	+ 24	150	114	+ 36	236	210	+ 26
6	117	86	+ 31	156	108	+ 48	242	204	+ 38

Granernes Højde efter Tilskud af Kalk, cm.

Parcel	1912			1915			1920		
	Forsøg	Isol.	Diff.	Forsøg	Isol.	Diff.	Forsøg	Isol.	Diff.
1	88	90	÷ 2	108	109	÷ 1	145	207	÷ 62
2	102	81	+ 21	124	101	+ 23	174	195	÷ 21
3	94	90	+ 4	112	115	÷ 3	151	195	÷ 44
4	100	96	+ 4	129	129	0	187	256	÷ 69
5	110	96	+ 14	155	131	+ 24	267	279	÷ 12
6	122	96	+ 26	195	153	+ 42	348	344	+ 4

Sammenstilles paa tilsvarende Maade Resultaterne fra de merglede og fra de kalkede Rækker hver for sig, vil der vise sig tilsvarende Forhold, men dog med nogen Forskel. I de merglede Rækker har Bælgplanter og Kunstgødning bevaret

Overlegenheden endnu i 1915, men i 1920 kun for de Parceller, der har faaet alsidige Tilskud og i Forhold til dettes Størrelse.

I de kalkede Rækker kniber det allerede i 1915 for Bælgplanter og Kunstgødning at bevare Overlegenheden over Bjærgfyren, og i 1920 er Overlegenheden kun til Stede for den stærkest gødede Parcel.

Som foran nævnt er den store Kalkdosis ikke fremmede for Granernes Vækst i Forsøgsrækkerne med Bælgplanter, uden



Fig. 25. Grankultur med Bælgplanter, frembragt paa undergrundspløjet Bund med Tilskud af Kalk, Kali og Fosforsyre. 10 Aar efter Plantningen. Sevel Afd. 89.

at der samtidigt gives et betydeligt Tilskud af Kunstgødning, derimod synes den store Kalkdosis at være gavnlig for Granerne, naar de er blandede med Bjærgfyre; det viser sig navnlig i Parcellerne 4, 5 og 6, hvor Granerne af en eller anden Grund har opnaaet større Højde end i Parcellerne 1, 2 og 3. Det kan derfor tænkes at staa i Forbindelse med den Dækning af Bunden, som er indtraadt ved at Kulturen har sluttet sig.

Billedet Fig. 25 viser det Parti af Forsøgsarealet, hvor Granerne i 1915 var højest, nemlig Parcelen der er undergrundspløjet og har faaet Kalk og fuldt Tilskud af Kunstgød-

ning. I Efteraaret 1920 er Billedet Fig. 26 taget fra omtrent samme Sted, der var da gaaet 15 Aar siden Plantningen. Mærkepælen paa de to Billeder er den samme, saaledes at Bevoksningen paa Fig. 25 er den samme som paa den højre Halvdel af Billedet fra 1920, medens den venstre Halvdel viser Parcellen med Indblanding af Bjærgfyr, som nu kun skimtes mellem Granerne. Ved Fotograferingen i 1920 maalttes Højden paa de nærmeste Træer, der ses paa Billedet. Gennemsnittet var for Forsøgsparcellen 4.3 m, for Isolerings-



Fig. 26. Til højre samme Kultur som i Fig. 25, 15 Aar efter Plantningen. Til venstre tilsvarende Kultur paa undergrundspløjet og kalket Bund, men med Indblanding af Bjærgfyr.

parcellen 4.1 m. Det er sikkert det smukkeste Resultat, der nogen Sinde er opnaaet i Løbet af 15 Aar ved Plantning af Gran paa jydsk Hedebund.

I Beretningen fra 1913 er der endvidere givet Oplysning om et supplerende Forsøg II i Sevel Plantage Afd. 90, der gaar ud paa at prøve Virkningen af Bælgplanter og et Tilskud alene af Thomasfosfat. Der er ved en Uagtsomhed fra min Side kommen en Fejl i Beretningen, idet der siges, at Sammenligning udføres mellem Distriktets normale Kultur af Gran



med Bjærgfyr og en tilsvarende Kultur, i hvilken Bjærgfyrrerne er erstattede med Bælgplanter og et Tilskud af 200 Pund Thomasfosfat. Der er imidlertid Bjærgfyr i begge Forsøgsarealets Dele, saa Sammenligningen kommer til at dreje sig om Distriktets normale Kultur i Forhold til en Kultur, i hvilken der foruden Bjærgfyr er anvendt Bælgplanter, hvis Vækst søges sikret ved Anvendelsen af Thomasfosfat. Plantningen blev udført i 1908.

