

FOLIA FORESTALIA 555

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1983

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
JULKAISUT 1982

ABSTRACTS OF PUBLICATIONS
OF THE FINNISH FOREST
RESEARCH INSTITUTE, 1982



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Tuomas Heiramo
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonen
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 555

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1983

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUT 1982

Abstracts of publications of the Finnish
Forest Research Institute, 1982

Seppo Oja (toim. — ed.)

OJA, S. (toim. — ed.) 1983. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1982. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1982. *Folia For.* 555:1—34.

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1982 kolme varsinaista julkaisusarjaa: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (perustettu 1919), *Folia Forestalia* (perustettu 1963) ja vuoden 1981 alusta ilmestymisensä aloittanut Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, joka on monisteasuinen ja painatusmääriltään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1982 *Communicationes*-sarjassa julkaistiin 7 tutkimusta, *Folia Forestalia* -sarjassa 42 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa 44 tutkimusta.

Julkaisusarjoissa ilmestyneiden tutkimusten tiivistelmät esitetään julkaisunumerojärjestyksessä. Lisäksi julkaisussa on suppea aihe- ja henkilöhakemisto.

The Finnish Forest Research Institute publishes three research series: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (since 1919), *Folia Forestalia* (since 1963) and from the beginning of 1981 a new series, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, which is usually mimeographed and published in Finnish. In 1982, 42 research papers were published in *Folia Forestalia*, 7 research papers in *Communicationes* and 44 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

The abstracts of the papers are given in full and indices of topics and author included.

ODC 0:(048.1)
ISBN 951-40-0615-1
ISSN 0015-5543

Helsinki 1983. Valtion painatuskeskus

SISÄLLYS — CONTENTS

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE	4
FOLIA FORESTALIA	8
METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA	29
HENKILÖHAKEMISTO — <i>INDEX OF AUTHORS</i>	32
AIHEITTAINEN HAKEMISTO — <i>INDEX OF TOPICS</i>	34

Käytetyt lyhenteet — *Abbreviations*

Commun. Inst. For. Fenn. — Communicationes Institutii Forestalis Fenniae
CF — Communicationes Institutii Forestalis Fenniae
Folia For. — Folia Forestalia
FF — Folia Forestalia
MT — Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE

103

MAGNUSSON, M. L. 1982. Nematodes in some coniferous forests in Finland. Seloste: Nematodien esiintymisestä Suomen havumetsissä. Commun. Inst. For. Fenn. 103:1–12.

The nematode fauna of five coniferous forests were studied in northern and southern Finland. The total numbers were higher in the southern forests than in the northern one. The stylet-bearing nematodes were dominated by potential mycophages e.g. *Aphelenchoides*, *Tylenchus*, *Malenchus*, *Tylencholaimus mirabilis* and *T. stecki*. The obligate root feeding nematodes usually occurred in low numbers and contained the genera *Geocenamus*, *Tylenchorbynchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus* and *Gracilacus*, as well as subfamily Criconematinae. Due to their low numbers, the root feeding nematodes could not be expected to damage the mature forest trees. Nitrogen fertilization did not drastically effect nematode numbers.

Viiden etelä- ja pohjoissuomalaisen havumetsän nematodipopulaatiot tutkittiin vuosina 1977–78. Nematodien kokonaismäärät olivat korkeammat Etelä-Suomessa kuin pohjoisessa. Juuria ja/tai sienihyyfejä ravinnokseen käyttävistä nematodeista olivat vallitsevia potentiaaliset mykofagit, kuten *Aphelenchoides*, *Tylenchus*, *Malenchus*, *Tylencholaimus mirabilis* ja *T. stecki*. Korkeampien kasvien juuria ravinnokseen käyttäviä nematodeja, *Geocenamus*, *Tylenchorbynchus*, *Pratylenchus*, *Pavatylenchus*, *Gracilacus* ja Criconematinae, tavattiin yleensä vain pieniä määriä. Näiden nematodien ei epäillä voittavan taimivaiheen ohittaneita havupuita.

104

SAASTAMOINEN, O. 1982. Economics of Multiple-Use Forestry in the Saariselkä Forest and Fell Area. Commun. Inst. For. Fenn. 104:1–102.

The purpose of the study is to examine the mutual relationships and economics of timber production, reindeer grazing and outdoor recreation, which are the main uses of forestry land in Finnish Lapland. The study area covers 1 757 sq.km consisting of forests and treeless fells.

In the theoretical part of the study the multiple use of forests is considered from the point of view of production theory. The approach of multi-commodity production is regarded as being useful because in it the emphasis is laid on the mutual relationships of the uses which are central in solving the problems of multiple-use forestry.

In the empirical part the separate production possibilities of each use in the study area are outlined in their present state and the long term and the product relationships and joint production possibilities are considered empirically in the conditions of the study area as well as in light of the literature. The economic importance of the uses is analyzed by the help of two measures: total value of production and value added of production.

In the study area outdoor recreation measured by the returns of tourism enterprises appeared to be economically the most important land use. Also timber production had an importance in spite of severe climatic conditions. As an extensive land use the economic importance of reindeer grazing remained considerably lower than the other two.

Työn tarkoituksena on tutkia Lapin metsätalouden maan kolmen keskeisen käyttömuodon – puuntuotannon, poronhoidon ja ulkoilukäytön – keskinäisyyhteitä ja ekonomiaa Saariselän metsä- ja tunturialueella. Alueen pinta-ala on 1 757 km².

Tutkimuksen teoreettisessa osassa metsien moninaiskäyttöä tarkastellaan tuotantoteorian näkökulmasta. Monihyödyketuotannon lähestymistapa pidetään hyödyllisenä koska siinä painopiste asettuu käyttömuotojen keskinäisyyhteisiin, jotka ovat ydinkysymyksiä moninaiskäytön ongelmien ratkaisemisessa.

Empiirisessä osassa hahmotellaan kunkin käyttömuodon erilliset tuotantomahdollisuudet nykytilanteessa ja pitkällä tähtäimellä sekä tarkastellaan käyttömuotojen keskinäisyyhteitä ja yhteistuotantomahdollisuuksia empiirisesti tutkimusalueen olosuhteissa ja kirjallisuuden valossa. Käyttömuotojen taloudellista merkitystä on analysoitu kahden tunnuksen – tuotannon kokonaisarvon ja sen arvonnäisyyksen – avulla.

Tutkimusalueella ulkoilukäyttö mitattaessa sitä matkailuyritysten tuottojen avulla osoittautui taloudellisesti tärkeimmäksi käyttömuodoksi. Myös puuntuotannolla on varteenotettava taloudellinen merkitys huolimatta ilmastollisesti epäsuotuisista olosuhteista. Ekstensiivisenä maankäyttömuotona poronhoidon taloudellinen merkitys jää selvästi ulkoilukäyttöä ja puuntuotantoa alhaisemmaksi.

The most appropriate multiple use combination in the study area seems to be that of outdoor recreation and reindeer grazing. Wilderness appeal in outdoor recreation strongly restricts timber production but, on the other hand, seems to give better possibilities for reindeer grazing than the combination of timber production and reindeer grazing would provide.

Alueen käyttövaihtoehtoista tarkoituksenmukaisimmalta näyttää ulkoilukäytön ja poronhoidon yhdistelmä. Erämaaluontoon hakeutuva ulkoilukäyttö rajoittaa puuntuotantoa voimakkaasti mutta näyttää tarjoavan paremmat edellytykset poronhoidon harjoittamiselle kuin mitkä mahdollistuisivat puuntuotannon ja poronhoidon yhdistelmässä.

KOSKI, V. & SELKÄINAHO, J. 1982. Experiments on the joint effect of heat sum and photoperiod on seedlings of *Betula pendula*. Seloste: Lämpösumman ja päivänpituuden yhteisvaikutuksesta yksi- ja kaksivuotiaisiin rauduskoivuun taimiin. Commun. Inst. For. Fenn. 105:1—34.

105

The principle of regulation of the progress of the annual cycle is examined. Does it work autonomously, which would fit to heat sum simulations, or does it require time signals from the environment, which would be revealed in photoperiodic responses? The experimental design is based on the natural fluctuation of the photoperiod, two different growing temperatures, and replications in time throughout a year. In growth cessation both factors are involved, as well as some other modifying factors. The effect of photoperiod grows gradually without any abrupt critical value. The second year differs distinctly from the first.

Tutkimuksessa selvitetään puiden vuosirytmien säätelyn toimintaperiaatetta. Kysytään, toimiiko se autonomisesti, jolloin säätelyn toimintaa voidaan simuloida lämpösummakertymien avulla, vai perustuuko se ympäristöstä tuleviin aikamerkkeihin, jolloin päivänpituusreaktioita pitäisi ilmetä. Koejärjestely perustuu päivänpituuden luonnolliseen vuotuisen vaihteluun, kahteen eri kasvatuslämpötilaan sekä koekasvatusten aikaporrastukseen pitkän vuotta. Todettiin, että pituuskasvun päättymiseen vaikuttavat molemmat yllä mainitut tekijät sekä lisäksi jotkut muut tekijät modifioivat kasvun ajoittumista. Fotoperiodin vaikutus lisääntyy vähittäin ilman jyrkkää kynnyisarvoa. Toisen kasvukauden aikana vuosirytmien säätely on selvästi erilainen kuin ensimmäisenä.

LÄNGSTRÖM, B. 1982. Abundance and seasonal activity of adult *Hylobius*-weevils in reforestation areas during first years following final felling. Seloste: Tukkikärsäkäsaikeisten runsaus ja esiintyminen avohakkuu-aloilla päätehakkua jälkeisinä vuosina. Commun. Inst. For. Fenn. 106:1—23.

106

Adult pine weevil populations were sampled in clear felled areas of different ages and forest site types in Finland using trap billets of Scots pine and Norway spruce. Relative abundance, host preference, seasonal activity and population structure of *Hylobius abietis*, *H. pinastri* and *H. piceus* was studied, as well as the seasonal course of attack on pine and spruce seedlings.

