

Forsøgsnummer
118

Beretning Nr. 118.

C. H. BORNEBUSCH:

SOMMERPLANTNING AF NAALETRÆER
(SOMMERPFLANZUNG VON NADELHÖLZERN).

(Særtryk af Det forslige Forsøgsvæsen i Danmark, XIV).
MCMXXXVII

SOMMERPLANTNING AF NAALETRÆER

AF

C. H. BORNEBUSCH

I Skovbruget er Plantning om Foraaret næsten eneraadende. Nogen Efteraarsplantning finder vel Sted, men kun i ringe Udstrækning og sent paa Aaret efter Løvfald. Om man skulde kunne plante ogsaa paa andre Aarstider, f. Eks. om Sommeren, er en Tanke, som man ikke har beskæftiget sig med, mærkeligt nok, eftersom Gartnerne ved, at større Naaletræer lader sig flytte med mindst Risiko i August Maaned, medens Foraarsplantning meget ofte gaar galt, og skønt Sommerplantning ikke var ukendt blandt den ældre Tids Forstmænd.

De danske Salgsplanteskoler har i de senere Aar ganske brudt med tidligere Tids Praksis, og Prikling af en let haandterlig Træart som Rødgranen finder praktisk talt Sted hele Aaret igennem undtagen lige i Skudstrækningsperioden og om Vinteren, naar Jorden er frossen. Det er navnlig Arbejderforholdene, der har tvunget Planteskolerne ind herpaa, idet de ikke som tidligere kan regne med stor Tilgang af tilfældige Sæsonarbejdere, naar det passer dem, men maa søge saa vidt mulig at beskæftige en fast Arbejderstab hele Aaret rundt.

Noget lignende er ved efterhaanden at gøre sig gældende i Skovbruget, hvor man tidligere kunde regne med Arbejdskraft fra det lille Landbrug og Landarbejderne gennem Vinteren og det tidlige Foraar, medens disse Mennesker om Sommeren havde fuld Beskæftigelse i Landbruget. Dette sidste anvender nu ikke saa megen løs Arbejdskraft om Sommeren som tidligere, og ogsaa Skovbruget bliver derved efterhaanden mere interesseret i at holde fast paa sine Arbejdere Sommeren igennem.

Det var dog ikke disse betydningsfulde sociale Forhold, der fra først af fik mig til at beskæftige mig med Tanken om

Sommerplantning, men det rent tekniske Forhold, at en Mængde Planter navnlig af *Thuja*, *Chamaecyparis* og *Abies*arter, men ogsaa selv af Rødgran lider meget ved Foraarsplantning, naar der, som det meget ofte er Tilfældet, indtræffer en tør For-sommer. Det Tab der herigennem aarlig foraarsages er meget anseligt, og beløber sig ikke alene til Værdien af de udgaaede Planter, men omfatter tillige det Tilvæksttab der sker, baade ved at Planterne maa erstattes af nye og ved at Planter, som vel ikke gaar ud men svækkes ved Omplantningen, sættes tilbage i Vækst. Den sidste Post figurerer ikke paa Skovregnskabet, men er vistnok i Virkeligheden den største.

En Række Forsøg, som skulde tjene til at skaffe Klarhed over Sommerplantnings Anvendelighed, blev paabegyndt i Sommeren 1934 og er nu afsluttet med en sidste Undersøgelse i December 1936, og om Resultatet af disse Forsøg skal der berettes i det følgende.

Den første Serie af Plantninger omfattede nedennævnte stedsegrønne Naaetræer: Douglasie, Rødgran, Sitkagran, Almindelig Ædelgran, *Abies grandis*, Skovfyr, *Thuja plicata* og *Chamaecyparis Lawsoniana*, der plantedes til fire forskellige Tider, nemlig 9.—10. August og 26. Oktober 1934 samt 25. Marts og 4. og 9. Maj 1935. Ved alle fire Plantninger stammede Planterne af samme Art fra samme Plantebed. Plantningen udførtes i gravet Planteskolejord, dels i Forsøgsvæsenets Planteskole »Møllevangen« ved Springforbi, dels i Planteskolen ved Egelund, saaledes at der hver Gang blev plantet en Række med 50 Planter af hver Art paa hvert af de to Forsøgssteder. Der blev senere holdt nogenlunde rent med Lugehakke, men der blev ikke gravet mellem Planterne.

I Planteskolen ved Springforbi er Jorden leret, noget udpint og humusfattig gammel Havejord, som for Træplanter er noget ubekvem men tilstrækkelig næringsrig. Planteskolen ved Egelund, som er anlagt paa gammel Agermark, er sandet og stærkt udpint Jord, hvor Prikleplanter ikke vokser helt tilfredsstillende.

Det benyttede Plantemateriale var følgende: Douglasie 2/2, store kraftige Planter med god Rod fra Paludans Planteskole i Klarskov, Rødgran 2/2 kraftige Planter med god Rod fra Nødebo Distrikt, Sitkagran 2/2 som Rødgran, Almindelig Ædelgran 2/3, robuste Planter med god Rod fra Paludan, *Abies*

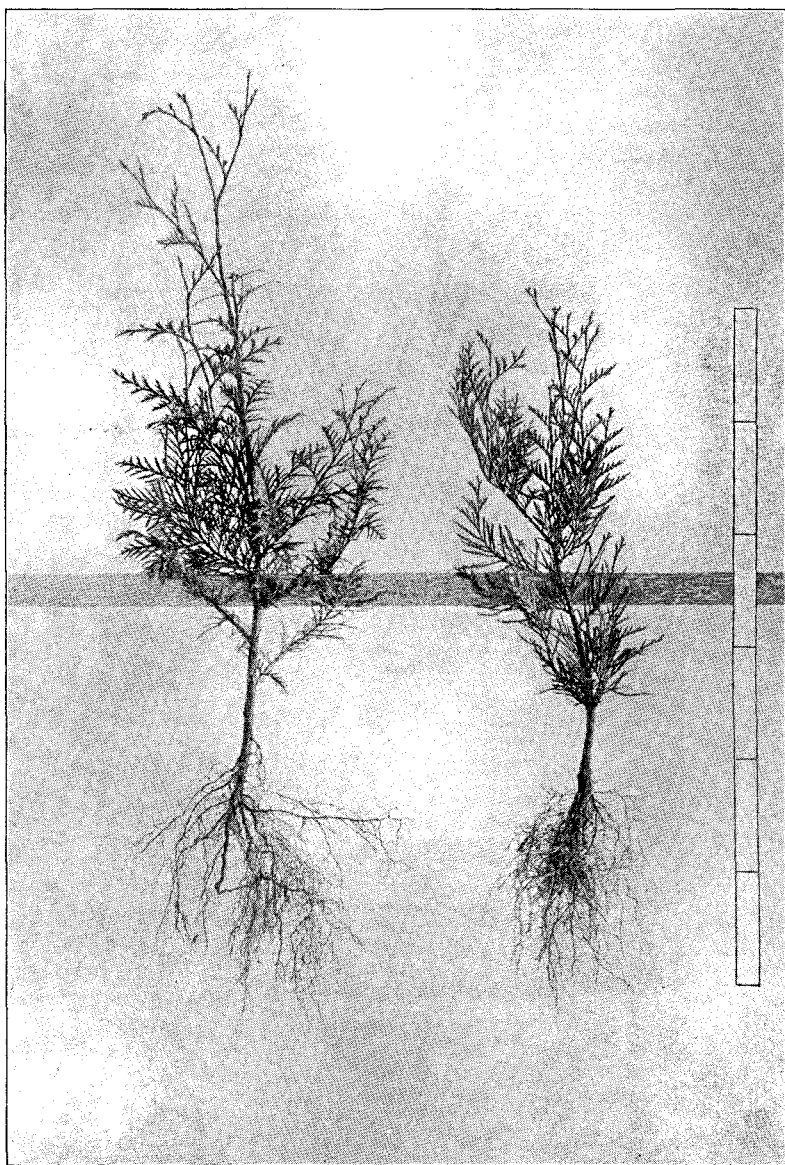


Fig. 1. Thuja plantet $10/8$ (t. v.) og $26/10$ 1934, optaget $5/12$ 1935.
Bemærk Augustplantningens stærke Højdevækst.
Thuja, gepflanzet $10/8$ (links) u. $26/10$ 1934, phot. $5/12$ 1935.
Maalestokken (Der Massstab) 60 cm.

grandis 2/2, gode store Planter med god Rod fra Paludan, Skovfyr (skotsk) 1/1, smaa men gode Planter fra Egelund Planteskole, *Thuja plicata* (Ashford Spirit Lake) 2/2, temmelig smaa men ganske gode Planter fra Paludan, *Chamaecyparis Lawsoniana* 2/2, Planter som var temmelig lange og tynde og med meget lille Rod fra Paludan.

Om de forskellige Plantningstidspunkter er noteret følgende:

9. August. Planterne fra Paludan blev afhentet Dagen før Plantningen. Der var faldet stærk Regn nogle Dage forud baade i Nordsjælland og ved Klarskov, og Jorden var baade i Egelund og Springforbi godt fugtig. Springforbi havde faaet 22.4 mm Regn den 4.—7. August og fik 2.3 mm Natten mellem 9. og 10. August. Om Planterne blev noteret følgende: Douglasie havde kraftige Foraarskud og tillige kraftige Sommerskud, som hos en stor Del af Planterne kom til at hænge efter Plantningen, den 11/8 hang adskillige Sommerskud meget slapt ned. Rødgran ingen hvide Rodspidser, Sitkagran derimod hvide Rodspidser paa en Del af Planterne. *Abies grandis* havde i Toppen en Krans af bløde Sommerskud, der hang slapt ned efter Plantningen, men de havde allerede i det væsentlige rettet sig igen den 11. August.

Den 27. Oktober er noteret, at ingen Planter af nogen af Træarterne paa det Tidspunkt havde hvide Rodspidser. Rodvæksten har altsaa tilsyneladende været afsluttet.

Samme Dag blev der af de Planter, som var plantet den 9. August, af hver Art opgravet to Planter der var slaaet godt an, og paa disse blev der beskrevet, hvorledes Roden havde udviklet sig hos de forskellige Arter efter Plantningen:

Douglasie: En lille kraftig Plante havde stærk Rodudvikling, Rødderne var brune, kun hvide i Spidsen, Roddannelsen er altsaa begyndt tidlig. En stor Plante med et noget bøjet Topskud havde tæt Udvikling af endnu korte Rødder, halvt brune, halvt hvide, og hos denne er Roddannelsen øjensynlig begyndt senere. Douglasien er den Træart der har taalt Omplantningen daarligst, fordi den havde bløde Sommerskud.

Rødgran: Meget stærk ny Roddannelse, de nye Rødder er lange og i livlig Vækst.

Sitkagran: Det nydannede Rodsystem er tættere men Rødderne kortere end hos Rødgran, og Væksten er afsluttet paa enkelte kraftige Hovedrødder nær. Planterne er fortrinligst rod-fæstede.

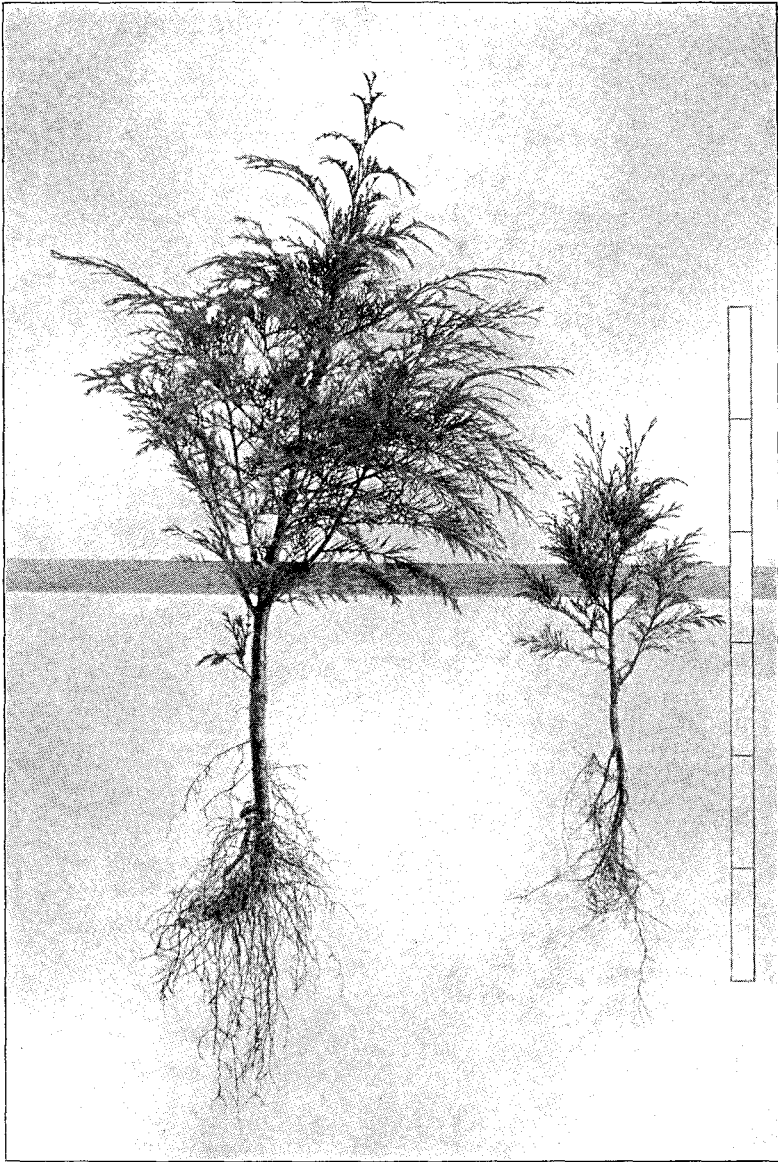


Fig. 2. Lawsoncypres plantet $10/8$ (t. v.) og $26/10$ 1934, optaget $5/12$ 1935. Augustplantningen har udviklet baade Rod og Top stærkt, medens Oktoberplantningen har staaet i Stampe.

