

DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

INDHOLD

	Side
<i>Afhandlinger, artikler m.m.:</i>	
LARSEN, V. BO: Danske skovtræer, raceforhold, frøforsyning og proveniensvalg	1

**Dansk Skovforenings
Tidsskrift**

ISSN 0011-6475

udkommer årligt med 4
hæfter.

Eftertryk af tidsskriftets
artikler uden
redaktionens samtykke
er ikke tilladt.

REDAKTIONSUDVALG:

Hofjægermester *V. Bruun de Neergaard*, 4174 Jystrup,
Midtsjælland (formand).

Lektor lic. agro *Finn Helles*, Skovbrugsinstituttet,
Thorvaldsensvej 57, 1871 København V.

Statsskovrider *Steffen Jørgensen*, Gøddinggaard,
7183 Randbøl.

Forstfuldmægtig *Tom Nielsen*, Kongevejen 78, 3450 Allerød.
Forstander *Aa. Marcus Pedersen*, Skovskolen, Nødebo,
3480 Fredensborg.

Direktør *Jens Thomsen*, Amalievej 20, 1875 København V.

REDAKTØR: (ansvarsh.)

P. Hauberg.

**DANSK SKOVFORENINGES SEKRETARIAT
OG TIDSSKRIFTETS REDAKTION:**

Amalievej 20, 1875 København V. Tlf. (01) 24 42 66.

Postgiro 9 00 19 64

Tryk: Scantryk, Skolegade 12 E, 2500 Valby, (01) 30 06 01.

DANSKE SKOVTRÆER RACEFORHOLD, FRØFORSYNING OG PROVENIENSVALG

Af Dr. J. Bo LARSEN

Oxford class: 232.1 : 232.31

FORORD

Formålet med denne publikation er at sammenfatte vor viden om den genetiske variation og dyrkningserfaringer med forskellige provenienser af vore vigtigste skovtræarter og her igennem at give konkrete anvisninger på valget af de bedst egnede provenienser.

Grundlaget for fremstillingen bygger ikke blot på de allerede offentliggjorte forsøgsresultater og dyrkningserfaringer, idet også resultater fra en række af Forsøgsvæsenets endnu ikke publicerede forsøg samt de seneste opgørelser fra tidligere offentliggjorte forsøg er blevet analyseret og indarbejdet.

Publikationen skal således primært tjene som vejledning og støtte for praktikerne i proveniensvalget. Jeg har desuden lagt vægt på at formidle informationerne i en bredere ramme for at give læserne mere baggrundsinformation og muliggøre en fordybelse i emnet.

En række personer har direkte eller indirekte medvirket til denne publikation, her bør specielt fremhæves proveniensafdelingens medarbejdere ELIN HANSEN og HANS KRISTIAN KROMANN.

Springforbi, januar 1983.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
<i>Indledning</i>	3
<i>Træarterne:</i>	
Rødgran (<i>Picea abies</i>)	7
Sitkagran (<i>Picea sitchensis</i>)	16
Douglasgran (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	23
Ædelgran (<i>Abies alba</i>)	31
Grandis (<i>Abies grandis</i>)	36
Nordmannsgran (<i>Abies nordmanniana</i>)	44
Nobilis (<i>Abies procera</i>)	50
Japansk lærk (<i>Larix leptolepis</i>)	56
Contortafyr (<i>Pinus contorta</i>)	61
Østrigsk fyr (<i>Pinus nigra</i>)	69
Skovfyr (<i>Pinus silvestris</i>)	74
Bøg (<i>Fagus silvatica</i>)	79
Stilkeg (<i>Quercus robur</i>)	85
<i>Summary:</i>	
Provenance recommendations for forest trees in Denmark	93
<i>Certificering og kontrol med forstligt formeringsmateriale i Danmark</i>	94
<i>Summary:</i>	
Certification and control of forest reproductive material in Denmark	99

INDLEDNING

Danmark er fra naturens hånd træartsfattigt, og denne mangel på naturligt forekommende træarter er blevet yderligere fremmet gennem skovødelæggelser i historisk tid. Ved starten af den reproducerende skovdrift for godt 200 år siden forefandt man af forstligt vigtige arter kun eg, bøg, ask og lind. Den eneste forstligt vigtige nåletræart, nemlig skovfyr, var på dette tidspunkt blevet udryddet.

I den forløbne periode er der for at råde bod på dette blevet introduceret og afprøvet en lang række arter, navnlig nåletræarter, og mange af disse har efterhånden indtaget en væsentlig plads i det danske skovbrug, f.eks. rødgran, sitkagran, ædelgran, grandis, nobilis, nordmannsgran, lærk, contortafyr, douglasgran samt ær.

Da Danmark således ikke råder over lokalt tilpassede populationer af disse introducerede arter, blev man allerede i slutningen af forrige århundrede opmærksom på betydningen af at anvende racer (provenienser) der egnede sig under vore dyrkningsbetingelser. Fra omkring århundredskiftet begyndte man at anlægge sammenlignende forsøg med forskellige racer, de såkaldte proveniensforsøg.

At proveniensforskningen må ses i meget snæver sammenhæng med træartsvalget understreges derved, at adskillige træarter mere eller mindre i perioder har været anset for uegnede for dansk skovbrug grundet på anvendelse af uegnede provenienser. Eksempelvis skal her nævnes douglasgran. Med den viden vi i dag har om den genetiske differentiering af vore vigtige træarter, er det muligt at undgå de helt store katastrofer, og proveniensforskningens hovedvægt ligger derfor på at finde populationer, der under danske dyrkningsforhold

optimerer sundhed og stabilitet med vækstkraft og andre forstligt vigtige faktorer som form, kvalitet og egnethed til biproduktion (pyntegrønt, juletræer).

Da plantepriser og dermed kulturomkostningerne er uafhængig af hvilken proveniens man vælger, vil enhver nok så lille forbedring af de førnævnte egenskaber give sig et direkte positivt udslag i træartens økonomi. En bare 5-10% forøgelse af tilvæksten og kvaliteten, hvilket fuldtud ligger inden for de mulige rammer i proveniensvalget, vil således over hele omdriften have meget store konsekvenser for økonomien. Et endnu tydeligere eksempel kan gives inden for juletræproduktionen; hvilken betydning har det ikke, at man ved at vælge den rigtige proveniens i nordmannsgran kan få 70% i stedet for blot 40% juletræer?

Proveniensforskningen er blot det første skridt i en langsigtet forædlingsproces af vore skovtræer. Sammenlignet med landbruget, der igennem generationer har arbejdet med højt forædlet materiale, befinder skovbruget sig forædlingsmæssigt set endnu på stenalderstadiet, idet vi stadigvæk udvælger og anvender naturlige populationer. Det næste skridt i forædlingsprocessen, nemlig udvælgelse og afkomsaprøvning af enkeltindivider med henblik på at lave frøplantager er også taget, og for nogle træarters vedkommende er frø fra sådanne frøplantager tilgængeligt. Parallelt med dette arbejde foregår en systematisk afprøvning af danske kårede bevoksninger, således at vi fremover i stigende grad vil kunne anvende frø af bevoksninger, der ikke blot er kårede m.h.t. fænotype, men som desuden i sammenlignende afprøvninger har vist sig at give afkom med værdifulde forstlige egenskaber. Den seneste udvikling indenfor den praktiske anvendelse af forædlet materiale bygger på stiklingsformeringen; indenfor træarterne rødgran og sitkagran foregår der et intensivt arbejde med at udvælge og vegetativt opformere enkeltindivider til brug i det såkaldte klonskovbrug.

Proveniensforskningens begyndelse ligger ca. 100 år tilbage. De ældre forsøg er oftest præget af mangler ved anlægget såsom usikre proveniensangivelser, ingen gentagelser af for-

søget kombineret med varierende vækstforhold, uensartet pleje, for få individer o.a., hvorved udsagnskraften af disse forsøg er noget begrænset. Ved anlægget af de nyere forsøg (i de sidste 20-30 år) har man forsøgt at råde bod på disse forhold, hvorved en statistisk bearbejdning og sikrere bedømmelse af resultaterne er mulig. Disse yngre forsøg lider dog af den mangel, at de i relation til omdriftsalderen er relativt unge.

Publikationens hoveddel omfatter en gennemgang af raceforholdene, frøforsyningen og provenienserfaringerne for træarterne: rødgran, sitkagran, douglasgran, ædelgran, grandis, nordmannsgran, nobilis, japansk lærk, contortafyr, østrigsk fyr, skovfyr, bøg og eg. Gennemgangen af den enkelte træart er opdelt på følgende 6 afsnit:

1. *Naturlig udbredelse.* Dette afsnit gennemgår hovedtrækene i artens udbredelse og racedannelse og er suppleret med et udbredelseskort. Disse er hentet fra: DENGLER, Waldbau auf ökologischer Grundlage (E. RÖHRIG), 5. Auflage, Band 1, 1980, Verlag Paul Parey Hamburg (de europæiske træarter); Atlas of United States Trees, Vol. 1, U.S.D.A. Forest Service, Publ. No. 1146 (de nordvestamerikanske træarter); den japanske lærks udbredelseskort er fra TODA og MIKAMI (1976).

2. *Træarten i Danmark.* Her omtales artens historie i landet, tidspunkt for indførelse, oprindelse af de første importter samt de vigtigste biotiske og abiotiske faktorer, der begrænser dyrkningen.

3. *Frøforsyning.* Afsnittet bygger på Herkomstkontrollens statistik for perioden 1960-1980 over frøhøst i danske kårede bevoksninger og frøimportter, og det giver en oversigt over frøforbruget i den seneste 20-års periode fordelt til frøkilder og provenienser. Desuden angives antallet og arealet af de pr. 1. januar 1983 eksisterende danske kårede frøavlsbevoksninger og frøplantager. Det må dog påpeges, at netop disse forhold løbende undergår forandringer, idet der kåres nye bevoksninger og anlægges frøplantager, mens ældre kåringsenheder udgår; læseren anbefales derfor at sammenligne disse talstørrelser med den nyeste udgave af kåringsfortegnelsen.

4. *Proveniensforsøg*. I dette afsnit gennemgås den danske litteratur om træarten; den suppleres med de endnu upublicerede resultater fra Forsøgsvæsenets proveniens- og afkomsforsøg. Målet med sammenstillingen har været at omsætte proveniensafdelingens helt aktuelle viden til konkrete proveniensanbefalinger og formidle dette til praktikerne. Afsnittet indeholder desuden en oversigt over provenienserfaringer i vore nabolande. Kildeangivelser er anført (forfatter og årstal) i den udstrækning resultaterne stammer fra publicerede forsøg, således at læseren via litteraturlisten kan søge tilbage til originalmaterialet.

5. *Proviensanbefalinger*. Afsnittet er en kortfattet opstilling af egnede proveniensområder, provenienser og danske frøkilder – den egentlige konklusion – og kan læses uafhængigt af de øvrige afsnit. Rækkefølgen, i hvilken provenienserne er nævnt, er *ikke* tilfældig, men er foretaget efter faldende prioritet, således at de under punkt 1 nævnte må anses som værende de bedste frøkilder.

6. *Litteratur* er en liste over den anvendte litteratur.

Publikationen afsluttes med et kapitel om certificering og kontrol med forstligt formeringsmateriale i Danmark. Her omtales de regler der findes for handel og kontrol med skovfrø og -planter.

Memento:

Proviensvalgets muligheder er begrænset af de rammer træartens genetiske variation afstikker; valget af selv den bedste proviens kan derfor ikke råde bod på et dårligt træartsvalg.

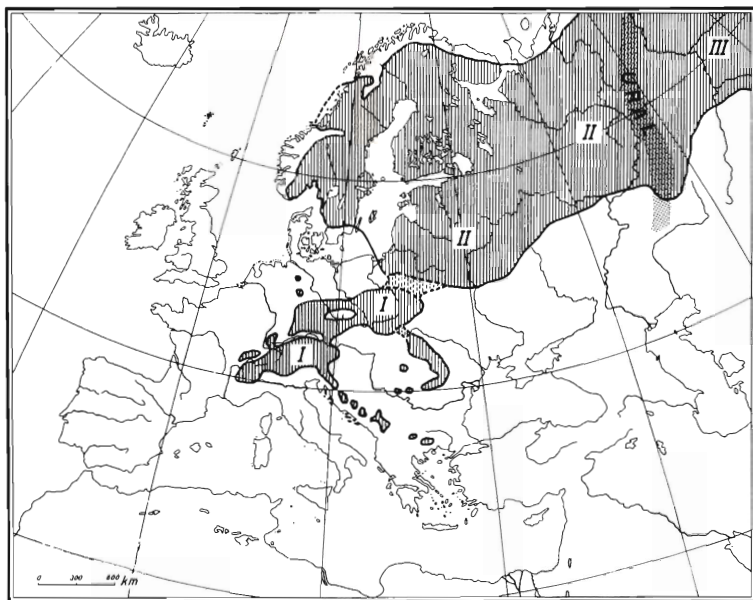
RØDGRAN

(*Picea abies* (L.) Karst.)

1. Naturlig udbredelse

Rødgranens naturlige udbredelsesområde kan opdeles i følgende tre dele: Det mellem- og sydeuropæiske granområde (I), det nordøsteuropæiske granområde (II) og det sibiriske granområde (III).

I Mellem- og Sydøsteuropa findes rødgranen udelukkende som bjergtræart i højder fra ca. 500 m op til ca. 2000 m, hvor den ofte danner trægrænsen. Området omfatter: Alperne, Jura bjergene, Schwarzwald, Thüringer Wald, Harzen, Erzge-



Rødgran, det naturlige udbredelsesområde

birge, Sudeterne, Fichtelgebirge, Tatra, Böhmerwald, Bayrischer Wald, Transsilvanske Alper og Karparterne. Desuden forekommer rødgranen naturligt på Balkanhalvøen i bjergområder i Jugoslavien og Bulgarien.

Den nordøsteuropæiske del af rødgranens udbredelsesområde kan opdeles i en baltisk-russisk del og en skandinavisk del. Her optræder granen relativt sjældent som bjergtræart, men findes hovedsageligt på sletter og i bakkeland. Det baltisk-russiske delområde strækker sig fra Østpolen gennem de tidligere baltiske stater til Ural i et bredt bælte ca. mellem den 55. og den 69. breddegrad. I Skandinavien forekommer rødgranen naturligt i hele Finland og i Sverige med undtagelse af Skåne, Halland og Blekinge. I Norge bryder granen i området omkring Trondheim ud til Nordsøen, mens den ikke er naturligt forekommende i Sydvestnorge. Granens nordlige forpost findes mellem den 69. og den 70. breddegrad i området syd for Kirkenes.

Rødgranen i den sibiriske del af udbredelsesområdet er tidligere blevet skilt ud som en særlig art (*Picea obovata*) men henføres nu som en varietet under *Picea abies*. Området begynder ved Ural og strækker sig i et bredt bælte ud til det Okhotske Hav.

2. Rødgranen i Danmark

Rødgranen blev indført i større stil til landet i 1760'erne af J. G. v. LANGEN, og fra slutningen af forrige århundrede tog tilplantningerne for alvor fat, således at granen i dag udgør ca. 40% af det danske skovareal. Meget tyder på at v. Langen fik sit rødgranfrø fra Harzen og Thüringer Wald, og statsskovenes arkiver viser, at der fra disse første plantninger er høstet store mængder frø, der har dannet grundlaget for 2. generationen af rødgran i Danmark (BARNER pers. medd.). En del af vor tids rødgranbevoksninger må således antages at være 4. og 5. generation af disse første importere.

Op igennem forrige århundrede og begyndelsen af dette er den hjemlige frøproduktion blevet suppleret med importere; disse importere har især fundet sted fra Tyskland, men der er

også løbende blevet markedsført frø fra Finland og Sverige (BARNER 1958). Fra 1915 er der indført frø fra Schwarzwald. De sidste 40 års import har været noget varierende, omend hovedvægten har ligget på Mellem- og Østeuropa.

Den udbredte brug af rødgran i dansk skovbrug skyldes primært dens velegnethed som vedproducent, men i de seneste årtier har også dens anvendelse til juletræproduktion fået



Fig. 1. Frøavlsbevoksning af rødgran; Moldovita, Rumænien.

Alkom af denne bevoksning har i proveniensforsøg blandt de østeuropæiske rødgranprovenienser vist den bedste vækstudvikling.



Fig. 2. Frøplantage i rødgran nr. FP 209; Sorø Sønderkov.

stedse større betydning. Disse to dyrkningsmål harmonerer ikke helt m.h.t. valg af proveniens, idet ønsket om en relativt langsomtvoksende juletrætype med kraftig grenudvikling ikke opfylder kravene om en stor og kvalitativt høj vedproduktion.

Rødgranen er sikker i kulturstarten, men kan dog på senfrostudsatte lokaliteter skades noget af forårsfrost. Problemerne med træarten optræder derfor oftest senere i bevoksningens liv, hvor angreb af rodfordærver (*Heterobasidion annosum*) fører til nedsat stabilitet og store økonomiske tab p.g.a. stammeråd. Midaldrende og ældre rødgranbevoksninger er meget

følsomme over for vindpåvirkninger; dette giver sig udslag dels i udbredte stormfald dels i opløsningsfænomener i rande og eksponerede bevoksninger p.g.a. udtørring.

3. Frøforsyning

I perioden 1960-80 er der blevet høstet 3998 kg frø i danske kårede bevoksninger og frøplantager, importen i samme periode var 4020 kg.

Frøhøsten i de danske bevoksninger fordeler sig på 26 kåringsenheder, hvoraf F. 71 (f,g,h,i) Nødebo (1646 kg), F. 28e Buderupholm (562 kg), F. 28h Buderupholm (234 kg) og F. 393a Palsgård har ydet de største bidrag.

Det importerede frø fordeler sig med 1083 kg fra Rumænien (Moldovita, Brosteni, Toplita), 931 kg fra Vesttyskland (Westerhof, Nagold, Rothenkirchen, Tannesberg), 768 kg fra Østtyskland (Gotha, Dietzhausen), 431 kg fra Polen (Istebna, Rycerka, Wisla), samt mindre mængder fra Ungarn, Sverige (kontinentgran) og Sovjetrusland.

Der findes i dag 8 kårede rødgranbevoksninger (58.4 ha) og 3 frøplantager (3.0 ha).

4. Proveniensforsøg

Igennem den østrigske forstmand A. CIESLARS arbejde med forskellige rødgranherkomster i slutningen af forrige århundrede blev man opmærksom på, at der var proveniensbetingede forskelle hos granen m.h.t. vækstenergi og udspringstidspunkt.

Så tidligt som 1914 blev det første forsøg med forskellige rødgranproveniensers anlagt i Danmark af Statens forstlige Forsøgsvæsen, og siden da er der yderligere anlagt ca. 35 proveniensforsøg med gran. Resultaterne fra de ældre forsøg gives af GØHRN (1966). Ud fra de første forsøg blev det hurtigt klart, at rødgran fra Skandinavien var den centraleuropæiske rødgran underlegen m.h.t. vækst. Interessen koncentrerede sig herefter især om den mellem- og østeuropæiske del af udbredelsesområdet. Ud fra resultaterne, især fra et interna-

tionalt proveniensforsøg anlagt 1938-39, blev det i 1950'erne tydeligt, at de mest vækstkræftige provenienser stammede fra 1) Østkarpaterne i Rumænien og Karpato-Ukraine i Sovjet, 2) Tatrabjergene (det sydlige Polen og det nordlige Czekoslovakiet), 3) Østpolen og de baltiske stater. I løbet af 1960'erne blev der derfor foretaget en systematisk indsamling af frø fra de pågældende områder, og i 1968-70 blev der med dette materiale anlagt en serie proveniensforsøg. De foreløbige resultater fra disse forsøg, der kun delvist er publiceret (KJERSGÅRD og KROMANN 1977, LARSEN og KROMANN 1983), har bekræftet, at rødgran fra disse områder som helhed er kendetegnet ved en hurtig vækst i Danmark. Der blev dog også fundet en ret stor variation m.h.t. vækst mellem provenienser indenfor de nævnte områder. Provenienser fra disse østlige områder udmærker sig desuden ved et ret sent udspring i forhold til provenienser fra mere vestlige områder; en egenskab, der ikke er uvæsentlig, hvor granen plantes på senfrostudsatte lokaliteter. I disse forsøgsserier har en proveniens fra Harzens bjergforland (Westerhof) også vist sig lovende omend relativt tidligt udspringende.

De østeuropæiske rødgrantyper er desuden kendetegnet ved at være slankere og mere fingrenede end dansk og central-europæisk rødgran, og må derfor antages at besidde en bedre vedkvalitet. Det har dog vist sig, at de hurtigtvoksende østeuropæiske rødgranprovenienser bliver utrivelige på vindudsatte steder, idet de her bliver »forkølede«, nålefattige med deraf følgende vækststagnation (BRANDT 1976). Udviklingen i proveniensforsøgene siden Brandts artikel har fuldt ud bekræftet disse iagttagelser. Det er især rumænske provenienser der bliver »forkølede« på vindudsatte lokaliteter, men også de czechoslovakiske herkomster bliver noget tyndere benålet. De vesteuropæiske provenienser samt afkom af dansk rødgran viser derimod ingen tegn på svækkelser under sådanne forhold.

På grund af den store geografiske fordeling af de tidlige rødgranfrøimporter, kan man formode en stor variation i dyrkningsværdien af dansk rødgran. I forsøg, hvor der indgår

afkom af danske kårede bevoksninger, viser disse gennemsnitlig en ca. 10% langsommere vækst sammenlignet med de bedste østeuropæiske provenienser. Som helhed vides dog endnu meget lidt om variationen i afkommet fra danske frøavlsbevoksninger. Det forstlige Kåringsudvalg tog derfor initiativ til en bred afprøvning af dansk rødgran, og et indsamlet materiale, der omfatter ca. 120 prøver af kårede og kåringsværdige bevoksninger, er nu under afprøvning, hvor de sammenlignes for vækst, udspring, kvalitet og juletræegnet med nogle af de bedste central- og østeuropæiske provenienser. En foreløbig opgørelse ved 6 års alderen viser en meget stor variation blandt afkommene. Meget tyder på, at der findes danske bevoksninger, hvis afkom udover at være sent udsprungede også m.h.t. vækstkraft er de bedste udenlandske provenienser overlegne. I løbet af kort tid vil dette materiale desuden kunne analyseres for juletræegnet, og det vil da blive muligt at foretage kåringer i danske rødgranbevoksninger både til vedproduktion og til juletræproduktion. Resultaterne fra disse forsøg gør det altså muligt at udvælge danske frøkilder, der er bedre end importeret avlsmateriale, og samtidig give skovbrugeren mulighed for at vælge proveniens i relation til dyrkningsformål. Det må samtidigt understreges, at danske provenienser som helhed må formodes at indebære en større dyrkningsikkerhed og stabilitet, idet dette materiale har gennemgået en vis tilpasning til danske dyrkningsbetingelser via selektion gennem en til flere generationer.

BRANDT (1976)'s undersøgelser viser, at juletræegnetheden er bedst for dansk rødgran, hvorimod provenienser fra Østeuropa og især fra Rumænien kun giver et meget ringe juletræudbytte.

Resultater fra proveniensforsøg med rødgran i vore nabolande viser stor lighed med de i Danmark opnåede, når forsøgsanlæg i Nordskandinavien og i udprægede bjergområder undtages. Både i Sydsverige (KRUTZSCH 1974 og 1975) og i Vesttyskland (SCHMIDT-VOGT 1977), England (LINES 1973), Belgien (LINES 1974), Østrig (GÜNZL 1979) ja endog i proveniensforsøg i USA (BALDWIN 1967) viser provenienser fra

Østkarpaterne i Rumænien og Rusland, fra Beskiderbjergene i det sydlige Polen og det nordlige Czekoslovakiet samt fra Østpolen og de baltiske stater en overlegen vækst sammenlignet med provenienser fra de øvrige dele af granens udbredelsesområde. Indenfor den vesttyske del af udbredelsesområdet har Herkunftsgebiet Westerhof (Harzens bjergforland) vist den bedste vækst, hvorimod provenienser fra Alperne over 1300 m viste den langsomste vækst (SCHMIDT-VOGT 1976).