De anvendte Bælgplanter: Gyvel, Perennerende Lupin, Rundbælg og Kællingetand, trivedes alle frodigt i nogle Aar, men efterhaanden forsvandt de andre Arter og kun Gyvelen blev tilbage. I 1917 noteredes: »Efter at Gyvelen i 1911—12 var bleven stærkt medtaget af Frost, var den nu efterhaanden kommen godt til Kræfter, saa den truede med at skade Granerne, men i Vinteren 1916—17 blev den igen meget stærkt medtaget, saa mange af Gyvelplanterne vistnok er dræbte. Granerne er i frodig Vækst, mange Steder over Mandshøjde. Der findes en sparsom Bundvegetation af Græs, hist og her med Lyngpletter; paa de Steder, hvor Slutningen er fuldstændig, er Bunden nøgen. Uden for Arealet med Bælgplanter er Granerne lavere, mindre frodige; hist og her er der Vækststandsning, og Lyngen dækker Bunden næsten overalt.«

Gyvelen har altsaa formaaet at holde sig levende gennem en Aarrække alene med et lille Tilskud af Thomasfosfat, og den har hemmet Lyngens Indvandring. Granernes Vækst er bleven fremmet, og der er skabt en god Jordbundstilstand, som nok vil vise sig gavnlig i Fremtiden, selv om Gyvelen nu er dræbt og kun har efterladt et dødt Krat. Maaske kan ogsaa den døde Bundvegetation virke gavnligt; det har i hvert Fald vist sig ved et lille Forsøg i Borbjerg Plantage, som jeg tidligere har givet Meddelelse om<sup>1)</sup>, at Dækning af Bunden med et Lag affaldne Bjærgfyрнаale kan bringe sygnende Graner i Vækst.

Som Slutning paa disse Meddelelser om 40 Aars Arbejde i Borbjerg og Sevel Plantager skal jeg sammenstille de derved vundne Hovedresultater.

<sup>1)</sup> Nogle Gødningsforsøg i sygnende Grankultur paa Hedejord. Tidsskr. or Skovvæsen 1911.

I en lerfri Hedejord uden haard Al, med gruset Undergrund, brun Lyngskjold og Rester af en Skovvegetation, som maaske først for nogle Aarhundreder siden har maattet vige Pladsen for Lyngen, kan der frembringes god Rødgranskov.

Dersom man reolpløjer den raa Hede og derefter planter en Blanding af Rødgran og Bjærgfyr, vil den sidste snart overvokse den første, men ved en tidlig paabegyndt Sabling af Bjærgfyrrene og senere udført energisk Hugst i disse kan det lykkes at holde Granerne i Vækst, saa de til sidst slutter sig og bliver til en noget uregelmæssig Granskov, men dette Resultat naas ikke paa kortere Tid end 30—40 Aar. (Fig. 2, 3 og 4).

Anvendelse af Undergrundspløjning, efter at Overlaget i nogle Aar har henligget i skrælplojet Tilstand og derefter er bleven ompløjet, giver en Bevoksning, i hvilken Granerne kommer saa langt efter Bjærgfyrrene, at det er tvivlsomt, om der af Blandingen kan udvikles brugelig Rødgranskov. (Fig. 5 og 6).

For i Løbet af en kort Aarrække at frembringe en god Granskov er det absolut nødvendigt at underkaste Lyngskjolden en stærk Bearbejdning og en Udluftning, som tager mindst 6 Aar, hvorefter der foretages Reolpløjning. Hvis Arealet er forsynet med Læstriber, d. v. s. Rækker af Bjærgfyr, plantede ved Jordarbejdets Begyndelse i en indbyrdes Afstand af c. 16 m og i Retningen Nord til Syd, kan man plante udelukkende Rødgran, men det er da nødvendigt ved aarlig Bearbejdning af Mellemmrummene mellem Planterækkerne at holde Jorden skør. Granerne vokser en Tid overordentlig frodigt, men derefter kommer der en Vækststandsning, og det tager nogle Aar inden Granernes Vækst igen kommer i Gang. (Fig. 8, 9, 10, 11 og 12).

Bedre er det at plante Bjærgfyr mellem Granerne, men Planteantallet maa da forøges noget. Indblanding af en Fjerdedel Bjærgfyr er tilstrækkeligt. Naar denne Kulturmaade anvendes, er Læstriber ikke overalt nødvendige, men det maa foretrækkes, at de findes. Rensning mellem Rækkerne er ikke nødvendig. Granerne vokser i de første Aar ikke saa stærkt som ved Anvendelse af Rensning, men Vækststandsning udebliver enten ganske eller ogsaa bliver den rent forbigaaende. I nogle Aar følges Gran og Bjærgfyr i Højdevækst, derefter vokser Granerne fra Bjærgfyrrene og en Sabling af disse er ufornøden. (Fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 og 21).

Hvis Heden ved Bearbejdning og Tilførsel af Kalk og Kunstgødning bliver gjort skikket til Dyrkning af Landbrugsplanter, kan der uden Skade tages tre Afgrøder. Naar Jorden derefter pløjes til 25—30 cm Dybde, forud for Plantning af Rødgraner, vil disse vokse frodigt og uden at der indtræder Vækststandsning. (Fig. 22).