In general, the weevil abundance decreased from south to north. Fewer weevils were captured on spruce than on pine billets, and a similar difference was observed between moist spruce-dominated site types and dry pine-dominated ones. *H. abietis* dominated in most areas, but was much more frequent in pine-dominated areas, and clearly preferred pine before spruce billets. *H. pinastri* was regularly encountered in moist areas, and preferred spruce billets whereas *H. piceus* was rare, and indifferent regarding host preference. Weevil abundance (i.e. *H. abietis*) was high during at least three seasons following clear felling in the south, whereas it in northerly areas reached one peak in the first and another in 4—5 season depending on the generation time of *H. abietis*. Weevil activity was observed throughout the season with a peak in May—June. The occurrence of juvenile and senile *H. abietis* indicated a variable generation

Tutkimus käsittelee tukkikärsäkäsaikeisten runsautta ja esiintymistä eri ikäisillä ja metsätyypillä erilaisilla avohakkuu-aloilla. Kärsäkäsnäytteitä kerättiin männystä ja kuusesta tehdyillä pyyntipölkkyillä. Näytteistä selvitettiin tukkimiehintäin (*Hylobius abietis*), pienen tukkikärsäkään (*H. pinastri*) ja ison tukkikärsäkään (*H. piceus*) suhteellista runsautta, puulajin valintaa, esiintymisaikaa sekä populaatioiden rakennetta koealueilla. Lisäksi seurattiin tuhojen esiintymistä männyn ja kuusen taimissa kasvukauden aikana.

Kärsäkäiden runsaus väheni yleensä etelästä pohjoiseen siirryttäessä. Kuusipölkkyillä pyydystettiin vähemmän kärsäkkeitä kuin mänty-pölkkyillä ja vastaava ero havaittiin kuusi- ja mäntyvaltaisten hakkuu-alojen välillä. Tukkimiehintäi oli valtalaji useimmilla koe-aloilla, mutta lajia tavattiin runsaimmin mäntyä kasvaneilla hakkuu-aloilla ja sen todettiin selvästi suosivan mäntyä. Pientä tukkikärsäkäästä tavattiin säännöllisesti tuoreilla metsätyypeillä ja lajin todettiin suosivan kuusta. Iso tukkikärsäkäs oli harvinainen eikä erityisesti suosinut kumpaakaan puulajia.

Etelä-Suomessa tukkimiehintäi oli yleinen ainakin kolmena kasvukautena hakkuun jälkeen, mutta pohjoisempaan havaittiin esiintymisessä huippu ensimmäisenä sekä neljäntenä tai viidentenä kasvukautena

period and an adult longevity of more than one year, respectively. The seasonal activity and population structure of *H. pinastri* and *H. piceus* resembled that of *H. abietis*.

kehityksajan pituudesta riippuen. Kärsäkkäitä esiintyi koko kasvukauden ajan, mutta eniten niitä oli liikkeellä touko—kesäkuussa. Naaraiden sukukypsyyden perusteella pääteltiin, että kehityksajan pituus vaihtelee huomattavasti sekä että osa kärsäkkäistä elää yli vuoden. Pienen ja ison tukkikärsäkkään esiintyminen ja populaatiorakenne oli samantapainen kuin tukkimiehentällä.

107

PULKKI, R. & AITOLAHTI, M.. A mobile crusher for forest road construction. Seloste: Liikkuva moreeninmurskain metsätien rakentamisessa. Commun. Inst. For. Fenn. 107:1—30.

The report outlines a study analysing the various work methods and feasibility of the Mertsä mobile moraine crusher in forest road pavement construction. Recommendations are made for work method and crusher improvements, as well as for new work techniques.

The crushing method resulted on lower road construction costs, compared to conventional gravel hauling, when the hauling distance was over 7 km. By employing improved work techniques the cost of feeder road construction would be lower than conventional gravel hauling, when the hauling distance is over 1 km.

Tutkimuksessa analysoidaan liikkuvan Mertsämoreeninmurskainjärjestelmän eri työmenetelmiä ja käyttökelpoisuutta metsätien pintakerroksen rakentamisessa. Edelleen annetaan työmenetelmiä koskevia suosituksia sekä murskainta ja työtekniikkaa koskevia parannusehdotuksia.

Murskausmenetelmällä todettiin saatavan tienrakennuskustannukset alenemaan verrattuna tavanomaiseen soran ajoon, kun ajomatka oli yli 7 km. Käyttämällä parannettua työtekniikkaa metsätien rakennuskustannukset alenisivat verrattuna tavanomaiseen soranajomenetelmään, kun ajomatka on yli 1 km.

108

LAASASENAHO, J. 1982. Taper curve and volume functions for pine, spruce and birch. Seloste: Männy, kuusen ja koivun runkokäyrä- ja tilavuusyhtälöt. Commun. Inst. For. Fenn. 108:1—74.

Models for determining the taper curve and volume of trees are developed in the study for the most important tree species in Finland: Scots pine, Norway spruce and birch.

The basic population for the study included all the pines, spruces and birches growing in Finland. Sample tree material was collected from about 100 tracts used in the National Forest Inventory, the tracts being randomly selected from different areas. The material consisted of 2 326 pine, 1 864 spruce and 863 birch sample trees.

Two alternative methods of calculating taper curves are presented: A polynomial model, in which the dependent variable is the ratio of stem diameter to the diameter at 20 % of tree height and the independent variable the relative height, and a simultaneous model containing all the diameters measured at different relative heights. The taper curve models are not restricted to any particular diameter measurement but calculation methods suitable for each instance can be constructed from them.

Volume functions were derived and calculated for those tree measurement combinations which are most important from the point of view of practical forestry. Combinations of height and diameters at certain relative heights were also used.

Tutkimuksessa esitetään malleja puun runkokäyrän ja tilavuuden määrittämiseksi Suomen pääpuulajeille: männylle, kuuselle ja koivulle.

Tutkimuksen perusjoukkona olivat kaikki Suomen männy, kuuset ja koivut. Koepuuaineisto kerättiin noin sadalta valtakunnan metsien inventoinnin lohkolta, jotka valittiin alueittaista satunnaisotantaa käyttäen. Aineisto käsitti 2 326 mäntyä, 1 864 kuusta ja 863 koivua.

Runkokäyrän laskennalle esitetään kaksi vaihtoehtoista menetelmää: Polynomimalli, jossa rungon läpimitan suhde kahtenkymmenen prosentin korkeudella olevaan läpimittaan on selitettävänä muuttujana ja selittäjänä suhteellinen korkeus sekä kaikki mitatut suhteellisen korkeuden läpimitat sisältävä simultaanimalli. Runkokäyrien laskentamenetelmät eivät ole sidottuja tiettyjen mittaustunnusten käyttöön, vaan niistä voidaan rakentaa kuhunkin tilanteeseen sopiva laskentamenetelmä.

Tärkeimmille käytännön mittaustunnusyhdistelmille sekä lisäksi joidenkin suhteellisen korkeuden läpimittojen ja pituuden yhdistelmille johdettiin ja laskettiin tilavuusyhtälöt.

KAUNISTO, S. 1982. Development of pine plantations on drained bogs as affected by some peat properties, fertilization, soil preparation and liming. Seloste: Männyn istutustaimien kehityksen riippuvuus eräistä turpeen ominaisuuksista sekä lannoituksesta, muokkauksesta ja kalkituksesta ojitetuilla avosoilla. Commun. Inst. For. Fenn. 109: 1—56.

The investigation is based on material collected from four factorial experiments. NPK as compared to PK fertilization increased the height growth of pine seedlings in three most oligotrophic experimental areas (mean total N 0.87 %—1.12 % in the 5—10 cm peat layer) and decreased growth in the most nitrogen-rich area (mean total nitrogen content 1.99 %). Height growth increased linearly as the total and NH_4 nitrogen contents and humification degree of peat increased on PK fertilized sample plots. On the NPK fertilized plots the above-mentioned factors had no effect or affected negatively. The lowest critical values indicating nitrogen fertilization need were 1.15 % for total peat nitrogen, 29 mg/l for ammonium nitrogen and 2.7 (acc. to v. Post) for humification in 5—10 cm peat layer. The limit values varied, however, from one experiment to another and in differently combined materials. Soil preparation and simultaneous mixing of fertilizers stimulated growth. Liming of unprepared surface decreased growth, but if mixed into peat height growth was increased to some extent. Liming decreased the foliar nitrogen, phosphorus, potassium, boron and manganese levels, but increased the foliar zinc levels. Nitrogen fertilization and soil preparation increased the frequency of growth disturbances.

Tutkimus perustuu neljästä faktoriaalikoikeesta kerättyyn aineistoon. NPK-lannoitus lisäsi männyn taimien kasvua PK-lannoitukseen verrattuna kolmella karmiimmalla koalueella (totaali-N keskimäärin 5—10 cm:n kerroksessa 0.87 %—1,12 %) ja vähensi kasvua runsastyypisimmällä koalueella (totaalityypipitoisuus keskimäärin 1,99 %). PK-lannoituksen yhteydessä kasvu lisääntyi suoraviivaisesti turpeen totaali- ja NH_4 -tyypen sekä maatuneisuuden lisääntyessä. NPK-lannoitetuilla koaloilla em. suureiden vaikutus kasvuun oli indifferentti tai negatiivinen. Typpilannoitustarpeen alhaisimmat raja-arvot tutkimuksessa olivat 1,16 %:a turpeen totaalityypelle, 29 mg/l ammoniumtyypelle ja 2,7 maatuneisuudelle. Raja-arvot kuitenkin vaihtelivat eri kokeissa, samoin kuin eri tavoin ryhmitellyissä aineistoissa. Muokkaus, samoin kuin lannoitteiden sijoittaminen muokkauksen yhteydessä lisäsivät kasvua. Kalkitus muokkaamattomaan pintaan heikensi kasvua, mutta turpeeseen sekoitettuna lisäsi sitä jonkin verran. Kalkitus alensi neulasten typpi-, fosfori-, kalium-, boori-, kupari- ja mangaanipitoisuuksia ja kohotti neulasten sinkkipitoisuuksia.

BJÖRKLUND, T. & FERM, A. 1982. Pienikokaisen koivun ja harmaalepän biomass ja tekniset ominaisuudet. Abstract: Biomass and technical properties of small-sized birch and grey alder. *Folia For.* 500:1—37.

Tutkimuksessa selvitettiin tiheiden, keskimäärin kymmenvuotiaiden koivumetsiköiden ja kahdeksanvuotiaiden harmaaleppämetsiköiden runko- ja oksamassa määrää sekä puuteknisiä ominaisuuksia. Koemetsiköt (9 kpl) sijaitsivat Keski-Pohjanmaalla. Koivumetsiköiden kasvualustana oli pääosin turvemaa ja leppämetsiköiden kasvualustana oli kivennäismaa.

