

FOLIA FORESTALIA⁴²³

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1980

PEKKA KYLMÄNEN

ENNAKKOTULOKSIA NUORISSA
MÄNNYN SIEMENVILJELYKSISSÄ
SYNTYVÄN POHJOIS-SUOMI ×
ETELÄ-SUOMI -KAUKORISTEYTYK-
SIEMENEN KÄYTTÖMAHDOLLI-
SUUKSISTA

PRELIMINARY RESULTS CONCERNING
USABILITY OF NORTH FINLAND ×
SOUTH FINLAND HYBRID SEED
BORN IN YOUNG SCOTS PINE
SEED ORCHARDS

- 1978
- No 353 Päivinen, Risto: Kapenemis- ja kuorimallit männylle, kuuselle ja koivulle. Taper and bark thickness models for pine, spruce and birch.
- No 354 Järveläinen, Veli-Pekka: Yksityismetsätalouden seuranta. Metsälöötökseen perustuvan tietojärjestelmän kokeilu. Monitoring the development of Finnish private forestry. A test of an information system based on a sample of forest holdings.
- No 355 Kärkkäinen, Matti & Salmi, Juhani: Tutkimuksia haapatukkien mittauksesta ja teknisistä ominaisuuksista. Studies on the measurement and technical properties of aspen logs.
- No 356 Hyppönen, Mikko & Roiko-Jokela, Pentti: Koepuiden mittauksen tarkkuus ja tehokkuus. On the accuracy and effectivity of measuring sample trees.
- No 357 Uusitalo, Matti: Alueittaiset kantorahatulot vuosina 1970—75. Regional gross stumpage earnings in Finland in 1970—75.
- No 358 Mattila, Eero & Helle, Timo: Keskenen poronhoitoalueen talvilaidunten inventointi. Inventory of winter ranges of semi-domestic reindeer in Finnish Central Lapland.
- No 359 Hannelius, Simo: Istutuskuusikon tiheys — tuotoksen ja edullisuuden tarkastelua. Initial tree spacing in Norway spruce timber growing — an appraisal of yield and profitability.
- No 360 Jakkila, Jouko & Pohtila, Eljas: Perkauksen vaikutus taimiston kehitykseen Lapissa. Effect of cleaning on development of sapling stands in Lapland.
- No 361 Kyttälä, Timo: Työn organisointimahdollisuudet puunkorjuussa. Aspects of work organizing in logging.
- No 362 Kukkola, Mikko: Lannoituksen vaikutus eri latvuserrosten puiden kasvuun mustikkatyypin kuusikossa. Effect of fertilization on the growth of different tree classes in a spruce stand on *Myrtillus*-site.
- No 363 Mielikäinen, Kari: Puun kasvun ennustettavuus. Predictability of tree growth.
- No 364 Koski, Veikko & Tallqvist, Raili: Tuloksia monivuotisista kukinnan ja siemensadon määrän mittauksista metsäpuilla. Results of long-time measurements of the quantity of flowering and seed crop of forest trees.
- No 365 Tervo, Mikko: Metsänomistajaryhmittäiset hakkuut ja niiden suhdanneherkkyys Etelä- ja Pohjois-Suomessa vuosina 1955—1975. The cut of roundwood and its business cycles in Southern and Northern Finland by forest ownership groups, 1955—1975.
- No 366 Ryyänen, Leena: Kotimaisten lehtipuiden siitepölyn laadunmäärittämisestä. Determination of quality of pollen from Finnish deciduous tree species.
- No 367 Uusitalo, Matti: Suomen metsätalous MERA-ohjelmakaudella 1965—75. Tilastoihin perustuva tarkastelu. Finnish forestry during the MERA Programme period 1965—75. A review based on statistics.
- No 368 Kärkkäinen, Matti: Käytännön tuloksia koivuviulun saannosta. Empirical results on birch veneer yield.
- No 369 Laitinen, Jorma: Raivaussahojen kantokäsittelylaitteiden vertailu filmianalysillä. Comparing clearing saw sprayers with film analysis.
- No 370 Kärkkäinen, Matti: Pienten kuusitukkien mittaus. Measurement of small spruce logs.
- No 371 Jalkanen, Risto: Maanpinnan rikkomisen vaikutus korvasienen satoisuuteen. Effect of breaking soil surface on the yield of *Gyromitra esculenta*.
- No 372 Laitinen, Jorma: Kuormatraktorin tekninen käyttöaste. Mechanical availability of forwarders.
- No 373 Petäistö, Raija-Liisa: *Phlebia gigantea* ja *Heterobasidion annosum* männyn kannoissa hakkuualoilla Suomenniemen ja Savitaipaleen kunnissa. *Phlebia gigantea* and *Heterobasidion annosum* in pine stumps on cutting areas in Suomenniemi and Savitaipale.
- No 374 Kalaja, Hannu: Pienpuun korjuu TT 1000 F palstahakkurilla. Harvesting small-sized trees with terrain chipper TT 1000 F.
- 1979
- No 375 Metsätalostollinen vuosikirja 1977—1978. Yearbook of Forest Statistics 1977—1978.
- No 376 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1976—78. Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1976—78.
- No 377 Kärkkäinen, Matti: Koivutukkien tarkistusmittauksia. Control measurements of birch logs.
- No 378 Mäkelä, Markku: Tilasto- ja aikatutkimustuotosten vertailua ainespuun korjuussa. Output in harvesting of industrial wood based on statistical data or time studies.
- No 379 Velling, Pirkko: Erilaisten rauduskoivuprovenienssien alkukehityksestä taimitarhalla ja kentäkokeissa. Initial development of different *Betula pendula* Roth provenances in the seedling nursery and in field trials.
- No 380 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Suomen metsävarat lääneittäin 1971—1976. Forest resources in Finland 1971—1976 by counties.

FOLIA FORESTALIA 423

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1980

Pekka Kylmänen

ENNAKKOTULOKSIA NUORISSA MÄNNYN SIEMENVILJELYKSISSÄ
SYNTYVÄN POHJOIS-SUOMI × ETELÄ-SUOMI -KAUKORIS-
TEYTYSSIEMENEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUKSISTA

Preliminary results concerning usability of
North Finland × South Finland hybrid
seed born in young Scots pine
seed orchards

ODC 232.12
ISBN 951-40-0436-1
ISSN 0015-5543

KYLMÄNEN, P. 1980. Ennakkotuloksia nuorissa männyn siemenviljelyksissä syntyvän Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -kaukoristeytssiemenen käyttömahdollisuuksista. Abstract: Preliminary results concerning usability of North Finland × South Finland hybrid seed born in young Scots pine seed orchards. *Folia For.* 423 : 1—16.

Männyn siemenviljelyksissä hedekukinta alkaa huomattavasti emikukintaa myöhemmin. Tästä syystä nuorissa siemenviljelyksissä vartteet pölyttyvät siemenviljelyksen ulkopuolelta tulevalla siitepölyllä. Nuorissa Jyväskylän ympäristöön perustetuissa Pohjois-Suomen siemenviljelyksissä syntyvä siemen on siten kaukoristeyttä, Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan Metsäntutkimuslaitoksen jalostusosaston kyseisellä siemenellä perustamien koeviljelysten alkukehitystä ja arvioidaan siemenen käyttömahdollisuuksia.

Vanhimmat mittaustulokset ovat maastoiältään seitsemän vuoden ikäisistä taimista. Kokeiden nuoren iän lisäksi päätelmien tekoa vaikeuttaa paikallisten vertailuerien puuttuminen useista kokeista.

Pohjoisimmissä kokeissa taimia on kuollut varsin runsaasti. Useita kokeita on jopa tästä syystä katsottu tuhoutuneeksi. Pluspuiden kotipaikkojen ja siemenviljelyspaikan puolivälissä tutkitut alkuperät ovat säilyneet hengissä jokseenkin tasavertaisesti paikallisten alkuperien kanssa. Kasvussa kaukoristeytys-alkuperät ovat yleensä jonkin verran vertailueriä parempia.

Tutkimuksen mukaan nuorissa Pohjois-Suomen siemenviljelyksissä syntyvän kaukoristeytssiemenen suositeltava käyttöalue on pluspuiden kotipaikkojen ja siemenviljelyspaikan puolivälissä ja jonkin verran siitä eteläänpäin.

Male flowering in Scots pine seed orchards starts considerably later than female flowering. The grafts in young seed orchards are thus pollinated by pollen derived from stands lying outside the seed orchard. Seed produced in young seed orchard containing grafts from North Finland, which has been established in the Jyväskylä area, are thus long-distance crosses, North Finland × South Finland. The initial development of experimental plantations established using this seed by the Department of Forest Genetics of the Finnish Forest Research Institute, and the possibilities of using the seed in practice are examined in the study.

The oldest measurement results concern seedlings which have been growing in the field for seven years. In addition to the young are of the experiments, conclusion-making is made difficult by the lack of local comparison lots in a number of the experiments.

Rather many of the seedlings in the northernmost experiments have died. A number of the experiments have therefore been considered to be complete failures. Progeny planted half-way between the site of origin of the plus trees and the seed orchard have survived rather well in comparison with local progenies. Growth of the progeny of the long-distance crosses have been to some extent better than that of the comparison lots.

According to the study, it appears that seed produced through long-distance crossings in young North Finland seed orchards can be used in areas lying half-way between the site of origin of the plus trees and the seed orchard and areas lying somewhat to the south.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	4
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	5
21. Tutkimusaineisto	5
22. Koevuosien sää	5
23. Tutkimusmenetelmät	6
3. TULOKSET	7
31. Kaikki kokeet	7
32. Istutuskoe n:o 393; osakokeet Kuhmossa, Kuusamossa ja Sallassa	8
33. Istutuskoe n:o 423; osakokeet Pyhännällä ja Simossa	10
34. Kylvökoe n:o 407 Suomussalmella	10
4. TULOSTEN TARKASTELU.....	11
KIRJALLISUUS	13

1. JOHDANTO

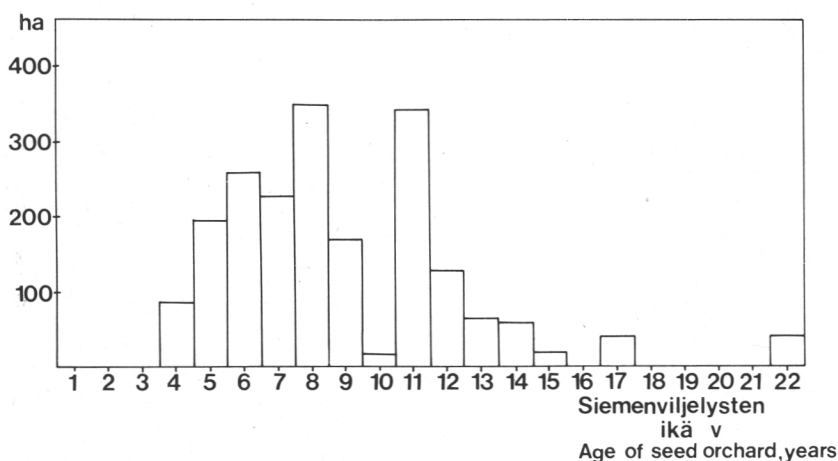
Siemenviljelykset ovat perintötekijöiltään korkealaatuisen siemenen tuottamista varten perustettuja metsiköitä. Niitä on maassamme kaikkiaan 3450 ha, josta 3116 ha on männyn siemenviljelyksiä. Männyn siemenviljelyksistä noin 1900 ha on perustettu pohjoissuomalaisista pluspuista kerätyillä varteoksilla (B h u m i b h a m o n 1978).