Selv efter en sekssaarig Bearbejdning og Udluftning af Overlaget er Undergrundspløjning uanvendelig. Bjærgfyrrerne vil vokse fra Granerne og maa behandles stærkt ved Sabling og Hugst for at Blandingen kan udvikles til Granskov. (Fig. 24).

Hvis man efter Overfladebehandling og Undergrundspløjning giver Jorden et Tilskud af 1000 kg kulsur Kalk, 400 kg Thomasfosfat og 200 kg Kainit pr. ha, samt udsaar Frø af Gyvel (*Sarothamnus scoparius*) og Tornblad (*Ulex europæus*) mellem Planterne, kan en ren Grankultur i rimelig Tid vokse op til en sluttet Bevoksning. (Fig. 23).

Bedre er det at anvende den dobbelte Portion Kalk. Naar Kalken tilføres forud for Overfladebehandlingen, kan denne indskrænkes til 4 Aar, og der kan nu lige saa godt anvendes Undergrundspløjning som Reolpløjning. Naar der derefter gives et Tilskud pr. ha af 400 kg Thomasfosfat og 200 kg Kainit, og saas Frø af Bælgplanter, kan en ren Rødgrankultur udvikle sig særdeles frodigt. Med det halve Tilskud af Thomasfosfat og Kainit bliver Granernes Vækst noget mindre stærk, men selv om Tilskuddet endnu en Gang halveres, vil det givne Tilskud tydeligt kunne mærkes paa Granernes Vækst. Det er nødvendigt at anvende begge disse Arter af Kunstgødning, eller andre der indeholder Kali og Fosforsyre. Fuldt Tilskud alene af Fosforsyre giver vel nogen Vækstforøgelse, men mindre end det mindste anvendte Tilskud af Kali + Fosforsyre, og fuld Portion alene af Kali virker saa godt som ikke.

Forøges Kalktilførselen fra 2000 til 6000 kg pr. ha, vil det kun forøge Granernes Vækst, naar der gives fuldt Tilskud af Kali og Fosforsyre. (Fig. 25 og højre Side af Fig. 26).

Lige saa stærk Virkning paa Granernes Vækst som opnaas ved Anvendelsen af Kalk, Kunstgødning og Bælgplanter, kan naas ved Anvendelsen af Kalk alene og Indblanding af Bjærgfyrrer. Bjærgfyrrerne virker dog langsommere end Bælgplanter og Kunstgødning, men i det lange Løb stærkere.

Forøges Tilførselen af Kalk til de med Bjærgfyv blandede Rødgrankulturer fra 2000 til 6000 kg pr. ha, vil det i den første halve Snes Aar ikke vise kendelig Virkning paa Granernes Vækst, men senere vil den store Kalktilførsel give den stærkeste Vækst, saa Granernes Højde efter 15 Aars. Forløb staar Maal med Højden af Granerne ved Anvendelsen af Bælgplanter, stort Kalktilskud og fuldt Tilskud af Kunstgødning. (Fig. 26, venstre Side).

Det har altsaa vist sig, at man i Borbjerg og Sevel Planter kan gaa forskellige Veje for at opnaa det samme Maal: Frembringelse af en sluttet, frodig Granbevoksning i Løbet af rimelig Tid; men ved nærmere Betragtning vil det vise sig, at der er noget, der er fælles for de brugelige Veje, noget der betinger, at netop disse Veje fører til Maalet, nemlig det, at de alle tilfredsstiller Rødgranernes Krav til Jordbundens Indhold af Kvælstof i optagelig Form.

I de første Aar efter Plantningen i den stærkt bearbejdede Bund vokser Granerne særdeles frodigt. Paa dette Tidspunkt tilfredsstilles deres Krav til assimilabelt Kvælstof let, da Bearbejdningen har bevirket en Udluftning af Jorden, ved hvilken en Del af Lyngskjoldens betydelige Kvælstofindhold er gjort tilgængelig for Planterne<sup>1</sup>). Først senere kommer Tilbøjeligheden til Vækststandsning, nemlig paa et Tidspunkt, da Jorden er bleven saa fast, at dens Omsætning ved Bakteriellivets Indvirkning nu foregaar trægt. Standsningen kommer tidligere i den undergrundspløjede end i den reolpløjede Bund, fordi den første hurtigst mister sin Skørhed.

Standsningen kan forhindres ved fortsat Bearbejdning af Jorden, f. Eks. ved Gravning mellem Planterne en Gang om Aaret, men denne Metode er for kostbar til at kunne anvendes i Praxis. Ved Pløjning mellem Planterækkerne, der er økonomisk overkommelig, bliver kun en Del af Jorden bearbejdet, og Vækststandsningen bliver vel forhalet, men ikke helt forhindret.

En Tilførsel til Jorden af Kalk alene kan give betydelige Udslag, men det skyldes kun i ringe Grad, at Kalken er di-

<sup>1</sup>) Jfr. FR. WEIS: Om Salpetersyre's Forekomst og Dannelse i Muld og Mor. Det forstl. Forsøgsv. i Danm. Bd. II, Side 290—291.