Ligeledes peger resultaterne fra MASCHNING og LANGNER (1971)'s forsøg med afkom af rødgranbevoksninger i Schleswig-Holstein på den store variation og viser hen mod de gode muligheder for bevoksningss Selektion via afkomsundersøgelser i rødgran.

5. Proveniensenbefalinger

Blandt det importerede avlsmateriale kommer de hurtigst voksende provenienser fra Østeuropa. Disse er samtidigt kendetegnet ved et relativt sent udspring, hvilket gør dem mindre udsatte overfor senfrost end de vestlige provenienser. Inden for disse områder er der dog også fundet provenienser med ringere vækstenergi; det er derfor vigtigt at benytte frøkilder, der allerede er afprøvet og fundet vækstkræftige. Dansk rødgran har vist sig at være meget variabel; de ældre kårede bevoksninger (Buderupholm, Nødebo) er mindre vækstkræftige og tidligt udspringende. Nyere forsøg tyder dog på, at der blandt vore yngre rødgranbevoksninger findes sådanne, som er kendetegnet ved et meget vækstkræftigt og sentudspringende afkom.

1. Danske kårede bevoksninger og frøplantager.

Inden for den nærmeste tid vil der blive kåret en række bevoksninger på baggrund af en afkomsbedømmelse. Herved vil der kunne differentieres mellem vedproducenter og juletræproducenter, og frø herfra, samt fra de eksisterende frøplantager, må anses for det bedste og dyrkningsmæssigt sikreste til dansk skovbrug. De nuværende (gamle) kårede

bevoksninger giver et dyrkningssikkert afkom med god juletræegnethed, men dette materiale er relativt langsomtvoksende og tidligt udspringende.

2. *De rumænske Østkarpater mod grænsen til Rusland (Moldovita, Brosteni, Dorna Cindreni, Toplita) og Karpato-Ukraine (Jasina, Rachovo).*

Provenienser fra dette område (især fra Rumænien) har dog i de senere år vist udprægede udtørringsskader på vindeksponerede midt- og vestjyske lokaliteter; derfor kan disse meget hurtigtvoksende provenienser foreløbigt kun anbefales i Østdanmark under vindbeskyttede forhold. Under gode vækstforhold vokser disse provenienser formodentlig så hurtigt, at et evt. juletræudbytte bliver lavt.

3. *Det nordøstpolske lavland (Bialystok, Bialowieza) samt de baltiske stater Letland (Saldus) og Litauen (Zhejmjanskoie, Ignalinskij).*

I modsætning til de førnævnte områder er rødgranen i dette område ikke nogen bjergtræart, men findes i højder fra 150-350 m under klimatiske forhold, der minder en del om de danske. Uden at det endnu har kunnet eftervises, må det antages, at provenienser fra dette område er bedre tilpasset det danske klima end granen fra de førnævnte kontinentale bjergregioner.

4. *Beskiderbjergene i det sydlige Polen (Istebna, Rycerka, Orawa) og det nordlige Tjecoslovakiet (Cierny Vah, Cervena Scala, Liptovský Hrádok).*

Materialet er sent udspringende, men mindre egnet til juletræproduktion.

5. *Vesttyskland: Harzens bjergforland (Westerhof elite, Sonderherkunft), Bayern (Tännesberg, Rothenkirchen).*

I vækstmæssig henseende ligger disse provenienser formodentlig lidt under provenienserne fra de førnævnte områder; de har dog især på vestlige lokaliteter vist en bedre tilpasning. Provenienserne er relativt velegnede juletræproducenter men springer tidligt ud, hvilket på udsatte lokaliteter ofte forårsager nedfrysning.

6. Litteratur

- BARNER, H., 1958: Frøforsyning og forædling. D.S.T., 43, 1-83.
- BALDWIN, H. I., 1976: Comparative results of the 1938 provenance test of *Picea abies*. Proc. 14th Congress. IUFRO, 1967, 3, 782-786.
- BRANDT, K., 1976: Rødgran. Nogle problemer i forbindelse med proveniensvalg, frøforsyning og fremavl. D.S.T., 61, 277-296.
- GÜNZL, L., 1979: Internationale Fichten-Provenienzversuche der IUFRO 1938 und 1964/68 sowie Versuche mit österreichischen Herkünften, Ergebnisse und Überlegungen für die Praxis. Allg. Forstzeitung, 7, 3-11.
- GØHRN, V., 1966: Proveniensforsøg med gran (*Picea abies* (L.) Karst.). Forstl. Forsøgsv. Danm., 29, 311-447.
- KJERSGÅRD, O., KROMANN, H., 1977: Rumænsk rødgran i Danmark. Foreløbige resultater. Forstl. Forsøgsv. Danm. 35, 135-157.
- KRUTZSCH, P., 1974: The IUFRO 1964/68 provenance test with Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Silvae Genetica*, 23, 58-62.
- 1975: Zwei Herkunftsversuche mit Fichte in Schweden (IUFRO 1938). Skogshögskolan, Inst. f. Skogsgenetik Rapp. o. Upps. 16.
- LARSEN, J. B., KROMANN, H., 1983: Czekoslovakisk rødgran i Danmark. (Manuskript).
- LINES, R., 1973: The inventory provenance test with Norway Spruce in Britain, First results. Res. Dev. Pap. For. Commn., Lond., 99.
- 1974: Summary report on the IUFRO 1938 provenance experiments with Norway Spruce, *Picea abies*, Karsten. Res. Dev. Pap. For. Commn., Lond., 105.
- MASCHNING, F., LANGNER, W., 1971: Ergebnisse einer 13 jährigen Nachkommenschaftsprüfung bei Fichte. Allg. Forstzeitschrift., 26.
- SCHMIDT-VOGT, H., 1976: Fichtenherkünfte (*Picea abies* (L.) Karst.) der Bundesrepublik Deutschland. Erste Auswertung der Versuchsreihe 1959/66. Allg. Forst.-u. Jagdztg. 147, 149-163.

SITKAGRAN

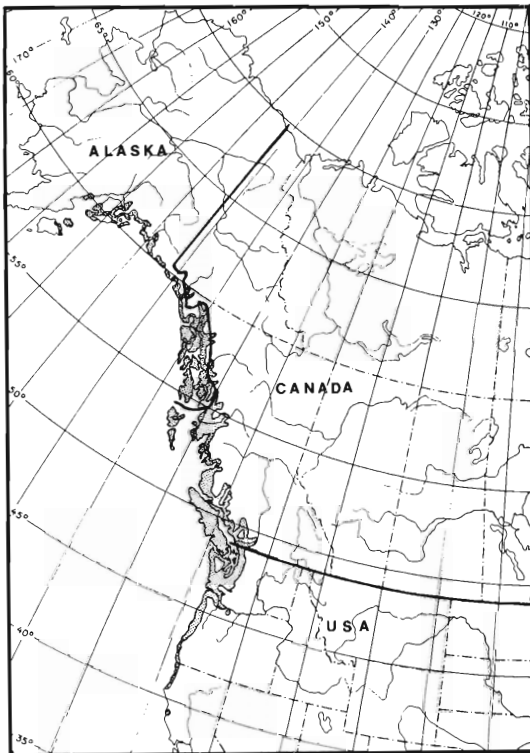
(*Picea sitchensis* Bong. Carr.)

1. Naturlig udbredelse

Sitkagranens naturlige udbredelsesområde strækker sig i et smalt bælte langs Stillehavskysten i det nordvestlige Amerika fra Alaska i nord til California i syd. Udbredelsen i nord-syd

gående retning er 2880 km, mens den maximale bredde (øst-vest) kun udgør 210 km. Træarten er således helt knyttet til Stillehavskysten, hvor den udelukkende forekommer i lavlandet, (kun undtagelsesvis i højde over 300 m). Den bedste udvikling opnår sitkagranen i Washingtons og Oregons kystskove i det såkaldte tågebælte (fogbelt), hvor den når højder på 80 m og diametre på over 3 m.

Rene sitkagranbevoksninger forekommer ofte, især hvor træartens pioneregenskab har kunnet komme til udfoldelse f.eks. efter brand og jorderosion. Under mere stabile økolo-



Sitkagran, det naturlige udbredelsesområde

giske forhold findes træarten oftest i blanding med *Tsuga heterophylla*, *Thuja plicata*, *Pseudotsuga menziesii*, *Abies grandis*, *Abies amabilis*, *Alnus rubra*.

2. Sitkagranen i Danmark

Sitkagranen blev først beskrevet i 1792 og introduceret i England i 1831 af David Douglas. De første egentlige plantninger her i landet skete i 1860'erne, men først i slutningen af forrige århundrede er træarten blevet plantet i større omfang. Sitkagranen vokser godt på mange forskellige jordbundstyper (HENRIKSEN 1958), og på trods af visse tilbageslag i dyrkningen grundet angreb af micans og rodfordærver, muligvis efter forudgående tørkesvækkelser, sker der en løbende udvidelse af sitkaarealet, således at sitkagranen i dag efter rødgranen er vort vigtigste nåletræ.

De ældste frøimporter stammer alle fra kystområderne på grænsen mellem Washington og Oregon, mens importen fra Queen Charlotte Islands (British Columbia) først startede fra år 1921. I en periode først i 1930'erne er der desuden blevet importeret frø fra Baranof Island i Alaska (BRANDT 1970).

Udover de før omtalte problemer udgør frosten en begrænsende faktor for sitkadyrkningen. Det er især frostskafer om efteråret på de endnu ikke afmodnede skud, der er hyppige, men også skader forårsaget af streng vinterfrost og tidlig forårsfrost kan være ødelæggende.

3. Frøforsyning

Frøbehovet er i de sidste 30-40 år primært forsøgt dækket med frø fra danske sitkagranbevoksninger, d.v.s. fra kårede bevoksninger, mens import især har fundet sted i år, hvor den indenlandske frøhøst har svigtet. Ifølge Herkomstkontrollen er der således i perioden fra 1960-1980 blevet importeret 459 kg frø, medens der i samme periode har været en høst i de kårede sitkagranbevoksninger på 1382 kg. Den hjemlige frøproduktion har således i de sidste 20 år kunnet dække ca. 75 % af det samlede frøbehov.

Det udenlandske frø fordeler sig med 37 % fra Washington

(Forks, Hoquiam, Ashford), 33 % fra Queen Charlotte Islands i British Columbia (Masset, Port Clemens), 15 % fra Alaska (Homer, Seward), mens 15 % hidrører fra sitkagranbevoksninger i Skotland. Det bemærkes, at materialet fra Alaska ikke anvendes i skovbruget, men bruges i læbælter på vindudsatte lokaliteter i Vestjylland. Den danske frøhøst fordeles sig på 24 kårede bevoksninger samt en frøplantage. Af de kårede bevoksninger har F. 299 Rye Nørskov med 284 kg og F. 25a Meilgard med 277 kg bidraget med den største frøproduktion.

Der findes 17 kårede sitgranbevoksninger (69.8 ha) og en frøplantage (1.0 ha).

4. Proveniensforsøg

De ældre danske proveniensforsøg fra 1912-19 omfatter et ret begrænset og usikkert proveniensmateriale, og de af OPPERMANN (1929) publicerede resultater må tages med forbehold. Det er dog interessant, at resultaterne fra disse forsøg samt planteskoleiagttagelser af SØRENSEN (1913) tyder på bedre overlevelse og vækst af afkom fra danske sitgranbevoksninger sammenlignet med importeret materiale.

Senere proveniensforsøg (BRANDT 1970 og 1976) viser ligeledes, at afkom af danske sitkagranbevoksninger udvikler sig bedre end importeret materiale fra Alaska, Queen Charlotte Islands samt Washington. Dette understøttes af de seneste upublicerede resultater fra to af Forsøgsvæsenets yngre sitkaproveniensforsøg, der ved 7 og 11 år viser en bedre vækstudvikling af dansk sitkagran (F. 299 Rye Nørskov og Nystrup klitplantage) sammenlignet med forsøgenes øvrige provenienser fra Oregon, Washington, British Columbia samt Alaska.

Undersøgelser over variationen mellem afkom af danske sitkagranbevoksninger er gengivet af LARSEN (1982). Disse resultater viser, at dansk sitkagran er temmelig variabel m.h.t. vækstenergi, og at kårede bevoksninger med et vækstkræftigt afkom kan findes side om side med mindre vækstkræftige kåringsenheder. De bedste kårede bevoksninger (F. 234 Frijnsborg, F. 271 Gjorslev samt F. 299 Rye Nørskov) findes

desværre ikke mere. Det er dog glædeligt, at sidstnævnte kåring har været den største bidrager til den indenlandske frøforsyning gennem de sidste 20 år, og det skulle være muligt, at opspore afkom af denne kårede bevoksning til fremtidig kåring.

Yngre danske forsøg med nordvestamerikanske sitkaprovenienser, – indsamlet gennem IUFRO med Planteavlstationen som koordinator (FLETCHER og BARNER 1978) – (Forsøgs-væsenet, upubliceret) viser, at de mest vækstkraftige provenienser kommer fra Washington nærmere betegnet fra nordsiden og vestsiden af den Olympiske Halvø (Kaloch, Forks, Bellingham, Port Angeles, Naselle, Hoquiam, Humptulips). Provenienser fra British Columbias kystområde incl. Vancouver Island og Queen Charlotte Islands har også udviklet sig



Fig. 3. Naturskov af sitkagran; Rennell Sound, Queen Charlotte Islands, Canada.

fint i disse forsøg især på de mere frostudsatte lokaliteter; det er provenienser som Thasis, Muir Creek, Big Qualicum Beach, og Holberg på Vancouver Island, samt Ain River, Tlell og Copper Creek på Queen Charlotte Islands. Det er dog særligt interessant, at i denne forsøgsserie, omfattende 73 provenienser, ligger afkom af frøplantage FP. 611 Vosnæs samt af de kårede bevoksninger F. 299 Rye Nørskov og F. 379 Viborg helt i toppen, mens afkom af F. 405 Rønhede udvikler sig langt ringere.

Provenienseforsøg i England og Irland udviser i det store og hele resultater i lighed med de danske (LINES 1964, LINES et al. 1971, O'DRISCOLL 1967), og også her anbefales provenienser fra Washington og det sydlige British Columbia incl. Queen Charlotte Islands. Nordtyske forsøg giver et lignende billede (SCHÖBER 1962). I Norge synes derimod de nordligere provenienser at klare sig bedre, givetvis p.g.a. det noget barskere klima der (HAGEM 1931, BAUGER 1978).

5. Proveniensenbefalinger

Som hovedregel kan man sige, at dansk sitkagran er at foretrække frem for importeret materiale. Der er dog en relativ stor variation inden for dansk sitka, og der findes frøkilder i Washington, hvis afkom er på højde med danske.

1. Afkom af danske kårede bevoksninger og frøplantager.

De ældre afprøvede og særdeles gode bevoksninger så som F. 299 Rye Nørskov er desværre væk. Frøplantage FP. 611 Vosnæs og bevoksningen F. 379 Viborg er under afprøvelse, og de må antages at være de bedste danske frøkilder i dag.

2. Washington: Den Olympiske Halvø, seed zone 011, 012, 030, 221.

Provenienser fra denne halvø nord- og vestside er særdeles vækstkraftige men noget følsomme overfor tidlig efterårsfrost; på milde lokaliteter er de fuldt på højde med dansk sitka (Forks, Kaloch, Bellingham, Port Angeles, Naselle, Hoquiam, Humptulips).

3. *British Columbia: Vancouver Island, Queen Charlotte Islands.*

Provenienser fra sidstnævnte område vokser gennemsnitligt lidt langsommere, men synes at være mere resistente overfor frost. Disse kan med fordel anvendes på klimatisk barskere lokaliteter (Thasis, Big Qualicum Beach, Holberg, Ain River, Tlell, Copper Creek).

4. *Sydlig Alaska.*

Dette område er kendetegnet ved provenienser med en tidlig vækstafslutning og dermed god frostresistens men noget langsom vækst. Bør kun anvendes på meget udsatte lokaliteter (Juneau).

6. Litteratur

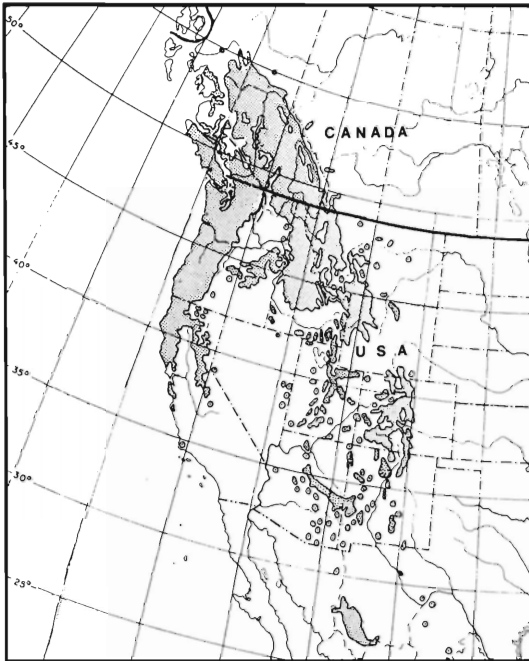
- BAUGER, E., 1978: Veksten hos en del sitkagranprovenienser i »eldre« plantninger på Vestlandet og i Nordnorge. Medd. Vestl. forstl. Forsøgst., 54, 361-454.
- BRANDT, K., 1970: Statusopgørelser for sitkagran D.S.T., 55, 300-329.
- 1976: Bedre at høste frø i gode danske bevoxsninger end fra naturbestande i udlandet. Hedeselskabets Tidsskrift, 12-17.
- FLETCHER, A., BARNER, H., 1978: The procurement of seed for provenance research with particular reference to collection in NW America. Proc. IUFRO meeting, Vancouver Canada, I, 141-154.
- HAGEM, O., 1931: Forsøk med vestamerikanske træslag. Medd. Vestl. forstl. Forsøgst., 12.
- HENRIKSEN, H. A., 1958: Sitkagranens vækst og sundhedstilstand i Danmark. Forstl. Forsøgsv. Danm., 24, 1-371.
- LARSEN, J. B., 1982: Sammenlignende dyrkningsforsøg med afkom af kårede, danske sitkagranbevoxsninger. Forstl. Forsøgsv. Danm., 38, 187-205.
- LINES, R., 1964: Early experiments on the provenances of Sitka spruce. Rep. Forest. Res., Lond., 136-146.
- LINES, R., MICHELL, A.F., PEARCE, M.L., 1971: Provenances – Sitka spruce. Rep. For. Res. For. Comm., 42-44.
- O'DRISCOLL, J., 1967: Tree improvement. For. Res. Rev., For. Div. Island, 12-21.
- OPPERMANN, A., 1929: Racer af douglasie og sitkagran. Forstl. Forsøgsv. Danm., 10, 85-178.
- SØRENSEN, J. C., 1913: Akklimatiseret Sitkagran. Hedeselskabets Tidsskrift, 267.

DOUGLASGRAN

(*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco)

1. Naturlig udbredelse

Douglasgranen er hjemmehørende i det vestlige Nordamerika. Dens udbredelse stækker sig fra British Columbia i nord (55°N) til Mexico i syd (19°N). De østligste forekomster ligger i Mexico på ca 100°V, mens den i vest når ud på 128°V på Vancouver Island. Sin bedste udvikling når douglasgranen i et bælte fra det nordlige Vancouver Island gennem den vestlige del af Washington, Oregon samt det nordlige California.



Douglasgran, det naturlige udbredelsesområde

Træarten vokser således under vidt forskellige klimatiske og jordbundsmæssige forhold med deraf følgende muligheder for genetisk differentiering. Den er da også kendetegnet ved en meget stor variabilitet både i sit hjemland, og hvor den dyrkes uden for sit naturlige udbredelsesområde. Opdelingen i den »grønne« (viridis, kysttype), den »grå« (caesia, nordlige indlandstype) og den »blå« (glaucua, sydlige indlandstype) douglasrace bygger især på morfologiske kendetegn, men giver visse problemer m.h.t. geografisk afgrænsning. Således findes der glidende (klinale) overgange mellem den grønne og den grå type i British Columbia og mellem den grå og den blå i Utah. Racebegrebet er således ikke helt entydigt, og det anbefales at holde sig til proveniensbegrebet og kun skelne mellem kyst- og indlandstyper.

Douglasgranens forekomst er oftest betinget af brand. P.g.a. dens tykke isolerende bark overlever den bedre en skovbrand end de andre forekommende arter, og enkelte træer kan derfor danne grundlag for en efterfølgende foryngelse af næsten ren douglas. Uden gentagne brande erstattes douglasgranen langsomt af mere skyggetålende arter så som *Tsuga heterophylla*, *Abies grandis*, *Abies amabilis* og *Thuja plicata*.

2. Douglasgranen i Danmark

Douglasgranens historie i Danmark går tilbage til ca. 1850, hvor træarten introduceredes som parktræ. De første plantninger i skoven skete i slutningen af 1860'erne på Linå Vesterskov og Langesø. Forstlige kulturer anlagdes dog først i større målestok fra slutningen af forrige århundrede, og siden har træarten indtaget en stadigt voksende andel af plantningerne i dansk skovbrug.

De første importter kom som planter fra Skotland og fra nogle franske planteskoler. Oprindelsen af dette materiale er meget usikker. Fra århundredskiftet er der blevet importeret frø fra Oregon, Washington og California; en dybtgående redegørelse gives af BARNER (1954 og 1958). Dansk douglasgran har altså meget forskellig oprindelse, og selv om det mest uegnede materiale f.eks. fra Colorado og det indre British

Columbia er blevet udskilt undervejs, er de bevoksninger, der i dag anvendes i frøforsyninger, af megen variabel avlsværdi.

Douglasdyrkingen har i den forløbne tid lidt flere tilbage-
slag, det første skyldtes angreb af nålesvampen *Rhabdocline
pseudotsugae*, der dog specielt var fatalt for de sydlige indlands-
provenienser. Senere angreb af douglasgranens sodskimmel



Fig. 4. Provenienseforsøg i douglasgran B-106; Frijsenborg distrikt.
Proveniens Black Hills, sydvest for Olympic Mts., Washing-
ton (Hg 25.1 m, Dg 33.7 cm, alder 41 år). Denne proveniens
kommer fra det for dansk douglasdyrkning mest interessante
proveniensområde.



Fig. 5. Provenienseforsøg i douglasgran B-106; Frijsenborg distrikt. Proveniens Willamette, Oregon (Hg 23.7 m, Dg 32.2 cm, alder 41 år). Den kraftige grenudvikling er resultatet af stor planteafgang på grund af frost i kulturstadiet.

(*Phaeocryptopus gäumannii*) viste sig dog at være mindre alvorlige end først antaget; og det, der vel primært sætter grænse for dyrkning af douglasgranen idag, er skader forårsaget af frost og tørke. Unge kulturer på eksponerede lokaliteter skades ofte med fatale følger af frostdudtørring samt forårsfrost på de nyudsprungne skud, men også tidlig efterårsfrost kan svække douglasgranen.

3. Frøforsyning

P.g.a. douglasgranens store variation m.h.t form og resistens overfor frost og tørke har man tidligere søgt frøbehovet dækket ved høst på danske kårede bevoksninger, idet dette materiale formodedes bedre tilpasset vore dyrkningsforhold end direkte importeret frø. Af et samlet frøforbrug på 718 kg i perioden 1960-80 er således de 311 kg (43 %) høstet på danske kårede bevoksninger, mens 407 kg er blevet importeret.

Den danske frøhøst hidrører fra 17 forskellige kårede bevoksninger og 2 frøplantager. De største bidragydere har været F. 280 Hvidkilde (62 kg), F.263 Langesø (42 kg) samt frøplantagerne FP. 228 og FP. 229 (Kronborg og Gurre Vang) med henholdsvis 31 og 40 kg.

Importerne fordeler sig med 392 kg på Washington (Darlington, Louella, Ashford, Snoqualmie) og 10 kg på British Columbia (Courtenay) mens 5 kg stammer fra douglasbevoksninger i Vesttyskland.

Der findes 14 kårede douglasgranbevoksninger (25.9 ha) og 2 frøplantager (3.0 ha).

