

ODC
232.4:
232.44

FOLIA FORESTALIA 325

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1977

JYRKI RAULO JA ERKKI LÄHDE

RAUDUSKOIVUN ISTUTUSTULOKSIA
LAPISSA

REFORESTATION RESULTS WITH
BETULA PENDULA ROTH IN
FINNISH LAPLAND

- No 250 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Havusahatukki kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.
Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it.
- No 251 Veijo Heiskanen: Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974—1975.
Value calculations for softwood sawlogs in 1974—1975.
- No 252 Jyrki Raulo ja Eino Mälkönen: Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla.
Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil.
- No 253 S.-E. Appelroth: Työntutkimus Lamu-kylvökoneesta.
Work Study of the Lamu Seeding Machine.
- No 254 Matti Kärkkäinen: Havutukki kiintomittausmenetelmän seurantajärjestelmä.
A control method for the measurement of pine and spruce logs.
- No 255 Metsätalostollinen vuosikirja 1974.
Yearbook of forest statistics 1974.
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasauskone männikön ensiharvennuksessa.
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine.
- No 257 Pirkko Velling: Mänty- ja kuusiprovenienssien puuaineen tiheyden vaihtelusta.
The wood basic density variation of pine and spruce provenances.
- No 258 Pentti Nisula: Muovihuoneen sadetuskone.
A sprinkler for a plastic greenhouse.
- No 259 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973.
- No 260 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen tehtäessä kuitupuuta liuku-puomikuormausta varten.
Work output and the worker's strain in cutting pulpwood for slide-boom loading.
- No 261 Eero Lehtonen: Pienpuun kaato moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla.
Felling of small-size trees with felling devices based on the chain saw and clearing saw.
- No 262 Olli Saikku ja Pentti Rikkonen: Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.
Bark amount of pulpwood and factors affecting it.
- No 263 Reino Saarnio: Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa.
The quality and development of cultivated curly-birch (*Betula verrucosa* f. *carelica* Sok.) stands in southern Finland.
- No 264 Yrjö Vuokila: Ensiharvennuskertymä.
Yield from the first thinning.
- No 265 Olavi Huuri: Kallistusilmiö istutusmänniköissä; tiedustelun tuloksia.
Tilting of planted pines; survey results.
- No 266 Proposed tree breeding programme in Finland 1976—1985.
Abbreviation of the report issued by the Tree Breeding Committee (Committee Report 1975:25).
- No 267 Jari Parviainen: Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä.
Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature.
- No 268 Jari Parviainen: Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys.
Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine.
- No 269 Heikki Seppälä: Metsäsektorin alueellinen merkitys Suomessa.
Regional importance of the forest sector in Finland.
- No 270 Jaakko Virtanen: Metsänomistaja tienrakennuttajana.
The role of the forest owners in logging roads construction.
- No 271 Pertti Elovirta: Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945—1974 ja ennuste vuosille 1975—1985.
Forest labour supply in Finland 1945—1974 and a forecast to years 1975—1985.
- No 272 Eero Paavilainen: Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararämeillä.
Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps.
- No 273 Paavo Simola ja Markku Mäkelä: Rasiinkaato kokopuiden korjuussa.
Leaf-seasoning method in whole-tree logging.
- No 274 Kullervo Kuusela ja Sakari Salminen: Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973—74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973—74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975.
- No 275 L. Runeberg: Driftsresultat från Skogsforskningsinstitutets företagsekonomiska forskningsskogar åren 1945—74.
The business economics result from the Forest Research Institute's research forests 1945—74.
- No 276 Pentti Iisalo, Jukka Sorsa ja Paavo Tiuhonen: Suomen metsien rakenteen seuranta-menettelmä.
Eine methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder Finnlands.
- No 277 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1973—75.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1973—75.

FOLIA FORESTALIA 325

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1977

Jyrki Raulo ja Erkki Lähde

RAUDUSKOIVUN VILJELYTULOKSIA LAPISSA

Reforestation results with *Betula pendula* Roth in
Finnish Lapland

ODC 232.4:232.44
ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543

RAULO, J. & LÄHDE, E. 1977. Rauduskoivun viljelytuloksia Lapissa. Summary: Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 325: 1—10.

Tutkimuksessa selvitetään rauduskoivun (*Betula pendula* Roth) istutuksen onnistumista Suomen Lapissa. Aineisto koostuu viidestä koelasta, joissa jokaisessa seuraavat viljelykäsittelyt esiintyvät kolmena sadan taimen suuruisena lohkoittain arvottuna koeyksikkönä: A = Taimet nostettiin taimitarhasta ja istutettiin syksyllä 1966. B = Taimet nostettiin syksyllä, valeistutettiin koelalle ja istutettiin keväällä 1967. C = Taimet nostettiin ja istutettiin keväällä 1967. Istutuksessa käytettiin kaksivuotiaita koulittuja taimia, jotka olivat pohjoissuomalaisia alkuperää.

Yhden kasvukauden kuluttua istutuksesta oli taimien elossaolosadannes kaikilla koelaloilla yli 90. Tarkastettaessa koelat uudelleen kahdeksan kasvukauden kuluttua istutuksesta olivat porot ja jänikset aiheuttaneet kaikilla koelaloilla suurta tuhoa. Keskimääräinen taimien elossaolosadannes oli tällöin 26 ja elävien taimien keskipituus eri koelaloilla 42—123 cm. Käytetyt viljelykäsittelyt eivät yleensä antaneet toisistaan selvästi poikkeavia tuloksia. Porojen ja jänisten syömätuhojen vuoksi osoittautui rauduskoivun istutus epävarmaksi metsänuudistusmenetelmäksi Suomen Lapin poronhoitoalueen aitaamattomilla uudistusaloilla.

The success rate of *Betula pendula* Roth plantings in Finnish Lapland is examined in this study. The material consists of five sample plots in which randomly selected blocks of 100 seedlings had been treated in the three following different ways: A = seedlings lifted at the nursery and planted out in autumn 1966, B = seedlings lifted in the autumn, heeled-in at the sample plot and planted in spring 1967, C = seedlings lifted and planted out in spring 1967. Two-year old transplanted seedlings originating from North Finland were used throughout the experiments.