Det forstlige Forsøgsvæsen. VI. 31. Jan. 1922.

rekte Plantenæring. I Hovedforsøget standsede Granernes Vækst hurtigt i de undergrundspløjede Parceller, der havde faaet Kalktilskud ved Bearbejdningens Afslutning, men i »Supplerende Forsøg I«, hvor Kalken blev givet ved Bearbejdningens Begyndelse, gav den varig Virkning, fordi Kalken her fik Lejlighed til at indvirke paa Jorden inden Plantningens Udførelse, den fik med andre Ord Lejlighed til at bringe Bundens Kvælstofindhold i optagelig Form. At Kalken ikke er uomgængelig nødvendig paa denne Bund, vises tydeligt af de senere Aars Kulturer, hvor Væksten har været god uden Kalktilskud. Nogle Aars Agerdyrkning har vist sig at være en god Forberedelse for Dyrkning af Gran i Heden. Virkningen maa formentlig tilskrives, foruden Bearbejdningen og Anvendelsen af Kalk, at Lyngskjolden bliver gennemvævet med Afgrødens Rødder og sprængt til fine Smaadele. Der er herved skabt Betingelsen for en livlig Omsætning af Lyngskjoldens Kvælstofindhold.

Det ligger jo nær at benytte Bælgplanternes kvælstofsamlende Evne til at holde Granerne i Vækst i Hedekulturerne. Fremgangsmaaden støder dog paa flere Vanskeligheder. Først denne, at det kun er faa Arter af Bælgplanter, der formaar at leve længe nok i Hedejorden til at give tilstrækkelig Virkning, og dernæst, at de normalt kræver et Tilskud af Kalk og Kunstgødning for overhovedet at kunne trives. Kun Tornblad og Gyvel formaar at leve ud over de første Aar, men den første kan brede sig til Veje og Kulturarealer og her lægge betydelige Hindringer i Vejen for Færdselen. Gyvel af indført Frø kan blive saa høj, at den overskygger Granerne, og hjemligt Frø har det i en Aarrække været vanskeligt at skaffe, da en stor Del Frø bliver ødelagt i Bælgen af Snudebiller.

At Bjærgfyr, der er indblandet mellem Rødgraner, øver en gavnlig Virkning paa disse, er jo en velkendt og gammel Erfaring. At de virker allerede ved at tilvejebringe hurtig Slutning, hvorved Omsætningen i Bunden fremmes, og tillige ved deres Naalefald, er vel paa Forhaand givet. At de tillige virker direkte som Kvælstofoptagere paa lignende Maade som Bælgplanterne, har P. E. MÜLLER forlængst<sup>1)</sup> udtalt Formod-

<sup>1)</sup> Om Bjærgfyrrens Forhold til Rødgranen i de jyske Hedekulturer. Særskilt Aftryk af Tidsskrift for Skovbrug. Supplement-Hefte. 1903.

ning om. Ved Sammenligning af Udviklingen i Forsøgsrækker og Isoleringsbælter i »Suppl. Forsøg I« er det godtgjort, at Virkningen af Bjærgfyrrer kan være fuldt saa stærk som af Bælgplanter, og deres fremragende Betydning som Kvælstofproducenter turde derved være bevist ad rent praktisk Vej.

Har man paa den ene eller den anden af de nævnte Maader holdt Tilførselen af optageligt Kvælstof i Gang, saa har ogsaa Granerne holdt sig i frodig Vækst og har tidligt opnaaet at slutte sig. Er Slutning indtraadt, saa er Kultivators Opgave endt, Granerne formaar nu uden Hjælp selv at sørge for Tilvejebringelsen af den fornødne Mængde Kvælstof.

Kultivators Opgave kan da siges at være: at tilvejebringe en stadigt flydende Kvælstofkilde fra Kulturen anlægges til den slutter sig. Hvorledes han gennemfører dette, om han vil gaa den ene eller den anden eller maaske flere af de nævnte Veje, er et økonomisk Spørgsmaal, som maaske vil blive afgjort forskelligt paa forskellige Steder under Hensyn til de stedlige Forhold.

Dø i Borbjerg og Sevel Plantager vundne Erfaringer og Forsøgsresultater kan sikkert overføres direkte til andre Plantagearealer med tilsvarende Bund. De klimatiske Forhold kan næppe være ugunstigere andre Steder paa den jydskede Hede end de er paa denne Egn, hvor navnlig den korte Varighed af den frostfrie Sommerperiode har stor Betydning for Plantelevet. En Del af Resultaterne kan sikkert ogsaa overføres til fattigere Hedearealer med en mere sur Lyngskjold og en haardere Al. Det gælder for det første om den langvarige Udluftning af Lyngskjolden, som uafviselig Betingelse for Granernes naturlige Vækst i Ungdommen. Virkningen af en Kalktilførsel vil sikkert paa den mere sure Hedebund være stærkere end her. Hvor stor den skal være, kan kun afgøres ved Forsøg; det samme gælder Spørgsmaalet om, hvilke Midler, navnlig hvor stort Tilskud af Kunstgødning, man skal anvende for at sikre Bælgplanternes Trivsel, da det nødvendigvis maa variere med Bundens naturlige Indhold af Plante-næring. Der er altsaa fremdeles en rig Mark for forstlige Gødningsforsøg paa Hedebund.