4. Provenienseforsøg

Det første egentlige provenienseforsøg med douglasgran i Danmark blev anlagt 1918 af Forsøgsvæsenet. Dette forsøg samt en række forsøg anlagt i tiden 1932-1941 omtales af henholdsvis OPPERMAN (1929), HOLM (1940) og LUNDBERG (1957). På baggrund af disse første erfaringer opgav man de sydlige indlandsprovenienser, da disse blev angrebet med fatale følger af nålesvampen *Rhabdocline pseudotsugae*. De senere anlagte provenienseforsøg omfatter derfor udelukkende kystprovenienser fra British Columbia, Washington og Oregon samt enkelte indlandsprovenienser fra British Columbia. En samlet opgørelse af 4 ældre og 9 yngre forsøg gives af LARSEN og KROMANN (1983).

Forsøgene viser, at den bedste vækstudvikling opnås af provenienser fra British Columbias og Washingtons kystområder. Provenienser fra området omkring Olympic Mts. på den Olympiske Halvø ligger vækstmæssigt bedst, især prove-

nienser umiddelbart syd og sydvest for dette bjergmassiv (Black Hills, Elma, Olympic, Matlock, Lake Cushman). Det er yderligere interessant, at netop provenienser fra dette område (Humptulips, Matlock) udviser den bedste senfrostresistens iflg. LARSEN (1976). Provenienserne Louella og Joyce nord for bjergmassivet viser ligeledes en god vækstudvikling.

Vestsiden af Cascadebjergene i Washington og det tilgrænsende British Columbia ned mod Puget Sound er kendetegnet ved provenienser med en god omend noget variabel vækstudvikling. Således har provenienserne Rainer, Pierce, Ryder Lake, Silver Lake og Concrete udviklet sig godt i forsøgene, mens eksempelvis provenienserne Mt. Baker og Darrington vækstmæssigt ligger noget lavere. Vækstudviklingen af provenienserne fra Vancouver Island er ligeledes god; dog synes provenienserne fra den sydligste del af øen at udvikle sig noget ringere.

Afkom af danske kårede bevoksninger viser vækstmæssigt et noget heterogent billede. Gennemsnitlig ligger de på højde med gode importerede provenienser, men muligvis lidt lavere end de bedste af disse fra syd- og sydvestsiden af Olympic Mts.

Resultaterne fra bedømmelserne af stammeformen giver et meget uensartet billede. Kun i et forsøg har der kunnet konstateres signifikante formforskelle; her udviste den danske F. 280 Hvidkilde den bedste stammeform.

En af de mest begrænsende faktorer for douglasdyrkning i Danmark udgøres af frosten. En dybtgående behandling af disse forhold i proveniensemæssig henseende er gjort af LARSEN (1976 og 1981). Det viser sig, at der ikke blot er en stor proveniensvariation i resistens overfor de forskellige former for frost (efterårs-, vinter- og forårsfrost), men at også resistensen over for frostudtørring (tysk: Frostrocknis) varierer meget mellem provenienserne. Sammenfattende kan konkluderes, at kystprovenienserne er relativt resistente over for forårsfrost, men følsomme over for efterårsfrost, vinterfrost og frostudtørring. De nordlige indlandsprovenienser er derimod følsomme over for forårsfrost, men modstandsdygtige over for efterårsfrost, vinterfrost og frostudtørring. Den bedste senfrostresi-

stens udviser provenienserne syd og sydvest for Olympic Mts.

Af de tre svampe, som skader douglasgranen i Danmark, er angreb af *Rhabdocline pseudotsugae*, som før omtalt, tydelig proveniensafhængigt, idet kystprovenienserne udviser en høj resistens. Douglasgranens sodskimmel (*Phaeocryptopus gäumannii*) angriber provenienserne mere bredt, kystprovenienserne synes dog at lide mindre under angreb end indlandsprovenienserne (BUCHWALD 1939, THULIN 1950, LUNDBERG 1957). Den tredje svamp, der har betydning for douglasdyrkingen, er indsnøringssygen (*Phomopsis pseudotsugae*). Her synes ikke at være nogen tydelig genetisk variation i modtageligheden, og mulighederne for at mindske skaderne af denne svamp via proveniensvalget er derfor stærkt begrænsede.

De danske dyrkningserfaringer med douglasprovenienser understøttes af resultaterne fra proveniensforsøg i Nordvesttyskland gengivet af SCHOBER (1954), SCHOBER og MEYER (1955) og JESTAEDT (1979).

5. Proveniensenbefalinger

Proveniensenvalget i douglasgran begrænser sig til kystområderne i British Columbia og Washington samt danske kårede bevoksninger.

1. Syd- og sydvestsiden af Olympic Mountains på den Olympiske Halvø: seed zone 030, 222, 231, 240.

Disse provenienser udviser den bedste vækst, en god form, samt den højeste resistens over for forårsfrost (Humptulips, Shelton, Matlock, Black Hills, Lake Cushman, Elma).

2. Vestsiden af Cascadebjergene i Washington og British Columbia: seed zone 401, 402, 403, 411, 412, 421, 422, 430:

Provenienser fra dette område udviser ligeledes en god omend noget variabel vækstudvikling. Som hovedregel bør man anvende provenienser fra lav bjerghøjde (ikke over 600 m), og det bedste materiale især m.h.t. resistens over for forårsfrost synes at komme fra bunden af brede dalstrøg. Provenienser som Chilliwack, Concrete, Darrington, Ash-

ford, Randle, Alder, Silver Lake, Baker, Pierce, Snoqualmie er afprøvede og har vist sig gode.

3. *Nordsiden af Olympic Mountains: seed zone 221.*

Disse provenienser udvikler sig nærmest svarende til provenienserne fra vestsiden af Cascadebjergene (Louella, Joyce).

4. *Vancouver Island.*

Provenienser herfra har også vist sig velegnede, dog bør man undgå provenienser fra den sydligste del af øen (syd for ca. den 49. breddegrad), da disse muligvis grundet en for lav hårdførhed (frost) udvikler sig mindre godt. Provenienser som Nanaimo, Courtenay, Coombs, Jeune Landing, Nimkish, Stella Lake, Thasis, Gold River har vist sig gode i forsøg.

5. *Afkom af danske kårede bevoksninger og frøplantager.*

Har kun været sparsomt repræsenteret i forsøgene. Resultaterne tyder på, at de vækstmæssigt ligger på linie med eller en smule lavere end de bedste importerede provenienser. Kvaliteten er formodentlig en anelse bedre, dette gælder specielt frøplantageafkommet.

6. Litteratur

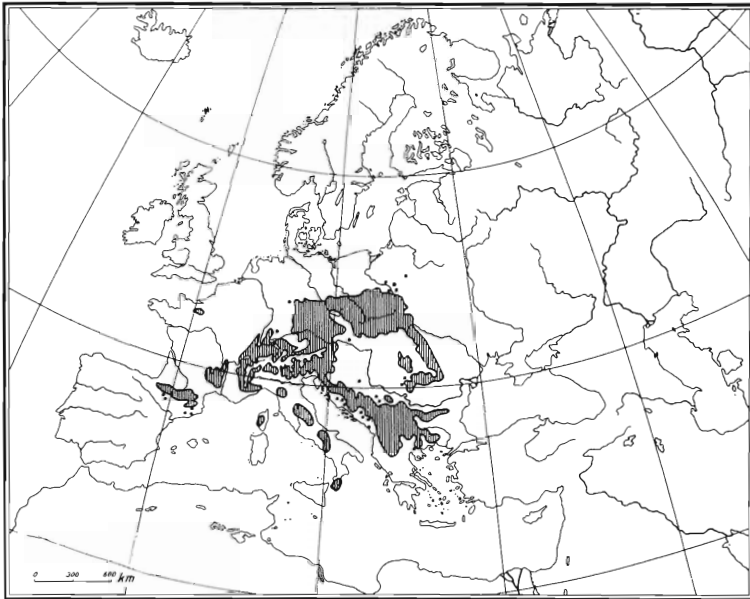
- BARNER, H., 1954: Problemer vedrørende vor forsyning med frø, specielt af douglasgran fra British Columbia og Washington. D.S.T., 39, 462-473.
 — 1958: Frøforsyning og forædling. D.S.T., 43, 1-84.
 BUCHWALD, N.F., 1939: Douglasiens sodskimmel (*Phaeocryptopus Gäumanni*). En ny svamp på douglasgran i Danmark. D.S.T., 24, 357-382.
 HOLM, F., 1940: Douglasgran, Provenienser og Vækst. Forstl. Forsøgs. Danm., 15, 233-312.
 JESTAEDT, M., 1979: Bisherige Erkenntnisse aus der Douglasien-Provenienz-Forschung. Forst- und Holzwirt, 34/7.
 LARSEN, J.B., 1976: Frostresistenz der Douglasie. Dissertation, Forstl. Fakultät Göttingen, 150 p. i: Schr. Forstl. Fakultät Göttingen, 52, 1-126, 1978.
 — 1981: Geographic variation in winter drought resistance of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco). *Silvae Genetica*, 30, 173-180.
 LARSEN, J.B., KROMANN, H. K. 1983: Provenienser af douglasgran (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) i Danmark. Forstl. Forsøgs. Danm., 38, 347-375.

ÆDELGRAN

(*Abies alba* Mill.)

1. Naturlig udbredelse

Ædelgranen er en mellem- og sydeuropæisk træart, og er der specielt knyttet til bjergområderne. Hovedudbredelsen ligger i Appeninerne, Jura, Vogeserne, Schwarzwald, Alperne, Bayerischer Wald, Thüringerwald, Böhmerwald, Sudeterne, Karpaterne samt den nordlige del af Balkanbjergene; desuden



Ædelgran, det naturlige udbredelsesområde

findes der isolerede naturlige forekomster af ædelgran på Korsika, i Calabrien, Pyrenæerne samt Massif Central. Ædelgranen foretrækker således de nedbørsrige bjerge, og kun ved grænsen for dens nordlige udbredelse i det sydlige Polen findes den på sletlandet kendetegnet ved kun ca. 600 mm årlig nedbør. De vigtigste klimatiske faktorer, der begrænser udbredelsen, er sommertørke samt vinter- og forårsfrost.

Ædelgranen synes at kunne vokse på meget forskellige jordbundstyper; den bedste udvikling opnås dog på næringsrige, nedbørsrige bjergskråninger (især nordhælder) med god vandbevægelse. Den optræder især i blanding med bøg og rødgran.

2. Ædelgranen i Danmark

Ædelgranen blev først indført i de nordsjællandske skove af GRAM og v. LANGEN i årene 1764-76. Endnu findes i Nørreskoven 2 levende eksemplarer; disse Danmarks ældste ædelgraner er ca. 47 m høje med en brysthøjdediameter på 1,5 m. Oprindelig anvendtes ædelgranen som indblandingstræart i skovene i det østlige Danmark. I slutningen af forrige århundrede blev man dog opmærksom på dens muligheder og stabilitet på de lettere jorder, og siden da er tyngdepunktet i ædelgrandyrkningen rykket vestpå over i hede- og klitskovbruget (HENRIKSEN 1971).

Oprindelsen af de ældste frøimporter kendes ikke med sikkerhed; det må dog formodes, at de stammer fra bevoksninger inden for det daværende tyske rige. Senere importør fra omkring år 1900 og op til 1940 stammer hovedsageligt fra Schwarzwald, men også enkelte importør fra Schweiz, Böhmerwald og Vogeserne har fundet sted i samme tidsrum (BARNER 1958).

Hovedproblemerne i ædelgrandyrkningen ligger i kultur- og ungdomsstadiet. Det er især forårsfrosten og ædelgranlusen, der kan være fatale; desuden er træarten meget efterstræbt af hjortevildtet. I de senere år har der desuden vist sig nogle tydelige degenerationsfænomener i midaldrende og ældre ædelgranbevoksninger.

3. Frøforsyning

De ældste importter hidrører således fra Mellemeuropa. Da man relativt tidligt udnyttede høstmulighederne i disse første plantninger og bevoksninger, må al gammel dansk ædelgran og dermed også de nuværende kårede bevoksninger antages at være af mellemeuropæisk herkomst. I perioden 1960-80 har det samlede frøforbrug iflg. Herkomstkontrollen været på 18051 kg, fordelt på 9699 kg fra indenlandske frøkilder og 8352 kg importeret frø. Den hjemlige frøproduktion har således dækket ca. 54% af det samlede forbrug.

Det udenlandske frø fordeler sig med 78% fra Rumænien (Lapos), 11% fra Vesttyskland (Schwarzwald), 7% fra Italien (Calabrien) samt nogle mindre partier fra Czekoslovakiet og Polen. Importerne fra Rumænien og Italien er først startet omkring 1970. Den indenlandske frøproduktion er fordelt på 28 kårede bevoksninger. Af disse har F. 311 Thy (1744 kg), F. 126a Frijsenborg (1148 kg), F. 156a Buderupholm (803 kg) og F. 392c Viborg (754 kg) bidraget mest.

Der findes 7 kårede ædelgranbevoksninger med et samlet areal på 25.2 ha.

4. Proveniensenforsøg

De ældste danske ædelgranproveniensenforsøg blev anlagt på 7 forskellige lokaliteter i året 1941. Udviklingen af disse forsøg er beskrevet af LØFTING (1954 og 1977), og en opgørelse af den sundheds- og vækstmæssige udvikling i de ældre forsøg er foretaget af LARSEN (1981). Proveniensenernes oprindelse er spredt fordelt over det meste af udbredelsesområdet. Vækstmæssigt viste de tre provenienser fra den sydlige og sydøstlige del af udbredelsesområdet sig at være provenienserne fra de centrale og vestlige dele stærkt overlegne. Disse vækstkraftige provenienser kommer fra Syditalien (Calabrien), Rumænien (Lapos) og Sydserbien (Perister Planina). Efter de seneste års stærke degeneration, der især er udtalte i forsøget på Bregentved, viser disse provenienser fortsat en udmærket sundhed og nålefyldte, i modsætning til de øvrige provenienser fra Vesttyskland, Østrig, Czekoslovakiet, Frankrig, Schweiz samt

Danmark. Det er interessant, at disse udtalte forskelle i vækst og sundhed først manifesterede sig relativt sent i forsøgenes udvikling (ved ca. 20 års alder), og at dansk materiale af 2. eller 3. generation ikke har vist sig bedre end de direkte importerede fra Centraleuropa.

Endnu upublicerede resultater fra forsøg med provenienser fra ædelgranens tørkegrænser bl.a. i Polen, Vesttyskland og Frankrig tyder ikke på, at sådanne provenienser er bedre egnede i Danmark end materiale fra den øvrige del af Central- og Vesteuropa incl. dansk ædelgran. Tværtimod har de polske provenienser vækstmæssigt udviklet sig ringere.

Resultaterne fra en række forsøg med afkom af danske ædelgranbevoksninger viser ikke den store variation, og understreger dermed formodningen om, at frøimporten er sket fra et ret



Fig. 6. Provenienseforsøg i ædelgran B-99; Bregentved distrikt, alder 46 år.

Proveniensen til venstre i billedet er fra Calabrien i Syditalien, proveniensen til højre er fra Böhmen-Mähren i Tjcekoslovakiet. Målinger 3 år tidligere (ved 43 år fra frø) gav følgende tal: Calabrien (Hg 19.7 m, Dg 25.5 cm), Böhmen-Mähren (Hg 19.4 m, Dg 21.0 cm). Foto: S. Nordvik.

begrænset område i Mellemeuropa. Kun afkommet fra een kåret bevoksning viser sig en smule bedre end dansk gennemsnit, denne (F. 123c Frijsenborg) findes ikke mere, og har ifølge Herkomstkontrollen aldrig leveret frø.

M.h.t. resistens over for forårsfrost, har der ikke kunnet påvises de store forskelle; derimod synes de sydlige og østlige provenienser at have en bedre luseresistens sammenlignet med provenienser fra Central- og Vesteuropa samt vore hjemlige (LØFTING 1954).

Yngre ædelgranproveniensforsøg i Nordvesttyskland bekræfter i vid udstrækning de danske erfaringer. Således fandt KRAMER (1979 og 1980), at provenienser fra Øst- og Syd-europa (Slovakiet, Rumænien, Calabrien) var de vesttyske provenienser overlegne. Afkom af en dansk ædelgranbevoksning på Frijsenborg lå i disse forsøg i bund.

Forsøgsvæsenet har netop startet en forsøgsserie med provenienser fra den østlige og sydøstlige del af ædelgranens udbredelsesområde. Dette materiale indeholder bl.a. 12 prøver fra Calabrien. Disse forsøg skulle fremover give et mere detaljeret billede af proveniensvariationen i disse for dansk ædelgrandyrkning meget interessante områder.

5. Proveniensanbefalinger

Interessen i proveniensvalget må givetvis koncentrere sig om de østlige og sydlige dele af ædelgranens udbredelsesområde, og provenienser fra Central- og Vesteuropa samt danske kårede bevoksninger bør næppe finde anvendelse i den fremtidige frøforsyning. Da der hidtil kun har været afprøvet relativt få provenienser fra de interessante områder i langtidige forsøg, bør man så vidt muligt holde sig til disse. Nyere undersøgelser vil dog snart kunne vise, hvor vidt man kan udvide indsamlingerne til større områder.

1. *Rumænien: Maramures (Lapos, Strimbu Baiut, 900-1100 m).*

Har i forsøg vist en god vækst og en god kvalitet (finkvistet).

2. *Italien: Calabrien (Gariglione nr. 120, 1600-1750 m).*

Har vist den bedste vækstkraft og sundhed, er dog noget

grovkvistet. Det er givetvis vigtigt ikke at anvende materiale fra lavere højdelag end de nævnte p.g.a. manglende frostresistens.

3. *Afkom af danske kårede bevoksninger* bør kun anvendes undtagelsesvis, og da i klitskovbruget, hvor der (stadig) haves gode erfaringer med dette materiale.

6. Litteratur

- BARNER, H., 1958: Frøforsyning og forædling. D.S.T., 43, 1-84.
 HENRIKSEN, H.A., 1971: Betragtninger vedrørende hedeskovens foryngelse. D.S.T., 56, 1-29.
 KRAMER, W., 1979: Zur Herkunftsfrage der Weisstanne (*Abies alba* Mill.). Forstarchiv, 50, 153-160.
 — 1980: Osteuropäische Herkunft von Weisstannen (*Abies alba* Mill.). Forstarchiv, 51, 165-169.
 LARSEN, J.B., 1981: Waldbauliche und ertragskundliche Erfahrungen mit verschiedenen Provenienzen der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) in Dänemark. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 100, 275-286.
 LØFTING, E.C.L., 1954: Danmarks ædelgranproblem. 1. del. Proveniensvalg. Forstl. Forsøgsv. Danm., 21, 337-381.
 — 1977: Danmarks ædelgranproblem. 3. del. Lokalklimaets indflydelse på proveniensvalg og dyrkning. Forstl. Forsøgsv. Danm., 35, 69-134.

GRANDIS

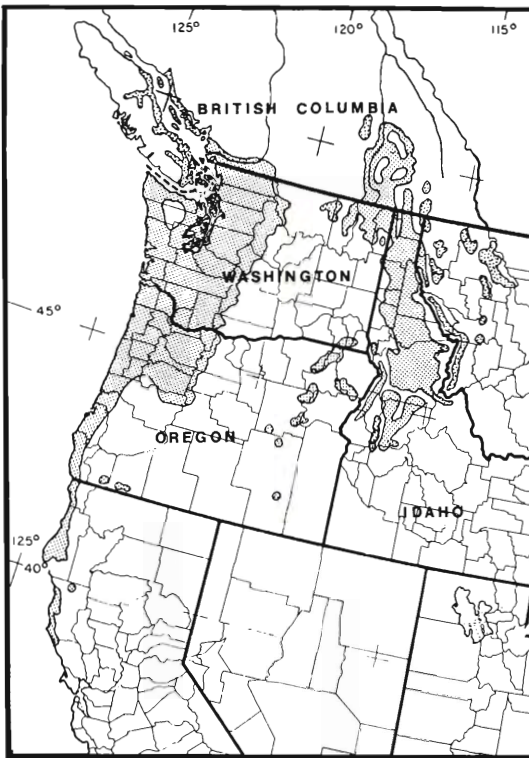
(*Abies grandis* Dougl. Lindley)

1. Naturlig udbredelse

Abies grandis, også kaldet grandis eller kæmpegran, er hjemmehørende i det nordvestlige Amerika. Det naturlige udbredelsesområde fordeler sig på staterne Washington, Oregon, det nordlige California, Idaho og Montana samt den sydvest-

lige del af British Columbia. Udbredelsesområdet er således delt i en vestlig og en østlig del, adskilt af et nedbørsfattigt område i regnskyggen af Cascadebjergene.

Den vestlige forekomst af grandis strækker sig fra østsiden af Vancouver Island og den overfor liggende kyststribe på fastlandet af British Columbia ned gennem den vestlige halvdel af staterne Washington og Oregon. I Sydoregon og i California forekommer grandis dog kun i en smal stribe langs kysten. I området omkring Vancouver Island og Puget Sound findes træarten fra havoverfladen og op til ca. 800 m. I Cascadebjer-



Grandis, det naturlige udbredelsesområde

gene går den op til 1000 m (nordlige del, Washington) og op til ca. 1600 m (sydlige del, Oregon). Østgrænsen af det vestlige delområde er som nævnt en tørkegrænse, der ligger fra 20 til 50 km øst for Cascadekammen.

Den østlige forekomst af *grandis* strækker sig i et samlet område fra den sydøstlige del af British Columbia gennem det nordøstlige hjørne af Washington og ned gennem staten Idaho med insulære forekomster i det østlige Oregon (Ochoco Mountains) og i Montana (Rocky Mountains). I dette område findes *Abies grandis* fra ca. 400 m op til ca. 2200 m (HERMANN 1978).

Abies grandis optræder hovedsagligt i blanding med andre træarter (MÜLLER 1938). I det vestlige delområde især som enkelttræblanding eller i små grupper sammen med *Pseudotsuga menziesii*, *Thuja plicata*, *Tsuga heterophylla*. I den østlige del af udbredelsesområdet findes den især i blanding med *Pinus ponderosa*, *Pinus monticola*, *Picea engelmannii*. I området omkring Clearwater i det såkaldte »Inland Empire« i Idaho forekommer *Abies grandis* dog i større samlede bevoksninger (HERMANN 1978).

Abies grandis lader sig let krydse med *Abies concolor*, og en sådan hybridisering sker da også spontant i det centrale Idaho samt i det centrale og sydlige Oregon (ZOBEL 1973).

2. *Abies grandis* i Danmark

Grandis blev i midten af forrige århundrede introduceret i Danmark som parktræ (TILLISCH 1952), men først fra 1880'erne begyndte man at anvende træarten i skovbruget. Disse første plantninger viste allerede i trediveerne *grandis*' meget store vækstpotentiale. Det viste sig dog også, at importeret frø fra forskellige årgange gav forskelligt resultat med hensyn til planternes vækstenergi (HOLM 1935).

Ifølge TILLISCH (1952) er der i den første trediedel af dette århundrede blevet indført frø både fra området vest og øst for Cascadebjergene. I 30'erne er der et par gange også importeret frø fra østsiden af Vancouver Island i British Columbia (GØHRN 1962).

De hidtidige erfaringer med *Abies grandis* har vist, at denne træart under gode dyrkningsbetingelser kan præstere den højeste volumenproduktion af alle i dansk skovbrug anvendte nåletræer (MADSEN 1975, BRÜEL 1969), samt at den er nogenlunde uimodtagelig overfor de fleste biotiske skadefaktorer. På lokaliteter med hyppig sen forårsfrost skades træarten dog.

3. Frøforsyning

Grandis' frøsætning i Danmark er yderst begrænset, og der har i de sidste 35 år praktisk taget ikke været høstet frø i danske bevoksninger. Ifølge Herkomstkontrollen er der kun blevet høstet 2 kg i de kårede bevoksninger siden 1960.

Frøbehovet er således udelukkende blevet opfyldt via import. Den samlede import efter Planteavlstationens statistik har for årene 1948-1978 udgjort 7542 kg fordelt på 3340 kg fra British Columbia (Vancouver Island) og 4202 kg fra Washington (Sequim, Elwha, Louella, Poulsbo, Darrington, Randle, Ashford). Da træarten før 1981 ikke har været underlagt importkontrol, er det ikke muligt at vurdere de samlede importmængder.

