

Forsøgsrække

117

Beretning Nr. 117.

C. H. BORNEBUSCH:

THUJA SOM DANSK SKOVTRÆ

(THUJA PLICATA AS A DANISH FOREST TREE).

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvesen i Danmark, XIV).

MCMXXXVI

THUJA SOM DANSK SKOVTRÆ

AF

C. H. BORNEBUSCH

Det vestlige Nordamerikas Kæmpethuja, *Thuja plicata*, Stillehavskystens »*Western Red Cedar*«, er i de senere Aar plantet i mindre Bevoksninger paa forskellige Skovdistrikter, hvor ældre Grupper og Holme havde vist en lovende Udvikling, der fristede til udvidet Anvendelse af Træarten. Maaske har de gode Afsætningsmuligheder for Thujagrønt især bidraget hertil, men samtidig melder det Spørgsmaal sig, om Træarten ogsaa af Hensyn til Vedproduktionen fortjener Opmærksomhed, m. a. O. om det kan gaa an at dyrke den i saa stor Udstrækning, at Salget af Pyntegrønt ikke længere bliver den afgørende Indtægtskilde.

For at faa besvaret dette Spørgsmaal har jeg søgt at samle Oplysninger om, hvad Thujaen kan ventes at ville producere her i Landet. I Efteraaret 1933 anlagde det forstlige Forsøgsvæsen en fast Prøveflade i en 25 aarig Thujabevoksning paa Holstenshus Skovdistrikt. Inden Klupningerne herfra giver Oplysninger om Tilvæksten, vil der imidlertid gaa en Del Aar, og da der, af Hensyn til den stigende Interesse for Thujaen, gerne snart skulde foreligge Resultater paa en bredere Basis end en enkelt Prøveflade, er der i den efterfølgende Tid indsamlet Maalinger og Tilvækstbestemmelser fra forskellige Egne af Landet, og paa Grundlag af disse skal der forsøges en foreløbig Skildring af Thujaens Væst i Danmark.

Thuja plicatas naturlige Vokseomraade strækker sig langs Stillehavskysten fra c. 40° N i Californien indtil det sydligste af Alaska med sin største Udbredelse i Oregon, Washington og det sydlige British Columbia, samt paa Vancouver Island hvor den dog er af mindre Betydning. Mellem 45° og 54° N gaar den ind paa Rocky Mountains Vestside. Højden over Havet

naar i B. C. 1800 m, i Washington 2200 m; i Rocky Mountain findes den fra 600 til 1800 Meter.

Thujaen bliver et meget stort Træ. I Kystegnene naar den en Højde af 40 til 50 m, og 1.5 til 2.5 m i Gennemsnit, undtagelsesvis 60 m og en Diameter af op til 3 à 6 Meter, i Indlandet og Rocky Mountain sjældent over 30 Meter. I Ungdommen er den meget skyggetaalende og skal i denne Henseende staa paa Højde med *Tsuga heterophylla*. Karakteristisk for *Thuja plicata* er Stammens udprægede Kegleform og den store Rodtykthed; Vendepunktet i Stammens Sidelinie fra konkav til konveks ligger meget højere oppe paa Stammen end hos vore almindelige Naaetræer, ofte 4 til 6 m over Jorden eller endnu mere. Stammeformen varierer overmaade meget, og Aarsagen hertil maa antages at være saavel arvelige Anlæg som Opdragelse under Skærm og i mere eller mindre tæt Stilling.

Thuja plicata blev ført til Europa i 1853 af W. LOBB og spredt fra VEITCH' Planteskole i Exter under Navnet *Thuja Lobbii*. Træarten blev første Gang optegnet af LOUIS NÉE saa sent som i 1794. Navnet »*plicata*« (DONN 1811), der hentyder til Træets smukke Forgrening (den plisserede), maa som det ældste træde i Stedet for det en Tid almindeligt benyttede *Thuja gigantea* NUTT. Ogsaa Navnet *Thuja Menziesii* DOUGLAS har været en Del anvendt.

De ældste danske Eksemplarer er nu op til 80 Aar gamle, og mange af disse ældste Træer har endnu et smukt frisk og løvrigt Udseende, saa der er ingen Tvivl om, at Træarten taaler vort Klima. Nogen Tilbøjelighed til Frostskaade vil sikkert kunne elimineres ved at tage Frøet fra Egne med en Del Vinterfrost, men det vil være uklogt at gaa videre end højst nødvendig i dette Krav, da Træer med kort Vegetationstid som Regel har langsom Vækst.

Med Træartens store Udbredelsesomraade maa man forvente en betydelig Forskel i klimatisk Tilpasning hos Planter af forskellig Proveniens. HAGEM (1931) har haft Indlandsprøver, som han anser for haardføre for Dele af Vestnorge, idet de havde modnet deres Skud inden Efteraarsfrosten i Elkhaug Planteskole 20 km S. for Bergen. Da Thujaen meget tidligt, allerede i 10—15 Aars Alderen bærer rigeligt og hyppigt Frø, er der Mulighed for hurtigt at faa akklimatiserede Stammer. Enkelte af vore allerede foreliggende Bevoksninger fortjener Opmærksomhed som egnede til Fremavl.



Fig. 1. Fritstaaende, 18 Aar gammel *Thuja plicata* i Forsøgsvæsenets
Planteskole ved Springforbi. (Fot. 1934).

Det Frø, som Skovfrøhandler JOHS. RAFN har forhandlet her i Danmark, stammer, med de nedennævnte Undtagelser, fra de vestlige Dele af Rainier National Forest og Omegnen af Ashford Spirit Lake c. 122° Vest og c. 47° Nord (Washington), c. 200—350 m o. H., og det er sandsynligt at flere af de maalte Bevoksninger er af dette Frø. Dansk Frø har RAFN først forhandlet fra 1910 (fraregnet $\frac{1}{2}$ kg fra Holstenshus i 1905/06). Frø fra Shuswap Lake Area, B. C., 119° Vest, 51° Nord, har Firmaet først indført i de allerseneste Aar.

I Tabel I findes nogle Temperatur- og Nedbørstal, der skal tjene til Sammenligning mellem Klimaet i nogle danske Egne og de to Omraader, hvorfra Skovfrøhandler RAFN har skaffet Thujafrø. Af de anførte danske Stationer svarer flere til de Bevoksninger, som skildres senere, saaledes Orebygaard til Hardenberg og Knuthenborg, Hvedholm til Holstenshus (Katterød), Gjorslev til Gjorslev Dyrehave og Ringsted til Skjoldenæsholm, som dog maaske er noget koldere. Frijsenborg har meget nær samme Værdier som flere andre Stationer i de høje Dele af Midtjyllands Skovegne f. Eks. Skjørping og Palsgaard.

Stationen Kosmos ligger noget Syd for Ashford Spirit Lake og Rainier National Forest i Washington, paa Cascadebjergenes Vestside ligesom Indsamlingsstederne for Thujafrøet. Højden over Havet er kun 213 m, og Klimaet kan derfor for en Del af Indsamlingsomraaderne være noget koldere. Man ser at Klimaet er væsentlig mildere end Danmarks, idet saavel Sommer og Vinter som Aarets Middeltemperatur ved Kosmos er 2° C højere end i de mildeste Egne af Danmark. Nedbøren er meget stor, men falder især om Vinteren, Højsommeren er tør. Det er intet Under at et Træ, der stammer fra et saa mildt Klima, her i Danmark føler sig bedst tilpas i de mildeste Kystegne, og daarlig Skudmodning med efterfølgende Nedfrysning i haarde Vintre, saaledes som det synes at være sket paa Skjoldenæsholm (S. 68), er kun hvad man kan vente. Dog synes det, at vi i nogle af de allerede foreliggende Bevoksninger har et særdeles godt Materiale for milde Kystegne.

Om Frøet fra Shuswap Lake Area i British Columbia haves der endnu ikke Erfaringer om Haardførhed eller Vækstenergi, ud over at Planterne i de tre første Aar har vokset stærkt og klaret Vintrene godt. Shusvapomraadets Klima ligner Danmarks langt mere. Ganske vist har selve Vækstperioden i den Middel-

Tabel I. Temperatur og Nedbør for nogle vestamerikanske og danske Egne.

	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Aar
	Middeltemperatur, °C.												
Kosmos, 213 m o. H.....	2.0	4.2	6.6	9.4	12.3	15.1	18.6	17.1	14.6	10.6	6.4	3.3	10.0
Shuswap, 450 » »	-6.6	-3.8	1.4	7.6	12.2	15.9	18.7	17.5	12.5	6.7	0.8	-3.1	6.7
Orebygaard.....	0.0	0.1	2.2	6.3	11.5	15.1	16.9	16.2	13.0	8.6	4.2	1.6	8.0
Hvedholm.....	0.2	0.2	2.1	6.2	11.5	14.8	16.4	15.8	12.9	8.5	4.3	1.8	7.9
Gjorslev.....	-0.1	-0.2	1.8	5.7	10.9	14.7	16.6	15.6	12.4	8.1	3.9	1.3	7.6
Ringsted.....	-0.7	-0.6	1.4	5.4	11.0	14.8	16.5	15.4	12.4	7.8	3.4	0.7	7.3
Frijsenborg.....	-0.2	-0.5	1.2	5.0	10.1	13.4	15.1	14.3	11.4	7.4	3.4	0.9	6.8
	Middelnedbør, mm												
Kosmos.....	197	151	112	80	85	63	17	45	78	124	240	188	1380
Shuswap (350 m o. H.).....	56	64	39	22	22	34	49	35	28	43	38	66	496
Orebygaard.....	41	32	39	37	42	47	66	71	50	62	45	52	585
Hvedholm.....	45	38	45	40	43	49	66	76	56	66	52	57	631
Gjorslev.....	38	30	36	38	36	44	63	71	47	55	46	52	555
Ringsted.....	46	37	45	44	38	46	68	75	52	61	52	61	622
Frijsenborg.....	47	38	45	44	45	48	68	90	56	67	59	64	671

højde, hvorfra Frøet er kommet, en væsentlig højere Temperatur. De midterste Sommermaaneder er som paa foregaaende 2° C varmere end hos os, men April og Maj er ikke meget varmere end her, September er som hos os, og Oktober er koldere, saa man maa vente at Vegetationstiden ikke er for lang; Vinteren er meget haard. For to meteorologiske Stationer 350 m o. H. er Aarsnedbøren kun 496 mm, og hele Vegetationstiden er meget tør, men i noget større Højde er Forholdene antagelig mere lig Danmarks.

Overfor Trametes er Thujaen ingenlunde immun; der meldes om Angreb baade fra Storbritannien og her fra Danmark. Der var Trametes i enkelte af Udhugningstræerne i en 17 aarig Bevoksning i Northumberland og Mr. GUILLEBAUD, Forestry Commissions *chief research officer*, har meddelt mig at en 26 aarig Bevoksning i Alice Holt i Sydengland (sample plot E 87) var ret stærkt angrebet. Skovrider MAGIUS har velvilligt meddelt mig følgende Iagttagelse fra de talrige gamle Thujaer i Knuthenborg Park paa Lolland: »Hvad Trametes angaar, ja saa kender vi endog ret stærke Angreb af den, men det har saa godt som udelukkende været i en Thujaplantning paa lidt sur Bund og paa et Sted hvor Inficering fra omstaaende Graner har været let«.

I en Bevoksning paa Langesø, Fyen, »Katshegne« plantet efter gammel Skovfyr (Iflg. V. HANSEN 1928, blandet med stærkt trametesangrebet Rødgran), paa mager Jord omkring 1903, var incl. Udhugningen i Efteraaret 1935 ikke bemærket Trametesangreb af nogen Betydning.

Ved de Undersøgelser, der er gjort i yngre Bevoksninger til denne Afhandling, har Trametes ikke været iagttaget.

S. M. STORM omtaler i 1915, at der paa Søllestedgaard i det saakaldte »Kaukasus« en 10—12 Aar tidligere havde været stærkt Angreb af *Pestalozzia*, skønt Væksten indtil da havde været særdeles smuk; Træer som var plantet i 90erne syntes nu at have overstaaet Angrebet og trivedes godt. Senere har SYRACH LARSEN iagttaget Angreb af *Pestalozzia funerea* paa yngre Parceller sammesteds, som nu havde naaet den Alder, som de ældre Parceller havde da de var angrebne. Endnu i 1935 kunde jeg tydelig se Følgerne af Angrebet som Flerstammethed og overvoksede døde Toppe paa Stammernes Sider, kun den yngste Parcel (414) plantet 1906 viste ingen Tegn paa Beskadigelse og var højere end de andre. 1935 har *Pestalozzia funerea* gjort

stor Skade i en Nyplantning ved Valborup; Planterne ($\frac{2}{2}$) var allerede stærkt angrebne i Planteskolen.

Fra Storbritannien og Irland omtales, at *Botrytis cinerea* har gjort nogen Skade paa unge Træer og at *Keithia* (= *Didymascella*) *thujina* har beskadiget Planter og unge Bevoksninger, det sidste mest paa frostudsatte Lokalteter. E. ROSTRUP har omtalt, at en Svamp, som han kalder *Phoma thujana*, forarsager at Grenspidserne visner hos forskellige Arter af Cypressfamilien: *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Thujopsis*. I Forsøgsvæsenets Planteskole var $\frac{1}{2}$ Planter, der stod meget tæt, i Eftersommeren 1935 stærkt angrebne af *Didymascella thujina*, muligvis indslæbt med Frøet fra Shuswap Lake. Svampen dræbte alle Grene paa nederste Del af Planterne, medens kun enkelte af de mindste, helt undertrykte Planter blev dræbt (FABRITIUS BUCHWALD 1936). Angrebet generede i ingen Tilfælde Toppene paa de større Planter, men alle Planter blev svækket. Efter Vinterfrosten er Planterne meget medtagne, og mange vil gaa ud. Paa Planter af samme Parti, udplantet som $\frac{1}{1}$ paa Gjorslev var Angrebet uvæsentligt, og paa nogle smittede c. 15 aarige Træer var Svampeangrebet ganske uden Betydning. I Portugal har et Insekt *Orsillus depressus* MULS et REY gjort alvorlig Skade.