## DIE FICHTENKULTUREN IN DEN BORBJERG- UND SEVEL PLANTAGEN.

Die Plantagen Borbjerg und Sevel (Fig. 1) gehören zum staatlichen Forstrevier Feldborg im nordlichen Jütland und bilden ein 1158 ha. grosses, einheitliches Waldkomplex an der Landstrasse zwischen Viborg und Holstebro, zirka 16 km. von der letzterwähnten Stadt entfernt. Das Areal wurde in den Jahren 1878 bis 1885 eingekauft und war damals alte Heide mit kräftiger Vegetation, von Heidekraut (*Calluna vulgaris*) mit Moos, *Sarothamnus scoparius*, *Genista tinctoria* und *anglica* und hie und da *Convallaria bifolia* und *Trientalis europæus* gemischt. Die beiden letzterwähnten Phanerogamen verraten, dass die Heide auf alten Waldboden entstanden ist, was ferner hin auch noch dadurch bestätigt wird, dass einzelne Sträucher von *Juniperus communis* und *Populus tremula* vorkommen. Dann und wann kann man sogar einen Regenwurm finden. Der Heidetorf ist braun, der Bleichsand nicht stark entfärbt, die Ortsteinschicht mag manchmal stark sein, niemals aber hart. Der Untergrund besteht aus ganz tonfreiem Kies.

Im Laufe der Jahre ist die Anbaumethode, den gewonnenen Erfahrungen entsprechend, allmählig geändert worden. Obiger Bericht gibt Auskunft teils über die Resultate, welche die verschiedenen Methoden ergeben haben, und teils über die Resultaten der Düngungsversuche, mit denen man im Jahre 1905 anfang, und über welche schon ein Bericht vorliegt<sup>1)</sup>.

Falls man die Heide mit dem Reolpfluge bewirtschaftet und darnach Fichte mit Bergkiefer gemischt pflanzt, werden letztere bald die Fichte überwachsen, aber durch ein früheingesetztes Kappen, mit Sabel oder Hepe ausgeführt, und nachtragliche starke Durchforstung der Bergkiefern ist es möglich ein stetiges Wachstum der Fichten zu erzielen, die sich dann zuletzt schliessen und einen etwas unregelmässigen Fichtenwald bilden. Dieses Ergebnis kann nicht in kürzeren Zeit als in 30—40 Jahren erreicht werden (Fig. 2, 3, 4).

Wenn die obere Schicht einige Jahre nach dem ersten Umpflügen ruhig gelegen hat und dann wieder umgepflügt worden ist, gibt die Verwendung von Untergrundspflügen einen Bestand, in welchem die Fichten so weit hinter den Bergkiefern kommen, dass es zweifelhaft ist, ob sich aus der Mischung ein verwendbarer Fichtenbestand entwickeln lässt (Fig. 5, 6).

<sup>1)</sup> P. E. MÜLLER und JOHS. HELMS: Forsøg med Anvendelse af Kunstgødning til Grankultur i midtjydsk Hedebund (Versuche mit Verwendung von Kunstdünger für Fichtenkulturen in mitteljütländischem Heideboden). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark. Bd. III.



Um in einer kürzeren Reihe von Jahren einen guten Fichtenbestand hervorzubringen, ist es durchaus notwendig, den Heidetorf eine starke Bearbeitung und eine Auslüftung zu unterwerfen, was wenigstens 6 Jahre in Anspruch nimmt. Danach wird eine Riolung vorgenommen.

Falls die Fläche mit Schutzstreifen, — d. h. Reihen von Bergkiefern in einem Abstand von je 16 m. und in der Richtung Nord-Süd — versehen ist, kann man ausschliesslich Fichten pflanzen; es ist aber dann notwendig, den Boden zwischen den Pflanzenreihen durch alljährliche Bearbeitung locker zu halten. Die Fichten wachsen eine Zeitlang ausserordentlich üppig, aber danach tritt eine Stockung im Wachstum ein, und es dauert einige Jahre, bevor die Fichten wieder weiter wachsen (Fig. 8, 9, 10, 11 und 12).

Besser ist es, Bergkiefern zwischen die Fichten zu pflanzen, aber die Anzahl der Pflanzen muss dann etwas vergrössert werden. Zumischung von einem Viertel Bergkiefer genügt. Wird diese Anbaumethode verwendet, so sind Schutzstreifen nicht überall notwendig, jedoch ist ihr Vorhandensein vorzuziehen. Reinigung zwischen den Reihen ist nicht nötig. Jedoch wachsen die Fichten die ersten Jahre nicht so stark wie bei vorgenommener Reinigung, allein das Stocken im Wachstum bleibt entweder vollständig aus, oder wird ein rein vorübergehendes sein. Einige Jahre gehen Fichte und Bergkiefer im Höhenwachstum zusammen, dann werden die Bergkiefern von den Fichten überholt und brauchen nicht geköpft zu werden, (Fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 und 21).