Der findes to kårede grandisbevoksninger på ialt 1.5 ha.

4. Proveniensforsøg

Den tyske forstmand K. MÜLLER var den første, der i 1930'erne systematisk studerede og beskrev *Abies grandis* i dens hjemland. Ud fra disse studier mente han at kunne opdele træarten i 5 geografiske racer (MÜLLER 1938). Nyere undersøgelser synes dog ikke at kunne bekræfte dette. Således kunne LACAZE og TOMASSONE (1967) fra proveniensforsøg i Frankrig kun skelne mellem en relativt hurtigtvoksende kysttype og en mere langsomt voksende type hidrørende fra det østlige delområde. Undersøgelser over frøstresistens hos forskellige provenienser (LARSEN 1978a, LARSEN og RUETZ 1979) tyder på en glidende (klinal) overgang fra den ene type til den anden op igennem Cascadebjergene.

De første egentlige proveniensforsøg med grandis i Danmark blev anlagt 1952 med 12 prøver fra Washington og Vancouver Island samt med afkom af en dansk grandisbevoksning. Resultaterne af denne forsøgsserie ved 25 år fra frø gives af GØHRN og KJERSGÅRD (1978). Forsøget blev anlagt på 11 forskellige lokaliteter, og resultaterne viste stor ensartethed fra forsøg til forsøg. Provenienser fra østsiden af Vancouver Island samt fra vestsiden af Cascadebjergene og på den Olympiske Halvø viste på alle lokaliteter den bedste vækst. Derimod viste en proveniens fra østsiden af Cascadebjergene en tydeligt ringere vækst. Afkom af den danske grandisbevoksning lå intermediært.

I udlandet er man først relativt sent begyndt at interessere sig for proveniensproblemet hos *Abies grandis*. I et mindre proveniensforsøg anlagt i 1965 i Nordtyskland viste provenienser fra Denman Island (en ø mellem Vancouver Island og fastlandet) den bedste overlevelse og vækstudvikling (KRAMER 1978). De foreløbige resultater fra et fransk proveniensforsøg fra 1964 giver et mere detaljeret billede (HERMANN og BIROT 1978). Her viste provenienser fra kystområdet omkring og på Vancouver Island den bedste vækst. Provenienser fra Cascadebjergene og fra den østlige del af udbredelsesområdet var derimod kendetegnet ved en mere langsom vækst. Afkom af franske grandisbevoksninger lå i disse forsøg vækstmæssigt i top. Opgørelsen af et proveniensmateriale i England viste i planteskolestadiet de samme tendenser (LINES 1974).

En af de faktorer, der foruden vækstenergi har størst betydning ved valget af provenienser af grandis er planternes resistens overfor frost. En række undersøgelser til at klarlægge proveniensbetingede forskelle i frostresistens hos grandis er derfor blevet foretaget på et materiale indsamlet gennem den Internationale Union af Forstlige Forsøgsanstalter (IUFRO) og koordineret af Planteavlsstationen i 1974 (LARSEN 1978a, LARSEN og RUETZ 1980). Resultaterne fra disse forsøg viser, at provenienser fra kystområderne i Washington og Oregon er relativt følsomme overfor såvel efterårs- og vinterfrost som

forårsfrost sammenlignet med provenienser fra Cascadebjergene. Provenienser fra det østlige delområde i Idaho viste en meget høj resistens overfor alle frosttyper. Kystprovenienserne lave resistens overfor sen forårsfrost skyldes, at disse springer relativt tidligt ud (HERMANN og BIROT 1978, v. SCHWERIN 1978). Foreløbige undersøgelser over tørkeresistensen hos grandis tyder på, at indlandsprovenienserne har en højere resistens end kystprovenienserne (LARSEN 1978b, LARSEN et al. 1981).

Afsluttende skal nævnes, at Forsøgsvæsenet i 1979 og 1980 har anlagt to nye serier proveniensforsøg med grandis. Materialet hidrører fra den før omtalte IUFRO-indsamling og omfatter ca. 30 provenienser fordelt over hele udbredelsesområdet. Med disse forsøg forventes der i løbet af en årrække at kunne gives et mere detaljeret billede af proveniensproblematikken i grandis under danske dyrkningsforhold.

5. Proveniensenbefalinger

Som det fremgår af det forudgående kapitel, er vor viden om den genetiske variation hos grandis endnu temmelig mangelfuld. Den vestlige del af udbredelsesområdet er bedst undersøgt, og her aftegner sig nogle klare tendenser. Således viser provenienser fra Vancouver Island og de tilgrænsende kyststrækninger i British Columbia og Washington den bedste vækst, men samtidig relativt ringe frost- og tørkeresistensegenskaber. Med voksende afstand til kysten og med stigende højde over havet ind igennem Cascadebjergene synes væksten at aftage noget, mens resistensen overfor frost og tørke tiltager. Provenienser fra den østlige, kontinentale del af udbredelsesområdet viser gennemsnitligt en langsommere vækst end kystprovenienserne. M.h.t. klimaresistens synes de derimod kysttyperne væsentligt overlegne. Kun få provenienser fra dette område er dog hidtil blevet afprøvet. Noget tyder imidlertid på, at der skulle kunne findes provenienser i denne region (i det såkaldte Inland Empire), der kombinerer en god vækst med gode frost- og tørkeresistensegenskaber.

Ud fra de hidtidige erfaringer har følgende områder interesse for import af *Abies grandis*:

1. *Østsiden af Vancouver Island (British Columbia), 0-150 m.o.h.*
Mellem Nanaimo over Parksville (Qualicum Beach, Fanny Bay, Courtenay, Oyster River til Campbell River). Desuden øerne Denman Island og Hornby Island.
2. *Nordøstsiden af den Olympiske Halvø og området omkring Puget Sound.*
Clallam County (Washington), seed-zone 221 og 222, 0-400 m (Elwha Sequim, Louella, Everett) og seed-zone 212, 231, 232 (Poulsbo, Tulalip).
3. *Vestsiden af Cascadebjergene i den nordlige del af staten Washington.*
Seed-zone 403 og 411, 412, 421, 422, 430 op til ca. 400 m. F.eks. langs Shagit River og Skykomish River, ved Darrington. Vækstmæssigt ligger provenienser fra disse områder lidt lavere end provenienser repræsenterende de to førstnævnte områder. Deres resistens overfor især sen forårsfrost er dog større. Derfor bør de især anvendes på senfrostudsatte lokaliteter.
4. *Danske bevoksninger.*
P.g.a. de usikre herkomstangivelser og nogle uegnede importter af grandisfrø i begyndelsen af dette århundrede bør man være tilbageholdende med anvendelse af frø fra ældre danske grandisbevoksninger, før disse er blevet afkomsbedømt.

6. Litteratur

- BRUEL, T., 1969: Nogle træarters ydeevne på Frijsenborg. D.S.T., 54, 141-166.
- GØHRN, V., 1962: Fortegnelse over nogle egnede importområder for skovfrø til anvendelse i dansk skovbrug. D.S.T., 47, 401-427.
- KJERSGARD, O., 1978: *Abies grandis* provenienser i Danmark. Forstl. Forsøgsv. Danm., 36, 267-287.

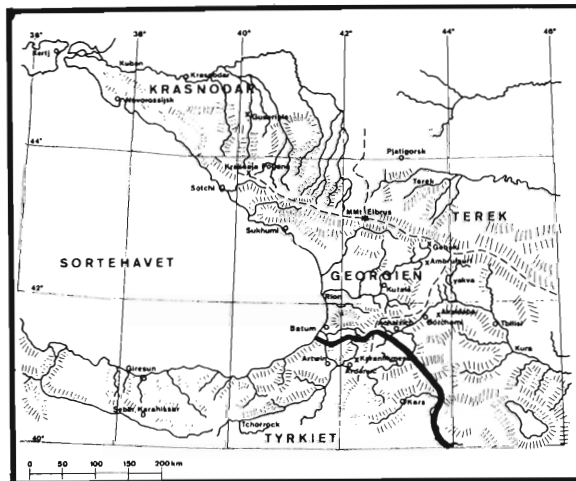
- HERMANN, R.K., 1978: *Abies grandis* in ihrem Heimatland. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 54, 7-24.
- BIROT, Y., 1978: Vorläufige Ergebnisse des ersten französischen Provenienzversuches mit *Abies grandis*. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 54, 67-82.
- HOLM, F., 1935: *Abies grandis* i Danmark. Forstl. Forsøgsv. Danm., 13, 379-408.
- KRAMER, W., 1978: Erfahrungen über den Anbau von *Abies grandis* in Forstamt Syke. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 54, 53-66.
- LACAZE, J.F., TOMASSONE, R., 1967: Contribution a l'étude de la variabilité intraspécifique d'*Abies grandis* Lindl. Ann. Sci. forest., 24, 277-322.
- LARSEN, J.B., 1978a: Die Klimaresistenz der *Abies grandis* (Dougl.) Lindl. I: Die Frostresistenz von 23 Herkünften aus dem IUFRO-Provenienzversuch von 1974. Silvae Genetica, 27, 156-161.
- 1978b: Ergebnisse von Frost- und Trockenresistenz-Untersuchungen an *Abies grandis*. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 54, 25-30.
- RUETZ, W.F., 1980: Frostresistenz verschiedener Herkünfte der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und der Küstentanne (*Abies grandis*) entlang eines Transekts vom pazifischen Ozean zu den Ochoco Mountains in Mittel Oregon. Forstwiss. Centralblatt, 99, 222-233.
- MAGNUSSEN, S., ROSSA, M.-L., 1981: Untersuchungen über die Trockenresistenz und den Wasserhaushalt verschiedener Herkünfte von *Abies grandis* (Dougl.) Lindley. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 71, 122-155.
- LINES, R., 1974: A Preliminary provenance trial with Grand Fir (*Abies grandis* Lindl.). Scottish Forestry, 28, 85-98.
- MADSEN, S.F., 1975: Et forsøg med nåletræer på Giesegaard skovdistrikt. Forstl. Forsøgsv. Danm., 34, 161-262.
- MÜLLER, K.M., 1938: *Abies grandis* und ihre Klimarassen. J. Neumann, Neudamm, 118 s.
- v. SCHWERIN, I., 1978: Wachstum und Austreiben von 20 *Abies grandis*-Herkünften. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 54, 31-36.
- TILLISCH, E., 1952: Om *Abies grandis* og dens muligheder i dansk skovbrug. D.S.T., 37, 139-205.
- ZOBEL, D.B., 1973: Local variation in intergrading *Abies grandis*/*Abies concolor* populations in the central Oregon Cascades: Needle morphology and periderm color. Bot. Gaz, 134, 209-220.

NORDMANNSGRAN

(*Abies nordmanniana* Stev. Spach.)

1. Naturlig udbredelse

Nordmannsgranen havde under den sidste istid refugium i det vesttranskaukasiske lavland umiddelbart op til Sortehavets østlige bred. Dette område har i dag et subtropisk klima, og træartens nuværende udbredelse er knyttet til bjergene omkring Sortehavets nordøstlige, østlige og sydøstlige del (Store Kaukasus, Lille Kaukasus og Surambjergene i Sovjetunionen samt Pontusbjergene i Tyrkiet).



Nordmannsgran, det naturlige udbredelsesområde

Nordmannsgranens udbredelse ligger overvejende mellem 1000 og 2000 m.o.h.; dog forekommer den sporadisk ned til ca. 600 m.o.h. Sin optimale udvikling opnår træarten med højder på 50-60 m på Kaukasusbjergmassivets udløbere mod Sortehavet (LØFTING 1973). Den findes hovedsageligt i blanding med bl. a. *Fagus orientalis* og *Picea orientalis*.

De vestligste forekomster af nordmannsgran findes i området mellem Giresun og Sebinkarahisar i Tyrkiet. Herfra er der ca. 300 km vestpå til de østligeste forekomster af den nært beslægtede art *Abies bornmülleriana*.

2. Nordmannsgranen i Danmark

Nordmannsgranen blev første gang »opdaget« i 1836 af den finske botaniker ALEXANDER v. NORDMANN. Til Danmark kom den i 1848 og anvendtes som parktræ. Egentlige skovkulturer anlagdes derimod først i slutningen af forrige århundrede (Frijsenborg 1884).

I dette århundredes første halvdel fandt nordmannsgranen udelukkende anvendelse i skovbruget som vedproducent. Tilplantningerne var meget begrænsede, og træarten blev især anvendt som erstatning for den almindelige ædelgran, i relation til hvilken den synes at udvise visse økologiske fortrin (senere udspring, større luseresistens). Først omkring 1960 begynder træarten at få forstlig betydning, da man er blevet opmærksom på dens værdi som juletræ- og pyntegrøntproducent.

De første frøimporter (før 1904) synes at stamme fra den østligste del af udbredelsesområdet (Kuraflodens øvre opland), og senere importen omfattede desuden områder i det nordøstlige Kaukasus (LØFTING 1973). Først relativt sent synes der at være importeret frø fra Ambrolauriområdet (de sydlige udløb fra Store Kaukasus ned mod det transkaukasiske lavland).

Hovedproblemerne for nordmannsgrandyrkning i Danmark skyldes dels frostskafer (både streng vinterfrost og forårsfrost kan forårsage skader) dels skader forårsaget af luseangreb.

3. Frøforsyning

Forsyningen af nordmannsgranfrø har i de sidste 20 år været meget problematisk. Den indenlandske frøproduktion har været utilstrækkelig på grund af for få egnede frøavlsbevoksninger og ringe frøsætning. Desuden har det i lange perioder været meget svært at sikre frøimporter fra de få kendte og gode herkomstområder i Sovjetunionen (Ambrolauri, Tlugi, Borshomi). I sådanne perioder er der derfor importeret store mængder frø fra den i proveniensmæssig henseende ret ukendte tyrkiske del af udbredelsesområdet.

I perioden 1960-1980 er der blevet høstet 2500 kg frø i danske kårede bevoksninger. Denne høst er sket i 5 bevoksninger, hvoraf F. 337a Boller med 1619 kg og F. 337b Boller med 658 kg har bidraget med den største del.

I samme periode er der registreret importer på 40925 kg. Det må dog bemærkes, at nordmannsgranen først fra 1981 er underlagt fuld importkontrol; derfor er der i den omtalte periode givetvis sket store import, der ikke er blevet registreret. Importerne fordeler sig med 55 % tyrkiske provenienser: Artvin (Ardanuc, Atila, Ortaköy, Maydanic, Savsat), Giresun (Sebinkarahisar, Koyulhisar, Igdirdag), Trabzon (Torul) og 45 % russisk materiale (Ambrolauri, Tlugi, Krasnodar).

Der findes kun een kåret bevoksning (F. 337a Boller) på 3.4 ha.

4. Proveniensforsøg

Hvor de ældste proveniensforsøg blev anlagt med henblik på at kunne udvælge de mest vækstkræftige herkomster, er målet med sådanne forsøg i de senere år udelukkende blevet at vurdere proveniensernes anvendelighed som pyntegrønt- og juletræproducenter. I denne sammenhæng er det dog ikke blot et spørgsmål om morfologiske egenskaber (form, grenbygning, nålefyldte), idet også fysiologiske egenskaber såsom frost- og luseresistens er af stor betydning for proveniensens anvendelighed. De ældre danske proveniensforsøg omfatter hovedsageligt provenienser fra den russiske del af udbredelsesområdet. Resultaterne fra disse forsøg er publiceret af LØFTING

(1970), LARSEN (1982) og LARSEN et al. (1983). I denne forsøgsserie indgår kun en tyrkisk proveniens, og erfaringerne med tyrkiske frøimporter bygger således hovedsageligt på helt unge forsøg samt planteskoleiagttagelser.

Vækstenergien ligger i gennemsnit lavere for provenienser fra Ambrolauriområdet (Ambrolauri, Borshomi) sammenlignet med dansk nordmannsgran (F. 337 Boller) og en tyrkisk proveniens Artvin (Ardanuc). I området 600-1900 m.o.h. kan alment iagttages en forøgelse af vækstenergien med stigende højde.

Med hensyn til frostresistensen må der skelnes mellem vinterfrost- og forårsfrostresistens. Sidstnævnte er afhængig af udspringstidspunktet, hvilket varierer op til 10-12 dage imellem provenienserne. Senest udspringende har vist sig Karanlikmese (Tyrkiet), Ambrolauri (Sovjetunionen) samt den danske F. 59 Langesø. Middel udspring har provenienserne Savsat, Papart, Torul, Guserible (Tyrkiet) og Gebskij, Borshomi, Risinkoje (Sovjetunionen). Tidligst udspringende var Koyulhisar, Sebinkarahisar, Ardanuc (Tyrkiet) samt F. 337 Boller. Undersøgelser over frostresistensen (LARSEN upubliceret) viser, at provenienserne fra Ambrolauriområdet er relativt følsomme over for vinterfrost, mens provenienserne fra nordsiden af Kaukasusmassivet samt de tyrkiske højlandsprovenienser (over 1300 m.o.h.) skades betydeligt mindre af stærk vinterfrost.

Der synes at være forskelle på forskellige proveniencers luseresistens: Provenienser fra nordsiden af Kaukasusmassivet (Krasnaja, Guseriple) angribes stærkt af lus, provenienserne omkring det transkaukasiske lavland (Ambrolauri, Borshomi, Risinskoje, Gebskij) udviser middel angrebsgrad, mens en tyrkisk højlandsproviens (Artvin, Ardanuc) synes næsten fri for luseangreb.

Proveniencernes juletræ- og pyntegrøntproduktion har i forsøgene ikke blot vist en stor variation, idet den enkelte proveniens' produktion også synes afhængig af lokaliteten. Således har de sent udspringende provenienser omkring den transkaukasiske slette (Ambrolauri, Borshomi, Gebskij) den

bedste produktion på senfrostudsatte lokaliteter uden skærm, mens provenienserne fra den kontinentalt prægede nordside af Kaukasusmassivet (Krasnaja, Guserible) har vist sig relativt gode på midtjyske lokaliteter præget af stærk vinterfrost. På lokaliteter, hvor frost ikke er nogen begrænsende faktor, har provenienserne Ambrolauri, Borshomi og Gebskij haft den største juletræ- og grøntproduktion, men også den tidligt udspringende F. 337 Boller har vist sig god. Juletræproduktionen i den tyrkiske proveniens Artvin (Arданuc) var i alle forsøg meget lav. De to kontinentalt prægede provenienser (Krasnaja, Guserible) viste på sådanne optimale lokaliteter den laveste pyntegrøntproduktion p.g.a. stærke luseangreb.

5. Proveniensenbefalinger

Som det fremgår af det foregående må proveniensvalget i nordmannsgran ses i nøje sammenhæng med dyrkningslokalitet og dyrkningsform. Det er især vinterfrosten og forårsfrosten der bestemmer dyrkningsmetode og proveniensvalg. Den enkelte proveniens' vækstkraft og morfologi er i denne sammenhæng også vigtig. Proveniensvalget kompliceres yderligere derved, at vi endnu har en utilstækkelig viden om de relativt let tilgængelige provenienser, og at frøimporterne fra de gode kendte områder i Sovjetunionen er meget små og uregelmæssige.

1. USSR: Kaukasus Ambrolauriområdet (Tlugi, Shivanski).

Disse provenienser er langsomt voksende, sent udspringende men noget følsomme over for vinterfrost. Kan med fordel anvendes på ikke alt for kontinentale lokaliteter, hvor der er fare for forårsnattefrost (f.eks. uden skærm).

2. USSR: Kaukasus Borshomiområdet (Nedzviniski), Gebskijområdet.

Materialet herfra minder meget om Ambrolauriområdets, men springer noget tidligere ud.

3. Tyrkiet: Artvinområdet (Kiraslidere, Savaş, Papart, Yildiz, Karagöl, Karanlikmese).

Disse provenienser fra den østligste del af Tyrkiet, er middel

til sent udspringende, og repræsenterer formodentlig det tyrkiske materiale, der minder mest om ambrolauriprovenienserne. P.g.a. et noget tidligere udspring og hurtigere vækst er dyrkning under skærm givetvis en fordel. Provenienserne er derimod mere vinterfrostresistente, således at de med fordel kan anvendes under mere kontinentale dyrkningsforhold.

4. *Tyrkiet: Trabzon (Torul, Saridag).*

Erfaringer med dette materiale er meget få, provenienserne synes at være middel i udspring.

5. *Tyrkiet: Giresun (Sebinkarahisar), Koyulhisar (Igdirdag).*

Dette materiale repræsenterer de vestligste forekomster og er kendetegnet ved et tidligt udspring samt en hurtig vækst og en god vinterfrostresistens (især provenienserne fra højder over 1600 m.o.h.). For at undgå en alt for hurtig vækst og senfrostskader, er dyrkning under skærm en forudsætning for at kunne få et rimeligt juletræudbytte.

6. *Afkom af danske nordmannsgranbevoksninger.*

P.g.a. frøimporter fra flere forskellige områder er dansk nordmannsgran meget variabel. Afkom af F. 337 Boller er således hurtigtvoksende med god vinterfrostresistens, men den er tidligt udspringende og følsom over for luseangreb. F. 20 Boller og F. 59 Langesø er derimod senere udspringende og langsomt voksende, og minder meget om ambrolaurimaterialet (ingen af bevoksningerne findes dog mere).

6. Litteratur

- LARSEN, B.G., 1982: Provenienser af *Abies nordmanniana* Spach. Hovedopgave fra Skovskolen 1-73, 1982.
- LARSEN, J.B., LARSEN, B.G., KROMANN, H.K., 1983: *Abies nordmanniana* provenienser til pyntegrønt og juletræer. Forstl. Forsøgsv. Danm., (under trykning).
- LØFTING, E.C.L., 1973: Statusopgørelse for nordmannsgran. Forstl. Forsøgsv. Danm., 33, 303-326.

NOBILIS

(Abies procera Rehd.)**1. Naturlig udbredelse**

Nobilis forekommer i Cascadebjergene og i kystbjergene i staterne Washington og Oregon. Dens nordligste forpost befinder sig ved Stevens Pass i Washington ($47^{\circ}45'$ N) i højder fra 900-1200 m.o.h. I den sydlige del af udbredelsesområdet på grænsen mellem Oregon og California når den op til ca. 2000 m.o.h. og hybridiserer der med *Abies magnifica* var. *shastensis* (LØFTING 1966). I kystbjergene findes træarten kun på



Nobilis, det naturlige udbredelsesområde

de højeste bjergtoppe (over 1000 m.o.h.). Sin bedste udvikling opnår *Abies procera* i Cascadebjergene syd for Mt. St. Helens på grænsen mellem Washington og Oregon med højder på op til 80 m og aldre over 600 år (se foto).

Den vokser ofte i blanding med træarter som *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga heterophylla* og *Abies amabilis*, men også næsten rene bevoksninger findes på visse lokaliteter f.eks. Marys Peak i Oregon. Ved *A. procera*s grænse opad afløses denne af *Abies lasiocarpa* og *Tsuga mertensiana*. Klimaet, hvor *nobilis* vokser, er kendetegnet ved en relativ kort og tør vækstperiode og snerige vintre (3-5 m sne er ikke usædvanligt RUETZ 1981).

2. *Nobilis* i Danmark

Abies procera blev fundet af DAVID DOUGLAS i 1825 i Cascadebjergene ved Columbia floden, og allerede i 1830 blev de første frøprøver sendt til England. De første plantninger i Danmark skete i 1880'erne, og fra omkring 1950 er det årligt plantede areal steget ganske betydelig. Iflg. CHRISTENSEN(1979) udgjorde *nobilis*arealet i 1976 ca. 2550 ha, og skulle efter prognosen stige til ca. 4000 ha i 1990. Denne voldsomme stigning skyldes træartens anvendelse til juletræ- og pyntegrøntdyrkning.

Om oprindelsen af de første importere vides intet sikkert. Mellem 1900 og 1910 er der regelmæssigt tilbudt frø fra Oregon og imellem 1910-1920 fra Skotland. Danskavlet frø tilbydes først fra 1926 (BARNER et al. 1980). I de sidste 40 år er frøbehovet hovedsageligt blevet dækket fra danske frøkilder.