Koivumetsiköiden (pääosin hieskoivu) runko- ja oksamassa oli keskimäärin 40 t/ha, josta runkopuuta oli 64 %, rungon kuorta 13 % ja oksia 22 %. Rinnankorkeusläpimitaan perustuvat kuivamassayhtälöt toimivat suhteellisen hyvin metsikkökohtaisia kuivamassoja määritettäessä. Keskimääräinen vuotuinen tuotos ilman luonnonpoistumaa oli 4,0 t/ha/v, mikä on varsin korkea arvo ja antanee mielikuvaa vastaavanlaisten tiheiden koivumetsiköiden tuotospotentiaalista, vaikkakin kyseessä on ehdottomasti yksittäistapaukset. Kasvupaikan ravinteisuudella ja puustojen vesiasyntyisyydellä on epäilemättä oma osuutensa korkeahkoihin tuotosarvoihin jo näin nuorella iällä.

Harmaalepiköissä oli runko- ja oksamassa keskimäärin 34 t/ha, josta runkopuuta oli 58 %, rungon kuorta 16 % ja oksia 19 %; lopun ollessa kuollutta ainesta. Keskimääräinen vuotuinen tuotos, 4,7 t/ha/v on yhdenmukainen monien muiden tutkimuksien kanssa, joissa on havaittu leppämetsiköiden suuri tuotoskyky.

Puuteknisten ominaisuuksien selvittämiseksi otettiin rungoista kiekko- ja oksanäytteitä. Laboratoriossa mitattiin kaikkiaan 1 143 kiekkoa yhteensä 159:stä puusta sekä lisäksi oksanäytteitä kaikista puista.

Keskimääräiseksi runkopuun puuaineen kuiva-tuoretiheydeksi saatiin koivulla 442 kg/m³ ja harmaalepällä 353 kg/m³. Näin ollen koivun puuaine oli n. 30 % tiheämpää kuin leppän. Oksien puuaine oli koivulla n. 50 kg/m³ ja harmaalepällä n. 30 kg/m³ tiheämpää kuin runkopuu.

Puuaineen kosteussuhde oli harmaalepällä n. 20 prosenttiyksikköä suurempi kuin koivulla sekä runkopuussa että oksissa. Molemmilla puulajeilla se oli korkeampi runkopuussa kuin oksissa.

Kuoren osuus kuivasta massasta oli molemmilla puulajeilla suurempi oksissa (34...39 %) kuin runkopuussa (21...22 %). Erot puulajien välillä olivat pieniä.

Keskimääräinen kuoren kuiva-tuoretiheys runkopuussa oli koivulla 502 kg/m³ ja harmaalepällä 390 kg/m³. Harmaalepällä oksien kuori oli n. 30 kg/m³ tiheämpää kuin runkopuun kuori. Koivulla ero oli pieni.

Koivun kuorellinen kuiva-tuoretiheys oli n. 100 kg/m³ suurempi kuin harmaalepän sekä runkopuussa että oksissa. Molemmilla puulajeilla oksien kuorellinen kuiva-tuoretiheys oli n. 40 kg/m³ korkeampi kuin runkopuun.

The stem and branch biomass and technical properties of dense, ten-year-old birch and eight-year-old grey alder (*Alnus incana*) thickets were studied. The stands were located in Middle Ostrobothnia (ca. 64° N lat.). The growing site of the birch stands was mainly peatland and that of grey alder mineral soil.

The biomass of the birch stands (mainly *Betula pubescens*) was 40 t/ha on average. The proportion of stem wood was 64 %, stem bark 13 % and branches 22 %. The dry mass equations based on breast height diameters functioned quite well for determining the dry mass of the stands. The mean annual increment without natural loss was 4,0 t/ha/yr, which is high and illustrates the yield potential of dense birch thickets, although it is only individual cases that are in question here. The nutritional condition of the stands and the sprout origin of the trees undoubtedly contributed to these yield figures.

The biomass of the grey alder stands was 34 t/ha on average. The proportion of stem wood was 58 %, stem bark 16 % and branches 19 %; the rest was necromass. The mean annual increment was 4,7 t/ha, which concurs with many other observations of the high yield potential of alder stands.

Disk and knot samples were taken from stems to determine the technical properties. A total of 1 143 disks from 159 trees and additionally knot samples from all the trees were measured in the laboratory.

The stemwood basic density was 442 kg/m³ for birch wood and 353 kg/m³ for grey alder wood. Thus, birch wood was 30 % denser than alder. The branch wood of birch was about 50 kg/m³ and that of grey alder about 30 kg/m³ denser than the stemwood.

The moisture content of both the stemwood and branches of grey alder was about 20 % higher than that of birch wood. For both species it was higher in stemwood than in the branches.

The bark dry weight percentage was higher for the branches (34...39 %) than for the stemwood (21...22 %) in both species. The differences between the species were small.

The average basic density of stemwood bark was 502 kg/m³ for birch and 390 kg/m³ for grey alder. The bark of grey alder branches was about 30 kg/m³ denser. The difference was small for birch.

The basic density of birch wood and bark was about 100 kg/m³ greater than that of grey alder both in stemwood and in branches. In both species of wood the basic density of the branches was 40 kg/m³ greater than that of the stemwood.

Tutkimuksessa tarkasteltiin pieniläpimittaisen kuitupuun pölyyttäisen mittausten edellytyksiä. Läpimitan mittaushoitoja verrattaessa osoittautui, että keskusläpimittaa käytettäessä päästiin olennaisesti tarkempiin tuloksiin tilavuudesta kuin latvaläpimitan pohjalta. Tietyissä otosmittaustapauksissa latvaläpimitan käyttö on kuitenkin edullisempää. Tutkimuksessa kehitettiin analyysimenetelmä, jolla erilaisia tilanteita voidaan verrata ja valita paras läpimitan mittaushoito.

Jos läpimitat mitataan tai arvioidaan silmävaraisesti käyttäen laajaa luokkaväliä, tulosten tarkkuutta voidaan parantaa ottamalla huomioon läpimitajakauman muoto. Tutkimuksessa kehitettiin menetelmä, jossa läpimitaluokkittaisten pölkkylukujen perusteella arvioidaan jakauman muoto ja otetaan se huomioon pölkkyjen poikkipinta-alaa (ja tilavuutta) laskettaessa. Menetelmän perusteella suunniteltiin helpokäyttöinen mittaustapa.

The methods of measuring small-diameter pulpwood by the bolt were analysed. If only one diameter is measured from a bolt, the middle-length diameter gives more accurate estimates of the volume than the top diameter. In sampling methods where one diameter is measured from each bolt and the accurate volume from sample bolts, the use of middle-length diameter is more profitable in small populations and of top diameter in large populations, assuming that it is cheaper to measure top diameters than middle-length diameters. An analysis method was developed for the comparison of various situations.

If diameters are measured at large intervals (diameter classes) the accuracy of the volume determination can be increased if the diameter distribution is taken into account. A method was developed for this purpose including the planning of sheets that are easy to use in practice.

Visakoivu, *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) on rauduskoivun muoto, joka puuaineensa koristeellisuuden ja koristepuiksi sopivan kasvutapansa vuoksi on huomattavan arvokas puu. Sitä koskeva laaja kirjallisuus on kerätty bibliografiaksi, johon sisältyy tätä puuta koskevia tutkimuksia, artikkeleita, esitelmiä, opetusmonisteita ja käytännön kasvatusohjeita. Lähteinä on käytetty saatavissa olleita julkaisuja tai niiden kirjallisuusviitteitä. Keräystavasta johtuen jotkut luettelon tiedot ovat puutteellisia. Nimikkeitä luettelossa on yhteensä 442 kpl, joista venäjänkielisiä 162 kpl ja muunkielisiä 280 kpl. Uusien julkaisujen suuri lukumäärä viittaa siihen, että kiinnostus visakoivun kasvatusta ja tutkimusta kohtaan on eri maissa lisääntymässä.

This catalogue of literature on curly birch, *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin), includes research publications, articles, discourses, teaching material and practical silvicultural guidelines. During compilation the sources of information included original material and published lists of references. The total number of titles catalogued is 442 of which 162 are in Russian and 280 in other languages. The large number of recent publications seems to indicate that, in many countries, there is an increasing interest in the research and growing of curly birch.

Vuosina 1951—1953 suoritetun valtakunnan metsien 3. inventoinnin yhteydessä tehtiin havaintoja myös hirven esiintymisestä ja hirven aiheuttamien taimikkovahinkojen laajuudesta. Hirviä todettiin esiintyvän kautta maan, runsaimmin kuitenkin Etelä-Suomen länsiosissa. Kokonaistuhoala mäntyvaltaisissa taimikoissa oli 10 000—15 000 hehtaarin suuruusluokkaa, joka merkinnee noin 2 000—3 000 hehtaarin vuotuista tuhoalaa. Talvehtiva hirvikanta oli vastaavana aikana ollut noin 7 000—9 000 eläintä ja männyntaimikot olivat valtaosaltaan luontaisesti syntyneitä.

The distribution of moose (*Alces alces* L.) and the extent of moose damage in young pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in Finland were surveyed in the third national forest inventory carried out in 1951—1953. Moose occurred all over the country but was most abundant in the western part of South Finland. 10 000—15 000 hectares of young pine dominated stands were severely damaged by moose, which would mean an area of some 2 000—3 000 hectares annually damaged. At that time moose population in Finland totalled about 7 000—9 000 wintering animals and pine stands were mostly naturally regenerated.

Tutkimuksessa vertaillaan istutuskuusikon kasvatustiheyksien liiketaloudellista edullisuutta metsikkökohtaisesti vaihdellen kiertoaikaa, tukki- ja kuitupuun hintasuhdetta sekä metsänhoitotöiden kustannustasoa. Koska metsälöön ja yksittäiseen metsikköön kohdistetut taloudelliset tavoitteet vaihtelevat huomattavasti metsänomistajien kesken, yhtä yleispätevää taloudellista perustetta edullisimman kasvatustiheyden valitsemiseksi ei voida esittää. Kasvatustiheyden liiketaloudellista edullisuutta mitattiin reaalisilla, toisin sanoen inflaatiosta vapailla tulojen ja menojen nykyarvon erotuksilla, sisäisellä korkokannalla sekä keskimääräisellä vuotuisella nettotulolla. Laskettaessa metsikön vaihtoehtoisten käsittelyjen antamia nykyarvoja metsänomistajan kannattavuusvaatimuksen taso voidaan ottaa huomioon laskentakorkokannan suuruuden avulla.