Falls die Heide durch Bearbeitung und Zufuhr von Kalk und Kunstdünger zum Anbau von Ackerbaupflanzen geeignet gemacht wird, können ohne Schaden drei Jahres-Erträge genommen werden. Wenn die Erde darnach bis zu einer Tiefe von 20–30 cm gepflügt wird, ehe die Fichten gepflanzt werden, werden diese, ohne im Wachstum zu stocken, üppig wachsen (Fig. 22).

Selbst nach einer 6 jährigen Bearbeitung und Auslüftung des Heidetorfs ist das Untergrundspflügen unverwendbar. Die Bergkiefern wollen die Fichten im Wachstum überholen und müssen stark geköpft, gekappt und durchforstet werden, damit die Mischung sich zum Fichtenwald entwickeln kann (Fig. 24).

Wenn man den Heidetorf cultiviert und den Untergrund pflügt und dann dem Boden eine Zugabe von 1000 kg. kohlsaurem Kalk, 400 kg. Thomasphosphat und 200 kg. Kainit gibt und Samen von *Sarothamnus scoparius* und *Ulex europæus* zwischen die Pflanzen aussät, kann eine reine Fichtenkultur innerhalb einer entsprechenden Zeit zu einem geschlossenen Bestande aufwachsen (Fig. 23).

Besser ist es, die doppelte Portion Kalk zu verwenden. Wenn der Kalk zugeführt wird, ehe man den Heidetorf behandelt, kann dieses Verfahren auf vier Jahre beschränkt werden, und dann lässt sich ein Untergrundspflügen ebenso gut wie ein Reolpflügen anwenden. Wenn darnach jedem ha eine Zugabe von 400 kg. Thomasphosphat und 200 kg. Kainit und Samen von Hülsenpflanzen gesät

wird, kann sich eine reine Fichtenkultur besonders üppig entwickeln. Mit der halben Zugabe von Thomasphosphat und Kainit wird der Wuchs der Fichten etwas weniger stark, aber wenn auch die Zugabe noch einmal halbiert wird, kann die gegebene Düngung deutlich am Wachstum der Fichten bemerkt werden. Es ist notwendig, die beiden Kunstdüngerarten zu verwenden oder andere solche, in denen Kali und Phosphorsäure enthalten ist. Das Zuführen von ausschliesslicher Phosphorsäure gibt wohl etwas Wachstum, doch weniger als die geringste verwendete Zugabe von Kali + Phosphorsäure. Die volle Portion von Kali allein hat fast gar keine Wirkung.

Selbst bei Erhöhung der Kalkzufuhr von 2000 auf 6000 kg. pr. ha. wird der Wuchs der Fichten nur verstärkt, wenn die volle Menge von Kali und Phosphorsäure gegeben wird (Fig. 25 und rechts auf Fig. 26).

Dieselbe Wirkung auf das Wachstum der Fichten, welche man durch Verwendung von Kalk, Kunstdünger und Hülsenpflanzen erreicht, kann man ebenso durch Verwendung von Kalk allein und Beimischung von Bergkiefer erzielen. Die Bergkiefen wirken anfangs langsamer als die Hülsenpflanzen und der Kunstdünger; im Laufe der Zeit jedoch stärker.

Wird die Beigabe von Kalk zu den mit Bergkiefern gemischten Fichtenkulturen von 2000 auf 6000 kg. pr. ha. erhöht, so kann man in den ersten 10 Jahren keinen wesentlichen Erfolg am Wuchse der Fichten beobachten, späterhin jedoch gibt die grosse Kalkmenge den grössten Wuchs, so dass die Höhe der Fichten nach Verlauf von 15 Jahren sich mit der Höhe solcher Fichten messen kann, wo Hülsenpflanzen, grosse Kalkzugabe und volle Zugabe von Kunstdünger verwandt wurde (Fig. 26, links).

Es hat sich also gezeigt, dass man in Borbjerg und Sevel Plantagen verschiedene Wege einschlagen kann, um dasselbe zu erzielen: Ein Hervorbringen eines geschlossenen, üppigen Fichtenbestandes innerhalb einer entsprechenden Zeit. Bei näherer Betrachtung wird es sich aber zeigen, dass etwas für die verwendbaren Methoden gemeinsam ist, etwas, das bedingt, dass eben diese Methoden zum Ziele führen, nämlich, dass alle Methoden die Ansprüche der Fichte zur Inhalt des Bodens von Stickstoff in aufnehmbarer Form befriedigen.