The survival rate of the seedlings on all the plots was over 90 % one growing season after planting out. When the plots were again inspected after eight growing seasons, it was found that reindeer and hares had caused considerable damage on all the sample plots. The mean survival rate of the seedlings at that time was 26 % and the mean height of the seedlings on the different plots varied from 42 to 123 cm. The planting treatments used in this study have not given results which differ to any great extent from each other. Owing to the damage caused by reindeer and hares, *B. pendula* planting appeared to be a rather unsuccessful reforestation method in the unfenced regeneration areas of Finnish Lapland where reindeer husbandry is carried out.

ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543

Helsinki 1977. Valtion painatuskeskus

SISÄLLYS

	Sivu
1. JOHDANTO	5
2. AINEISTO	5
21. Taimien kasvatus	5
22. Koealueet	6
23. Kokeet ja inventoinnit	6
3. TULOKSET	7
4. TULOSTEN TARKASTELU	7
5. KIRJALLISUUS	10
6. SUMMARY	10

1. JOHDANTO

Koivupuun käyttö oli Pohjois-Suomessa 1960-luvulle asti vähäistä. Polttopuulla oli asutuskeskusten läheisyydessä menekkiä. Lisäksi koivua käytettiin koko Lapin alueella jonkin verran muuna kotitarvepuuna. Koivun vähäisen metsätaloudellisen merkityksen vuoksi Pohjois-Suomen talousmetsien hoidossa pyrittiin etenkin 1950-luvulla koivikoiden pinta-alan pienentämiseen, usein voimakkaitakin toimenpiteitä käyttäen. Teollisuuden alettua 1960-luvulla käyttää koivua merkittäviä määriä paperiteollisuuden raaka-aineena aloitettiin metsäntutkimuslaitoksen metsähoidon tutkimusosaston toimesta Pohjois-Suomessa ensimmäiset rauduskoivun viljelyn tekniikkaa selvittävät tutkimukset yhteistyössä metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikuntakonttorin kanssa. Nämä tutkimukset liittyivät Etelä-Suomessa tehtyihin laajoihin rauduskoivun viljelyn tekniikkaa selvittäviin tutkimuksiin, joita tällöin tehtiin metsäntutkimuslaitoksessa Suomen Vaneriyhdistyksen lahjoitusvaroin.

Nyt esitettävillä kenttäkokeilla tutkittiin rauduskoivun kevät- ja syysistutuksen onnistumista Pohjois-Suomen olosuhteissa. Samalla selvitettiin, voidaanko taimet kuljettaa viljelyalueelle syksyllä, valeistuttaa ne sinne talven ajaksi ja istuttaa vasta seuraavana keväänä. Näiden rauduskoivun viljelyn tekniikkaan liittyvien kysymysten lisäksi haluttiin selvittää, miten paljon tuhoa Lapin metsäluontoon kiinteästi kuuluvat porot ja jänikset aiheuttavat rauduskoivun viljelyaloilla. Ennen

näiden tutkimusten aloittamista ei rauduskoivun viljelystä Suomen Lapissa ollut käytettävissä tutkimustuloksia.

Metsäntutkimuslaitoksen ohella ovat tutkimuksen rahoituksesta vastanneet Suomen Vaneriyhdistys ja Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto. Metsähallitus on luovuttanut koalueet tutkijoiden käyttöön, kasvattanut koetaimet Pakatin taimitarhalla ja perustanut kokeet metsäntutkimuslaitoksessa laadittujen ohjeiden mukaisesti. Silloinen metsähallituksen piiritarkastaja Paavo Valve valitsi koalueet ja metsätekniikko Olavi Pöyhkäri valvoi kokeiden perustamista. Metsätekniikko Jaakko Rokkonen työryhmineen on avustanut kokeiden inventoinnissa sekä tulosten laskennassa. Tutkimuksen englanninkielisen osan on kääntänyt M.Sc. John Derome ja käsikirjoituksen ovat puhtaaksikirjoittaneet tutkimussihteeri Aino Lukkala ja toimistos sihteeri Liisa Salmi. Professorit Gustaf Sirén ja Paavo Juutinen ovat tarkastaneet käsikirjoituksen. Tutkimuksen tekijät lausuvat parhaat kiitoksensa työn eri vaiheissa saamastaan avusta Suomen Vaneriyhdistykselle, Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitolle ja Metsähallitukselle sekä kaikille edellä mainituille henkilöille.

Raulo on suunnitellut kokeet, valvonut niiden perustamista, inventointia ja tulosten laskentaa sekä laatinut tutkimuksen käsikirjoituksen. Lähde on osallistunut tulosten käsittelyyn ja käsikirjoituksen valmisteluun.

2. AINEISTO

21. Taimien kasvatusta

Taimet kasvatettiin metsähallituksen Pakatin taimitarhalla Kittilän kunnassa (67°40'P, 24°55'I, 185 m mpy). Kylvöt tehtiin keväällä 1965 lannoitetulle turvealustalle muovilla katettuun kasvihuoneeseen. Syksyllä muovi poistettiin, ja n. 15 cm:n mittaisiksi kas-

vaneet koivuntaimet talvehtivat kasvatuspaikallaan. Keväällä 1966 taimet koulittiin avomaalle. Täällä ne kehittyivät seuraavana kasvukautena 30—40 cm:n mittaisiksi. Taimien lähetys koalueille aloitettiin syksyllä 1966 ja sitä jatkettiin koeohjelman mukaisesti keväällä 1967. Syksyllä lähetetyt taimet olivat varistaneet miltei kaikki lehtensä, ja keväällä lähetettyjen

taimien silmut olivat selvästi turvonneet ja osittain jo saavuttamassa ns. hiirenkorvavaiheen. Koemateriaalin kasvatukseen käytettiin Kittilän kunnassa kasvavasta Sätkenävaaran rauduskoivikosta (67°42'P, 24°50'I, 240 m mpy) kerättyä metsikkösiementä.

22. Koealueet

Koealueet valittiin avohakkuualoilta Lapin eri osista. Maan lajitekoostumus selvitettiin ottamalla kultakin alueelta kolme maanäytettä kivennäismaan pintakerroksesta (0–10 cm). Näistä näytteistä tehtiin mekaaninen maa-analyysi (taulukko 1). Seuraavassa esitetään eräitä yleistietoja koealueilta.