Lawsoncypresse, gepfl. $10/8$ (links) u. $26/10$ 1934, phot. $5/12$ 1935.
Maalestocken (Der Massstab) 60 cm.

Ædelgran: En Del Nydannelse af Rødder, som endnu er hvide i Spidsen, brune ved Basis, visende at Rodudviklinger er foregaaet i nogen Tid. Planterne er ikke ret stærkt fæstede i Jorden endnu.

Abies grandis: Mange kraftige, stærkt nedadsøgende nye Rødder, som i Hovedsagen er brune, men hvide i Spidsen. Grandis, der ligesom Douglasien stod med bløde Sommerskud ved Plantningen, har ogsaa lidt en Del ved Omplantningen.

Thuja plicata har dannet mange, meget lange, endnu hvide Rødder. Den vil være udmærket rodfæstet inden Vinteren.

Chamaecyparis Lawsoniana: En svag Plante havde kun ubetydelig Nydannelse af Rødder, medens en kraftig Plante havde rigelig Dannelse af nye Rødder, som allerede havde grenet sig stærkt, og den er godt rodfæstet.

Skovfyr: De forholdsvis faa Planter, som er kraftigt grønne, har udviklet lange brune Rødder med korte Siderødder, og Rodspidserne er endnu hvide.

Foraarsrodbruddet i 1935 var ved Plantningen den 4. og 9. Maj svagt begyndt hos Douglasie, Rødgran, Sitkagran og Lawsoncypres, der havde enkelte ganske korte hvide Rodspidser, Sitkagranen flest. Hos Ædelgran, Grandis og Thuja fandtes ingen Antydning af Rodvækst endnu.

I Løbet af Sommeren 1935 kunde man iagttage, at de i August plantede Naaletræer havde en friskere grøn Farve end de senere plantede. Navnlig var dette meget iøjnefaldende for Rødgranernes Vedkommende.

Planternes Vækst er undersøgt ved, at alle Planter blev maalt umiddelbart efter Plantningen og efter Afslutningen af Væksten i Efteraaret 1935 og 1936. Resultaterne fremgaar af Tabel I.

Den anden Serie, hvor Plantningstiderne var 31. August, 2. November, 26. Marts og 9. Maj, omfattede de samme Træarter som i 1934 med Undtagelse af Skovfyr. For Thujaens Vedkommende blev Forsøget dog værdiløst, fordi Planterne var meget stærkt angrebne af *Didymascella thujina* og ikke kunde taale Omplantningen; Flertallet af Planterne, langt flere end ventet, gik ud. Thujaen er derfor ikke taget med i Oversigts Tabellen fra dette Aar. Plantematerialet var i øvrigt følgende: Douglasie 2/2 Nr. 57, Lower Fraser, B. C.; Rødgran 2/2 lev. som 2/0 fra Nødebo Distr.; Sitkagran 2/2 Nr. 31, Skidegate, Queen

Charlotte Island; Planterne af Douglasie, Rødgran og Sitkagran blev optaget i samme Planteskole, henholdsvis Møllevangen og Egelund, hvor Forsøget anlagdes, men var af samme Frøparti; Ædelgran, *Abies grandis* og Lawsoncypres blev leveret som 2/2 Planter fra Paludans Planteskole.

Augustplantningen blev udskudt til den 31 te, fordi Jorden var overordentlig tør og man ikke vilde vove en stor Plantning før der kom Regn. En mindre Plantning, som blev udført den 20. August, viste dog at denne Frygt kun i ringe Grad var berettiget. Paa Planterne fra egen Planteskole var der kun faa og smaa Rodspidser, paa de forsendte Planter var en paalidelig Rodbeskrivelse ikke gennemførlig.

Ved Novemberplantningen var der praktisk talt ingen nye Rodspidser hos Douglasie, enkelte 1—3 cm lange hos Rødgran og en Del 2—4 cm lange hos Sitkagran, hos Ædelgran kun ganske faa lyse Rodspidser, hos Grandis enkelte 2—4 cm lange; Lawsoncypres havde mange indtil 10 cm lange lysebrune til gullige Rødder.

Den 26. Marts iagttog man ingen ny Roddannelse hos Douglasie, Rødgran og Sitkagran, $\frac{1}{2}$ cm lange nye Rodspidser hos *Abies grandis*, 1 cm lange hos Ædelgran og Lawsoncypres.

9. Maj havde enkelte Douglasier $\frac{1}{2}$ —1 cm lange nye Rodspidser, Rødgran ingen, Sitka mange 3—5 cm lange, Ædelgran en Del 5 cm lange, Grandis ingen, Cypres enkelte 1—2 cm lange.

Augustplantningen lykkedes ikke saa godt i 1935 som i 1934. Der var ganske vist færre døde Planter, men det almindelige Udseende i første Vækstsommer var, bortset fra Lawsoncypressen, ikke bedre end Plantningerne til andre Tider og stod gennemgaaende tilbage for Martsplantningen. Undersøgelsen af Rødderne, der omtales senere, viser dog, at Augustplantningen ogsaa i 1935 har ført til en fortrinlig Rodudvikling i Eftersommeren, og at man derfor maa vente, at de vil tage Teten i kommende Vækstaar.

Planterne blev maalt efter Plantningen og efter Afslutningen af Væksten i Efteraaret 1936, og Resultaterne er opført i Tabel II.

Naar vi betragter Tabel I, falder det straks i Øjnene, at Dødelighedsprocenten ved Augustplantning i den første Planteserie har været meget stor paa Lerjorden for Douglasie (50 %) og *Abies grandis* (31 %), derimod ikke særlig slem paa Sand-

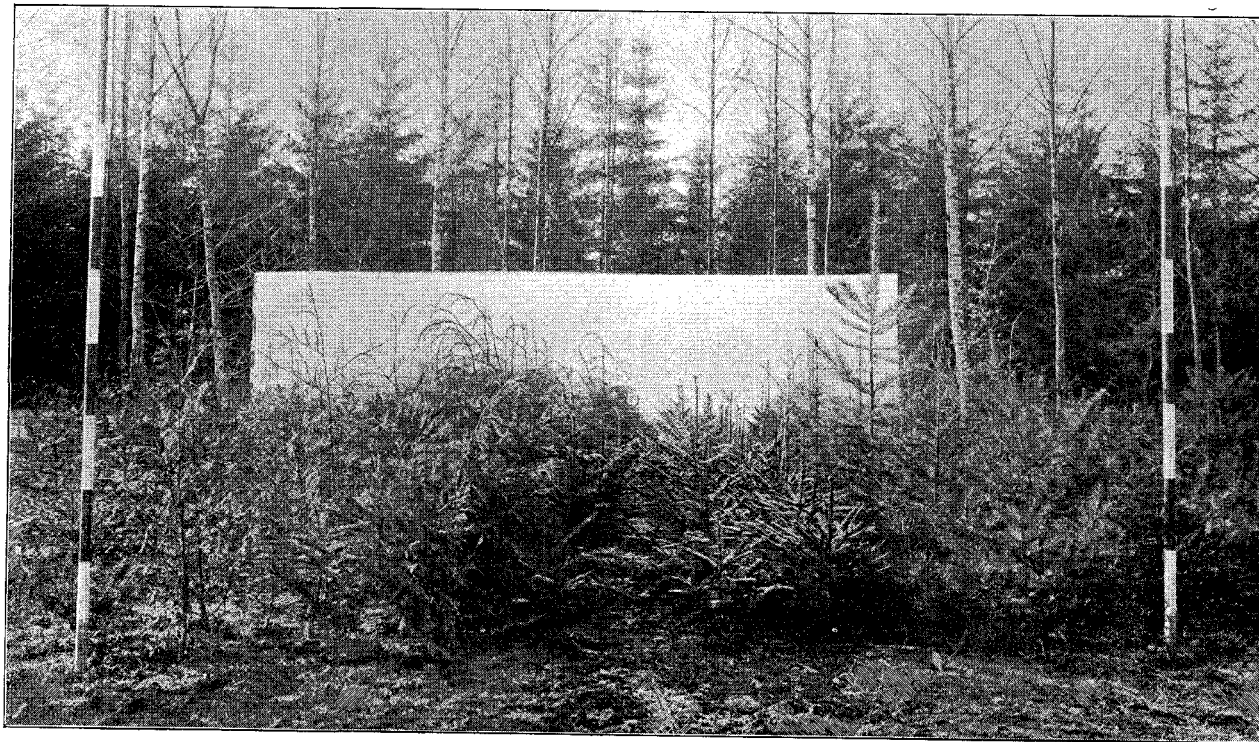


Fig. 3. Plantning August 1934, fotograferet Februar 1937. Fra venstre (*von links*): Thuja, Edelgran (*Ta*), Lawsonypress, *Abies grandis*, Rødgran (*Fi*), Sitkagran og Douglasie. Bemærk de lange Topskud og især de store Cypress og Douglasie.

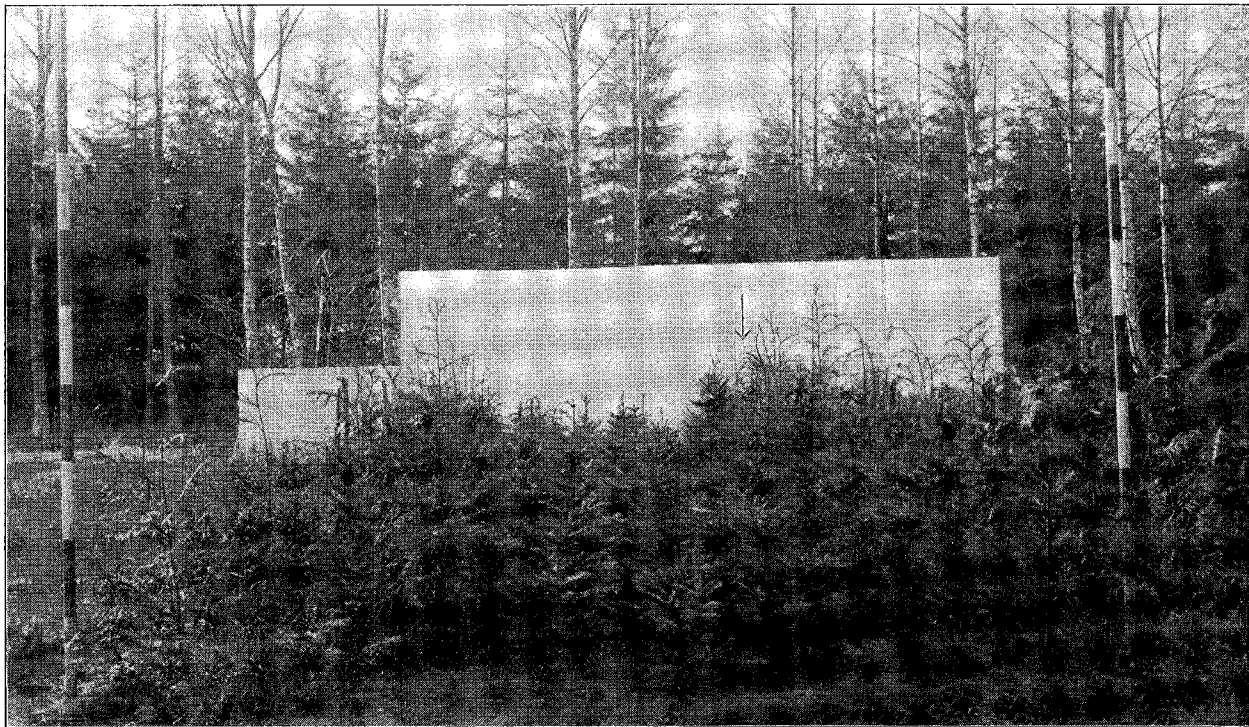


Fig. 4. Plantning Marts 1935, fotograferet Februar 1937. Fra venstre (*von links*): Thuja, Ædelgran (*Ta*), Lawson-cypres, *Abies grandis*, Rødgran (*Fi*), Sitkagran og Douglasie. Til højre bag Linien fra Pilen til Stokken ses de store Thuja og Cypres i Augustplantningen.