Bortset fra Trametes, hvis Betydning ikke endnu lader sig bedømme, men som dog synes at angribe Thujaen langt mindre end Rødgranen paa den lerede Bund paa Øerne, er de konstaterede Angreb enten Planteskolesygdomme, af hvilke *Didymascella* kan være meget alvorlig, men kan undgaas ved at dyrke Planterne paa Steder som er fjernt fra Smittekilder og om fornødent afsvampe Frøet, eller Ungdomssygdomme, som vistnok til Dels eller væsentlig er af sekundær Art, og da enten skyldes at man har faaet en for Lokalteten for kælen Race, eller at Planterne staar for tæt eller indesluttet.

Thujaen er en af de værdifuldeste og vigtigste Træarter i Handelen paa Pacifickysten. Veddet er ikke særlig stærkt men finder alligevel stor Anvendelse, navnlig takket være dets store Holdbarhed overfor Raad. Forsøksleder ANTON SMITT (1921), Vestlandets forstlige Forsøgsvæsen i Bergen, beretter, at han personlig har set en 350 Aar gammel *Tsuga heterophylla*, som var vokset op efter at være spiret paa den faldne Stamme af en 700 aarig Thuja, som den skrævede over med sine Rødder. Thujaens Kerneved var endnu frisk og brugbart, skønt det havde

ligget halvfjerde hundrede Aar paa Jorden, medens Splintveddet var raadnet bort.

Det amerikanske Thujaved fra de kæmpestore Urskovstræer er i Almindelighed meget smalinget og knastefrit, en Vare som vi ikke kan tænke os at producerer Magen til. En Thujaskive fra Washington ¹⁾ havde 288 Aarringe paa en Diameter uden Bark af 94 cm. Tykkelsevæksten havde været ret stærk i Ungdommen, men senere langsom og meget jævn, som det fremgaar af nedenstaaende Tal:

Periode mellem							
Aarene	1646	1700	1750	1800	1850	1900	1934
Gmsn. Aarrings-							
bredde, mm.	2.96	1.30	1.26	1.22	1.52	1.29	

Barken paa denne Thuja var 10 mm tyk. I de yngre, danske Bevoksninger ligger Barktykkelsen mellem 3 og 5 à 6 mm. Hos Prøvetræerne fra Holstenshus og Gjorslev udgjorde Barken c. 10 % af Stammerumfanget, hos de gamle Træer fra Knuthenborg gennemsnitlig c. 5 %.

Ejendommeligt er den skarpe Forskel mellem det ganske smalle, haarde Høstved og det brede, bløde og lette, storcellede Vaarved. Veddet er meget let; Vægtfylden i Relation til Friskrumfanget angives fra Amerika til 0.31 for ovntørt Ved, og Styrken svarer hertil, saaledes at det omtrentlig passer, at to Bjælker af Douglasie har samme Vægt og samme Bæreevne som tre Bjælker af Thuja. Brudstyrken er omtrent lige saa stor som hos Sitkagran og større end hos Engelmannsgran og Balsamgran. Paa dansk Thujaved har vi bestemt lidt lavere Vægtfylder: 0.33 for en stuetør Vedprøve fra Knuthenborg og 0.33—0.35 for en ung Stamme fra Wedellsborg; for Ved tørret ved 100° C var Vægtfylden af Stammen fra Wedellsborg 0.29 og af et Træ fra Skjoldenæsholm 0.28.

Splintens Bredder har paa danske Thujaer fra flere Bevoksninger været omkring 20 mm svarende til gennemsnitlig 7 Aarringe i yngre Bevoksninger og 10 Aarringe hos Knuthenborgbevoksningen. Paa to Træer fra Hardenberg var der 6 Splintringe, som tilsammen maalte 17 mm. Paa den ovennævnte Thujaskive fra Stillehavskysten var Splinten 16.4 mm med 15 Aarringe. Splintbredden synes altsaa ret uafhængig af Aarringsbredden.

¹⁾ En Gave fra Hr. INGEMANN CHRISTENSEN, New York.

Efter GARRAT meddeles følgende Tal for Styrken af nogle amerikanske Træsarter. Styrketallene er relative i Forhold til *longleaf pine (Pinus palustris)* = 100.

Træart	Vægtfylde	Bøjningsstyrke	Brudstyrke	Haardhed		Elasticitetgrænse
				Ende	Side	
Thuja plicata.....	0.31	58	60	78	44	61
Douglasie	0.45	97	90	93	80	93
Tsuga heterophylla	0.38	73	70	98	73	63
Sitkagran.....	0.37	72	63	78	63	56
Engelmansgran...	0.31	51	48	45	41	46
Pinus resinosa.....	0.44	85	74	65	58	69
Balsamgran	0.34	59	56	53	49	56

I sit Hjemland finder Thujaens Ved overordentlig rig Anvendelse, idet det dog maa undgaas paa Steder, hvor der stilles særlig store Krav til Styrke og Modstand mod Slid. Varigheden skal være uovertruffet alle Steder, hvor Veddet er udsat for Vejret eller i Kontakt med fugtig Jord, og det angives at overgaa næsten alle Træsarter i Modstandsevne overfor Angreb af Pæleorm og Pælekrebs, hvad vore Forsøg her i Danmark dog ikke ganske bekræfter.

Disse Egenskaber gør Thujaens Ved særlig skattet paa en Mængde Omraader: Hegnspæle, Telefonpæle, Træ til Drivhuse og Mistbænke, Vandrender og Isolation, Tagspaan og anden udvendig Beklædning af Huse, Bygning af lette Racerbaade til Roning, Sejl eller Motor, Pontoner, Badehuse o. s. v. samt til Havnetømmer og Vandbygning, hvor Træet ikke er særlig udsat for Slid. Tagspaan forsendes over hele Nordamerika; haandkløvede Spaan skal kunne holde i 40—50 Aar i Vancouvers fugtige Klima. Indianerne foretrak Thuja til deres Kanoer og Totempæle. Da Veddet er meget mildt, kun svinder og kaster sig lidt og tager godt imod Maling og Politur, er det meget anvendt til Møbler, Paneler og andet Snedkerarbejde.

Til alle disse rosende Ord, der er taget fra foreliggende Litteratur, bør tilføjes, at S. M. STORM slutter sin Omtale af Thujaen med at »Veddets Værdi er vistnok oftest noget overdrevet i Litteraturen«.

Virkelig videnskabeligt udførte Undersøgelser over Veddets Holdbarhed foreligger fra Canada (Ref. e. E. ROSSEELS, Bul.

Soc. forest. Belg. 1934), hvor Træprøver var udsat for veddestruende Svampe ved 30° C i 8 Maaneder, hvorefter Tsuga og Fyr havde tabt henholdsvis 25% og 50% i Vægt, medens Thuja overhovedet ikke viste noget Vægttab. Ligeledes var Thujaplanker, som i 6 Maaneder blev udsat for almindelig Hus-svamp (*Merulius lacrymans*), ganske upaavirkede.

Herhjemme har Forsøgsvæsenet i Samarbejde med Dr. phil. P. L. KRAMP, som udfører Undersøgelser over Pæleorm og Pælekrebs for Vandbygningsvæsenet, faaet udsat Klodser (33 × 75 × 155 mm) af Thuja, *Chamaecyparis Lawsoniana* og Douglasie ved Hirtshals. Disse og flere Forsøg er ikke afsluttede, og en udførlig Beretning vil fremkomme senere; men foreløbige Resultater af Klodser, som var nedsat i Havet d. 3. December 1934 og optaget i September og Oktober 1935, viste sammenlignet med Rødgranklodser ligeledes nedsat i Efteraaret 1934 følgende: Angreb af Pælekrebs (*Limnoria lignorum*) var meget stærkt i Rødgran og Douglasie, ogsaa i sidstnævntes Kerneved. Thuja og Lawsoniana var væsentlig mindre angrebet, begge var middelstærkt angrebet i Splinten, Thuja tillige i Kernen, medens Lawsoniana var meget lidt angrebet i Kernen. Pælekrebs (*Teredo megotara*) angreb derimod alle Træarter baade i Splint og i Kerne, dog mest Rødgran og mindst Douglasie.

Af praktiske Erfaringer foreligger der herhjemme endnu kun meget lidt. Paa Knuthenborg lod Skovrider MAGIUS for 5—6 Aar siden lægge et Brodække af Thujaplanker, som var strøget med Karbolium. Disse Planker er endnu ganske friske. Det er kun en kort Prøvetid, som Rødgran dog ikke vilde have klaret, men det har foranlediget, at man i 1935 af Thuja har lavet et Redskabsskur og et Antal Tomandshuse til Arbejderne. Det lette Ved er en stor Behagelighed ved Flytningen af Husene.

Paa Holstenshus sattes i Foraaret 1930 c. 50 almindelige Hegnspæle af Thuja, og heraf var i Efteraaret 1935 kun 2 angrebne af Raad; 10 Stkr. sværere Pæle var alle friske. Dette tynde Materiale, som i Hovedsagen er Splintved, synes saaledes at være mere holdbart end Rødgran. Skovrider H. C. T. V. NIELSEN anbefaler at lagre Thujapælene stablet med Barken paa i nogen Tid før Anvendelsen. Hans Formening at Thujaens Kerneved er lige saa holdbart som Lawsonianas, medens sidstnævnte er bedre som Smaaeffekter, er sikkert rigtig, og stemmer hvad Smaaeffekterne angaar med mine egne Erfaringer.

Prøvefladerne.

Den ældste af Prøvefladerne er lagt i en Thujagruppe i »Store Møllelund« i Knuthenborg Park paa Lolland. Gruppen ligger omgivet og beskyttet af anden Bevoksning, og har derfor kunnet opnaa en Højdevækst, der antagelig svarer ret godt til, hvad Træarten vil kunne naa i større Bevoksninger. Terrainet er lavt og fladt, Bunden leret og fugtig. I den omgivende Løvskov er der Bundflora af Bingelurt og Nælder, men inde i den sluttede Thujaholm er der ingen Flora, men et løst Lag af Thujaens Affald ovenpaa Muld. Prøvefladen er udskaaret af det ældste, tilsyneladende ensaldrende Parti og udgør 898 Kvadratmeter. Grænserne for denne lille og faastammede Prøveflade er lagt saa langt uden om Træerne, at Arealet fuldtud skulde svare til det Areal, som Trækronerne dækker over. Alderen kan efter Tælling paa Stød og Skiver sættes til 66 Aar i Efteraaret 1934. Træerne har været plantet paa stor Afstand, antagelig 3×5 m eller oprindeligt 667 pr. ha. I Efteraaret 1933 stod der 27 Træer tilbage (301 pr. ha). De to af disse blev med Velvilje fra Skovrider MAGIUS' Side fældet og benyttet til Stammeanalyser. De fleste af Træerne, navnlig de tykkeste, er meget stærkt kegleformede ved Roden, Rodtæerne fortsætter sig som Lister op ad Stammerne til flere Meters Højde (Fig. 2), og Sideliniens Vending fra konkav til konveks sker først oppe i omkring 7 m Højde, saaledes som den S. 81 afbildede Stammeanalyse Fig. 6 viser.

For at faa en paalidelig Massebestemmelse af disse ejendommeligt formede Træer, blev de blivende 25 Stammer alle i Efteraaret 1934 klippet i Højderne 1.3, 3.3, 5.3 og 7.3 m over Jorden, medens Stammestykket over 7.3 m blev beregnet efter de to Prøvetræer, som i den øverste Stammedel stemte godt sammen. Formbestemmelsen maa derefter antages at være god. Middeltallet af Formtallene for de 25 Træer, fundet paa denne Maade, var 0.317 med en Middelfvigelse for det enkelte Træ af 0.0306 og en Middelfejl paa Middeltallet af 0.0061.

Vedmassen er bestemt ved Beregning af hvert Træ for sig efter de omtalte Maal og en Højde af 28 m, der bestemtes som Middeltal af 15 Træer. Den største med »Faustmann« maalte Højde var 29.8 m, det største fældede Prøvetræ maalte 28.2 m, største Diameter 1.3 m o. J. var 92.3 cm (Omkreds 290 cm). Beregningen gav en Grundflade af 103.9 m^2 og en Vedmasse af 914 m^3 pr. ha i Alderen 66 Aar.

Bevoksningens Tilvækstgang er bestemt paa følgende Maade. Højdevækstens Forløb er forudsat at være parallel med de to Prøvetræers, Diametertilvæksten bestemtes dels af disse, dels ved Boring i 8 andre Træer fordelt til de forskellige Diameterklasser, Formtallene forudsattes at variere parallelt med de to Prøvetræers indbyrdes parallelle Formtalskurver. Herefter beregnes de 10 Træers Vedmasser i 5 aarige Perioder, sidste Periode dog 4 aarig, og det samme Forløb for Vedmasserne er forudsat for de øvrige Træer. Omregnet til Hektar faar man de Værdier,

Tabel II. Tilvækstberegning for *Thuja plicata*. Knuthenborg.
1 ha. Stamtal 301.

Aar	1895	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1934
Alder.....	27	32	37	42	47	52	57	62	66
Højde, m.....	14.4	17.2	19.8	22.0	23.5	24.8	26.0	27.2	28.0
Diameter, cm....	32.9	40.1	46.5	52.4	57.1	60.2	63.0	65.3	66.3
Stammeformtal, f.	0.338	0.328	0.326	0.324	0.322	0.320	0.318	0.316	0.314
Grundflade, m ² .	25.6	38.0	51.1	64.9	77.1	85.5	93.8	100.7	103.9
Vedmasse, m ³	124	214	330	462	583	678	776	866	914
Aarlig Tilvækst paa									
Diameter, mm.....	14	13	12	9	6	6	5	2	
Grundflade, m ²	2.49	2.63	2.75	2.45	1.68	1.66	1.39	0.79	
Vedmasse, m ³	18.0	23.1	26.5	24.2	19.0	19.4	18.1	12.0	
» pCt.	10.6	8.5	6.7	4.6	3.0	2.7	2.2	1.3	

der er opført i Tabel II, idet man ser bort fra, at der muligvis længere Tid tilbage kan være forsvundet nogle Træer.