Jotta männyn siemen tulentuisi Pohjois-Suomessa 50 prosenttisesti, tulee kasvukauden tehokas lämpötilan summan (+5°C ylittävien vuorokausikeskilämpötilojen summa) olla noin 850 d.d. Siemenen 98 prosenttiseen tuleentumiseen tarvitaan noin 950 d.d:n lämpösumma (S a r v a s 1970). Myös kahden tuleentumista edeltävän kesän on oltava varsin suotuisia. Koska tällaisia ilmastojaksoja on Pohjois-Suomessa hyvin harvoin, on Pohjois-Suomen siemenviljelykset perustettu suotuisampaan ilmastoon Jyväskylän seudulle.

Siemenviljelykset pyritään eristämään ympäröivistä saman puulajin metsiköistä. Koska siitepölyn todennäköinen lentomatka on kymmeniä kilometrejä, ei vieraan siitepölyn joutumista siemenviljelykseen voida perustamispaikan valinnalla täysin estää

(vrt. K o s k i 1970). Siirtämällä siemenviljelys siemenen tulevaa käyttöaluetta etelämmäksi voidaan käyttää hyväksi se etu, että varteet kukkivat pohjoisen alkuperänsä vuoksi muutaman päivän paikallisia metsiköitä aikaisemmin. Tällä tavoin syntyy osittainen ajallinen eristys siemenviljelyksen ja ympäröivän metsän välillä. Perustamalla siemenviljelys viljavalle kasvupaikalle ja riittävän laaja-alaiseksi (vähintään 5 ha), siemenviljelyksen oma siitepölyntuotto saadaan niin suureksi, että ulkopuolelta tulevan siitepölyn merkitys jää vähäiseksi (S a r v a s 1970).

Männyn varteissa emikukinta alkaa yleensä jo hyvin varhain. Hedekukinta sen sijaan alkaa vasta, kun varteet ovat muutaman metrin mittaisia. Tästä syystä nuorissa siemenviljelyksissä varteet pölytyvät siemenviljelyksen ulkopuolelta tulevalle siitepölyllä. Näin syntyvä siemen on kaukoeristeytysiementä Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi (P × E). Varteiden siitepölyntuotto alkaa oleellisesti lisääntyä noin 15 vuoden iällä eli niiden ollessa 6–7 metrin mittaisia (B h u m i b h a m o n 1978). Alle 15-vuotiailta pohjoissuomalaisilta siemenvilje-



Kuva 1. Pohjois-Suomen männyn siemenviljelysten ikäjakautuma (maastoikä syksyllä 1978).

Fig. 1. Age distribution (field age, autumn 1978) of the Scots pine seed orchard containing grafts from North Finland.

lyksiltä saatavan siemenen voidaankin katsoa olevan pääasiassa kaukoristeytysiemettä. Noin 20 vuoden iällä eli vartteiden ollessa 8—9 metrin mittaisia, siemenviljelyksen hehtaarikohtainen siitepölyntuotto kohoaa yli 20 kg:n (B h u m i b h a m o n 1978). Tämä siitepölymäärä on mäntymetsikön pölyttymiselle keskimäärin riittävä (S a r v a s 1962). Tällöin voidaan vasta odottaa varsinaista siemenviljelyssiementä Pohjois-Suomi × Pohjois-Suomi (P × P).

Pohjois-Suomen siemenviljelykset ovat vielä hyvin nuoria (kuva 1). Yli 15-vuotiaita viljelyksiä on vain 71 ha. Kevääseen 1978 mennessä Pohjois-Suomen siemenviljelyksiltä on kerätty 445 kg siementä, josta noin 2/3 on alle 15-vuotiailta ja noin 1/3 yli 15-vuotiailta viljelyksiltä. Seuraavan 10 vuoden aikana nuorilta pohjoissuomalaisilta siemenviljelyksiltä saadaan varsin paljon siementä. Tämän kaukoristeytysiememen kehittymistä ja tuleentumista on jo aikaisemmin tutkittu (R y y n ä n e n 1976). Tutki-

muksessa ei siitepölyn alkuperällä havaittu olevan vaikutusta siemenen tuleentumiseen. Kaukoristeytysiememen (P × E) käyttökelpoisuudesta ja käyttöalueista ei toistaiseksi ole meillä julkaistu tutkimuksia. Käsillä olevassa tutkimuksessa tarkastellaan Metsäntutkimuslaitoksen jalostusosaston kyseisellä siemenellä perustamia koeviljelyksiä ja arvioidaan siemenen käyttömahdollisuuksia.

Tutkimusaineistona käytetyt kokeet ovat tri Veikko K o s k e n, mh. Reino S a a r n i o n ja MMK Jouni M i k o l a n suunnittelemia. Kokeiden perustamisesta on pääasiassa vastannut mt. Mauri P y y k k ö metsähallituksesta.

Aineiston käsittelyssä ja tutkimuksen koostamisessa olen saanut merkittävää apua Kolarin tutkimusosaston ja Metsäntutkimuslaitoksen jalostusosaston henkilökunnilta. Käsikirjoituksen ovat tarkastaneet professorit Max. H a g m a n ja Erkki L ä h d e sekä tri Veikko K o s k i, MML Erkki N u m m i n e n, FL Martti R y y n ä n e n ja FM Leena R y y n ä n e n tehden siihen huomionarvoisia parannuksia. Englannin kielisen tekstin on kääntänyt MMK, B.Sc. John D e r o m e.

Kaikille työhön osallistuneille esitän parhaat kiitokset.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

21. Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistona käytettiin Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -risteymillä perustettuja yli 5 vuotta vanhoja kenttäkokeita. Niitä oli kaikkiaan 62 kpl (kuva 2, liite 1). Ensimmäisissä kokeissa pääasiallisena tarkoituksena oli tutkia, kuinka ns. polycrossmenetelmä, jossa emiyksilöt pölyttyvät useasta yksilöstä peräisin olevalla siitepölyseoksella, soveltuu siemenviljelyskloonien testaukseen. Samalla pyrittiin löytämään parhaat kloonit toisen polven siemenviljelysten perustamista varten. Nämä kokeet soveltuvat varsin huonosti kaukoristeytysiememen (P × E) käyttöalueiden testaukseen, koska useimmista puuttuu paikallinen vertailuerä. Vertailuerien saanti oli Lapissa siemenen huonon tuleentumisen johdosta 1960- ja 1970-luvuilla vuoteen 1972 asti hyvin vaikeata. Vuodesta 1973 alkaen on perustettu kokeita, joiden pääasiallinen tarkoitus on siemenen käyttöalueiden määrittäminen. Näissä on useimmissa mukana myös vertailueriä.

Nuorissa siemenviljelyksissä syntyvän Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -risteymän käyttömahdollisuuksia tarkastellaan kaikkien kokeiden perusteella, mutta syvällisempi tarkastelu keskitetään kokeisiin 393, 423 ja 407.

Koe 393 on perustettu kolmelle ja koe 423 kahdelle paikkakunnalle. Molemmat ovat istutuskokeita. Kylvökoe 407 on perustettu vain yhdelle paikkakunnalle (kuva 3). Koealojen tarkemmat kuvaukset ovat taulukossa 1. Kokeissa olevia alkuperiä koskevat tiedot ovat taulukoissa 2—4. Taulukoiden lämpösummat (kynnys-

arvo +5°C) on laskettu siten, että kauden 1941—1970 keskimääräisistä merenpinnan tasoon redukoiduista lämpösummista on vähennetty paikan maantieteellisen korkeuden aiheuttama lämpösumman pieneminen. Lämpösumman pieneminen on saatu kertomalla paikan korkeus merenpinnasta (m) muuntoluvulla, joka on Pohjois-Suomessa 0,80—0,60 (H e i k u r a i n e n 1973). Siitepölyn kotipaikka on ilmoitettu vyöhykkeittäin, koska pöly on voinut tulla kaukolentona etäältäkin.

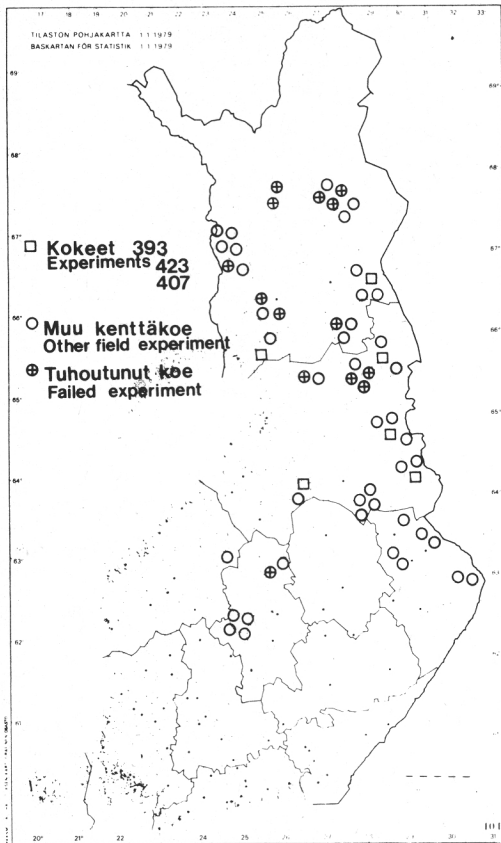
Kokeessa 393 käytetty siemen on P × E -siementä, koska kukintavuonna (1968) kyseisten siemenviljelysten vartteista nypittiin heteet pois (emaskulointi). Tällöin kaiken siitepölyn on täytynyt tulla ns. taustapölynä siemenviljelyksen ulkopuolelta.

Kokeessa 423 siemen kerättiin siemenviljelyksiltä, joita ei ollut emaskuloitu. Viljelykset olivat silloin maastoialtään 14-vuotiaita. On todennäköistä, että osa emikukista on pölyttynyt siemenviljelyksen omalla siitepölyllä (P × P).

Kokeessa 407 työnumeroiden 6—11 siemen on maastoialtään neljän ja viiden vuoden ikäisiltä siemenviljelyksiltä. Kyseisen siemenen voidaan katsoa olevan pelkkää kaukoristeytysiemettä. Muu siemen on kerätty emaskuloiduilta siemenviljelyksiltä ja se on siten kaukoristeytysiemettä.

