

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

# SILVA FENNICA

96

ARBEITEN DER  
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN  
GESELLSCHAFT  
IN FINNLAND

PUBLICATIONS OF THE  
SOCIETY OF FORESTRY  
IN FINLAND

PUBLICATIONS DE LA  
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE  
DE FINLANDE

HELSINKI 1959

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

# SILVA FENNICA

96

ARBEITEN DER  
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN  
GESELLSCHAFT  
IN FINNLAND

PUBLICATIONS OF THE  
SOCIETY OF FORESTRY  
IN FINLAND

PUBLICATIONS DE LA  
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE  
DE FINLANDE

HELSINKI 1959

### **Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä tieteellisiä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin niteinä, joista kukin yleensä käsittää useampia tutkimuksia.

SILVA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin.

### **Finska Forstsamfundets publikationsserier:**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Innehåller vetenskapliga undersökningar rörande huvudsakligen skogshushållningen i Finland och dess grunder. Banden, vilka icke utkomma periodiskt, omfatta i allmänhet flere avhandlingar.

SILVA FENNICA. Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande huvudsakligen skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt.

### **Publications of the Society of Forestry in Finland:**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contains scientific treatises dealing mainly with forestry in Finland and its foundations. The volumes, which appear at irregular intervals, generally contain several treatises.

SILVA FENNICA. Contains essays and short investigations mainly on forestry in Finland. Published at irregular intervals.

### **Die Veröffentlichungsreihen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland:**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Enthalten wissenschaftliche Untersuchungen vorwiegend über die finnische Waldwirtschaft und ihre Grundlagen. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen in Bänden, von denen jeder im allgemeinen mehrere Untersuchungen enthält.

SILVA FENNICA. Diese Veröffentlichungsreihe enthält Aufsätze und kleinere Untersuchungen vorwiegend zur Waldwirtschaft Finnlands. Sie erscheint in swangloser Folge.

### **Publications de la Société forestière de Finlande:**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contient des études scientifiques principalement sur l'économie forestière en Finlande et sur ses bases. Paraît à intervalles irréguliers en volumes dont chacun contient en général plusieurs études.

SILVA FENNICA. Contient des articles et de petites études principalement sur l'économie forestière de Finlande. Paraît à intervalles irréguliers.

ERÄITÄ HAVAINTOJA  
KESKISUOMALAISEN JA PAIKALLISEN  
MÄNTYRODUN BIOLOGISISTA JA TEKNILLI-  
SISTÄ OMINAISUUKSISTA PERÄ-  
POHJOLASSA

GUSTAF SIRÉN

*SUMMARY:*

*SOME OBSERVATIONS ON THE BIOLOGICAL AND TECHNICAL  
PROPERTIES OF THE LOCAL AND CENTRAL-FINNISH  
PINE PROVENANCES IN NORTH FINLAND*

HELSINKI 1958

## Sisällysluettelo

	Sivu
Johdanto .....	3
Aikaisemmat ja nykyiset käsitykset paikallisrodun merkityksestä .....	4
Siemensierrojen edellytyksistä Pohjois-Suomessa .....	8
Havaintoja taimisto-tuhoista ja niiden torjunnasta .....	10
Kaihuanvaaran viljelysmänniköiden puun rakenteen vertailu .....	13
Tehtävän asettaminen .....	13
Aineiston valinta ja vertailukelpoisuus .....	14
Mittausmenetelmät .....	17
Puun rakennetutkimuksen tulokset .....	19
Kesäpuusadanneksen vertailu .....	19
Tilavuuspainon vertailu .....	21
Kuiva-aineen tuotos .....	23
Päätelmät .....	25
Loppusanat .....	26
Käytetty kiljallisuus .....	28
Summary .....	31
Liite n:o 1 .....	32

## Johdanto

Pohjois-Suomen metsien tehokas uudistaminen suuressa mittakaavassa edellyttää muun muassa männyn siemenen riittävää saantia. Käpyjen keruun kannalta tarpeeksi hyvien siemenvuosien satunnaisuus sikäläisissä metsissä näyttää kuitenkin asettavan esteitä jo nykyäänkin, vaikkei uudistustoiminta ole läheskään tarpeeksi voimaperäistä. Nykytilanteeseen vaikuttaa osaltansa myös se seikka, että tähänastisten provenienssitutkimusten tuloksia on Suomessa tulkittu siten, että maantieteellisesti verraten ahtaasti määritelty paikallinen rotu soveltuu kaikin puolin paremmin ko. oloihin kuin vieraiden seutujen mäntyrodut. Tämän varovaisen tulkinnan mukaisesti on viime aikoihin saakka katsottu Keski-Suomen (tässä tarkoitetaan pääasiassa Keski-Suomen pohjoisosaa 63:n leveysasteen molemmin puolin) männynsiemenen käyttöön Pohjois-Suomessa liittyvän siksi paljon epäilyksiä, että eri tahoilla on tietoisesti vältetty sen käyttöä Pohjois-Suomessa, jopa jatkuvan siemenpulan uhallakin.

Seuraavassa tarkastellaan missä määrin eräs Keski-Suomen mäntyrotu soveltuu Pohjois-Suomen oloihin.

\* \* \*

Suorittaessani edellä mainittua tehtävää ovat minua avustaneet metsänhoitaja Aake Kaarnama sekä metsäteknikot Lauri Vaara ja Martti Jokinen. Lausun heille kaikille parhaat kiitokseni. Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiölle, joka jo monena vuonna on suhtautunut suurella myötämielisyydellä tutkimuksiini ja tukenut tätäkin selvitystä rahoittamalla aineiston keruuta ja käsittelyä, pyydän julkituoda kiitollisuuteni. Niinikään on mieluisa velvollisuuteni esittää kunnioittavimmat kiitokseni siitä suuriarvoisesta avusta, joka tuli osakseni Oy Keskuslaboratorio — Centrallaboratoriet Ab:n taholta. Erityisesti haluan kiittää prof. Waldemar Jensenä, tri Hannes Sihtolaa ja lis. Ermo Kailaa miellyttävästä yhteistyöstä.

Professori Risto Sarvaalle ja tri Eino Oinoselle, jotka hyvántahtoisesti ovat tutustuneet käsikirjoitukseen ja tehneet arvokkaita huomautuksia, lausun myös vilpittömät kiitokseni.

Suomen Metsätieteelliselle Seuralle lausun kunnioittavimmat kiitokseni sen johdosta, että seura on hyväksynyt tämän tutkielman Silva Fennica sarjaansa.

### Aikaisemmat ja nykyiset käsitykset paikallisrodun merkityksestä

Männyn paikallisrotujen eroavuuksiin on metsäntutkijain taholta kiinnitetty huomiota 1800-luvun loppupuolelta lähtien. Pohjoismaissa kysymys on ollut ajan-kohtainen 1900-luvun alusta alkaen nimenomaan Ruotsissa, jossa SCHOTTE, WIBECK, ENEROTH ja LANGLET järjestivät laajoja kokeita. Vastaavat vertailevat tutkimukset Suomessa ovat pääasiassa RENVALLIN, HEIKINHEIMON ja LUKKALAN käsialaa. AARNO KALELA julkaisi v. 1937 proveniensiikysymystä valaisevan koomateoksen, joka siihen mennessä lienee ollut alan monipuolisimpia.

KALELAN tutkimuksen mukaan männyn viljelyskokeet osoittivat mm., että kuta lämpimämpi ja mereisempi tietyn paikallisrodun alkuperäisen kasvupaikan ilmasto on verrattuna uuteen ilmastolliseen ympäristöön

- sitä alttiimpia ovat nuoret versot pakkastuhoille ja erinäisille sienituhoille, etenkin lumikaristeelle
- sitä suurempi taipumus niillä on tulla »susimaisiksi» ja niiden latvuksien lumen tuhoille alttiiksi
- sitä pienempi on niiden puuaineen ominaispaino ja puristuslujuus
- sitä paksumpi on tyviosan kuori
- sitä pienempi on verson kuiva-aine- ja sokeripitoisuus ja sitä suurempi neulasten klorofyllipitoisuus
- sitä suurempi on niiden kasvukyky

Kuoren paksuuden ja ominaispainon (vm. tarkoittaa nykyterminologiassa tilavuuspainoa) osalta perusaineisto oli niin suppea, että KALELA piti päätelmiään näiltä osilta epävarmoina. — Kylmien ja mantereisten seutujen mäntyrotujen mukautumisesta toisenlaisiin olosuhteisiin esitetään toisaalta päätelmiä, joiden mukaan siirtyminen alkuperäistä kasvupaikkaa edullisempiin olosuhteisiin olisi vähemmän uskallettua kuin päinvastaiseen suuntaan (vrt. myös BURGER 1926).

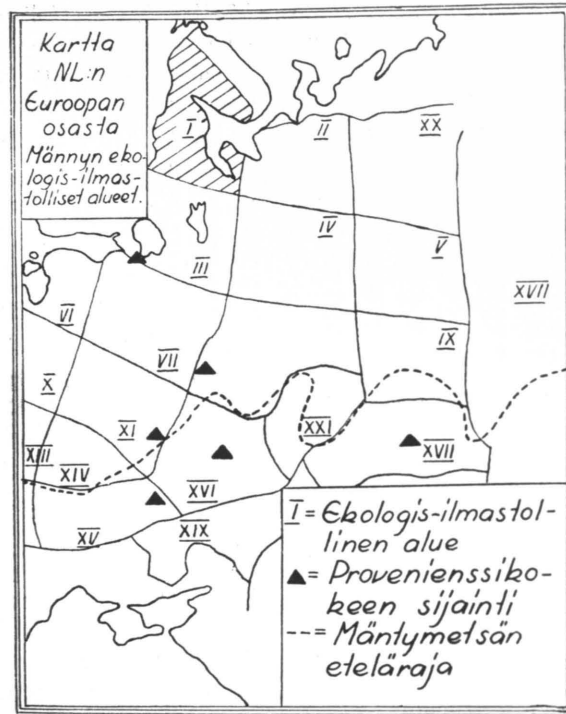
LANGLET julkaisi v. 1945 vuosikymmeniä kestäneiden kokeiden tulokset kiteyttäen silloiset käsityksensä paikallisrotujen siirtomahdollisuuksista verraten ahtaisiin puitteisiin niin pohjois-eteläsuunnassa kuin vertikaalisuunnassakin. Esim. Norrlanissa oli pisin sallittu männyn siirtoetäisyys 150 km pohjoiseen päin samalla korkeudella m.p.y. — LANGLET on kuitenkin aivan äskettäin (1957) lieventänyt asettamiaan siirtorajoituksia mm. Pohjois-Ruotsin osalta. Edellyttäen, että sallitaan tuhojen aiheuttamaa poistumaa 33 %:iin saakka, voidaan hänen käsityksensä

mukaan samalla korkeudella meren pinnasta käyttää 200 km etelämpänä kerättyä siementä. Samaan etäisyyteen oli JOHNSSON päättänyt pari vuotta aikaisemmin (1955). JOHNSSONIN tutkimuksesta ilmenee kuitenkin myös, että *Pohjois-Ruotsiin perustetuista koemetsiköistä olivat noin neljä leveysastetta (=n. 400 km) etelämpää tuodun rodun puuyksilöt tuottaneet eniten runkokuuta*. Toisaalta olivat eräät eteläiset rodut kärsineet siinä määrin lumikaristeiden tuhoista, että kokonaistuotos pinta-alayksikköä kohden oli jäänyt paikallisrodun tuotosta pienemmäksi yksilöllisestä ylivoimaisuudesta huolimatta. Lähinnä eteläisten rotujen tuhonalttiuden vuoksi JOHNSSON päätyikin edellämainsittuun 200 km:n enimmäissiirtoon.