For at lette Sammenligningen med Tilvæksttabeller for andre Træarter er der givet Tillæg for Bark, som i 66 Aars Alderen kun udgør 5.0%, i 27 Aars Alderen c. 10% af Massen.

Som Støtte for Tilvækstundersøgelsernes Rigtighed tjener, at vi for 27 Aars Alderen (1895) har beregnet en Diameter i Middelstammegrundfladen af 32.9 cm Barken medregnet, medens de to stammeanalyserede Træer samtidig maalte 30.0 cm og 33.8 cm i Diameter uden Bark, en god Overensstemmelse.

Massetilvæksten kulminerer i 40 Aars Alderen med 26.5 m³ aarlig. Derefter aftager den temmelig hurtigt, formodentlig som Følge af den overordentlig store Vedmasse, der efterhaanden kommer til at staa paa Arealet, men den holder sig dog oppe



Fig. 2. Parti fra Thujaprøvefladen i Knuthenborg Park.
(J. F. JESSEN fot. 1927).

paa ganske pæne Tal, medens Tilvækstprocenten naturligvis maa blive meget lille. Kun i den sidste 4 aarige Periode er Tilvæksten ringe som Følge af uhyre smalle Aarringe i de to sidste tørre Somre 1933 og 1934.

Ogsaa Diametertilvæksten aftager stærkt, men kunde formodentlig ved Udhugning have været holdt bedre. Massetilvæksten er næppe optimal, da der har været for lille Masse til at begynde med og Væksten senere er hæmmet af den meget tætte Stilling. Alligevel er Produktionen meget betydelig og staar i det mindste paa Højde med Rødgran af 1ste Bonitet. Den gennemsnitlige Tilvækst fra Plantningsaaet bliver, hvis man forudsætter en Plantealder af 4 Aar, 14.7 m^3 aarlig.

I Gjorslev Bøgeskov paa Stevns findes op til hinanden to smaa Bevoksninger, hvori der blev optaget to Prøveflader *a* og *b*, som støder sammen og medtager saa godt som alle Bevoksningernes Thujaer. Prøveflade *a* er plantet i Foraaret 1899 med $\frac{2}{2}$ Planter og efterbedret med $\frac{2}{3}$ Planter i 1901, Prøveflade *b* plantedes i Foraaret 1904 ligeledes med $\frac{2}{2}$ Planter og er efterbedret med $\frac{2}{2}$ Planter i 1908. For at lette Sammenligning af Væksten paa de forskellige Prøveflader er Alderen sat til 7 Aar i Slutningen af den Vækstperiode, hvor Højden passerer 1.3 m. Dette medfører at der for disse to, nogen langsomt startede Bevoksninger er regnet med Fødselsaarene *a* 1899 og *b* 1904.

Arealet synes efter Udseende og Relikter af Skønmos at have været forblæst og muldfattig Bøgebund. De 45 cm Overgrund er rig paa blegede Mineralkorn, temmelig tæt men skør, graalig muldfarvet i de øverste 25 cm, i hvilke der er rigeligt med Trærødder, medens der herunder kun træffes spredte Rødder. Undergrunden er broget, svagt sandet Ler.

Under den ældste Bevoksning findes et tyndt, løst Lag Thujaaffald, hvorunder en Del Regnormekast og lidt spredt og svag Flora. Under det yngre Parti, som er meget lys paa Grund af stærk Hugst for at faa Pyntegrønt, findes en Del Mosebunke, Skønmos (*Catharina undulata*), *Astrophyllum undulatum*, Læbeløs, Skovsyre, Stilkaks, Bukkar, Skovviol, Anemone og Jordbær.

Den ældste Bevoksning er den smukkeste Thujabevoksning jeg kender her fra Landet (Fig. 3). Træerne er meget slanke og jævnføre, hvad ogsaa Formmaalingerne viser. Den for Thuja karakteristiske kegleformede Basis er her ikke iøjnefaldende.

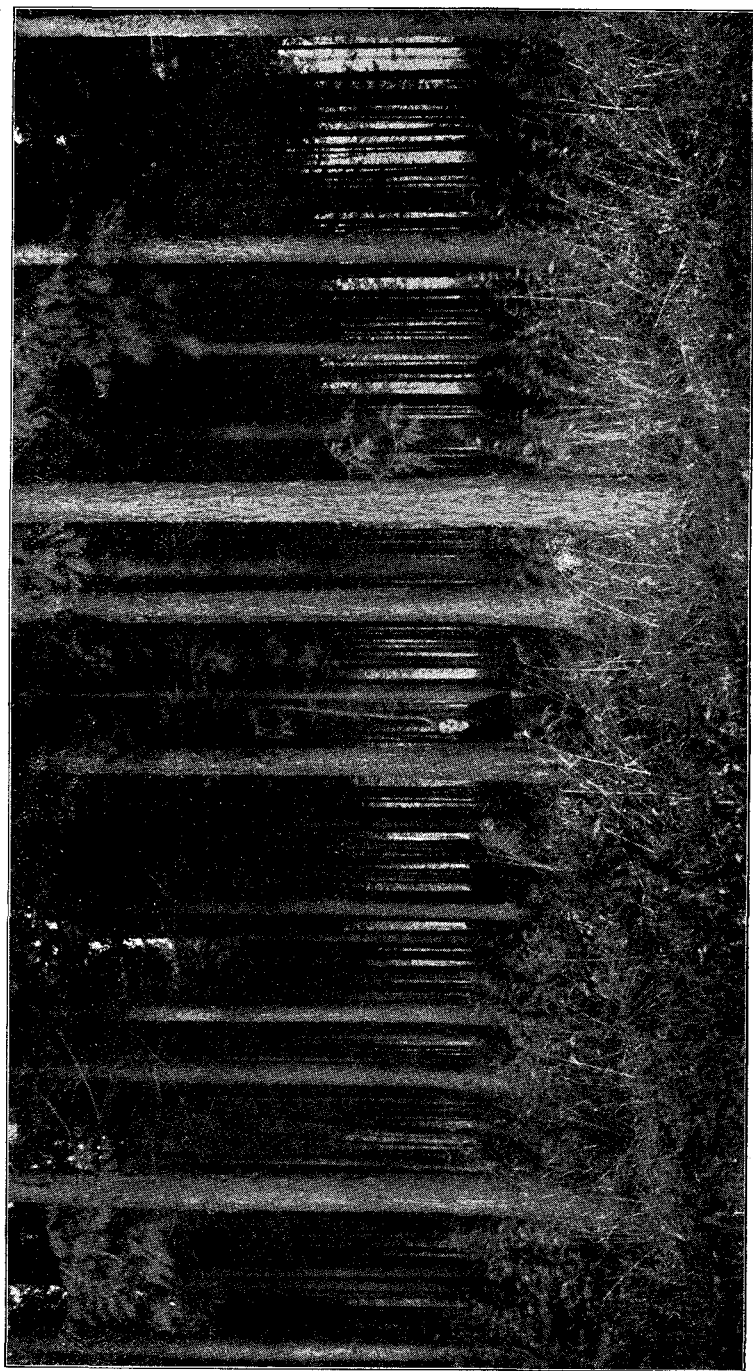


Fig. 3. Den ældste af Thujaprøvefladerne paa Gjorslev. (CHR. SMITH fot. E. 1935).

Om den tætte Stilling alene er Aarsagen hertil, eller om ogsaa arvelige Anlæg gør sig gældende, kan ikke afgøres, men Bevoksningen fortjener i alt Fald at bruges til Fremavl.

De to Prøvefladers Arealer var henholdsvis *a* 539.8 m² og *b* 915.5 m². Resultatet af Maalingerne fremgaar af Tabel III.

Prøvefladen paa Skjoldenæsholm er optaget i November 1932 i en Holm i Vesterskoven Afd. 92 og omfatter hele Thujabevoksningen samt et Hjørne med nogle Rødgraner, ialt 3146.5 m².

Bevoksningen er ensartet og sluttet, men et stort Antal Træer er beskadiget ved Bortdøen af Topskuddet paa to Tidspunkter antagelig som Følge af Frost maaske i Forening med

Tabel III. To Prøveflader i Gjorslev Bøgeskov E. 1933.
1 ha.

Parcel	<i>a</i>			<i>b</i>		
Alder.....	37			30		
Formtal.....	0.499			0.501		
	Efter Udh.	Udhugning	Før Udh.	Efter Udh.	Udhugning	Før Udh.
Stamtal.....	704	111	815	939	11	950
Højde, m.....	18.4	17.6	.	14.0	.	.
Diameter, cm	24.6	22.1	24.3	18.5	17.5	18.5
Grundflade, m ²	33.38	4.24	37.62	25.17	0.26	25.43
Stammemasse, m ³ ..	307	37	344	177	2	179

Svampeangreb efter de meget haarde Vintre 1916/17 og 1923/24, som fulgte efter kølige Somre, der har været ugunstige for Skudmodningen. Skaden ses endnu paa Træerne som døde Topskud, der stritter ud fra Siden af Stammerne i 2 til 3 Meters Højde over Jorden. Det er klart at Bevoksningens Højdevækst derved er sat tilbage, og at den har lidt i Kvalitet. Udseendet bedrer sig nu mere og mere ved Overvoksning af Skaderne og ved Fjernelse af de mest misdannede Stammer. Thujaen har en forbavsende Evne til at rette saadanne Skader ud, saa Stammen ikke faar nogen iøjnefaldende Bugt.

Kronetaget er saa mørkt, at der ingen Bundflora findes, men Jordoverfladen er dækket af et løst Lag Thujaaffald, hvorunder der fandtes følgende Profil:

- cm
0— Finkornet overfladisk Muld, delvis fremgaaet af gammel Bøgemør af mild Karakter.
- 2(3)— Brun, skør men tæt, svagt muldfarvet Overgrund, med mange Thujarødder.
- 30— Lys Undergrund af leret Sand med mørkebrune, mere lerede Partier; gaar jævnt over i
- 60— Brunt, svagt sandet Ler med lyse, mere sandede Pletter.
- 120— Kalkrigt sandet Ler med rustrøde, vandrette Sandlag. Meget vaadt ved 140 cm, vistnok nær til Grundvandet.

Bevoksningen er antagelig frembragt ved Plantning i 1913 med 4 Aars Planter, saa Fødselsaaret kan sættes til 1909. Den blev udvist og maalt første Gang i November 1932 og anden Gang i Januar 1935. Før 1932 var der kun hugget ganske uvæsentligt. De to Undersøgelers Resultat ses af Tabel IV. Den aarlige Diametertilvækst var paa Thujabevoksningen 3.5 mm, men Hovedtræerne vokser naturligvis betydeligt mere, Tilvæksten af Stammeved har været 21.45 m³ aarlig i de to Aar imellem Klupningerne.

Et dominerende, ubeskadiget 11.7 m højt Træs Højdekurve faldt sammen med Gjorslevs, men Bevoksningens Hovedtræer ligger ellers c. 2 m lavere, hvilket ved Stammeundersøgelser har vist sig at kunne henføres til de omtalte Ødelæggelser af Toppene.

I Nordruplund under 2det Sorø Skovdistrikt blev der i April 1913 plantet en Thujabevoksning paa 0.7 ha med 6624 Thujaplanter i 6000 m gravede Riller, under 65 aarig Rødgran. Planterne, som blev hentet ved Fredskovminde, var c. 1 Alen høje og kraftige og antagelig 4 Aar gamle. Der var lidt Hindbær paa Bunden, da der blev plantet; til Renholdelse er medgaaet 7³/₄ Dagværk i 1913 og 11¹/₂ Dagværk i 1914. Efter Planen stod der i 1914 220 m³ Rødgran, og der har i Aarene her omkring kun været ført almindelig Udhugning. Først i 1914/15 blev der hugget 156 m³ og i 1916/17 Resten 75 m³ (alt paa 0.7 ha). Thujabevoksningen har været tyndet i Aarene 1929/32, hvor der foruden 5080 kg Pyntegrønt aflagdes 19 Bkr. Udhug og 91 Lægter. I 1934/35 afgav Skovningen 101 Baand, c. 100 Lægter, ¹/₄ Bkr. Stager og 2860 kg Pyntegrønt; ialt er der solgt c. 8000 kg Pyntegrønt.

Ved Beskrivelsen i September 1935 var Bevoksningen saa

Tabel IV. *Thuja plicata*, Skjoldenæsholm, Vesterskov Afd. 92.
1 ha.