Tabel I. Tilvækst og Dødelighed i Plantningerne fra 1934/35.
Zuwachs und Sterblichkeit in den Pflanzungen 19^{34/35} (E. = Herbst, F. = Frühling).

Plantet Ge- pflanzt	Maalt Ge- messen	Douglasie			Rødgran (Fi)			Sitkagran			Ædelgran (Ta)			A. grandis			Thuja			Cypres		
		Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %	Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %	Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %	Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %	Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %	Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %	Højde mm	Tilv. mm	Døde Tote %
Springforbi (Lerjord — Leimboden)																						
9-10/8	E. 34	343	167	50	214	116	4	285	98	0	217	83	8	263	68	31	184	439	6	325	273	15
	E. 35	510	271		330	258		383	221		300	87		331	229		623	462		598	520	
	E. 36	781			588			604			387			560			1085			1118		
26/10	E. 34	394	76	14	245	54	2	337	62	2	150	50	0	264	17	12	201	226	8	150	114	10
	E. 35	470	188		299	118		399	123		200	49		281	106		427	540		264	335	
	E. 36	658			417			522			249			387			967			599		
25/3	F. 35	480	32	8	233	61	2	292	75	2	158	34	2	211	50	0	200	283	3	147	172	12
	E. 35	512	163		294	96		387	136		192	51		261	172		483	429		319	424	
	E. 36	675			390			523			243			433			912			743		
4-9/5	F. 35	522	34	26	290	53	4	327	82	0	157	27	0	173	21	8	236	137	6	265	75	4
	E. 35	556	121		343	48		409	84		184	46		194	97		367	452		340	370	
	E. 36	677			391			493			230			293			839			710		
Egelund (Sandjord — Sandboden)																						
9-10/8	E. 34	370	155	10	225	99	0	286	144	0	162	40	4	283	75	6	190	556	4	338	410	4
	E. 35	525	338		324	197		430	273		202	63		358	213		746			748		
	E. 36	863			521			703			265			571								
26/10	E. 34	339	132	0	212	80	0	275	89	0	129	44	0	195	69	0	190	335	8	150	248	6
	E. 35	471	257		292	128		364	248		173	40		264	148		525			398		
	E. 36	728			420			612			213			412								
25/3	F. 35	335	90	2	221	82	0	328	88	0	118	24	0	180	68	0	190	378	0	150	316	4
	E. 35	425	211		303	116		416	206		142	42		248	124		568			466		
	E. 36	636			419			622			184			372								
4-9/5	F. 35	344	96	0	228	54	0	232	84	0	119	30	2	132	40	10	190	372	2	260	154	10
	E. 35	440	254		282	99		316	268		149	35		172	85		562			514		
	E. 36	694			381			584			184			257								

Tabel II. Tilvækst og Dødelighed i Plantningerne fra 1935/36.
Zuwachs und Sterblichkeit in den Pflanzungen 1935/36. (E. = Herbst, F. = Frühling).

Plantet Ge- pflanzt	Maalt Ge- messen	Douglasie			Rødgran (Fi)			Sitkagran			Ædelgran (Ta)			A. grandis			Cypres		
		Højde Höhe mm	Tilv. Zuw. mm	Døde Tote %	Højde Höhe mm	Tilv. Zuw. mm	Døde Tote %	Højde Höhe mm	Tilv. Zuw. mm	Døde Tote %	Højde Höhe mm	Tilv. Zuw. mm	Døde Tote %	Højde Höhe mm	Tilv. Zuw. mm	Døde Tote %	Højde Höhe mm	Tilv. Zuw. mm	Døde Tote %
Springforbi (Lerjord — Lehmboden)																			
³¹ / ₈	E. 35	307	205	10	380	74	0	343	59	0	189	76	10	276	48	44	332	251	0
	E. 36	512			454			402			265			324			583		
² / ₁₁	E. 35	451	88	0	423	73	0	346	67	0	159	24	4	212	27	10	272	176	0
	E. 36	539			496			413			183			239			448		
²⁶ / ₃	F. 36	401	242	0	280	32	0	250	172	0	156	25	2	198	54	2	315	169	0
	E. 36	643			312			422			181			252			484		
⁹ / ₅	F. 36	235	22	0	391	28	0	263	68	0	130	8	4	211	÷ 2	22	304	114	0
	E. 36	257			419			331			138			209			418		
Egelund (Sandjord — Sandboden)																			
³¹ / ₈	E. 35	352	95	0	297	43	0	136	92	0	192	29	14	265	50	22	330	125	0
	E. 36	447			340			228			221			315			455		
² / ₁₁	E. 35	280	62	0	272	39	2	140	44	6	145	31	0	184	61	10	270	88	2
	E. 36	342			311			184			176			245			358		
²⁶ / ₃	F. 36	330	80	0	278	32	0	154	50	0	141	36	0	187	60	0	315	111	0
	E. 36	410			310			204			177			247			426		
⁹ / ₅	F. 36	413	100	0	298	52	0	269	57	0	113	24	0	156	25	0	305	150	0
	E. 36	513			350			326			137			181			455		

jorden (resp. 10% og 6%), ved anden Serie, Tabel II, er den taalelig hos Douglasie men meget stor hos Grandis paa Lerjorden (resp. 10% og 44%), langt mindre paa Sandjorden (resp. 0% og 22%). Det har sikkert i det sidste Aar haft Betydning, at Grandisplanterne blev sendt pr. Bane fra Klarskov, medens Douglasierne blev taget op umiddelbart før Plantningen.

Man ser at Douglasie og *Abies grandis* indtager en Særstilling; Risikoen ved Sommerplantningen er for deres Vedkommende meget stor om end meget mindre paa Sand end paa Ler, og der kan ikke være Tvivl om, at dette hænger sammen med, at disse to Træarter i August endnu stod med bløde Sommerskud, som havde en meget stærk Transpiration. Ogsaa almindelig Ædelgran har helt igennem givet størst Dødelighed ved Augustplantningen, men Udslaget er dog ikke stort.

For de andre Træarter stiller Augustplantningen sig gennemgaaende lige gunstigt med de andre Aarstider hvad Dødeligheden angaar. Stort set har Martsplantningen været den gunstigste, Majplantningen ugunstigere end Efteraarsplantningen. Augustplantning har saaledes for de fleste almindelige Naaletræers Vedkommende ikke været forbunden med nogen særlig Risiko, og gaar vi nu videre over til at undersøge, hvorledes Planterne er vokset, ser vi tværtimod, at den har vist betydelige Fordele, navnlig for nogle af Træarternes Vedkommende. Det er især Tilfældet med de Plantninger, som blev udført i 1934/35. Allerede i Sommeren 1935 var Væksten her for alle Træarters Vedkommende stærkest hos Augustplantningen. Det gælder i særlig høj Grad for Thuja og Cypres, som har aaben Vækst og fortsætter med at vokse kontinuerligt hele Sommeren igennem, medens Granerne, hvis Vækst sker ved Strækning af det Aaret forud i Knoppen anlagte Skud, naturligvis ikke kan reagere ret stærkt i første Aar. Derimod har de i Løbet af dette Aar kunnet danne en god Knop, og 2det Vækstaar, Sommeren 1936, viser en uhyre Overlegenhed for Augustplantningen hos alle Træarterne. Den er saa stor, at man for de flestes Vedkommende kan sige, at der er vundet mindst et Aars Tilvækst, hos Cypressen er Overlegenheden endda større. Ved Betragtning af Planterækkerne i Planteskolen var Resultatet meget iøjnefaldende, og det fremgaar ogsaa meget tydeligt af Fotografierne.

For Plantningen 1935/36 er Resultatet af Augustplantningen mindre gunstigt. Kun Cypressen viser her tydelig Overlegenhed,

især paa Lerjorden, Thujaen udgik paa Grund af Sygdom. Hos de andre Naaletræer er Tallene meget svingende og viser ikke noget sikkert Resultat, men Tendensen er dog i det hele og store gunstig for Augustplantningen. Ogsaa her er Martsplantningen gennemgaaende Majplantningen overlegen paa Lerjorden, medens Majplantningen er lykkedes godt paa Sandjorden.

Forsøgene viser, at de forskellige Træarter giver meget forskellige Resultater, og at disse ogsaa er forskellige i de to Aar og forskellige paa Ler og Sand, men trods Variationerne er man paa Grundlag af Forsøgene i Stand til at give nogle Regler for, hvornaar de forskellige Træarter bedst plantes. Inden vi gaar over hertil skal der dog først omtales nogle Undersøgelser af Rodudviklingen.

Rodudviklingen efter Plantning paa forskellig Tid i Løbet af Sommeren.

Allerede af de første Undersøgelser fremgik det, at Augustplantningens Fortrin maatte søges deri, at Planterne naaede at danne en god Rod inden Vinteren. Det laa derfor nær at faa undersøgt indenfor hvilke Tidsrum for Plantningen man kunde naa en tilfredsstillende Rodudvikling.

Det første Forsøg til Oplysning herom blev begyndt den 20/8 1935 og gentoges den 11/9, 1/10, 16/10 og 1/11 1935. Da Jorden var usædvanlig tør den 20/8, der var forud i August kun faldet 6 mm Regn, blev der paa det Tidspunkt plantet 2 Rækker Planter, hvoraf den ene blev vandet straks efter Plantningen. Først den 28.—30. August faldt der Regn ved Springforbi, ialt 35 mm. Tiltrods herfor viste kun Douglasien, som ved Plantningen endnu stod med bløde Sommerskud, tydeligt Udslag for Vandingen. De andre Træarter taalte forbavsende godt Omplantning i den tørre Jord. Plantningen omfattede Douglasie 2/2 (Lower Fraser, B. C.), 2/2 Rødgran, 2/2 Sitkagran (Queen Chl. Isl.), 2/0 Ædelgran (Prfl. BY Gurre Vang) og 1/2 *Thuja plicata*. De sidste var stærkt svækkede ved Angreb af *Didymascella thujina*.

Rodudviklingen var ved Plantningen saaledes: den 20/8: korte Rodspirer (1—2 mm) hos Rødgran, Sitkagran og Ædelgran, indtil 1 cm lange hos Douglasie, ingen hos Thuja. 1/10: 1/2—1 cm lange Rodspirer hos Douglasie, 3—6 cm lange hos Rødgran, 3—8 cm hos Sitkagran, 1—2 cm hos Ædelgran og Thuja. Den 16/10: fandtes 1 cm lange Rodspirer hos

Douglasie, 4—6 cm lange hos Sitkagran og 2—4 cm hos Ædelgran, medens der praktisk talt manglede lyse Rodspidser hos Rødgran; hos Thuja fandtes 2—3 cm lange Spirer.

Den 2. December samme Aar blev der opgravet nogle Planter af hvert Parti, og man undersøgte hvilken Rodudvikling der nu inden Vinterens Begyndelse var naaet og med følgende Resultat:

Douglasie.

Plantet 28/8 og vandet: Planterne stod ret godt, 3 af 8 havde krum Top, som Følge af at Sommerskuddene var bløde ved Plantningen. Temmelig god Udvikling af nye Rødder, 7—12 cm lange, med nogen fasthængende Jordklump.

Plantet 28/8 og ikke vandet: Planterne gennemgaaende stærkt svækkede, 1 udgaaet, 2 toptørre, 4 med krumt Topskud. 4 Planter havde slet ingen ny Roddannelse, af de øvrige 2 levende havde den ene rigelig Nydannelse af Rødder, den anden kun enkelte nye Rødder.

Disse Resultater viser med stor Tydelighed at Douglasien, medens den endnu staar med bløde Sommerskud, lider overordentlig ved Omplantning, og overhovedet ikke kan omplantes hvor Jorden er meget tør. De 8 Dage mellem Plantningen og Regnen var nok til at ødelægge en stor Del af Planterne, medens de vandede Planter klarede sig ganske godt.

Efter Plantning den 11/9 var alle Planter slaaet godt an. Der var ingen krumme Topskud og Udviklingen af nye Rødder var rigelig og kraftig, de nydannede Rødder var gennemgaaende 7—12 cm lange, op til 15 cm.

Ved Plantning den 1/10 var der ogsaa dannet en Del nye Rødder, men Længden var kun 1—3 cm.

Efter Plantning den 16/10 og 1/11 var der overhovedet ingen Nydannelse af Rødder.

Rødgran.

Plantet 28/8 og vandet: Meget kraftig og ny Roddannelse, saa stærk at den gennemvævede og ved Opgravning kunde fastholde en stor Jordklump. De nydannede Rødder var 10—15 cm lange.

Plantet 28/8 og ikke vandede var lige saa godt udviklet.

Plantet 11/9: Kraftigt nydannet Rodsystem, som dog ikke fastholdt Jorden saa godt som ovennævnte, nye Rødder 5—8 cm.