Dyrkning af *nobilis* i Danmark har foreløbigt ikke været præget af de store problemer. Træarten synes i lighed med *grandis* at have få naturlige fjender. Hovedproblemerne ligger i kulturstarten, hvor der ofte forekommer stor dødelighed måske p.g.a. udtørring. Frost kan også forårsage skader, disse kan dels opstå efter streng vinterfrost dels ved sen forårsfrost.

3. Frøforsyning

Da *nobilis* starter blomstringen tidligt i udviklingen og ofte har en rigelig frøsætning, har en stor del af frøbehovet kunnet

dækkes via høst i danske bevoksninger. Kun når den indenlandske frøproduktion har svigtet, er der importeret direkte fra Nordvestamerika.

Høsten i de kårede bevoksninger har i perioden 1960-80 været 7829 kg frø fordelt på 13 bevoksninger. Heraf har F. 240b Frijsenborg leveret 2532 kg, F. 402 Overgård 1851 kg og F. 404 Linå Vesterskov 999 kg. I samme periode er der blevet importeret 904 kg frø fra Oregon (Larch Mt., Marys Peak, Palmer) og Washington (Randle, Stampede Pass, Stevens Pass). Da træarten først fra 1981 er underlagt importkontrol er der i den omtalte periode givetvis blevet indført frø som ikke indgår i statistikken.

Ifølge Planteavlstationens statistik har de indsamlet 10.028 kg frø i danske nobilisbevoksninger (både kårede og ikke kårede) i perioden 1948-79.

På grundlag af resultaterne fra Planteavlstationens afkomsforsøg i nobilis (BARNER et al. 1980) har det være muligt at opspore en række bevoksninger, der alle er afkom efter F. 240a. Disse er nu blevet kåret som afprøvet. Ialt findes 23 kårede nobilisbevoksninger, hvoraf 13 er kåret som afprøvet; det samlede areal af de kårede bevoksninger udgør 44.1 ha.

4. Provenienseforsøg

Det af BARNER et al.(1980) offentliggjorte materiale giver en værdifuld oversigt over variationen i dansk nobilis. Resultaterne viser, at afkommene af de 24 nobilisbevoksninger varierer m.h.t. frostskaeder, grene i kransen, nålefarve, nåleform, juletræsfrekvens, grøntkvalitet og klippeudbytte. Der er tale om meget store forskelle, idet de 3 bedste afkom (Frijsenborg afd. 16, Sorø afd. 98c samt den kårede bevoksning F. 240a Frijsenborg) ligger 74% over forsøgsgennemsnittet m.h.t. klippeudbytte. Disse bevoksninger eksisterer ikke mere, men da der er blevet høstet store mængder frø på F. 240a, har det været muligt at opspore en række bevoksninger, der er afkom af denne bevoksning (F. 402 Overgård, F. 404 Linå Vesterskov, F. 432 Det Grønne samt F. 449 – F. 456 og F. 459 – F. 460 Frijsenborg). Disse bevoksninger må antages at have



Fig. 7. Nobilis; Goat March, Washington.

Denne bevoksning af nobilis er en af verdens ældste.

Foto: R. Geppert.

samme høje avlsværdi som moderbevoksningen F. 240a og er kåret som afprøvet.

Ældre erfaringer med nordvestamerikanske provenienser er meget få, idet de første egentlige proveniensforsøg med nobilis blev anlagt af Planteavlstationen i 1972, og disse er endnu ikke blevet endeligt vurderet (BARNER et al. 1980). Derimod har vi indsamlet erfaringer om dyrkningsværdien af *Abies magnifica* var. *shastensis* sammenlignet med *Abies procera* og overgangsformer mellem disse. Forsøget er anlagt af Forsøgsvæsenet i 1970, og målinger ved 12 års alderen viser, at visse provenienser, der repræsenterer overgangsformen, er kende-

tegnet ved en væsentlig hurtigere vækstudvikling sammenlignet med den rene art henholdsvis underart.

Først via en international indsamling, koordineret af Plan-teavlsstationen, af 21 nordvestamerikanske provenienser i 1978 er tilbunds gående undersøgelser over nobilis' geografiske variation i dens hjemland blevet muliggjort. En komplet forsøgsserie suppleret med afkom af 4 danske nobilisbevoksninger anlægges af Forsøgsvæsenet i foråret 1983. For at indhøste oplysninger så hurtigt som muligt om værdien af dette materiale gennemføres der en række klimakammerundersøgelser ved skovbrugsfakultetet i Göttingen (LARSEN upubliceret). De foreløbige resultater ved 4-års alderen viser, at der er store forskelle i vækstudvikling samt i vinterfrostresistens mellem provenienserne; derimod synes der kun at være små forskelle i senfrostresistensen. De hurtigtvoksende provenienser kommer fra den nordlige del af udbredelsesområdet i Cascadebjergene i Washington (McKinley Lake, Corral Pass, Mud Lake, Stampede Pass, Stevens Pass), mens det danske materiale ligger mere intermediært m.h.t. vækst (enkelte ligger dog meget lavt). Der synes i det hele taget at være tale om store vækstforskelle indenfor geografisk set små afstande. M.h.t. vinterfrostresistens ligger det danske materiale også i midten. Forsøgene er dög for unge til at kunne vurdere så vigtige forhold som juletræ- og pyntegrøntegenskaber, og en hurtig vækst behøver ikke umiddelbart at betyde en kvalitets- og mængdemæssig høj juletræ- og pyntegrøntproduktion. Derimod synes en høj vinterfrostresistens at være af stor betydning for nobilisdyrkning i Danmark.

5. Proveniensenbefalinger

Proveniensenvalget i nobilis er præget af, at vi har en relativ stor viden om en række danske bevoksningers avlsværdi, mens vor viden om værdien af direkte importerede provenienser endnu er meget mangelfuld.

Da træarten under vore dyrkningsbetingelser blomstrer tidligt og relativt ofte, er der desuden gode muligheder for at dække den største del af frøbehovet fra indlandske frøkilder.

1. *Danske kårede bevoksninger.*

Da afkomsafprøvningen i nobilis er vidt fremskreden har det været muligt at kåre en række bevoksninger som afprøvet. Disse bevoksninger (F. 402 Overgård, F. 404 Linå Vesterskov, F. 432 Det Grønse samt F. 449 – F. 456 og F. 459 – F. 460 Frijsenborg) må anses som værende de bedste frøkilder til juletræ- og pyntegrøntproduktion. I anden række i proveniensvalget kommer så de øvrige kårede bevoksninger.

2. *Cascadebjergene i Washington og Oregon.*

De nordligste provenienser (Washington) viser den bedste vækstudvikling (McKinley Lake, Corral Pass, Mud Lake, Stampede Pass, Stevens Pass) og vil givetvis være gode vedproducenter; i hvilken udstrækning de er egnede til juletræ- og pyntegrøntproduktion er endnu uvist.

3. *Kystbjergene i Oregon.*

Provenienserne herfra viser en stor spredning. Således er provenienserne Marys Peak og Grass Mt. kendetegnet ved en langsom vækst, mens proveniensen Laurel Mt. vækstmæssigt ligger på højde med de bedste cascadeprovenienser.

6. Litteratur

- BARNER, H., ROULUND, H., QVORTRUP, S. AA., 1980: *Abies procera* frøforsyning og proveniensvalg. D.S.T., 65, 263-295.
- CHRISTENSEN, P., 1979: Areal- og produktionsundersøgelse af nobilis og nordmannsgran. Skovteknisk Institut, 3.
- LØFTING, E.C.L., 1966: *Abies magnifica* med varieteten *Abies magnifica* var. *shastensis* og dennes overgangsformer til *Abies procera*. D.S.T., 51, 445-461.
- RUETZ, W.F., 1981: Die pazifische Edeltanne *Nobilis*, eine Baumart für höhere Lagen? Allg. Forst. Zeitschrift, 22.

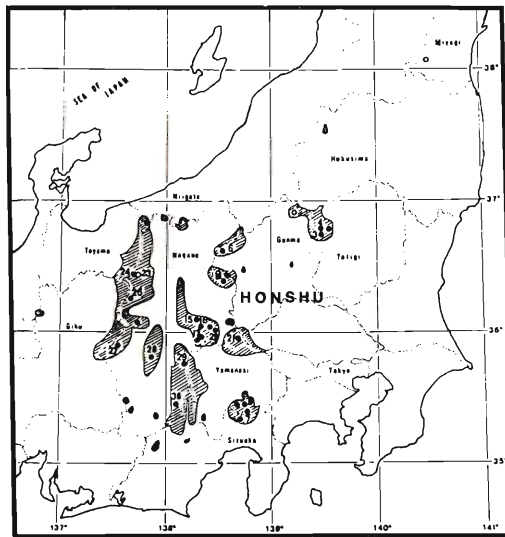
JAPANSK LÆRK

(*Larix leptolepis* Gord.)

1. Naturlig udbredelse

Japansk lærks naturlige udbredelse er begrænset til den tempererede skovzone i den centrale del af Japans hovedø Honshu. Udbredelsen er geografisk set opsplittet i en mængde delområder, idet træarten udelukkende er knyttet til bjerglandet mellem 1000 og 2500 m.o.h. Den kan dog forekomme helt op til ca. 2900 m, men bliver her dværgagtig.

I størstedelen af udbredelsesområdet vokser den japanske lærk i blanding med bl.a. *Abies veitchii*, *Tsuga diversifolia*, *Pinus densiflora* og *Abies mariesii*.



Japansk lærk, det naturlige udbredelsesområde

2. Japansk lærk i Danmark

Japansk lærk plantedes første gang i landet i 1880'erne, i Forstbotanisk Have i Charlottenlund således i 1889 (OPPERMANN 1930). I årene op til århundredskiftet blev den forsøgsvis plantet på en række distrikter, og omkring 1910 startedes plantningerne på heden (LØFTING 1946).

Træarten er karakteriseret ved en hurtig ungdomsvækst og har en jordbundsmæssig set meget stor amplitude. Den trives godt på tarvelig sandjord såvel som på fladgrundet lerjord (HOLTEN 1944). Det er dog dens gode udvikling på de midt- og vestjyske heder, både som hjælpetræart og i renbestand, der har gjort den japanske lærk særlig interessant for dansk skovbrug (LØFTING 1946, NECKELMANN 1981).

Oprindelsen af de første frøimporter er ikke specificeret nærmere end til Japan. Fra omkring 1928 er der især blevet indført frø fra Mt. Yatsuga, 1800-2800 m.o.h. (BARNER 1958); sammenfattende må man dog sige, at oprindelsen af ældre danske bevoksninger er ukendt.

Træarten synes relativ modstandsdygtig overfor de fleste skadevoldere men er dog noget følsom overfor tørke i sensommeren, hvor størstedelen af skudstrækningen foregår. Den besidder en næsten fuldstændig resistens overfor den svamp, der fremkalder lærkekræften (*Lachnellula willkommii*).

3. Frøforsyning

Over 90% af det samlede frøforbrug i perioden 1960-80 er blevet leveret af danske frøkilder. Der er blevet høstet 1863 kg, fordelt på 18 kårrede bevoksninger (1159 kg) og 3 frøplantager (704 kg). De største bidragydere har været den kårrede bevoksning F. 40d Sostrup (538 kg) samt frøplantagerne FP. 601 og FP. 615 Hedeselskabets Skovfrøcentral (341 og 308 kg). Frøplantagernes bidrag har, siden de startede frøproduktionen i 1967, været kraftigt stigende.

Importerne har i samme periode udgjort 213 kg fra Japan (Nagano, Tokachi).

Der findes 22 kårrede bevoksninger med et samlet areal på 52.5 ha samt 2 frøplantager på ialt 4.8 ha.

4. Proveniensenforsøg

En række forsøg med forskellige lærkearter og provenienser, der blev anlagt i perioden 1931-1944 viste, at japansk lærk var alle andre lærkearter vækstmæssigt overlegen, måske med undtagelse af europæisk lærk fra Helligkorsbjergene i Polen (TULSTRUP 1950, GØHRN 1957). Disse forsøg tydede desuden på, at der kunne forventes proveniensbetingede forskelle i den japanske lærks dyrkningsegenskaber. Som en del af en international forsøgsserie med det formål at analysere proveniensvariationen i japansk lærk anlagde Forsøgsvæsenet 3 forsøg med 24 provenienser i foråret 1960. Resultaterne af disse forsøg forventes publiceret snarest og foreligger delvist som en hovedopgave (OLSEN 1982). Materialet omfattede 23 provenienser fra Japan samt afkom af anden generation dansk lærk (Kongenshus). Målingerne ved 21 års alderen gav følgende hovedresultater: Der kunne konstateres signifikante forskelle i højde-, diameter- og formudviklingen. Den danske proveniens (Kongenshus' afkom) lå midt i feltet med hensyn til både vækst og stammeform; d.v.s., at en række japanske provenienser var kendetegnet ved en signifikant bedre udvikling. De mest vækstkraftige provenienser synes at komme fra den østlige del af udbredelsen på lokaliteter med relativ lav nedbør. Det var desuden karakteristisk, at de bedst formede provenienser alle kom fra relativ stor bjerg højde (over 1700 m.o.h.). Den bedste kombination af vækst og form viste provenienserne Mt. Asamayama 1900 m.o.h. og Kamikochi 1620 m.o.h.

Resultater af vesttyske og japanske forsøg, der er anlagt med de samme provenienser, bekræfter i store træk de danske erfaringer (KRUSCHE og RECK 1980, TODA og MIKAMI 1976). Undersøgelser af SCHÖNBACH et al. (1966) viser desuden, at der er proveniensforskelle i resistensen overfor sommertørke; de mest tørketålsomme var også blandt de bedste i de danske forsøg.

5. Proveniensenbefalinger

Forsøgsresultaterne viser, at der kan fremskaffes materiale ved direkte import, der er bedre end i hvert fald en tidligere meget

anvendt dansk frøkilde. De nu eksisterende danske frøkilder er ikke afprøvet, og deres dyrkningsværdi i forhold til de bedste provenienser fra Japan er ukendt. Det må dog formodes, at afkom af frøplantagerne repræsenterer det bedste avlsmateriale.

1. *Danske frøplantager og kårede bevoksninger.*

De to eksisterende frøplantager FP. 601 og FP. 615 Hedeselskabets Skovfrøcentral er begge meget produktive, og kan fremover bidrage til en stor del af frøforsyningen.

2. *Japan: Præfekturet Gumma (Mt. Asamayama 1900 m.o.h.) og præfekturet Nagano (Kamikochi 1620 m.o.h.)*

Disse provenienser har i forsøg vist den bedste kombination af vækstkraft og stammeform og bør anvendes ved direkte import fra Japan.

6. Hybridlærk

Omtalen af denne krydsning mellem europæisk og japansk lærk, der blev lanceret sidst i 1930'erne i Danmark, falder lidt uden for dette arbejdes rammer. Da den p.g.a. sine gode dyrkningsegenskaber har fået en varig plads i dansk skovbrug, skal den kort omtales her under den japanske lærk. Iøvrigt henvises til KEIDING (1980)'s udtømmende beskrivelse.

Hybriden kombinerer den japanske lærks resistens overfor lærkekræft med den europæiske lærks stammerethed og fingrenethed. Desuden er højde- og diameterudviklingen hos hybridlærk 10-30% hurtigere end for de rene arter, hvilket hovedsageligt skyldes en hurtigere ungdomsvækst. Herved synes hybriden at kunne yde en op til 70-80% større volumenproduktion; der er dog store forskelle mellem de forskellige hybrider (KEIDING 1980).

Frøproduktionen i perioden 1960-80 har været på 491 kg fordelt på 6 frøplantager. Det største bidrag er ydet af FP. 201 Statsskovenes Planteavlstation (357 kg).

I dag findes 4 frøplantager (4.2 ha) til produktion af hybridlærkefrø, mens yderligere 3 er ved at nå den frøbærende alder.



Fig. 8. Frøplantage til produktion af hybridlærk; Sorø Sønderkov.
Frøplantagen består i en rækkevis blanding af een klon af polsk lærk (rækken til venstre i billedet) med 14 kloner af japansk lærk (rækken til højre).

7. Litteratur

- BARNER, H., 1958: Frøforsyning og forædling. D.S.T., 45, 1-84.
- GØHRN, V., 1957: Proveniensforsøg med lærk. Forstl. Forsøgsv. Danm., 26, 1-124.
- HOLTEN, J., 1944: En forelæsning om lærk. D.S.T., 29, 497-510.
- KEIDING, H., 1980: Hybridlærkens vækst og tilpasning i forhold til de rene arter. D.S.T., 65, 204-234.
- KRUSCHE, D., RECK, S., 1980: Ergebnisse 15 jähriger Herkunftsversuche mit Japanlärche (*Larix leptolepis* (Gord.)). Allg. Forst. u. Jagdzeitung, 6/7, 127-135.
- LØFTING, E.C.L., 1946: Lærkearternes udvikling i hedeplantageerne, og japansk lærks anvendelighed som hjælpetræart ved opbygning af hedeskov. Forstl. Forsøgsv. Danm., 16, 323-364.

- NECKELMANN, J., 1981: Kulturteknik og højdeudvikling i hedeplantager. *Skoven*, 12, 316-318.
- OLSEN, T., 1982: Den japanske lærks provenienser navnlig belyst ved en dansk forsøgsserie. Hovedopgave ved Skovbrugsstudiet. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, 89 p.
- OPPERMANN, A., 1930: Japansk lærk i Danmark. *Forstl. Forsøgsv. Danm.*, 10, 351-364.
- SCHONBACH, H., BELLMANN, E., SCHEUMANN, W., 1966: Die Jugendleistung, Dürre- und Frostresistenz verschiedener Provenienzen der japanischen Lärche (*Larix leptolepis* Gordon L.). *Silvae Genetica*, 141-147.
- TODA, R., MIKAMI, S., 1976: The provenance trials of Japanese larch in Japan and tentative achievements. *Silvae Genetica*, 209-217.
- TULSTRUP, N.P., 1950: Proveniensenforsøg med europæisk lærk. *D.S.T.*, 35, 609-625.

CONTORTAFYR

(*Pinus contorta* Dougl.)

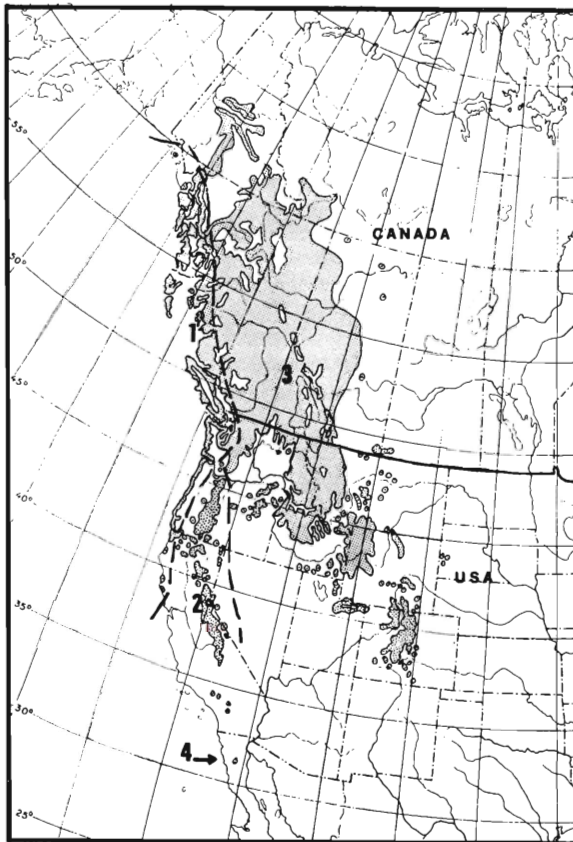
1. Naturlig udbredelse

Contortafyrrens udbredelsesområde strækker sig over store dele af Nordvestamerika, men dækker i Canada kun ca. 20 mill. ha og i USA ca. 6 mill. ha, idet arten kun undtagelsesvis findes i store sammenhængende arealer. Dens nordligste forpost findes i Yukon ved 64° 10' N. bredde, mens de sydligste forekomster ligger i det nordlige Baja California omkring 32° N. bredde.

Arten hører til blandt de mest uddifferentierede nåletræer, og inddeles i 4 geografiske racer (underarter) efter morfologiske kriterier (CRITCHFIELD 1957 og 1980):

1. *Pinus contorta* ssp. *concorda* (kysttypen) findes i et bælte langs Stillehavskysten fra Alaska i nord til California i syd.
2. *Pinus contorta* ssp. *murrayana* (den sydvestlige indlandstype) findes i de sydlige Cascadebjerge i Oregon samt i Californiens bjergområder.

3. *Pinus contorta* ssp. *latifolia* (den nordlige og østlige indlandstype) findes i de nordlige Cascadebjerge, i Rocky Mountains samt de centrale og nordlige dele af British Columbia og Yukon.
4. *Pinus contorta* ssp. *bolanderi* findes i et lille område på den californiske kyst (Mendocino White Plains).



Contortafyr, det naturlige udbredelsesområde

I dansk skovbrugslitteratur har der tidligere hersket udpræget forvirring m.h.t. betegnelsen af de forskellige racer (underarter); således har begge de indlandske underarter tidligere gået under betegnelsen »murrayana«. Den her nævnte er imidlertid den internationalt anerkendte, og læserne anbefales at tilegne sig denne racemæssige inddeling og den tilhørende nomenklatur.

Contortafyrren er en typisk pionertræart, der især forekommer under ekstreme økologiske forhold, der er ugunstige for mulige konkurrenter. Den vokser således på moser, i klitter, på fladgrundede næringsfattige jorder og på nydannede lavamarker. Den vidtstrakte udbredelse af latifoliaracen kan desuden primært henføres til regelmæssige skovbrande, efter hvilke contortafyrren er en meget succesrig pioner.

2. Contortafyrren i Danmark

Arten blev indført i dansk skovbrug i 1890'erne, men først i 1930'erne samt i 1950'erne og 60'erne foretoges de store tilplantninger på heden og i klitten. Denne voksende interesse for træarten, skyldes dens store volumenproduktion og korte omdriftsalder på marginaljorder (JØRGENSEN og ANDERSEN 1959), dels viste den en overraskende hårdførhed og sikkerhed i kulturstadiet (LØFTING 1952).

I de senere år er interessen for contortafyrren dog faldet betragteligt. Dette skyldes, at træarten besidder en række uheldige egenskaber; p.g.a. en dårlig formudvikling og angreb af fyrrevikleren kombineret med en dårlig stabilitet kan der selv ved hovedskovninger kun undtagelsesvis aflægges tømmer effekter i større mængder. Nogle af disse forhold kan imidlertid påvirkes ved valg af proveniens, og LARSEN og NIELSEN (1982) påpeger da også, at en rigtig udnyttelse af artens genetiske variation via proveniensvalget er den vigtigste skovdykningsmæssige foranstaltning i contortadyrkingen. En dybtgående analyse af herkomsten af hjemlige contortafyrbevoksninger gives af FEILBERG (1964). Der er således blevet importeret frø fra vidt forskellige dele af udbredelsesområdet; f.eks. er der importeret materiale fra Washingtons kyst (con-

tortaracen) samt fra British Columbia's indlandsområder og fra Montana, Alberta og Colorado (disse provenienser er markedsført som murrayana, men tilhører efter den gældende nomenklatur dog latifoliaracen). Contortafyrrens store variation i sit hjemland genspejles altså i vid udstrækning i vore hjemlige bevoksninger.

3. Frøforsyning

Contortafyrren blomstrer tidligt, og det har derfor været muligt at høste og anvende lokalt avlet frø få årtier efter artens introduktion til landet. Frøsætningen er dog som oftest så beskeden, at frø fra danske frøkilder i de senere år ikke har haft den store praktiske betydning. Der har tidligere været kåret en række contortabevoksninger både af contortaracen og af latifoliaracen; den mest anvendte har været F. 302 Klosterheden. I de sidste 20 år har der imidlertid iflg. Herkomstkontrollen ikke været høstet contortafyr i kårede bevoksninger. Høsten i ikke kårede bevoksninger har ikke været registreret, og kan derfor ikke kvantificeres. Klitvæsenet har i stor udstrækning anvendt hjemmeavlet frø af især kysttypen. Wedellsborg skovdistrikt har gennem en lang årrække høstet og solgt frø af både contorta- og latifoliaracen under navnet »Wedellsborg contorta« og »Wedellsborg myrrayana«. Sidstnævnte herkomst træffes jævnligt i både klit- og hedeplantager, hvor de er både frodige og velformede.