Tämän tapaiseen aikaisempaa hieman väljempään ratkaisuun oli käytäntö muuten jossakin määrin niin Ruotsissa kuin Suomessakin aivan viime vuosina päättynyt jatkuvan siemenpuutteen vuoksi. Tämän kirjoittajan käsityksen mukaan jopa 300—400 km pituiset siirrot samalla korkeudella merenpinnasta ovat mahdollisia ja suorastaan välttämättömiä Pohjois-Suomen siemenpuutteen lieventämiseksi (SIRÉN 1955, 1956, 1957). Metsähallituksen metsänhoidon ylitarkastajan kanta on ollut viimeksi mainittua käsitystä hiukan varovaisempi (AHOLA 1957), mutta käytännöstä otettuna esimerkkinä mainittakoon, että viime vuosina on Perä-Pohjossa käytetty mm. Pohjois-Karjalan siementä — ainakin toistaiseksi menestyksellisesti. Tämä lienee sinänsä luonnollista, sillä pitkistä välimatkasta huolimatta Pohjois-Karjala muistuttaa Pohjois-Suomea nimenomaan ilmastollisessa mielessä melkoisessa määrin (vrt. esim. KERÄNEN 1943, 1952). Eräänä tärkeänä seikkana on vielä tähdennettävä, että Keski-Suomen männyn siemen on yleensä selvästi raskaampaa ja paremmin tuleentunutta kuin Pohjois-Suomen siemen. Tästä on seurauksena, että Keski-Suomen siemen Pohjois-Suomessa viljeltynä tuottaa kookkaampia ja täten myös kehityskykyisempiä taimia kuin paikallisen rodun siemen (vrt. HEIKINHEIMO 1954). Muualla tehdyistä havainnoista mainittakoon, että BURGERIN (1926) ja WIEDEMANNIN (1930) tutkimusten mukaan saattavat tietyt rodut olla paikallista rotua jopa nopeakasvuisempia, taudinkestävämpiä tai lujarakenteisempia myös olosuhteissa, jotka ekologisessa mielessä poikkeavat melkoisesti alkuperäisen kasvupaikan oloista. *Toisaalta johtavat liian ekstreemit siirrot usein epäedullisiin tuloksiin niin puun laatuun kuin tuotoksen määrään nähden.*

Suomen kannalta mielenkiintoisimmat ulkomaiset proveniensiikokeet tavataan lähimmässä naapurimaassamme. Edellä on jo selostettu Ruotsissa suoritettujen proveniensiitutkimusten päätuloksia. Norjassa esittää HAGEM (1924) näkemyksiä, jotka tukevat Ruotsissa saatuja kokemuksia. HEIBERGIN (1938) kriittinen katsaus on laadultaan lähinnä ohjelmallinen, jossa erikoista huomiota kiinnitetään proveniensiikokeiden järjestelyyn vuoristoseuduilla.

Arvokasta työtä on tehty myös itäisessä naapurimaassa. LANGLETIN (1936, s. 321—322) ja WIEDEMANNIN (1930, s. 830—831) mukaan ovat siirtomahdollisuudet suuremmat Venäjällä kuin esim. Ruotsissa ja Keski-Euroopassa. Molemmat mainitsevat mm. että 5 leveysastetta etelämpää tuotu rotu tuottaa vähintään yhtä



Kuva 1. Kartta Neuvostoliiton Euroopan osan männyn ekologis-ilmastollisista alueista (Obnowlenskin mukaan).

hyvin kuin paikallinen rotu. Aivan erikoisen maininnan ansaitsee LANGLETIN toteamus eteläisten rotujen suuremmasta pituuskasvusta.

Eräistä myöhemmistä venäläisistä provenienssikysymystä valaisevista tutkimuksista ilmenee mm., että Uralin länsipuolella olevalla männyn levinneisyysalueella voidaan erottaa toisistaan peräti 20 ekotyyppiä,<sup>1</sup> jotka tosin melkoisessa määrin sulautuvat toisiinsa rajavyöhykkeissä. Siemensierroja on pyrittävä suorittamaan vain saman ekologis-ilmastollisen alueen sisällä ja naapurialueen rajaa sopii ylittää vain tietyissä poikkeustapauksissa keräyspaikan ja ko. alueen keskipisteen välisen etäisyyden verran — samassa suunnassa. Johtuen valtakuntien erilaisesta mittakaavasta tarkoittaa venäläinen paikallisuuden käsite maantieteellisesti huomattavasti laajempaa aluetta kuin mihin länsimaissa yleensä on totuttu. Niinpä erästä kartasta (OBNOWLENSKI 1940, s. 231) ilmeneekin mm., että Suomen itärajaan rajoittuvalla alueella (kts. kuva 1), joka käsittää Itä-Karjalan, Kuolan niemimaan ja Arkangelin seudun, voidaan hyvinkin sallia yli 500 km siemensierroja

<sup>1</sup> OBNOWLENSKI on myöhemmin (1950) vähentänyt alueiden lukumäärän viiteentoista.

juuri mm. Suomessa kiistanalaisessa etelä-pohjoissuunnassa (vrt. myös LANGLET 1936). Tutkimuksessa tähdennetään kuitenkin, että siirrettävän ekotyypin viljelysarvo (tarkoittanee lähinnä puun laatua ja kasvunopeutta) sekä sen vastustuskyky erilaisia tuhoja vastaan ovat kulloinkin ratkaisevimmat tekijät. Eräistä toisista Kasanin alueella vuosina 1910—1916 perustetuista provenienssikokeista ilmenee niiden perustamisvaiheessa sattuneista vertailukelpoisuutta vähentävistä tapahtumista huolimatta, että läntisiltä ja eteläisiltä alueilta peräisin olevat rodut (ekotyypit) ovat nopeakasvuisimpia. Erikoisesti mainitaan Kuurinmaan ja Wladimirskin seutujen mäntyrodut Kasanin paikallisrodun ohella muita nopeakasvuisempina. Hehtaarituohtoa kuvaavat lukusarjat eivät kuitenkaan ole siinä määrin vertailukelpoisia, että STARTSHENKON (1952) esittämä paremmuusjärjestys olisi luotettava. Sama epävarmuus kasvupaikkojen vertailukelpoisuuden kohdalla tekee niinkään vaikeaksi pitää LOSITSKIN (1951) saamia tuloksia Gorkin alueella suoritetusta provenienssikokeesta lopullisina. Eri provenienssien siemennyskykyä koskevasta vertailusta ilmeni Kasanin kokeissa, että eteläinen rotu oli siementänyt parhaiten. Merkillepantavaa on, että Novgorodin rotu (pohjoisin koejäsen) oli siementänyt huonoimmin, joskin laatu täysijyväisten siementen määrään nähden oli parhaimpia (vrt. STARTSHENKO 1952, s. 43—44). STARTSHENKO suosittelee läntisen provenienssin käyttöä Kasanin alueella oman maantieteellisen rodun ohella, kun taas LOSITSKI katsoo pohjoisten ja keskialueiden siemenen soveltuvan Gorkin alueella oman paikallisrodun ohella parhaiten. Edellä mainittujen venäläisten tutkijain käsitysten välisen ristiriitaisuuden lievyys todistaneen lähinnä melkoisten siirtojen olevan mahdollisia ilman vakavampia seurauksia. LOSITSKI katsookin että kasvupaikka on tärkeämpi tekijä kuin siemenen alkuperä. JUNASHIN (1953) tulokset viittaavat osittain samaan suuntaan. Junashin tutkimuksesta ilmenee lisäksi, että pohjoinen mäntyrotu saattaa etelään siirrettynä tuottaa enemmän kuin paikallinen rotu nimenomaan silloin kun on kysymyksessä erityisen kuiva kasvupaikka.

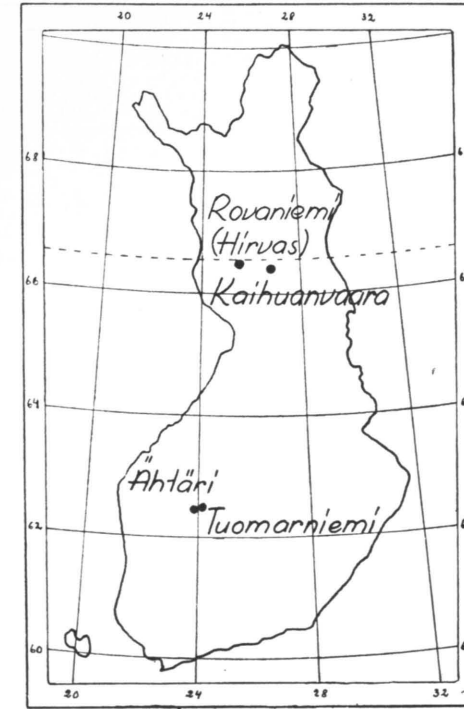
Mainittakoon tässä yhteydessä myös, että Voroneshin läheisyyteen, siis männyn levinneisyysalueen eteläiselle rajaseudulle perustettu miltei koko Euraasiaa edustava, lajissaan tiittävästi laajin ja perustamistavaltaan korkeita tieteellisiä vaatimuksia täyttävä, nykyään taimistovaiheessa oleva männyn provenienssikoealasarja myös viittaa tämän kirjoittajan omakohtaisten havaintojen mukaan ainakin 400 kilometrin siirtämismahdollisuuteen samalla korkeudella merenpinnan yläpuolella.

Edellä esitetyn suppean kirjallisuuskatsauksen päätuloksena voitaneen pitää toteamusta männyn maantieteellisten rotujen olemassaolosta. Tiettyyn regioniin sidottu paikallisrotu ei tähänastisen pohjoismaisen käsityksen mukaan siedä kovinkaan pitkiä siirtoja, kun sensijaan venäläiset tutkijat ovat samassa asiassa selvästi väljemmän käytännön kannalla. — Toisaalta on todettava, että tähänastiset provenienssi-ongelmaa valaisevat tutkimustulokset ovat yleensä peräisin taimisto- ja riukumetsistä. Lisäksi lienee niin, ettei tarpeeksi suurta huomiota ole kiinnitetty eri paikallisrotujen, saati sitten yksityisen puun siemensadon sisäiseen vaihteluun.