Edullisuutta tarkasteltiin kahdella päätöksentekohetkellä: juuri ennen ensiharvennusta ja metsikön perustamista. Metsänomistajan oletettiin myyvän puun pystykauppoina. Puutavaran yksikköhinnat ja puunkasvatuksen yksikkökustannukset pidettiin ajan suhteen kiinteinä, mutta pystyleimikkojen yksikköhintaan vaikuttavat tekijät otettiin huomioon vallitsevan käytännön mukaisesti.

Koko kiertoajan kattava tuotosaineisto perustui Heinolan mlk:ssa Nynäsän metsäalueella sijaitseviin kestokokeisiin sekä tuotosennusteisiin. Metsikön kehityksestä perustui maastomittauksiin kasvupaikasta riippuen 53—57 ensimmäistä ikävuotta, joiden lisäksi tuotos ennustettiin kiertoajasta riippuen 2—28 vuoden ajanjaksolle.

Tutkitut kasvatustiheydet vaihtelivat 60 prosentista 100 prosenttiin harventamattomien metsiköiden pohjapinta-alaan verrattuna. Tutkimustulokset ovat sovellettavissa lähinnä eteläsuomalaisiin istutuskuusikoihin. Ensiharvennushetkelle lasketun 3 %:n nykyarvon mukaan edullisin kasvatustiheys oli mustikkatyypillä noin 70 % ja käenkaalimustikkatyypillä 60 % tai vähemmän. Sisäisen korkokannan perusteella kummallakin kasvupaikalla alhaisimmat tutkitut kasvatustiheydet olivat edullisempia. Paras taloudellinen tulos kiertoajan keskimääräisen vuotuisen (diskonttaamattoman) nettotulon mukaan laskettuna saatiin mustikkatyypillä 70—80 %:n ja käenkaalimustikkatyypillä 80—90 %:n kasvatustiheydellä käytetystä kiertoajasta riippuen. Tutkimuksen tulosten mukaan yksityismetsätalouden edistämisyjärjestöjen nykyisiä harvennusohjeita likimain vastaava harvennusvaihtoehto on edullisin silloin, kun metsänomistajan reaalin korkovaatimus, siis nykyarvomenetelmän laskentakorkokanta, on suuruusluokkaa 2—3 %.

The business economic profitability of growing densities in Norway spruce plantations in southern Finland is evaluated by using partial investment criteria as real net present value and the real internal rate of return. Decision points used are the time just before the first thinning and regeneration.

The yield data, covering whole rotations, are based on permanent plots and, for the last 2—28 years of rotations, on yield predictions. The unit prices and costs are held constant over time. For single cut lots of wood the unit prices for timber and pulpwood are fixed by the mean size of the usable part of stem and by the amount of cut wood.

The optimal density varies from 85 to 60 % of the maximum (the basal area of unthinned stands) and it seems to be lowered with increasing site fertility, increasing rate of interest, increasing unit price ratio timber:pulpwood and decreasing level of costs.

Juurten leikkaamiseen liittyvää sienitautiriskiä tutkittiin kahdella taimitarhalla, joista toinen oli

The risk of fungal infection after root-pruning was investigated in two nurseries, of which one used peat

turvetta kasvualustana käytävä taimitarha ja toinen kivennäismaataimitarha. Kokeita tehtiin sekä kuusella että männällä. Juurten leikkaaminen tehtiin taimipenkissä kolmena ajankohtana ja leikkaamiskohtiin tulleet sienet tutkittiin yhden ja kahden kuukauden kuluttua sekä leikkaamista seuraavana keväänä. Leikkaamiskohdista saatiin etenkin *Fusarium*-, *Cylindrocarpon*- ja *Trichoderma*-sukuihin kuuluvia sieniä sekä toistaiseksi määrittämätöntä, tummaa, itiöimätöntä sientä. *Fusarium*- ja *Cylindrocarpon*-sienten patogeenisuutta testattiin sirkkaimilla.

Fusarium- ja *Cylindrocarpon*-suvut esiintyivät runsaammin kivennäismaataimitarhalla kuin turvetta käyttävällä tarhalla. Antagonistiseksi tunnettua *Trichoderma*-sukua ja määrittämätöntä tummaa sientä oli eristyksissä eniten turvetta käyttävällä taimitarhalla. *Cylindrocarpon*-suvun sieniä esiintyi juurten leikkaamiskohdissa enemmän männällä kuin kuusella. Muiden sienten osalta ei ollut eroa männyn ja kuusen välillä.

Tutkimuksen mukaan sienitautiriski oli suurempi kivennäismaataimitarhalla kuin turvetta käyttävällä taimitarhalla. Kokeissa mukana olleilla taimitarhoilla ei voitu havaita leikkaamisesta aiheutuneen ainakaan huomattavaa sienitautiriskiä.

as substrate and the other used a mineral soil. The experiments were carried out with both pine and spruce. Root-pruning was performed in the nursery bed at three different times. The fungi appearing on the pruning wounds were investigated one and two months after pruning as well as in spring the following year. Fungi mainly belonging to the genera *Fusarium*, *Cylindrocarpon* and *Trichoderma*, and one unidentified, dark non-sporulating fungus, were isolated from the pruning wounds. The pathogenicity of *Fusarium* and *Cylindrocarpon* fungi was tested on young seedlings.

The *Fusarium* and *Cylindrocarpon* genera were more common in the mineral soil nursery than in the nursery where peat was used. The antagonistic *Trichoderma* genus and the unidentified dark fungus were most frequently isolated from the nursery where peat was used. Fungi of the *Cylindrocarpon* genus occurred more often in pruning wounds of pine than of spruce. There was no difference between pine and spruce with respect to the other fungi.

The risk of fungal infection was greater in the mineral soil nursery than in the one using peat. At the nurseries included in the experiments at least no remarkable risk for fungal infection after pruning could be observed.

EERONHEIMO, O. 1982. Tapio-kuormainharvesteri maataloustraktorissa. Abstract: Farm tractor mounted Tapio tree harvesting head. Folia For. 506:1—12.

506

Tapio-kuormainharvesteri on kuormaimen kouran paikalle asennettava sykesyöttöinen monitoimikone, joka kaataa, karsii, katkoo ja kasaa puita. Laite voidaan asentaa sellaisiin metsä- ja maataloustraktoreihin, joiden teho on vähintään 44 kW. Tässä tutkimuksessa peruskoneena oli Fiskars F 5000 -kattokuormaimella varustettu Ford 5000 -maataloustraktori.

Puutavara katkottiin silmävaraisesti ja kasattiin lajitellen ajouran varteen. Kuitupuulla ohjepituus oli 3 m. Käyttötuntituotos oli avohakkuussa keskimäärin 6,8 m³/h, kun leimikon tiheys oli 690 runkoa/ha ja puiden keskikoko 0,17 m³. Vastaa- vat luvut väljennyshakkuussa olivat 4,9 m³/h, 250 runkoa/ha ja 0,20 m³/runko.

Alhaisempien käyttötuntikustannusten vuoksi Tapio-kuormainharvesterin kilpailukyky on järeisiin monitoimikoneisiin verrattuna parhaimmillaan silloin, kun leimikot ja korjattavat puut ovat pieniä.

The Tapio tree harvesting head is a slide boom fed multi-purpose logging device which is mounted on a hydraulic loader in place of the normal grapple head. It fells, limbs, bucks and bunches trees. The device can be mounted of farm tractors and forwarders which have an engine power of at least 44 kW. In this study the basic machine was a Ford 5000 farm tractor equipped with semi-tracks and a Fiskars F 5000 knuckle boom loader.

Log length was determined by eye and timber was sorted and bunched at the strip road. The standard pulpwood length was 3 m. The average gross effective performance in clear cutting was 6,8 m³/h solid, when the stand density was 690 stems/ha and the average stem volume 0,17 m³. Similar figures for thinning were 4,9 m³/ha, 250 stems/ha and 0,20 m³/stem.

Because of the low costs per gross effective hour the Tapio tree harvesting head is capable of competing with heavier multi-purpose logging machines, especially when stands and trees are small.

PURO, T. 1982. Lannoitusajankohdan merkitys eri puulajien kasvureaktiossa. Summary: Effect of fertilization time on growth reaction of different tree species. Folia For. 507:1—14.

507

Tutkimuksessa tarkastellaan lannoitusajankohdan merkitystä männyn, kuusen, koivun ja haavan kasvureaktiossa. Lannoitteena käytettiin oulunsalpietaria (26 % N), jota annettiin 150 kg N/ha kasvukauden eri vaiheissa. Tavoitteena oli selvittää, onko eri lannoitusajankohtien aiheuttamassa kasvu- ja kehityksessä eroja ja poikkeavuuksia eri

The effect of fertilization at different times of the growing season on the growth response of Scots pine, Norway spruce, birch and aspen was examined in this study. Ammonium nitrate with lime (26 % N) was applied. Fertilization was carried out at different times during the growing season and the subsequent growth increments examined to

puulajit tässä suhteessa toisistaan.

Tulosten mukaan varmin lannoitusajankohta kaikilla puulajeilla on alkukesä, jolloin niiden kasvu on voimakkainta ja lannoitteen huuhtoutumisvaara pienin. Lannoitettaessa myöhemmin kasvukauden aikana on lannoitustulos epävarmempi.

determine whether there were any differences between month of application and between different tree species.

The results indicated that the most certain fertilization time for all tree species is early summer, when their growth is at its greatest and the risk of leaching losses the smallest.

508

JOKINEN, PEKKA & KELLOMÄKI, SEPPO 1982. Havainnot metsikön kasvutiheyden vaikutuksesta runkojen oksaisuuteen varttuneissa männyn taimikoissa. Abstract: Observations on the effect of spacing on branchiness of Scots pine stems at pole stage. *Folia For.* 508:1—12.