4. Proveniensforsøg

Borset fra et enkelt forsøg med 5 provenienser anlagt af Klitvæsenet i 1932 blev de første egentlige proveniensforsøg med *Pinus cortorta* i Danmark anlagt i 1960 på 11 forskellige lokaliteter. De foreløbige resultater fra disse forsøg gives af LØFTING (1966). Yderligere er der i årene 1965 og 1972 blevet anlagt 3 forsøg. En samlet opgørelse og analyse af alle disse forsøg findes hos LARSEN og NIELSEN (1982).

M.h.t. frostskafer viser de danske proveniensforsøg, at især latifoliaprovenienserne klarer sig godt under vort klima. For contortaprovenienserne vedkommende stiller sagen sig imid-



Fig. 9. Contortafyr; Keogh River, Port Hardy, Vancouver Island, Canada.

Contortafyr under optimale vækstforhold, de højeste træer er ca. 33 m høje.

lertid noget anderledes; således viser de sydlige kystprovenienser (fra Oregon og sydover) en uacceptabel høj dødelighed forårsaget af frostskafer; og selv provenienser fra Washingtons og British Columbias kyst, der hidtil har været anset for tilstrækkeligt hårdføre, er i vinteren 1981/82 i modsætning til indlandsherkomsterne på udsatte lokaliteter blevet særdeles kraftigt beskadiget (L. FEILBERG, personlig meddelelse).

Vækstmæssigt set viser contortaracen den gennemsnitlige bedste udvikling, efterfulgt af latifoliaracen, mens murrayanaracens vækst ligger ringest. Inden for racerne kan der imidlertid iagttages relativt store vækstforskelle. Således viser contortaprovenienserne et fald i vækstkraften, når man bevæger sig mod syd langs Oregons kyst; et optimum synes at ligge i det sydlige Washington. Bevæger man sig nord på langs kysten fra det fundne optimum i Washington falder vækstkraften ligeledes. Dansk contortafyr af kystracen (F. 302 Klosterheden) synes at udvikle sig på linie med eller en smule bedre end de bedste direkte importere.

Latifoliaprovenienserne viser i deres vækstreaktioner en langt mere usystematisk variation; men selvom latifoliaprovenienserne i forsøgene gennemsnitlig ligger vækstmæssigt lavere end contortaprovenienserne, har dog enkelte provenienser af latifoliaracen udviklet sig på højde med de bedste contortaprovenienser. Disse hurtigtvoksende latifoliaprovenienser synes at koncentrere sig i et område mellem 54° og 56° N. bredde i det indre British Columbia (Stuart Lake, Nass River, Bowron River).

Murrayanaprovenienserne udvikler sig vækstmæssigt dårligst i Danmark; de nordligste provenienser vokser relativt bedst (Cascadebjergene i det nordlige Oregon), mens vækstkraften aftager jævnt ned gennem Oregon og California.

Som før omtalt stiller angreb af fyrrevikleren en af de vigtigste begrænsende faktorer for rentabiliteten i contortadyrkingen. Undersøgelser af ESBJERG og FEILBERG (1971) og LARSEN og NIELSEN (1982) samt iagttagelser i Holland (KRANENBURG og KRIEK 1978) og Tyskland (STEPHAN 1976) viser ikke nogen helt tydelige forskelle i angrebsgrad mellem provenienserne. Der synes dog at være en tendens til stærkere fyrreviklerangreb på provenienser af contortaracen. Derimod kunne LARSEN og NIELSEN (1982) iagttage tydelige raceforskelle formmæssigt set i reaktionen på angreb, idet latifolia- og murrayanaprovenienserne regenererede bedre formmæssigt efter angreb med deraf følgende mindre forringelse af stamformen end contortaprovenienserne.

M.h.t. stammeform og grenudvikling kunne LARSEN og NIELSEN (1982) fastslå, at begge karakterer var væsentligt bedre hos latifolia- og murrayanaprovenienserne end hos provenienserne af contortaracen.

Provenienseforsøg fra vore nabolande understøtter resultaterne fra de danske forsøg. Således finder STEPHAN (1976) i nordtyske forsøg, at de mest vækstkraftige provenienser kommer fra Washingtons kystområder. At de mest hurtigtvoksende latifoliaprovenienser koncentrerer sig i det centrale British Columbia understøttes af provenienseforsøg i Sydfinland (HAHL 1970) og Mellemsverige (LINDGREN et al. 1976). Resultater fra ældre provenienseforsøg i det nordlige England (LINES 1976) tyder på, at latifoliaprovenienserne starter langsommere for derefter at accelerere væksten sammenlignet med contortaprovenienserne. Disse forhold må således medvirke til at skærpe interessen for latifoliaracen i almindelighed.

5. Proveniensanbefalinger

I en samlet afvejning af alle vigtige faktorer så som vækst, form, angreb af fyrrevikler samt frostskeer er provenienser af latifoliaracen at foretrække frem for provenienser af den hidtil mest benyttede kystrace (contorta), når driftsformålet er af økonomisk karakter d.v.s. produktion af gavntre. Det bør dog erindres ved import af frø fra dette område, at latifoliaracen dels varierer betydeligt i hjemlandet, dels udvikler sig ret forskelligt på forskellige lokaliteter.

1. *Det centrale British Columbia mellem 54° og 56° N. bredde i området nordvest for Prince George.*

Provenienser såsom Nass River, Bowron River og Stuart Lake er afprøvede her i landet og har vist sig vækstmæssigt på linie med de bedste kystprovenienser men besidder en bedre form og større hårdførehed.

2. *Afkom af danske contortabevoksninger.*

»Wedellsborg murrayana« findes mange steder og har ikke lidt under klimaet i vinteren 1981/82. Dette gælder også for afkom fra Blåbjerg (afd. 4,6,7,16 og 18 plantet ca. 1930),

hvorfra adskillige frodige og velformede bevoksninger findes i klitplantagerne. Begge dele må betragtes som velegnede hjemlige frøkluder.

6. Litteratur

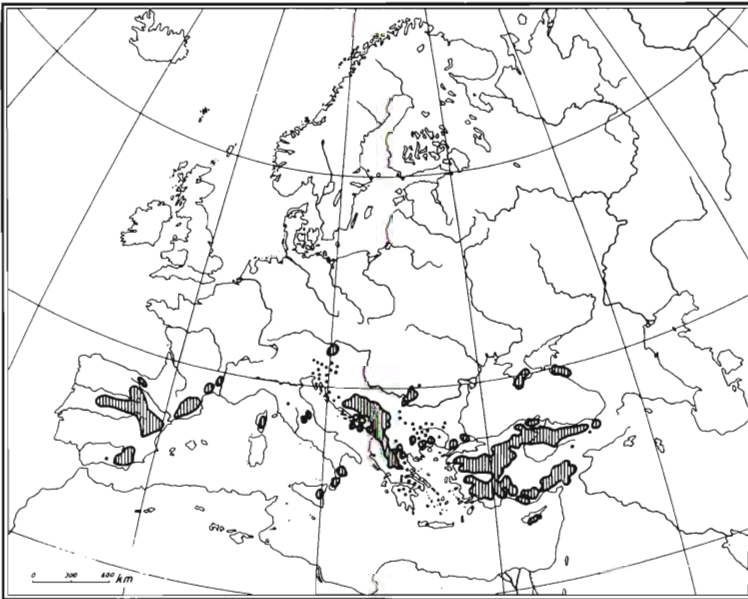
- CRITCHFIELD, W.B., 1957: Geographic variation in *Pinus contorta*. Maria Moors Cabot Found. Publ., 3, 118 p. Havard Univ. Cambridge, Mass.
- 1980: The genetics of Lodgepole pine. Res. Pap., 57 p., WO-37, U.S. Dept. Agric. For. Ser.
- ESBJERG, P., FEILBERG, L., 1971: Infestation level on the European Pine Shoot Moth (*Rhyacionia buoliana* Schiff.) on some provenances of Lodgepole Pine (*Pinus contorta* Loud.) Forstl. Forsøgsv. Danm., 32, 343-358.
- FEILBERG, L., 1964: *Pinus contorta*, provenienser og forædling. D.S.T., 49, 267-296.
- HAHL, J., 1978: (Results from an eight-year old provenance trial of Lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl.)). Metsänjalustus säätiö, 4, 7 p.
- JØRGENSEN, E. LAUMANN, ANDERSEN, K.F., 1959: *Pinus contorta*, vækst og anvendelse i Danmark. D.S.T., 44, 479-500.
- KRANENBURG, K.G., KRIEK, W., 1978: Growth and shape of *Pinus contorta* in the Netherlands. Proc. of the IUFRO Joint meeting, 2, 101-124, Vancouver, Canada.
- LARSEN, J.B., NIELSEN, CHR., 1982: Provenienseforsøg med contortafyr (*Pinus contorta* Dougl.) i Danmark. Forstl. Forsøgsv. Danmark., 38, 239-272.
- LINDGREN, D., KRUTZCH, P., TWETMAN, J., KIELLANDER, C.L., 1976: Survival and early growth of *Pinus contorta* provenances in northern Sweden. Dept. For. Gen. Res. Note 20, 42 p. Royal Coll. For. Stockholm, Sweden.
- LINES, R., 1976: Notes on selected experiments seen on tour 10., 13/9/74. In: *Pinus contorta* provenance studies, 110-124, For. Comm. Res. and Dev. Pap. 114 (GB).
- LØFTING, E.C.L., 1952: *Pinus contorta* i Danmark D.S.T., 37, 45-61.
- 1966: Provenienseforsøg med *Pinus contorta* (Loud.). Forstl. Forsøgsv. Danm., 30, 49-95.
- STEPHAN, B.R., 1976: Zur intraspezifischen Variation von *Pinus contorta* auf Versuchsfeldern in der Bundesrepublik Deutschland. I. Ergebnisse aus der Versuchsserie von 1960/61. *Silvae Genetica*, 25, 201-209.

ØSTRIGSK FYR

(*Pinus nigra* Arnold)

1. Naturlig udbredelse

Den østrigske fyrs hovedudbredelse strækker sig gennem det sydlige Europa og Tyrkiet med stor rumlig adskillelse mellem de enkelte forekomster. Den findes således i den østlige del af den Iberiske Halvø over de centrale og østlige dele af Pyrenæerne mod Cervennerne (her ned til 250 m.o.h.). På Korsika findes den i de centrale bjergrige dele af øen i højder op til ca. 1600 m.o.h. Størstedelen af de italienske forekomster findes i



Østrigsk fyr, det naturlige udbredelsesområde

Calabrien og på Sicilien; i Calabrien går den op til ca. 1750 m.o.h. De nordligste forekomster af *Pinus nigra* findes lidt syd for Wien, hvorfra udbredelsen strækker sig ned i Jugoslavien gennem de dinariske Alper, til Bulgarien og Grækenland med enkelte forekomster i Rumænien og i Sovjetrusland (Krim). I Tyrkiet forekommer den spredt i den vestlige del af landet fra de milde og relativt nedbørsrige kystegne ved Sortehavet til det kontinentale, nedbørsfattige indre Anatolien. I Afrika findes den i Marokko og Algeriet.

Den stærke geografiske opsplitning i kombination med det store udbredelsesområde har været baggrund for talrige forsøg på at inddele arten i forskellige underarter (FUKAREK 1958). Det har dog vist sig vanskeligt at forklare en sådan inddeling ud fra morfologiske og fysiologiske karakterer; det anses derfor mest korrekt blot at tale om en art, der er kendetegnet ved en udpræget racedannelse (VIDACOVIC 1974).

2. Østrigsk fyr i Danmark

Den formodentlig første bevoksning af østrigsk fyr i Danmark blev anlagt på Jægerspris distrikt i 1837 hidrørende fra frø, der af J.F.HANSEN blev hjemskrevet fra Korsika (OPPERMANN 1924). Nogenlunde samtidigt blev mindre plantninger udført på Tisvildeegnen og noget senere på Odsherred distrikt, Wedellsborgegnen og på Djursland. Efter sandflugtskommissær Andresens klitplantningsforsøg omkring 1850 blev træarten op gennem 1860'erne en af de vigtigste træarter til plantning i klitten (BANG 1891). Materialet til disse tidlige plantninger stammede dels fra Korsika dels fra Østrig og Jugoslavien, og man talte derfor om »Korsikansk fyr« og »Østrigsk fyr«.

I 1870'erne sporedes en voksende bekymring for den østrigske fyrs sundhedstilstand; og i 1881 kunne Rostrup meddele, at fyrrens knop- og grentørre skyldes svampen *Lophodermium pinastri* (ROSTRUP 1883). Konsekvenserne af diagnosen var vidtrækkende for brugen af træarten, idet bl.a. anvendelsen af østrigsk fyr i statsskovene herefter blev forbudt. *Scleroderris lagerbergii*, hvilket er det nu gældende navn for svampen, har lige siden været helt afgørende for anvendelsen af den østrigske

fyr, og på trods af forskellige skovdyrkningsmæssige muligheder for at begrænse svampens angreb såsom tidlig og stærk hugst er *Pinus nigras* betydning i dansk skovbrug forblevet beskeden. Relativt ofte støder man dog på bevoksninger, der alligevel har overlevet stærke angreb for senere at danne en stabil skovtilstand med høj rekreativ værdi f.eks. i klitten (STRANDGAARD og LARSEN 1981). Træartens store økologiske stabilitet på tørre, vindudsatte lokaliteter og dens værdi i landskabsmæssig henseende, sammenholdt med en voksende interesse for at anvende den til juletræproduktion indebærer givetvis, at den også fremover vil indtage en vis plads i dansk skovbrug.

3. Frøforsyning

Frøbehovet for østrigsk fyr har i stor udstrækning kunnet dækkes fra indenlandske frøkilder. I perioden 1960-1980 har frøhøsten i de kårede bevoksninger været 1633 kg, mens kun 235 kg er blevet importeret. Der har været høstet på ialt 12 kårede bevoksninger, hvor F. 246 Odsherred med 960 kg, F. 255 Wedellsborg med 329 kg og F. 415 Emmedsbo med 126 kg har bidraget mest. Importerne fordeler sig på Jugoslavien (200 kg), Østrig (25 kg) og Tyskland (10 kg).

Der er 6 kårede bevoksninger af *Pinus nigra* med et samlet areal på 50.0 ha.

4. Proveniensforsøg

Egentlige systematiske proveniensforsøg med østrigsk fyr er endnu ikke blevet anlagt i Danmark. De få ældre forsøg, der findes, indeholder hovedsagelig afkom af danske bevoksninger, hvorom det kun vides, om disse er af østrigsk eller korsikansk oprindelse. Derudover findes to yngre forsøg med afkom af kårede danske bevoksninger samt et forsøg med enkeltræafkom fra prøveflade HE, Jægerspris (den af J. F. HANSEN anlagte bevoksning af korsikansk oprindelse). En samlet opgørelse af disse forsøg er foretaget af STRANDGAARD og LARSEN (1981).

Resultaterne gør det ikke muligt at drage vidtrækkende konklusioner m.h.t. proveniensvalget. Forsøgene viser dog, at afkom af bevoksninger af korsikansk oprindelse var mindre robuste end materiale af østrigsk oprindelse på kulturstadiet og viste de største afgangsprocenter på klimatisk barske forsøgslokaliteter. På kystnære milde lokaliteter var de korsikanske herkomster derimod kendetegnet ved en udmærket vækst-udvikling.

Enkeltræafkomsforsøget viste betydelige forskelle både med hensyn til overlevelse og vækstudvikling mellem afkommene. Dette tyder på, at man ved familieselektion kan opnå en betydelig gevinst, og peger hen mod gunstige forældlingsmuligheder for træarten.

De korsikanske proveniensers dårlige overlevelse på klimatisk udsatte lokaliteter kan givetvis henføres til en for ringe vinterfrostresistens. I Tyskland fandt RÖHRIG (1966) således betydelige frostskaeder i specielt de korsikanske og spanske herkomster, mens provenienserne fra Calabrien (Syditalien), Østrig, Jugoslavien og Tyrkiet kun led ringe eller ingen skade. Den calabriske herkomst viste desuden en væsentlig bedre vækst end de mere østlige provenienser. Dette bekræftes fuldt ud af belgiske forsøg (DELEVOY 1949).

Det interessante spørgsmål, om der er proveniensbetingede forskelle i resistensen overfor *Scleroderris lagerbergii*, er blevet behandlet yderst sparsomt. De få undersøgelser tyder på, at der findes resistensforskelle mellem individer, men ikke mellem provenienser (STEPHAN 1970, SIEPMANN 1978).

Forskellige proveniensers egnethed til juletræproduktion er ikke blevet undersøgt, en enkelt iagttagelse af STRANDGAARD og LARSEN (1981) tyder dog på, at korsikanske provenienser er mindre velegnede til dette formål. De østlige herkomster, der er kendetegnet ved kortere og mere robuste nåle, er muligvis bedre egnede.

5. Proveniensanbefalinger

Det er vanskeligt at sige, hvad der skal sættes på i den fremtidige frøforsyning. Forsøgene med afkom af de kårede be-

voksninger, viste ingen større væksthforskelle. Man bør dog givetvis være forsigtig med anvendelse af korsikanske provenienser, der er noget frostfølsomme. Derimod synes calabriske provenienser at være særdeles interessante.

1. *Danske kårede bevoksninger.*

Alkom af bevoksninger, der er af korsikansk oprindelse, bør dog kun anvendes under milde dyrkningsforhold.

2. *Italien: Calabrien, Catanzaroområdet over 1500 m.o.h.*

3. *Jugoslavien: Istrien.*

6. Litteratur

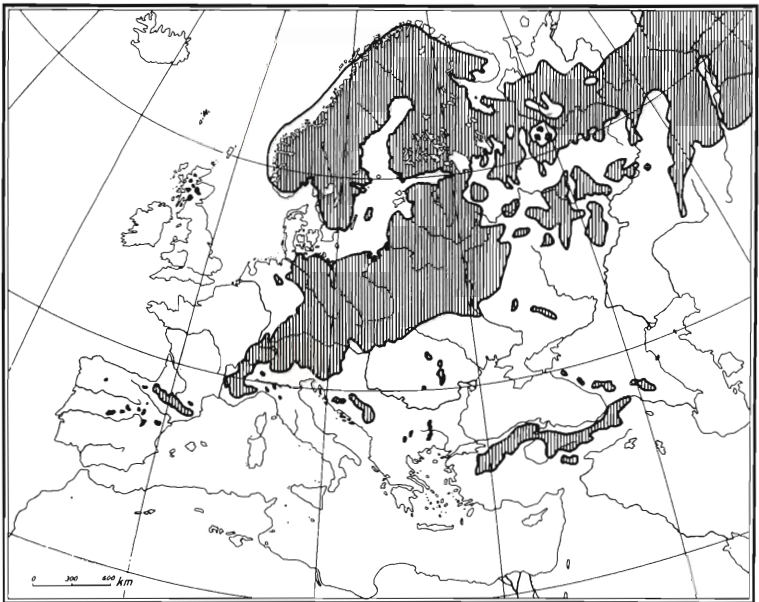
- BANG, J.P.F., 1891: Om de nord- og vestjydske klitters beplantning. Tidsskrift for Skovbrug, 12, 1-118.
- DELEVOY, G., 1949: Contribution a l'etude de quelques variétés de *Pinus nigra* Arnold en Belgique. I. De l'influence de l'origine de graines. Station de Recherches de Groenendaal. Serie B, 8, 1-18.
- FUKAREK, P., 1958: Die Standartrassen der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn. sen. lat.). Centralblatt f.d. gesamte Forstwesen, 75, 203-207.
- OPPERMANN, A., 1924: Korsikansk Fyr i Danmark. Forstl. Forsøgsv. Danm., 7, 393-423.
- ROSTRUP, E., 1883: Fortsatte Undersøgelser over Snyltesvampes Angreb på Skovtræer. Tidsskrift for Skovbrug, 6, 199-301.
- RÖHRIG, E., 1966: Die Schwarzkiefer und ihrer Formen. II. Erste Ergebnisse von Provenienzversuchen. *Silvae Genetica*, 15, 21-26.
- SIEPMANN, R., 1978: Anfälligkeit verschiedener Schwarzkiefernherkünfte bei *Scleroderris lagerbergii* - Befall. *Eur. J. For. Path.*, 8, 280-284.
- STEPHAN, B.R., 1970: Klonabhängiges Verhalten bei *Pinus nigra* Arnold gegenüber *Scleroderris lagerbergii* Gremmen. *Allg. Forst. u. Jagdztg.*, 141, 60-63.
- STRANDGAARD, S., LARSEN, J.B., 1981: Genetiske og økologiske aspekter ved dyrkning af østrigsk fyr (*Pinus nigra* Arnold) i Danmark. *D.S.T.*, 66, 1-23.
- VIDACOVIC, M., 1974: Genetics of European black pine (*Pinus nigra* Arn.) *Annales Forestales*, 6, 57-86. Zagreb.

SKOVFYR

(*Pinus silvestris* L.)**1. Naturlig udbredelse**

Skovfyren er den af vore træarter, der har det største naturlige udbredelsesområde. Den findes på hele den Skandinaviske Halvø op til den 70. breddegrad, i Central- og Østeuropa og strækker sig i et bælte mellem den 55. og den 65. breddegrad gennem Sovjetunionen ud til det Okhotske Hav. Mod vest findes den i en række isolerede forekomster i Frankrig (Massif Central, Pyrenæerne) og i Skotland. I Middelhavsområdet forekommer den på den Iberiske Halvø, Jugoslavien, Bulgarien samt i Sortehavsområdet (Tyrkiet og Sovjetunionen).

Udbredelsesområdet kan opdeles i to; et nordøstligt, sam-



Skovfyr, det naturlige udbredelsesområde

menhængende og kontinentalt, hvor arten hovedsagelig forekommer i lavlandet, og et sydvestligt mere oceanisk præget, hvor skovfyrren forekommer spredt i bjergområder op til ca. 2000 m.o.h. og som oftest i blanding med andre arter. Sin bedste udvikling opnår arten i det tidligere Østpreussen og i de baltiske randstater.

Arten har tidligere været naturligt forekommende i Danmark (OPPERMANN 1922) men forsvandt i løbet af middelalderen. Den sidste rest af oprindelig dansk skovfyr findes/fandtes måske på Læsø (LORENZEN 1928).

Skovfyrrens udstrakte udbredelse og store variation i en række morfologiske (kroneform, stammeform, barktype, nåleform og -farve) og fysiologiske (væksthastighed, frostresistens, tørkeresistens, fototropisme) egenskaber tyder på en udpræget racedannelse, og forskellige forskere har da også forsøgt at opdele den i en lang række underarter og varieteter.

2. Skovfyrren i Danmark

Samtidig med at de sidste rester af naturlig fyrreskov blev ryddet, startedes de første anlæg af fyrrekulturer (således på Gunderslevholm o. 1560). De første større kulturanlæg påbegyndtes ca. 1730 i Tisvilde, og forsatte i stor målestok med BRÜELS skovplantninger på heden i slutningen af 1700-tallet. På Djursland er skovfyrren plantet med held fra omkring år 1800. En dybtgående redegørelse for oprindelsen af disse ældste plantninger gives af OPPERMANN (1922) og BARNER (1958). Heraf fremgår det, at der er blevet indført frø fra Norge, Tyskland, Sverige, Finland og Skotland. Fra år 1900 er der indført frø af finsk, svensk og skotsk avl, samt en enkelt import fra Tyskland (BARNER 1958). Den skovfyr, der nu findes i landet, er således af meget forskellig oprindelse, og afkom af forskellige bevoksninger kan have vidt forskellig dyrkningsværdi.