### Siemensierrojen edellytyksistä Pohjois-Suomessa

Eteläisen siemenen käytön Pohjois-Suomessa määrää ensisijassa sikäläisten hyvien siemenvuosien harva esiintymisfrekvenssi (vrt. RENVALL 1912, HEIKINHEIMO 1948 ja SARVAS 1958). Paikallisten metsien siemensaalis riittää kipeimpään tarpeeseen lähinnä vain hyvien siemenvuosien jälkeen ja silloinkin vain joitakin vuosia. Väli vuosina siemenen puute voidaan tulevaisuudessa tosin torjua keräämällä etelämmäksi perustettavilta siemenviljelyksiltä vuosittain tarvittava määrä. Tähän tarkoitukseen riittänee parhaassa tapauksessa itävyydestä riippuen n. 3000—5000 kg/v. mikäli metsänviljelyksessä siirrytään kokonaan istutuksen kannalle. Koko maata silmällä pitäen riittäisi vastaavasti n. 10.000 kg korkealaatuista siementä. Todettakoon tässä ohimennen, että vuotuinen metsänviljelysala ILVESSALON (1956) mukaan on Pohjois-Suomen osalta suuruusluokkaa 60.000—100.000 hehtaaria. Ennenkuin kaikki tarvittavat siemenviljelykset on perustettu ja saatettu täyteen tuotantoon kulunee kuitenkin vielä muutama vuosikymmen. Tämän johdosta on toistaiseksi turvaututtava eteläisempää rotua olevan männyn siemenen käyttöön pohjoisen siemenen jatkeena (vrt. myös OBNOWLENSKI, 1950).

KALELAN, JOHNSSONIN, LANGLETIN, ARNBORGIN ym. tutkimusten ja havaintojen mukaan suurimman sallitun siirtoetäisyyden eteläpuolelta peräisin oleva mäntyrotu on ennen muuta eräiltä biologisilta ominaisuuksiltaan pohjoista rotua heikompi. Ennen kaikkea lumikaristeella on huomattavasti tuhoisampi vaikutus eteläisiin mäntyrotuihin kuin pohjoisiin (SCHOTTE 1923, KALELA 1937, BJÖRKMAN 1948). Eräänä toisena ratkaisevana heikkoutena mainitaan eteläisten rotujen alttius lumen tuhoille (vrt. BURGER 1926, KALELA 1937). Pakkastuhojen suhteen käyvät käsitykset näennäisesti ristiin. KALELAN (op.c.) mukaan eteläiset rotut olisivat alttiimpia pakkastuhoille kuin paikallinen rotu; tällöin lienee kuitenkin kysymys nimenomaan syyshallojen aiheuttamista tuhoista. HEIKINHEIMON (1954) havainto eteläisen rodun myöhäisestä versojen pukeamisesta merkitsee puolestaan sitä, ettei ainakaan kevähalthallojen aiheuttamia tuhoja esiinny yleisinä. Todettakoon myös, että vakavia pakkasvaurioita on tällä vuosisadalla sattunut mäntymetsissämme vain vv. 1902—1903. Toisaalla mainitsee KALELA, että eteläisellä rodulla olisi pohjoisissa oloissa kasvaneena paksumpi kuori kuin paikallisrodulla. Tällä seikalla olisi puolestansa myönteinen merkitys esim. metsäpalon sattuessa. KALELAN havainto saattaa hyvinkin pitää paikkansa, vaikka yleensä on totuttu siihen, että eteläisellä männyllä on ohuempi kuori kuin pohjoisella. Ruotsissa



Kuva 2. Tutkimassa mainittujen paikkakuntien sijainti.

männyn kuori on yleensä paksumpi Hälsinglandissa kuin Norrbottenissa (vrt. ANDERSSON 1952).

Ainoana kiistattomasti myönteisenä piirteenä mainitaan eteläisen rodun suurempi kasvunopeus. Tilavuuspainon osalta ovat tulokset sen sijaan ristiriitaisia. KALELAN mukaan eteläisen rodun puu olisi keveämpää kuin paikallisen rodun. Toisaalta on KLEM (1957) todennut laajahkon aineiston perusteella, että saksalaista alkuperää oleva kuusi Norjassa viljeltynä nimenomaan suuremman tilavuuspainonsa johdosta lisää selluloosan saantoa n. 8 %:lla k-m<sup>3</sup> kohden. Ottaen huomioon, ettei mitään suurempaa eroa ollut havaittavissa esim. Norjassa ja Tanskassa kasvatettujen, samaa rotua olevien kuusien tilavuuspainossa herää kysymys, eivätkö Keski-Suomen tietyt tunnetusti hyvälaatuiset mäntyrodut (vrt. JALAVA 1945) kestäisi samantapaista siirtoa etelästä pohjoiseen puun laadun kärsimättä siitä niin paljon, että se tulisi laadultaan paikallisrotua huonommaksi.

Ennenkuin ryhdytään edellä esitetyn kysymyksen tarkasteluun, lienee paikallaan lyhyesti selostaa eräitä havaintoja siitä, miten eteläiset mäntyrodut ovat tähän mennessä selviytyneet Pohjois-Suomessa.



## Havaintoja taimisto-tuhoista ja niiden torjunnasta

Vanhimmat jotenkuten onnistuneet eri provenienssia olevat männiköt tavataan Rovaniemen lähistössä olevalla Kaihuanvaaralla, josta myös pääosa tämän tutkielman aineistosta on peräisin ja jonne suuri määrä koealoja eri tarkoituksia varten on perustettu vuosina 1919—1937 ja 1951—1957. KALELAN (1937) mukaan olivat lumikaristeen ja lumen aiheuttamat tuhot Kaihuanvaaralla selvästi suuremmat Ähtärin (Tuomarniemi) rotua olevassa metsikössä kuin paikallisrotua olevassa, joka myös muilta biologisilta ominaisuuksiltaan näytti paremmalta. Edellämainittujen paikkakuntien maantieteellinen sijainti ilmenee oheisesta karttakeesta (kuva 2). Kysymyksessä on siis neljän leveysasteen pituinen siirto.

Vuonna 1952 kirjoittajalla oli tilaisuus inventoida ko. viljelysalueen tiheiköjä, jolloin todettiin Ähtärin (Tuomarniemen) provenienssin tuhoutuneen osittain laajaltakin alalta, pääasiassa kuitenkin 250 m m.p.y. sijaitsevalla alueella. Jäljellejääneen metsikön puuyksilöt olivat laadultaan keskimäärin hieman paksuoksaisempia kuin Rovaniemen rodun yksilöt. Lumen tuhoja (taul. 1) ja tervasrosoa esiintyi sensijaan jotakuinkin yhtä paljon molemmissa metsiköissä. Erikseen suoritettu sulkeutuneen metsikön edustavien koepuiden muotoluvun määrittäminen antoi tulokseksi luvut 0.82 ja 0.75 Tuomarniemen männikön hyväksi. Kasvu oli niinkään parempi viimemainitussa metsikössä (vrt. taul. 3). Eroavuus saattaa kummassakin tapauksessa johtua ikäerosta, joka on 6 vuotta.

Taulukko 1. Lumituhojen vioittamien puiden esiintymisrunsous Kaihuanvaaran länsirinteen viljelymetsiköissä.

Kasvupaikan korkeus m. p. y. m	Siemenen alkuperä	
	Tuomarniemi	Rovaniemi
	Lumituhosadannes, keskimäärin <sup>1</sup>	
190—220	1.3— 1.1	2.6— 2.4
220—250	12.7— 9.4	13.1— 8.6
250—280	33.1—25.1	29.4—17.4
280+	45.3—	45.9—

<sup>1</sup> Ensimmäiset luvut on saatu määrittämällä tuhosadannes ympyräkoaloilta vartavasten suoritettuna linja-arvioinnin yhteydessä ja jälkimmäiset pysyivät 0.1—0.2 ha suuruisilta koaloilta (yht. 17 kpl). Mittaustyön suorittivat metsänhoitajat ANTTI KOLHO ja RISTO NEDERSTRÖM.

Metsärajalta tunnetaan RENVALLIN perustama provenienssikoe Harrisuvanossa. Tälle viljelyalueelle on erikoista se, että Rovaniemen mäntyrotu on kasvanut parhaiten, joskin ko. metsikössä on ollut enemmän tuhoja (lumikaristetta?) kuin esim. Simon ja Kolarin rotua olevissa taimistoissa (vrt. KALELA 1937 ja MIKOLA 1952). Matkaa Rovaniemeltä Harrisuvantoon on yli 300 km.

Vuosina 1952—1954 kirjoittajalla oli tilaisuus inventoida käytännöllisesti katsoen kaikki siihen saakka luonnontilaisina säilyneet onnistuneet ja epäonnistuneet metsänviljelykset Lapin läänin eteläosassa. Tällöin ilmeni, että onnistuneissa kylvöissä oli sangen usein käytetty siementä, joka oli peräisin Pohjois- ja Keski-Pohjanmaalta; Simosta, Kuivaniemeltä, Vaalasta, Kestilästä ja Haapa-vedeltä. Valitettavasti aineisto ei tältä osalta ole täydellinen monien hoitoalueiden menetettyä metsänviljelyskorttinsa arkistojen tuhoutuessa sodan aikana. Edellämainitut paikkakunnat sijaitsevat monessa tapauksessa yli 300 km vastaavia viljelysmänniköitä etelämpänä. Palautettakoon myös mieleen, että aivan viime vuosina on nimenomaan Perä-Pohjolan piirikunnan alueella käytetty Pohjois-Karjalan siementä — toistaiseksi hyvällä menestyksellä. Tässäkin tapauksessa on siemenkeräys- ja metsänviljelyspaikkakuntain välinen etäisyys 300 km pitempi mahdolliset korkeuserotkin huomioonottaen.

Hyvästä kasvustaan huolimatta olivat kuitenkin tarkastetut taimistot monissa tapauksissa lievästi aukkoisia johtuen lähinnä lumikaristeen aiheuttamista tuhoista. Nykyään lumikaristeen torjuminen ei kuitenkaan ole mikään ongelma. BJÖRCKMANIN tutkimustuloksia (1948) soveltaen on tämän kirjoittaja omakohtaisesti pitkäaikaisia tartunta- ja torjuntakokeita suorittamalla voinut todeta, että taimien latvuksien ruiskuttaminen 2—3 %:lla rikkikalkkiliuoksella syksyllä ennen lumen tuloa on verraten hyvin estänyt ankarankin lumikaristetartunnan leviämistä.

Suoritettujen vertailevien kokeiden päätulokset ilmenevät oheisesta taulukosta (taul. 2).

Kokeet käsittivät kaikkiaan 48 koealaa (4 koejäsentä 4:nä toistona kolmea

Taulukko 2. Lumikaristeen torjuntakokeiden tulokset.

Taimiston käsittely	Tarkastusvuosi		
	1954	1955	1956
	Terveitä taimia, %		
Kontrolli, saast., ilman torjuntaa . .	55	52	50
Mekaaninen puhdistus, ilman saast.	78	70	63
Saastutus, torjunta			
a) 1 % rikki- . . . . .	—	77	77
b) 2 % kalkki . . . . .	—	91	78
c) 3 % ruiskutuksin . . . . .	97	96	83
Kontrolli, ei saast. ilman torjuntaa . .	(68)	64	62
Taimien lukumäärä, kpl. . . . .	> 5000	> 5000	> 5000

eri ruiskutusajankohtaa silmälläpitäen vastaavine kontrolleineen). Vuoden 1954 kokeeseen sisältyivät myös lumen sulamista jouduttavat menetelmät koejäseninä. Vuonna 1956—57 järjestetty  $12 \times 100$  tainta käsittävä tarkistuskoe ei muuttanut taulukossa 2 esiintyvää suuntaa torjuntamenetelmien paremmuudesta.

Edellyttäen, että kunnollisin työvälainein varustettu mies ruiskuttaa n. 2000 tainta/pv (siis n. 1 ha) eivät kustannuksetkaan nousse 2000: —/ha suuremmiksi.