Die Fichten wachsen die ersten Jahre nach dem Auspflanzen in den stark bearbeiteten Boden besonders üppig. Zu dieser Zeit werden ihre Ansprüche auf aufnehmbaren Stickstoff leicht befriedigt, da die Bearbeitung eine Auslüftung der Erde bewirkt hat, durch die ein Teil vom bedeutenden Stickstoffgehalt des Heidetorfs für die Pflanzen zugänglich gemacht worden ist<sup>1)</sup>. Erst später erscheint die Neigung

<sup>1)</sup> Vgl. FR. WEIS: Om Salpetersyre's Forekomst og Dannelse i Muld og Mor (Untersuchungen über das Vorkommen und die Bildung von Salpetersäure in Mull, Buchentorf und Heidetorf). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, Bd. II, Seite 290—291.

zum Stocken der Wachstum, das heist wenn die Erde so fest geworden ist, dass die Zersetzung durch Einwirkung des Bakterienlebens nur träge vorsichgeht. Die Stockung kommt früher im untergrundgepflügten als im reolgepflügten Boden, weil der erstere seine Lockerheit am schnellsten verliert.

Die Stockung kann durch fortgesetzte Bearbeitung der Erde verhindert werden, z. B. durch alljährliches Graben zwischen den Pflanzen, aber diese Methode ist zu kostspielig, um praktisch verwendet zu werden. Durch Pflügen zwischen den Pflanzenreihen, was ökonomisch ausführbar ist, wird nur ein Teil des Bodens bearbeitet, und das Stocken des Wachstums wird zwar aufgeschoben, aber nicht ganz verhindert.

Eine Zufuhr von Kalk allein kann einen bedeutenden Ausschlag geben, dies aber rührt nur im geringen Grad daher, dass der Kalk direkte Pflanzennahrung ist, sondern daher, dass er der Stickstoffumsetzung fördert.

Mehrjähriger Ackerbau hat sich als eine gute Vorbereitung für Fichtenkultur auf der Heide bewährt. Die Wirkung kann, von der Bearbeitung und der Verwendung von Kalk abgesehen, annehmlich dadurch erklärt werden, dass der Heidetorf von den Wurzeln der Saat durchbohrt wird und in feine Teilchen gesprengt wird. Dadurch werden Bedingungen für einen lebhaften Umsatz des Stickstoffgehalts in den Heidetorf geschaffen.

Es liegt ja nahe die stickstoffsammelnde Fähigkeit der Hülsenpflanzen zu benutzen, um die Fichten in den Heidekulturen im Wachstum zu erhalten. Dies Verfahren stösst jedoch auf verschiedene Schwierigkeiten. Erstens, dass nur wenige Hülsenpflanzen sich finden, welche lange genug in den Heidenboden zu leben vermögen, um stark genug zu wirken. Zweitens, dass sie normaliter eine Zugabe von Kalk und Kunstdünger erfordern, um überhaupt gedeihen zu können. Nur *Sarothamnus* und *Ulex* sind imstande, über die ersten Jahre hinaus zu leben, aber die letztere kann auf Wegen und Kulturflächen wuchern und dort dem Verkehr bedeutende Hindernisse darbieten. *Sarothamnus* von importierten Samen kann so hoch werden, dass er die Fichten überschattet, und heimischer Same ist durch mehrere Jahre schwerlich zu erhalten, da ein grosser Teil in den Hülsen von Rüsselkäfern zernichtet wird.

Dass die Bergkiefern, unter Fichten gemischt, eine nützliche Wirkung auf letztere ausüben, ist ja eine wohlbekannte und alte Erfahrung. Es ist wohl auch im voraus festgestellt, dass sie schon durch die schnell entstehende Schliessung, wodurch der Umsatz im Boden befördert wird, eine Wirkung haben wie auch ihren Nadelabfall. Dass sie direkt als Stickstoffaufnehmer in ähnlicher Weise wie die Hülsenpflanzen wirken, hat schon längst P. E. MÜLLER vermutet<sup>1)</sup>. Durch

<sup>1)</sup> Om Bjergfyrens Forhold til Rødgranen i de jyske Hedekulturer (Über das Verhältnis der Bergkiefer zur Fichte in den jütländischen Heidekulturen). Tidsskrift for Skovbrug, Supplement-Hefte, 1903.

die hier erwähnten Versuche ist festgestellt worden, dass die Wirkung der Bergkiefern eben so stark sein kann wie die der Hülsenpflanzen, und ihre hervorragende Bedeutung als Stickstoffproduzenten dürfte dadurch auf rein praktischem Wege bewiesen sein.

Hat man die Zufuhr von aufnehmbarem Stickstoff in Gang gehalten auf irgend eine der genannten Weisen, dann haben sich die Fichten auch in üppigem Wachstum erhalten und werden eine frühzeitige Schliessung erreichen.

Ist diese eingetreten, ist die Aufgabe des Kultivators beendet. Die Fichten können nun ohne Hilfe selbst für das Hervorbringen der nötigen Stickstoffmenge sorgen.