Allerede fra midten af forrige århundrede blev man opmærksom på, at skovfyrrens udvikling var meget afhængig af dyrkningslokaliteten og det anvendte materiales herkomst. Således mislykkedes de fleste plantninger vest for den jyske

højderyg, mens skovfyrren f.eks. udviklede sig godt i Silkeborgområdet, i Nordsjælland og på Djursland. Tilbageslagene i skovfyr dyrkningen må ses som en kombination af uegnede provenienser, ugunstige klimatiske dyrkningsforhold og angreb af fyrrens sprækkesvamp (*Lophodermium pinastri*).

3. Frøforsyning

Med 430 kg har den indenlandske frøhøst dækket næsten 80 % af det samlede frøforbrug i perioden 1960-80. Denne høst er fordelt på 4 kårede bevoksninger (57 kg) og 2 frøplantager (373 kg); det er desuden karakteristisk, at der ikke har været høstet i de kårede bevoksninger siden 1965, hvor frøplantagen FP. 227 Kronborg begyndte at give frø. Den anden frøplantage (FP. 234 Frederiksborg) bar frø første gang i 1977; således kan der fra begge frøplantager fremover forventes en anselig kontinuerlig frøforsyning.

Importerne af skovfyrfrø i samme periode beløb sig til 120 kg fordelt på Norge med 89 kg (proveniensområdet HY.1, Sævråsvåg, Austevall), Sverige med 23 kg (div. frøplantager i Sydsverige) samt mindre partier fra Finland og Vesttyskland.

Der findes 6 kårede skovfyrbevoksninger (25.7 ha) og 2 frøplantager (2.8 ha).

4. Provenienseforsøg

Allerede omkring midten af forrige århundrede begyndte en diskussion om betydningen af frøets herkomst for skovfyrrens udvikling i Danmark; i 1880 opfordrede DALGAS således hedeskovbrugerne til forsøgsvis at plante svensk fyr, og omkring 1890 anlagde Hedeselskabet forsøgsplantninger med bl.a. tysk, svensk og skotsk materiale. Det første egentlige provenienseforsøg med skovfyr blev anlagt på Feldborg distrikt i 1908, og senere forsøgsanlæg er gjort på Silkeborg distrikt (1914-16) samt på 3 af Hedeselskabets plantager (1913-15). Resultaterne fra disse forsøg er gengivet af HELMS (1921 og 1927), LØFTING (1951) og BRANDT (1954) og viser et noget heterogent billede. Således kan man ikke blot tale om provenienseforskelle m.h.t. form, vækst og sundhed, idet forskellene i disse egen-

skaber er stærkt afhængige af lokaliteten. På Djursland har f.eks. den finske proveniens haft den bedste udvikling, på to hedelokaliteter er det derimod den skotske, mens den baltiske herkomst har udviklet sig bedst på Silkeborg distrikt. Formudviklingen giver dog et relativt ensartet billede: bedst formede er de skandinaviske provenienser (finsk, vestnorsk, smålandsk), det baltiske materiale ligger intermediært, mens de vestlige og sydlige provenienser (skotsk, belgisk samt dansk fyr af tysk afstamning) er mindst formsikre.

I tilknytning til beretningen Danmarks Skovfyrproblem (LØFTING 1951) blev der i 1950 anlagt en proveniensforsøgs-serie på 9 lokaliteter i Jylland. Resultaterne fra disse forsøg er endnu ikke offentliggjort, men deres vækstudvikling skal her kort sammenfattes: Provenienser fra det sydlige Norge (Agderkysten, Sæverås) udviser en middel til ringe vækst, sidstnævnte synes især god på heden. Sydsvenske provenienser (Boxholm, Långekärr, Växsjö) samt dansk fyr af svensk afstamning er kendetegnet ved en middel til hurtig vækst og udvikler sig specielt godt på hedelokaliteterne. En proveniens fra Polen (Narewka) samt afkom af Silkeborg afd. 71 af baltisk herkomst viser middel vækstudvikling; de synes dog særligt gode i Silkeborgområdet og på Djursland. Endelig viser det skotske materiale (en skotsk proveniens og afkom af dansk skovfyr af skotsk herkomst) den bedste vækstudvikling på klitlokaliteterne samt i Silkeborgområdet, mens deres udvikling på hedelokaliteterne er ringe.

5. Proveniensanbefalinger

Provenienspørgsmålet hos skovfyr er meget kompliceret, og vort nuværende erfaringsgrundlag er ikke bredt nok til at omsættes i helt konkrete anbefalinger. Det synes dog givet, at der ikke findes nogen universalproveniens, men at valget stedse må foretages under hensyntagen til dyrkningslokaliteten. Træarten har dog den fordel frøforsyningsmæssigt set, at den sætter frø relativt tidligt og hyppigt; dette indebærer gode muligheder for anlæg af frøplantager, og der findes da også allerede 2, der løbende producerer store mængder frø.

1. *Danske frøplantager.*

Materiale fra frøplantagerne FP. 227 Kronborg og FP. 234 Frederiksborg må anses for særdeles velegnet specielt i klitskovbruget, idet modertræerne er af skotsk oprindelse (FP. 227) og udvalgte i klitplantagerne (FP. 234). Kan formodentlig også anvendes med godt resultat i Silkeborgområdet og på Djursland.

2. *Danske kårede bevoksninger.*

Må betragtes som et supplement til frøplantagerne. F. 275a og b Wedellsborg af skotsk oprindelse bør især anvendes i klitten, mens F. 373 Silkeborg med fordel kan anvendes i Silkeborgområdet og på Djursland.

3. *Sydsverige: Bohus Län, Småland, Kalmar Län.*

Provenienser som Boxholm (øst for Vättern), Långekärr (Bohuskysten) og Växsjö (Småland) har vist sig gode specielt på heden. Det bedste materiale fås dog formodentligt fra frøplantager, der er anlagt til frøproduktion for sydsvenske forhold.

4. *Syd Norge: Vestlandet, Søverås.*

Dette materiale bør specielt finde anvendelse på heden og i Vestjylland.

6. Litteratur

BARNER, H., 1958: Frøforsyning og forædling. D.S.T., 43, 1-83.

BRANDT, K., 1954: Provenienseforsøg med skovfyr i Jørgensens plantage. Afsluttende rapport. Forstl. Forsøgsv. Danm., 21, 449-458.

HELMS, J., 1921: Provenienseforsøg med Skovfyr. Forstl. Forsøgsv. Danm., 5, 353-371.

— 1927: Provenienseforsøg med Skovfyr II. Forstl. Forsøgsv. Danm., 9, 202-220.

LORENZEN, P., 1928: Furskoven på Læsø. D.S.T., 13, 93-108.

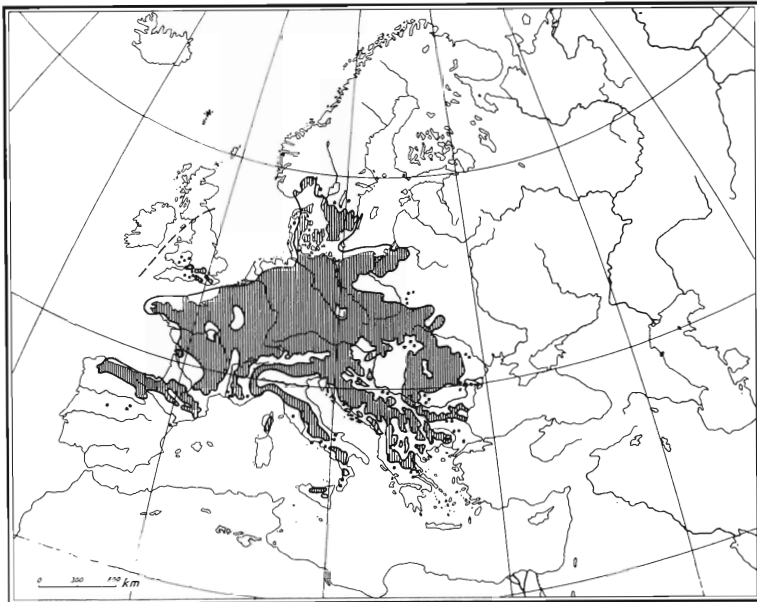
LØFTING, E.C.L., 1951: Danmarks skovfyrproblem. Forstl. Forsøgsv. Danm., 20, 1-109.

OPPERMANN, A., 1922: Skovfyr i Midt- og Vestjylland. Forstl. Forsøgsv. Danm., 6, 137-336.

BØG

*(Fagus sylvatica L.)***1. Naturlig udbredelse**

Bøgen er almindeligt forekommende over det meste af det vestlige og centrale Europa. Nordgrænsen for dens udbredelse går gennem den sydligste del af England, Norge og gennem Sydsverige. Mod øst følger udbredelsen i store træk Ruslands vestgrænse. Mens bøgen i Nordeuropa findes ned til havoverfladen, er den i den sydlige del af Europa knyttet til de køligere og nedbørsrige bjergegne (Pyrenæerne, Appeninerne, Balkan-



Bøg, det naturlige udbredelsesområde

bjergene). I Danmark forekommer bøgen naturligt i det meste af landet, med undtagelse af Vestjylland.

Da bøgen næsten udelukkende er blevet kultiveret ved selvforyngelse, og man derfor har måttet anvende den foreliggende race, har træartens rasedannelse og genetiske variation ikke tidligere været genstand for særlig stor interesse. KRAHL-URBAN (1954)'s fænotypestudier i autochtone bevoksninger i det sydlige Tyskland og i Østrig kunne eftervise store forskelle i stammeformen i relation til bevoksningens vertikale beliggenhed. De bedst formede bevoksninger skulle herved findes i tøsnezone (selektion for rette stammer og fine grene). Et andet eksempel på fænotypisk differentiation gives af GALOUX (1966), der efterviser, at bøgen fra de kystnære områder i Belgien har større blade end bøg fra Centraleuropa.

2. Bøgen i Danmark

Bøgens indvandring til Danmark skete i subboreal tid ca. 1500 f. Kr., men dens egentlige ekspansion begyndte på overgangen til subatlantisk tid ca. 500 f. Kr. Ifølge LINDQVIST (1931) kan der være tale om indvandring af to forskellige racer; først en dårlig formet race ad en østlig rute (Lolland, Falster, Sjælland og Skåne) og siden en bedre formet race op gennem Jylland. På denne måde søger han at forklare forekomsten af både gode og dårlig formede bøgeracer i Skandinavien. Hypotesen bygger på fænotypiske studier af bølgebevoksninger i Sydsandinavien og må betragtes som meget tvivlsom, idet resultater af forskellige proveniensforsøg på ingen måde har kunnet understøtte endsiges bekræfte den.

Importen af bøg begyndte i slutningen af forrige århundrede i større stil med bl.a. import fra Karpaterne (fra omkring 1880), Holland (fra 1905), Belgien (Forêt de Soignes, fra 1935), Sverige og Tyskland. En udførlig beskrivelse af disse importere gives af BARNER (1958).

Bøgen i Danmark byder sjældent på de store problemer og må ud fra et økologisk synspunkt anses for værende veltilpasset. Sen forårsfrost kan dog på udsatte lokaliteter beskadige og hæmme bølgeopvæksten stærkt.

3. Frøforsyning

Det er sjældent muligt at dække den hjemlige frøforsyning med indenlandsk frø. I perioden 1960-80 er der således kun blevet høstet olden i større mængder i årene 1960, 1964, 1974 og 1976. Den samlede høst i de kårede bevoksninger udgjorde i denne periode 15555 kg indsamlet i 18 kåringsenheder, hvoraf F. 413 Gråsten, F. 3a og b Sønderborg, samt F. 222a og b Sandbjerg har bidraget mest. I samme periode er der blevet importeret 95077 kg olden svarende til 86% af det samlede frøforbrug. Importerne er fordelt på Bulgarien med 31% (Borima, Stara Planina), Vesttyskland med 30% (Gebiet 81003 Niederdeutsches Tiefland, 81008 Westdeutsches Bergland, 81013 Schwäbische Alp und Bayrischer Jura), Rumænien med 22% (Maramures/Lapos, Bihor/Oradea, Prohova), Holland med 16% (område II, Appeldoorn, Dieren) samt små mængder fra Czekoslovakiet og DDR.

Der findes 18 kårede bøgebevoksninger på sammenlagt 387.8 ha.



Fig. 10. Den kårede bøgebevoksning nr. F-13; Haderslev (Stenderup), alder 92 år. Afkom af denne bevoksning har i forsøg vist en god vækst- og formudvikling.

4. Proveniensenforsøg

Bøgeproveniensenforskningen i Danmark startede med OPPERMANN (1908)'s studier af »vrangt bøg«. I tilknytning hertil anlagdes et kombineret afkoms- og proveniensenforsøg. Resultaterne af dette samt en række forsøg anlagt i 1930'erne er publiceret af HOLM (1937), TULSTRUP (1950) og GØHRN (1972). Heraf fremgår det, at de bedste provenienser både med hensyn til vækst og retstammethed kommer fra lavlandet omkring Zürich i Schweiz (Sihlwald, Atlisberg). Bøg fra Karpaterne i Tjcekoslovakiet er ligeledes kendetegnet ved en udmærket form og en vækst, der ligger lidt over dansk bøg. Der synes ikke at være de store forskelle mellem nordtysk, hollandsk og dansk bøg. Bøgen fra Sydfrankrig er derimod klart ringere både i form og højdevækst. Svensk bøg ligger vækstmæssigt under dansk, men besidder en bedre form.

Yngre forsøg med forskellige bøgprovenienser anlagt af Planteavlstationen og Forsøgsvæsenet er foreløbigt opgjort af HOYER (1980) og bekræfter i store træk de ældre forsøg. Da disse forsøg i modsætning til de tidligere er anlagt med gentagelser, muliggør de en statistisk analyse og giver dermed et sikrere udsagn. Heraf fremgår det, at der er en klinal (glidende) variation i højdevæksten fra syd mod nord, således at den bedste vækst kendetegner de schweiziske lavlandsbøge (Sihlwald, Isenthal), efterfulgt af provenienser fra Midtjylland (Hanau, Winnefeld), Schleswig-Holstein (Eutin, Lensahn), herefter Danmark (F.128a Lundsgård), mens de svenske provenienser (Sölvesborg, Ivö) vækstmæssigt ligger dårligst. Med hensyn til formudviklingen, viser derimod både de schweiziske og de svenske provenienser en særdeles god stammerethed, mens de danske og de tyske herkomster er formmæssigt ringere.

En egentlig systematisk afprøvning af forskellige danske bøgbevoksninger indledtes først i 1954 ved en afkomsafprøvning af 24 kårede og 2 ikke kårede bevoksninger på 5 lokaliteter. Resultaterne af en opgørelse i 1966 gives af GØHRN (1972). Resultaterne af den seneste, endnu ikke publicerede opgørelse (1981, ved 26 års alder) skal her kort sammenfattes: Der kunne

konstateres signifikante forskelle i vækstudviklingen mellem afkommene, men samtidig synes vækstudviklingen af det enkelte afkom at være afhængig af lokaliteten. Den bedste udvikling opnåede afkommene af F. 13 Haderslev (tidligere Stenderup), F. 180 Knabelbjerg og F. 222b Sandbjerg. Af disse bevoksninger eksisterer idag kun de to førstnævnte. Der kunne derimod ikke konstateres forskelle i stammeform mellem afkommene.

Et mere detaljeret billede fås fra opgørelsen af to af Planteavlstationens afkomsforsøg fra 1963 (HOYER 1980). I begge forsøg viser afkom af bøg på Buderupholm den dårligste vækst- og formudvikling, mens afkom af F. 222b Sandbjerg og en bevoksning på Silkeborg distrikt viste en signifikant bedre udvikling. Der var desuden tendens til, at afkom af bevoksninger fra kystnære områder (Sandbjerg, Pederstrup, Vejle Nørreskov) udviklede sig relativt bedre på den frostfri lokalitet end i det frostprægede forsøg sammenlignet med afkom fra en bevoksning på Silkeborg distrikt.

Proveniensforsøg i udlandet bekræfter og udbygger de danske erfaringer. BÜRGER (1948) sammenligner i Schweiz hjemlige provenienser og finder, at provenienserne i Zürichområdet (Käferberg og Sihlwald) er provenienser fra Jurabjergene vækst- og formmæssigt overlegne. I Vesttyskland er der blevet anlagt en række proveniensforsøg fra 1950 til 1958 opgjort af KRAHL-URBAN (1958) og KLEINSCHMIT (1977). Sammenfattende for disse forsøg er, at der ikke synes at være de store forskelle mellem provenienserne fra den nordvesteuropæiske del af udbredelsesområdet (Nordvesttyskland, Holland, Belgien). Provenienser fra Midt- og Sydtyskland viser, trods en betydelig indre variation, en bedre vækst- og formudvikling. Helt specielt gode synes provenienser fra den østrigske del af Karawanken.

5. Proveniensanbefalinger

Det må desværre erkendes, at de provenienser vi gennem mange års forsøgsarbejde har særdeles gode erfaringer med, f.eks. Sihlwald og Atlisberg i Schweiz, ikke har kunnet bidrage

til frøforsyningen, mens der i de sidste årtier er blevet importeret meget store mængder bøg af provenienser i Bulgarien og Rumænien, med hvilke vi ingen dyrkningserfaringer har. På grund af den hyppigt svigtende hjemlige frøhøst bliver vi dog også fremover nødt til at importere størstedelen af materialet.

1. *Schweiz: Zürichområdet 500-600 m.o.h. (Sihlwald, Allisberg, Käferberg).*

Disse provenienser har i forsøg vist den bedste vækst og form, de har dog en tendens til at danne spidstvejer.

2. *Czekoslovakiet: Slovakiet 500-800 m.o.h. (Kakasovce, Sigord).*

Bedre end dansk bøg, især formmæssigt.

3. *Østrig: Karawanken (Eisenkappel).*

Har vist sig særdeles god i tyske forsøg.

4. *Vesttyskland: Gebiet 81013 Schwäbische Alp (Metzingen, Lichtenstein), Gebiet 81007 Hessische Mittelgebirge (Vogelsberg).*

5. *Holland: Kårede områder og alléer.*

Synes ikke bedre end dansk og nordtysk bøg.

6. *Danske kårede bevoksninger.*

Af de eksisterende kårede bølgebevoksninger har F. 13 Haderslev og F. 180 Knabelbjerg vist en god udvikling i forsøg. Desuden bør de kårede bevoksninger af karpaterbøg fremhæves som gode frøkilder (F. 356a og b Tisvilde-Frederiksværk samt F. 367a, b og c Halsted kloster).

7. *Rumænien: Maramures, Laposområdet, 700-1000 m.o.h. (Strimbu-Baiut).*

8. *Bulgarien: Troyanområdet, 800-1100 m.o.h. (Borima).*

6. Litteratur

BARNER, H., 1958: Frøforsyning og forædling D.S.T., 43. 1-83.

BÜRGER, H., 1948: Einfluss der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse. Mitt. Schw. Anst. f. d. Forstl. Versuchswesen, 25, 287-325.

- GALOUN, A., 1966: La variabilité genecologique du hetre commun (*Fagus sylvatica* L.) en Belgique. Station de Recherches des Eaux et Forêts, Serie Ano 11. 1-121.
- GØHRN, V., 1972: Proveniensi- og afkomsforsøg med bøg (*Fagus sylvatica*). Forstl. Forsøgsv. Danm., 33, 83-214.
- HOLM, F., 1937: Bøgeracer. Forstl. Forsøgsv. Danm., 14, 193-264.
- HOYER, H., 1980: Racedannelse og proveniensforskelle for bøg (*Fagus sylvatica*). Hovedopgave. Skovbrugsafdelingen Kgl. Vet. og Landbohøjskole. 1-76.
- KLEINSCHMIT, J., 1977: Forstpflanzenzüchtung und Saatgutbereitstellung beim Laubholz. Forst- und Holzwirt, 32, 427-433.
- KRAHL-URBAN, J., 1954: Buchenrassenstudien im Bayrisch-Böhmischen Wald, in den Bayerischen Alpen und in den Karawanken. Forstwiss. Centralblatt, 73, 309-325.
- 1958: Vorläufige Ergebnisse von Buchen-Provenienzversuchen. Allg. Forst- und Jagdzeitung, 129, 242-251.
- LINDQUIST, B., 1931: Den skandinaviska bokskogens biologi. Svensk Skogsårdsforeningens Tidsskrift, 29, 179-532.
- OPPERMANN, A., 1908: Vrange bøge i det nordøstlige Sjælland. Forstl. Forsøgsv. Danm., 2, 29-246.
- TULSTUP, N.P., 1950: Proveniensi-forsøg med nogle vigtige udenlandske bøgeracer. D.S.T., 35, 166-178.

STILKEG

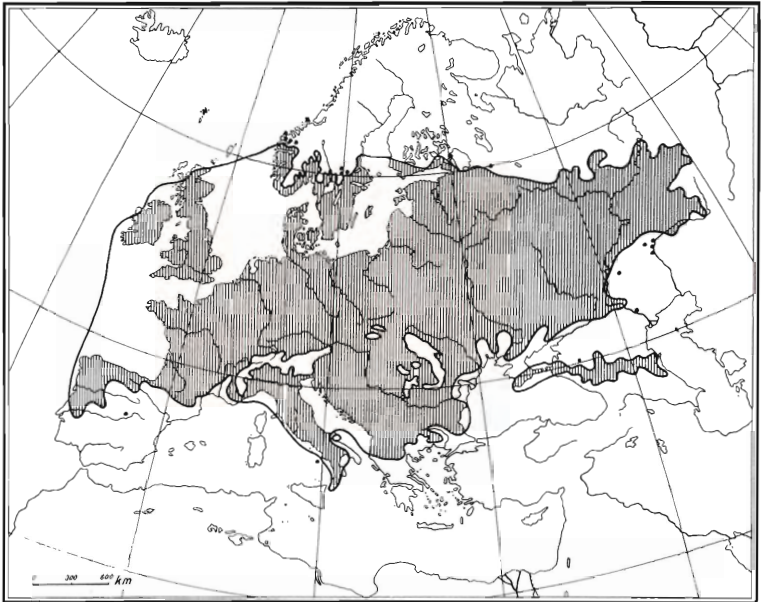
(*Quercus robur* L.)

1. Naturlig udbredelse

Stilkegen forekommer udbredt over det meste af Europa og Lilleasien. Nordgrænsen forløber gennem Vest- og Sydnorge, Mellemsverige og Rusland til Uralbjergene, hvor de østligste forekomster findes. Grænsen mod øst danner givetvis de kontinentale vintre, mens sydgrænsen muligvis er en tørkegrænse.

Med baggrund i den store variation i størrelse og form af blade, frugtskåle og agern samt i vækstrytme og kroneform er arten søgt opdelt i en række underarter og varieteter. Således antages der at være 3 underarter alene i den kaukasiske del af udbredelsesområdet. Proveniensforsøg har til en vis grad understøttet sådanne forsøg på opdeling, men eksistensen af bestemte underarter må dog stadig betragtes med en vis skepsis.

Hvor stilkegens og vinteregens udbredelsesområder overlapper hinanden kan der forekomme spontane krydsninger imellem de to arter, og i den sydlige del af stilkegens udbredelse hybridiserer den jævnligt med nogle af de tørkeprægede egarter, især med *Quercus pubescens*.



Stilkeg, det naturlige udbredelsesområde

2. Stilkegen i Danmark

Stilkegens indvandring i Danmark skete i ældre lindetid for ca. 8000 år siden, og den synes at være kommet ca. 500 år tidligere til Vestjylland end til Østdanmark. Den findes udbredt i størstedelen af landet, dog overvejende i de østlige dele; mens vinteregen især er fremherskende i Midt- og Vestjylland. Den nuværende udbredelse må dog i vidt omfang ses som resultat af skovrydning og forstlige tiltag. Egekulturer i større stil anlagdes fra slutningen af 1700 tallet, og ved disse kulturanlæg anvendtes som oftest agern fra andre egne af landet og fra udlandet (OPPERMANN 1932). De tidligste importter er formodentligt kommet fra Tyskland (Holsten, Harzen), og fra omkring 1892-94 er der blevet importeret agern fra Holland og her især fra allétræer (LASSEN 1934, BARNER 1958, TULSTRUP 1958). Størstedelen af de danske egebevoksninger er således af ukendt og formodentligt af blandet oprindelse.