Aar	E. 1932			E. 1934		
	24			26		
Alder	Thuja	Rødgran	Ialt	Thuja	Rødgran	Ialt
Træart	Thuja	Rødgran	Ialt	Thuja	Rødgran	Ialt
Efter Udhugning:						
Stamtal, Stk.	3118	124	3242	2399	83	2482
Diameter, cm.	10.9	10.2	.	12.1	10.7	.
Grundflade, m ²	29.18	1.00	30.18	27.44	0.74	28.18
Højde, m.	8.9	9.5	.	10.3	10.0	.
Stammeformtal	0.52	0.55	.	0.52	0.55	.
Vedmasse, m ³	135.1	5.4	140.5	147.8	4.1	151.9
Udhugningen:						
Stamtal, Stk.	578	64	642	740	45	785
Diameter, cm.	8.8	12.7	9.3	10.0	12.0	.
Grundflade, m ²	3.52	0.81	4.33	5.82	0.50	6.32
Højde, m.	8.0	10.6	.	9.4	10.2	.
Vedmasse, m ³	14.6	4.8	19.4	28.6	2.9	31.5
Før Udhugning:						
Stamtal, Stk.	3696	188	3884	3139	128	3267 ¹⁾
Diameter, cm.	10.6	11.1	.	11.6	11.1	.
Grundflade, m ²	32.70	1.81	34.51	33.26	1.24	34.50
Højde, m.	8.7	9.9	.	10.0	10.1	.
Vedmasse, m ³	149.7	10.2	159.9	176.4	7.0	183.4

¹⁾ Tilkommet nogle Smaatræer, som var udeladt ved første Klupning.

stærkt sluttet, at der ingen Bundflora fandtes. Jorden var dækket af et tyndt, løst Affaldslag (0—3 cm) over god Muld med Regnormekast. Omsætningen var god, maaske lidt træg. Overgrunden, som kun er 10—30 cm dyb, var frisk, sort og løs. Undergrunden bestod i de øverste 40—60 cm af løst, leret og sandet Grus, derunder i 50—70 cm Dybde lysere, svagt sandet Ler, medens Kalk ikke blev paavist i denne Dybde. Rødder blev iagttaget til Hullernes Bund (70 cm). I en gammel Brønd paa Arealet stod Vandspejlet 1.8 m under Jordoverfladen. Her har tidligere ligget en stor Gaard, »Husegaarden«, og hele Afd. 30 har været Have og Gaardsplads til denne.

I Vinteren 1934/35 blev der anlagt en 3943.6 m² stor Prøveflade. Maalinger og Beskrivelser skyldes Forstkandidat K. LANGE og Skovfoged A. FLYGER. Træmaalingsresultaterne, som gælder for Alderen 26 Aar, ses af Tabel V. (Stammeformtal 0.504).

Tabel V. Prøvefladen i Nordruplund.
1 ha.

	Efter Udhugning	Udhug- ningen	Før Udhugning
Stamtal	3641	345	3986
Højde, m	10.6	10.9	.
Diameter, cm	12.42	13.23	.
Grundflade, m ²	44.12	4.74	48.86
Vedmasse, m ³	235.7	26.0	261.7

Ved Anvendelse af 10 Prøvetræer er der udført Tilvækstberegninger, som viser at Grundfladetilvæksten er betydelig og Højdevæksten omtrent som paa Gjorslev.

Den faste Prøveflade, Litra VA, paa Holstenshus blev undersøgt første Gang i Efteraaret 1933. Bevoksningen udgør den lille Skov »Skovløkken« ved Katterød Station, ialt c. 1 ha. Den regelmæssige Del, hvori Prøvefladen er anlagt, blev plantet med $\frac{2}{2}$ Planter i Foraaret 1913 under lysstillet Hassel, Bevoksningens Fødselsaar bliver saaledes 1909. Planterne var tiltrukket af Frø høstet paa Langesø Distrikt. Prøvefladens Areal er 1472 m².

Bevoksningen er blevet behandlet med meget stærk Hugst, og blev ogsaa ved Undersøgelsen udtyndet stærkt. Undersøgelsen gav de i Tabel VI anførte Resultater for Alderen 25 Aar:

Tabel VI. Prøveflade VA paa Holstenshus.
1 ha.

	Efter Udhugning	Udhug- ningen	Før Udhugning
Stamtal	1746	924	2670
Højde, m	11.7	11.0	.
Diameter, cm	16.16	12.87	.
Grundflade, m ²	35.85	12.02	47.87
Stammeformtal	0.456	0.504	.
Vedmasse, m ³	190.6	65.7	256.3

Der staar trods den stærke Hugst en ikke ubetydelig Grundflade og Vedmasse paa Arealet, men Formen er stærkt præget af det lille Stamtal. Den blivende Bestands Formtal er lavere end paa de foran omtalte Prøveflader, fordi de dominerende

Træer er meget rodtykke og kegleformige, som det fremgaar af følgende Oversigt over Formtallene for forskellige Diameterklasser:

Diameter ved 1.3 m, cm	18.8	13.3	11.5	9.3	7.3
Stammeformtal	0.434	0.491	0.528	0.536	0.566
Afsmalning, mm pr. l. m ¹)	16.5	9.7	9.1	9.0	8.1

Tilvæksten paa Prøvefladen har været anselig, men alligevel maa det anses for tvivlsomt, om en saa stærk Hugst er lønnende, da den har ført til en meget paafaldende Forringelse af Formen hos de dominerende Træer, som normalt vil komme til at danne den fremtidige Bevoksning. Det er tvivlsomt om Formen vil forbedres, jfr. Knuthenborg, og det allerede høje Rodudløb slipper man ikke for. For Kvaliteten vilde det have været bedre, om man havde holdt Bevoksningen mere stammerig og søgt at faa fjernet de rodtykke Træer. Paa den jævnaldrende Prøveflade i Nordruplund er Stamtallet dobbelt saa stort.

Tilvækst og Form.

Højdetilvæksten er undersøgt ved Hjælp af Stammeanalyser af herskende Træer af den Type, der har Chance for ogsaa i Fremtiden at danne Bevoksningens herskende Klasse.

Fra Lolland er der foruden i de gamle Thujaer paa Knuthenborg foretaget Højdeundersøgelser i en Bevoksning ved Kragvig under Hardenberg Skovdistrikt, plantet 1910, og i Forsøgsplantningen paa Sølstedgaard. Sidstnævnte Sted stammer Maalene fra Parcel 414, den Parcel, som ikke bar Spor af *Pestalozzia*angreb, og som i STORMS Beskrivelse fra 1915 har faaet Karakteren *mg*. Til Sammenligning er maalt Højder paa to Naboparceller med Sitkagran og almindelig Ædelgran, alle plantede i 1906. Maalene gælder for herskende Træer.

Man ser, at i den sunde Thujaparcél paa denne Lokalitet, et lavt og fugtigt Parti med højtstaaende Grundvand, er de største Træer henved 1 Meter højere end Sitkagran og 2 Meter højere end Ædelgran, som er plantet samme Aar.

Bevoksningen ved Kragvig staar ligeledes paa et lavt Sted i Terrainet og er sluttet og velformet, men Træerne er noget

¹) Afsmalningen paa Stykket fra 1.3 m o. J. til $d_{0.5}$ i mm pr. løb. m.

Højdemaaaling, Søllestedgaard Efteraar 1935.

Træart	Træ Nr.	Højde m	Diam. cm
Thuja plicata Parcel 414	1	16.5	29
	2	17.0	31
	3	16.0	28
	4	16.0	24
	5	15.5	25
Picea sitchénsis Parcel 392	1	16.0	25
	2	15.5	18
Abies alba Parcel 437	1	15.0	19
	2	14.5	20

grove og rodtykke. Der blev maalt følgende fem Højder: to Bestandstræer 15.3 og 13.8 m, et Udhugningstræ 12.0 og to Ud-kantstræer begge 13.0 m. Af de to førstnævnte Træer er der taget Stammeanalyse; for Sammenligningens Skyld er Fødselsaaret sat til 1908, idet Højden 1.3 m da naas i Alderen 7 Aar.

Træet fra Wedellsborg repræsenterer en lille Holm i Bo-dildrætte lige ved Skovridergaarden; ogsaa her er en rig, leret og fugtig Bund.

Resultaterne af Stammeanalyserne er samlet i Tabel VII. Første Kolonne angiver Højden i Alderen 7 Aar, der omtrent svarer til det Tidspunkt, hvor Træerne har passeret den al-mindelige Maalehøjde 1.3 m, og de følgende Kolonner angiver Højden efter hvert følgende Femaar.

Tabellen viser en ret god Overensstemmelse i Højdevæksten hos førende Træer paa de forskellige undersøgte Lokalteter; dog staar vistnok kun Hardenberg, Wedellsborg og maaske Gjorslev (samt Søllestedgaard Parcel 414) helt paa Højde med den gamle Bevoksning paa Knuthenborg. Skjoldenæsholm, Nor-druplund og Holstenshus ligger lidt lavere, men hos den først-nævnte skyldes det dog i væsentlig Grad Bortdøen af Top-skuddene, hvilket fremgaar af den store Forskel mellem det ubeskadigede Træ I, og Træ II som har Mærker af død Top.

Fig. 4 viser Højdekurver for de forskellige Lokalteter, baseret paa Prøvetræer af den herskende Klasse. Til Sammen-ligning er indtegnet Højdekurver for dansk Rødgran, Bonitet I og II efter C. M. MØLLERS Tilvækstoversigter, og man ser deraf,

Tabel VII. Højdetilvækst paa herskende Træer efter Stammeanalyser.
Opnaaet Højde i Meter.

Alder, Aar	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	65
Knuthen- A	1.50	4.84	7.75	11.10	14.74	17.08	19.07	21.28	23.15	24.24	25.19	26.05	26.30
borg B	1.45	3.35	6.15	10.25	14.10	16.70	19.80	22.25	23.60	24.60	25.70	27.05	28.20
Gjorslev I	1.10	3.83	7.15	10.55	14.04	16.20	18.54						
a II	1.33	3.60	6.70	10.27	13.20	15.82	18.20						
III	1.50	3.52	6.33	9.16	12.80	15.78	18.14						
Skjolden- I	1.65	4.44	7.03	10.28									
næsholm II	1.6	3.0	5.8	8.6									
2. Sorø ¹⁾ A	1.3	3.4	5.9	9.5	11.5								
B	1.3	4.1	7.3	10.2	12.1								
C	1.3	4.3	6.8	9.2	10.7								
Holstens- I	1.85	4.95	7.25	10.55									
hus II	1.80	4.75	6.90	9.90									
III	1.80	4.90	6.70	9.60									
IV	1.85	4.80	6.75	9.50									
Wedellsb. I	1.50	5.11	8.62	11.10									
Harden- I	1.4	4.8	8.7	11.7	14.8								
berg II	1.2	3.7	7.4	10.8	13.4								

¹⁾ Højden 27 Aar ekstrapoleret for 1 Aar.

at Thujakurverne omtrent falder sammen med Kurven for Bon. I. Bevoksningshøjderne ligger dog naturligvis lavere, de stammerige yngre Bevoksninger paa Skjoldenæsholm og 2. Sorø væsentlig lavere, medens Holstenshus og Gjorslev ligger meget nær ved Rødgran af 1. Bonitet, og den ældste af Gjorslevprøvefladerne endog falder sammen med denne. Den gamle Thujabevoksning paa Knuthenborg staar i Alderen 65 Aar omtrent lige saa højt som Rødgran Bon. I og har, efter Prøvetræernes Højdekurver at dømme, en Tid ligget højere. Den har haft en stærkere Begyndelsesvækst og hurtigere Aftagen i Vækst end Rødgran-kurven viser, men om det sidste er almindeligt for Thuja, kan man naturligvis ikke slutte heraf.

I den tidligere (S. 58) omtalte Bevoksning paa mager Jord ved Langesø, »Katshegne«, maales Middelhøjden for 10 Træer til 13.0 m 32 Aar efter Plantning, største Højde 16.0 m, Middeldiameter 11.3 cm. Ved RØMERS Mindesten i Almindingen har Skovrider K. BRAMSEN plantet en Thujabevoksning paa et Ter-

rain, som skraaner ned mod en Bæk, og hvor Bunden er frisk til fugtig. Paa et særlig fugtigt Parti er der Angreb af *Trametes*, men iøvrigt er Træerne sunde. De største Træer var 14—15 m høje i Efteraaret 1935, i Alderen 26 Aar. Udbredt Flerstammethed tyder paa Skade af Frost eller *Pestalozzia* i Ungdommen. Ogsaa andre Steder i Almindingen og i Rø Plantage findes Thuja-holme af frodigt og sundt Udseende.

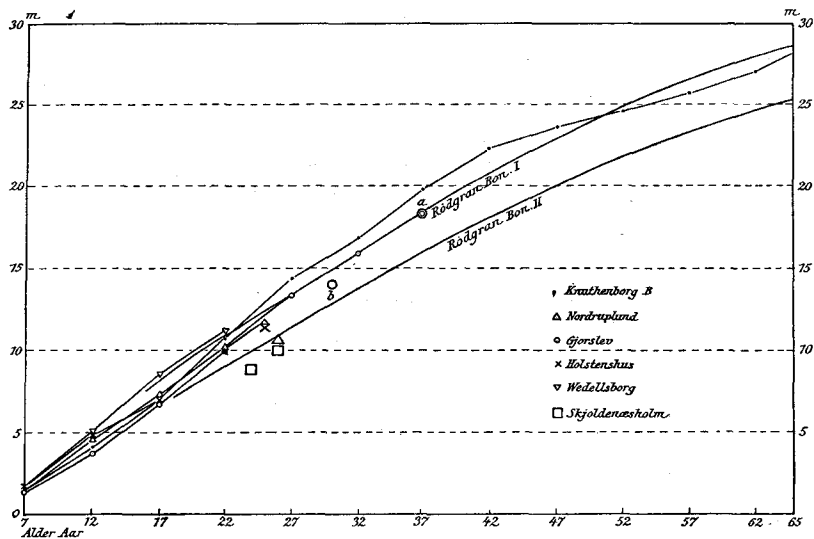


Fig. 4. Højdekurver for *Thuja plicata*. De smaa Signaturer viser Middeltal efter Stammeanalyser af herskende Træer, de større Figurer af samme Signatur viser Middelhøjder for de tilsvarende Bevoksninger. Tillige er indtegnet Højdekurver for Rødgran Bon. I og II efter C. M. MØLLERS Oversigter.

Paa den tørre, sandede Bund i Linæa Storskov har Thujaen klaret sig daarligt i Konkurrencen med andre Naaletræer.