Varttuneisiin männyn (*Pinus sylvestris* L.) taimikoihin kohdistettu tutkimus osoitti, että elävien oksakiehkuroiden lukumäärä latvusta kohti oli tutkituilla tiheyksillä (300—3600 runkoa/ha) metsikön tiheydestä riippumaton toisin kuin kuolleiden oksakiehkuroiden lukumäärä. Oksien lukumäärä oksakiehkuraa kohti sen sijaan väheni metsikön tiheyden kasvaessa. Samalla tavalla oksakiehkuran paksuimman oksan läpimitta pieneni metsikön tiheyden kasvaessa, kuten vastaava oksan pituuskin pieneni. Kaiken kaikkiaan oksien lukumäärä latvuksessa väheni metsikön tiheydessä, oksien kuolemisen voimistuessa ja oksien muodostumisen vähetessä. Samalla rungkon oksaisuus väheni metsikön tiheydessä. Oksaisuus ei kuitenkaan vähentynyt enää sanottavasti, kun metsikön tiheys ylitti 2000—2500 runkoa/ha.

The number of living whorls in the crowns of young Scots pines (*Pinus sylvestris* L.) was not related to stand density in densities (300—3600 stems/ha) studied, unlike that of dead whorls. The number of branches per whorl, however, decreased when the stand density increased. Similarly, the thickness of the thickest branch per whorl decreased with increasing stand density, and this was true also of branch length. Consequently, the total number of branches in the crown decreased when stand density increased, indicating a positive correlation between the stand density and dying-off of branches. Stem branchiness decreased with increasing stand density. However, no essential improvement in stem quality was observed when the stand density exceeded 2000—2500 stems/ha.

509

OKER-BLOM, P. & KELLOMÄKI, S. 1982. Metsikön tiheyden vaikutus puun latvuksen sisäiseen valoilmastoon ja oksien kuolemiseen. Teoreettinen tutkimus. Abstract: Effect of stand density on the within-crown light regime and dying-off of branches. *Theoretical study. Folia For.* 509:1—14.

Matemaattisiin malleihin perustuen on tarkasteltu metsikön tiheyden vaikutusta puun latvuksen sisäiseen valoilmastoon ja oksien kuolemiseen. Nuoriin männiköihin kohdistuneet esimerkkilaskelmat osoittavat, että latvuksen alaosassa metsikön tiheyden vaikutus valaistukseen on tuntuva. Puun latvuksen sisäisen varjostuksen osuus puuhun kokonaisuudessa kohdistuvasta varjostuksesta on kuitenkin huomattava, ja se vaikuttaa mm. siten, että samassa ympäristössä kasvavien puiden latvusten sisäinen varjostus vaihtelee puun koon mukaan. Pienen puun karsiutumISRaja on selvästi alempana kuin samassa metsikössä kasvavan suuren puun karsiutumISRaja. Tämä johtuu siitä, että isomman puun sisäinen varjostus on aina suurempi kuin pienemmän puun.

The effect of the stand density on the within-crown light regime and dying-off of branches was investigated with mathematical models. In young Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands the illumination at the lower crown of trees was affected by the stand density. The share of internal shading, however, was considerable in the total shading to which a tree crown is subjected. Consequently, the internal shading of trees growing in the same environment is dependent on the tree size. The bottom of the living crown of the smaller trees is thus lower than of the taller trees due to the greater internal shading of the taller trees than that of the smaller trees.

510

UUSITALO, M. (toim. — edit.) 1982. Metsätalostollinen vuosikirja 1981. Yearbook of Forest Statistics 1981. Official Statistics of Finland XVII A:13. *Folia For.* 510:1—214.

Metsätalostollisessa vuosikirjassa julkaistaan keskeistä tilastoa Suomen metsätaloudesta. Metsävaroista esitetään tilastotietoja valtakunnan metsien inventointien pohjalta. Edelleen vuosikirja sisältää tietoja metsänhoito- ja perusparannustöistä ja niiden kustannuksista, metsätalouden tuotannosta eli hakuu-määrästä, palkoista, hinnoista ja tuotannon

The Yearbook of Forest Statistics contains the main statistical data on Finnish forestry. The following subareas are represented in the yearbook: Forest resources, labour force, forestry production, longdistance transportation of roundwood for the forest industry, wood consumption and forest balance, production of forest industries and foreign

arvosta. Lisäksi käsitellään raakapuun kaukokuljetusta, puunkäyttöä ja metsätasetta sekä metsäteollisuuden tuotantoa ja ulkomaankauppaa. Vuosikirjan lopussa erillisenä osana julkaistaan metsähallituksen suoritetilasto vuodelta 1980.

trade. The operational statistics of the National Board of Forestry for 1980 are published as a separate section at the end of the yearbook.

PELKONEN, H., TUOMI, P. & VALTANEN, J. 1982. Männyn viljelytaimikoiden kunto 10 vuoden iällä Taivalkoskella. Summary: Survival of pine on reforested sites in northern Finland. *Folia For.* 511:1—23.

511

Taivalkoskella (65°30', 28°30') tarkastettiin 1979 10-vuotiaat männyn istutus- ja kylvöalueet. Alueita oli 58 ja yhteisala 1 126 ha. Valtion mailla alueet oli muokattu ennen viljelyä. Istutustaimista oli elossa 50 %. Kylvöjä ei ollut. Yksityismailla istutus ja kylvö oli tehty kuokkalaikkuun. Istutusaloilla taimista oli elossa 12 % ja kylvöaloilla 15 %. Puuttuvan muokkauksen ja liian eteläisen alkuperän katsottiin olevan syynä huonoon tulokseen yksityismailla. Siirryttäessä alavilta mailta korkeille vaaroille lisääntyivät lumikariste ja männynversosyöpä ja elossaolosadannes aleni selvästi.

A total of 58 plots sown or planted with pines at Taivalkoski in northern Finland (65°30'N, 28°30'E), covering an area of 1 126 ha, were examined in 1979, when the trees had reached an age of 10 years. The plots on State land had been ploughed prior to planting, and 50 % of the young trees had survived. No sowing was carried out on these plots. The plots on private land were planted or sown in patches prepared by hoeing, and 12 % of the trees had survived in the former case and 15 % in the latter. The poor results obtained on the private land are attributed to the lack of ploughing and the southerly provenance of the stock. The incidence of snow blight-fungus and dieback and canker fungus increased from the low-lying land towards the higher hill-slopes, and the survival percentage declined markedly in the same direction.

ANNILA, E. 1982. Lindaanin käyttö männyn paperikennotaimien suojaamiseksi tukkimiehintäin tuhoilta. Summary: Lindane treatment against *Hylobius* damage on Paper pot seedlings of Scots pine. *Folia For.* 512:1—14.

512

Tutkimuksessa tarkastellaan männyn yksivuotisten paperikennotaimien alttiutta tukkimiehintäin tuhoille ja tuhojen torjumista lindaanikäsitellyllä. Tutkimusta varten perustettiin avohakkuualueille koeruntuja, jotka tarkastettiin kolmena perättäisenä vuotena. Aineistoa kerättiin myös inventoimalla 1—3 vuotiaita taimikoita, joiden istutuksessa oli käytetty paperikennotaimia. Taimien alttiutta tuhoille tutkittiin lisäksi häkkikokeilla.

Maastokokeissa ei todettu mitään merkitsevää eroa tukkimiehintäin tuhojen määrässä lindaanilla käsiteltyjen ja käsittelemättömien taimien välillä. Kuolleita tukkimiehintäitä todettiin kuitenkin lindaanilla käsiteltyjen taimien lähetyvillä. Häkkikokeet osoittivat, että tuhot kohdistuvat paljon vähäisemmässä määrin paperikennotaimiin kuin suurempiin taimiin. Tutkimuksessa päädyttiin siihen, ettei paperikennotaimien lindaanikäsitellyllä voida olennaisesti vähentää tukkimiehintäin tuhoja. Paperikennotaimien verraten vähäinen alttiutta tukkimiehintäin tuhoille vähentää kuitenkin merkitsevästi tuhoriskiä. Tuhovaaraa voidaan edelleen vähentää, mikäli istutus tapahtuu ensimmäisenä hakkuun jälkeisenä kesänä vasta loppukesällä tai vasta seuraavana vuonna. Maaperän muokkaus ja uudistusalalla olevat luontaisesti syntyneet taimet vähentävät myös paperikennotaimiin kohdistuvaa tuhoriskiä.

The susceptibility of Paper pot seedlings of Scots pine to *Hylobius* damage, and protection of the seedlings by means of lindane treatment were studied in field and cage experiments.

No marked difference in *Hylobius* feeding was found between lindane treated and untreated seedlings. However, dead weevils were observed on the experimental plots near the seedlings sprayed with lindane. In the cage experiments weevil damage was much heavier on older plants than on the Paper pot seedlings. This considerably reduces the risk of *Hylobius* attack on small seedlings. Damage by *Hylobius* was most severe during early summer in the first year after clear cutting. The risk of weevil attack could be lowered by postponing planting to late summer or the following year. Soil preparation and the presence of wild pine seedlings on the clear cutting area also reduced feeding on Paper pot seedlings.

Tutkimus selvittää Junkkari hakkureiden haketustyon tuotosta ja kustannuksia, hakkeen korjuun työmenetelmiä, hakkeen käyttäjien kokemuksia sekä muita haketukseen liittyviä kysymyksiä.

Maatila, jolla kuluu 6 000 dm³ kevyttä polttoöljyä vuodessa, tarvitsee hakelämmitykseen siirtymässään vuosittain noin 40 m³ (100 i-m³) haketta. Haketustyön tuotos isännänlinjan HJ 6 hakkurilla on 2—5 m³/h.

Urakoitsijanlinjan hakkureita tutkittiin kokopuun ja karsitun koivurangan haketuksessa väli-varastolla. HJ 10 hakkurin käyttötuotanto kokopuuhaketuksessa oli 3,0 m³/h ja karsitun rangan haketuksessa 5,8 m³/h. Vastaavat tuotosluvut järeämmällä HJ 30 hakkurilla olivat 6,5 m³/h ja 9,5 m³/h.

Käyttäjien kokemukset hakkeen valmistamisesta ja polttamisesta ovat yleensä myönteisiä. Sen sijaan hakkeen varastointia pidetään hieman ongelmallisena.

The output, cost, methods of working, users' experience and other factors related to chipping with Junkkari chippers were studied.