Edellä selostetut biologian piiriin kuuluvat havainnot pääasiassa Kaihuanvaaralta osoittavat, että

- Tuomarniemen rotu on lumikaristeelle alttiimpi kuin Rovaniemen rotu, mutta suoritettut kokeet ovat myös osoittaneet tehokkaan torjunnan mahdolliseksi
- maaston kohotessa lumenmurrot yleistyvät suunnilleen samaan tapaan molemmissa metsiköissä niiden alkuperästä riippumatta
- tervasroso on yhtä yleinen kummassakin metsikössä
- Tuomarniemen rodun muotoluku ei ole Rovaniemen rodun vastaavaa tunnusta huonompi
- oksien läpimitta on hieman suurempi Tuomarniemen rodussa,
- Tuomarniemen rotu on nopeakasvuisempi kuin Rovaniemen rotu. Tämä ero samoin kuin edellinenkin saattaa olla ikäerosta johtuva.

Kun muita nimenomaan taimistovaiheessa eteläiselle rodulle poikkeuksellisen vakavia tuhomuotoja ei ole esiintynyt suuremmassa määrin muuallakaan (vrt. myös JOHNSSON 1955), jää vain selvitettäväksi missä määrin puuaineen puolesta hyväksi havaittu Keski-Suomen mäntyrotu (vrt. JALAVA 1945 ja MURTO 1950) pystyy kilpailemaan sikäläisissä oloissa kasvaneena Pohjois-Suomen paikallisrotujen kanssa myös teknilliseen laatuun nähden.

Tässä yhteydessä on vielä syytä tuoda esille, että Pohjois-Suomen nykyiset siemenkeräyspuustot ovat peräisin 1550—1850 vallinneelta kylmältä kaudelta (SIRÉN 1958) ja että ilmasto on tämän vuosisadan alusta lähtien lämmennyt kautta koko Suomen keskimäärin yli yhden asteen (vrt. KERÄNEN 1943, LYSGAARD 1949 ja ERKAMO 1956). Tällä tosiasialla saattaa nimenomaan provenienssikysymyksissä ja siemensirroissa olla odotettua suurempi merkitys.

## Kaihuanvaaran viljelysmänniköiden puun rakenteen vertailu

### Tehtävän asettaminen

Edellä on viitattu eräeseen Keski-Suomen männyn laatua koskevaan tutkimustulokseen. Täsmällisemmin sanottuna ko. tulos merkitsee, että keskisuomalaisen männyn syyspuusadannes ja tilavuuspaino ovat pohjoissuomalaista mäntyä edullisempia (JALAVA 1945). Tämä toteamus antaa puolestansa aihetta pohtia, missä määrin keskisuomalaiset mäntyrodut säilyttävät etumatkansa tai pysyvät tasaveroisina Pohjois-Suomeen siirrettyinä sikäläisiin mäntyrotuihin verrattuina. Mikäli JALAVAN toteamat erot ovat myös perinnöllisten eivätkä vain ympäristötekijöiden määräämiä, on mahdollista, että nykyiset keskisuomalaiset rodut tuottavat vähintään yhtä paljon tai enemmän kuiva-ainetta pinta-ala- ja aikayksikköä kohden kuin Pohjois-Suomen omat paikallisrodut olosuhteiden muututtua lämpötilan osalta entistä edullisemmiksi.

Tilaisuus verrata keskenänsä edellämainittuja mäntyrotuja tarjoutui keväällä 1956, jolloin Metsäpuiden rodunjalostussäätiö ja Oy Keskuslaboratorio — Centrallaboratoriet Ab yhdessä suunnittelivat ns. pluspuiden selluloosakemiallisten ominaisuuksien tutkimista, jolloin myös heräsi kysymys eri paikallisrotujen sisällyttämisestä tutkimukseen. Käytännöllisistä syistä valittiin ensimmäisiksi koeeriksi Pohjois-Suomessa esiintyvät ainespuukokoon ehtineet mäntyprovenienssit. Tarkoitukseen osoittautuivat aikaisemmin mainitut Kaihuanvaaran rinnakkaiset viljelysmänniköt parhaiten soveltuviksi siitä syystä, että suunnilleen yhtä vanhoja, jo ainespuumittaan ehtineitä etukäteen tutkittuja metsiköitä ei ollut keskenään vertailukelpoisilta kasvupaikoilta muualta löydettävissä.

Selluloosakemiallisia erikoistutkimuksia varten valittiin 14 valtapuuta kustakin edellä taulukossa 1 mainitusta metsiköstä (Tuomarniemi = T, Rovaniemi = R) ja vertailevia rakennetutkimuksia varten liitettiin aineistoon vielä 14 ylimääräistä koepuuta erästä läheisestä samalla, viljavuudeltaan tosin hiukan huonommalla, metsätyypillä kasvavasta luontaisesti syntyneestä männiköstä (L). Valittujen valtapuihin kuuluvien koepuiden keskimääräinen rinnankorkeusläpimitta oli eri ryhmissä seuraava T = 14.2 cm, R = 13.2 ja L = 11.0 kuoretta.

Tämän kirjoittajan tehtäväksi tuli suorittaa rakennetutkimus, joka käsitti

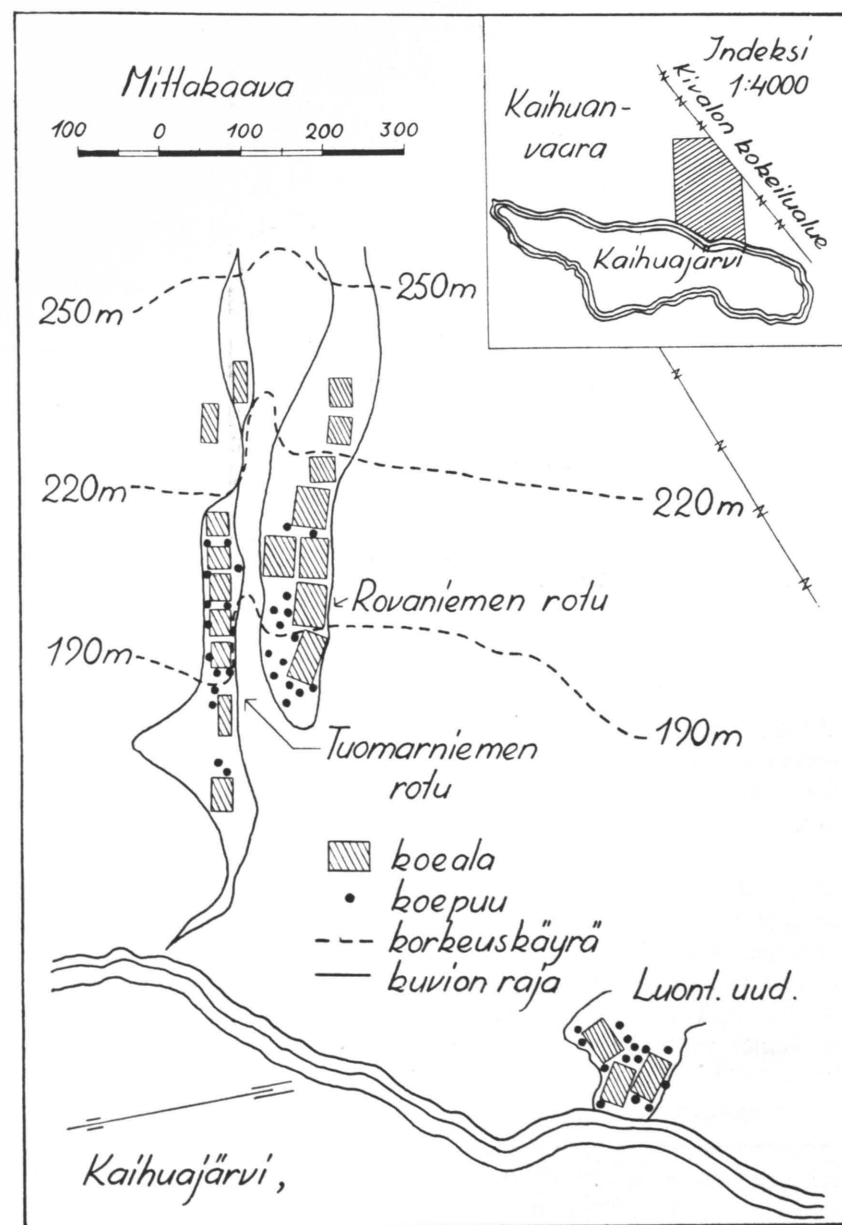
- syyspuusadanneksen
- tilavuuspainon ja
- kuiva-aineen tuotoksen määrityksen

### Aineiston valinta ja sen vertailukelpoisuus

Kaihuanvaaran viljelysmänniköistä toinen on keskisuomalaista alkuperää. Täsmällinen tieto sen alkuperästä tosin puuttuu, mutta varmaa on prof. Olli Heikinheimon mukaan, että Tuomarniemen metsäkoululta on aikoinaan lähetetty todennäköisesti Ähtäristä kerätty siemenenä Rovaniemen hoitoalueeseen. Metsänhoitaja EINO SNELLMAN ja työnjohtaja FERDINAND (Nante) KOURI suorittivat kylvön kesällä 1919. Tuomarniemen siemenellä kylvetyn alueen pohjoispuolella käytettiin rovaniemeläistä siementä pienellä alalla. Alueiden välinen raja on kuitenkin vuosikymmenien aikana hävinnyt, ja kun jälkimmäisen rodun alkuperältään varimmat metsiköt sijaitsevat viljavuudeltaan toisenlaisella maaperällä tai korkeammalla m.p.y., ei ollut muuta mahdollisuutta kuin valita täysin varma Rovaniemen proviensi tuomarniemeläisen männikön eteläpuolelta. Kyseinen metsikkö on taatusti pohjois-suomalaista alkuperää (Rovaniemi, Hirvas) ja Metsäntutkimuslaitoksen toimesta suoritettu kylvö (osittain istutus) on peräisin vuodelta 1925, joten ikäero haittaa jonkin verran vertailukelpoisuutta. Vertailukelpoisuuden aikaansaamiseksi oli siis suoritettava korjaus, jonka luonne ilmenee edempänä (s. 21). Tehtyyn ratkaisuun vaikutti ennen muuta se seikka, että ikäeron vaatima korrekio oli suoritettavissa huomattavasti pätevämmiin perusteisiin kuin kasvupaikan vertailukelvottomuuden aiheuttama vastaava korjaus.

Kasvupaikan viljavuuden ja muiden ympäristötekijöiden suhteen tässä vertailtavat männiköt ovat siis varsin tasaveroiset, kuten edempänä ilmenee. Ne sijaitsevat Kaihuanvaaran länsirinteellä noin 180–300 metrin korkeudella m.p.y. (kts. kuva 3) osittain lumen tuhorajan yläpuolella ja ovat tämän vuoksi säilyneet vain 250 m alapuolella rungoiltaan vartevina ja latvuksiltaan tyydyttävän terveinä (kts. kuva 4).