1. Rovaniemi, Tiskivaara (66°30'P, 25°04'I, 190 m mpy). Alueella oli kasvanut kuusivaltainen sekametsä, missä männyn osuus oli ollut n. 20%. Avohakkuun jälkeen alue oli kulotettu ja tämän jälkeen vielä aurattu piennarauralla ennen kokeen perustamista. Koealue oli aurattu toiseen kertaan vuonna 1973. Tämä toimenpide oli tuhonnut osan koetaimista.

2. Rovaniemi, Kuohunki (66°21'P, 26°22'I, 130 m mpy). Alueella oli kasvanut mäntyvaltainen sekametsä, missä kuusen sekä raudus- ja hieskoivun yhteinen osuus oli ollut n. 30%. Avohakkuun jälkeen alue oli aurattu piennarauralla ennen kokeen perustamista.

3. Pello, Matalamaa (66°47'P, 24°17'I, 100 m mpy). Alueella oli kasvanut mäntyvaltainen sekametsä, missä raudus- ja hieskoivun yhteinen osuus oli ollut n. 20%. Avohakkuun jälkeen aluetta ei ollut kulotettu eikä aurattu.

4. Kittilä, Petäjäselkä (67°51'P, 25°44'I, 300 m mpy). Alueella oli aikaisemmin kasvanut miltei puhdas kuusimetsä, jossa esiintyi vain vähän hieskoivua. Avohakkuun jälkeen alue oli ennen kokeiden perustamista aurattu piennarauralla.

5. Sodankylä, Vaalolehto (67°51'P, 26°39'I, 230 m mpy). Alueella oli kasvanut kuusivaltainen sekametsä, missä männyn ja hieskoivun yhteinen osuus oli ollut n. 30%. Avohakkuun jälkeen alue oli ennen kokeiden perustamista kulotettu.

Edellä selostetuista koealueista käytetään tässä tutkimuksessa nimiä Rovaniemi 1, Rovaniemi 2, Pello, Kittilä ja Sodankylä.

23. Kokeet ja inventoinnit

Kaikilla koealoilla esiintyvät seuraavat kolme viljelykäsittelyä, jotka arvottiin lohkoittain kolmena toistona 20 m × 20 m:n suuruisille koeruduille:

A = Taimet nostettiin taimitarhasta syksyllä 1966, kuljetettiin muovisäkkeihin pakattuina koealalle ja istutettiin heti.

B = Taimet nostettiin taimitarhasta syksyllä 1966, kuljetettiin muovisäkkeihin pakattuina koealalle ja valeistutettiin koeruutujen keskelle. Keväällä 1967 ne istutettiin koeruutuihin.

C = Taimet nostettiin taimitarhasta keväällä 1967, kuljetettiin muovisäkkeihin pakattuina koealalle ja istutettiin heti.

Viljely tehtiin kuopan laitaa istutuksena. Taimiväli oli 2 m × 2 m, joten koeyksikön suuruus oli 100 tainta. Taimien valeistutusta varten koeruutujen keskelle kaivettiin n. 25 cm:n syvyinen ja 1 m:n pituinen vako, johon koeruuden 100 tainta asetettiin vinoon asentoon. Taimien juuret peitettiin ojasta otetulla kivennäismaalla.

Kokeet inventoitiin ensimmäisen kerran yhden kasvukauden kuluttua istutuksesta syksyllä 1967. Eläviksi luokiteltiin kaikki ne taimet, joiden versoissa esiintyi eläviä lehtiä. Toinen vastaava inventointi tehtiin kahdeksan kasvukauden kuluttua istutuksesta keväällä 1975. Tällöin mitattiin myös kaikkien elävien taimien verson pituus.

Kesä 1965, jolloin taimien kasvatusta aloitettiin taimitarhalla, oli Pohjois-Suomessa lämpösummaltaan selvästi keskimääräistä kylmempi. Taimien toisen kasvatuskesän lämpöolosuhteet vastasivat melko tarkoin keskimääräisiä olosuhteita. Syksyllä 1966, jolloin osa koetaimista istutettiin ja osa valeistutettiin, satoi keskimääräistä enemmän. Alkukesä 1967, jolloin kevätistutuserä ja syksyllä valeistutetut taimet viljeltiin, oli keskimääräistä viileämpi ja vähäsateisempi. Syyskesä 1967 oli taas keskimääräistä lämpimämpi ja runsasateisempi (vrt. P o h t i l a 1975). Kesä 1968 oli sääsuhteiltaan erittäin epäedullinen. Se oli poikkeuksellisen kylmä, ja lisäksi talvi tuli jo syyskuun puolivälin tienoilla. Kaiken lisäksi aikaista talven tuloa edelsi lyhyt poikkeuksellisen lämmän sääjakso. Tämän kesän epäedulliset sääsuhteet aiheuttivat Pohjois-Suomessa yleisesti tuhoa viljelytaimistoissa. Kesä 1969 oli lämpösummaltaan suurin piirtein keskimääräistä vastaava, mutta vähäsateinen. Seuraavat kesät, 1970–1974, olivat sääolosuhteiltaan varsin edullisia. Esim. kesät 1970, 1972 ja 1973 olivat huomattavasti keskimääräistä lämpimämpiä. Kesä 1973 oli erityisen vähäsateinen, kun taas kesä 1974 oli poikkeuksellisen runsasateinen. Tulosten laskennassa käytettiin yksisuuntaista varianssianalyysiä. Käsitteilyjen välinen vertailu tehtiin Tukeyn keskiarvotestillä ja pienin merkitsevä ero määriteltiin 95%:n luotettavuudella (HSD₀₅).

Taulukko 1. Koealueiden kivennäismaan lajitekoostumus 0–10 cm:n pintakerroksesta.

Table 1. Particle size distribution of the 0–10 cm surface mineral soil layer at the different experimental areas.