22. Koevuosien sää

Koekautta koskevat säähavainnot laskettiin koalueita mahdollisimman hyvin edustavien säähavaintoase-



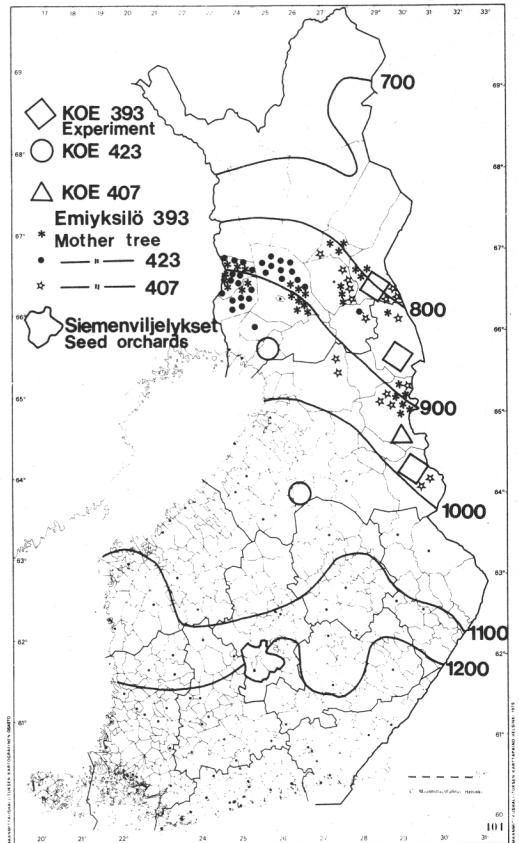
Kuva 2. Pohjois-Suomi \times Etelä-Suomi -risteymillä perustetut yli 5 vuotta vanhat kenttäkokeet.
 Fig. 2. Field experiments over five years old, established using North Finland \times South Finland crosses.

mien keskiarvoina (Ilmatieteen laitoksen kuukausikatsaus).

Vuosi 1969 oli lämpöoloiltaan keskimääräinen, mutta kasvukauden aikainen sademäärä jäi normaalia pienemmäksi. Kesä 1970 oli keskimääräistä lämpimämpi ja kuivempi. Kylvökokeen 407 perustamisvuosi 1971 oli varsin viileä. Sen lämpösomma oli vain 85 % vuosien 1941—1970 keskimääräisestä lämpösommasta. Kesäkuukausien (kesä- elokuu) sademäärä oli normaali. Istutuskokeiden 393 ja 423 perustamisvuodet 1972—1973 olivat keskimääräistä lämpimämpiä. Samoin vuosi 1974 oli lämmin. Vuoden 1975—1977 olivat selvästi keskimääräistä kylmempiä. Koekauden lämpösumat vaihtelivat vuosittain 85—120 % kauden 1941—1970 keskimääräisestä lämpösommasta. Varhaisia syyshalvoja ei koekauden aikana ollut.

23. Tutkimusmenetelmät

Kaikista kokeista mitattiin taimien elossaolo viljeilyvuoden syksyllä. Seuraava inventointi oli viiden vuoden kuluttua viljelystä. Tällöin mitattiin myös taimien pituus. Kokeet 356, 393, 405, 406 ja 407 mitat-



Kuva 3. Kokeiden 393, 423 ja 407 viljelypaikat ja alkuperät.
 Fig. 3. Growing sites and origins of experiments 393, 423 and 407.

tiin viimeksi keväällä 1978, jolloin taimet olivat maastoiältään 6—7 vuotta vanhoja. Syksyllä 1978 mitattiin satunnaisotannalla 10 % kokeen 423 kaukoristeytysalkuperistä. Vertailueränä käytetty Kemin alkuperä mitattiin kokonaan.

Koe 356 jätettiin perusteellisemman tarkastelun ulkopuolelle, koska siitä puuttui vertailuerä ja koska sen eteläisimmät osakokeet oli hoidettu puutteellisesti. Kylvökokeissa 405 ja 406 taimet olivat heikkokuntoisia ja niistä tuhoutui huomattava osa kesän 1978 aikana.

Kokeissa 393, 423 ja 407 verrattiin P \times E -siemenen ja vertailuerän elossaoloa ja keskipituutta eri osakokeissa. Tällä tavoin voitiin suurpiirteisesti määrittää, mille alueelle kyseiset alkuperät parhaiten soveltuvat.

Kokeissa 393 ja 407 kaukoristeytysalkuperät jaettiin pluspuun kotipaikan sijainnin (kauden 1941—1970 keskimääräinen lämpösomma) mukaan kolmeen luokkaan. Luokkien avulla tarkasteltiin, millä tavoin kotipaikan sijainti vaikutti taimien elossapysymiseen. Tarkastelu tapahtui kaksisuuntaisella varianssianalyysillä käyttäen alkuperien elossaolosadannesten arcsin-muunnoksia. Kokeissa 423 pluspuut olivat niin suppealta maantieteelliseltä alueelta (taulukko 3), että vastaavaa tarkastelua ei katsottu aiheelliseksi.

Taulukko 1. Kokeita koskevat tiedot
Table 1. Experimental data.

Koe n:o Exp. No.	Paikkakunta Location	Maantieteellinen sijainti Geographical location			Keskim. lämpösusma d.d (1941—70) Mean tempe- rature sum	Koealan yleiskuvas Sample plot data	T u h o t Damage
		Lev. P Lat.	Pit. L Long.	Kork. m.mpy Height above sea level			
393/1	Kuhmo	64°21'	30°03'	195	950	Aurattu, Istutus k. -72 IM + IA -taimilla pien- tareeseen. Ruudussa 25 tainta. Toistoja 6. <i>Ploughed. IM + IA seedlings planted on shoulders in spring 1972. 25 seedlings per block. 6 replications.</i>	Männyn versoruostetta v. 1976. Vesakko hai- tannut kasvua. <i>Pine twisting rust in 1976. Growth suppress- ed by sprouts.</i>
393/2	Kuusamo	65°42'	28°53'	250	820	—'—	Männyn versoruostetta v. 1976. <i>Pine twisting rust in 1976.</i>
393/3	Salla	66°39'	28°54'	250	770	—'—	Ei tuhoja. <i>No damage.</i>
423/1	Pyhäntä	64°05'	26°41'	150	1020	Mätästetty. Istutus k. -73 IM + IA -taimilla mättäisiin. Ruudussa 25 tainta. Toistoja 6. <i>Hummocked. IM + IA seedlings planted on in- vented humus in spring 1973. 25 seedlings per block. 6 replications.</i>	Männyn versoruostetta v. 1976. <i>Pine twisting rust in 1976.</i>
423/2	Simo	65°59'	25°38'	110	920	Aurattu. Istutus k. -73 IM + IA -taimilla pal- teeseen. Ruudussa 25 tainta. Toistoja 6. <i>Ploughed. IM + IA seedlings planted on tilts in spring 1973. 25 seedlings per block. 6 replications.</i>	—'—
407	Suomussalmi	64°39'	29°21'	220	910	Laikutettu. Viljely k. -71 ruutukylvönä. Ruu- dussa 25 viljelykohtaa. Toistoja 6. <i>Scalped. Patch sowing carried out in spring 1971. 25 seedling patches per block. 6 replications</i>	—'—

3. TULOKSET

31. Kaikki kokeet

Kokeista on 44 kpl perustettu istuttaen ja 18 kpl kylväen. Taimien runsaan kuole-
misen vuoksi on istuskokeista katsottu
tuhoutuneiksi 25 % ja kylvökokeista 17 %.
Leveysasteen 65 pohjoispuolella kokeista on
tuhoutunut 37 %, mutta eteläpuolella vain
4 % (liite 1). Todennäköisesti pohjoisten ko-
keiden runsaan tuhoutumisen tärkeimpänä

syynä on kyseisten alkuperien sopeutumatto-
muus viljelypaikan oloihin. Myös kokeen
perustaminen männylle sopimattomalle kas-
vupaikalle on erässä tapauksissa vaikutta-
nut tuhoutumiseen.

Käsikirjoituksen valmistumisvaiheen aika-
na kuolevuuden on todettu jatkuvan saman-
suuntaisena. Taimia on kuollut eniten poh-
joisimmista kokeissa.

Taulukko 2. Kokeen 393 alkuperätiedot
Table 2. Origin of seed used in experiment 393.

ALKUPERÄ ORIGIN			EMIYKSILÖ MOTHER				SITEPÖLY POLLEN
Työ n:o	Emiyskilö × Sittepöly	N:o	Lev. P	Pit. I	Kork. m.mpy	d.d.	
Plot No.	Mother × Pollen	No.	Lat.	Long.	Height above sea level	(1941—1970)	d.d. (1941—1970)
1	Kuusamo × Korpilahti (Sv. 25)	P444	66°20'	29°28'	300	800	1100—1150
2	Suomussalmi × Korpilahti (Sv. 24)	P403	65°15'	29°12'	220	880	"
3	" "	P411	64°45'	29°05'	220	900	"
4	" "	P417	64°40'	29°03'	210	910	"
5	" "	P419	64°55'	28°55'	200	910	"
6	" "	P414	64°42'	29°34'	200	920	"
7	" "	P415	64°42'	29°34'	200	920	"
8	Pello × Jämsänkoski (Sv. 23)	P201	66°50'	24°00'	150	870	"
9	Salla × "	P304	67°07'	29°08'	200	810	"
10	Kemijärvi × "	P314	66°35'	27°27'	170	840	"
11	Salla × "	P318	67°07'	29°08'	200	800	"
12	Kemijärvi × "	P326	66°42'	27°52'	200	820	"
13	" "	P328	66°42'	27°52'	220	800	"
14	Pelkosenniemi × "	P329	67°01'	27°59'	230	780	"
15	" "	P330	67°01'	27°59'	230	780	"
16	" "	P331	67°01'	27°59'	230	780	"
17	Salla × "	P332	67°01'	27°59'	230	780	"
18	Rovaniemi × Jämsänkoski (Sv. 22)	P242	66°50'	25°20'	150	890	"
19	" "	P253	66°55'	25°15'	150	890	"
20	" "	P257	66°55'	25°15'	150	890	"
21	" "	P258	66°50'	26°15'	170	870	"
22	" "	P259	66°50'	26°15'	170	870	"
23	" "	P400	66°15'	26°05'	200	850	"
24	" "	P409	66°10'	26°02'	200	850	"
25	" "	P252	66°55'	25°05'	150	890	"
26	Pello × Jämsänkoski (sv. 21)	P201	66°50'	24°00'	150	870	"
27	Pello × "	P206	66°45'	24°00'	130	880	"
28	Pello × "	P208	66°45'	24°00'	130	880	"
29	Pello × "	P209	66°45'	24°00'	130	880	"
30	Pello × "	P210	66°45'	24°15'	130	880	"
31	Ylitornio × "	P213	66°32'	24°45'	100	930	"
32	" "	P218	66°35'	25°00'	160	890	"
33	Koli, vertailuerä, standartimetsikön n:o 12 metsikkösiementä comparison lot, stand seed from standard stand no. 12.	M29-70-1	63°05'	29°50'	290	910	910

32. Istutuskoee n:o 393; osakokeet Kuhmossa, Kuusamossa ja Sallassa

Ensimmäisessä inventoinnissa syksyllä 1972 taimista oli elossa Kuhmossa 100 %, Kuusamossa 99 % ja Sallassa 99 %. Kuuden kasvukauden jälkeen vastaavat luvut olivat 88, 66 ja 65 (liite 2).