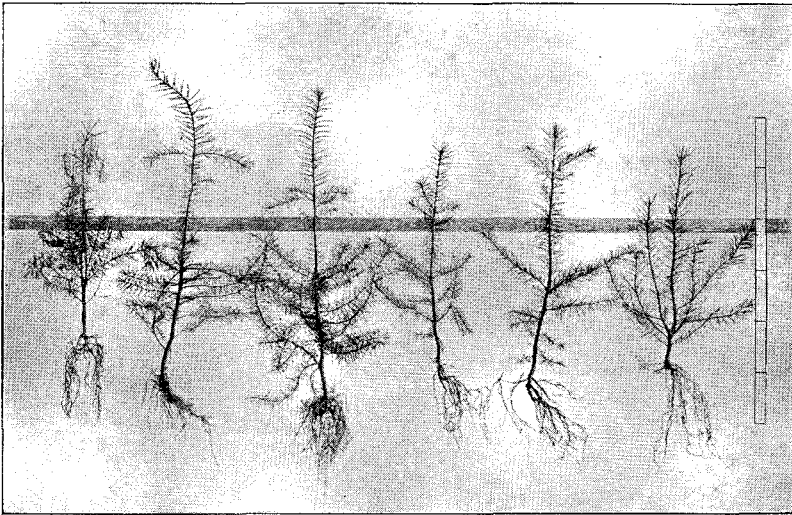


Fig. 5. Douglasie plantet (fra venstre) $^{20/8}$ ikke vandet, $^{20/8}$ vandet $^{11/9}$, $^{1/10}$,
 $^{16/10}$, $^{1/11}$ 1935, optaget $^{2/12}$ samme Aar.
*Douglasie, gepflanzt (von links) $^{20/8}$ nicht begossen, $^{20/8}$ begossen, $^{11/9}$, $^{1/10}$,
 $^{16/10}$, $^{1/11}$ 1935, phot. $^{2/12}$ im selben Jahr.*

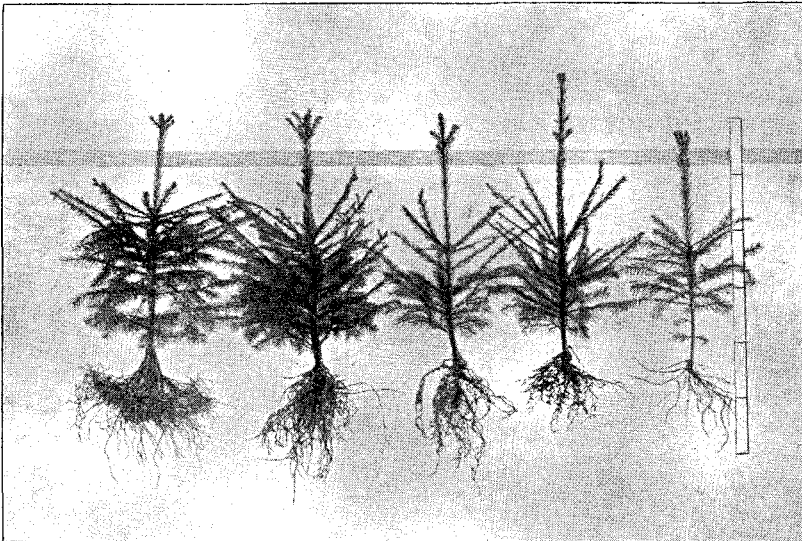


Fig. 6. Rødgran plantet (fra venstre) $^{20/8}$, $^{11/9}$, $^{1/10}$, $^{16/10}$ og $^{1/11}$ 1935.
 Opgravet $^{2/12}$ samme Aar. Sammenlign med Teksten.
*Fichte, gepflanzt (von links) $^{20/8}$, $^{11/9}$, $^{1/10}$, $^{16/10}$ und $^{1/11}$ 1935,
 phot. $^{2/12}$ im selben Jahr.
 Maalestocken (Der Massstab) 60 cm.*

Plantet 1/10: Enkelte nydannede Rødder 2—4 cm og stærk Udvikling af et graat Svampemycelium.

Plantet 16/10: En ganske enkelt lille ny Rodspids c. 1 cm; lidt graat Svampemycelium.

Plantet 1/11: Enkelte lange hvide Rødder dannet inden Omplantningen, enkelte af disse maaske i fortsat Vækst?

Sitkagran.

Plantet 28/8, vandet og ikke vandet: Lignende god Rodudvikling som hos Rødgran. Nye Rødder 7—10 cm lange.

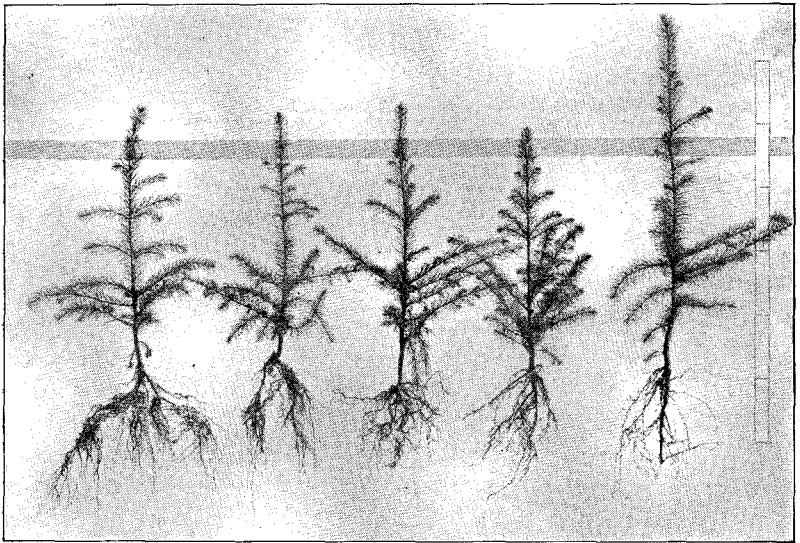


Fig. 7. Sitkagran plantet (fra venstre) 20/8, 11/9, 1/10, 16/10 og 1/11 1935, optaget 2/12 samme Aar. Se Teksten.

Sitkafichte, gepflanzt (von links) 20/8, 11/9, 1/10, 16/10 und 1/11 1935, phot. 2/12 im selben Jahr.

Maalestokken (*Der Maasstab*) 60 cm.

Plantet 11/9: Ret kraftig ny Roddannelse, dog hænger Jorden langt mindre fast end ved de augustplantede. Nye Rødder 4—6 cm lange.

Plantet 1/10: Temmelig rigelig Udvikling af korte nye Rødder, 1—3 cm lange.

Plantet 16/10: Enkelte ganske korte nye Rødder c. 1/2 cm og talrige Frembrud af fine Rødder. Ingen vedhængende Jordklump.

Plantet 1/11: En Del nye frembrydende Rødder, i Hovedsagen smaa og fine 2—5 mm lange.

Ædelgran.

Plantet 20/8, vandet og ikke vandet: En i Forhold til Planter Lidenhed god Rodudvikling, nye Rødder 2—5 cm.

Plantet 11/9: Nydannelsen af Rødder noget kraftigere end hos ovenstaaende, 3—6 cm lange.

Plantet 1/10: Kun enkelte nydannede Rødder indtil 5 mm lange.

Plantet 16/10 og 1/11: Ingen synlig ny Roddannelse.

Thuja.

Da Planterne var meget svækkede af Angreb af *Didymascella thujina* har Roddannelsen kun været svag, og mange af de mest medtagne Planter har slet ikke dannet nye Rødder. En Betragtning alene af de kraftigere Planter bekræfter, at Rodudviklingen er bedst efter Augustplantningen.

Plantet 20/8, vandet og ikke vandet: I begge Tilfælde ret rigelig Dannelse af nye Rødder 2—3 cm.

Plantet 11/9: En Del nye Rødder $\frac{1}{2}$ —1 cm lange.

Plantet 1/10: En Del ganske korte nye Rodspidser indtil $\frac{1}{2}$ cm lange.

Plantet 16/10: Ingen ny Roddannelse.

Plantet 1/11: Ingen ny Roddannelse, men lyse Rodspidser fra før Omplantningen.

Den følgende Sommer, 6. Juli 1936, undersøgtes Røddernes videre Udvikling, og der viste sig en Del interessante Forskelle i den Udvikling, som Rødderne efter de forskellige Plantetider havde naaet i Løbet af Foraar og Forsommer.

Douglasie.

Plantet 20/8, vandet og ikke vandet: Rodsystemet var kraftigt og busket, saaledes at det fastholdt en stor Jordklump. Kun ganske enkelte Rødder havde hvide Spidser, og Udvikling af fine Rodgrene var sparsom.

Plantet 11/9: Kraftig Rodudvikling som ovenfor.

Plantet 1/10: I Hovedsagen kun det sammentrykkede Rodsystem fra før Omplantningen og kun svag ny Roddannelse, som kun i ringe Grad fastholdt Jorden. Dannelsen af fine Rodgrene ogsaa sparsom.

Plantet 16/10: Rodudviklingen endnu længere tilbage end foregaaende.

Plantet 1/11: Noget bedre Udvikling end fra 16/10, nogen Jordklump og nye Længderødder, men kun faa fine Rodgrene.

Rødgran.

Fra alle Plantningstider havde Planterne et veludviklet Rodsystem med stærk Udvikling af nye Langrødder og fastholdt en god Jordklump, derimod var der nogen Forskel i Udviklingen af fine Rodgrene og Svampemycelium.

Plantning 20/8: Rigeligt med smaa fine Rodgrene.

Plantning 11/9, 1/10 og 15/10: Ligeledes, men tillige en Del Svampemycelium om Rødderne.

Plantet 1/11: Kun ringe Udvikling af fine Rodgrene men en Del Svampemycelium.

Sitkagran.

Plantet 20/8, vandet og ikke vandet: Kraftigt udviklet nyt Rodsystem, som sammenholdt en stor Jordklump ved Opgravningen. Ingen synlig Længdevækst i Øjeblikket, men talrige fine Rodgrene under Dannelse.

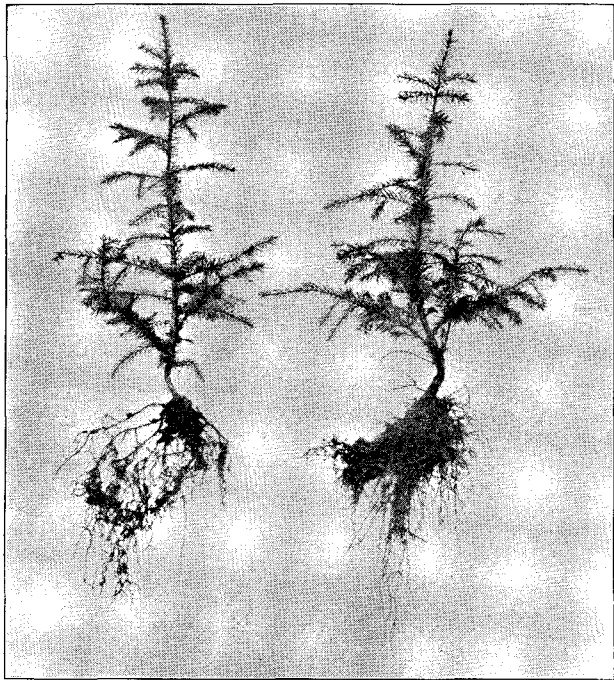


Fig. 8. To Sitkagraner plantet henholdsvis 1/11 (t. v.) og 20/8 1935, optaget 18/7 1936. Bemærk det langt tættere Rodsystem hos den tidligt plantede.

Sitkafichte, gepfl. resp. 1/11 (links) und 20/8 1935, phot. 18/7 1936. Die früh gepflanzte hat eine weit dichtere Wurzelbildung.

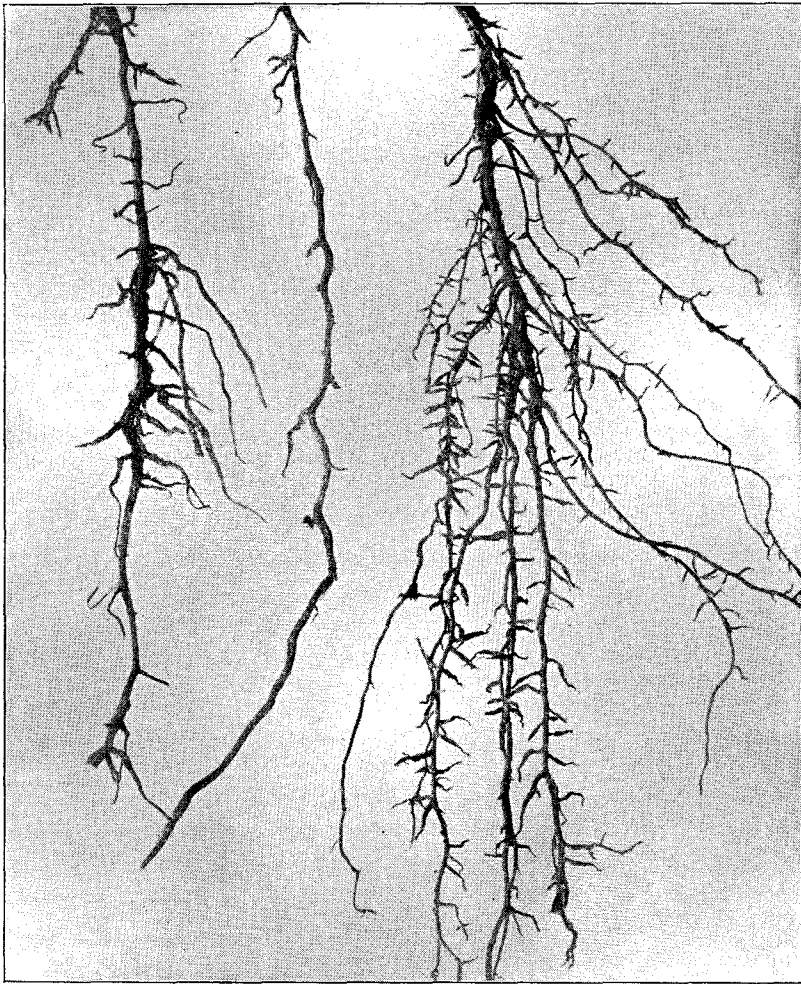


Fig. 9. Rødder af Sitkagranerne Fig. 8 fotograferet 18/7 1936. Plantningen fra 1/11 (t. v.) har endnu kun dannet Langrødder, medens Plantningen fra 20/8 1935 har et stærkt forgrenet Rodsystem med rig Udvikling af smaa korte Siderødder.