A farm which uses annually 6 000 dm³ of light fuel oil, needs about 40 m³ (100 loose m³) of chips of transfer to chip heating. The output of light HJ 6 farm chippers is 2—5 m³/h.

The equipment made for contractors' use were studied in the chipping of whole-trees and delimbed birch stems at landing. The productive hour output of the HJ 10 chipper in the chipping of whole-trees was 3,0 m³/h and in the chipping of delimbed stems 5,8 m³/h. Corresponding output figures of the heavier HJ 30 chipper were 6,5 m³/h and 9,5 m³/h.

Users' experience of chipping and burning the chips is generally positive, whereas storing the chips is considered somewhat problematic.

Talvella 1980...1981 järjestettiin 30 mänty- ja 30 koivukuitupuupinoa käsittävä koe pinon painumisen selvittämiseksi. Pinon kummallekin puolelle sijoitettuihin mittauspisteisiin toimivat pystysuorassa suunnassa samalla kohdalla olevien pölkkyjen päihin lyödyt naulat, joiden välistä etäisyyttä mitattiin 10, 14 ja 28 viikon kuluttua kokeen aloittamisesta. Koe käynnistettiin alkuvuodesta ja lopetettiin alkusyksystä.

Kokeen kestäessä koivupinot painuivat keskimäärin 3,3 % ja mäntypinot 6,8 %. Runsas painuminen johtui ilmeisesti osittain poikkeuksellisen lumisesta talvesta, jonka vuoksi pinojen sisään tuli pinotessa lunta tavanomaista enemmän. Lisäksi pinojen alle jäänyt lumi lisäsi sulaessaan pinon liikkumista ja sen aiheuttamaa pinon tiivistymistä.

Pinon painuminen lisääntyi maassa pinoamishetkellä olleen lumen paksuuden kasvaessa sekä pinon pölkkyjen ladonnan heikentyessä. Mäntypinot painuivat koivupinoja enemmän. Mäntypinoista painuivat runkopuusta tehdyt pinot enemmän kuin latvuspuutavaraa sisältäneet pinot.

In the winter 1980...1981 an experiment was made with 30 pine and 30 birch piles to determine the amount of pile shrinkage. Each height measurement was made from two nails hammered into bolts that were one above the other at some distance apart. The distances were measured 10, 14 and 28 weeks after the beginning of the experiment. The experiment began in the winter and ended in the early autumn.

During that time the birch piles shrank 3,3 % and pine piles 6,8 %. The high shrinkage was probably partly caused by the heavy snow that particular winter as there was an abnormal amount of snow in the pile. On the other hand, thick layers of snow under the piles caused when the thaw came tilting of piles which also made them denser.

The shrinkage increased as the snow cover increased. The density of the piles also influenced the shrinkage. If the pile density was low, the pile shrank more. Pine piles shrank more than birch piles, and pulpwood made of the tops of trees less than that made of butt parts of the stems.

Tutkimuksen aineisto käsitti 140 istutettua ja 31 luontaisesti syntyneitä nuorta männikköä Etelä- ja Keski-Suomessa. Aineistosta selvitettiin tärkeimpiä runkojen laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä niiden vaihtelua. Erityistä huomiota kiinnitettiin koealojen välisen ja sisäisen vaihtelun erottamiseen. Koealojen välisen vaihtelun tarkastelu perustui koealoittaisiin keskiarvoihin ja koealan pui-

The study material comprised of 140 planted and 31 naturally seeded young pine stands from southern and central Finland. The most important quality characteristics and the factors affecting them were studied. Special care was taken to distinguish the variation within stands and between them. The analysis between stands was based on the averages and standard deviations of the plots.

den väliin standardipoikkeamiin. Keskiarvoja ja hajontoja selitettiin regressioanalyysin avulla. Myös puiden välistä vaihtelua tarkasteltiin.

Tulosten mukaan vaihtelu koealan sisällä ei ollut samanlaista kuin koealojen välillä. Esimerkiksi rungon rinnankorkeusläpimita selitti monia puun laatua ja muotoa kuvaavia muuttujia, mutta sen lisäksi oli tärkeää puun sosiologista asemaa kuvaava rungon läpimitan ja koealan keskiläpimitan ero. Esimerkiksi latvussuhteen vaihtelusta selitti rinnankorkeusläpimita 4,6 %, mutta kun ennusteyhtälöön lisättiin läpimitan ja koealan keskiläpimitan ero, selitysaste kohosi 29,6 %:ksi. Eräissä tapauksissa riippuvuus voi olla koealan sisällä vastakkainen koealojen väliseen riippuvuuteen verrattuna. Esimerkiksi puuaineen tiheys on samankäisissä koealan suurissa puissa alhaisempi kuin pienissä puissa, vaikka koealojen välisessä vaihtelussa tiheys kasvaakin puiden suurettessa.

Tulosten mukaan puiden koko vaikutti moniin laatutunnuksiin. Jos puun koon vaikutus eliminoitiin, tärkeimmäksi laatutekijäksi saatiin kasvunopeus: mitä suurempi oli kasvunopeus, sitä alhaisempi oli laatu. Suuri kasvunopeus saattoi joutua mm. alhaisesta metsän tiheydestä, kasvupaikan viljavuudesta jne. Puiden syntyvän vaikutus oli sitä vastoin pieni lukuun ottamatta lenkoutta, joka oli istutusmänniköissä pahempi vika kuin luonnonmänniköissä.

Both averages and deviations between trees were predicted using regression analysis. In addition, other results were computed from the data on all the trees.

Many variables describing the quality and form of the trees behaved differently within the stand from the variable between the stands. In many cases it was not only breast height diameter that was important but also its difference from the plot average diameter describing the trees' sociological status. For example, tree diameter accounted for 4,6 % of the variation in the crown ratio, but if the difference from the plot average was included, the degree of explanation was as high as 29,6 per cent. In some cases the effect of tree size could be different inside a stand from that between stands. The basic density of wood was an example: within the stand it decreased as the size increased, but between stands the trend was the reverse.

One of the most important factors affecting tree quality was size. If its effect was eliminated, numerous quality factors were predicted by the growth rate regardless of the reason for the good growth. The effect of the regeneration method was small except for sweep which was more common in planted than in natural stands.

PÄIVÄNEN, J. 1982. Hakkuun ja lannoituksen vaikutus vanhan metsäojitusalueen vesitalouteen. Summary: The effect of cutting and fertilization on the hydrology of an old forest drainage area. *Folia For.* 516:1—19.

516

Tutkimuksessa tarkasteltiin harvennuksen ja avohakkuun vaikutusta kuusi- ja mäntyvaltaisessa vanhan ojitusalueen vesitalouteen paksaturpeisella suolla. Mäntyvaltaisella alueella oli myös lannoitettu koeyäsenä. Tutkimuksessa sovellettiin kalibrointi- ja vertailukoeala -menetelmää. Harvennettävien koealojen leimauksessa käytettiin aliharvennusperiaatetta.

Saadut tulokset ovat pääosin yhtäpitäviä aiempien metsikköhydrologisten selvitysten kanssa. Hakkuun vaikutuksesta pohjavesipinta nousee ja nousu on sitä suurempi, mitä voimakkaammasta hakkuusta on kyse. Poistetun puuston tilavuus näytti selittävän maan vesivaraston muutosta varsin hyvin. Tässä tutkimuksessa ei aiemmista selvitetyistä poiketen voitu todeta lannoituksen ainaakaan kolmen ensimmäisen lannoitusta seuranneen vuoden aikana vaikuttaneen pohjavesipinnan tasoon.

The paper deals with the effects of thinning and clearcutting on the water regime in an old forest drainage area on deep peat soil growing Norway spruce (*Picea abies*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) dominant stands. In the pine-dominant area there was also a fertilized sample plot. A calibration period — control plot -method was applied in the study. The thinning method used was the so called low thinning where the trees removed belonged to the dominated crown layers.

The results agree fairly well with the earlier studies dealing with the hydrology of tree stands. As a result of cutting the ground water table rises, and the rise is the greater the heavier the cutting. The average increase in soil water supply seemed to depend quite evidently on the volume of the growing stock removed. The favorable effect of fertilization sometimes reported did not appear during the first three years after treatment in this study.

SEPPONEN, P., LAINE, L., LINNILÄ, K., LÄHDE, E. & ROIKO-JOKELA, P. 1982. Metsätyypit ja niiden kasvillisuus Pohjois-Suomessa. Valtakunnan metsien III inventoinnin (1951—1953) aineistoon perustuva tutkimus. Summary: The forest site types of North Finland and their floristic composition. A study based on the III National Forest Inventory (1951—1953). *Folia For.* 517:1—32.

517

Tutkimus perustuu valtakunnan metsien III inventoinnin (1951—1953) yhteydessä kerättyyn kasvillisuusaineistoon, joka on käsitelty uudelleen

The study is based on floristic data collected during the III National Forest Inventory in 1951—1953. The material was analysed using statistical

tilastollisiin menetelmiin meneillään olevaa Pohjois-Suomen kasvupaikkojen kuvaus- ja luokitustutkimusta varten. Aineisto käsittää yhteensä 1559 kivennäismaiden koelaa eri puolilta Pohjois-Suomen havumetsävyöhykettä. Koaloilta on — tavanomaisten puustonmittausten ohella — määritetty 0,1 ha kokoisilta ympyräkoaloilta eri kasvilajien peittävyys, metsätyyppi, maalaji ja kivisyysluokka.

Metsätyyppin ja maalajin sekä metsätyyppin ja kivisyysluokan välillä todettiin tilastollisesti erittäin merkitsevä riippuvuus. Samalla kuitenkin havaittiin — yhtäpitävästi monien aikaisempien tutkimusten kanssa — että kukin metsätyyppi saattaa esiintyä joskus lähes kaikissa kivisyysluokissa ja kaikilla maalajeilla.

Eri metsätyyppien kasvipeitteissä todettiin selvät erot jo kasvilajien keskipeittävyyksien ja frekvenssien tarkastelun perusteella. Samalla havaittiin, että suurin osa kunkin tyyppin lajistosta on hyvin pienellä frekvenssillä esiintyvää ja siis satunnaista. Jokaisen metsätyyppin kasvilajiaineistoa käsiteltiin faktorianalysillä muodostaen jokaiselle tyyppille viisi faktorista. Faktorit nimettiin sen mukaan, mitkä lajit kullakin faktorilla saivat korkeimman latauksen. Eri metsätyyppien faktorirakenteet todettiin melko erilaisiksi ja löytyi vain hyvin harvoja kahdelle metsätyyppille yhteisiä faktoreita.