Større Materiale til Bestemmelsen af Væksten hos ældre Thujabevoksninger mangler. De talrige Maalinger, som SYRACH LARSEN og andre har meddelt fra gamle Parktræer, viser, at disse fritstaaende Træers Vækst gennemgaende ligger langt under hvad Thujaen opnaar i Bevoksninger. Nævnes bør dog en Plantning fra først i 90erne i Gisselfeldt »Øvre Have«, som SYRACH LARSEN i 1924 maalte til Middelhøjden 18 m og Middelmålkreds 185 cm, 1.3 m o. J.

En fritstaaende Thuja paa Langesø, plantet som $\frac{2}{2}$ i 1882, maalte:

	Højde	Diam. 1.3 m o. J.
Aar 1900	10.0 m	21.0 cm
- 1914	17.9 -	51.0 -
- 1924	20.5 -	66.5 -
- 1935	—	78.0 -

Danmarks vistnok ældste Thuja i Gjorslev Have, iflg. C. M. POULSEN sandsynligvis plantet i 1860 som 5aarig, havde i 1882 Højden 38 Fod (11.9 m), i 1927, iflg. SYRACH LARSEN, 22.7 m, Omkreds 278.5 cm. Træet ser endnu sundt og kraftigt ud.

Man maa efter de ovenstaaende Undersøgelser kunne forvente, at Thujaen paa egnede danske Voksesteder, hvor den ikke sættes tilbage af Frost eller Sygdom, opnaar omtrent samme Højdevækst som Rødgran af første Bonitet og i alt Fald vil ligge over Bonitet II.

Diametertilvæksten er naturligvis meget afhængig af, hvor tæt og stammerig Bevoksningen er. Diameteren i Middeltammegrundfladen beregnet for Maaleaaret og ført tilbage ved Hjælp af Aarringsundersøgelser, findes i Tabel VIII. Man ser, at Diametertilvæksten for de gode, nogenlunde stærkt huggede Bevoksninger paa Gjorslev ligger i Nærheden af 1 cm aarlig. Knuthenborgtræerne har i deres Ungdom, da de stod frit, været oppe paa over 14 mm aarlig, men en saa stærk Tilvækst lader sig ikke forene med en tilfredsstillende Udvikling af Formen. Særlig lavt ligger den meget stammerige Prøveflade paa 2. Sorø med kun c. $4\frac{1}{2}$ mm, fire Prøvetræer over Middeldiameteren havde i Vækstaarene 1928—30 en Tilvækst af 6.7 og i 1931—34 af 6.0 mm aarlig.

Grundfladetilvæksten, beregnet ved Hjælp af Prøvetræer, er opført i Tabel IX. De unge Bevoksninger har en Tilvækst paa Grundfladen af over 3 m² aarlig og overgaar heri langt, hvad der er publiceret i Oversigter for dansk Rødgran; f. Eks. har FABRICIUS for Fyn Type I kun 1.96 m² aarlig i Alderen 25—29 Aar og derefter langsomt aftagende Tilvækst. Thujaprøvefladerne ligger alle betydeligt højere, og dette gælder ogsaa for den gamle Thujaholm paa Knuthenborg lige op til Alderen 57 Aar.

Massetilvæksten er som Følge af den store Grundfladetilvækst ligeledes anselig, selv om det lave Formtal gør, at

Tabel VIII. Diameter i Middelstammegrundfladen og aarlig Tilvækst paa denne.

Lokalitet	Aar	Alder	Diam. cm	Aarlig Tilv. mm
Skjoldenæsholm.....	1927	19	7.9	
	30	22	9.5	5.3
	34	26	12.0	6.2
2. Sorø	1927	19	9.3	
	30	22	10.8	5.0
	34	26	12.5	4.3
Gjorslev b	1927	24	11.4	
	30	27	14.2	9.3
	34	31	19.7	13.8
Gjorslev a	1927	31	18.8	
	30	34	21.5	8.8
	34	38	25.2	9.2
Knuthenborg.....	1895	27	32.9	
	1900	32	40.1	14.4
	05	37	46.5	12.8
	10	42	52.4	11.8
	15	47	57.1	9.4
	20	52	60.2	6.2
	25	57	63.0	5.8
	30	62	65.3	4.6
	34	66	66.3	2.5

Forskellen fra Rødgran ikke bliver saa betydelig som ved Grundfladerne. Beregningerne er ogsaa her baseret paa Undersøgelse af Prøvetræer. For at kunne gaa en længere Aarrække tilbage, savner man Oplysning om Udhugningen, men der er bødet noget herpaa ved at antage en Hugst i 1930 paa 10 % af Massen, hvilket i alt Fald næppe er for meget. Paa Sorøprøvefladen er regnet med den virkelige Hugst. Paa denne Maade har man beregnet Tallene i Tabel X. Kun fra Skjoldenæsholm foreligger der to Maalinger, som giver en Tilvækst af 21.5 m³ aarlig i 1933 og 1934, medens Beregningerne efter Prøvetræerne gav 23.3 m³, hvilket er saa god en Overensstemmelse, som man kan vente for denne korte Periode.

Prøvefladerne paa Gjorslev har en gennemsnitlig aarlig Tilvækst af mellem 28.3 og 30.7 m³ i Alderen 27—38 Aar, hvilket

Tabel IX. Grundfladetilvæksten.
1 ha.

Lokalitet	Aar	Alder	Grundflade		Aarlig Tilv. m ²
			m ²	m ²	
Skjoldenæsholm.....	1930	22	Før U.	Efter U.	
			.	27.78	
	32	24	34.51	30.18	3.36
	34	26	34.50	28.18	2.16
2. Sorø	1930	22	.	36.35	
	34	26	48.86	44.12	3.13
Gjorslev b	1930	27	.	15.01	
	33	30	25.43	25.17	3.47
	34	31	28.67	.	3.50
Gjorslev a	1930	34	.	29.69	
	33	37	37.63	33.38	2.65
	34	38	35.07	.	1.69
Knuthenborg.....	1895	27		25.56	
	1900	32		38.00	2.49
	05	37		51.14	2.63
	10	42		64.88	2.75
	15	47		77.11	2.45
	20	52		85.50	1.68
	25	57		93.81	1.66
	30	62		100.74	1.39
	34	66		103.88	0.79

ligger paa Højde med de største Tilvækster, der er fundet for Rødgran herhjemme, og væsentlig over Rødgran Bon. I. Knuthenborgthujaerne kulminerede med 26.5 m³ aarlig i Alderen 37—42 Aar. De yngre Prøveflader ligger under 25 m³, men vil antagelig naa højere op i de kommende Aar. Fra Alderen 47 Aar ligger Knuthenborgholmen under FABRICIUS' og C. M. MØLLERS Rødgran Type (Bon.) I, men jeg tror, at de yngre Bevoksninger, som er startet med et normalt Stamtal og plejes med Udhugning, vil holde Massetilvæksten meget bedre.

Stammeformen. De store Forskelle i Formtallene fra Sted til Sted skyldes ganske overvejende Rodudløbets forskellige Mægtighed. For de gamle Træer paa Knuthenborg, der havde staaet med meget vid Afstand i Ungdommen, laa Formtallet helt nede ved 0.31; men hos sluttede yngre Bevoksninger kan man finde ganske pæne Formtal oppe omkring 0.50. Paa

Fig. 5 er indtegnet Formtalskurver efter Stammeanalyser af 4 Træer fra Holstenshus og 3 Træer fra Gjorslev *a*. Man ser at Gjorslevtræerne holder Jævnførheden bedst. Tillige er der paa Figuren paa Skøn indtegnet en Middelkurve, som er benyttet ved Beregningen af nogle storbritanniske Prøveflader (S. 85).

Thujaens udprægede Rødttykthed kunde antages at være en væsentlig Ulempe ved Anvendelsen, og det har derfor betydelig Interesse at studere Træartens Form nærmere.

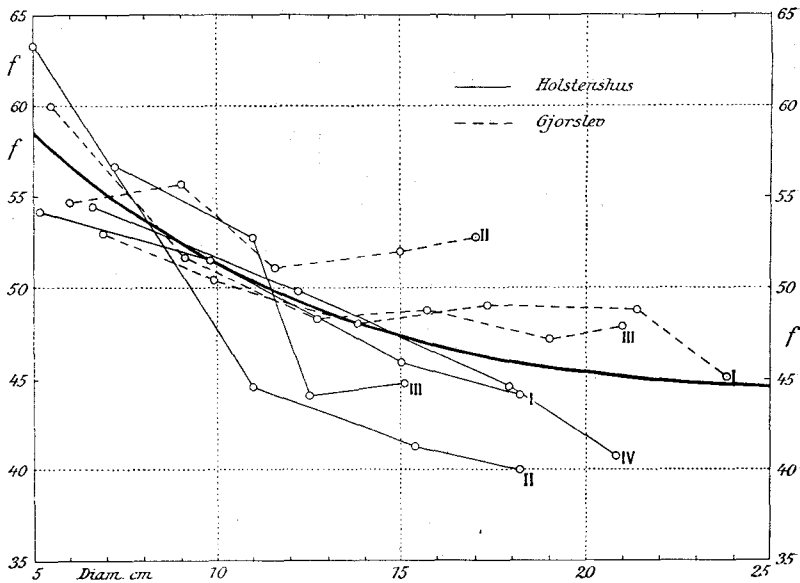


Fig. 5. Formtalskurver efter Stammeanalyser af Prøvetræer. Den tykke Streg er en empirisk Middelkurve.

Paa Fig. 6, der gengiver Stammeanalysen af det største af de to Prøvetræer fra Knuthenborg Park, ser man, at Sideliniens Overgang fra konkav til konveks først sker et Sted oppe i Nærheden af 7.3 Meter-Snittet, medens den for store Rødgraner i Danmark som oftest ligger noget over Maalestedet 1.3 m, men under Snittet $d_{0.1}$, som er c. $3\frac{1}{2}$ m over Jorden. Dette er dog ikke den eneste Forskel mellem Thujaens og de fleste andre Træarters Form. Thujaen har tillige en ejendommelig Udtrækning af Topspidsen, der viser sig paa Figuren ved at Sidelinien hen imod Topspidsen atter bliver konkav.

Tabel X. Massetilvæksten (Stammeved).

1 ha.

Lokalitet	Aar	Alder	Vedmasse m ³		Aarlig Tilv. m ³
			Før U.	Efter U.	
Skjoldenæsholm.....	1927	19	.	68.6	18.5 23.5 21.5
	30	22	124.1	112.8	
	32	24	159.9	140.5	
	34	26	183.4	151.9	
2. Sorø	1927	19	.	107.7	22.4 24.9
	30	22	174.9	162.1	
	34	26	261.7	235.7	
Gjorslev b	1927	24	.	56.8	15.0 29.6
	30	27	101.9	92.6	
	33	30	178.7	176.9	
	34	31	209.4	.	
Gjorslev a	1927	31	.	185.8	28.3 30.7
	30	34	270.7	246.1	
	33	37	343.8	306.5	
	34	38	331.4	.	
Knuthenborg.....	1895	27	124.4		18.0 23.1 26.5 24.2 19.0 19.4 18.1 12.0
	1900	32	214.4		
	05	37	330.1		
	10	42	462.5		
	15	47	583.5		
	20	52	678.5		
	25	57	775.6		
	30	62	865.9		
34	66	913.8			

Paa Grund af den Usikkerhed, der hos Thujaen ligger i at betragte Formen i Relation til $d_{1.3m}$, har jeg for en Række Prøvetræer omregnet Diametrene i Relation til $d_{0.5}$, d. v. s. Diameteren midt imellem Maalestedet 1.3 m og Topspidsen (Tabel XI). For Holstenshus' Vedkommende er Prøvetræerne delt i 5 Diameterklasser, og det viser sig at de tykkeste af disse afviger ganske væsentligt fra de øvrige og vistnok maa betragtes som grove Former, der efterhaanden burde søges fjernet af Bevoksningen. Alle de øvrige Grupper ligger, trods den betydelige Forskel i Diameter og i Forholdet $h:d$, overordentlig nær hinanden i Stammesideliniens Forløb, og de stemmer nøje med de smukke, slanke Træer i den ældre Gjorslevbevoksning. Det

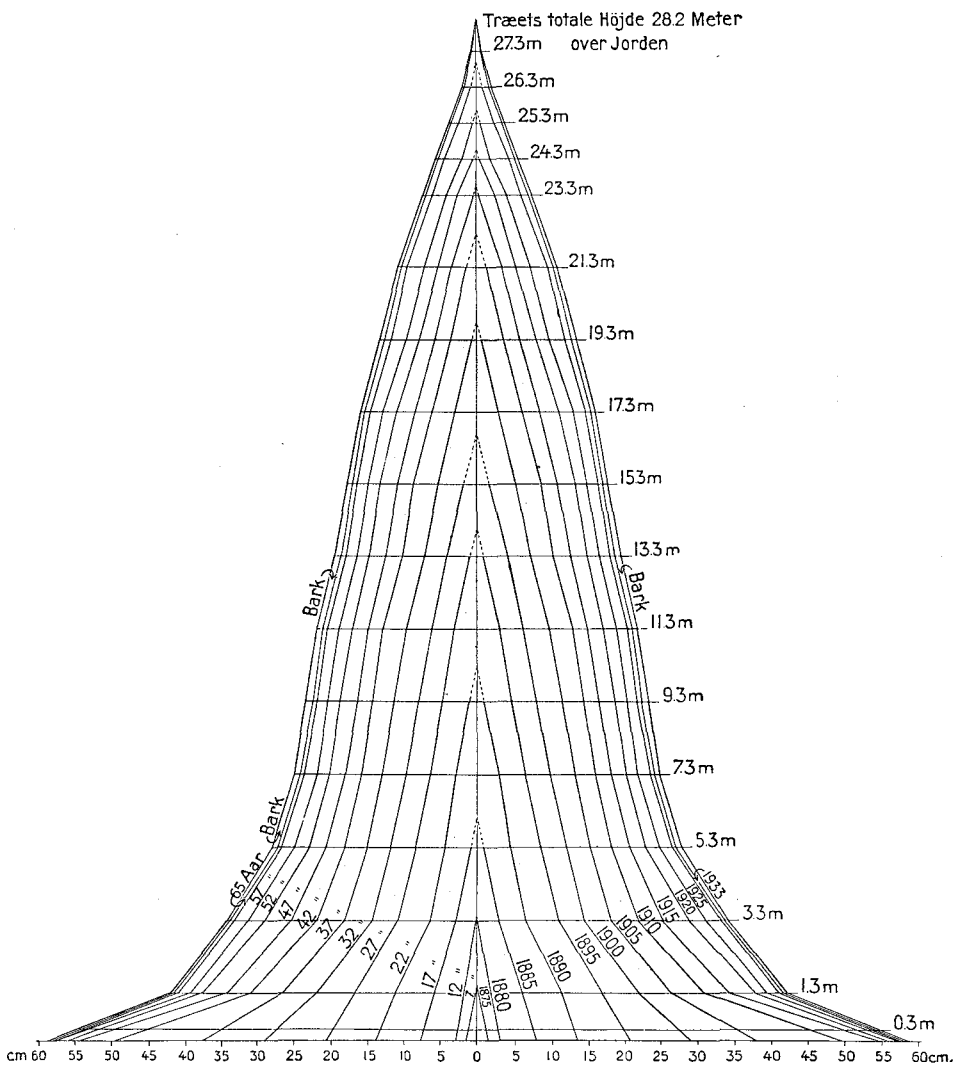


Fig. 6. Stammenanalyse af det største af de to Prøvetræer fra Knuthenborg visende Væksten og Sideliniens ejendommelige Forløb.