Kokeesta puuttuu paikallinen vertailuerä. Vertailueränä on käytetty Kolin alkuperää, jonka kotipaikan korkeus merenpinnasta on 290 m. Sen keskimääräinen lämpösumma kaudella 1941—70 on 910 d.d. Kuhmon osakokeella se siis vastaa lämpöoloiltaan lähes paikallista alkuperää. Valoilmastoltaan se edustaa Kuhmoa eteläisempää alkuperää.

Verrattaessa kaukoristeytysiemettä ja

vertailuerää keskenään nähdään, että P × E -alkuperä on kestävyydeltään kaikilla osakokeilla Kolin alkuperää parempi (taulukko 5). Kuhmon osakokeella elossaolujen ero tus on vain yksi prosenttiyksikkö.

Pituuskasvussa P × E -alkuperä on hie man Kolin alkuperää parempi. Taimien kokonaispituus on suurin pohjoisilla osako keilla. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että Kuhmossa männyn versoruoste on tuhonnut useimpien taimien latvat. Lisäksi perkaamatta jäänyt vesakko on haitannut taimien kehitystä. Myös Kuusamossa on ollut män nym versoruostetuhhoa, mutta siellä latvat ovat tuhoutuneet vain osasta taimia. Sallassa ei ole ollut tuhoja eikä taimien kasvua haittaavaa vesakkoa.

Taulukko 3. Kokeen 423 alkuperätiedot
Table 3. Origin of seed used in experiment 423.

ALKUPERÄ ORIGIN		EMIYKSILÖ MOTHER					SIITEPÖLY POLLEN
Työ n:o	Emiyksilö × Siitepöly	N:o	Lev. P	Pit. I	Kork. m.mpy	d.d.	
Plot No.	Mother × Pollen	No.	Lat.	Long.	Height above sea level	(1941—1970)	d.d. (1941—1970)
1	Rovaniemi × Korpilahti (Sv. 21)	P5	66°26'	25°50'	150	890	1100—1150
2	Ylitornio × "	P9	66°40'	25°00'	150	900	"
3	Pello × "	P201	66°50'	24°00'	150	870	"
4	" × "	P206	66°45'	24°00'	130	880	"
5	" × "	P208	66°45'	24°00'	130	880	"
6	" × "	P209	66°45'	24°00'	130	880	"
7	" × "	P210	66°45'	24°15'	130	880	"
8	" × "	P211	66°45'	24°15'	130	880	"
9	Ylitornio × "	P213	66°32'	24°45'	100	930	"
10	" × "	P215	66°35'	25°00'	160	880	"
11	" × "	P216	66°35'	25°00'	160	880	"
12	" × "	P218	66°35'	25°00'	160	880	"
13	" × "	P219	66°35'	25°00'	160	880	"
14	Pello × "	P230	66°58'	24°15'	150	880	"
15	" × "	P234	66°40'	24°00'	100	900	"
16	Rovaniemi × "	P253	66°55'	25°15'	150	890	"
17	" × "	P259	66°50'	26°15'	170	870	"
18	Posio × "	P423	66°00'	28°30'	250	810	"
19	Pello × Korpilahti (Sv. 22)	P203	66°50'	24°05'	150	870	"
20	Rovaniemi × "	P242	66°50'	25°20'	150	890	"
21	" × "	P252	66°55'	25°05'	150	890	"
22	" × "	P255	66°50'	25°15'	120	910	"
23	" × "	P256	66°50'	25°15'	120	910	"
24	" × "	P257	66°55'	25°15'	150	890	"
25	" × "	P400	66°15'	26°05'	200	850	"
26	" × "	P406	66°10'	26°02'	180	860	"
27	Tervola × "	P407	66°10'	26°02'	180	880	"
28	Rovaniemi × "	P409	66°10'	26°02'	200	850	"
29	Kemi, vertailuerä, yleiskeräyssiemäntä (B ₄) comparison lot	M29-69-167	65°46'	24°34'	40	940	940

Taulukko 4. Kokeen 407 alkuperätiedot
Table 4. Origin of seed used in experiment 407.

ALKUPERÄ ORIGIN		EMIYKSILÖ MOTHER					SIITEPÖLY POLLEN
Työ n:o	Emiyksilö × Siitepöly	N:o	Lev. P	Pit. I	Kork. m.mpy	d.d.	
Plot No.	Mother × Pollen	No.	Lat.	Long.	Height above sea level	(1941—1970)	d.d. (1941—1970)
1	Suomussalmi × Korpilahti (Sv. 24)	P403	65°15'	29°12'	220	880	1100—1150
2	" × "	P411	64°45'	29°05'	220	900	"
3	" × "	P419	64°55'	28°55'	200	910	"
4	Posio × Korpilahti (Sv. 25)	P423	66°00'	28°30'	250	810	"
5	Kuusamo × "	P444	66°20'	29°28'	300	800	"
6	Kemijärvi × Korpilahti (Sv. 30)	P312	66°38'	27°25'	180	830	"
7	Suomussalmi × "	P404	65°15'	29°12'	220	880	"
8	Puhdasjärvi × Korpilahti (Sv. 67)	P143	65°20'	27°40'	200	900	"
9	" × "	P154	65°19'	27°40'	200	900	"
10	Kuhmo × "	P478	64°07'	29°50'	190	970	"
11	" × "	P480	64°03'	29°10'	180	980	"
12	Salla × Jämsänkoski (Sv. 23)	P304	67°07'	29°08'	200	810	"
13	Salla × "	P311	66°50'	28°55'	220	800	"
14	Kemijärvi × "	P314	66°35'	27°27'	170	840	"
15	Pelkosenniemi × "	P321	67°05'	27°27'	230	780	"
16	Salla × "	P323	66°45'	28°08'	200	820	"
17	Kemijärvi × "	P326	66°42'	27°52'	200	820	"
18	" × "	P328	66°42'	27°52'	220	800	"
19	Kuhmo, Iso-Näverö, vertailuerä, yleiskeräyssiemäntä (B ₄) comparison lot	M24-69-14	64°04'	29°30'	230	920	920

Taulukko 5. Kaukoristeytysiemenen (P × E) ja Kolin alkuperän vertailu
 Table 5. Comparison between long-distance crossing (North × South) seed and progeny from Koli.

	393/1 Kuhmo (950 d.d.)		393/2 Kuusamo (850 d.d.)		393/3 Salla (770 d.d.)	
	P × E	Koli	P × E	Koli	P × E	Koli
Elossa, % s. -72	100	100	99	99	99	99
Elossa, - s. -76	92	91	78	71	73	59
Survival rate, % autumn						
Elossa, % -k. -78	88	87	66	61	65	51
Survival rate, - spring						
Keskipituus cm k. -78	92	90	117	112	121	112
Mean height, cm						

Kaukoristeytysalkuperät jaettiin kotipaikan sijainnin mukaan kolmeen ryhmään (taulukko 6). Ryhmien välillä ei ollut kuuden kasvukauden jälkeen tilastollisesti merkitseviä eroja. Myöskään kotipaikan leveysasteen mukaan ryhmiteltynä erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

33. Istutuskoe n:o 423; osakokeet Pyhännällä ja Simossa

Vertailueränä kummassakin osakokeessa on Kemin alkuperä (940 d.d.). Pyhännällä P × E -alkuperällä ja Kemin alkuperällä viljeltyt taimet ovat säilyneet hengissä tasavertaisesti (taulukko 7). Sen sijaan taimien kokonaispituus on kaukoristeytysalkuperillä selvästi Kemin alkuperää suurempi. Simossa P × E -alkuperä on tuhoutunut Kemin alkuperää runsaammin. Pituuskasvussakin suhde on tasoittunut. P × E -alkuperä on vain noin 4 % Kemin alkuperää parempi.

Näiden osakokeiden perusteella näyttää,

että P × E -alkuperä on sopeutunut Pyhännän (1020 d.d.) oloihin, mutta ei enää niin hyvin Simon (920 d.d.) oloihin.

34. Kylvökoe n:o 407 Suomussalmella

Syksyn 1971 inventoinnissa taimista oli elossa 98 %. Vuoden 1978 keväällä taimien elossaolosadannes oli 66 (liite 4).

Vertailueränä on Kuhmon alkuperä, jonka kotipaikan keskimääräinen lämpösomma on 920 d.d. Se siis vastaa varsin hyvin koepaikkakunnan oloja. P × E -alkuperä on säilynyt elossa hieman Kuhmon alkuperää paremmin (taulukko 8). Keskipituudet ovat lähes samat. Taimien pienuus aiheutunee pääasiassa puutteellisesta maankäsittelystä. Koeala oli laikutettu.

Kaukoristeytysalkuperät jaettiin emopuun kotipaikan mukaan ryhmiin: 780—810 d.d., 820—880 d.d. ja 890—980 d.d. (taulukko 9). Ryhmät erosivat merkitsevästi 5 %:n riskitasolla toisistaan (F = 4,49*). Ryhmien sisäinen vaihtelu ei ollut merkitsevä (F = 3,12).

Taulukko 6. Elossapysymisen riippuvuus emopuun (P) kotipaikasta
 Table 6. Dependence of survival rate on origin (North) of mother tree.

Emopuun kotipaikan lämpösomma d.d. (1941—70) Temperature sum at location of mother tree	Keskimääräinen elossaolosadannes Mean survival rate		
	393/1 Kuhmo	393/2 Kuusamo	393/3 Salla
780—840 d.d.	87,3 ± 2,7	66,4 ± 7,0	64,0 ± 10,4
850—880 d.d.	88,9 ± 4,3	68,2 ± 6,5	67,7 ± 7,5
890—930 d.d.	86,6 ± 2,6	64,6 ± 6,5	64,5 ± 8,8
(F-arvo) (F-value)	0,49	0,50	0,93

Taulukko 7. Kaukoristeytysseimenen (P × E) ja Kemin alkuperän vertailu
Table 7. Comparison between long-distance crossing (North × South) seed and progeny from Kemi.

	423/1 Pyhäntä P × E	(1020 d.d.) Kemi	423/2 Simo P × E	(920 d.d.) Kemi
Elossa, % s. -73	99	99	94	93
Elossa, % s. -76	95	97	67	79
Elossa, % s. -78	94	94	58	72
<i>Survival rate, % autumn</i>				
Keskipituus cm s. -76	94	71	50	45
Keskipituus cm s. -78	143	114	77	74
<i>Mean height, cm</i>				

4. TULOSTEN TARKASTELU

Kokeista tehtävien päätelmien tekoa vaikeuttaa vertailuerien niukkuus ja kokeiden nuoruus. Vanhimmat mittaustulokset ovat maastoiältään seitsemän vuoden ikäisistä taimista. Pohjoisissa männyn kestävyyskokeissa on kuolevuuden havaittu jatkuvan yleensä pitkään (esim. E i c h e 1966, R e m r ö d 1976, E r i k s s o n, ym. 1976). Myös kuolleisuuserojen on todettu kokeiden vanhetessa selkiytyvän.