3. Frøforsyning

Da stilkegen kun uregelmæssigt bærer frø i større mængder her i landet, og agern vanskeligt lader sig opbevare over flere år uden at miste spireevnen, er den hjemlige frøforsyning i stor udstrækning blevet suppleret ved import. I perioden 1960-80 er der blevet høstet 34491 kg agern fordelt på 23 kårrede bevoksninger, af hvilke F. 286 Haderslev (tidligere Stenderup), F. 92 Knuthenborg og F. 96a Petersgård har bidraget mest. Den største høst er sket i årene 1960, 1964, 1966, 1971 og 1975.

I samme periode er der blevet importeret 190647 kg stilk-egeagern, hvilket svarer til ca. 85% af det samlede frøforbrug ifølge Herkomstkontrollen. Disse importter er fordelt på Holland med ca. 80%, område I (Zevenaer, Duiven), område II (Vaassen, Nunspeet, Ede-De-Klomp, Appeldoorn, Teuge) og område III (Heeze Leende, Boxmeer, Spordonk, Roosmalen, Helenaven, Elsendorp, Eindhoven, Nuenen, Nederwetten), Vesttyskland med ca. 19% (Gebiet 81701 Schleswig-Holstein, 81703 Niederdeutsches Tiefland, 81706 Übriges Süd-

deutschland) samt Sverige med ca. 1 % (Mönsterås i Kalmar Län).

Der findes 28 kårede stilkebevoksninger. På grundlag af Forsøgsvæsenets afkomsforsøg i stilkeg (POULSEN og LARSEN 1981) har det været muligt at kåre 4 af disse bevoksninger som afprøvet. Det samlede areal af de kårede bevoksninger udgør 152.3 ha.



Fig. 11. Den kårede stilkebevoksning nr. F-148; Bidstrup distrikt, alder 92 år.

Denne bevoksning er blevet kåret som afprøvet, idet dens afkom har vist en fremragende form- og vækstudvikling i sammenlignende forsøg.



*Fig. 12. Provenienseforsøg med stilkeg; Bregentved distrikt, alder 49 år.
Proveniens Visingsö, Sverige.*

4. Provenienseforsøg

Omkring 1910 anlagde HAUCH et forsøg med 12 forskellige egeprovenienser på Sorø distrikt. Resultaterne herfra viste store forskelle i overlevelse, vækst og formudvikling (HAUCH 1914, 1920, 1928). Således viste dansk eg den bedste skudafmodning men var kendetegnet ved en dårlig stammeform. De mest vækstkraftige og formsikre provenienser kom fra Galizien og Holland. Disse iagttagelser danner givetvis baggrund for den tidligt udbredte anvendelse af hollandsk eg i dansk skovbrug. Et senere anlagt forsøg på Bregentved (JAGD 1961) bekræfter den hollandske egs overlegenhed i vækst og form i forhold til dansk eg; men også en svensk proveniens (Visingsö) var kendetegnet ved en væsentlig bedre formudvikling end

lokal eg fra Bregentved og Wedellsborg. Undersøgelser over udspringstidspunkt viste desuden, at den hollandske proveniens var kendetegnet ved et sent udspring.

Undersøgelser over variationen inden for dansk eg, både på bevoksnings- og enkeltræniveau er offentliggjort af OPPERMANN (1932). Heraf fremgår det, at der er store forskelle inden for dansk eg især i formudviklingen men også i væksten; forskelle der kun vanskeligt lader sig forklare, idet gode og dårlige bevoksninger forekommer imellem hinanden. Resultaterne peger også på, at der kan opnås gevinster ved at udvælge gode, velformede bevoksninger til frøavl; det er desuden påfaldende, at egekrattene i Vestjylland oftest giver et meget fint afkom. Resultaterne af en afkomsafprøvning af 22 danske kårede egebevoksninger gives af POULSEN og LARSEN (1981) og omfatter højdemålinger og rethedsbedømmelse ved 15 års alderen på to forsøgslokaliteter. Både med hensyn til vækst og formudvikling viste 5 herkomster en tydelig overlegenhed: F. 148 Bidstrup, F. 232 Gavnø, F. 286 Haderslev (tidligere Stenderup), F. 369 Pederstrup samt den hollandske herkomst Zevenaar (område I). Disse 4 danske bevoksninger er alle af udenlandsk oprindelse (Holstein, Holland). Alle bevoksninger af dansk oprindelse var i forsøgene kendetegnet ved afkom med ringe vækst- og formegenskaber. Den bedste vækstudvikling udviste F. 232 Gavnø, der yderligere er interessant ved, at den har udprægede vinteregekarakterer. F. 148 Bidstrup var derimod helt overlegen med hensyn til formudviklingen. Undersøgelserne viste ligeledes, at med undtagelse af F. 232 Gavnø var disse hurtigtvoksende og formsikre afkom i lighed med det hollandske sent udspringende (POULSEN upubliceret).

Upublicerede resultater fra en række af Forsøgsvæsenets egeproveniensforsøg underbygger det allerede publicerede materiale. Således har F. 148 Bidstrup også i andre forsøg vist en fremragende udvikling. Forsøg på Bregentved, med afkom af forskellige hollandske *alléer*, peger på, at der også inden for dette materiale er en ikke uvæsentlig variation (sammenlign BANG 1968). Dansk eg er variabel, men gennemsnitlig af ringere vækst og form; en foreløbig bundkarakter er opnået af

egene i Århus Kommunes skove. På frostprægede lokaliteter er dansk eg dog mindre udsat for nedfrysninger af topskud end hollandsk eg p.g.a. en tidligere skudafmodning.

5. Proveniensenbefalinger

Proveniensenvalget i stilkeg må være afstemt efter dyrkningslokalitet og driftsformål. I det klimatisk set relativt milde Øst-danmark, hvor målet med egedyrkning er en kvalitativ og kvantitativ høj vedproduktion, bør eg af hollandsk/holstensk oprindelse vælges. Dette giver et vækstkraftigt og formsikkert materiale med god resistens overfor forårsfrost; nedfrysninger om vinteren forekommer dog på grund af en relativ sen skudafmodning. For de klimatisk barskere egne af Danmark, hvor egen hovedsageligt anvendes af stabilitets- og milieumæssige grunde, kan eg af dansk afstamning med fordel anvendes. I fremtiden burde man givetvis interessere sig mere for de jyske egekrat til frøforsyningen i den vestlige del af landet, ligesom vinteregen synes at indeholde uudforskede muligheder.

1. Danske kårede og afprøvede bevoksninger.

De fire i dag eksisterende afprøvede bevoksninger af hollandsk eller holstensk oprindelse (F. 148 Bidstrup, F. 232 Gavnø-Lindersvold, F. 286 Haderslev, F. 369 Pederstrup) giver det bedste avlsmateriale til egedyrkning i den østlige del af landet. Også de øvrige kåringer af hollandsk oprindelse (F. 181 Petersgård, F. 281 Tisvilde-Frederiksværk, F. 370c Fanefjord) må anses for gode. Kårede bevoksninger af dansk oprindelse bør ikke anvendes under sådanne forhold, men kan med fordel bruges under barskere dyrkningsforhold, hvor driftsformålet er et andet.

2. Holland: Område I, II og III.

Hovedparten af de importerede frø fra Holland kommer fra alléer, der er godkendte til frøavl. Det er specielt materiale fra sådanne alléer, der er interessante. Proveniensemæssigt inddeles Holland i 3 områder (se under afsnittet om frøforsyning).

3. *Sverige: Visingsö Kronopark, Kalmar Län.*

4. *Vesttyskland: Gebiet 81701 Schleswig-Holstein, Gebiet 81703 Niederdeutsches Tiefland.*

Materiale fra godkendte bevoksninger i Nordtyskland må antages at være på højde med eller lidt bedre end dansk eg.

6. Litteratur

- BANG, C., 1968: En afkomsundersøgelse af nogle af vore skovtræer. D.S.T., 53, 351-373.
- BARNER, H., 1958: Frøforsyning og forædling. D.S.T., 1958, 43, 1-84.
- HAUCH, L.A., 1914: Proveniensforsøg med Eg. I. Forstl. Forsøgsv. Danm., 4, 295-318.
- 1926: Proveniensforsøg med Eg. II. Forstl. Forsøgsv. Danm., 5, 195-224.
- 1928: Proveniensforsøg med Eg. III. Forstl. Forsøgsv. Danm., 10, 1-30.
- JAGD, T., 1961: Fra Bregentveds egeskove. Kultur og racer. D.S.T., 46, 225-274.
- LASSEN, E., 1934: Dansk og hollandsk Eg. D.S.T., 19, 201-232.
- OPPERMANN, A., 1932: Egens Træformer og Racer. Forstl. Forsøgsv. Danm., 12, 1-400.
- POULSEN, L.B., LARSEN, J.B., 1981: Foreløbige resultater af to yngre afkomsforsøg med materiale fra kårede danske egebevoksninger. D.S.T., 66, 49-55.
- TULSTRUP, N.P., 1958: Lidt om hollandsk eg og bøg. Forstl. Budstikke, 18, 14-16.

SUMMARY

Provenance recommendations for forest trees in Denmark

Most of the important tree species in Denmark have been introduced to the country. Since no natural adapted populations of these foreign species exist, the importance of provenance selection was soon realized, and during the past 100 years numerous studies have been done in the field of provenance research. This publication does a synthesis of all information available about the performance of different provenances in different sites in Denmark gained mainly from provenance trials. The synthesis results in provenance recommendations for each of the species: Norway spruce (page 14), Sitka spruce (page 21), Douglas fir (page 29), Silver fir (page 35), Grand fir (page 41), Nordmann fir (page 48), Pacific Silver fir (page 54), Japanese larch (page 58), Lodgepole pine (page 67), Black pine (page 72), Scots pine (page 77), Beech (page 83) and Oak (page 91).

CERTIFICERING OG KONTROL MED FORSTLIGT FORMERINGSMATERIALE I DANMARK

Indledning

Starten til det danske certificerings- og kontrolsystem blev gjort i 1936 ved oprettelsen af Dansk Skovforenings Frøudvalg. Udvalget skulle kåre frøavlsvævninger, og kontrollen, der byggede på en frivillig ordning, blev styret ved hjælp af et garantierklæringsystem.

I 1960 blev kontrollen lagt ind under den nyoprettede Herkomstkontrol med skovfrø og -planter, som i 1975 blev gjort til statsinstitution.

I 1969 tilsluttede Danmark sig OECD-ordningen om kontrol med forstligt formeringsmateriale i international handel, og ved intrædelsen i EF blev denne frivillige ordning gjort obligatorisk for en række af de vigtigste træarter (de såkaldte EØF-træarter, tabel 1).

De nugældende regler opfylder således både OECD-ordningens og EF-direktivernes bestemmelser og er angivet i landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 150 af 31. marts 1981 om handel med forstligt formeringsmateriale. Denne trådte i kraft pr. 15. april 1981.

Den kontrollerende myndighed

Statens Herkomstkontrol med Skovfrø og -planter
Springerbivej 4, DK 2930 Klampenborg, Danmark.
Telefon 01-63 03 15.

Den kårende myndighed

»Statens forstlige Kåringsudvalg« består af 6 medlemmer, der repræsenterer Skovbrugsinstituttet, Arboretet, Statens forstlige Forsøgsvæsen, Dansk Skovforening, Statsskovbruget og Hedeudvalget.

Det styrende udvalg

»Fællesudvalget for kåring og kontrol med forstligt formeringsmateriale« består af 14 medlemmer, der repræsenterer det private og statslige skovbrug, undervisning, forskning, frøhandlere, planteskoleejere samt frø- og plante-kontrollerende myndigheder.

Arter under ordningen

Tabel 1 indeholder arterne, der er underlagt EF-bestemmelserne, mens tabel 2 indeholder de arter, der er underlagt OECD-ordningen.

Proveniensområder

Landet er ikke opdelt i egentlige proveniensområder. Bestemmelserne kræver dog, at forstligt formeringsmateriale fra en kåringsenhed (bevoksning) skal holdes adskilt fra andre gennem alle led. Hver kåret bevoksning danner derfor i relation til lovgivningen sit eget proveniensområde.

Kategorier af formeringsmateriale

1. Lokalitetsbestemt formeringsmateriale.

Denne kategori må kun bringes i handelen af træarterne angivet i tabel 2 nr. 2.

2. Kåret formeringsmateriale.

Bevoksningskåring foretages af Statens forstlige Kåringsudvalg. En liste over samtlige kårede bevoksninger og frøplantager (Kåringsfortegnelsen) bliver løbende á jour ført og kan rekvireres hos Herkomstkontrollen. Tabel 3 giver en oversigt over bevoksninger og frøplantager der er kårede, fordelt til træarter.

3. Afprøvet formeringsmateriale.

På grundlag af afkomsafprøvning, hvor afkommet har vist signifikant bedre forstlige egenskaber, kan en frøkilde kåres som afprøvet og optages i Kåringsfortegnelsen som sådan. Der findes 13 *Abies procera* bevoksninger (29.7 ha) og 4 *Quercus robur* bevoksninger (30.5 ha), der er kåret som afprøvet.

4. Formeringsmateriale fra uafprøvede frøplantager.

Tabel 3 giver en oversigt over eksisterende frøplantager fordelt til træarter.

Regler for handel med forstligt formeringsmateriale

Fastlagt i Landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 150 af 31. marts 1981 om handel med forstligt formeringsmateriale.

Kontrol og certificering.

Bekendtgørelsen fastsætter betingelserne for godkendelse, avl og handel med forstligt formeringsmateriale af de i tabel 1 og 2 nævnte arter. De i tabel 1 nævnte træarter er fælles for EF-medlemslandene (EØF-træarterne), mens træarterne i tabel 2 nr. 2 og 3 kun omfattes af den specielle OECD-ordning om handel med forstligt formeringsmateriale.

Kontrollen skal sikre formeringsmaterialets genetiske identitet igennem alle led fra indsamling af frø til salg af de udplantningsfærdige planter.

Alle kategorier af formeringsmateriale skal holdes adskilt og kendetegnet til indsamlingenheder (bevoksning, frøplantage, proveniens) under indsamling, transport, oparbejdning, lagring samt plantetiltrækning og -salg.

Kontrollen gennemføres ved stikprøvevis kontrol under frøindsamling, klængning, lagring og handel samt ved gennemgang af planteskolens markprotokol, såningsplaner og afmærkning. Som støtte for kontrollens gennemførelse og som dokumentation for materialets identitet ved markedsføring tjener et blanket- og certificeringssystem. Dette indebærer, at frøpartier under hele gangen fra avlssted og/eller importør til planteskolen samt at plantepartier fra udsåning til forbruger ledsages af herkomstdokumentation.

Registrering og kontrol af frø- og plantehandlere.

Virksomheder, der erhversmæssigt agter at producere og sælge formeringsmateriale (frø og planter) af de i tabel 1 og 2 anførte træarter til forstlige formål, skal registreres ved Herkomstkontrollen. Det skal her bemærkes, at begrebet »forstlige formål« også omfatter juletræ- og pyntegrøntproduktion. Kontrolmyndigheden er berettiget til at foretage eftersyn og kontrol på ethvert sted, hvor formeringsmateriale dyrkes, klænges, renses, oplagres, tiltrækkes og forhandles. Den registrerede virksomhed erlægger en årlig afgift, hvis størrelse er afhængig af det dyrkede areal.

Såfremt en virksomhed gør sig skyldig i misligholdelse af de fastsatte kontrolbestemmelser, kan virksomhedens godkendelse inddrages.

Danskavlet forstligt formeringsmateriale.

For danskavlet forstligt formeringsmateriale af EØF-træarterne (tabel 1) gælder, at det skal stamme fra *kåret* eller *afprøvet* materiale. Vegetativt formeringsmateriale af *Populus* skal stamme fra *afprøvet* materiale. Høst af frø, der opfylder mindre krav, kan kun ske efter speciel dispensation.

For danskavlet formeringsmateriale af de træarter, der alene hører under OECD-ordningen (tabel 2, nr 2 og 3), gælder, at der ud over *kåret* og *afprøvet* materiale også må bringes *ikke kåret* materiale i handelen i Danmark og i andre EF-lande, forudsat at disse ikke har vedtaget andre bestemmelser.

Indsamling og høst af *kåret* og *afprøvet* materiale må først ske efter, at Herkomstkontrollen har givet en indsamlingsstilladelse, og må kun foretages

af avleren selv eller af en ved Herkomstkontrollen registreret frøhandler. For formeringsmateriale, der er indhøstet på grundlag af en indsamlingstilladelse, udsteder Herkomstkontrollen et stamcertifikat for det pågældende parti.

Import af forstligt formeringsmateriale.

Al import af forstligt formeringsmateriale (frø, planter og plantedele) af træarterne omfattet af tabel 1 og 2 til forstlige formål skal anmeldes til Herkomstkontrollen. Anmeldelsen skal være bilagt oprindelsesbeviser fra importlandet samt fakturamateriale. Efter en gennemgang og bedømmelse af disse dokumenter kan Herkomstkontrollen udstede stamcertifikat for det pågældende parti. Importøren erlægger for frø en afgift på 10% af fakturaværdien. Import og forhandling af formeringsmateriale af EØF-træarterne (tabel 1) må kun finde sted, såfremt materialet er godkendt og kontrolleret i en anden EF-medlemsstat eller i et tredieland hvis godkendelser, der er truffet beslutning om at ligestille med de danske (dette gælder f.eks. for Østrig). Ved import af formeringsmateriale fra tredielande, der ikke er ligestillede, skal der først indhentes dispensation gennem Herkomstkontrollen.

Eksport af forstligt formeringsmateriale.

Ved udførsel af formeringsmateriale til andre EF-medlemsstater udsteder Herkomstkontrollen eksportcertifikat på grundlag af eksportørens anmeldelse heraf. Forstligt formeringsmateriale af EØF-træarterne kan kun eksporteres til andre EF-medlemsstater, såfremt materialet stammer fra grundmateriale, der er kåret eller afprøvet i et EF-land eller hermed ligestillede lande, eller hvor Herkomstkontrollen ved frøhøsten eller importen har givet speciel dispensation.

For danskavlet *kåret* eller *afprøvet* materiale med dansk certifikat kan Herkomstkontrollen ved eksport udstede OECD-certifikat. Tilsvarende kan for importeret materiale ved eksport udstedes OECD-certifikat, forudsat at materialet ved importen har været ledsaget af et OECD-certifikat.

Undtagelser fra kontrolbestemmelserne.

Herkomstkontrollen kan give dispensation fra bekendtgørelsens bestemmelser i følgende tilfælde:

- 1) Plantedele og plantemateriale samt frø i små mængder, om hvilket det godtgøres, at det ikke *hovedsaglig* er bestemt til forstlige formål,
- 2) formeringsmateriale bestemt til eksport eller reeksport til andre lande end EF-medlemsstater,
- 3) formeringsmateriale, der alene til eget brug høstes eller tiltrækkes,
- 4) formeringsmateriale til videnskabelige formål.

Tabel 1: *Forstligt formeringsmateriale omfattet af EØF-bestemmelserne.*

1. Generativt formeringsmateriale af:

Dansk navn	Botanisk navn
Alm. ædelgran	<i>Abies alba</i> Mill.
Europæisk lærk	<i>Larix decidua</i> Mill.
Japansk lærk	<i>Larix leptolepis</i> (Sieb. & Zucc.) Gord.
Rødgran	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.
Sitkagran	<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carr.
Østrigsk fyr (incl. var.)	<i>Pinus nigra</i> Arnold
Skovfyr	<i>Pinus silvestris</i> L.
Weymouthsfyr	<i>Pinus strobus</i> L.
Douglasgran	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco
Bøg	<i>Fagus silvatica</i> L.
Rødeg	<i>Quercus borealis</i> Michx.
Stilkeg	<i>Quercus robur</i> L.
Vintereg	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieblein

2. Vegetativt formeringsmateriale af:

Poppel	<i>Populus</i> sp.
------------------	--------------------

Tabel 2: *Forstligt formeringsmateriale omfattet af OECD-ordningen.*

1. Formeringsmateriale af de i tabel 1 nævnte arter.

2. Formeringsmateriale af følgende arter:

Dansk navn	Botanisk navn
Ær, ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
Rødel	<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.
Hvidel	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench.
Ask	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
Grandis, kæmpegran	<i>Abies grandis</i> Lindl.
Nordmannsgran	<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach.
Nobilis, sølvgran	<i>Abies procera</i> Rehd.
Lawsoncypres	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Murr.) Parl.
Omorika, serbisk gran	<i>Picea omorika</i> (Pancic) Purkyne
Klitfyr, contorta	<i>Pinus contorta</i> Dougl.
Balkanfyr, Silkefyr	<i>Pinus peuce</i> Griseb.
Nordvestamerikansk thuja, kæmpe thuja	<i>Thuja plicata</i> D. Don
Nordvestamerikansk tsuga	<i>Tsuga heterophylla</i> (Raf.) Sarg.

3. Generativt formeringsmateriale fra frøplantager til fremstilling af hybrider mellem europæisk lærk (*Larix decidua* Mill.) og japansk lærk (*Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) Gord):

Hybridlærk	<i>Larix eurolepis</i> Henry
----------------------	------------------------------

Tabel 3: Kårede bevoksninger og frøplantager i Danmark 1982.

Træart	Kårede bevoksninger		Kårede frøplantager	
	antal	ha	antal	ha
Abies alba	7	25.2		
Abies grandis	2	1.5		
Abies nordmanniana	1	3.4		
Abies procera	23	44.1		
Cham. lawsoniana	7	9.4		
Larix decidua	4	21.9		
Larix eurolepis			4	4.2
Larix leptolepis	22	52.2	2	4.8
Picea abies	8	58.4	3	3.0
Picea sitchensis	17	69.8	1	1.0
Pinus nigra	6	50.0		
Pinus silvestris	6	25.7	2	2.8
Pseudotsuga menziesii	14	25.9	2	3.0
Thuja plicata	5	2.5		
Tsuga heterophylla	3	0.3		
Acer pseudoplatanus	5	9.5		
Alnus glutinosa	7	43.9		
Fagus silvatica	18	387.8		
Fraxinus exelsior	4	6.7	3	4.3
Quercus borealis	1	0.5		
Quercus robur	28	152.3		
Ialt	188	991.0	17	23,1

SUMMARY

Certification and control of forest reproductive material in Denmark

Designated authority

Statens Herkomstkontrol med Skovfrø og -planter,
Springforbivej 4, DK-2930 Klampenborg.

Advisory committee

The present »Joint Committee for the Control of Forest Reproductive Material« was established in 1969. It has 14 members representing the

private and state forestry, forestry research and education, forest seed dealers, forest nurseries as well as seed testing and plant control authorities.

Legislation

The Danish legislation fulfills the requirements of the scheme for marketing forest reproductive material within the EEC as well as the Organization of Economic Cooperation and Development (OECD) scheme for the control of forest reproductive material moving in international trade.

Species under the scheme

The Danish scheme applies to the species listed in table 1 (EEC species) and in table 2 (additional species under the OECD scheme).

Categories of forest reproductive material

1. Selected reproductive material: The approval of selected stands is made by the »Selection committee«, which has 6 members (the Faculty of Forestry, the Forest Tree Breeding Institute, the Forest Experiment Station, the Danish Forest Association, the State Forestry, the Heath Forestry Committee). The requirements for the approval of stands are in accordance with the EEC and the OECD schemes.

2. Tested reproductive material: The material in this category has been tested and found superior in accordance to the EEC and the OECD schemes.

3. Reproductive material from untested seed orchards.

Marketing for forest reproductive material

Collection of material from the three categories must be made by the owner or by a registered seed dealer with a special Collection-Permit (licence).

All categories of forest reproductive material must, during collection, transport, processing, storage, and raising be kept in lots separated and identified according to the collection unit (seed stand or seed orchard).

The raising of the forest reproductive material for later marketing must be in nurseries registered with the designated authority.

Satisfactory records must be kept of collection, processing, raising and storage of all reproductive material, and these records must be available for inspection and control.

To ensure the genetical identity a system of certificates accompanies the forest reproductive material through all steps of handling.

Application for importation or exportation of forest seed or plants shall be made to the designated authority. In case of importation a certificate is issued provided acceptance of the material and its documentation of origin.

Control

All categories of reproductive material shall be controlled under the responsibility of the designated authority during all the steps of handling.