Koealue Experiment area	Raekoko, mm — Particle size, mm				
	> 2,0	2,0–0,6	0,6–0,2	0,2–0,06	< 0,06
Kuivapaino-% — Dry weight %, ($\bar{x} \pm s$)					
Rovaniemi 1	3,6 ± 4,0	17,9 ± 2,9	58,4 ± 8,4	9,6 ± 7,1	10,6 ± 4,7
Rovaniemi 2	0,1 ± 0,1	0,6 ± 0,2	1,6 ± 1,2	2,0 ± 1,0	95,7 ± 2,3
Pello	13,6 ± 2,2	18,9 ± 7,4	28,6 ± 4,4	23,1 ± 6,9	15,8 ± 2,6
Kittilä	15,1 ± 3,6	11,7 ± 1,6	20,3 ± 3,4	19,5 ± 0,3	33,4 ± 1,5
Sodankylä	18,7 ± 9,7	9,6 ± 1,1	15,1 ± 2,9	20,9 ± 4,1	35,7 ± 3,7

3. TULOKSET

Yhden kasvukauden kuluttua viljelystä oli elossaolosadannes kaikilla koaloilla ja kaikkia viljelykäsittelyjä edustaneilla taimilla keskimäärin yli 90 (taulukko 2). Parhaiten taimet menestyivät Sodankylän koalalla, missä onnistumissadannes oli 98,8. Heikoimmin onnistuneella Rovaniemi 1 -koalalla oli onnistumissadannes 95,1.

Kevät- ja syysistutusten keskinäinen paremmuus ilmeni tilastollisesti merkitseväenä ainoastaan Pellon ja Kittilän koalueilla, joilla syysistutus osoittautui kevästututusta paremmaksi. Absoluuttiset kevät- ja syysistutusten onnistumissadanneksien erot näillä koalueilla olivat vain 5—7. Koalueella valeistutettuina talvehtineet ja seuraavana keväänä istutetut taimet menestyivät yleensä paremmin kuin keväällä taimitarhasta lähetetyt ja heti sen jälkeen istutetut taimet. Ero keväällä istutettujen ja viljelyalalla valeistutettuina talvehtineiden taimien elossaolosadanneksessa oli kuitenkin vain Pellon koalueella tilastollisesti merkitsevä. Verrattaessa syksyllä istutettujen taimien menestymistä valeistutettuina koaloilla talvehtineiden ja seuraavana keväänä istutettujen taimien menestymiseen ei millään koalalla esiintynyt tilastollisesti merkitsevää eroa näiden kahden viljelykäsittelyn välillä.

Kahdeksan kasvukauden kuluttua istutuksesta oli kaikkien viljelysten keskimääräinen onnistumissadannes 25,8 (taulukko 2). Onnistumissadanneksen jyrkkä lasku seitsemän

vuotta aikaisemmin tehtyyn inventointiin verrattuna johtui ennen kaikkea porojen, mutta myös jänisten aiheuttamista syömätuhoista. Porot olivat repineet taimia maasta juurineen. Useat taimet olivat kuolleet porojen riivittyä niitä toistuvasti ja samalla vahingoitettua niiden kuorta. Eri koaloilla viljelyn onnistumisessa esiintyi suurta vaihtelua. Tämä ei ole ilmeisesti selitettävissä pelkästään koalueiden maalajivaihtelun tai koalueiden toisistaan selvästi poikkeavan pintakasvillisuuden perusteella. Todennäköisin syy on porojen aiheuttamien tuhojen erilainen voimakkuus eri alueilla. Viljelykäsittelyjen väliset erot taimien elossaolossa eivät enää kahdeksan vuoden kuluttua viljelystä olleet millään koalueella tilastollisesti merkitseviä. Keväistutuksen onnistumissadannes oli kuitenkin yleensä pienempi kuin syysistutuksen tai koalueilla talvehtineilla taimilla tehdyn istutuksen.

Elävien taimien keskipituus eri koaloilla oli kahdeksan kasvukauden kuluttua istutuksesta vain 42—123 cm (taulukko 3). Näin hidas rauduskoivun taimien kehitys selittynee sillä, että porot olivat toistuvasti vahingoittaneet taimien versoja. Käsittelyjen välillä taimien kasvussa esiintyi tilastollisesti merkitsevää eroa ainoastaan Sodankylän koalalla. Keväällä istutetut taimet olivat menestyneet merkitsevästi heikommin kuin muita viljelykäsittelyjä edustaneet taimet.

4. TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimusaineistoon sisältyvät kokeet sijaitsevat ilmastollisesti erilaisissa olosuhteissa. Eteläisimpien koalojen sijaintipaikoilla on keskimääräinen vuotuinen lämpösusma (d.d., + 5°C kynnyсарvo) n. 800 astetta ja pohjoisimpien n. 600 astetta. Koalojen maan lajitekoostumuksessa on selviä eroja, ja istutusta edeltäneet toimenpiteet vaihtelevat eri koe-

aloilla samoin kuin aikaisemman puuston puulajisuhteet. Näin ollen koalat yhdessä edustavat varsin monenlaisia Lapissa esiintyviä viljelyolosuhteita. Huolimatta vuositöiden puuttumisesta antavat nyt saadut koetulokset, jotka koalojen erilaisista ekologisista olosuhteista huolimatta ovat jokseenkin yhdenmukaisia, selvän kuvan kokeissa käyte-

Taulukko 2. Taimien elossaolosadannekset eri koealoilla syksyllä 1967 ja keväällä 1975. Viljelykäsitteyt: A = taimien nosto ja istutus syksyllä 1966, B = taimien nosto ja valaistus viljelyalalle syksyllä 1966 ja istutus keväällä 1967, C = taimien nosto ja istutus keväällä 1967.

Table 2. Seedling survival rate on the different sample plots in autumn 1967 and spring 1975. Planting treatments: A = seedlings lifted and planted out in autumn 1966, B = seedlings lifted and beeled-in on the sample plots in autumn 1966, planted out in autumn 1967, C = seedlings lifted and planted out in spring 1967.