Yleispiirteenä oli, että Lapin läänissä ja Oulun läänin pohjoisosassa olevissa kokeissa taimista oli kuollut huomattava osa. Useissa kokeissa kuolleisuus oli niin runsasta, että kokeet katsottiin tuhoutuneiksi. Paikallisten vertailuerien puuttuessa ei voida varmasti sanoa, olisivatko nekin tuhoutuneet.

Perusteellisimmin tutkittujen kokeiden kahdella eteläisimmällä osakokeella elossaolosadannekset olivat 94 ja 88. Pohjoisimmilla osakokeilla elossaolo vaihteli 66 %:sta 58 %:iin. Metsänviljelyn runkotutkimuksen Oulun läänissä sijaitsevilla saman ikäisillä koealoilla männyn (1M + 1A) elossaolosadannes oli 84 (V a l t a n e n 1978). Koealat sijaitsivat keskimäärin hieman pohjois-

sempana kuin tämän tutkimuksen kaksi eteläisintä osakoetta. Pohjoisimpien osakokeiden elossaolosadannekset vastasivat jokseenkin muissa viljelytutkimuksissa saatuja tuloksia (vrt. P o h t i l a 1977, L ä h d e 1978).

On kuitenkin huomattava, että nyt tutkituilla pohjoisilla osakokeilla viljely oli onnistunut muita P × E -siemenellä perustettuja kokeita paremmin.

Pituuskasvussa P × E -alkuperät osoittautuivat nopeakasvuemmiksi kuin vertailuerät. Suurin ero P × E -alkuperien ja vertailualkuperän välillä oli Pyhännän (423/1) osakokeella. Vertailueränä oli käytetty Kemin alkuperää, jonka siemen oli kerätty yleiskeräyksenä (B₁). Saatu kasvuero on suurempi kuin ero olisi ollut paikallisen alkuperän ja P × E -alkuperien välillä, koska Pyhännän alkuperä todennäköisesti kasvaa eteläisempänä alkuperänä Kemin alkuperää paremmin (vrt. S a r v a s 1967). Useimmissa kokeissa P × E -alkuperät olivat säilyneet myös paremmin elossa kuin vertailualkuperät. Kylvössä ero voi aiheutua siemenviljelysiltä saatavan siemenen suuremmasta pai-

Taulukko 8. Kaukoristeytysseimenen (P × E) ja Kuhmon alkuperän vertailu

Table 8. Comparison between long-distance crossing (North × South) seed and progeny from Kuhmo.

	407 Suomussalmi (910 d.d.) P × E	Kuhmo
Elossa, % s. -71	98	95
<i>Survival rate, % autumn</i>		
Elossa, % k. -78	66	61
<i>Survival rate, % spring</i>		
Keskipit. k. -78	37	38
<i>Mean height spring</i>		

Taulukko 9. Elossapysymisen riippuvuus emopuun (P) kotipaikasta

Table 9. Dependence of survival rate on origin (North) of mother tree.

Emopuun kotipaikan lämpösomma d.d. (1941—70) <i>Temperature sum at location of mother tree</i>	Keskimääräinen elossaolosadannes <i>Mean survival rate</i>
780—810 d.d.	68,0 ± 10,0
820—880 d.d.	70,8 ± 6,3
890—980 d.d. (F-arvo)	60,5 ± 7,4 4,49*
<i>F-value</i>	

nosta, paremmasta itävyydestä ja itämistar-
mosta (J o h n s s o n 1976). P × E -alku-
perien vertailualkuperiä parempaan kasvuun
voi valitun emopuuaineksen lisäksi vaikuttaa
syntynyt kaukoristeymä. Tällaisesta on saa-
tu viitteitä useissa tutkimuksissa (esim.
E h r e n b e r g 1975, E r i k s s o n
1977).

Meillä pisin männyllä tehty kaukoristey-
tys on professori Sarvaksen vuonna 1959
perustamassa kenttäkokeessa no 106 oleva
Petsamo × Solböle -risteytys. Professori
H a g m a n i n ilmoituksen mukaan kysei-
sestä alkuperästä on Kivalon kokeilualueella
vuonna 1975 ollut elossa 17 % ja taimien
keskipituus on ollut 2,72 m. Pohjoisesta
vertailuerästä (Kolari) on ollut elossa 51 %
taimien keskipituuden ollessa 2,57 m. Eteläi-
sestä alkuperästä (Tenhola) on ollut elossa
vain 3 %. Kaukoristeymän edut voivat usein
ainakin osaksi johtua maantieteellisestä siir-
rosta. Yleensä männyn kaukoristeymistä ei
ole saatu yhtä lupaavia tuloksia kuin kuusen
kaukoristeymistä (esim. N i l s s o n & A n-
d e r s o n 1969).

Pohjois-Ruotsissa, jossa on runsaammin
vanhoja männyn provenienssikokeita kuin
meillä, paras viljelytulos on saavutettu käyt-
tämällä viljelypaikkaa pohjoisempaa siem-
mentä (esim. S t e f a n s s o n ja S i n k o
1967, R e m r ö d 1976, E r i k s s o n ym.
1976). Myös meillä metsähallituksen anta-
missa ohjeissa suositellaan Pohjois-Suomes-
sa männyn viljelymateriaalina käytettäväksi
paikallista tai sitä 100 kilometriä pohjois-
empaa alkuperää (Ohjekirje . . . 1978). Siir-
ryttäessä etelämmäksi siemenen siirto-ohjeet
muuttuvat siten, että Etelä-Suomessa voi-
daan männyn siementä siirtää turvallisesti
jopa 100—150 km pohjoiseen (T a k a l a
1978). Pohjois-Suomessa olevissa prove-
nienssikokeissa ei 950 d.d.-lämpösummara-
jan pohjoispuolelta olevilla alkuperillä ole
toistaiseksi havaittu huomattavia eroja
hengissä säilymisessä. Sen sijaan kyseisen ra-

jan eteläpuolelta olevat alkuperät ovat me-
nestyneet selvästi paikallisia alkuperiä hei-
kommin (N u m m i n e n 1975, K y l m ä n
e n 1978). Vastaavaan tulokseen on pää-
dytty käytännön metsänviljelyiden inven-
tointiin perustuvassa tutkimuksessa (E t h o-
l é n 1972).

Kuusen kaukoristeymien on useissa tutki-
muksissa todettu olevan intermediäärisiä ts.
risteymät ovat vanhempien ominaisuuksien
välimuotoja (esim. von W e t t s t e i n &
D a u b i n e t 1941, H a g n e r 1966).
Männyllä intermediäärisyydestä ei ole yhtä
selviä näyttöjä.

Nyt tutkitussa aineistossa mukana olevien
alkuperien pluspuiden kotipaikkojen ja siem-
enviljelyspaikan puoliväli on lämpösoma-
alueella 950—1050 d.d. Tutkimuksen
mukaan kaukoristeymät ovat säilyneet elos-
sa tällä alueella jokseenkin tasavertaisesti
paikallisten alkuperien kanssa.

Nuorilta Pohjois-Suomen siemenviljelyk-
siltä saatavaa kaukoristeytys siementä käytet-
täessä ei ole syytä noudattaa kirjaimellisesti
vanhempien kotipaikkojen puolivälitavoitet-
ta. Etenkin siitepölyn kaukolennon (K o s-
k i 1970) mahdollisesti etelämpää tuoman
geeniaineksen vuoksi sitä on parasta käyttää
jonkin verran pluspuiden kotipaikkojen ja
siemenviljelyspaikan puolivälin eteläpuolel-
la. Kylvössä kaukoristeytys siementä voidaan
suuremmasta lähtömateriaalista johtuen
käyttää istutusta pohjoisempaan.

Siemenviljelysten varttuessa siitepölyn-
tuotto ja siemenviljelyksen sisäinen pölytys
lisääntyvät. Tällöin saatavan varsinaisen siem-
enviljelyssiemenen käyttöalueiden määrit-
tämiseksi on jo perustettu useita kokeita.
Näissä kokeissa on mukana mm. kontrol-
loituja risteytyksiä P × P, P × E, E × E,
pohjoisia vertailueriä, eriä eri-ikäisiltä siem-
enviljelyksiltä ja kloonikokoelmista. Alus-
tavia tuloksia näistä kokeista voidaan odot-
taa jo lähivuosina.

KIRJALLISUUS

- BHUMIBHAMON, S. 1978. Studies on Scots pine seed orchards in Finland with special emphasis on the genetic composition of the seed. Seloste: Tutkimuksia männyn siemenviljelyksistä Suomessa, erityisesti siemenen geneettisen laadun kannalta. Commun. Inst. For. Fenn. 94.4:1—118.
- EHRENBERG, C. 1975. Provenienschhybrider av tallen möjlighet till ökad produktion? Förflyttning av tallfrö — Föredrag från konferens i Lycksele 18—19 sept 1975. Skogshögskolan, Instn. Skogsgenet., Rapp. Uppsats. 17:61—80.
- EICHE, V. 1966. Cold damage and plant mortality in experimental provenance plantations with Scots pine in Northern Sweden. Skogshögskolan, Stud. For. Suec. 36:1—129.
- ERIKSSON, G., 1977. Framställning och testning av provenienschhybrider. Forskningsverksamheten 1977. Skogshögskolan, Instn. Skogsgenet., Rapp. Uppsats. 26:101—107.
- ANDERSSON, S., EICHE, V. & PERSSON, A., 1976. Variation between and within populations in a provenance trial of *Pinus sylvestris* at Nordanäs, Lat 64°19', Long 18°09', Alt 400 m. Skogshögskolan, Stud. For. Suec. 133:1—45.
- ETHOLÉN, K. 1972. Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä. Summary: The success of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed. Folia For. 160:1—26.
- HAGNER, M. 1966. Metoder för bestämning av härdigheten hos svensk tall samt en studie över härdighetens nedärvning. Lic. avh. i skogsgenetik. Skogshögskolan. Stockholm.
- HEIKURAINEN, L. 1973. Soiden kasvatuskelpoisuuden laskeminen. Summary: A method for calculation of the suitability of peatlands for forest drainage. Acta For. Fenn. 131:1—27.
- JOHNSSON, H. 1976. Seed production of northern clones of *Pinus sylvestris* grown in Skåne. In Årsbok 1976, Föreningen Skogsträdsförädling, Institutet för Skogsförbättring. 95—102.
- KOSKI, V. 1970. A study of pollen dispersal as a mechanism of gene flow in conifers. Commun. Inst. For. Fenn. 70 (4): 1—78.
- KYLMÄNEN, P. 1978. Ennakkotuloksia kuusen ja männyn siemenen siirtokokeista Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitos, Kolarin tutkimusaseman tiedonantoja 10:1—34.
- LÄHDE, E. 1978. Maan käsittelyn vaikutus maan fyysikaalisiin ominaisuuksiin sekä männyn ja kuusen taimien kehitykseen. Summary: Effect of soil treatment on physical properties of the soil and on development of Scots pine and Norway spruce seedlings. Commun. Inst. For. Fenn. 94(5):1—59.
- NILSSON, B. & ANDERSSON, E. 1969. Spruce and pine racial hybrid variations in Northern Europe. Skogshögskolan, Instn. Skogsgenet. Rapp. Uppsats. 6:1—10.
- NUMMINEN, E. 1975. Männyn provenienschybriden 232 taimien säilyminen elossa Pohjois-Suomen koealoilla. Metsäntutkimuslaitos, Kolarin tutkimusaseman tiedonantoja 7:1—6. Ohjekirje metsittämisestä ja metsän uudistamisesta. Metsähallitus 1.9. 1978. N:o Mh 130. 66 s. Helsinki.
- POHTILA, E. 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. Seloste: Aurattujen alueiden metsänviljely Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 91.4:1—98.
- REMRÖD, J. 1976. Val av tallprovenienschhybrider i Norra Sverige -analys av överlevnad, tillväxt och kvalitet i 1951 års tallprovenienschförsök. Skogshögskolan, Instn. Skogsgenet., Rapp. Uppsats. 19:1—132.
- RYYNÄNEN, M. 1976. Tutkimus eteläsuomalaisen siitepölyn vaikutuksesta männyn siemenen kehitykseen Pohjois-Suomen siemenviljelyksessä. Metsäntutkimuslaitos, Kolarin tutkimusaseman tiedonantoja 8:1—13.
- SARVAS, R. 1962. Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus sylvestris*. Seloste: Tutkimuksia männyn kukkimisesta ja siemensadosta. Commun. Inst. For. Fenn. 53 (4):1—198.
- 1967. The annual period of development of forest trees. Proceed. Finnish academy of science and letters 1965:211—231.
- 1970. Establishment and registration of seed orchards. Folia For. 89:1—24.
- STEFANSSON, E. & SINKO, M. 1967. Försök med tallprovenienschhybrider med särskild hänsyn till norrländska höjdlägen. Skogshögskolan, Stud. For. Suec. 47:1—108.
- TAKALA, P. 1978. Metsäpuiden siemen- ja taimituotanto. Tapion taskukirja s. 115—124. 18 painos. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki.
- VALTANEN, J. 1978. Tutkimustuloksia viljelymateriaalin ja viljelypaikan valinnasta metsäaurausalueella. Metsäntutkimuslaitos, Pyhäkosken tutkimusaseman tiedonantoja 17:77—83.
- WETTSTEIN, W. von & DAUBINET, Ch. 1941. Luxurierende Kreuzungen bei *Pinus sylvestris* und die Grundlagen für ihre Durchführung. Der Züchter 13:207—208.