Sitkafichte gepflanzt 20/8 1935 (rechts) hat 18/7 1936 reich verzweigte Wurzeln, während Pflanzen von 1/11 (links) nur noch lange, unverzweigte Wurzeln gebildet haben.

Plantet 11/9: Enkelte 1 cm lange, nye hvide Rodspidser paa Langrødderne, Udvikling af Rodgrene svagere end hos foregaaende.

Plantet 1/10: Som 11/9 men flere hvide Rodspidser.

Plantet 16/10: Mange hvide, nye Langrødder og kun ringe Udvikling af smaa Rodgrene. Næsten ingen Jordklump.

Plantet 1/11: Langrødderne i meget stærk Vækst, men næsten ingen Dannelse af smaa Rodgrene. Der fulgte praktisk taget ingen Jordklump med ved Opgravningen.

Hos Sitkagranen viser der sig saaledes den 6. Juli en meget tydelig Forskel i Rodudviklingen, der vist maa forstaaes saaledes, at de tidligst plantede (20/8) helt har afsluttet Langrøddernes Vækst og har dannet talrige fine Rodgrene, som har fæstnet Planten saa fortrinligt i Jorden, at den ved Opgravning kan fastholde en stor Jordklump, medens de senere plantede efterhaanden er mere og mere tilbage, saaledes at Plantningen fra den 1. November endnu er i fuld Gang med at danne Langrødder og ikke i nævneværdig Grad har dannet Rodgrene, og Planten kan endnu ikke fastholde nogen Jordklump (se Fig. 9).

Ogsaa i Strækningen af Topskuddet var der Forskel, idet den var bedst hos de tidligst plantede og derfra jævnt aftagende efter Plantetiden.

Ædelgran.

Hos de smaa Ædelgranplanter var Forskellen i Rodudvikling den 7. Juli ikke paafaldende. Der var baade Vækst i Langrødder og Dannelse af Rodgrene overalt. Dog syntes Væksten noget mere afsluttet hos de tidligst plantede, som ogsaa havde det bedst udviklede Rodsystem.

Forsøget blev i Sommeren 1936 gentaget ved Plantning to Gange i hver Maaned fra 1. Juli til 3. Okt. med følgende Plante-partier: Douglasie Nr. 56, 1/3, Shuswap Strain, Rafn; Rødgran Nr. 52, 1/2, Villestrup høstet i Egelund Planteskole; Sitkagran Nr. 31, 1/3, Skidegate, Queen Chl. Isl. ved Forestry Commission; Ædelgran Nr. 45, 3/0, Prfl. BY Gurre Vang; *Abies grandis* Nr. 42, 2/3, Cascade Mt., *Thuja plicata* 2/2/2 optaget i Forsøget fra 1934/35; *Chamaecyparis Lawsoniana* 2/2 fra Dines Povlsens Planteskole. Der blev hver Gang plantet c. 8 Planter af hver Træart i den sydlige Planteskole ved Springforbi. Jorden var nygravet, temmelig mager, leret, godt i Læ, Skygge om Morgen, men ellers en Del Sol det meste af Dagen i Sommertiden.

Om Rodudviklingen paa Plantningstidspunktet blev noteret følgende vedrørende Længden af lyse Rodspidser i Vækst:

1. Juli: Douglasie, Rødgran, Ædelgran og Grandis c. 1—2 mm, Sitkagran 1—10 mm, Thuja og Lawsoncypres ingen.

17. Juli: Douglasie 2 mm, Rødgran 10—30 mm, Sitkagran 2—20 mm, Grandis 10—20 mm, Ædelgran, Thuja og Cypres 2—5 mm.

5. August: Douglasie 1—2 cm, Rødgran 1—3 cm, Sitkagran 1—4 cm (rigelige), Ædelgran 2—5 cm, Grandis 1—2 cm, Thuja 2—3 mm.

15. August: Douglasie 1—2 cm og mange smaa fine Rodgrene, Rødgran 1—3 cm og fine Rodgrene, Sitkagran lange samt utallige fine Rodgrene, Ædelgran mange fine Rodgrene, Grandis 1—2 cm og fine Rodgrene.

1. September: Douglasie, Rødgran og Sitkagran betydelig stærkere Vækst, Ædelgran og Grandis lidt stærkere Vækst end 15/8.

16. September: Douglasie c. 1 cm og en Del fine Rodgrene, Rødgran enkelte c. 1 cm og mange fine, Sitka mange 2—6 cm og mange fine, Ædelgran 4—8 cm og mange fine, Grandis c. 1 cm og en Del fine, Thuja 3—5 cm og mange fine, Cypres enkelte 2—4 cm og en Del fine Rodgrene.

3. Oktober: Douglasie og Rødgran 3—5 cm og utallige fine, 2—3 mm lange Rodgrene, Sitkagran, Ædelgran og Grandis mange 3—6 cm lange og talrige fine, hos Ædelgran $\frac{1}{2}$ cm, hos Grandis 1 cm lange Rodspidser, Thuja ingen, Cypres mange 1—3 cm.

Der gik ikke en eneste af samtlige Planter ud efter Omplantningen.

Den 16.—18. December blev der gravet 4 Planter op af hvert Parti og udført følgende Beskrivelse af, hvorledes Rodudviklingen var forløbet siden Plantningen:

Douglasie.

Plantet 1. Juli: Sparsomt med nye Rødder til 7—8 cm Længde, gmg. kun 2 cm lange med gulbrune Spidser. Mange fine Rodgrene. Rodsystemet er c. 15—18 cm i Tværmaal og fastholder en lille Jordklump.

Plantet 17. Juli: Rodsystemet noget bedre udviklet end foregaaende, Rødder indtil 9 cm, gsn. 2—3 cm lange. Fastholder en Jordklump af 12 til 25 cm Diameter.

Plantet 5. August: Nye Rødder ret sparsomme, 1—1 $\frac{1}{2}$ cm, længste 5 cm, med gule Rodspidser. Rodsystemet har et Tværmaal af 12—18 cm og fastholder en mindre, løs Jordklump.

Plantet 15. August: Flere nye Rødder end forgaaende, indtil 10 cm, gmsn. 3—4 cm lange, men fastholder ingen Jordklump. Rodspidser brune til lyst gule. Rodsystemets Diameter 15—25 cm.

Plantet 1. September: 2 af de undersøgte Planter havde ingen nye Rødder, to havde hver c. 10 nye Rødder af Længde fra 1—4 cm. Disse Rødder er lysegule.

Plantet 16. September og 3. Oktober: Ingen ny Roddannelse.

Ved Plantningen d. 1. og 15. Juli havde flere Planter nybrudte Sommerskud, og disse er blevet standset i Væksten og har meget svage Knopper; hvor der ikke fandtes Sommerskud er Knopperne kraftige. Ved Plantning 5. August og senere var Sommerskuddet derimod veludviklet og Knopperne var kraftige.

Rødgran.

Plantet 1. Juli: Et nydannet Rodsystem af 10—28 cm lange Rødder med talrige Rodgrene fastholder en meget stor Jordklump. Mange nye Mycorrhizer. Rodvæksten tilsyneladende afsluttet.

Plantet 17. Juli: Rodudviklingen som ovenfor, men lidt mindre. De nye Rødder 10—25 cm lange.

Plantet 5. August: Langrødderne, der snart er talrige, snart ret faatallige, er 1—9 cm lange, uden fine Rodgrene eller Mycorrhizer og brune eller gullig-hvide i Spidsen, men Rodsystemet fastholder dog undertiden en mindre Jordklump.

Plantet 15. August: Lignende Udseende som foregaaende, Langrødderne dog noget mere tilbage, c. $\frac{1}{2}$ til 8 cm, dels med brune dels med lyse Spidser. Nydannelsen udgør endnu kun en ringe Del af det samlede Rodsystem.

Plantet 1. September: De nye Rødder er faatallige, kun c. 3—10 pr. Plante og ikke over 3 cm lange.

Plantet 16. September og 3. Oktober: Ingen nye Rødder.

Sitkagran.

Plantet 1. Juli, 17. Juli og 5. August: Et meget veludviklet nyt Rodsystem, som fastholder en stor Jordklump c. 20 cm i Tværmaal, lidt mindre for de sidst plantede. Plantningen fra 1. Juli har en rig Udvikling af Mycorrhizer og fine Rodgrene i Modsætning til de senere plantede, der har tykke brune Rødder uden Rodgrene.

Plantet 15. August: Vidt forskellig fra de foregaaende; de nydannede Rødder er endnu gulbrune til næsten hvide og kun indtil 10 cm lange uden Forgøninger, og de fastholder ingen Jordklump.

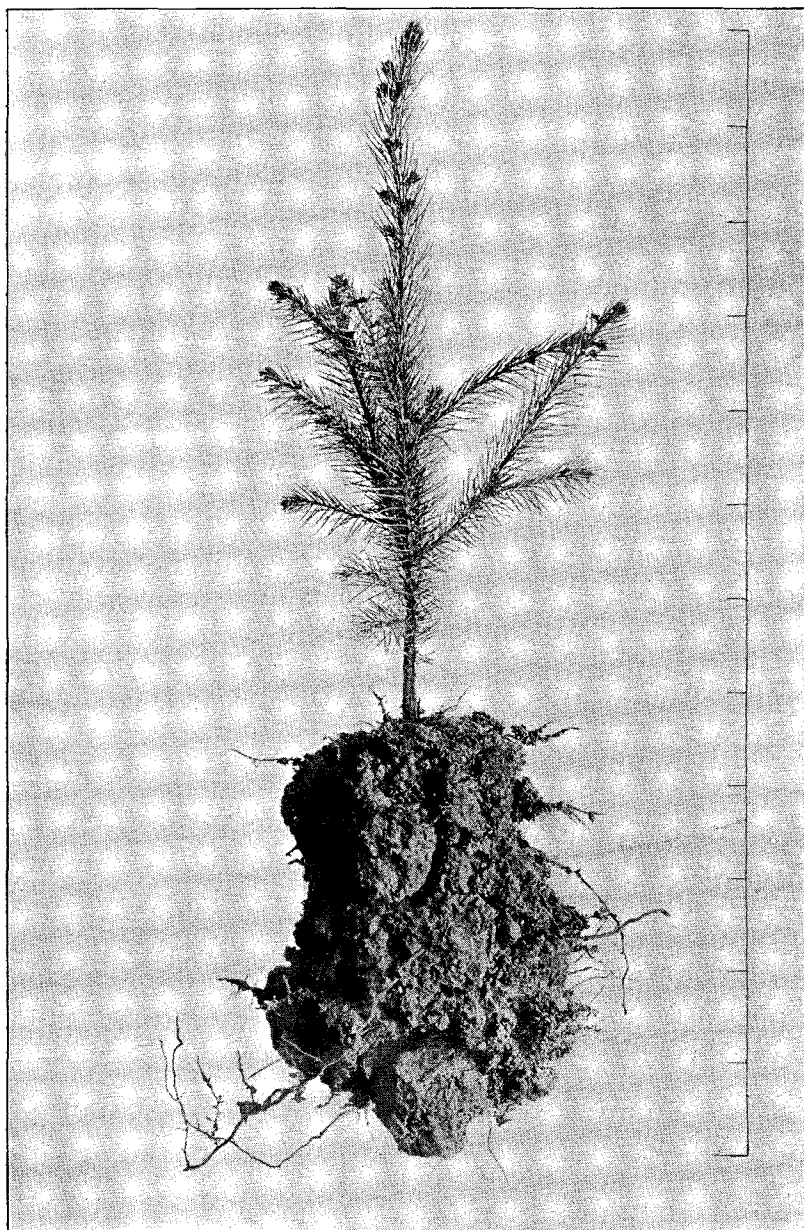


Fig. 10. Rødgran plantet $\frac{1}{7}$ 1936 har ved Opgravningen d. $\frac{21}{12}$ s. A. dannet et tæt nyt Rodsystem, som sammenbinder en stor Jordklump. Fichte, gepflanzt $\frac{1}{7}$ 1936. Beim Aufgraben am $\frac{21}{12}$ im selben Jahr kann das neugebildete Wurzelsystem einen grossen Erdballen festhalten. Maalestocken (Der Massstab) 60 cm.