Koealue Experiment area	Mittausvuosi Year measured	Viljelykäsitely — Planting treatment			Kaikki käsittelyt All treatments	F-arvo F-value	HSD ⁰⁵
		A	B	C			
		Elossaolo-% — Survival % ($\bar{x} \pm s$)					
Rovaniemi 1	1967	95,7 ± 2,5	95,0 ± 2,6	94,7 ± 5,0	95,1 ± 0,5	0,06	9,0
	1975	15,7 ± 5,5	21,7 ± 3,1	20,0 ± 8,2	19,0 ± 3,1	0,81	15,0
Rovaniemi 2	1967	87,0 ± 5,2	93,0 ± 4,6	91,3 ± 4,5	90,4 ± 3,1	1,26	7,8
	1975	37,0 ± 13,0	33,3 ± 5,5	20,0 ± 5,3	30,1 ± 8,9	3,17	21,8
Pello	1967	96,3 ± 1,2	98,0 ± 2,6	91,0 ± 1,0	95,1 ± 3,7	12,89**	4,4
	1975	35,7 ± 14,0	19,3 ± 6,7	21,7 ± 3,8	25,6 ± 8,8	2,75	23,1
Kittilä	1967	97,7 ± 1,5	94,0 ± 0,5	90,7 ± 3,2	94,1 ± 3,5	8,71*	5,2
	1975	2,0 ± 1,7	1,3 ± 1,5	1,0 ± 1,7	1,4 ± 0,5	0,28	4,2
Sodankylä	1967	99,0 ± 0,0	98,3 ± 1,2	99,0 ± 1,0	98,8 ± 0,4	0,57	2,2
	1975	65,3 ± 4,0	49,3 ± 16,8	43,7 ± 10,0	52,8 ± 11,2	2,86	28,9

Merkitsevyys — Significance ** = 99,0 %, * = 95,0 %.

Taulukko 3. Taimien verson pituus eri koealoilla keväällä 1975. Viljelykäsitteyt: A = taimien nosto ja istutus syksyllä 1966, B = taimien nosto ja valaistus viljelyalalle syksyllä 1966 ja istutus keväällä 1967, C = taimien nosto ja istutus keväällä 1967.

Table 3. Stem height of seedlings on different plots in spring 1975. Planting treatments: A = seedlings lifted and planted out in autumn 1966, B = seedlings lifted and beeled-in on the sample plots in autumn 1966, planted out in autumn 1967, C = seedlings lifted and planted out in spring 1967.

Koealue Experiment area	Viljelykäsitely — Planting treatment			Kaikki käsittelyt All treatments	F-arvo F-value	HSD ⁰⁵
	A	B	C			
	Taimien pituus, cm — Height of seedlings, cm ($\bar{x} \pm s$)					
Rovaniemi 1	47,2 ± 7,8	40,1 ± 4,7	38,9 ± 7,0	42,1 ± 4,5	1,37	16,6
	79,0 ± 1,0	82,9 ± 18,2	69,2 ± 8,4	77,0 ± 7,1	0,35	32,3
Pello	118,8 ± 12,8	135,2 ± 12,3	113,1 ± 20,1	123,4 ± 11,5	2,44	31,0
	53,5 ± 16,3	47,4 ± 1,9	49,7 ± 0,0	50,2 ± 3,1	1)	.
Sodankylä	96,2 ± 5,0	97,5 ± 5,2	84,4 ± 2,8	92,7 ± 7,2	7,9*	11,2

1) F-arvoa ei ole laskettu, koska koealalla oli toistoja, joissa kaikki taimet olivat kuolleet.

F-value not calculated because sample plot contained replications where all the seedlings had been killed-off.

tyn taimilajin käyttökelpoisuudesta, käytettyjen viljelykäsittelyjen keskinäisestä paremmuudesta sekä rauduskoivun istutusmahdollisuuksista Pohjois-Suomen poronhoitoalueella.

Taimilajin 1M + 1A hyvästä menestymisestä eräässä Utsjoelle perustetussa rauduskoivun jälkeläiskokeessa on aikaisemmin esitetty tuloksia (R a u l o 1976). Nyt tehdyissä kokeissa oli taimien elossaolosadannes yhden kasvukauden jälkeen keskimäärin yli 90. Tuloksia voidaan pitää tyydyttävinä ja taimilajia 1M + 1A näin ollen Lapin olosuhteissa käyttökelpoisena taimilajina. Rauduskoivun taimilajeilla 1 (Mr—A) ja 1 (Mk + A) 1970-luvulla tehdyt, useana vuotena yhdellä aidatulla koealalla toistetut viljelykokeet antoivat yhden kasvukauden jälkeen istutuksesta lähes vastaavia tuloksia. Nämä kokeet osoittivat myös, että yhden kasvukauden jälkeen istutuksesta tehdyt havainnot taimien elossaolosta kuvastavat jokseenkin hyvin taimien myöhempää menestymistä, mikäli poro- ja jänisuhot voidaan viljelyalalta eliminoida (vrt. L ä h d e ja R a u l o 1977).

Kevät- ja syysistutuksen onnistumisessa ei nyt tehdyissä kokeissa ollut selvää eroa. Molemmat viljelyajankohdat sopivat hyvin kokeissa käytetyn rauduskoivumateriaalin istutukseen. Keväällä istutettujen taimien lehtisilmut eivät istutettaessa olleet enää lepotilassa, vaan useimmiten ne olivat jo saavuttaneet ns. hiirenkorvavaiheen. Tämä seikka selittänee sen, että keväällä istutetut taimet menestyivät hieman heikommin kuin syksyllä istutetut (vrt. L ä h d e ja R a u l o 1977). Laajoja rauduskoivuistutuksia syksyllä tehtäessä saattaa maan jäätyminen vaikeuttaa Lapin olosuhteissa istutustyötä. Keväisin tuottaa toisaalta vaikeuksia nostaa suuria määriä taimia taimitarhasta ja kuljettaa ne viljelyaloille siten, etteivät niiden lehtisilmut puhkeaisi ennen istutusta. Käytännöllinen vaihtoehto onkin nostaa taimet taimitarhasta syksyllä, kuljettaa ne syksyllä usein esiintyvissä edullisissa ilmasto-olosuhteissa viljelyalalle ja valeistuttaa ne sinne odottamaan seuraavana keväänä tapahtuvaa varsinaista istutusta. Valeistutettujen rauduskoivun taimien

talvehtimista on tutkittu Etelä-Suomen olosuhteissa (R a u l o 1973) ja saatuja tuloksia on sovellettu laajojen rauduskoivun jälkeläiskokeiden perustamisessa menestyksellisesti (vrt. R a u l o ja K o s k i 1975). Käsillä oleva tutkimus osoitti, että edellä selostettu viljelykäsittely, johon kuuluu taimien valeistutus, on käyttökelpoinen myös Lapin olosuhteissa. Kaikilla koealoilla valeistutetut 1M + 1A-taimet talvehtivat hyvin.