Liite 1. Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -risteymillä perustettujen yli 5 vuotta vanhojen kenttäkokeiden tärkeimmät tiedot.

Appendix 1. Key information from field experiments over five years old, established using seed from North Finland × South Finland crossings.

Koe n:o <i>Trial No.</i>	Koepaikka-Kunta <i>Location of trial</i>	Perustamisvuosi <i>Year established</i>	Viljelymateriaali <i>Seedling material</i>	Emiyksilön kotipaikka <i>Location of mother tree</i>	Mittausvuosi <i>Year measured</i>	Elossa, % P × E Vertailuerä <i>Survival rate, % comparison lot</i>	Huomautuksia <i>Comments</i>
325/1	Suomussalmi	1970	IM + IA	Salla-Tervola	1974	33 —	
325/2	Multia	1970	IM + IA	—''—	1974	93 —	
326/1	Sotkamo	1970	IM + IA	Kolari-Ylitornio	1974	84 —	
326/2	Kuhmo	1970	IM + IA	—''—	1974	85 —	
345/1	Kittilä	1971	IM + IA	Inari-Suomussalmi	—	—	Tuhoutunut
345/2	Sodankylä	1971	IM + IA	—''—	—	—	Unsuccessful
349	Multia	1970	kylvö	Salla-Suomussalmi	1974	88 89 (Koli)	Tuhoutunut
350	Kuhmo	1970	kylvö	—''—	1974	92 88 (Koli)	
351/2	Sotkamo	1971	IM + IA	Kolari-Ylitornio	1975	66 53	
351/3	Iломantsi	1971	IM + IA	—''—	1975	79 71	(Koli ja Pihtipudas)
352	Juuka	1969	kylvö	Kolari-Ylitornio	1973	72 —	(Koli ja Pihtipudas)
353/1	Rovaniemi mlk	1971	IM + IA	Kolari-Tervola	1975	58 —	
353/2	Taivalkoski	1971	IM + IA	—''—	—	—	Tuhoutunut
354/1	Kolari	1971	IM + IA	Salla-Ylitornio	1975	57 —	
354/2	Kuusamo	1971	IM + IA	—''—	1975	44 —	
354/3	Salla	1971	IM + IA	—''—	1975	40 —	
355/1	Kolari	1971	IM + IA	Inari-Ylitornio	1975	54 —	
355/2	Sodankylä	1971	IM + IA	—''—	—	—	Tuhoutunut
355/3	Salla	1971	IM + IA	—''—	1975	52 —	
356/1	Taivalkoski	1971	IM + IA	Salla-Suomussalmi	—	—	Tuhoutunut
356/2	Sotkamo	1971	IM + IA	—''—	1978	51 —	
356/3	Lieksa	1971	IM + IA	—''—	1978	43 —	
356/4	Juuka	1971	IM + IA	—''—	1978	47 —	
356/5	Suomussalmi	1971	IM + IA	—''—	1978	59 —	
360/1	Kuusamo	1971	IM + IA	Kemijärvi-Ylitornio	1975	31 —	
360/2	Taivalkoski	1971	IM + IA	—''—	—	—	Tuhoutunut
360/3	Iломantsi	1971	IM + IA	—''—	1975	60 —	
360/4	Perho	1971	IM + IA	—''—	1975	86 —	
375/1	Sodankylä	1971	IM + IA	Utsjoki-Pyhäjärvi	—	—	Tuhoutunut
375/2	Posio	1971	IM + IA	Inari-Pyhäjärvi	1975	29 —	
386/1	Pello	1972	IM + IAr	Rovaniemi-Ylitornio	—	—	Tuhoutunut
388	Lieksa	1970	kylvö	Rovaniemi-Kuhmo	1974	88 94 (Koli)	
389/2	Rovaniemi mlk	1972	IM + IA	Pello-Ylitornio	—	—	Tuhoutunut
392/1	Multia	1972	IM + IA	Rovaniemi-Kuhmo	1976	97 96 (Koli)	
392/2	Pudasjärvi	1972	IM + IA	Rovaniemi-Kuhmo	1976	67 54 (Koli)	
392/3	Pello	1972	IM + IA	—''—	1976	72 73 (Koli)	
393/1	Kuhmo	1972	IM + IA	Salla-Pello	1978	88 87 (Koli)	
393/2	Kuusamo	1972	IM + IA	—''—	1978	66 61 (Koli)	
393/3	Salla	1972	IM + IA	—''—	1978	65 51 (Koli)	
405	Kolari	1971	kylvö	Kolari-Ylitornio	1978	38 31 (Tervola)	
406	Sodankylä	1971	kylvö	Inari-Muonio	1978	48 43 (Kemijärvi)	
407	Suomussalmi	1971	kylvö	Pelkosenniemi-Kuhmo	1978	66 61 (Kuhmo)	
421	Sotkamo	1971	kylvö	Kemijärvi-Suomussalmi	1975	81 87 (Koli)	
422/1	Viitasaari	1973	IM + IA	Posio-Suomussalmi	1977	90 91 (Pihtipudas)	
422/2	Multia	1973	IM	—''—	1977	95 98 (Pihtipudas)	
423/1	Pyhäntä	1973	IM + IA	Posio-Ylitornio	1978	94 94 (Kemi)	
423/2	Simo	1973	IM + IA	—''—	1978	58 72 (Kemi)	
424/1	Pudasjärvi	1973	IM + IAr	Salla-Rovaniemi	—	—	Tuhoutunut
424/2	Kittilä	1973	IM + IAr	—''—	—	—	Tuhoutunut
440/1	Savukoski	1973	IM + IAr	Inari-Pudasjärvi	1977	16 37	(Ranua ja Kemijärvi)
440/2	Posio	1973	IM + IAr	—''—	1977	21 16	(Ranua ja Kemijärvi)
456	Kolari	1971	IM + IM + IA	Kuusamo-Ylitornio	1975	17 —	

Koe n:o Trial No.	Koepaikka-Kunta Location of trial	Perustamisvuosi Year established	Viljelymateriaali Seedling material	Emiyksilön kotipaikka Location of mother tree	Mittausvuosi Year measured	Elossa, % P × E Vertailuerä Survival rate, % comparison lot	Huomautuksia Comments
477/1	Viitasaari	1973	kylvö	Utsjoki-Suomussalmi	—	— —	Tuhoutunut
477/2	Nurmes	1973	kylvö	—”(1—12)	1977	54 —	
477/3	Pyhäntä	1973	kylvö	—”	1977	67 49 (Simo)	
477/4	Suomussalmi	1973	kylvö	—”	1977	59 42 (Simo)	
477/5	Taivalkoski	1973	kylvö	—”	1977	37 29 (Simo ja Rovaniemi)	
477/6	Posio	1973	kylvö	—”	—	— —	Tuhoutunut
477/7	Simo	1974	kylvö	—”	1977	47 31 (Simo ja Rovaniemi)	
477/8	Rovaniemi mlk	1973	kylvö	—”	—	— —	Tuhoutunut
477/9	Salla	1973	kylvö	—”	1977	64 70 (Rovaniemi)	
477/10	Savukoski	1973	kylvö	—”	1977	57 72 (Rovaniemi)	

Liite 2. Kokeen 393 elossaolosadannekset ja keskipituudet ($\bar{x} \pm s$, cm).
Appendix 2. Survival rate (%) and mean height ($\bar{x} \pm s$, cm) in experiment 393.