Plantet 1. September: Nye Rødder færre og derfor mere spredt end paa foregaaende.

Plantet 16. September: Kun indtil c. 10 nye Rødder pr. Plante, kun $\frac{1}{4}$ til 2 cm lange med hvide Spidser.

Plantet 3. Oktober: Ingen nye Rødder.

Ædelgran.

Plantet 1. Juli: De nye Rødder er rigeligt forsynede med fine Rodgrene; de er gennemsnitlig c. 8 cm lange, max. 20 cm, og enkelte endnu i Vækst med hvide Rodspidser.

Plantet 17. Juli: Nye Rødders Middellængde [5—6 cm, max. 16 cm, næsten alle endnu i Vækst med hvide Spidser.

Plantet 5. August: Som foregaaende. Nye Rødder 5—6 cm, max. 12 cm.

Plantet 15. August: Typisk forskellig fra foregaaende, idet de nye Rødder er lidet fremtrædende, $1\frac{1}{2}$ til 3 cm lange, max. 4—5 cm, uden Rodgrene og gule med hvid Spids.

Plantet 1. September: Rodudviklingen lidt bedre end foregaaende, Middellængde 3 cm, max. 5 cm.

Plantet 16. September: Enkelte nye, lyse Langrødder, i Hovedsagen omtr. 5 cm, ikke derover.

Plantet 3. Oktober: Paa nogle af Planterne findes en enkelt lille, ny Rod, paa andre ingen ny Rodudvikling.

Paa alle Plantepartier, med Undtagelse af de den 3. Oktober plantede, findes nydannede Mycorrhizer.

Abies grandis.

Alle Plantninger fra 1. Juli til 15. August har et veludviklet Rodsystem, som fastholder en god Jordklump. Om de enkelte Plantninger er noteret:

Plantet 1. Juli: Nye Rødder indtil 16 cm, gmsn. 6—8 cm, med talrige Rodgrene og nogle Mycorrhizer. Enkelte Rødder har endnu hvide Vækstspidser.

Plantet 17. Juli: Nye Rødder indtil 12 cm lange, gmsn. 5—6 cm, i langt højere Grad end foregaaende lyse og endnu i Vækst med hvide Spidser og med ringere Forgrening.

Plantet 5. August: Nye Rødder indtil 15 cm, gmsn. 5 cm oftest lyse i hele deres Længde og næsten uden Dannelse af Rodgrene.

Plantet 15. August: Nye Rødder 5—6 cm indtil 20 cm, lyst gule og hvide endnu i rask Vækst.

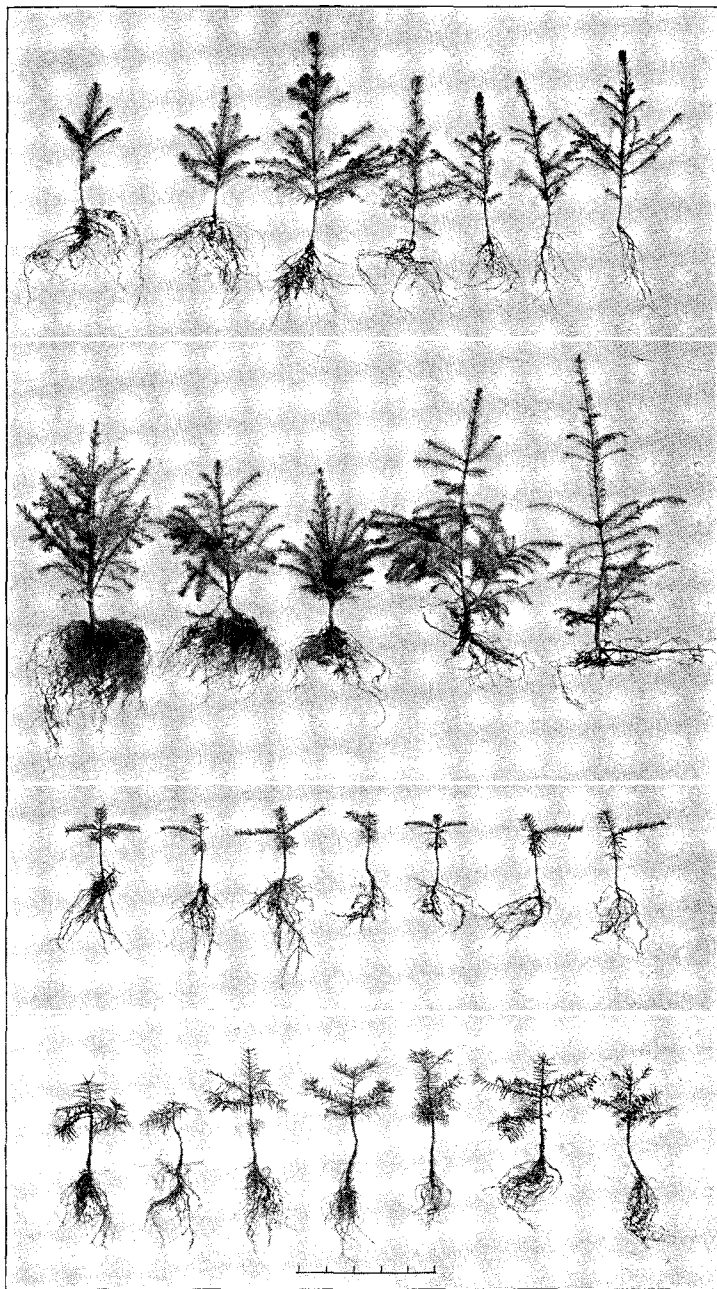


Fig. 11. Plantning fra Sommeren 1936, opgravet $19/12$ samme Aar.
Fra oven (Pflanzung Sommer 1936, phot. $19/12$ 1936, von oben):

Rødgran (<i>Fi</i>) plantet (gepl.):	$1/7, 17/7, 5/8, 15/8, 1/9, 18/9, 3/10$.
Sitkagran »	» : $1/7, 5/8, 15/8, 1/9, 18/9$.
Ædelgran (<i>Ta</i>) »	» : $1/7, 17/7, 5/8, 15/8, 1/9, 16/9, 3/10$.
<i>Abies grandis</i> »	» : $1/7, 17/7, 5/8, 15/8, 1/9, 18/9, 3/10$.

Maalestocken (Der Massstab) 25 cm.

Plantet 1. September: Ikke over 10 nye Rødder, oftest nogle faa Stykker pr. Plante, ikke over 3 cm lange, lyse.

Plantet 16. September: De nye Rødder er gennemgaaende lidt flere og længere end foregaaende, c. 3 cm, max. 7 cm.

Plantet 3. Oktober: Ingen nye Rødder bortset fra 1 à 2 ganske korte, nye Rodbrud pr. Plante.

Alle Plantningerne havde en Krans af Sommerskud omkring Topknoppen.

Thuja.

Plantet 1 Juli: Der er udviklet et kraftigt, tæt busket, nyt Rodsystem, der fastholder en stor Jordklump. De nye Rødder, hvis Middellængde er 10 cm, max. 17 cm, er brune med hvide Spidser.

Plantningen fra 17. Juli er ganske som foranstaaende.

Plantet 5. August: De nye Rødder danner kun delvis et samlet System udenom de gamle; de er endnu i Strækning, hvide og uden Sidegrene. Middellængden er 4—5 cm, max. 10 cm.

Plantet 15. August; Rodudviklingen er bedre end foranstaaende, og der er dannet et helt nyt Rodsystem udenom de gamle Rødder. Den nye Rødder er hvide og uden Sidegrene, Middellængde 7 cm, max. 10 cm. Baade i denne og foregaaende Plantning var der en enkelt Plante, som ikke havde dannet nye Rødder.

Plantet 1. September: Paa en Plante fandtes et enkelt nyt Rodbrud, iøvrigt ingen nye Rødder.

Plantet 16. September og 3. Oktober: Ingen nye Rødder.

Lawsoncypres.

Plantet 1. Juli: Af 12 Planter var 1 død og 3 gullige, de øvrige frisk grønne. De grønne Planter havde dannet en Mængde nye Rødder af indtil 30 cm Længde, gsn. 7—8 cm, af lys brun Farve og med ikke faa Rodgrene, og de fastholdt en meget stor Jordklump. De gullige Planter havde enten ingen eller kun 2 til 4 nye Rødder af kun 3—4 cm Længde.

Plantet 17. Juli: Af 13 Planter var 7—8 gullige, Resten grønne. De grønne havde det bedst udviklede Rodsystem med indtil 20 à 25 cm lange, gmsn. 7—8 cm lange nye gule Rødder, og fastholdt en lige saa stor Jordklump som foranstaaende.

Plantet 5. August: Af 8 Planter var 6 frisk grønne, 2 gul-

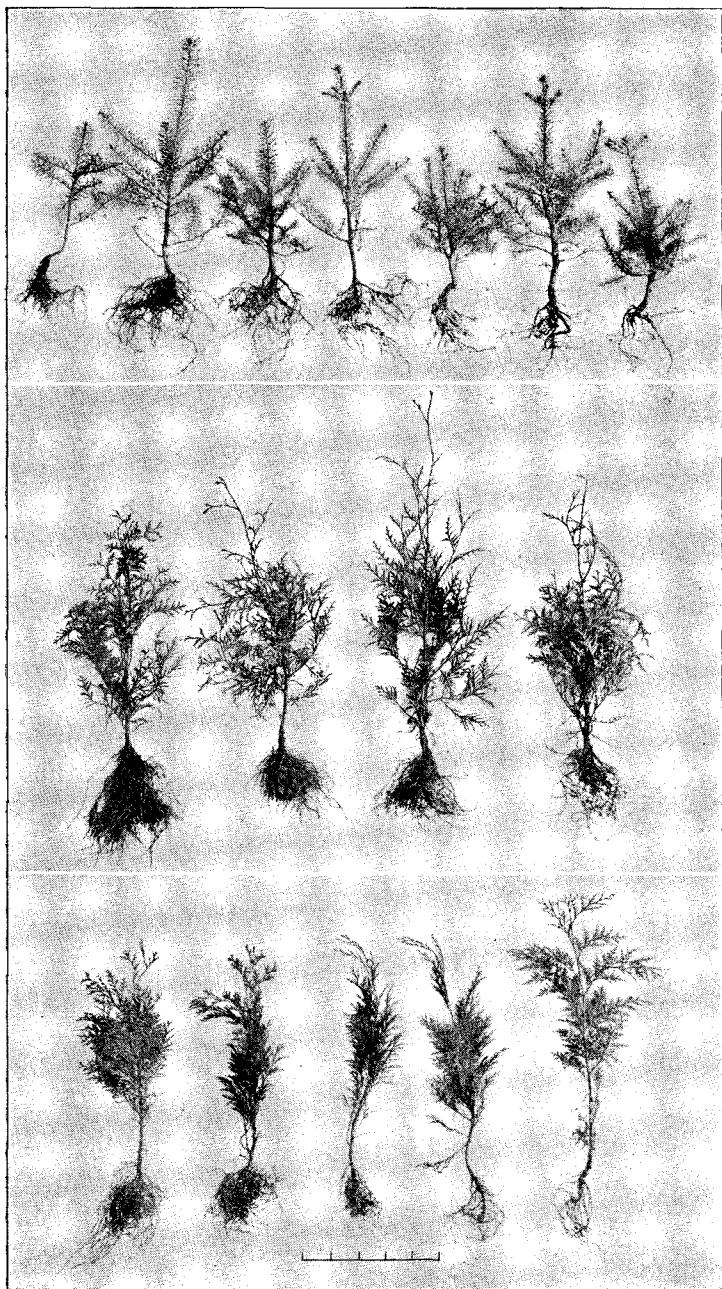


Fig. 12. Plantning fra Sommeren 1936, opgravet $\frac{19}{12}$ samme Aar.
Fra oven (Pflanzung Sommer 1936, phot. $\frac{19}{12}$ 1936, von oben):

Douglasie plantet (gepfl.): $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{7}^*$, $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{8}^*$, $\frac{15}{8}$, $\frac{15}{8}^*$, $\frac{16}{9}$.

Planter mærket * har Sommerskud (Pflanzen mit * haben Sommertriebe).

Thuja plantet (gepfl.): $\frac{15}{7}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{15}{8}$, $\frac{1}{9}$.

Lawsoncypres plantet (gepfl.): $\frac{1}{7}$, $\frac{15}{7}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{16}{9}$.

Maalestokken (Der Massstab) 25 cm.

grønne. Rodudviklingen er langt svagere end hos de foregaaende, og de nye Rødder, som har hvide Spidser, er kun c. 4 cm lange, max. 8—10 cm.

Medens disse Plantninger kan siges at have dannet et virkelig nyt Rodsystem, har de den 1. September og senere plantede Cypresser kun udviklet enkelte nye, endnu helt hvide Rødder, som i Middellængde kun er c. 1 cm. Maksimumlængden er for Plantningen 1. September 9 cm, for Plantningen 16. September 5 cm, og for Plantningen 3. Oktober 2 cm.