Käytännön metsänviljelyn kannalta nyt tehtyjen rauduskoivun viljelykokeiden tärkein tulos on se, että kaikki viljelyalat oli kahdeksan kasvukauden kuluttua luokiteltava epäonnistuneiksi. Lähinnä porot olivat aiheuttaneet viljelysten tuhoutumisen repimällä taimia irti maasta ja riipimällä toistuvasti taimien lehtiä samalla vioittaen niiden versoja. Keskimääräinen istutettujen taimien elossaolosadannes kahdeksan kasvukauden kuluttua istutuksesta oli vain 25,8 ja elossaolevien pensasmaisiksi muodostuneiden taimien keskipituus eri koealoilla oli vain 42—123 cm. Tulosten perusteella ei rauduskoivun istutusta voida pitää Lapin poronhoitoalueella mielekkäänä metsänuudistamistapana aitaamattomilla uudistusaloilla (vrt. L ä h d e ja R a u l o 1977, P o h t i l a 1977). Jos rauduskoivua halutaan menestyksellisesti viljellä Lapissa, mikä puun tuottamisen ohella on erityisesti maanhoidon (vrt. M i k o l a 1960, L ä h d e 1974) ja maiseman kannalta mielekkästä, on istutusalueet aidattava joksikin aikaa viljelyn jälkeen. Tällaisilla viljelyaloilla ovat istutetut rauduskoivun taimet menestyneet hyvin (vrt. R a u l o 1976, L ä h d e ja R a u l o 1977). Myös rauduskoivun kylvöä on tutkittu Lapissa. Kokeet ovat kuitenkin nuoria, joten ne eivät anna vielä selkeätä kuvaa siitä, miten paljon tuhoa porot ja jänikset aiheuttavat kylvötaimistoissa (vrt. R a u l o ja L ä h d e 1976).

Alueilla, joilla esiintyy riittävästi hyvälaatuista siementäviä rauduskoivuja, on luontainen uudistaminen maanmuokkausta käyttäen halpa ja ilmeisen käyttökelpoinen rauduskoivun uudistamistapa Lapin olosuhteissa (vrt. R a u l o ja M ä l k ö n e n 1975).

5. KIRJALLISUUS

- LÄHDE, E. 1974. Rate of decomposition of cellulose in forest soils in various parts of the Nordic countries. Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 11: 72—78.
- »— & RAULO, J. 1977. Eri kehitysvaiheessa istutettujen rauduskoivun taimien viljelyn onnistuminen auratuilla uudistusaloilla Pohjois-Suomessa. Summary: Development of Silver birch (*Betula pendula* Roth) seedlings outplanted at different developmental stages on plowed reforestation areas in North Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 91 (6): 1—31.
- MIKOLA, P. 1960. Comparative experiment on decomposition rates of forest litter in Southern and Northern Finland. Oikos 11: 161—166.
- POHTILA, E. 1975. Aurattujen alueiden viljelymenetelmä Lapissa. Konekirjoite 162 s. Helsinki. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos.
- »— 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. Seloste: Aurattujen alueiden metsänviljely Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 91 (4): 1—98.
- RAULO, J. 1973. Rauduskoivun taimien talvehtiminen valeistutettuna. Etelä-Suomen metsänviljelytutkijoiden neuvottelupäivillä pidetyt alustukset. Metsänviljelyn koaseman tiedonantoja 9: 17—20.
- RAULO, J. 1976. Development of *Betula pendula* Roth progenies in northern Lapland. Seloste: Rauduskoivu jälkeläistöjen kehitys Pohjois-Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 88 (4): 1—19.
- »— & KOSKI, V. 1975. Erialaisten rauduskoivujälkeläistöjen pituuskasvu Etelä- ja Keski-Suomessa. Summary: Height growth of different progenies of *Betula verrucosa* Ehrh. in South and Middle Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 84 (7): 1—30.
- »— & MÄLKÖNEN, E. 1975. Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla. Summary: Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil. Folia For. 252: 1—15.
- »— & LÄHDE, E. 1976. Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökokeista Lapissa. Summary: Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 279: 1—11.

6. SUMMARY

Up until the 1960's birch played only an insignificant role in forestry in Finnish Lapland. An attempt was thus made in Lapland, especially in the 1950's, to replace a number of birch forests with conifers. The increasing use of birch wood as a raw-material by the paper industry during the 1960's led to the implementation of studies concerning *Betula pendula* Roth cultivation in North Finland. Prior to the establishment of these studies, no results of birch cultivation in North Finland had been published.

The seedlings used in the study were grown at Pakatti seedling nursery (67°40'N, 24°55'E, elev. 185 m). The seedlings were grown from seed collected from a birch stand growing at Sätkenävaara (67°42'N, 24°50'E, elev. 240 m) near Kittilä. After growing for one year in a plastic greenhouse the seedlings were transplanted the following spring in the open and the experiments started the following autumn.

The experiments were established on five clear-cut areas situated in different parts of Lapland. The following three planting treatments, using three basic units of 100 seedlings, were used on every experimental area: A = seedlings lifted at the nursery and planted out in autumn 1966, B = seedlings lifted in the autumn, heeled-in at the sample plot and planted out in spring 1967, C = seedlings lifted and planted out in spring 1967.