Tabel XI. Formen af Thujastammer udtrykt i Relation til $d_{0.5}$.

	Holstenshus					Holstenshus Gennemsnit	Gjorslev	Knuthenborg Træ B.	Hardenberg	Skjoldenæsholm	Rødgran Formklasse 0.70
Antal Træer	9	8	8	5	3	24	3	1	2	24	.
Højde, m . .	11.9	11.3	10.5	9.6	7.7	11.3-7.7	18.3	28.2	14.6	8.5	20.0
Diam., cm .	18.8	13.3	11.5	9.3	7.3	13.3-7.3	21.1	84.3	24.2	10.2	23.0
Maalested											
1.3 m = 0.0	1.86	1.57	1.58	1.55	1.55	1.56	1.52	2.25	1.98	1.72	1.41
0.1	1.52	1.37	1.47	1.41	1.47	1.43	1.40	1.69	1.66	1.63	1.35
0.2	1.41	1.29	1.39	1.38	1.42	1.37	1.33	1.37	1.45	1.47	1.28
0.3	1.29	1.20	1.24	1.26	1.22	1.23	1.25	1.25	1.31	1.30	1.20
0.4	1.15	1.11	1.13	1.11	1.12	1.12	1.14	1.14	1.15	1.16	1.11
0.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.6	0.81	0.84	0.86	0.89	0.87	0.87	0.82	0.85	0.82	0.81	0.87
0.7	0.60	0.63	0.65	0.70	0.66	0.66	0.61	0.67	0.63	0.60	0.71
0.8	0.38	0.40	0.40	0.45	0.44	0.42	0.37	0.45	0.42	0.37	0.50
0.9	0.14	0.16	0.14	0.16	0.15	0.16	0.15	0.19	0.21	0.16	0.27
h : d	63	85	91	103	105	.	86	33	60	83	87
Afsmalning mm pr. lb. m	16.5	9.7	9.1	8.0	8.1	.	8.5	34.7	18.0	11.8	7.3

gamle Træ B fra Knuthenborg er meget mere rodtykt, men allerede fra $d_{0.2}$ (6.4 m o. J.) stemmer det omtrent med de unge Træer i Stammens relative Form, kun er det mere fuldholdt i Topenden. Prøvetræerne fra Hardenberg er grove ligesom de dominerende Træer i Holstenshusprøvefladen; der synes at være en Relation mellem Stammens relative Form og Forholdet h:d.

Prøvetræerne fra Skjoldenæsholm viser et uregelmæssigt Forløb, der stemmer daarligt med de foran omtalte. Formodentlig er det en Følge af de mange Overvoksninger efter døde Toppe, og Kurven maa derfor betragtes som unormal.

Efter disse Tal synes det, som om de forskellige Bevoksninger har nogenlunde samme relative Formanlæg, men at beskadigede Træer eller grove Træer, der skyldes for fri Stilling i Bevoksningerne, kan have en væsentlig ringere Form.

Paa Fig. 7 er Sidelinierne optegnet for de forskellige Prøvetrægrupper og for Rødgran af den for Danmark almindelige

Formklasse 0.70. Hvis man forlænger Sidelinien for vore gode Thujastammer ned til 1.3 m, vil man se at deres nedre Halvdel, bortset fra Rodudløbet, svarer til Rødgran af Formklassen 0.67. Forskellen i Stammeform mellem Rødgran og Thuja er ikke saa stor, at den gør Benyttelsen af Thuja som Tømmer særlig vanskelig. Hovedsagen er at Thujaen dyrkes i saa tæt Stand, at man faar et rimeligt Forhold mellem Højde og Diameter; derved kan man opnaa en passende Afsmalning pr. løbende Meter og modarbejde det skadelige, stærke Rodudløb. For samme Forhold mellem Højde og Diameter 87 har Rødgran af Formklassen 0.70 en Afsmalning paa Stammens nedre Halvdel

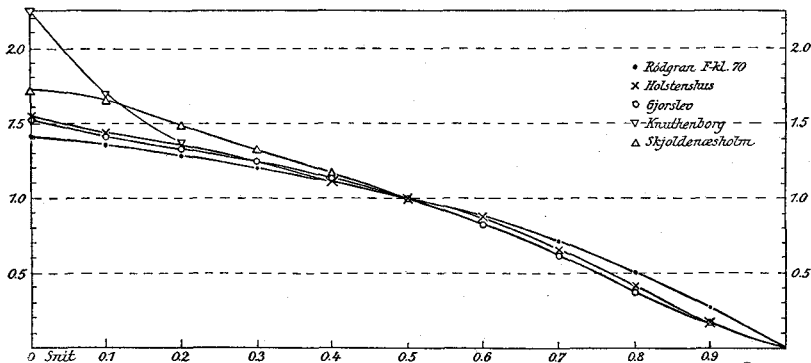


Fig. 7. Sidelinier af Thujastammer fra forskellige Voksesteder; Middell af Prøvetræer jfr. Tabel XI. Snit 0 er 1.3 m over Jorden.

(fra $d_{0,0}$ til $d_{0,5}$) af 7.3 mm pr. løb. m, medens Gjorslevthujaerne i Gennemsnit havde 8.5 mm, eller det samme som er fundet for 19 cm tykke Træer i D-Hugsten i Hastrupforsøget.

Det er værd at lægge Mærke til, at den smukke, i Ungdommen noget stramt opdragede, ældste Gjorslevbevoksning endnu ikke har noget nævneværdigt Rodudløb, men i sin Form overgaar den 12 Aar yngre Holstenshusprøveflades gode Træer.

Betingelsen for at faa velformede Thujastammer er, at man holder Bevoksningen velsluttet i Ungdommen, tættere end Rødgran behøver. Thujaens store skyggetaalende Evne gør det tillige muligt at forbedre Stammens Form og Renhed ved Skyggeopdragelse. Man bør fortrinsvis dyrke Thujaen i de milde Kystegne og benytte Materiale som er modstandsdygtigt overfor Frost, der i Forbindelse med *Pestalozzia*angreb ødelægger Stammeformen.

Thujaen i andre europæiske Lande.

Thujaen er kultiveret rundt om i Europa, men oftest kun enkeltvis eller i Grupper, sjældnere i saa store Holme, at de kunde danne sluttede Bevoksninger. Størst Udbredelse har den faaet i England og Skotland. Herfra har jeg, ved Velvilje fra *chief research officer* Mr. GUILLEBAUD faaet overladt Resultaterne fra fire Prøveflader, som Forestry Commission har anlagt, og hvoraf de to har været fulgt med Maalinger i 10 Aar. De fire Lokalteter er: S. 26, Munches Hill, Dalbeattie, Skotland; E. 68, Fenwick Wood, Haggerston Estate, Northumberland, England; E. 87, Glenbervie Enclosure, Alice Holt Forest, Hampshire, England; S. 91, Assynt, Novar Rosshire, Skotland.

Ved Undersøgelserne har man ikke bestemt Formtal men kun »Derbhölz«, og jeg har derfor, for at man kunde bestemme Massetilvæksterne og sammenligne dem med de danske Bevoksningers, ud fra de maalte Grundflader beregnet Masserne ved Hjælp af Formtal taget fra danske Prøveflader. Med Tilladelse af Forestry Commission meddeles Resultaterne her i Tabel XII.

Produktionen ligger omtrent som for de danske Prøveflader, maaske lidt lavere, hvilket harmonerer meget godt med, at Højdevæksten er mindre. Tallene fra Storbritannien tjener som en god Kontrol paa de danske Undersøgelser og bekræfter, at man af Thuja kan vente et Udbytte i Kubikmeter Stammeved, der fuldt ud staar paa Højde med Udbyttet af de bedste Rødgranbevoksninger.

HENRY og ELWES (1906) skriver, at Thujaen overalt i England og Skotland er et kraftigt, sundt og lovende Træ af stor Skønhed, som trolig nok i Løbet af halvtreds Aar eller saa vil blive et mere værdifuldt Tømmertræ end Ædelgran og Rødgran. SARGENT angiver at Planter fra Coeur d'Alene var haardføre ved Boston, medens Træer fra Pacifickysten (ligesom Douglasie) var følsomme. H. og E. siger at den vokser paa enhver Jord, ogsaa vaad og kold, hvor Granen ikke vil trives. I Hildesley, Yorkshire lykkes den paa tør Kalkhælde med tyndt Jordlag, hvor andre Træarter slog fejl. 20.—21. Maj 1905 taalte den 10°—15° Frost (÷6—8° C?), som dræbte unge Bøge; men den skades mere af Oktoberfrost.

En Angivelse af, at Højden 18—21 m er almindelig paa

Tabel XII. Thujaprøveflader i Storbritannien.
1 ha.

Prøveflade	S. 26			E. 68			E. 87		S. 91
	1921	1926	1931	1922	1927	1932	1926	1931	1931
Aar	19	24	29	19	24	29	21	26	28
<i>Efter Udhugning:</i>									
Stamtal	6560	5345	4334	2990	2599	2140	4527	4136	4487
Højde, m	7.6	10.4	12.5	8.7	11.6	13.9	9.1	11.0	14.5
Diameter, cm	8.6	11.1	12.6	11.9	15.7	17.7	9.8	12.1	15.7
Grundflade, m ² ...	37.65	52.11	53.71	33.06	50.09	52.75	34.00	47.45	87.41
Stammeformtal...	0.530	0.502	0.490	0.496	0.469	0.461	0.516	0.494	0.469
Vedmasse, m ³	151.7	272.1	329.0	142.7	272.5	338.0	159.7	257.8	594.4
<i>Udhugning:</i>									
Stamtal	1829	1216	1008	12	388	460	1908	390	647
Højde, m	4.6	7.2	11.1	.	10.4	12.5	4.9	6.4	11.9
Diameter, cm	4.6	5.6	9.6	.	11.8	13.7	4.7	5.3	12.1
Grundflade, m ² ...	2.98	2.98	7.35	0.11	4.27	6.75	3.26	0.86	7.41
Stammeformtal ..	0.592	0.573	0.518	.	0.496	0.481	0.590	0.580	0.494
Vedmasse, m ³	8.1	12.3	42.3	(0.5)	22.0	40.6	9.4	3.2	43.6
<i>Før Udhugning:</i>									
Stamtal	8389	6561	5342	3002	2987	2600	6435	4526	5134
Grundflade, m ² ...	40.63	55.09	61.06	33.17	54.36	59.50	37.26	48.31	94.82
Vedmasse, m ³	159.8	284.4	371.3	143.2	294.5	378.6	169.1	261.0	638.0
<i>Løb. aarlig Tilv.:</i>									
Højde, cm	56	42		58	46		38		.
Diameter, mm ...	5.0	3.0		7.6	4.0		4.6		.
Grundflade, m ² ...	3.49	1.79		4.26	1.88		2.86		.
Vedmasse, m ³	26.5	19.8		30.4	21.2		20.3		.
<i>Gmsn. aarlig Tilv.:</i>									
Vedmasse, m ³	8.4	12.2	13.5	7.5	12.3	13.8	8.1	10.4	22.8

50 Aar, gælder formodentlig fritstaaende Parktræer, thi ved Fonthill Abbey, Wilts, havde den største Plante af Frø fra 1860 naaet 28 Meter i 1906 med en Omkreds af 3 Meter, og en Plantning ved Benmore (V. for Glasgow) var 15 m paa 24 Aar; i Brockley Park naaedes c. 20 m paa 30 Aar, altsaa Angivelser der svarer til Væksten i danske Bevoksninger.

Fra Tyskland omtaler PENSCHUCK (1935) Maaling af 54 Bevoksninger, som viser, at Thujaen i Østpreussen kun naar Rødgran af Bon. III, i Brandenburg og Grenzmark Bon. II og i Rhinlandene, Württemberg og Aurich (Friesland) naar eller overgaar den Rødgran af Bon. I i Højdevækst. Han regner den

ikke for saa udpræget et Kysttræ som Sitkagranen, men det er tydeligt, at den trives bedre i det atlantiske Klima end længere østpaa. De tyske Iagttagelser bekræfter, at den foretrækker næringsrig Jord og rigelig Vandforsyning.