Työ n:o Plot	Elossaolo-% s. -72 Survival rate, % autumn -72			Elossaolo-% s. -76 Survival rate, % autumn -76			Elossaolo-% k. -78 Survival rate, % spring -78			Keski. k. -78 Mean height spring -78		
	393/1	393/2	393/3	393/1	393/2	393/3	393/1	393/2	393/3	393/1	393/2	393/3
1	99	98	99	90	70	46	87 ± 7	55 ± 21	42 ± 9	97 ± 13	114 ± 11	119 ± 14
2	100	99	100	93	77	84	86 ± 9	63 ± 7	67 ± 13	97 ± 8	112 ± 18	104 ± 10
3	100	99	99	93	71	65	90 ± 6	60 ± 17	51 ± 16	97 ± 14	119 ± 9	116 ± 10
4	100	99	99	93	84	71	90 ± 12	73 ± 14	68 ± 18	102 ± 13	127 ± 13	127 ± 18
5	100	100	99	87	75	69	87 ± 9	66 ± 9	64 ± 9	92 ± 10	133 ± 6	129 ± 16
6	100	100	99	97	85	83	91 ± 9	71 ± 8	77 ± 8	99 ± 9	121 ± 10	125 ± 7
7	99	99	100	92	78	67	85 ± 8	62 ± 15	51 ± 12	89 ± 10	104 ± 15	119 ± 6
8	99	100	99	93	76	71	90 ± 8	69 ± 14	63 ± 13	92 ± 13	124 ± 12	121 ± 15
9	99	99	99	89	84	83	85 ± 6	75 ± 10	77 ± 10	96 ± 16	122 ± 6	123 ± 16
10	99	100	100	89	84	78	84 ± 4	73 ± 12	66 ± 13	83 ± 9	119 ± 12	119 ± 12
11	100	100	100	90	77	70	84 ± 21	65 ± 10	60 ± 8	93 ± 18	111 ± 13	121 ± 9
12	99	99	100	93	79	77	88 ± 12	60 ± 22	67 ± 14	78 ± 7	107 ± 6	128 ± 12
13	99	100	100	97	77	72	88 ± 7	68 ± 7	66 ± 14	89 ± 12	122 ± 16	123 ± 13
14	100	98	100	92	80	84	87 ± 11	73 ± 7	75 ± 7	96 ± 15	122 ± 17	121 ± 20
15	100	100	97	96	79	59	91 ± 9	71 ± 15	52 ± 9	84 ± 9	119 ± 11	128 ± 14
16	100	99	99	91	70	75	92 ± 3	57 ± 14	69 ± 5	100 ± 17	110 ± 16	122 ± 13
17	100	100	99	90	79	70	87 ± 12	67 ± 17	66 ± 14	97 ± 11	117 ± 14	133 ± 16
18	100	100	100	94	73	73	85 ± 7	59 ± 14	64 ± 10	98 ± 11	120 ± 8	115 ± 14
19	100	100	100	95	76	87	86 ± 8	69 ± 9	77 ± 11	83 ± 12	115 ± 18	129 ± 9
20	100	100	99	91	80	76	85 ± 10	71 ± 14	67 ± 9	80 ± 15	121 ± 11	127 ± 12
21	100	96	99	97	85	87	93 ± 6	70 ± 12	78 ± 11	96 ± 8	112 ± 8	127 ± 11
22	100	99	100	95	81	79	93 ± 10	75 ± 15	75 ± 12	91 ± 12	114 ± 10	115 ± 10
23	100	99	100	94	81	79	89 ± 3	70 ± 16	72 ± 9	89 ± 9	117 ± 16	119 ± 7
24	99	99	100	89	72	57	87 ± 9	61 ± 17	54 ± 5	90 ± 5	116 ± 9	111 ± 8
25	99	99	99	87	70	58	83 ± 9	52 ± 17	51 ± 21	89 ± 7	102 ± 12	126 ± 15
26	100	100	100	88	80	77	81 ± 9	73 ± 12	71 ± 10	103 ± 9	132 ± 7	111 ± 2
27	100	99	100	92	74	72	83 ± 7	58 ± 19	63 ± 13	76 ± 14	108 ± 19	120 ± 8
28	100	98	100	93	74	76	90 ± 6	61 ± 19	71 ± 16	95 ± 15	119 ± 10	121 ± 8
29	100	99	99	91	83	66	91 ± 8	78 ± 14	62 ± 23	88 ± 11	113 ± 19	115 ± 17
30	100	100	100	97	81	80	95 ± 5	72 ± 12	77 ± 6	96 ± 5	115 ± 9	128 ± 10
31	100	98	100	90	71	65	86 ± 9	60 ± 17	56 ± 9	98 ± 14	113 ± 7	108 ± 11
32	100	100	100	91	87	80	85 ± 9	68 ± 15	67 ± 9	84 ± 8	109 ± 16	111 ± 9
33	100	99	99	91	71	59	87 ± 8	61 ± 15	51 ± 23	90 ± 11	112 ± 19	112 ± 19
Keski-arvo Mean	100	99	99	92	78	73	88	66	65	92	116	120

Liite 3. Kokeen 423 elossaolosadannekset ja keskipituudet ($\bar{x} \pm s$, c).
 Appendix 3. Survival rate (%) and mean height ($\bar{x} \pm s$, cm) in experiment 423.

Työ n:o Plot No.	Elossaolo-% s. -73 Survival rate, % autumn -73		Elossaolo-% s. -76 Survival rate, % autumn -76		Keskip. s. -76 Mean height, autumn -76	
	423/1	423/2	423/1	423/2	423/1	423/2
1	100	95	97 ± 6	73 ± 15	94 ± 4	52 ± 3
2	99	97	97 ± 2	73 ± 14	93 ± 4	42 ± 2
3	100	93	94 ± 7	67 ± 14	93 ± 7	49 ± 5
4	100	99	94 ± 6	79 ± 19	100 ± 6	52 ± 5
5	98	92	97 ± 2	70 ± 14	98 ± 9	47 ± 5
6	100	93	95 ± 8	74 ± 15	87 ± 5	48 ± 6
7	100	96	97 ± 3	59 ± 21	102 ± 6	51 ± 5
8	99	98	95 ± 5	83 ± 13	93 ± 7	48 ± 9
9	100	96	95 ± 4	63 ± 11	88 ± 9	50 ± 7
10	100	89	93 ± 9	45 ± 17	89 ± 8	47 ± 13
11	98	95	96 ± 4	73 ± 9	95 ± 8	52 ± 7
12	100	97	97 ± 4	84 ± 7	95 ± 10	49 ± 8
13	99	93	98 ± 3	72 ± 16	94 ± 8	53 ± 9
14	99	98	99 ± 2	62 ± 15	96 ± 6	48 ± 4
15	99	95	94 ± 6	68 ± 14	95 ± 9	53 ± 10
16	99	97	95 ± 6	73 ± 25	96 ± 6	61 ± 13
17	99	97	97 ± 5	81 ± 8	97 ± 7	63 ± 9
18	96	94	92 ± 4	64 ± 10	92 ± 7	48 ± 4
19	99	95	95 ± 4	59 ± 23	93 ± 9	47 ± 11
20	99	91	95 ± 6	69 ± 12	96 ± 3	47 ± 24
21	98	90	95 ± 5	61 ± 21	100 ± 6	55 ± 9
22	100	95	94 ± 7	63 ± 19	93 ± 12	49 ± 4
23	98	93	93 ± 6	62 ± 15	98 ± 9	50 ± 8
24	99	89	99 ± 3	57 ± 20	93 ± 8	51 ± 9
25	100	99	98 ± 4	76 ± 14	84 ± 6	51 ± 6
26	98	87	96 ± 4	34 ± 24	87 ± 3	35 ± 8
27	100	98	91 ± 9	82 ± 3	94 ± 11	61 ± 6
28	100	92	85 ± 32	57 ± 8	91 ± 12	41 ± 10
29	99	93	97 ± 3	79 ± 9	71 ± 11	45 ± 4
Keskiarvo Mean	99	94	95	67	93	50

Liite 4. Kokeen 407 elossaolosadannekset ja keskipituudet ($\bar{x} \pm s$, cm).
 Appendix 4. Survival rate (%) and mean height ($\bar{x} \pm s$, cm) in experiment 407.

Työ n:o Plot No.	Elossaolo-% s. -71 Survival rate, % autumn -71	Elossaolo-% k. -78 Survival rate, % spring -78	Keskipituus k. -78 Mean height spring -78
1	99	77 ± 4	43 ± 7
2	99	57 ± 16	31 ± 8
3	99	74 ± 7	37 ± 8
4	96	74 ± 10	41 ± 10
5	97	52 ± 17	36 ± 14
6	98	65 ± 8	33 ± 3
7	99	74 ± 8	43 ± 8
8	100	57 ± 9	32 ± 7
9	99	59 ± 13	38 ± 14
10	99	63 ± 13	39 ± 5
11	99	53 ± 17	36 ± 8
12	99	77 ± 9	43 ± 7
13	96	67 ± 17	34 ± 11
14	100	75 ± 10	40 ± 7
15	99	61 ± 13	35 ± 6
16	97	73 ± 15	35 ± 8
17	100	61 ± 14	33 ± 4
18	97	77 ± 6	36 ± 9
19	95	61 ± 19	38 ± 3
	98	66	37

ODC 232.12
ISBN 951-40-0436-1
ISSN 0015-5543

KYLMÄNEN, P. 1980. Ennakkotuloksia nuorissa männyn siemenviljelyksissä syntävän Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -kaukoristeytysmenen käyttömahdollisuuksista. Abstract: Preliminary results concerning usability of North Finland × South Finland hybrid seed born in young Scots pine seed orchards. *Folia For.* 423 : 1 — 16.

Seed produced in young seed orchards containing grafts from North Finland are long-distance crosses, North Finland × South Finland. The initial development of experimental plantations established using this seed by the Department of Forest Genetics of the Finnish Forest Research Institute, and the possibilities of using this seed in practice are examined in the study.

According to the results of the study, it appears that this seed can best be used in areas lying half-way between the site of origin of the plus trees and the seed orchard or somewhat to the south.

Author's address: Vallinkorvan metsäkoulu. SF-90650 Oulu 65.

ODC 232.12
ISBN 951-40-0436-1
ISSN 0015-5543

KYLMÄNEN, P. 1980. Ennakkotuloksia nuorissa männyn siemenviljelyksissä syntävän Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -kaukoristeytysmenen käyttömahdollisuuksista. Abstract: Preliminary results concerning usability of North Finland × South Finland hybrid seed born in young Scots pine seed orchards. *Folia For.* 423 : 1 — 16.

Seed produced in young seed orchards containing grafts from North Finland are long-distance crosses, North Finland × South Finland. The initial development of experimental plantations established using this seed by the Department of Forest Genetics of the Finnish Forest Research Institute, and the possibilities of using this seed in practice are examined in the study.

According to the results of the study, it appears that this seed can best be used in areas lying half-way between the site of origin of the plus trees and the seed orchard or somewhat to the south.

Author's address: Vallinkorvan metsäkoulu. SF-90650 Oulu 65.

ODC 232.12
ISBN 951-40-0436-1
ISSN 0015-5543

KYLMÄNEN, P. 1980. Ennakkotuloksia nuorissa männyn siemenviljelyksissä syntävän Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -kaukoristeytysmenen käyttömahdollisuuksista. Abstract: Preliminary results concerning usability of North Finland × South Finland hybrid seed born in young Scots pine seed orchards. *Folia For.* 423 : 1 — 16.

Seed produced in young seed orchards containing grafts from North Finland are long-distance crosses, North Finland × South Finland. The initial development of experimental plantations established using this seed by the Department of Forest Genetics of the Finnish Forest Research Institute, and the possibilities of using this seed in practice are examined in the study.

According to the results of the study, it appears that this seed can best be used in areas lying half-way between the site of origin of the plus trees and the seed orchard or somewhat to the south.

Author's address: Vallinkorvan metsäkoulu. SF-90650 Oulu 65.

ODC 232.12
ISBN 951-40-0436-1
ISSN 0015-5543

KYLMÄNEN, P. 1980. Ennakkotuloksia nuorissa männyn siemenviljelyksissä syntävän Pohjois-Suomi × Etelä-Suomi -kaukoristeytysmenen käyttömahdollisuuksista. Abstract: Preliminary results concerning usability of North Finland × South Finland hybrid seed born in young Scots pine seed orchards. *Folia For.* 423 : 1 — 16.