Die Aufgabe des Kultivators dürfte wohl dann diese sein: vom Anfang der Kultur bis zu ihrem Schluss eine dauerndfliessende Stickstoffquelle hervorzubringen. Wie nun dieses durchgeführt wird, ob er den einen oder den anderen Weg oder vielleicht mehrere der obenangeführten gehen will, ist eine rein ökonomische Frage, die wahrscheinlich an den verschiedenen Orten, unter Rücksicht auf die localen Verhältnisse, entschieden werden muss.

FJERDE BIND, 1912—1915, indeholder:

A. OPPERMANN: Højdelag i Bøgebevoksninger (Höhenschichten in Buchenbeständen). — A. OPPERMANN: Ædelgranens Vækst paa Bornholm (Le sapin pectiné à l'île de Bornholm). — A. OPPERMANN: Den grønne Douglasies Vækst i Danmark (The Douglas Fir in Denmark). — L. A. HAUCH og F. KØLPIN RAVN: Egens Meldug (L'oïdum du chêne). — A. OPPERMANN: En Granbevoksning paa god, midtjydsk Hedebund (Ein Fichtenbestand auf gutem Heideboden im mittleren Jütland). — A. OPPERMANN: Overvintring af Agern (Überwinterung von Eicheln). — JOHS. HELMS: Jagttagelser over Rødgranens og Ædelgranens ydre Form (Beobachtungen über die äussere Form der Fichte und Weisstanne). — A. OPPERMANN: Elleve Prøveflader i Bøgeskov (Elf Probeflächen in Rotbuchenbeständen). — JOHS. HELMS: Forsøg med Lystræer paa Feldborg Skovdistrikt, II (Versuche mit Lichthölzern auf Heideboden). — L. A. HAUCH: Proveniensforsøg med Eg (Proveniensversuche mit Eiche). — FR. WEIS og C. H. BORNEBUSCH: Om Azotobacters Forekomst i danske Skove, samt om Azotobacterprøvens Betydning for Bestemmelsen af Skovjorders Kalktrang (Über das Vorkommen des Azotobacter in dänischen Wäldern, sowie über die Bedeutung der Azotobacterprobe für die Bestimmung des Kalkbedürfnisses der Waldböden). — A. OPPERMANN: God dansk Bøgeskov, belyst ved tre Tilvækstoversigter (Gute dänische Buchenwälder, in drei Ertragstafeln dargestellt). — L. A. HAUCH: Udhugning i unge Egebevoksninger, II (Durchforstung junger Eichenbestände, II). — S. M. STORM: Fremmede Naaetræer paa Søllestedgaard (Foreign coniferous trees of Søllestedgaard estate). — A. OPPERMANN: Den grønne Douglasies Vækst i Danmark, II (The Douglas Fir in Denmark, II). — A. OPPERMANN: Septemberskovet Brænde (Austrocknung von im Herbst gefälltem Brennholz). — Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse (Das forstliche Versuchswesen in Dänemark. — The Danish Experimental Forestry Service. — Station des Recherches forestières du Danemark).

FEMTE BIND, 1916—1921, indeholder:

A. OPPERMANN: Bjærgfyr i Danmark paa Flyvesand og hævet Havbund (Die Bergkiefer in Dänemark auf Flugsand und ehemaligem Meeresboden). — K. H. MUNDT: Den enstammede franske Bjærgfyr i Danmark (Le pin de montagne français en Danemark). — L. A. HAUCH: Nattefrostens Virkning i ung Bøgeskov, II (Die Wirkung des Spätfrostes in jungen Buchenwäldungen, II). — G. BRÜEL: Jordbunden i Grib Skov (Der Boden



in Grib Skov bei Hillerød). — AXEL S. SABROE: Skovtræer i det nordlige Japan (Forest trees in Northern Japan). — K. MØRK-HANSEN: C. H. Schröders Udhugning i Bøg, II (Eine Untersuchung der Buchendurchforstung C. H. Schröders). — A. OPPERMANN: Sommerfældning i Bøgeskov (Sommerfällung von Buchenbrennholz). — L. A. HAUCH: Proveniensforsøg med Eg, II (Experiments regarding proveniences of oak). — JOHS. HELMS og PAUL WEGGE: Prikleforsøg paa Silkeborg og Vemmetofte Skovdistrikter (Versuche über Verschulung von Fichte und Tanne). — C. J. HOLM: Et Forsøg med fremmede Løvtræer paa Esrom Skovdistrikt (Des arbres feuillus étrangers dans la forêt »Grib Skov«, Séeland septentrionale). — A. OPPERMANN: Tilvirkning og Anvendelse af dansk Gavntæ, III (Preparation and use of Danish timber). — FR. WEIS og K. A. BONDORFF: Kemisk-biologisk Undersøgelse af Skovjord under overernærede Graner i Lyngby Skov (Recherche concernant la cause de l'hypertrophie de l'épicéa). — JOHS. HELMS: Proveniensforsøg med Skovfyr (Proveniensversuche mit Weisskiefer). — W. JOHANNSEN: Orienterende Forsøg med Opbevaring af Agern og Bøgeolden (Experiments on storing acorns and beech nuts). — Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse (Station des Recherches forestières du Danemark).

---