The survival rate of the seedlings on all the areas

was over 90 % one growing season after planting out. Autumn planting gave statistically significantly better results than spring planting on two areas only. The seedlings given treatment B grew almost as well as the seedlings planted in the autumn. The plots were again inspected eight growing seasons after planting out. It was found that reindeer and hares had caused considerable damage on all the areas and all the plantations were considered to have failed. The mean survival rate was only 25,8 %. The mean height of the surviving and bushy seedlings on the different plots varied from 42 to 123 cm. The survival rate on the best plot was 53 %, and the mean height of the surviving seedlings 93 cm. There were no statistically significant differences in the survival rate of any of the differently treated seedlings eight growing seasons after planting out.

These results concerning the cultivation of *B. pendula* show that the seedling types used in the study can be used in the conditions prevailing in Lapland. All the treatments used had given good results when they were examined after one growing season. However, from the point of view of practical forestry, the main result was that reindeer were the primary cause for the failure of the experiment. Thus *B. pendula* planting appears to be a rather unsuccessful reforestation method in the unfenced regeneration areas of Finnish Lapland where reindeer husbandry is carried out.

ODC 232.4:232.44
ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543

RAULO, J. & LÄHDE, E. 1977. Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa. Summary: Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 325: 1—10.

The following planting treatments, using three basic units of 100 seedlings, were used on the five experimental areas: A = seedlings lifted at the nursery and planted out in the autumn, B = seedlings lifted and heeled-in at the sample plots in the autumn and planted out the following spring, C = seedlings lifted and planted out in the spring. After eight growing seasons, it was found that reindeer and hares had caused considerable damage on all the sample plots. The survival rate for all the seedlings was 25,8%. The use of *B. pendula* in reforestation work in areas where reindeer husbandry is practiced appeared to be rather unsuccessful.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 232.4:232.44
ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543

RAULO, J. & LÄHDE, E. 1977. Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa. Summary: Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 325: 1—10.

The following planting treatments, using three basic units of 100 seedlings, were used on the five experimental areas: A = seedlings lifted at the nursery and planted out in the autumn, B = seedlings lifted and heeled-in at the sample plots in the autumn and planted out the following spring, C = seedlings lifted and planted out in the spring. After eight growing seasons, it was found that reindeer and hares had caused considerable damage on all the sample plots. The survival rate for all the seedlings was 25,8%. The use of *B. pendula* in reforestation work in areas where reindeer husbandry is practiced appeared to be rather unsuccessful.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 232.4:232.44
ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543

RAULO, J. & LÄHDE, E. 1977. Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa. Summary: Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 325: 1—10.

The following planting treatments, using three basic units of 100 seedlings, were used on the five experimental areas: A = seedlings lifted at the nursery and planted out in the autumn, B = seedlings lifted and heeled-in at the sample plots in the autumn and planted out the following spring, C = seedlings lifted and planted out in the spring. After eight growing seasons, it was found that reindeer and hares had caused considerable damage on all the sample plots. The survival rate for all the seedlings was 25,8%. The use of *B. pendula* in reforestation work in areas where reindeer husbandry is practiced appeared to be rather unsuccessful.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 232.4:232.44
ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543

RAULO, J. & LÄHDE, E. 1977. Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa. Summary: Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 325: 1—10.

The following planting treatments, using three basic units of 100 seedlings, were used on the five experimental areas: A = seedlings lifted at the nursery and planted out in the autumn, B = seedlings lifted and heeled-in at the sample plots in the autumn and planted out the following spring, C = seedlings lifted and planted out in the spring. After eight growing seasons, it was found that reindeer and hares had caused considerable damage on all the sample plots. The survival rate for all the seedlings was 25,8%. The use of *B. pendula* in reforestation work in areas where reindeer husbandry is practiced appeared to be rather unsuccessful.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

- No 278 Heikki Juslin: Metsäalan toimihenkilöiden täydennyskoulutustarve.
The need for future education in forestry.
- No 279 Jyrki Raulo ja Erkki Lähde: Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökokeista Lapissa.
Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.
- No 280 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kuorelliset keskusmuotoluvut.
Middle form factors of pine and spruce sawlogs.
- No 281 Yrjö Vuokila: Karsimisen vaikutus männyn ja koivun terveystilaan.
Effect of green pruning on the health of pine and birch.
- No 282 Yrjö Vuokila: Pystypuun kairaus vikojen aiheuttajana.
The boring of standing trees as a source of defects.
- No 283 Leevi Pajunen: Metsurin työvälinekustannukset 1975—1976.
Forest worker's equipment costs 1975—1976
- No 284 Paavo Juutinen, Timo Kurkela ja Sakari Lilja: Ruohokaskas, *Cicadella viridis* (L.), lehtipuun vioittajana sekä vioitusten sienisaastunta.
Cicadella viridis (L.) as a wounder of hardwood saplings and infection of wounds by pathogenic fungi.
- No 285 Timo Nyhinen: Kaksivaiheisen metsän inventoinnin koe Lounais-Suomessa.
A test of two-step forest inventory in South-West Finland.
- No 286 Matti Kärkkäinen: Pohjoissuomalaisen koivukuitupuun tilavuusmittauksia.
Volume measurement of birch pulpwood in Northern Finland.
- No 287 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Koivutukkien larvamuotoluvut ja yksikkökuutiot.
Top form factors and unit volumes of birch logs.
- No 288 Matti Leikola: Taimitarhamaan lämpöolot muovihuoneessa ja avomaalla.
Soil temperature conditions in plastic greenhouse and in open nursery.
- No 289 Lehikoinen, Tapio: Pohjois- ja Etelä-Suomen väliset kantohintaerot.
Stumpage price differences between Northern and Southern Finland.
- No 290 Heiskanen, Veijo: Tarkistetut havusahatukkien kuorelliset yksikkökuutioluvut.
The checked unit volumes for pine and spruce sawlogs.
- No 291 Uusitalo, Matti: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972—74.
Costs of timber production in Finland in 1972—74.
- No 292 Hakkila, Pentti: Kantopuu metsäteollisuuden raaka-aineena.
Stumpwood as industrial raw material.
- No 293 Lehtonen, Irja: Puu polttoaineena. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Wood as a fuel. A study based on literature.
- 1977 No 294 Harstela, Pertti & Tervo, Leo: Männyn taimikon ja riukuasteen metsikön korjuun tuotos ja ergonomia.
Work output and ergonomical aspects in harvesting of sapling and pole-stage stands (Scots pine).
- No 295 Metsätilastollinen vuosikirja 1975.
Yearbook of Forest Statistics 1975.
- No 296 Heiskanen, Veijo: Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen puutavaran laatuerot.
Quality differences of timber between Southern and Northern Finland.
- No 297 Paavilainen, Eero & Virtanen, Jaakko: Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä.
Effect of spreading method on forest fertilization results.
- No 298 Vuokila, Yrjö: Harsintaharvennus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä.
Selective thinning from above as a factor of growth and yield.
- No 299 Vuokila, Yrjö: Hyvän kasvupaikan haavikoiden kasvukyvystä.
On the growth capacity of aspen stands on good sites.
- No 300 Paavilainen, Eero: Helppliukoisten lannoitteiden vaikutuksen riippuvuus levityssajan kohdasta turvemaalla.
Effect of application time on growth response to easily dissolving fertilizers on peatlands.
- No 301 Tiihonen, Paavo: Männyn ja kuusen tukkipuutaulukot. Tukkien minimiläpimittaluokka männnyllä 13 cm ja kuusella 13 ja 15 cm.
Massentafeln für Kiefern- und Fichtenblochholz. Mindestdurchmesserklassen der Blöcher für Kiefer 13 cm und für Fichte 13 und 15 cm.
- No 302 Simola, Paavo: Pienikokoisen lehtipuuston biomassassa.
The biomass of small-sized hardwood trees.
- No 303 Vuokila, Yrjö: Talvikkityypin puuntuotannollinen asema metsätyyppijärjestelmässä.
Position of the Pyrola type in the forest site type system of Cajander.
- No 304 Puro, Tiina: Operaatio metsänlannoitus II. Tuloksia uusintalannoituksesta.
Results of the second fertilization with nitrogen.
- No 305 Virtanen, Jaakko & Ylinen, Mikko: Ojitusalueiden lentolannoitus.
Aerial spreading of fertilizers on peatlands.
- No 306 Astorga S., Luis E.: Effectuating possibilities of waste wood utilization in Finland.
Step 1.
Jätepuun käytön tehostamismahdollisuudet Suomessa. Osa 1.
- No 307 Kilkki, Pekka, Kuusela, Kullervo & Siitonen, Markku: Puuntuotanto-ohjelmat Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien alueille.
Timber production programs for the forestry board districts of Southern Finland.