Maan raekoostumus on eri koelasarjoissa miltei samanlainen (kts. kuva 5) ja kun lisäksi otetaan huomioon, että kaltevuus on sama (n. 12 %) ja että ko. männiköitä erottaa vain n. 30–50 m leveä puronotkelma, onkin luonnollista, että pintakasvillisuus ilmentää samaa metsätyyppiä tällä vv. 1915–18 kulotetulla ja palaneella hiekkamaalla. Kasvuluettelot ovat myös miltei identtiset (kts. liite no. 1). Aktuellina viljavuusindeksinä pidettävä humuksen CO<sub>2</sub>:n erityys oli molemmissa metsiköissä v. 1952 samaa suuruusluokkaa eli 250 ja 240 mg/m<sup>2</sup>/t. Typen, kalkin (CaO), kalin (K<sub>2</sub>O), fosforin (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ja natriumin (Na<sub>2</sub>O) määrissä ei myöskään ollut sanottavia eroja havaittavissa.



Kuva 3. Koelajen ja koepuiden sijainti Kaihuanvaaran länsirinteellä.



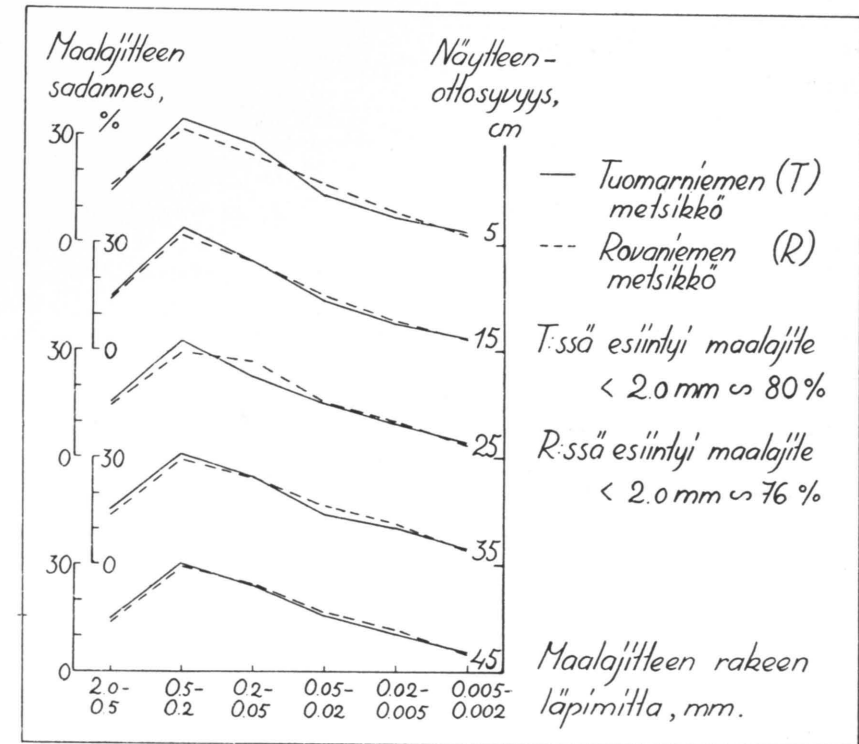
Kuva 4. Tuomarniemen mäntyä Kaihuanvaaralla

Metsiköiden tärkeimmät taksatoriset tunnuksat (v. 1952) ilmenevät seuraavasta taulukosta (taul. 3). Koealojen koko vaihteli 0.1–0.2 ha välillä. Kasvun laskenta ja puuston kuutiointi ovat tapahtuneet ILVESSALON (1948) taulukoita hyväksikäyttäen.

Taulukosta käy selville, että viljelysmänniköiden tärkeimmät eroavuudet kuutiomäärän ja kasvun osalta voidaan katsoa ikäeron aiheuttamiksi, joskin Rovaniemen rodun 100 suurimman puun läpimitta (valtaläpimitta) on pituuteen nähden yllättävän suuri. Ottaen huomioon mm. tilavuuspainon ja kesäpuusadanneksen muuttumisen ikäkaudesta toiseen (kts. esim. JALAVA 1945) on todettava, etteivät ko. metsiköistä valitut koeput edellämainittujen ominaisuuksien osalta voi olla

Taulukko 3. Tutkittujen metsiköiden tärkeimmät taksatoriset tunnuksat.

Alkuperä	Mitattujen koealojen koko yht. ha	Ikä v (v. 1952)	Runkoluku, kpl/ha	Kuutiomäärä, k-m <sup>3</sup> /ha	Vuotuinen kasvu, k-m <sup>3</sup> /ha	Valtapituus, m	Valtaläpimitta, cm (kuorineen)
Tuomarniemi . . . .	0.7	33	6 480	163	9.6	12.5	17.5
Rovaniemi . . . . .	1.0	27	5 920	125	8.9	10.5	17.0
→luont. . . . .	0.54	33	2 355	140	7.4	10.5	13.8



Kuva 5. Maan raekoostumus eri koealasarjoissa.

täysin vertailukelpoisia ilman iän erilaisuudesta aiheutuvaa korjausta. Muilta osiltaan lienee metsiköiden vertailukelpoisuus tyydyttävä. Mainittakoon vielä, että aineiston suppeus johtuu siitä, ettei muita tarpeeksi laajoja ainespuumittaan ehtineitä provenienssikoealalokkeja esiinny Pohjois-Suomessa.

#### Mittausmenetelmät

Edellä esitetty tutkimustehtävä suoritettiin seuraavasti: Tarkoitukseen tarvittavat 3×14 valtapuuta kaadettiin välittömästi etukäteen mitattujen koealojen rajojen ulkopuolelta. Kutakin pituusmetriä edustava 20 cm:n pituinen oksaton koekappale leikattiin selluloosatutkimuksia varten jotakuinkin tasavälein kannosta 5 cm:n läpimittaan saakka. Rakennetutkimuksia varten riitti 3 cm:n paksuinen kiekko. Numeroinnin jälkeen lähetettiin koekappaleet säkeissä rautateitse Helsinkiin.

Kesäpuusadanneksen määrittystä varten leikattiin kiekkoista suunnikkaan muotoiset koekappaleet, jotka sopivat käytettävissä olevaan lustomittariin; lukemataarkkuus oli 0.01 mm.

Tilavuuspainon määrittäminen suoritettiin kolmella tavalla. Ensin määritettiin tilavuuspaino em. suunnikkaan muotoisista koekappaleista (menetelmä 1), jonka jälkeen ne paloittelettiin ulkopinnasta alkaen 10 vuosilustoa käsittäviin pienempiin kappaleisiin, joista tilavuuspaino määritettiin kustakin erikseen (menetelmä 2). Punnitsemalla kunkin kauden tilavuuspaino ko. kauden pohjapinta-alan osuudella saatettiin laskea koko kiekon tilavuuspaino. Näin saatua arvoa verrattiin pistokokein otettuihin kahdeksannesektorin muotoisista koekappaleista saatuun tilavuuspainoon (menetelmä 3). (Kesäpuusadanneksen määrittäminen teki viime mainitun koekappalemuodon yleisen käytön valitettavasti mahdottomaksi.) Tilavuuspainon teknillinen suoritus tapahtui KINNMANNIN menetelmää noudattaen kuitenkin siten korjattuna, että puuhun imeytyneen paraffiinin aiheuttamat virheet eliminoitiin (vrt. SIRÉN 1952). Seuraavassa esitetään menetelmillä 1 ja 3 tarkistettuja, menetelmän 2 antamat tilavuudella punnitut keskiarvot keskivirheineen.

## Puun rakennetutkimuksen tulokset

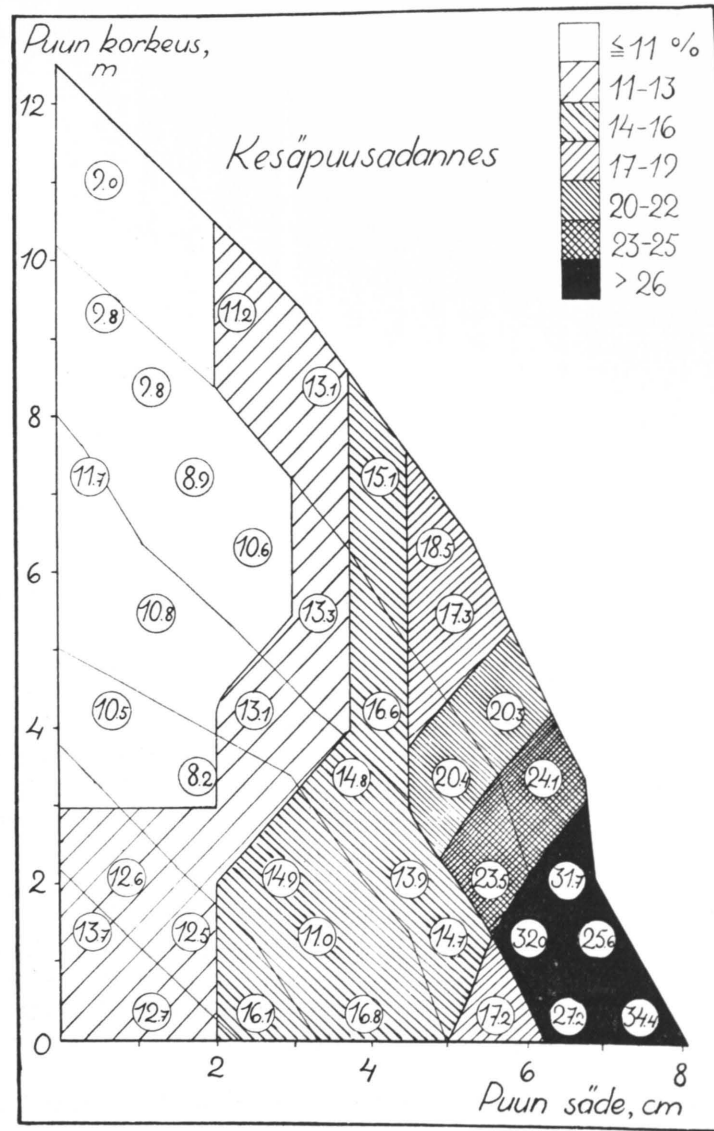
### Kesäpuusadanneksen vertailu

Kesäpuusadanneksen määrittäminen ei yleensä ole varsin objektiivista. Epätasaisuus johtuu siitä, että kevät- ja kesäpuun välisen tarkan rajakohdan löytämistä vaikeuttavat leikkauspinnan pienimmätkin epätasaisuudet, vaihtumisvyöhykkeen leveys ja mikroskoopin suurennuksen ja yleiskatsauksellisuuden välinen sovittamattomuus. Ruotsalaisen NYLINDERIN (1951) täsmällisestä määrittelmästä huolimatta ei ehdottoman tarkan rajan vetäminen normaalia lustomittaria käytettäessä näytä olevan mahdollista. Osittain tästä syystä ilmenee saaduissa kesäpuusadanneksissa outoa vaihtelua, joskin toiselta puolelta on todettava, että vain kahdelta vastakkaiselta suunnalta mittaaminen aiheuttaa jo sinänsä melkoista epäsäännöllisyyttä ko. arvoissa yksistään siitä syystä, että vuosilusto on aniharvoin täysin säännöllinen. Puun ympäristötekijöissä sattuneet pienemmätkin muutokset aiheuttavat erilaisia reaktioita kasvutapahtumassa. Näiden reaktioiden joukossa saattaa jonakin ajankohtana vaelustojen ohella esiintyä esim. epäsymmetrisesti vahvistunut kesäpuukerrostuma, joka seuraavina vuosina saattaa esiintyä toisessa ilmansuunnassa toisenlaisten muutosten aiheuttamana. Tätä taustaa vastaan on saatuja tuloksia tarkasteltava (vrt. myös LARSON 1957).