Faktorianalysillä tyyppien sängen runsas ja osin satunnainen lajisto tiivistettiin tyyppille olennaisiksi osakasvustojen faktoreiksi, joiden toivotaan selkeyttävän luokitusta.

Metsätyyppien faktorirakenteita vertailtiin keskenään transformaatioanalysillä. Tällä menetelmällä metsätyyppit saatiin eräänlaiseen ”sukulaisuusjärjestykseen”.

methods for the purpose of describing and classifying the forest site types of North Finland. Data was taken from 1 559 circular sample plots (0,1 ha) from mineral soil sites distributed throughout the conifer belt of North Finland. In addition to standard crop measurements the following site assessments were made on each plot: percentage cover of each plant species, forest site type, soil types and stoniness class.

The interdependence between forest site type and soil types, and likewise forest site type and stoniness class were both found to be statistically very significant. At the same time it was observed — in agreement with many previous studies — that each forest site type may appear on nearly all stoniness classes and soil types.

As regards the floristic composition of different forest site types, clear differences were found simply by a comparison of mean figures for species cover and frequency. At the same time it was observed that the majority of species ”typical” to each forest site type occur in very small frequencies and at random. The floristic data of each forest site type was analysed by factor analysis forming five factors for each type. The factors were named according to those species which received the highest loading in each factor. In general, the factor structures of different forest site types were considerably different and it was only very rarely that homogenous factors were found for two forest site types. Factor analysis condensed the extremely rich and often random species composition of each forest site type into a characteristic factor which, it is hoped, will clarify classification.

The factor structures were compared with one another using transformation analysis and, as a result, the forest site types were arranged into a ”relationship matrix”.

518

KUBIN, E. & POIKOLAINEN, J. 1982. Hakkaamattoman metsän sekä eri tavoin muokatun avohakkuu-
alan routa- ja lumisuhteista. Summary: Snow and frost conditions in an uncut forest and open clear-cut
areas prepared in various ways. *Folia For.* 518:1—24.

Tutkimuksessa selvitettiin lumi- ja routasuhteita kolmena peräkkäisenä talvikautena käsittelemättömällä ja eri tavoin muokatulla avohakkuualalla sekä hakkaamattomassa kuusimetsässä Kivesvaaran koekentällä (64°23'P ja 27°33'I), Paltamossa. Mittausvälineenä käytettiin metyleenisiniroutamittaria. Tulokset osoittivat, että roudan ja lumen syvyyksien välillä vallitsi selvä negatiivinen korrelaatio. Roudan muodostumiseen vaikutti osaltaan myös lumen tuloaika syksyllä. Lumipeite oli joka vuosi vahva, ja routa jäikin ensimmäistä mittausvuotta lukuun ottamatta metsässä, käsittelemättömällä avohakkuualalla ja laikutetulla alalla ohueksi. Metsässä oli sekä lunta että routaa vähemmän kuin käsittelemättömällä avohakkuualalla.

Piennarauraus ja täysmuokkaus muuttivat lumi- ja routasuhteita. Vähälumiset aurasalan palteet ja täysmuokkausalan kohoumat routantuivat joka talvi kokonaan. Routa sulii niistä kuitenkin nopeasti aikaeron ollessa käsittelemättömään maahan verrattuna vain muutamia päiviä. Aurasalan palteiden ja täysmuokkausalan kohoumien lumi- ja routasuhteiden välillä ei ollut merkittävää eroa.

Snow and frost conditions in three successive winters were assessed in an untreated clear-cut area, similar areas ploughed in various ways and an area of uncut spruce forest at Kivesvaara, Paltamo (64°28'N, 27°33'E). The results, obtained using a methylene blue frost tube, show that a clear negative correlation existed between the frost and snow depths, with frost formation in the ground also being affected by the timing of the first snow in the autumn. A thick snow cover formed every year, and with the exception of the first year, the frost in the ground remained slight in the forested, untreated and scalped areas. The uncut forest had both less snow and also less frost than did the untreated open area.

Shoulder ploughing and complete tilling led to changes in the snow and frost conditions. Here the tilts were frozen completely every winter, but they thawed quickly and were only a matter of days behind the untreated land in this respect. There was no significant difference between the tilts in the ploughed and completely tilled plots in respect of their snow and frost conditions. With the exception

Vakojä lukuun ottamatta myös muualla aurasalalla, so. pientareilla ja palteiden välissä, maa routaantui syvemmälle kuin käsittelemättömällä avohakkuualalla. Metsässä maa routaantui myöhemmin kuin avohakkuualalla, jossa puolestaan humuskerroksesta paljaat laikut, aurasalan pientareet ja palteet sekä täysmuokkautuneen kohoumat routaantuivat aikaisemmin kuin käsittelemätön maa. Lumen sulamiskausi oli metsässä selvästi pitempi kuin avohakkuualueella.

SCHILD, J. 1982. Unimog kuorma-autoon perustuva polttohakkeen hankintajärjestelmä. Summary: Producing fuel chips with Unimog truck. *Folia For.* 519:1—23.

Tutkimuksessa selvitettiin Unimog kuorma-auton ja Pete 900 hakkurin muodostaman haketus-kuljetusyksikön tuotosta ja kustannuksia.

Kokopuuhakkeen teon ja kuljetuksen yhteenlaskettu tuntituotos oli 20 kilometrin kuljetusmatkalla 3,0 m³ ja rankahakkeen vastaavasti 3,5 m³ ilman siirtokuormaustajaa perävaunulle. Jos 1,5 kilometrin siirtoajo on epädullisen varastopaikan vuoksi välttämätön, tuotokset ovat 2,4 m³/h ja 2,7 m³/h. Kokopuuhakkeen yksikkökustannukseksi muodostuu vuoden 1982 kustannustasolla tällöin 59,92 mk/m³ ja rankahakkeen yksikkökustannukseksi 54,38 mk/m³.

Tutkimuksessa käsitellään myös koneyksikön laskennallisia käyttötuntikustannuksia, kuljettajan ajankäytön rakennetta, hakkeen ominaisuuksia, toiminnan energiatasetta sekä koneyhdistelmän käyttösovellutuksia.

KÄRKKÄINEN, M. 1982. Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahauskasta. Summary: Results on sawing pruned pines. *Folia For.* 520:1—19.

Noin 45 vuotta sitten n. 15 cm läpimittaisena pystykarsittu ylitieheänä kasvanut keskisuomalainen 90-vuotias männikkö tehtiin tukeiksi. Koesahauksen otettiin noin 500 tyvitukkaa, joista puolet oli pystykarsittuja ja puolet karsimattomia.

Soirojen u/s-osuus oli karsituilla tukeilla 79 % ja karsimattomilla 43 %. Täyssärmäisillä laudoilla vastaavat osuudet olivat 85 % ja 22 %. Myös vajaa-särmäiset laudat olivat karsituilla puilla olennaisesti paremmat kuin karsimattomilla.

Karsintainvestoinnin sisäinen korko oli sahausajankohdan kustannuksilla laskien 5...6 % suuruusluokkaa. Puiden välisessä vertailussa edullisuus kohosi puun koon suuretessa ja karsinnan jälkeisen sädekasvun lisääntyessä.

KÄRKKÄINEN, M. & KALLINEN, J. 1982. Kemin seudun mäntytukkien koesahaustuloksia. Abstract: On the sawing of pine logs from northern Finland, Kemi region. *Folia For.* 521:1—16.

Hyvälaatuiselta, keskinkertaiselta ja huonolta pohjoissuomalaiselta Kemin lähistöllä sijaitsevalta mäntyileimikolta valittiin kultakin 30 runkoa, joista mitattiin mm. rinnankorkeusläpimitta ja etäisyys alimpaan kiivaan oksaan. Rungot apteerattiin tukeiksi (149 kpl), jotka koesahattiin. Saha-tavara laatuluokiteltiin ja hinnoiteltiin.

of the furrows, the other parts of the ploughed areas, i.e. the shoulders and the intervals between the tilts, froze to a greater depth than the untreated area. The areas without a raw humus cover, like the scalps, the ploughed tilts and shoulders and the tilts in the complete-tilling area, froze earlier than the untreated soil. The thawing period for the snow was much longer in the forest than in the open clear-cut area.

The output and costs of a chipping-transport unit consisting of a four-wheel drive Unimog truck and Pete 900 chipper were studied.

The combined per-hour output of the preparation and transport of whole-tree chips over a transport distance of 20 km was 3,0 m³ and of tree-length chips correspondingly 3,5 m³. If disadvantageous landing caused additional hauling of 1,5 km from the chipping site to the chip trailer, the outputs were 2,4 and 2,7 m³/h. The average unit cost for whole-tree was 59,92 FIM/m³ and for tree length 54,38 FIM/m³.

The results include information on the costs per operating time for the unit, structure of the time consumption by the machine operator, properties of the chips, energy balance of the operations, and a discussion of the practical applications of the machine.

A pine stand about 90 years old in central Finland was pruned 45 years earlier the average breast height diameter being then 15 cm. Totally 500 butt logs were sawn, a half of which were pruned and the others unpruned. The sawn goods were graded according to the Finnish export rules.

The u/s percentage of battens was 79 in pruned and 43 in unpruned logs. For full-edged boards the percentages were 85 and 22, respectively. Even wane boards were better from pruned than from unpruned logs.

Using the current pruning costs and sawn goods prices, the internal rate of return was about 5 to 6 per cent. The pruning profitability increased with the log size and radial growth after pruning.

Three stands representing good, average, and low pine log quality were selected from northern Finland near Kemi town. From each stand 30 trees were selected of which among others breast height diameter and distance to the lowest dead branch were measured. The stems were cut into 149 logs which were sawn. The sawn goods were graded and priced.