- No 308 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1974—76.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1974—76.
- No 309 Mäkelä, Markku: Hakkuutähteen ominaisuuksien muuttuminen.
Changes in the quality of logging residues.
- No 310 Harstela, Pertti, Järvinen, Juhani, Tervo, Leo & Aholainen, Raimo: Tutkimus eräistä harvennushakkuumenetelmistä (Levälle teko ja LEKA-menetelmä).
The study of some short wood methods of cutting in thinnings (Cutting without bunching and SCAPE method).
- No 311 Takalo, Sauli & Sauvala, Kari: Havaintoja metsurin suojainten kestävydestä ja sen mittaamisesta.
Observations on the durability and testing of protective clothing for chain saw workers.
- No 312 Leikola, Matti, Metsämuuronen, Markku, Räsänen, Pentti K. & Taimisto, Erkki: Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967—1975.
The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967—1975.
- No 313 Kolari, Kimmo, Paavilainen, Eero & Raitio, Hannu: Männyn juuristosuhteista Kivisuon kasvuhäiriöalueella.
Pine root condition and growth disturbances.
- No 314 Anttila, Tuula & Lähde, Erkki: Lannoituksen vaikutus paperikenoissa kasvatettujen männyn taimien kehitykseen taimitarhassa.
Effect of fertilization on the development of containerized pine seedlings in a nursery.
- No 315 Kanninen, Kaija: Palkkausmuodot ja niiden vaikutus metsätöissä.
Forms of remuneration and their influence on forest work.
- No 316 Mäkelä, Markku: Leimikoittainen metsätähdemäärä.
The amounts of logging residues and stump and root wood at certain work sites.
- No 317 Kaunisto, Seppo: Ojituksen tehokkuuden ja lannoituksen vaikutus männyn viljelytaimistojen kehitykseen karuilla avosoilla.
Effect of drainage intensity and fertilization on the development of pine plantations on oligotrophic treeless Sphagnum bogs.
- No 318 Kinnunen, Kaarlo: Istutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä.
The survival and initial development of plants in private forests in western Finland.
- No 319 Ferm, Ari & Pohtila, Eljas: Pintakasvillisuuden kehittyminen ja muokkausjäljen tasoittuminen auratuilla metsänuudistusalooilla Lapissa.
Succession of ground vegetation and levelling of ploughed tracks on reforestation areas in Finnish Lapland.
- No 320 Kuusela, Kullervo: Suomen metsien kasvu ja puutavaralajirakenne sekä niiden alueellisuus vuosina 1970—1976.
Increment and timber assortment structure and their regionality of the forests of Finland in 1970—1976.
- No 321 Heikinheimo, Lauri, Jaatinen, Esko, Kellomäki, Seppo, Lovén, Lasse & Saastamoinen, Olli: Metsien virkistyskäyttö Suomessa. Esitutkimusraportti.
Forest recreation in Finland. Pilot study.
- No 322 Talkamo, Tero: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1973 (1970).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1973 (1970) by districts.
- No 323 Erkkilä, Pentti, Silander, Soini, Tiihonen, Paavo & Örn, Jouko: Pystymittaus ja runkojen luku hakkuupalkan laskentaperusteina työvaikeuspalstalla.
Massenermittlung am stehenden Holz und Stammzahl als Unterlage für die Berechnung des Arbeitslohns auf grösseren Schlaglosen mit gleichmässigen Arbeitsbedingungen
- No 324 Vuokila, Yrjö: Puolukkatyyppi kuusen kasvupaikkana.
Vaccinium type as a spruce site.
- No 325 Rauho, Jyrki & Lähde, Erkki: Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa.
Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.

Myynti — Available for sale at: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10,

p. 611 022

Merkintä O D C tarkoittaa metsäkirjallisuuden kansainvälistä Oxford-luokitusjärjestelmää

1277078801

ISBN 951-40-0297-0
ISSN 0015-5543