Kaikille kesäpuusadanneksen vaihtelua valaiseville profiileille (vrt. edustava tapaus kuvassa 6) on ominaista kesäpuusadanneksen suureneminen ytimeistä pintaan päin. Samoin tyviosa on kesäpuurikkaampaa kuin latvaosa. Saadut tulokset näyttävät olevan normaaleja (vrt. esim. TRENDELENBURG 1939, JALAVA 1945). Vertailua varten esitetään seuraavassa keskiarvoja esittäviä sarjoja (taul. 4).

Taulukko 4. Eri rotujen kesäpuusadanneksen keskimääräinen vaihtelu rungon eri korkeuksilla.

Alkuperä	Määrittämisskorkeus, m				
	0.5	2.5	4.5	6.5	9.5
	Kesäpuusadannes, %				
Tuomarniemi (vilj.) .....	19.1	17.6	16.2	14.3	12.8
Rovaniemi ——— .....	20.2	17.2	15.6	14.6	13.8
Rovaniemi (luont.) .....	25.5	19.7	18.1	16.9	14.4



Kuva 6. Edustavan koepuun kesäpuusadanneksen vaihtelu. Luvut ovat niiden vuoden keskiarvoja.

Taulukosta ilmenee, ettei kesäpuusadanneksen osalta sanottavaa eroa ole havaittavissa viljelysmänniköiden välillä. Luontaisesti syntyneen männikön kapeat lustot ovat sen sijaan olleet selvästi kesäpuurikkaampia kuin nopeakasvuisten viljelysmänniköiden.

Tulos on metsänhoidon, metsäteknologian ja kasvfysiologian aikaisempien tätä yksityiskohtaa koskevien tutkimustulosten tai kokemusten kanssa yhtäpitävä siltä osalta, joka koskee luontaisesti ja keinollisesti uudistetun metsikön puuaineen rakennetta. Sen sijaan on yllättävää, ettei ko. viljelysmänniköiden välillä ollut mitään merkittävää eroa todettavissa. Tämä toteamus antaa aihetta otaksua kesäpuusadanneksesta suuresti riippuvan tilavuuspainon olevan molemmissa näyterissä samaa suuruusluokkaa, etenkin kun vuosiluston paksuudessakaan ei ollut havaittavissa suurta eroa (vrt. SIRÉN 1952, kuvat 4 ja 5).

#### Tilavuuspainon vertailu

Kesäpuusadanneksen vaihtelua selvitettyä havaittiin tiettyä säännönmukaisuutta yksityisissä koepuissa. Tilavuuspainon osalta mainittu säännönmukaisuus esiintyi vieläkin selvemmin. Tämän rakenteellisen samankaltaisuuden turvin esitetään seuraavassa kunkin rodun tilavuuspainon vaihtelua esittävät keskiarvot keskivirheineen puiden eri korkeuksilta ja eri 10-vuotiskausilta (taul. 5, s. 22.)

Luvuista ilmenee ensinnäkin, että hidaskasvuismman eli luontaisesti syntyneen männikön koepuiden tilavuuspainon keskiarvot ovat rungon eri korkeuksilla ja lustokan eri ikäjaksoissa selvästi suuremmat kuin viljelysmänniköiden vastaavat arvot. Viljelysmänniköitä keskenään vertailtaessa havaitaan, että kookkaammalla ja 6 v. vanhemmalla Tuomarniemen rodulla on suurempi tilavuuspaino kuin Rovaniemen paikallisrodulla. Eroavuus on kuitenkin suurelta osalta ikäeron aiheuttama. Mikäli vertailu rajoitetaan yhtä vanhoja rungon osia koskevaksi, supistuvat erot miltei olemattomiin. Tämä vertailu voidaan näet suorittaa siten, että jätetään ottamatta huomioon Tuomarniemen mäntyjen ensimmäinen metri maasta lukien. Suoritettu runkoanalyysi osoitti näet, että valtapuut olivat kasvaneet keskimäärin 103 cm pituuteen 6 vuodessa. Tämän osan poissulkeminen aiheuttaa molempien koepuuryhmien keskenään verrattavien rungonosien vertailukelpoisuuden paranemisen niin iän kuin kasvuolosuhteiden osalta siinä määrin kuin se ylipäänsä on mahdollista. Tyvilaajeneman puuttuminen Tuomarniemen täten korjattua koepuuerästä aiheuttaa luonnollisesti pienen virheen, joka kuitenkin vaikuttaa tilavuuspainoon negatiiviseen suuntaan. Mistään tendenssimäisestä korjauksesta tässä siis ei ainakaan ole kysymys. (Luontaisesti syntyneen männikön osalta tehtiin samantapainen korjaus). Tällöin saadaan seuraavat kunkin 10-vuotiskauden kiekonosuuden tilavuudella punnitut keskiarvot (taul. 6.)

Taulukko 6. Eri rotujen samanikäisten rungon osien tilavuuspainon vaihtelu.

Alkuperä	Määrittyskorkeus, m									
	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5
Tuomarniemi <sup>1</sup> (vilj.)	0.440	.422	.416	.411	.402	.378	.371	.367	.365	.363
Rovaniemi (vilj.) . . . .	0.436	.423	.413	.402	.398	.381	.372	.372	.372	.371
Rovaniemi <sup>1</sup> (luont.) .	0.467	.443	.439	.422	.410	.408	.403	.401	.390	—

<sup>1</sup> Ensimmäinen metri maasta lukien poisluettuna.

Taulukko 5. Koepuuryhmien tilavuuspainon vaihtelu rungon eri korkeuksilla.

Korkeus, m	Rovaniemen rotu, luont. uud. metsikkö Keskiarvo Keskihajonta	Rovaniemen rotu, viljelysmetsikkö	Tuomarniemen rotu, viljelysmetsikkö
10.5			
9.5	0.390 ± 0.015	0.371 ± 0.008	0.363 ± 0.021
8.5	.401 .032	.372 .016	.365 .014
7.5	.405 .033	.372 .026	.367 .013
6.5	.407 .026	.372 .018	.381 .029
5.5	.413 .030	.378 .023	.380 .027
4.5	.423 .034	.380 .019	.386 .024
3.5	.449 .049	.387 .020	.405 .024
2.5	.456 .034	.406 .021	.422 .028
1.5	.496 .019	.378 .035	.378 .025
0.5	.493 .036	.414 .029	.430 .023
			(.434) (.020)
			.411 .045
			(.442) (.022)
			.464 .027
			.458 .026

Taulukon arvoista päätellen ovat viljelysmänniköt puiden tilavuuspainon osalta varsin samankaltaiset, siitäkin huolimatta, että suoritettu korjaus on keskisuomalaiselle männylle epäedullinen, tyvilaaajeneman yleensä suurempien tilavuuspainoarvojen jäädessä huomioon ottamatta. Vähäiset erot peittyvät lisäksi kokonaan koepuiden sisäiseen vaihteluun. Luontaisen männikön puuaines on sen sijaan keskiarvojen perusteella selvästi molempia muita rotuja raskaampi. Hajonnan suuruus tekee kuitenkin tilastollisesti täysin varman eroavuuden tässäkin tapauksessa kyseenalaiseksi.

Tilavuuspainoa koskevan tarkastelun tärkein päätelmä voidaan kiteyttää seuraavaan muotoon:

Kokeessa käytetty keskisuomalainen mäntyprovenienssi on osoittautunut tilavuuspainoltaan vähintään yhtä raskaaksi kuin pohjoissuomalainen paikallisrotu samanlaisissa olosuhteissa viljeltynä. Kun otetaan huomioon tilavuuspainon keskeinen merkitys puun niin kvantitatiivisessa kuin kvalitatiivisessa koostumuksessa on todettava, ettei raakapuun laatu ainakaan tältä osalta entisestään huonone, jos keskisuomalaista mäntyrotua viljellään nykyistä laajemmalla mittakaavalla Pohjois-Suomessa, edellyttäen luonnollisesti että tässä vertailussa käytetyt koekäysen edustavat ko. alueiden keskimääräistä rotua.

Sen sijaan jää tässä yhteydessä selvittämättä missä määrin pohjoiset olosuhteet ovat vaikuttaneet Tuomarniemen rodun puun sisäiseen rakenteeseen verrattuna esimerkiksi alkuperäisessä ympäristössä kasvavan puun vastaaviin ominaisuuksiin.

#### Kuiva-aineen tuotos

Edellä on todettu keskisuomalaisen mäntyrodun olevan sisäiseltä rakenteeltaan vähintään yhtä hyvää laatua kuin paikallinen rotu. Puun kemialliseen jalostukseen perustuvan teollisuuden kannalta ei kuitenkaan puun rakenne yksin määrää tietyltä metsäpinta-alalta saatavan hakkuukertymän antaman saannon suuruutta. Määrällä on myös oma merkityksensä. Metsiköiden kuiva-aineen tuotos antaa tässä mielessä oikeamman kuvan kuin kumpikaan perustekijöistä, metsikön vuotuinen kasvu tai keskimääräinen tilavuuspaino. Määrittämällä vuotuisen kuiva-aineen tuotoksen kvantiteetti edellämainittujen perustekijöiden avulla saadaan seuraava taulukko suhdelukuineen eri rotujen edullisuudesta (taul. 7):

Taulukko 7. Eri rotujen kuiva-aineen vuotuisen tuotoksen vertailua.

Alkuperä	Kuiva-aineen tuotos			
	koko puun tilavuus- painon perusteella		10 viime luston tilavuus- painon perusteella	
	tonnia/ha	suhdeluku	tonnia/ha	suhdeluku
Tuomarniemi (T) . . . . .	3.92	100	4.27	100
Rovaniemi (R) . . . . .	3.60	92	3.66	86
Rovaniemi luont. . . . .	3.26	83	3.31	76

Mikäli vertailu rajoitetaan Tuomarniemen männikön osalta koskemaan tyvestään metriä lyhyempää puustoa, kuiva-aineen tuotos 4.27 tonnia/ha muuttuu 3.57 tonniksi hehtaaria kohden, mikä johtuu siitä, että kokonaiskasvusta on tällöin vähennetty lustokon paksuuden edellyttämä 13 % ja tilavuuspainon keskiarvo on pienentynyt 0.433 g/cm<sup>3</sup>:sta 0.427 g/cm<sup>3</sup>:aan. Tällä tavoin korjattuna ovat kuiva-aineen tuotosta hehtaaria kohden ilmaisevat luvut  $T = 3.57$  ja  $R = 3.66$  tonnia/ha jotakuinkin samaa suuruusluokkaa, etenkin kun otetaan huomioon, että tilavuuspainon keskiarvon keskimääräinen hajonta on suuruusluokaltaan 2—11 % keskiarvosta. Missä määrin edellä hahmoteltu korjaus on aiheellinen, on arvioitavissa vasta sen jälkeen kun ko. metsiköiden vuotuinen kasvu on uudelleen määritetty kuluvan 10-vuotiskauden päättyessä.

Mikäli vertailtavien metsiköiden juokseva kuiva-aineen tuotos otetaan sellaisenaan paremmuuden kriteeriksi on todettava Tuomarniemen rodun tuottaneen viime 10-vuotiskautena n. 14 % enemmän kuin Rovaniemen oma mäntyrotu. Kuutiomäärä ja kasvu on tässä osaselvittelyssä määritetty täydellisen runkoanalyysin perusteella.