Plantningen 15. August udgik af Forsøget.

Praktiske Resultater.

Paa Grundlag af de foranbeskrevne Forsøg, kan der angives følgende **foreløbige Retningslinier** for Plantning af de forskellige almindelige Naaetræer.

Douglasie danner som oftest Sommerskud, og saa længe disse endnu er bløde og transpirerer stærkt, skal man være meget forsigtig med at plante. Hvis Jorden er fugtig og Vejret graat og regnfuldt kan Resultatet blive meget godt, er det tørt og solrigt, er Plantning absolut utilraadelig. Derimod kan man plante med godt Resultat i Begyndelsen af September; Sommerskuddet er da tilstrækkelig modnet, og man vil endnu kunne naa nogen Rodudvikling inden Vinteren. Tidlig Foraarsplantning er dog vist for denne Træart det sikreste, medens sen Foraarsplantning er uheldig navnlig paa lerede Jorder, og absolut staar tilbage for sen Sommerplantning eller tidlig Efteraarsplantning. Hvis Planterne ikke har Sommerskud, og dette varierer meget baade efter Kaarene og Proveniensen, kan man godt plante i August.

Rødgran er som bekendt en meget taalmodig Plante at behandle. Hvis Juli har fugtig og skyet Vejr som i 1936, maa det stærkt anbefales at benytte denne Maaned til Plantning; er Vejret derimod tørt og solrigt vil Planterne formentlig lide stærkt af Udtørring i de endnu lange Dage, og Plantningen bør i saa Fald udsættes til August med fugtig Luft i de lange Nætter. Plantning fra 1. Juli til 1. August har givet en saadan Udvikling af baade Langrødder og fine Rodgrene inden Vinteren, at Planterne kan siges at være fuldkommen rodfæstede i Jorden. Ved sen Plantning vil Roddannelsen være mindre fuldstændig,

jo mindre desto senere Plantningen sker. Risikoen (Dødelighedsprocenten) har hos Rødgranen været minimal i alle Tilfælde, og det er derfor rimeligt at udnytte den Fordel som Sommerplantningen byder, og som særlig giver sig Udtryk i et stort Forspring i 2det Vækstaar efter Plantningen, et Forhold, der vil have endnu større Betydning i Skoven, hvor Planterne maa konkurrere med højt Ukrudt, overvinde Snudebillegnav o. s. v.

Sitkagran har som Regel Sommerskud. Omplantning i Juli eller August har dog ikke derfor medført at der gik Planter ud, men Dannelsen af den Topknop, hvoraf det nye Aars Skud skal fremgaa, bliver hæmmet stærkt ved tidlig Plantning, og den følgende Sommers Vækst derfor sat tilbage. Undertiden visner ogsaa det bløde Sommerskud ned. Da Rodudviklingen har været god ved Augustplantning, og synes at ske noget senere end hos Rødgranen, maa det derfor anbefales at plante Sitkagranen senere end Rødgranen, i August og i første Halvdel af September.

Almindelig Ædelgran synes at lide noget ved Sommerplantning. Dødelighedsprocenten har været bemærkelsesværdig, særlig ved Plantning af smaa 2aars Frøbedsplanter ultimo August 1935, hvor Jorden var meget tør. Tilvæksten i de første 2 Aar efter Plantningen er derimod tydeligt nok bedst efter Sommerplantningen, særlig paa Lerjorden. Om man skal plante Ædelgran om Sommeren maa vist derfor afgøres med passende Hensyntagen til Vejrliget; i vaade Somre kan man godt plante, er Sommeren tør, maa Plantningen hellere opsættes, helst til det tidlige Foraar.

Abies grandis staar med bløde Sommerskud som en Krans omkring Topknoppen i Juli og Begyndelsen af August, og det viser sig at Dødeligheden som Følge heraf har været meget stor ved Sommerplantning. Denne Træart er i det hele taget meget vanskelig og Dødelighedsprocenterne store. Selv om Tilvæksten ved Plantningen i 1934/35 har været langt den bedste ved Augustplantning, er dog paa den anden Side Risikoen saa stor, at man maa tage Hensyn dertil. Ogsaa sen Foraarsplantning og sen Efteraarsplantning har givet stor Dødelighed. Det maa derfor tilraades, at denne Træart, der er saa dyr og vanskelig at faa fat paa, at man ikke har Lov at løbe nogen unødigt Risiko, plantes saa tidlig som mulig om Foraaret.

Thuja er desværre, paa Grund af det foran omtalte Svampeangreb, kun med i Forsøget det første Aar. I dette viser der

sig ikke nogen udtalt Forskel i Dødeligheden ved Plantning til forskellige Tider. Det har været nogen Afgang ved alle, mest ved sen Efteraarsplantning, mindst ved tidlig Foraarsplantning. I Tilvækst er Augustplantningen de andre absolut overlegen. Hvor vi har maalt de to Aars Tilvækst hver for sig, viser det sig imidlertid, at dette Forspring udelukkende skyldes, at Augustplantningen var uhyre overlegen i det første Vækstaar, derefter følger de andre Plantningstider i Rækkefølgen Marts, Oktober, Maj. I det andet Vækstaar er de alle vokset lige godt. Sammenholder man Væksten med Rodudviklingen maa Konsekvensen blive, at August Maaned er den bedste Plantetid for Thuja, i alt Fald hvis Vejrlig og Fugtighedsforhold er nogenlunde gunstige. Sen Foraarsplantning og sen Efteraarsplantning er ikke tilraadelig, medens tidlig Foraarsplantning synes at være meget sikker.

Lawsoncypres er meget vanskelig at omplante. Den tørrer meget let ud inden den nye Rod har fæstnet Planten i Jorden. Tabet ved Død var ret stort i den første Serie, i anden Serie praktisk taget Nul, formodentlig fordi Plantematerialet var bedre. Ligesom Thuja har ogsaa Cypressen stærk Rodudvikling i August, og tidlig Plantning er derfor fordelagtig, men der maa, fordi Cypressen er meget sart, tages særlig Hensyn til Vejrliget, og Plantningen bør næppe finde Sted, før de lyse Nætter er forbi, og de lange, fugtige Augustnætter sætter ind, hvor Planterne under Nattens Dugbad kan forvinde Følgerne af Dagens Udtørring. Ingen Træart har i den Grad som Cypressen reageret gunstigt for Augustplantningen. Baade i første og andet Aar har Forspringet været overvældende, og er paa alle Forsøgsarealerne umiddelbart frapperende.

Skovfyr var taget med i Forsøget i det første Aar. Der anvendtes smaa $\frac{2}{0}$ Planter af skotsk Afstamning, og mange af disse gik til Grunde ved den vanskelige Renholdelse, særlig af Augustplantningen, og man maa derfor ikke lægge for stor Vægt paa den relativ store Dødelighed ved denne. Paa Lerjorden var Augustplantningen meget overlegen i Vækst, medens Sandjorden ikke viste noget Udslag. Augustplantning er saaledes mulig, men der foreligger ikke Erfaringer nok til at man tør anbefale den.

Til Slut bør nævnes en tilfældig Iagttagelse over Lærk. Hvor Forsøget skulde anlægges i Møllevangen den 9. August 1934, stod der nogle kraftige $\frac{1}{4}$ Europæisk Lærk, (Nr. 97 fra Skotland),

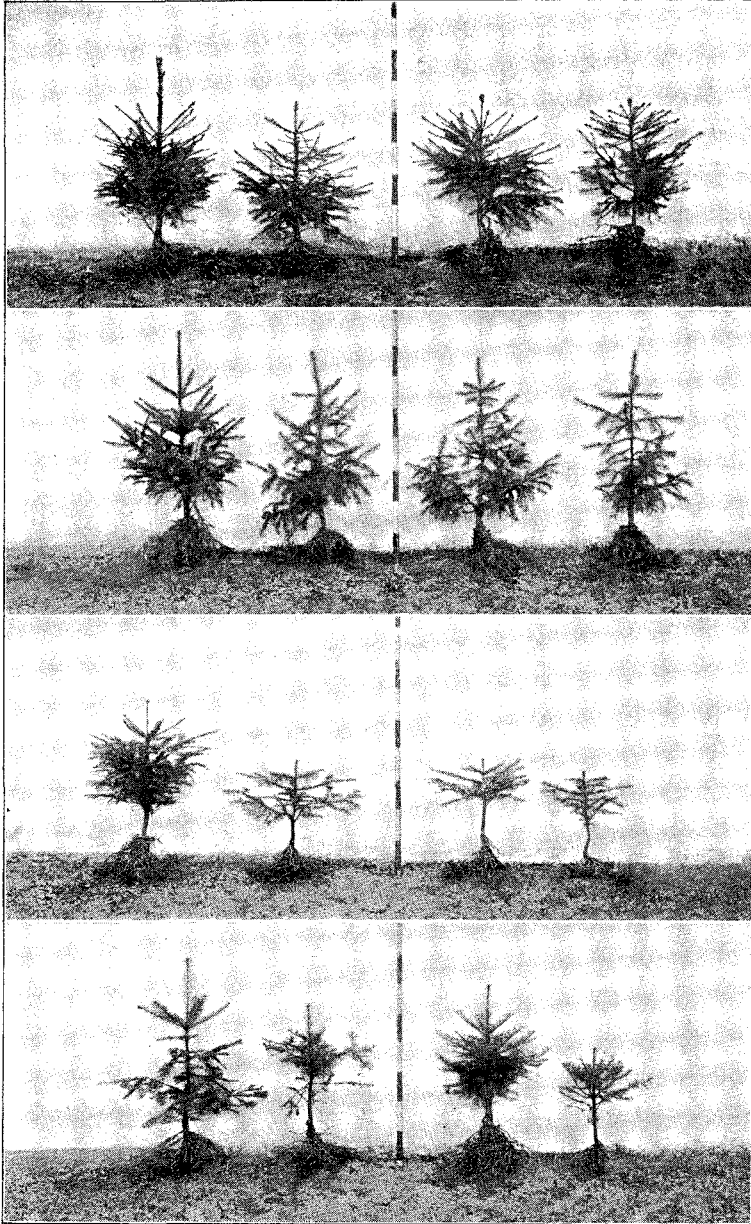


Fig. 13. Middelstore Planter af Middelvækst fra Plantningen 1934/35, optaget December 1936. Pflanzen mittlerer Größe und Höhenwuchs von der Pflanzung 1934/35, ausgegraben Dezember 1936.

Fra oven (von oben): Rødgran (Fi), Sitkagran, Ædelgran (Ta), Abies grandis; fra venstre plantet (von links gepflanzt): $\frac{9}{8}$, $\frac{26}{10}$ 1934, $\frac{25}{3}$, $4-\frac{0}{5}$ 1935. Maalestokkens Inddeling (Massstabteile) 10 cm.

som blev flyttet fordi de stod i Vejen, uden at man lagde særlig Vægt paa at bevare dem. De stod i fuld Vækst med lange bløde Topskud og kom ogsaa til at hænge slemt med Toppen straks efter Plantningen, Toppen rettede sig ikke helt ud igen, den beholdt en lille Krumning, men iøvrigt klarede Planterne (ialt 460 St.) sig brilliant, satte en god Rod, og der gik ikke en eneste af dem ud.

Konsekvensen af disse Forsøg maa være, at det er teknisk muligt at foretage en fuldstændig Om-lægning af Skovbrugets Plantningsarbejde, saaledes at det fordeles over en langt større Del af Aaret, og man opnaar derved at kunne beskæftige Arbejdskraften mere ensartet Aaret igennem, samtidig med at Resultatet bliver bedre og sikrere.

Som Forholdene er i Øjeblikket udføres Plantningen meget forceret i Løbet af et Par Foraarsmaaneder og fortsættes hyppigt lige til Træernes Udspring sætter et naturligt Stop for Arbejdet. Det vil sige at en Del af Plantningen sker paa et ugunstigt Tidspunkt, ofte i tørt og solrigt Foraarsvejr, eller hvis Plante-arbejdet er afsluttet, fortsættes i alt Fald Priklingen i Plante-skolen, og man søger ved at grave Planterne op og slaa dem ned, at holde Udspringet tilbage; man svækker forsætlig Planterne for at kunne naa Arbejdet. Er Priklingen endelig ikke længere mulig kommer man ofte først til Saaning, og dette er meget forkasteligt. Sen Saaning giver lav Spiringsprocent, og sen Spiring med deraf følgende kort Vegetationstid, d. v. s. smaa Planter, som maa staa to Aar i Frøbedet for at naa samme Størrelse, som de ved tidlig Saaning kunde naa paa eet. Sen Prikling giver ikke blot mange døde, men Planterne kommer sent i Gang og vokser kun lidt det første Aar. Vi har i Forsøgs-væsenets Planteskole ved tidlig Saaning og Plantning faaet gode 30—40 cm høje Udplantningsplanter af Lærk og Thuja som 1/1, af Douglassie, Rødgran og Sitkagran som 1/2 eller 2/1, og endnu bedre Resultater kan naas ved Sensommerprikling. Et Aars Planteskoleudgift er sparet, og Planterne bliver bedre.