Seed produced in young seed orchards containing grafts from North Finland are long-distance crosses, North Finland × South Finland. The initial development of experimental plantations established using this seed by the Department of Forest Genetics of the Finnish Forest Research Institute, and the possibilities of using this seed in practice are examined in the study.

According to the results of the study, it appears that this seed can best be used in areas lying half-way between the site of origin of the plus trees and the seed orchard or somewhat to the south.

Author's address: Vallinkorvan metsäkoulu. SF-90650 Oulu 65.

- No 381 Hyppönen, Mikko & Norokorpi, Yrjö: Lahoisuuden vaikutus puutavaran saantoon ja arvoon Peräpohjolan vanhoissa kuusikoissa.
The effect of decay on timber yield and value of the old Norway spruce stands in northern Finland.
- No 382 Paavilainen, Eero & Virtanen, Jaakko: Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä turvemaalla.
Effect of spreading method on forest fertilization results on peatlands.
- No 383 Sirén, Matti, Vuorinen, Heikki & Sauvala, Kari: Pientraktorien heilunta.
Low-frequency vibration in small tractors.
- No 384 Löyttyniemi, Kari & Rousi, Matti: Lehtipuutaimistojen hyönteistuhosta.
On insect damage in young deciduous stands.
- No 385 Hytönen-Kemiläinen, Riitta: Suomen sahatavaramarkkinat Länsi-Euroopassa vuosina 1950—1975 ja alueen sahatavaran kulutuksen ennustaminen.
Finland's West-European sawnwood markets 1950—1975, with an econometric model for forecasting the area's sawnwood consumption.
- No 386 Parviainen, Jari: Istuttamalla perustetun männikön, kuusikon, siperialaisen lehtikuusikon ja rauduskoivikon alkukehitys.
Early development of Scots pine, Norway spruce, Siberian larch and silver birch plantations.
- No 387 Teivainen, Terttu: Metsäpuiden taimien myyrätuhot metsänuudistusaluilla ja metsite-tyillä pelloilla Suomessa vuosina 1973—76
Vole damage to forest tree seedlings in reforested areas and fields in Finland in the years 1973—76.
- No 388 Teivainen, Terttu, Jukola, Eeva-Liisa, Kaikusalo, Asko & Korhonen, Kyllikki: Vesi-myyrän, *Arvicola terrestris* (L.), aiheuttamat metsäpuiden taimien juuristotuhot vv. 1973—76 Suomessa.
Root damage of forest tree seedlings caused by water vole, *Arvicola terrestris* (L.), in the years 1973—76 in Finland.
- No 389 Kolari, Kimmo K.: Hivenravinteiden puute metsäpuilla ja männyn kasvuhäiriöilmiö Suomessa. Kirjallisuuskatsaus.
Micro-nutrient deficiency on forest trees and dieback of Scots pine in Finland. A review.
- No 390 Kaunisto, Seppo & Metsänen, Rauni: Turpeen muokkauksen ja lannoitteiden sijoit-tamisen vaikutus männyn taimien juuriston kehitykseen tupasvillanevalla.
Effects of soil preparation and fertilizer placement on the root development of Scots pine on deep peat.
- No 391 Valtonen, Kari: Loppukäyttötiedot saha- ja puulevyteollisuuden markkinoinnissa.
End-use information for marketing in sawmill and wood-based panel industries.
- No 392 Isomäki, Antti: Kuusialikasvoksen vaikutus männikön kasvuun, tuotokseen ja tuottoon.
The effect of spruce undergrowth on the increment, yield and returns of a pine stand.
- No 393 Kurkela, Timo: *Lophodermium seditiosum* Minter *et al.* -sienen esiintyminen männyn-karisteen yhteydessä.
Association of *Lophodermium seditiosum* Minter *et al.* with a needle cast epidemic on Scots pine.
- No 394 Rikala, Risto: Lannoitteiden levitystavan vaikutus koulittujen männyn ja kuusen taimien kehittymiseen taimitarhalla.
The effect of fertilizer spreading methods on the development of pine and spruce transplants in the nursery.
- No 395 Löyttyniemi, Kari, Austarå, Øystein, Bejer, Broder & Ehnström, Bengt: Insect pests in forests of the Nordic Countries 1972—1976.
Tuhohyönteisten esiintyminen Pohjoismaiden metsissä 1972—1976.
- No 396 Silfverberg, Klaus: Männyn kasvuhäiriön ajoittuminen ja alkukehitys turvemaan boo-rinpuutosalueella.
Phenology and initial development of a growth disorder in Scots pine on boron deficient peatland.
- No 397 Talkamo, Tero: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1976 (1964—1973).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1976 (1964—1973) by districts.
- No 398 Lehto, Jaakko: Metsäalan koulutus metsäalan organisaatioiden arvioimana.
Forest education evaluated by forestry organizations.
- No 399 Jokinen, Katriina & Tamminen, Pekka: Tyvilahoisten kuusikoiden jälkeen istutetuissa männyn taimistoissa esiintyvät sienituhot Keski-Satakunnassa.
Fungal damage in young Scots pine stands replacing butt rot-infected Norway spruce stands in SW Finland.
- No 400 Metsänlannoitustutkimuksen tuloksia ja tehtäviä. Metsäntutkimuslaitoksen metsänlan-noitustutkimuksen seminaari 15. 2. 1979.
Results and tasks in forest fertilization research. Proceedings of the Finnish Forest Research Institute symposium on forest fertilization research 15. 2. 1979.
- No 401 Mielikäinen, Kari: Alaharvennusten vaikutus männikön tuotokseen ja arvoon.
The influence of low thinnings on the wood production and value of a pine stand.
- No 402 Sepponen, Pentti, Lähde, Erkki & Roiko-Jokela, Pentti: Metsäkasvillisuuden ja maan fysikaalisten ominaisuuksien välisestä suhteesta Lapissa.
On the relationship of the forest vegetation and the soil physical properties in Finnish Lapland.

- No 403 Kanninen, Kaija, Uusvaara, Olli & Valonen, Paavo: Kokopuuraaka-aineen mittaus ja ominaisuudet.
Measuring and properties of whole tree raw-material.
- No 404 Kaunisto, Seppo: Alustavia tuloksia palaturpeen kuivatuskentän ja suonpohjan metsityksestä.
Preliminary results on afforestation of sod peat drying fields and peat cut-over areas.
- No 405 Sepponen, Pentti & Haapala, Heikki: Ojituksen vaikutuksesta turpeen kemiallisiin ominaisuuksiin.
On the effect of drainage on the chemical properties of peat.
- No 406 Elovirta, Pertti: Metsätyövoiman allापsyyvyys 1969—1977.
Permanence of forest labour in Finland 1969—1977.
- No 407 Tiihonen, Paavo: Kasvun vaihtelu valtakunnan metsien 6. inventoinnin aineiston perusteella.
Variation in tree growth in Finland based on the 6th National Forest Inventory.
- No 408 Lilja, Arja: Koivun siemenen sienet ja niiden patogeenisuus.
Fungi on birch seeds and their pathogenicity.
- No 409 Kallio, Tauno & Häkkinen, Risto: Juurikäävän (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) ja *Plebia gigantean* (Fr.) Donk vaikutus pelloille istutettujen kuusen, männyn, tervalepän ja rauduskoivun taimien pituuskasvuun ja elossapysymiseen.
Effect of *Heterobasidion annosum* and *Plebia gigantea* infection on the height growth and survival rate of *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Alnus glutinosa* and *Betula pendula* seedlings planted on old fields.
- No 410 Kärkkäinen, Matti: Kuitupuun kiintomittaus kourakasoissa.
Measurement of solid volume of pulpwood grapple heaps.
- No 411 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1977—79.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1977—79.
- No 412 Raitio, Hannu: Boorin puutteesta aiheutuva männyn kasvuhäiriö metsitetyllä suopellolla. Oireiden kuvaus ja tulkinta.
Growth disturbances of Scots pine caused by boron deficiency on an afforested abandoned peatland field. Description and interpretation of symptoms.
- No 413 Kellomäki, Seppo & Salmi, Juhani: Koivuvaneritukki kuoren määrä.
Bark quantity of birch logs.
- No 414 Paavilainen, Eero: Jatkolannoitus runsastyyppisillä rämeillä. Ennakkotuloksia.
Refertilization on nitrogen-rich pine swamps. Preliminary results.
- No 415 Teivainen, Terttu: Etäiden viljeltyjen pajujen kelpaavuus peltomyyrälle (*Microtus agrestis* L.) ruokintakokeiden mukaan.
Palatability of some cultivated willows to field voles (*Microtus agrestis* L.) in feeding trials.
- No 416 Velling, Pirkko: Puuaineen tiheys kahdessa rauduskoivun jälkeläiskokeessa.
Wood density in two *Betula pendula* Roth progeny trials.
- No 417 Mattila, Eero: Kangasmaiden luppometsien ominaisuuksia Suomen poronhoitoalueella 1976—1978.
Characteristics of the mineral soil forests with arboreal lichens (*Alectoria*, *Bryoria* and *Usnea* spp.) in the Finnish reindeer management area, 1976—1978.
- 1980 No 418 Hakilla, Pentti & Kalaja, Hannu: Harvesting fuel chips with the Pallari swath harvester.
Polttopuun korjuu Pallarin leikkuuhakurilla.
- No 419 Kinnunen, Kaarlo & Lemmetyinen, Markku: Paakkukoon vaikutus männyn taimien alkukehitykseen
Initial development of containerized pine seedlings as affected by the size of earth ball.
- No 420 Keipi, Kari & Laakkonen, Olavi: Päätehakkuikeisten metsiköiden urealannoituksen kannattavuusvertailuja.
Profitability comparisons of urea fertilization in old stands.
- No 421 Lipas, Erkki & Levula, Teuvo: Urealannoitus eri vuodenaikoina.
Urea fertilization at different times of the year.
- No 422 Weissenberg, Kim, von & Kurkela, Timo (Eds.): Proceedings of the meeting on the IUFRO Working Party S2.05—05, Resistance in pines to *Melampsora pinitorqua*, June 1979, Suonenjoki, Finland.
IUFRO:n työryhmän S2.05—05, Versoruosteekestävyyys männyssä, kesäkuussa 1979 Suonenjoella pidetyn kokouksen esitelmät.
- No 423 Kylmänen, Pekka: Ennakkotuloksia nuorissa männyn siemenviljelyksissä syntyvän Pohjois-Suomi x Etelä-Suomi -kaukoristeytysiemenen käyttömahdollisuuksista.
Preliminary results concerning usability of North Finland x South Finland hybrid seed born in young Scots pine seed orchards.
- No 424 Sievänen, Risto: A preliminary simulation model for annual photosynthetic production and growth in a short rotation plantation.
Alustava lyhytkiertoviljelmän vuotuisen fotosynteesin tuotoksen ja kasvun simulointimalli.