Selluloosatutkimuksessa ei koejäsenten erilaista ikää ole voitu ottaa huomioon, vaan keitokset käsittävät koepuut sellaisenaan, ilman minkäänlaista korjausta. Näin ollen on selluloosatutkimuksessa saatuja tuloksia tarkasteltava taulukoiden 6 ja 7 lukuarvojen valossa. Saatujen tulosten mukaan sulfaattimassan valmistuksessa merkittäviä eroja ei tullut esille. Sulfiittikeittokokeissa saatiin sensijaan suurempi saanto ja tietyt tärkeät paperiteknilliset ominaisuudet olivat myös hivenen verran parempia Tuomarniemen männikön koepuista tehdyssä selluloosa-keitoksessa (SIHTOLA — KAILA 1958, s. 145—146). Käytännössä tämä saannon lisäys on huomion arvoinen seikka, sillä tämän ansiosta valmiin massan määrä suurenee 0.75—1.0 %:lla, mikä esim. 100.000 tonnin vuosituotannossa merkitsee 750—1000 tonnin lisäystä.

## Päätelmät

Edellä on osittain kirjallisuuden, osittain omien orientoivien tutkimustulosten perusteella tarkasteltu mahdollisuuksiamme käyttää Keski-Suomen männynsiementä Pohjois-Suomessa sikäläisen paikallisen siemenen jatkeena metsänviljelysmateriaalin puutteen uhatessa. Tarkastelu johtaa Kaihuanvaarassa saatujen kokemusten perusteella seuraaviin päätelmiin:

Biologisesti Keski-Suomesta peräisin oleva Tuomarniemen mäntyrotu näyttää olevan Pohjois-Suomessa viljeltynä sikäläistä paikallista mäntyrotua selvästi epäedullisemmassa asemassa vain lumikaristeeseen nähden. Tässä tutkimuksessa vahvistetaan kuitenkin omakohtaisten kokeiden perusteella BJÖRKMANIN (1948) kehittämän torjuntamenetelmän pätevyys. Tervaroson ja lumenmurtumien osalta ei ole havaittu mitään eroa eri rotua olevien metsiköiden välillä. Keskisuomalaisen mäntyrodun suurempi kasvu ja oksaisuus saattavat olla vertailumetsiköiden ikäerosta johtuvia.

Puuteknologisessa osatutkimuksessa todetaan, että keskisuomalaisen mäntyrodun sisäinen rakenne on samanlaisissa oloissa kasvaneena vähintään tasaveroinen paikalliseen rotuun verrattuna. Kuiva-aineen tuotoksen suuremmuus tai pienemmyys riippuu näin ollen pääasiassa vuotuisen tilavuuskasvun määrästä, joka niin Kaihuanvaarassa kuin muuallakin Pohjois-Suomessa näyttää olevan keskisuomalaista ja keskipohjanmaalaista alkuperää olevissa metsiköissä samansuuruinen tai suurempi kuin paikallisrodun samanlaisissa olosuhteissa kehittyneissä puukasvustoissa.



## Loppusanat

Tutkielma näyttää johtavan edellä esitettyjen päätelmien ja aikaisempien tutkijain esittämien tulosten perusteella seuraavanlaisiin metsänhoidollisiin sovelluksiin.

Ottaen huomioon, että hyvät siemenvuodet toistuvat tiheämmin Keski-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (SARVAS 1958) lienee aiheellista harkita Pohjois-Suomen siemensaaliin täydentämistä keskisuomalaisella materiaalilla sellaisina vuosina, jolloin pohjoisessa on siemenkato. Siemenen hankinta Keski-Suomesta on sitä paitsi helpompaa ja halvempaa kuin Pohjois-Suomessa. Rodullisesti lienevät myös niin Keski-Suomen kuin Pohjois-Karjalan mäntyrodut vähintään yhtä hyviä elleivät parempia kuin Pohjois-Suomen omat rodut. Ottaen lisäksi huomioon ilmaston viimeaikaisen lämpenemisen sekä ne kokemukset, jotka on saatu omia olojamme parhaiten vastaavissa olosuhteissa itärajamme takana lienee oikeutettua luopua nykyisestä teoriasta 200 km:n sallituista siemensirroista ja todeta 300—400 km:n siirrot ei vain mahdollisiksi vaan suorastaan välttämättömiksi, mikäli Pohjois-Suomen metsiä tekee mieli uudistaa avohakkuita saumattomasti seuraavin metsänviljelytoimenpitein.

Tässä yhteydessä on aivan erityistä syytä palauttaa muistiin, että tähänastiset eteläisten mäntyrotujen viljelyt ovat yleensä onnistuneet hyvin joitakin poikkeuksia lukuunottamatta. Nykyään jo riukumetsäasteelle kehittyneistä viljelysmänniköistä ovat parhaat miltei järjestään nykyistä paikkakuntaa eteläisempää rotua. Taimiston stabilisoinnin alkuvaikeuksia lukuunottamatta on niiden vastustuskyky erilaisia tuhoja vastaan tyydyttävä. Nimenomaan lumikaristeen esiintyminen vaatii kuitenkin suurta tarkkaavaisuutta ja viipymätöntä aktiivisiin torjuntatoimenpiteisiin ryhtymistä valtataimien joutuessa uhanalaiseksi lumirajan alapuolella. Ylimääräisen vaivannäön vastapainona on syytä ottaa huomioon eteläisen rodun erinomainen kasvunopeus, joka monien havaintojen mukaan yleensä on parempi kuin paikallisella rodulla. Nopea kasvu aiheuttaa tosin nuoruusvuosina lievää susimaisuutta valtataimissa, mikä kuitenkin myöhemmin näyttää häviävän jättäen runkoon verraten lievän oksaisuuden leiman. Tätäkin haittaa voitaneen lieventää melkoisesti suorittamalla järkevää kävynkeräysmetsiköiden valintaa Keski-Suomessa ja Pohjois-Karjalassa.

Edellä esitettyt näkökohdat viittaavat kaikki entistä selvemmin asenteen muutoksen tarpeellisuuteen siemenhankintatoiminnassamme. Voitaneen kirjoittajan

käsityksen mukaan verraten vaaratta ja vaikeuksitta keskittää Pohjois-Suomen eteläosan männyn siemenen hankinta ei vain Pohjois-Karjalaan vaan myös Keski-Suomeen, jolloin maamme pohjoisin osa, metsäraja-alueita ehkä lukuun ottamatta, saa kipeästi tarvitsemansa uudistusmateriaalin Etelä-Lapista. Täten kyetään nykyistä paremmin tyydyttämään koko Pohjois-Suomen siementarve siihen saakka kunnes nykyisten täydennykseksi viipymättä perustettavat uudet siemenviljelykset ratkaisevat tämän ongelman.

### Käytetty kirjallisuus

- AHOLA, V. K. 1957. Puheenvuoroja. Metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunnan retkeilyselostus. Konekirjoite.
- ANDERSSON, SVEN-OLOF. 1952. Barkmasseprocenter för timmer och massaved av tall och gran i Norrland. — Bark percentages for timber and pulpwood of pine and spruce in Northern Sweden. Medd. fr. stat. skogsforskningsinst. 41.5: 1—39.
- ARNBERG, TORE. 1956. Aktuella proveniensfrågor. Skogen 2: 30.
- BJÖRKMAN, ERIK. 1948. Studier över snöskyttesvampens (*Phacidium infestans* Karst.) biologi samt metoder för snöskyttets bekämpande. Summary: Studies on the biology of the *Phacidium* — blight (*Phacidium infestans* Karst.) and its prevention. Medd. fr. stat. skogsforskningsinst. 37. 2: 1—136.
- BURGER, HANS. 1926. Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. I. Mitteilung. Mitt. d. schw. Centralanst. f. d. forstl. Versuchsw. XIV. 1.
- ENEROTH, O. 1926—27. Studier över risken vid användning av tallfrö av för orten främmande proveniens. — A study on the risks of using in a particular district pine-seed from other sources. Medd. fr. stat. skogsforsöksanst. 23: 1—59.
- 1928. Ytterligare bidrag till frågan om tallfröets proveniens. Zusammenfassung: Weitere Beiträge zur Frage der Provenienz des Kiefernensamens. Sv. skogsvårdsför. tidskr. 26: 39—65.
- 1930. Till frågan om sambandet mellan en Orts värmeklimat och hårdigheten hos dess tallvegetation. Norrl. skogsvårdsförb. tidskr. 1—49, 153—172.
- 1931. De svenska tallprovenienserernas inbördes hårdighet. Norrl. skogsvårdsförb. tidskr. 63—64.
- ERKAMO, V. 1956. Untersuchungen über die Pflanzensoziologischen und einige andere Folgererscheinungen der neuzeitlichen Klimaschwankung in Finnland. Ann. Bot. Soc. Vanamo. 28.
- HAGEM, OSCAR. 1924. Et proveniensforsøk med furu. Tidsskr. f. Skogbruk. 524—534.
- HEIBERG, HANS, H. H. 1938. En oversigt over proveniensproblemet hos våre viktigste skogstraer furu, gran og bjørk. — Eine Übersicht über das Provenienzproblem bei unseren wichtigsten Holzarten, Kiefer, Fichte und Birke. Medd. fr. d. norske Skogsforsøksv. 20—23.
- HEIKINHEIMO, OLLI. 1948. Metsäpuiden siementämiskyvystä. III. Summary: On the seeding capacity of forest trees. III.
- 1954. Taimitarhan maantieteellinen sijainti, siemenen alkuperä ja istutuskaudet. Referat: Geografische Lage der Baumschule, Herkunft des Samens und Zeit der Pflanzung. Acta forest. fenn. 61.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1948. Pystypuiden kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukot. — Helsinki.
- 1956. Suomen metsät vuosista 1921—24 vuosiin 1951—53. Kolmeen valtakunnan metsien arviointiin perustuva tutkimus. Summary: The forests of Finland from 1921—24 to 1951—53 survey based on three National Forest Inventories. Comm. inst. forest. fenn. 47.
- JALAVA, MATTI. 1945. Suomalaisen männyn, kuusen, koivun ja haavan lujusominaisuuksista. Summary: Strength properties of Finnish pine, spruce, birch and aspen. Comm. Inst. forest. fenn. 33.
- JOHNSON, HELGE. 1955. Utvecklingen i 15-åriga försöksodlingar av tall i relation till proveniens och odlingsort. Sv. skogsvårdsför. tidskrift 57—88.
- JUNASH, G. G. 1953. Männyn provenienssivijely Busulukskin kokeilualueella. (venäjänkiel.) Lesnoje Hosjaistvo. 8: 34—37.
- KAILA, ERMO. 1958. kts. Sihtola.
- KALELA, AARNO. 1937. Zur Synthese der experimentellen Untersuchungen über Klimarassen der Holzarten. — Puulajien ilmastorotuja koskevista kokeellisista tutkimuksista. Comm. inst. forest. fenn. 24.
- KERÄNEN, JAAKKO. 1943. Lämpötilan muutoksista Suomessa ja Pohjois-Euroopassa viime sadan vuoden aikana. Suomalainen Akatemia. Esitelmät ja pöytäkirjat 1941.
- 1952. On temperature changes in Finland during the last hundred years. Fennia 75.
- KLEM, GUSTAV G. 1957. Kvalitetsundersøkelser av norsk og tysk gran. — The Quality of Norway Spruce (*Picea abies*) of Norwegian and German Origin. Medd. fr. d. norske Skogsforsøksv. 48.
- LANGLET, OLOF. 1936. Studier över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. Ett bidrag till kännedomen om tallens ekotyper. Studien über die physiologische Variabilität der Kiefer und deren Zusammenhang mit dem Klima. Beiträge zur Kenntnis der Ökotypen von *Pinus silvestris* L. Medd. fr. stat. skogsforsöksanst. 29: 219—470.
- 1945. Om möjligheterna att skogsodla med gran- och tallfrö av ortsfremmande proveniens. Sv. skogsvårdsför. tidskr. 68—78.
- 1957. Vidgade gränser för förflyttning av tallprovenienser till skogsodlingsplatsen i norra Sverige. Skogen 9: 319.
- LARSON, PHILIP, R. 1957. Effect of environment on the percentage of summerwood and specific gravity of slash pine. Yale University School of Forestry. Bull. 63.
- LOSITSKI, K. B. 1951. Männyn provenienssivijely Gorkin alueella. (venäjänkiel.) Lesnoje Hosjaistvo. 12: 70—74.
- LYSGAARD, LEO. 1949. Recent climatic fluctuations. Folia. Geogr. Dan.
- MIKOLA, PEITSA. 1952. Havumetsien viimeaikaisesta kehityksestä metsäraja-alueilla. Summary: On the recent development of coniferous forests in the timber-line region of Northern Finland. Comm. inst. forest. fenn. 40.
- MURTO, JAAKKO O. 1950. Suomen puu selluloosan ja paperin raaka-aineena. Helsinki.
- NYLINDER, PER. 1951. Beräkning av höstvedshalt och medelårsringsbredd. — The calculation of the summer wood content and the average breath of annual rings. Medd. fr. stat. skogsforskningsinst. 40.
- OBNOWLENSKI, W. M. 1940. Tavallisen männyn maantieteelliset rodut Venäjän eurooppalaisen osan viljelysmetsiköissä. (venäjänkiel.) Referat: Klimaökotypen der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris* L.) in den Kulturen des europäischen Teils der UdSSR. Trudy Brjansk. Lesoh. Inst. IV: 225—254.
- 1950. Tavallisen männyn maantieteelliset eroavuudet ja sen siemenen alueittaiset siirrot metsänviljelyksessä. (venäjänkiel.) Sbornik lesorasv.
- RENVALL, AUGUST. 1912. Die periodischen Erscheinungen der Reproduktion der Kiefer an der polaren Waldgrenze. Acta forest. fenn. 1.
- SARVAS, RISTO. 1958. Tallens fröskörd och dess tillvaratagande. Skogsbruket. 1: 9—15.
- SCHOTTE, G. 1923. Tallfröets proveniens — Norrlands viktigaste skogsodlingsfråga. Résumé: La provenance des semences du Pin-sylvestre — une question très importante pour la régénération des forêts en Norrland. Medd. fr. stat. skogsforsöksanst. 20: 305—400.
- SIHTOLA, HANNES JA KAILA, ERMO. 1958. Mäntyrotu Keski-Suomesta selluloosapuiksi Pohjois-Suomeen. — Pine Species from Middle Finland as Pulp wood in Northern Finland. Paperi ja Puu. 40.4a.