Alle disse Fordele kan man naa, ved at man fordeler sit Plantningsarbejde over en større Del af Aaret og undgaar det sene Foraarsarbejde. Vi er vant til at arbejde med Rødgran, som kan taale næsten enhver Behandling, og har derigennem tilegnet os en vis Skødesløshed, som har straffet sig saa snart

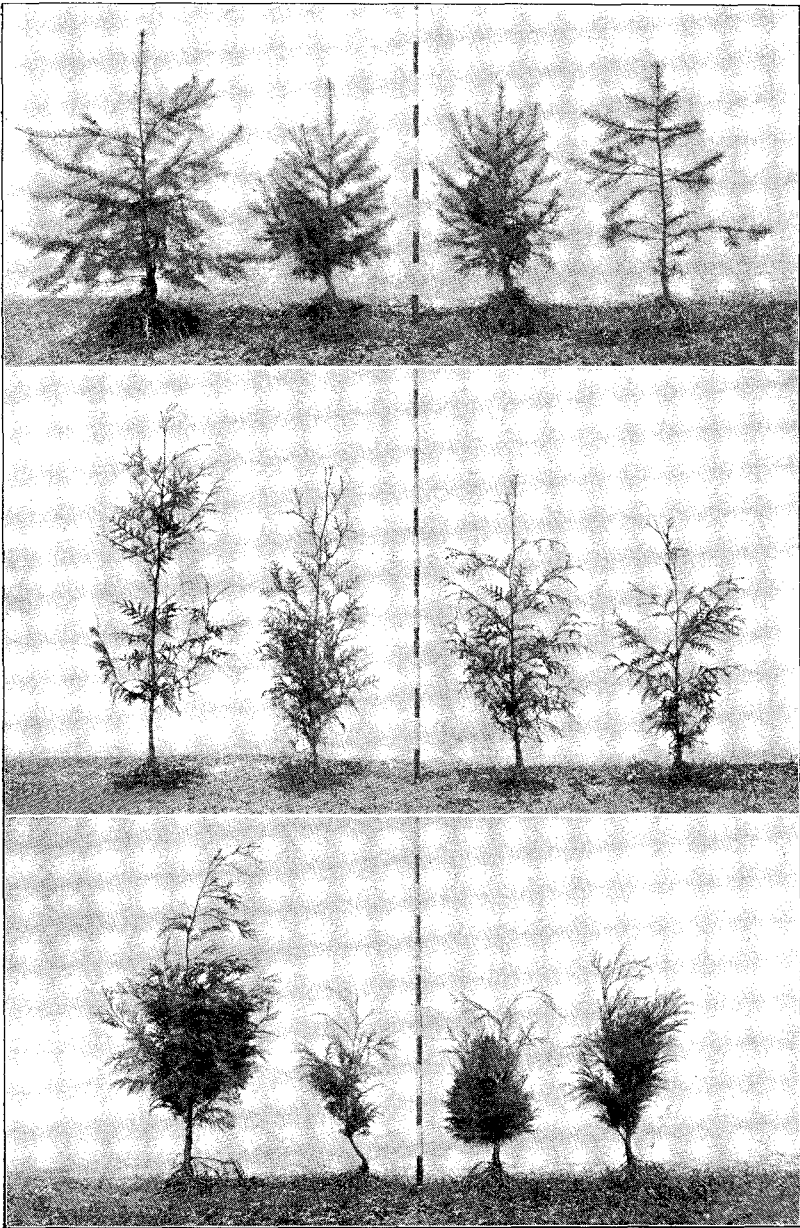


Fig. 14. Som Fig. 13. Fra oven Douglasie, Thuja og Lawsoncypres.
 Wie in Abb. 13. Von oben Douglasie, Thuja plicata und
 Chamaecyparis Lawsoniana.

det drejede sig om blot en Kende vanskeligere Træarter, ikke blot i stort Plantetab, men ogsaa deri at man er veget tilbage for Vanskelighederne og kun har dyrket disse værdifulde Træarter i meget begrænset Maalestok. Rettidig Behandling, tilpasset efter hver enkelt Træarts Behov, vil betyde et stort Fremskridt.

Sommerplantning fordrer, at Planterne behandles med stor Omhu, navnlig at de beskyttes fuldstændig mod Udtørring og mod direkte Sol paa Rødderne, og langvarig Jærnbtransport med tilhørende Pakning bør undgaaes, men det samme Hensyn maa tages ved sen Foraarsplantning. Nu om Dage vil man, selv om man faar Planterne fra en Salgsplanteskole, de fleste Steder kunne have dem leveret i Skoven i Lastbil paa nogle faa Timer, saaledes at Transportspørgsmaalet ikke længer betyder nogen Hindring. For Skovningsarbejdet vil Sommerplantning ofte betyde en stor Lettelse og Besparelse. Det er ofte vanskeligt og bekosteligt at faa Kulturfladen ryddet for Træinden Foraaret. Efter Sommerskovning vil det altid være en Fordel, at man kan plante straks, og derved vinde et Aar eller to i Tilvækst og i Forspring for Ukrudtet.

De ovenstaaende Forsøg gør ikke Fordring paa at have givet udtømmende Svar paa det stillede Spørgsmaal. Forskellig Jordbund, de enkelte Aars Vejrlig, og Forskellen mellem Forholdene ude i Skoven og i Forsøgsplanteskolerne gør, at det maa tilraades de enkelte at erhverve sig praktiske Erfaringer i større Maalestok, hver for sin Lokalitet, et Arbejde der vilde være for vidtomspændende for Forsøgsvæsenet, hvis Opgave først og fremmest er at angive Hovedretningslinierne. Dette vil dog ikke sige, at Forsøgsvæsenet er færdig med sin Del af Opgaven, idet der endnu er mange principielle Spørgsmaal at løse, og flere Træarter bl. a. Løvtræer, som det utvivlsomt vil lønne sig at tage op til Undersøgelse.

Nedbør i mm ved Springforbi i Forsøgstiden (*Niederschlag, mm*).

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
1934	47	29	65	25	47	41	37	82	80	133	55	39
1935	27	99	27	79	46	113	66	42	108	99	46	53
1936	69	48	21	79	28	12	157	46	17	54	47	29
Norm.	39	31	37	42	40	50	62	79	52	56	47	54

SOMMERPFLANZUNG VON NADELHÖLZERN

In der Forstwirtschaft werden gewöhnlich fast alle Pflanzungen im Frühjahr vorgenommen, im geringen Umfang im Herbst, während sie im Sommer gar nicht zur Anwendung kommen, obwohl diese Methode den Forstmännern der alten Schule nicht unbekannt war. In den geschäftsmässig betriebenen grossen Baumschulen hat man in den letzten Jahren damit begonnen, das Verschulen im Sommer vorzunehmen, besonders bei Fichte.

Sowohl aus technischen Gründen als auch deswegen, die Waldarbeiter das ganze Jahr hindurch gleichmässiger beschäftigen zu können, wäre es vorteilhaft, wenn die Pflanzungsarbeiten auch zu andern Zeiten als gerade in der geschäftigen Frühjahrszeit ausgeführt werden könnten.

In den Jahren seit 1934 hat das Versuchswesen eine Reihe von Versuchen vorgenommen, die dazu dienen, zu beleuchten, inwieweit sich ein Teil unserer gewöhnlich benutzten Nadelholzarten in der Sommerzeit pflanzen lässt. Die Versuche sind auf Lehm- wie auf Sandboden angelegt mit Pflanzen von der Grösse, gewöhnlich 2:2, die am meisten beim Auspendeln in den Wald benutzt wird. Die Holzarten waren Douglasie, Fichte, Sitkafichte, Tanne, *Abies grandis*, Lawsonzypresse und *Thuja plicata*. Die Hauptversuche, deren Ergebnisse sich in den Tabellen 1 u. 2 finden, umfassten die Pflanzungen zu den Zeitpunkten August, etwa 1. November, Ende März und erste Hälfte des Mai in den Jahren 1934—35 und 1935—36.

Ausserdem wurde in bezug auf die meisten Holzarten die Pflanzung zweimal monatlich vom 1. Juli bis Oktober ausgeführt, um festzustellen, in welchem hohem Grade die Pflanzen ein neues Wurzelsystem vor Eintritt des Winters zu bilden vermochten.

In fast allen Fällen zeigte es sich, dass die im August gepflanzten Pflanzen in den beiden folgenden Jahren bedeutend mehr wuchsen als die Pflanzungen zu andern Jahreszeiten, nächstbest war die Märzpflanzung. Nur bei Douglasie und *Abies grandis*, die weiche Sommertriebe haben, war die Sterblichkeit besonders gross; für die andern Holzarten war die Pflanzung ebenso sicher im August wie zu andern Zeiten, ausgenommen vielleicht für Tanne.

Die Erklärung für das gute Ergebnis muss darin gesucht werden, dass alle die geprüften Holzarten, wenn sie im Juli oder August gepflanzt werden, Zeit gewinnen, vor Eintritt des Winters ein vorzügliches neues Wurzelsystem zu bilden, so dass sie im kommenden Frühjahr, ungehemmt von der Umpflanzung, mit völliger Energie los wachsen können.

Das bessere Wachstum bei der Augustpflanzung bedeutet mindestens den Zuwachs eines Jahres — für Lawsonzypresse noch mehr — und schnelle Überwindung des wetteifernden Unkrautes.

Für die einzelnen Holzarten können folgende Richtungslinien in bezug auf die Pflanzzeit gegeben werden.

Douglasie leidet bei zeitiger Sommerpflanzung, wenn sie mit weichen Sommertrieben steht; sie kann aber Anfang September gepflanzt werden und trotzdem noch vor dem Winter einige neue Wurzeln ansetzen. Sonst zeitig im Frühjahr.

Fichte kann mit Erfolg vom 1. Juli an gepflanzt werden, wenn das Wetter feucht ist, sonst auf alle Fälle Anfang August.

Sitkafichte hat oft weiche Sommertriebe im Juli, deshalb muss die Pflanzung am liebsten bis August oder bis zur ersten Hälfte des September aufgeschoben werden.

Tanne kann im August und September bei günstigem Wetter gepflanzt werden.

Abies grandis mit ihren weichen Sommertrieben ist eine schwierige Holzart, und es kann die Sommerpflanzung bei ihr nicht angeraten werden. Am besten ist für sie das zeitige Frühjahr.

Thuja und *Zypresse* gelingen besonders gut im August, der entschieden die am besten geeignete Pflanzzeit für diese beiden Holzarten ist.

Auch die gemeine Kiefer ist im August mit gutem Ergebnis gepflanzt worden, und die Umpflanzung europäischer Lärche im August 1934 glückte auch vorzüglich.

Von später Frühjahrspflanzung (Mai) muss — besonders auf Lehmboden — entschieden abgeraten werden.

Die Folgen dieser Versuche dürften sein, dass es technisch möglich wäre, eine völlige Umlegung der Pflanzungsarbeit in der Forstwirtschaft vorzunehmen, derartig, dass sie auf einen weit grösseren Teil des Jahres verteilt wird, wobei man eine mehr gleichartige Beschäftigung der Arbeitskraft und gleichzeitig damit bessere und sichere Ergebnisse erzielt.

INDHOLD AF BD. XI—XIV, H. 2.

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

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

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

Bd. XIV, H. 1: Nr. 115. E. C. LØFTING: Bevaring af stormfældet Gran (Aufbewahrung von sturmgeschlagenem Fichtenholz), S. 1. — Nr. 116. POUL LARSEN: Regenererende Kulsyreassimilation hos Askegrene (Regenerierende Kohlensäureassimi-

lation bei Eschenästen), S. 13. — Nr. 117. C. H. BORNEBUSCH: Thuja som dansk Skovtræ (Thuja plicata as a Danish Forest Tree), S. 53. H. 2: Nr. 118. C. H. BORNEBUSCH: Sommerplantning af Naaletræer (Sommerpflanzung von Nadelhölzern), S. 97. — Nr. 119. E. C. L. LØFTING: Rodfordærverangrebene Betydning for Sitkagrans Anvendelighed i Klitter og Heder, Hedeskovenes Foryngelse V (The significance of the attacks of Polyporus annosus to the suitability of the Sitka spruce for Dunes and Heaths), S. 133. — Nr. 120. C. H. BORNEBUSCH: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage (Sturmschaden in dem Hastruper Durchforstungsversuch), S. 161. — Nr. 121. C. H. BORNEBUSCH: Iagttagelser over Rødgranens Naalefald (Chute d'aiguilles naturelle d'épicea), S. 173. — Nr. 122. W. O. HISEY: Cellulose af europæisk Bøg (Pulping Characteristics of European Beech), S. 177. — Nr. 123. FOLKE HOLM: Bøgeracer (Races de hêtre), S. 193.

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH EXPERIMENTAL FORESTRY SERVICE
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE L'ÉTAT DANOIS
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

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

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

Fortegnelse over Indholdet af Bd. XI—XIV, H. 2 begynder paa Omslagets indvendige Side.