En 40 aarig Bevoksning ved Aurich, frisk leret Sand, stod med en Vedmasse af 400 m³ pr. ha, Udhugningen udgjorde 310 m³, tilsammen en Produktion af 710 m³ paa 40 Aar eller c. 18 m³ aarlig pr. Hektar. En 45 aarig Bevoksning i Oberförsterei Bad Homburg havde en Grundflade af 55.8 m² og overgik nærstaaende Japansk Lærk og Ædelgran i Masseproduktion. I Masseydelse overgaar Thujaen paa egnede Voksesteder, trods sit ringe Formtal, Normalydelsen for Rødgran af SCHWAPPACH Bon. I. Dyrkning, med forsigtig Hensyntagen til Voksestedet, anbefales.

PHILIPPIS (1934) angiver Højdevæksten til 60 til 80 cm aarlig paa gode Voksesteder i Italien, hvor Thujaen er forsøgt i Kastaniens og Bøgens Skovzoner. Ved Vallombrosa naaede den paa 15 Aar 8 til 10, ja endog 12 Meter, med en Diameter af 13—15 cm, Maksimum 19 cm.

BADOUX (1932) omtaler nogle spredte Træer i en Skovkultur efter Renhugst fra 1865 ved Adlisberg, 650 m o. H. To Thujaer og en Rødgran, som stod nær hinanden, maalte:

	Omkreds		Højde	
	cm	1.5 m o. J.	m	
	1920	1932	1920	1932
Thuja I	139	157	25.5	29.2
» II	108	116	24.0	27.2
Rødgran	109	119	24.5	27.8

De to Thujaer, der var opvokset paa en Østhælde med stærkt leret Jord, har i Højdevækst været lige saa udholdende som Rødgranen; de havde nu, 67 Aar gamle, friske mørkegrønne Kroner og i alt Fald den ene var lige saa slank som Rødgranen. BADOUX mener, at faa Træarter i højere Grad end Thujaen fortjener at blive dyrket i det store paa Grund af Veddets Kvalitet, der ikke kan sidestilles med nogen europæisk Arts, men trods dette kender han ingen Plantning af videre Udstrækning.

Efter hvad jeg har kunnet oplyse, har man ogsaa i Frankrig kun enkeltstaaende Træer, ingen Bevoksninger. Inspecteur L.

SCHAEFFER, Nancy, skriver til mig November 1935: »Le Thuya plicata a souvent été cultivé en France comme arbre isolé, mais je n'en connais pas en peuplements.« Fra Belgien foreligger nogle Angivelser om fortrinlig Vækst (ROSSEELS 1934). Plantninger fra 1902 maalte i 1934 ved Groenendal 16 m, maks. 17.9 m, ved Tervueren 19 m, maks. 20.8 m, Plantning fra 1907 paa Campinen (Raevelds) maalte 12 m, maks. 15 m, og sidstnævnte Bevoksning forynger sig naturligt under omstaaende Skovfyrr.

Slutning.

Jeg har ikke villet benytte det foranstaaende Materiale til Opstilling af en Tilvækstoversigt. Ældre Bevoksninger over 37 Aar er kun repræsenteret ved den gamle, ikke normalt behandlede Holm paa Knuthenborg, man mangler Erfaringer om den rette Stamtalsreduktion o. s. v. En Tilvækstoversigt paa dette Grundlag vilde ikke kunne være vejledende for Behandlingen, og Praksis er derfor bedre tjent med at nøjes med de faktiske Resultater, og de Ræsonnementer som med Ret kan knyttes til disse.

Vi har set, at Thujaen, naar den er dyrket paa egnede Steder og har undgaaet Sygdomsangreb i Ungdommen, omtrent vil følges i Højdevækst med Rødgran af 1ste Bonitet. Det er muligt at den i 50—60 Aars Alderen vil komme bag efter, men Erfaringerne herom er faa og modstridende. Masseudbyttet i Kubikmeter Stammeved vil være større end Granens i alt Fald i de første 40-50 Aar. Tendensen til stærk Rodtykthed bør modarbejdes ved tæt Kultur, og det er sandsynligt at man bør gaa til tættere Plantning end de sædvanlige $1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4}$ m. Man bør ikke lade sig friste til under Hugsterne at gøre Stamtallet mindre end for Rødgran; et Stamtal i Forhold til Højden, i Begyndelsen noget større, senere som i C. M. MØLLERS Oversigt for Rødgran Bon. I synes ret passende. Stamtallet bør være større end paa Holstenshus og Gjorslev b, men dog maaske nok noget mindre end paa 2. Sorø, idet der maa tages Hensyn til at opnaa god Form uden i al for stærk Grad at hæmme Diametertilvæksten. For Alderen 37 Aar synes Stamtallet paa Gjorslev a, der stemmer med den nævnte Oversigt, at være passende. Grundfladen bliver derimod væsentlig større end hos Gran. Thujaen bør efter mit Skøn staa med en større Ved-

masse paa Arealet end Rødgranen. I tæt Stand vil man kunne faa gode, slanke Smaaffecter. Den er meget skyggetaalende, hvilket muliggør Skyggeopdragelse i Ungdommen, men dette vil dog maaske vise sig at kunne rumme Fare for Svampeangreb paa de af stille, fugtig Luft omgivne Grene.

Thujaen er let og billig at kultivere, naar det gribes rigtigt an. Den tidlige og rigelige Frøbæring gør, at dansk Frø af egnede Bevoksninger kan anvendes i stor Udstrækning; Frøet er nemt og billigt at høste og spirer godt følgende Foraars, naar det opbevares tørt og køligt. Ved tidlig Saaning i god Frøbedsjord bliver Planterne store nok til Prikling følgende Foraars eller Sommer, og $\frac{1}{4}$ Planten vil ofte være stor nok til Udplantning i Skoven (Se Fig. 8). Planterne behøver derfor ikke at blive dyrere end Rødgranplanter, snarest billigere. Ved Foraarsplantning eller sen Efteraarsplantning gaar der ofte mange Planter ud, medens en Plantning udført saa tidlig som mulig i August efter Regn er lige saa sikker som en Rødgrankultur. I Eftersommerens fugtige Luft lider Planterne ikke af Udtørring, og de vil inden Vinteren have dannet et fortrinligt nyt Rodsystem, der sikrer dem fuldstændig (Fig. 9). Thuja og *Chamaecyparis Lawsoniana* var i Forsøgsvæsenets Planteskole ved Springforbi mere taknemmelig for Augustplantning end de andre prøvede Naaletræarter. Ved Springforbi fandtes følgende Middeltal for 50 Planter, plantet til forskellig Aarstid:

<i>Thuja plicata</i> Plantetid	Højde efter Plantning cm	Højde den 4. November 1935 cm	Højdetil- vækst cm
10. August 1934	18.1	59.6	41.5
27. Oktober 1934	19.6	39.6	20.0
25. Marts 1935	19.0	47.4	28.4
4. Maj 1935	22.4	35.3	12.9

Resultaterne vil naturligvis blive noget forskellige efter Vejrliget i de enkelte Aar. I 1935 var Betingelserne for Foraarsplantning i Nordsjælland relativt gode.

I Planteskolen og i de unge Bevoksninger kan der indtræffe ubehagelige Svampeangreb. De Ødelæggelser, som foraarsages af Frost og *Pestalozzia*, modarbejdes bedst ved at dyrke Thujaen i de milde Kystegne, og benytte en noget haardfør Race, eventuelt benytte Skærm. Man maa dog ikke gaa saa vidt i sine

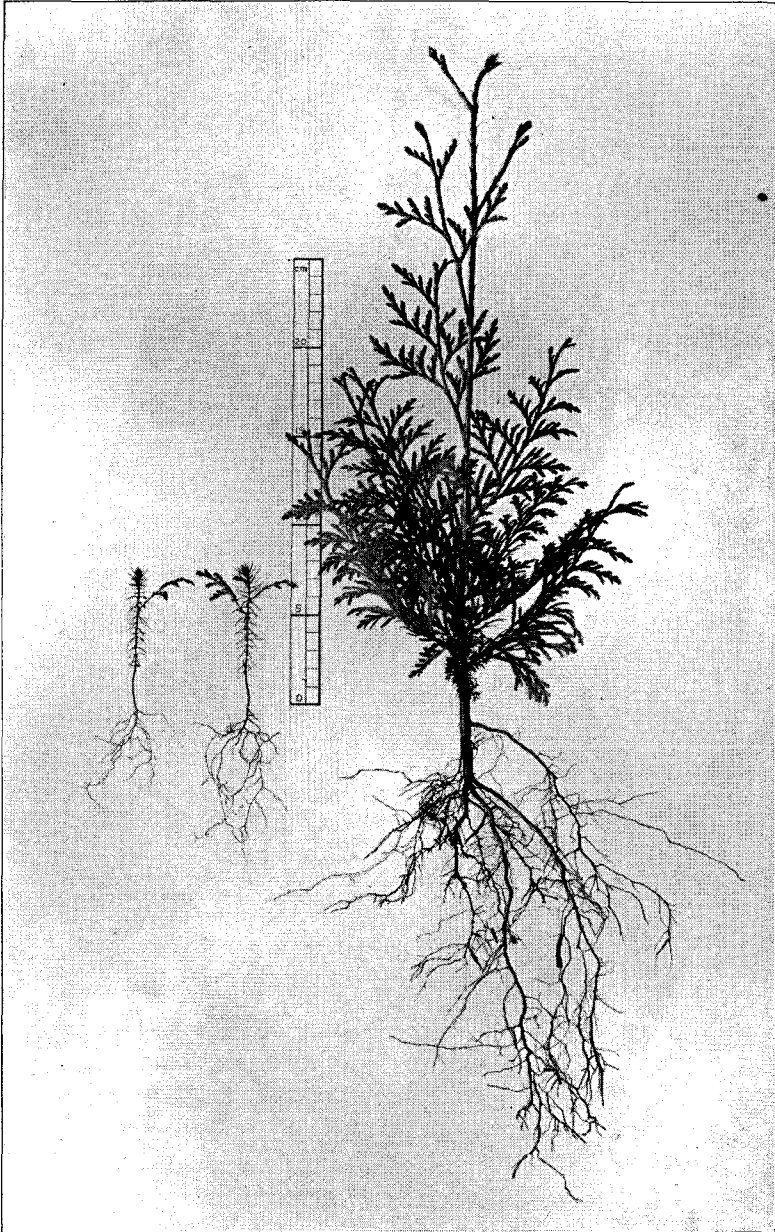


Fig. 8. Thujaplanter fra Forsøgsvæsenets Planteskole ved Springforbi
Efteråret 1934, henholdsvis 1 og 2 Aar gamle.

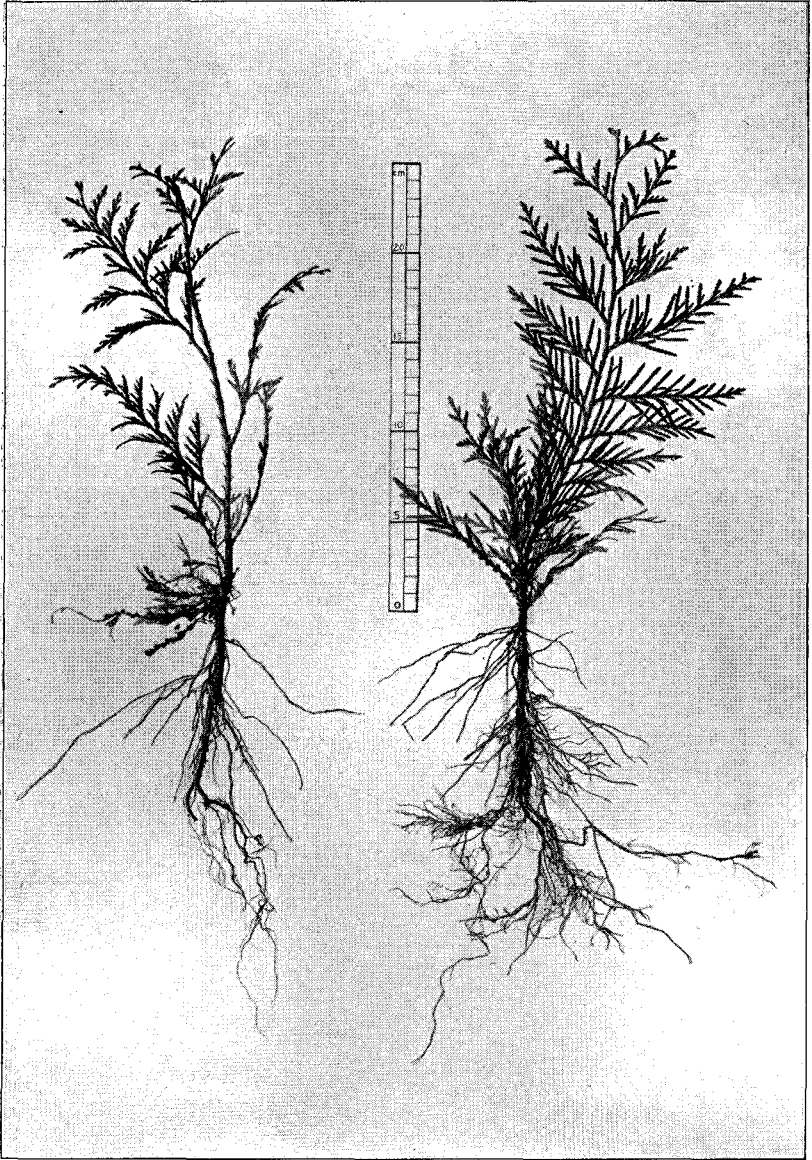


Fig. 9. To Thujaplante, der blev plantet i August 1934, optaget og fotograferet i November samme Aar. Alle de lange, strakte, lidt lyse Rødder, der udgaar fra Hovedroden, er dannet efter Plantningen.

Krav til Haardførhed, at man tager en Proveniens med unødvendig kort Vegetationsperiode og dermed følgende langsom Vækst; tværtimod maa man søge den mest energiske Vækst, som er forenelig med Klimaet. For ældre Træer synes *Trametes* at være den eneste Fare, og Erfaringerne tyder paa, at *Thuja*en er betydelig mere modstandsdygtig end Rødgran.