- SIRÉN, GUSTAF. 1952. Hakkuun vaikutuksesta kuusipuun rakenteeseen korpimailla. — On the effect of releasing cutting upon wood structure of spruce on peat moors. Comm. inst. forest. fenn. 40.
- > 1955. Kaihuanvaaran retkeily. Lapin metsien mahdollisuudet. 87—141.
- > 1956. Pohjois-Suomen puun tuoton kohottamisesta. Summary: Raising of Timber Production in North Finland. Paperi ja Puu. 38. 4: 213—220.
- > 1957. Puheenvuoro. Metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunnan retkeilyselostus. Konekirjoite.
- > 1958. Lapin suojametsäkysymyksestä vv. 1957—58. Konekirjoite.
- STARTSHENKO, I. I. 1952. Männyn maantieteellisten rotujen viljelmä Kasanin leshoosissa. (venäjänkiel.) Lesnoje Hosjaistvo. 5: 43—44.
- TRENDELENBURG, R. 1939. Das Holz als Rohstoff.—München-Berlin.
- WIBECK, E. 1929. Till frågan om sambandet mellan en Orts värmeklimat och hårdigheten hos en tallvegetation. Norrl. skogsvårdsförb. tidskr. 231—259, 324—372.
- WIEDEMANN, E. 1930. Die Versuche über den Einfluss der Herkunft des Kiefernensamens. Zeitschr. f. Forst — u. Jagdw. 26.

## SUMMARY:

*SOME OBSERVATIONS ON THE BIOLOGICAL AND TECHNICAL PROPERTIES OF THE LOCAL AND CENTRAL-FINNISH PINE PROVENANCES IN NORTH FINLAND*

The investigation concerned the possibilities of using seed of Central-Finnish origin in North Finland in addition to local seed.

In the review of the literature the relaxation in the last few years of the restrictions governing seed transfers is noted. Especially the southern pine provenances have been found to grow more rapidly than the local provenance in the northern part of e.g. Sweden, Finland and Russia. On the other hand they are also more susceptible to various types of damage; snowblight (*Phacidium infestans*) in particular is destructive in northern conditions.

The author's own observations on the resistance of the Central-Finnish pine provenance in North Finland indicate that at a more advanced age (20—35 years) this provenance withstands damage caused by snow and pine blister rust as well as the local provenance. As regards the prevention of snow blight injuries in young seedling-stands, the results of comparative experiments conducted for three years are presented. The spraying of 2—3 % sulphurated lime on the seedlings in the autumn before the arrival of snow proved to be the most effective prevention method.

The main purpose of the investigation was to find out the extent to which the summerwood percentage, volume weight and production of dry substance of the Central-Finnish and local provenance differ from one another — assuming that the habitats are comparable.

First, the adjacent cultivated stands (Tuomarniemi and Rovaniemi provenance) chosen as investigation subjects were found to be of equal value as regards some factors indicating the productivity of the habitat. Next the author reports on the method employed in which special attention was paid to the determination of volume weight.

The conclusions reached were: there was no distinct difference in the summerwood percentage; the volume weight of the Central-Finnish (Tuomarniemi) provenance was heavier than the North Finnish (Rovaniemi) provenance. The difference may, however, have arisen from the small age difference (6 years) between the sample trees. The naturally regenerated local provenance showed the greatest volume weight.

As regards the production of dry substance, the Central-Finnish provenance gave the greatest yield (the maximum increment and the maximum volume weight) but, compared with the Rovaniemi provenance, the superiority was probably due at least in part to the age difference. The slow growth of the naturally regenerated local provenance placed it in a poorer condition class than the above-mentioned. On the other hand the fertility of its habitat was slightly poorer than that of the cultivated pine stands.

In the conclusion the general prerequisites for the use of the Central-Finnish seed in North Finland are reviewed. Attention is drawn to the recent warming up of the climate in Fennoscandia and to the fact that many experiments have so far succeeded excellently despite the long seed transfer. The author finally states his own view of the matter: there is reason to abandon the present theory of limiting seed transfers to 200 km and to permit 300—400 km transfers at the same height above sea level especially in periods of seedshortage. This would make it possible to use Central-Finnish seed in the southern part of North Finland and so give the northern regions of the country, perhaps with the exception of the timber line area, the regeneration material it needs from the southern part of North Finland.

Liite no 1. Kaihuanvaaran koealojen kasvilajisto, kasvien yleisyys ja peittävyys.

Kasvilaji	Puuston alkuperä			
	Tuomarniemi		Rovaniemi	
	Eri kasvilajien ja karikkeiden			
	Yleisyys	Peittävyys	Yleisyys	Peittävyys
(karikkeet) .....	10.0	8.1	10.0	7.7
<i>Peltigera</i> spp. ....	1.1	△	0.7	△
<i>Cladina</i> spp. ....	0.7	△	0.7	△
<i>Cladonia</i> spp. ....	0.5	△	0.9	0.1
<i>Nephroma arcticum</i> .....	△	△	0.2	△
<i>Pleurozium Schreberi</i> .....	6.8	0.3	8.5	0.4
<i>Hylocomium proliferum</i> .....	2.7	0.1	2.2	0.1
<i>Dicranum majus</i> .....	1.4	0.1	0.4	0.1
<i>Dicranum undulatum</i> .....	2.3	0.1	2.9	0.1
<i>Dicranum scoparium</i> .....	△	△	—	—
<i>Polytrichum</i> spp. ....	9.6	1.1	10.0	1.2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> .....	0.7	△	0.2	△
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	△	△	0.1	△
<i>Carex digitata</i> .....	△	△	.	.
<i>Luzula pilosa</i> .....	8.5	0.1	9.5	0.1
<i>Calamagrostis</i> spp. ....	△	△	0.3	△
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	9.0	1.4	8.4	0.8
— caespitosa .....	2.5	△	3.2	△
<i>Geranium silvaticum</i> .....	△	△	0.4	△
<i>Majanthemum bifolium</i> .....	8.1	0.2	8.0	0.3
<i>Rubus saxatilis</i> .....	0.1	△	0.3	△
<i>Orchis maculata</i> .....	△	△	△	△
<i>Chamaenerium angustifolium</i> .....	7.1	△	8.4	0.1
<i>Listera cordata</i> .....	0.2	△	△	△
<i>Trientalis europaea</i> .....	4.4	△	6.9	0.1
<i>Dryopteris linnaeana</i> .....	3.2	0.2	3.5	0.3
<i>Melampyrum pratense</i> .....	1.7	△	2.1	△
<i>Solidago virga aurea</i> .....	8.2	0.1	8.8	0.2
<i>Hieracium</i> spp. ....	1.5	△	3.0	△
<i>Antennaria dioeca</i> .....	0.1	△	0.9	△
<i>Goodyera repens</i> .....	0.2	△	0.1	△
<i>Lycopodium</i> spp. ....	0.6	△	0.4	△
<i>Calluna vulgaris</i> .....	—	—	0.3	△
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> .....	9.9	1.4	10.0	1.8
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	10.0	3.9	10.0	2.8
<i>Pirola uniflora</i> .....	0.1	△	0.8	△
— secunda .....	2.2	0.1	4.0	0.2
— rotundifolia .....	0.2	△	0.1	△
<i>Linnaea borealis</i> .....	3.5	0.2	4.6	0.2
<i>Empetrum nigrum</i> .....	0.1	△	1.4	0.1
<i>Ledum palustre</i> .....	.	.	0.1	△

Eri kasvilajien esiintymisfrekvenssi (maks. 10.0) ja peittävyys (maks. 10.0) eri metsiköissä. Tuomarniemen metsikössä tutkittiin 120 kpl ja Rovaniemen metsikössä 100 kpl yhden neliömetrin suuruisia ruutuja (määritystiheys = 200 ruutua/ha). Steriilin *Deschampsia caespitosa* läsnäolo johtunee metsiköiden välissä olevasta notkelmasta, jossa sitä oli runsaasti fertiilinä.