*Thuja*ens Ved kan ikke i alle Forhold erstatte Rødgranens, til Gengæld har det flere Fordele; nogen Frygt for Afsætningsvanskeligheder tror jeg ikke, man skal nære, og større Dimensioner vil antagelig kunne opnaa gode Priser. Naar jeg mener, at der er god Grund til at give Træarten en Plads i vore Skove, er det dog især fordi vi har ganske bestemte Lokalteter, som er slet egnede for Rødgran, men netop tiltaler *Thuja*en, nemlig de fugtige, lerede Jorder i Kystegnene, særlig paa Øerne.

LITTERATUR

- ALCOCK, N. L. 1928: *Keithia Thujina*: A Disease of Nursery Seedlings of *Thuja plicata*. *Scottish Forestry Journal* 42, 2.
- BADOUX, H. 1932: Les essences forestières exotiques en Suisse. *Mitt. d. Schweizer. Centr. f. d. forstl. Versuchswesen* 17, 2.
- BLOCH, C. 1899: Fremmede Naaletræer i Langesø Skove. *Tidsskr. f. Skovvæsen* 11.
- BUCHWALD, N. FABRITIUS. 1936: En ny Svampesygdom i Danmark. *Didymascella thujina* paa *Thuja plicata*. *Dansk Skovforenings Tidsskr.* 20.
- CONNOR, A. J. 1915: The temperature and precipitation of British Columbia.
- FABRICIUS O. 1919: Rødgran paa Fyn. *Dansk Skovforenings Tidsskr.* 3.
- GARRATT, G. A. 1931: The mechanical properties of wood.
- GRAY, A. C. 1933: The Growth of *Thuja plicata* in Britain. *Scottish Forestry Journal* 47, 1.
- HAGEM, OSCAR. 1931: Forsök med vestamerikanske træslag. Vestlandets forstlige forsöksstation, medd. nr. 12.
- HANSEN, V. 1928: Fremmede Naaletræer i Langesø Skove. *Dansk Skovforenings Tidsskrift* 13.
- HENRY a. ELWES. 1906: *The Trees of Great Britain*.
- KAY, JAMES. 1930: Notes on species of *Thuja* and *Juniperus* in North America. *Quarterly Journal of Forestry*, 24, 4.
- MØLLER, CARL MAR. 1933: Boniteringstabeller og bonitetsvise Tilvækstoversigter for Bøg, Eg og Rødgran i Danmark. *Dansk Skovforenings Tidsskr.* 18.

- PENSCHUCK. 1935: Die Anbauversuche mit ausländischen Holzarten unter Berücksichtigung ihrer Ertragsleistung. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 67.
- PHILIPPIS, A. de. 1934: Le tuje. l'Alpe, nov.-dic.
- POULSEN, C. M. 1886: Om nogle i vort Skovbrug anvendelige Naaletræer fra det vestlige Nordamerika. V—IX. Tidsskr. f. Skovbrug 8.
- ROSSEELS, EGIDE. 1934: Les Thuyas. Bull. de la Société centr. forestière de Belgique, 37.
- ROSTRUP, E. 1902: Plantepatologi.
- SEABRA, A. F. de. 1930: Sôbre a Morte das »Tuias«. Imprensa da universidade, Coimbra.
- SMITT, ANTON. 1921: Beretning om en forstlig studierejse til Nord-Amerikas stillehavskyst. Vestlandets forstlige forsøksstation, nr. 5.
- STORM, S. M. 1912: Skovforhold i Nordamerika. Tidsskrift for Skovvæsen, 24.
- » 1915: Fremmede Naaletræer paa Sølstedgaard (Foreign coniferous trees of Sølstedgaard estate). Det forstlige Forsøgsvæsen. Bd. 4.
- SYRACH LARSEN, C. 1928: Sjældne Naaletræer i danske Haver I: Sjælland. Dansk Skovforenings Tidsskrift 13.
- » 1933: Do. II: Maribo og Bornholms Amter. sst. 18.
- TAUSON, CHR. 1918: Fremmede Naaletræer i Linaa Vesterskov. Dansk Skovforenings Tidsskr. 3.
- U. S. Dep. of Agric., Weather Bureau 1914—16: Summary of the climatological data for the United States, Section XIX, Western Washington.
-

THUJA PLICATA AS A DANISH FOREST TREE

Western Red Cedar (*Thuja plicata*) came to Europe (England) in 1853, and 1855 can be taken as the year of birth of the oldest specimens in Denmark. These old trees are still healthy and leafy. The thuja was largely used as a park and garden tree, singly and in groups, but individual small stands are found up to an age of about 65 years. Small stands dating from this century are to be found here and there. An investigation as to the growth of this species of tree in Denmark and its possibilities as a Danish Forest Tree was begun in 1933.

Some sample plots were measured, the results of which are to be found in tables II—VI. In the tables, *Efter Udhugning* = Main crop after thinning: *Udhugning* = thinning: *Før Udhugning* = before thinning: *Stamtal* = number of trees: *Højde* = height: *Diameter* = diameter: *Grundflade* = basal area: *Vedmasse* = volume of stem wood: *Formtal* = form-factor for the stem: *Aarlig Tilvækst* = increment per year. The figures are for 1 hectare.

The following tables show the increment determined from the investigation of sample trees. Table VII shows the height in metres of a series of sample trees from the age of 7 years and for each subsequent 5 years. *Alder* = age. Fig. 4 shows the height curve for a number of sample trees and for *Dansk Rødgran*, *Bonitet I og II* = Norway spruce, Danish, quality class I and II. It is seen that the best thujas reach quality I in height-growth, but a number of the stands are between quality I and II. The increment in diameter is shown in table VIII. In the case of the oldest stand, in which the trees were well apart in their youth, there is an initial annual increment in diameter of up to 14.4 mm. per annum. In the case of the younger stands from Gjorslev, which were thinned out very much, (table III), the increment is about 10 mm. per annum, whilst it is about 5 mm. for the more lightly thinned stands at Skjoldenæsholm (table IV) and Sorø (table V).

The increment of basal area, table IX, is far greater than for Norway spruce as it attains from 3 to 3.5 m² per annum in the younger stands, whilst Norway spruce, quality I, culminates in about 2 m² per annum. The increment in the volume of stem wood, in spite of the small form-factor for the stem, is greater than in Norway spruce, at any rate up to 40—50 years of age. It will be seen from table X that the annual increment at 30—40 years of age reaches about 30 m³ per annum, which is only attained by the very best stands of Norway

spruce, but is, on the other hand, exceeded by Douglas fir and Sitka spruce in Denmark. Figures for greater ages are only available for the 65 years old stand at Knuthenborg (Lolland), which has never been thinned, and no definite opinion can therefore be given as to how far the thuja will produce more than the Norway spruce later on in years too.

The form-factor for the stem is found to be about 0.50 for good young stands, whilst the 65 years old trees had a form-factor of 0.31. The dominating trees in a sample plot in Funen were found to have a form-factor of 0.43, whilst the more slender trees in the stand had a form-factor of 0.50 and over (see page 72). Further information as to the form of the stem is given in table XI, which shows the stem from 1.3 m. above the ground to the topmost point expressed in relation to the diameter of the middle of this piece, as the stem is divided into 10 sections of equal length. The form of well shaped Danish Norway spruce is given at the extreme right of the table. A close connection is seen to exist between the ratio height divided by diameter and the relative diameters in the table. $h:d = 86$ gives a somewhat greater tapering of the lower half of the portion of stem in question than in the spruce, i. e. 8.5 mm per running metre, which is also found in the case of highly thinned Norway spruce, whilst finely formed Norway spruce only tapers 7.3 mm per running metre. The table shows that as $h:d$ becomes less the ratio $d_{0.0}:d_{0.5}$ rises. Close position is therefore most important in youth if the good shape of the thuja is to be preserved. Fig. 7 shows the side line of sample trees reckoned as in table XI.

By the courtesy of Mr. GUILLEBAUD, chief research officer, I have had the opportunity of treating material from four sample plots in Great Britain. I have reckoned the sample trees according to the metric system and then reckoned the volume of stem wood by means of Danish sample trees. The results are given, by permission of the Forestry Commission, in table XII. The four localities are, S. 26: Munches Hill, Dalbeattie, Scotland, E. 68: Fenwick Wood, Haggerston Estate, Northumberland, England, E. 87: Glenbervie Enclosure, Alice Holt Forest, Hampshire, England, S. 91: Assynt, Novar Rosshire, Scotland. It can be seen from the table that the increments found are very near those found in Denmark; the increment in volume is, perhaps, a little lower, and the increase in height hardly so great, but, taken on the whole, these two series of investigations bear one another out as regards the yield of stem wood that can be expected from *Thuja plicata*.

PENSCHUCK reports from Germany 54 stands, showing that the thuja in East Prussia only comes up to Norway spruce, quality III; in Brandenburg and Grenzmark, quality II; in Rhineland, Wurttemberg and Aurach (Friesland), quality I. In places suited to its cultivation the thuja exceeds in volume of yield the normal yield of SCHWAPPACHS Norway spruce, quality class I. The thuja is only found in France as a park tree, whilst several small stands of excellent growth are to be found in Belgium.

As a result of the investigation it may be said that in suitable localities, which, particularly in Denmark, are the somewhat damp low-lying clayey soils in the mildest coastal districts, the thuja has a growth and production of volume which is at least as great as, and, if anything, exceeds, the Norway spruce in these places. It is not so subject to attack by *Polyporus annosus* as is the Norway spruce, but suffers from various fungous diseases in youth. In particular, *Didymascella thujina* and *Pestalozzia funerea* appear to be very harmful in the nursery. Very young stands, especially, are damaged by *Pestalozzia funerea*, which kills the top shoots, an attack which is, however, perhaps connected with frost-injury.

The thuja is stated to be very hardy in spring frosts, whilst it often suffers from frost in the autumn and winter. It is therefore important that the period of vegetation is sufficiently long and warm for the shoots, and especially the leader, to mature before winter. Thuja of various origins show great differences in this respect. On the other hand, for profitable considerations the most quickly growing variety that can be used in the existing climatic conditions should be employed. These two demands must be weighed against one another in the most advantageous manner.

Seed from Washington has been chiefly used up to the present in Denmark, especially that from the Rainier National Forest and Ashford Spirit Lake on the west of the Cascade Range, about 122° west and 47° north, about 200—350 m above sea-level. The climate here is somewhat milder than that of Denmark, and the winter is mild too. It is therefore no wonder that the imported thujas show the best growth and health in our mildest coastal districts. Of recent years seed has also been used from the Shuswap Lake Area in British Columbia, 119° west and 51° north, where the period of vegetation is shorter and the winter severe whilst the actual summer is just as warm as in the above-mentioned place. These thujas will, presumably, prove to be more hardy, but experience is as yet to slight. Table I gives a quantity of meteorological data for the two places referred to and for various places in Denmark.

Planting in the spring or late autumn causes great loss of plants from drought, whilst it is extraordinarily safe to plant thujas in August. A 1:1 year old plant in good nursery soil is of a fit size for planting out in the forest (see Fig. 8), and it ought, therefore, to be possible to produce plants cheaply.

The thuja should be grown more closely in youth than Norway spruce, as this is most important for obtaining a well-shaped slender stem. Its volume of stem wood per hectare should, therefore, be greater than that of Norway spruce. It would seem then that the number of trees ought at first to be greater than that usual for Norway spruce, and that at an age of 30—40 years the same number will be satisfactory, but with a greater volume of stem wood for the same height of tree. The sale of green branches for decorative purposes is an important economic factor.

The grain of the timber from thujas grown in Denmark is coarser than that from the great old trees in the primeval forests, but the formation of heartwood is satisfactory. Stakes for hedges made from thuja are more durable than those made from Norway spruce, though our experience has been too short as yet to determine the value of the heartwood. Experiments in the North Sea have not confirmed the claim that the thuja can resist the marine borers. It is not so liable to attack by *Limnoria* as are Norway spruce and Douglas fir, but more so than *Chamaecyparis lawsoniana*, the heartwood of which was almost untouched. On the other hand, *Teredo* attacks the heartwood of all kinds of trees, though Norway spruce most and Douglas fir least.

There are special reasons for using the thuja in Denmark in the somewhat damp clayey soil of the coastal districts where it can take the place of the Norway spruce which suffers greatly in these conditions from root-fungus and needle-fungus, whilst it is just here that the thuja develops best.

TITLES OF ILLUSTRATIONS

- Fig. 1. Separate 18 year old *Thuja plicata* in the nursery of the Experimental station at Springforbi.
- Fig. 2. Part of the 65 year old sample plot at Knuthenborg Park, Lolland.
- Fig. 3. The oldest sample plot of thuja at Gjorslev, Zealand.
- Fig. 4. Height-curve of *Thuja plicata*. The small figures show the average of the analysis of the stems of the predominant trees, the large figures in the same type show the average height of the corresponding stands. The height-curves for Danish Norway spruce, quality class I and II are also given.
- Fig. 5. Curve of form-factor for the stem after analysis of stem. The thick stroke indicates an empiric curve of form-factor for the stem used in making calculations of the sample plots in Great Britain.
- Fig. 6. Analysis of the stem of the largest 65 year old sample tree at Knuthenborg showing the growth and the characteristic progress of the side line.
- Fig. 7. Side line of thuja stems from various plantations. Cf. table X, the cut 0.0 is 1.3 m. above the ground.
- Fig. 8. Thuja plants from the nursery of the Experimental Station at Springforbi, 1 and 2 years old, respectively.
- Fig. 9. Two thuja plants, planted in August 1934, taken up and photographed in November of the same year. All the long straight slightly pink roots coming from the main rachis were formed after planting.
-

INDHOLD AF BD. XI—XIII

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: Forsøgs-væsenets Ordning og Ledelse, IX, S. 409.

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—XIII findes paa Omslagets indvendige Side.