Alimman kuivan oksan määrittelemä oksaraja osoittautui hyväksi sahatavaran laadun osoittimeksi. Tyvitukeista saatavan sahatavaran hinnan vaihtelusta noin kolmannes selittyi tämän tunnuksen avulla. Myös muissa kuin tyvitukeissa oksaraja ennusti sahatavaran hintaa, joskin vähemmän. Samoin rinnankorkeusläpimittaa voitiin käyttää sahatavaran laadun ennustamisessa, joskin vain tyvitukeissa havaittiin riippuvuutta.

The distance to the lowest dead branch was a good predictor of the sawn goods price. In butt logs about one third of the price variation was predicted by this branch characteristic. Even in other logs the prediction was possible, although less. The breast height diameter was a predictor, too, although only in butt logs.

Eräs harvoista Suomessa menestyvistä ulkomaisista puulajeista on kontortamänty eli kontorta, *Pinus contorta* var. *latifolia* S. Wats. Syy kontortan kiinnostavuuteen on sen hyvässä nuoruuskasvussa. Oksaisuutensa vuoksi kontortaa on ajateltu ensisijaisesti sellun raaka-aineeksi, mutta sillä voi olla käyttöä myös mekaanisessa metsäteollisuudessa.

One of the few foreign tree species thriving in Finland is the lodgepole pine, *Pinus contorta* var. *latifolia* S. Wats. The interest taken in the lodgepole pine is due to its good growth when young. Because of its branchiness, the lodgepole pine has been favoured as a raw material for chemical pulp, but it may also have uses in the mechanical forest industry.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään kontortan puuaineen tärkeimpiä ominaisuuksia ja eri tekijöiden vaikutusta niihin. Aineistona oli 199 puuta 9 eteläsuomalaisesta metsiköstä. Puiden keski-ikä oli 45 vuotta, -rinnankorkeusläpimittaa 19 cm ja -pituus 18 m. Laboratoriomittauksia varten jokaisesta koe-puusta sahattiin kiekkoja 2 m välein. Kiekkoja kertyi 2 262 kappaletta. Säteen suuntaisen vaihtelun selvittämiseksi kiekkoista otettiin yhteensä 15 434 näytepalaa.

The object of the study was the most important properties of lodgepole pine wood and the effect of various factors on them. The material consisted of 199 trees from nine South-Finnish forest stands. The average age of the trees was 45 years, breast height diameter 19 cm and height 18 m. For laboratory measurements, disks were sawn at intervals of 2 m from each sample tree, in all 2,262 disks. 15,434 sample pieces were taken from the disks for study of intra-stem variation.

Puuaineen tiheyttä ja kuoren osuutta tarkasteltaessa erotettiin rungon sisäinen vaihtelu (muutokset tyvestä latvaan) ja runkojen välinen vaihtelu. Jälkimmäisessä tapauksessa erotettiin edelleen metsikön sisäinen ja metsiköiden välinen vaihtelu. Tiheyden osalta tarkasteltiin lisäksi sen muutoksia ytimestä pintaan päin. Muita tunnuksia tarkasteltiin vain rungoittain.

For basic density and bark percentage intra-stem variation (changes from butt to crown) and variation between stems were investigated separately. For the latter, a distinction was also made between intra- and inter-stand variation. Density changes from the pith towards surface were also examined. Other properties were studied only by stem.

Runkojen keskimääräiseksi kuiva-tuoretiheydeksi saatiin 432 kg/m³ (s = 36 kg/m³). Tulos vastaa aiempaa kotimaista käsitystä. Rungon pituuden suunnassa kontortan tiheys aleni puun koosta riippuen 60...80 % korkeudelle ja kohosi siitä hieman latvaan päin. Tiheyden muutos ytimestä pintaan päin oli samankaltainen rungon eri korkeuksilla: tiheys laski aluksi ytimestä, jonka jälkeen se kohosi pintaan asti. Sen sijaan tiheyden taso oli sitä korkeampi määrättyä ytimestä, mitä alemmalla kiekko oli otettu.

The average basic density of the stems was 432 kg/m³ (s = 36 kg/m³). This result concurred with earlier reports from Finland. The density of lodgepole pine diminished towards the height of the stem, depending on the size of the tree, up to 60...80 % of the length and then rose slightly towards the crown. The change in density from pith to surface was similar at different heights of the stem: the density from the pith diminished initially and then rose. In contrast, the density was higher at a certain distance from the pith the lower the site from which the disk had been taken.

Olenainen uusi tulos oli se, että metsikön sisäinen tiheyden vaihtelu oli huomattavana suuri ja riippui selvästi kasvunopeudesta. Harvennuksissa poistettavien pienten puiden tiheys oli yli 20 kg/m³ korkeampi kuin kasvamaan jätettävien kookkaimpien puiden tiheys. Harvennuksissa poistettava kontortakuitupuun puuaineealta selvästi kotimaista mäntyä tiheämpää.

A new finding was that intra-stand variation was considerable and depended distinctly on the rate of growth. It was observed that the density of small trees removed in thinnings was over 20 kg/m³ greater than that of saw timber trees left to grow. This means in practice that the wood of lodgepole pines removed in thinnings is definitely denser than that of the indigenous pine.

Kuoren keskimääräiseksi osuudeksi saatiin 7,2 %. Kotimaisiin puulajeihin verrattuna luku on alhainen. Metsiköitten välillä ei esiintynyt huomattavaa vaihtelua. Kuoren osuus oli alimmillaan 30...50 % korkeudella ja kohosi siitä tyveen ja latvaan päin.

The average bark percentage of the stems was 7.2. This is low compared with indigenous tree species. No noteworthy variation was observed between the stands. The bark percentage was lowest at the 30...50 % height and then rose towards the butt and crown.

Rungoittain tarkasteltiin lisäksi lustojen keskispaksuutta, epäpyöreyyttä sekä kasvun keskittymistä rungossa.

Average thickness of growth rings, out-of-roundness and concentration of growth within the stem were examined by stem.

Suomen luonnonmetsien tekninen laatu on hyvä. Toisen maailmansodan jälkeen perustettujen uusien metsiköiden, erityisesti männiköiden oksaisuus on kuitenkin odotettua suurempi.

Tutkimuksessa tarkastellaan niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat lähinnä männyn laadun kehitykseen. Tältä pohjalta tehdään käytännöllisiä päätelmiä keinoista, joita on käytettävissä männyn teknisen laadun kehittämiseksi niin, että Suomesta voitaisiin tulevaisuudessakin viedä ulkomaille ainakin saman verran korkealaatuista sahatavaraa kuin tähän mennessä.

On ilmeistä, että sellaiset metsänuudistamistavat, jotka takaavat suuren lähtötiheyden, ovat suositeltavia. Männyn istutus on tästä syystä kielteisin uudistamisvaihtoehto. Mäntyä ei tulisi lainkaan viljellä hyvillä kasvupaikoilla. Laadun kehittämisen kannalta on tarpeen lykätä taimikon ja nuoren metsikön harvennusta niin pitkään kuin se on käytännössä mahdollista. Kasvatushakkuissa on koosta riippumatta poistettava ensi sijassa heikkolaatuisimpia puuyksilöitä. Karsiminen on tulevaisuudessa välttämätön huippulaadun tuottamiseksi.

Laadun kehittämiseen tähtävien toimenpiteiden ohella on kiinnitettävä huomiota laatuun tehokkaaseen hyväksikäyttöön. Korjuu on suoritettava laatuun säästämällä. Maastoopterauksen ja lopputuotteen mittasuhteiden tarkempi koordinointi on välttämätöntä.

Kiireisintä olisi ns. laatumaksutavan omaksuminen puukaupoissa. Se olisi omiaan innostamaan metsänomistajia laatua parantaviin toimenpiteisiin.

The technical quality of the natural forests in

Finland is high. However, the branchiness of the new generation of forests, especially of the pine stands established after World War II has been unexpectedly pronounced.

In this paper, the factors which affect the technical quality of pine are discussed. Practical conclusions are drawn concerning the available means for improving quality to a degree which would allow future exports of high quality sawn timber to equal the amounts of the past.

It is obvious that the methods of forest regeneration which will safeguard high initial density are advisable from the quality point of view. For this reason, the planting of pine is the poorest reforestation alternative. Pine should not be planted at all on the best sites. For quality reasons the thinning of sapling stands and the first commercial thinning should be postponed to as late a stage as practicable. In intermediate cuttings in general, trees of adverse technical quality should be removed in the first place irrespective of their size and dominance. Green pruning will be necessary in the future in order to produce timber of top quality.

The effective use of quality timber will be increasingly important in the future. Harvesting methods must be developed to conserve valuable timber. Scaling in the forests and the dimensions of sawn goods must be closely coordinated.

It is important to establish quality as the decisive factor for the unit price in timber sales. This would encourage forest owners to invest in the promotion of quality.

Tutkimuksessa esitetään tulokset taimikko- ja riukuvaiheen männikön harvennusreaktiosta keskimäärin viiden vuoden jaksolta. Aineistona on 26 kestokoetta ja 296 koealaa. Puuston pituuskasvu on tutkimuksen mukaan riippumaton harvennuksen voimakkuudesta. Runkotilavuuden kasvu on sitä suurempi, mitä korkeampi puustopääomataso on, mutta tiheyden lisääntyessä kasvu keskittyy pieniläpimittaisiin puihin. Järeyskehitys on sitä edullisempi, mitä aikaisemmin taimikko harvennetaan. Kasvatustiheyden optimi riippuu paitsi kasvupaikasta myös harvennuspuun läpimittavaatimuksesta. Laatonäkökohtien ottaminen huomioon vaatii myöhäistä harvennusta. Tutkimuksen mukaan valtapituusvaiheessa 5—6 m tapahtuvan harvennuksen jälkeen paksuimpien oksien läpimitta jää n. 30 mm:ksi.

The effect of thinning carried out in Scots pine stands at the sapling and pole stages during an average period of five years are presented in the study. The material was obtained from 26 permanent thinning experiments containing a total of 296 sample plots. According to the results, the dominant height growth of the tree stands is not dependent on the thinning intensity. The increase in stem volume is the greater, the higher is the growing stock level. However, as stand density is increased, stand growth becomes more and more concentrated in small-diameter trees. The earlier the stands are thinned, the greater the amount of large dimension wood produced. As well as being dependent on the growing site, the optimum stocking density is also dependent on the minimum diameter requirements of the thinned trees. Late thinning is better if high quality timber is required. If thinning is carried out when the dominant height has reached the 5—6 m stage, then the diameter of the thickest branches will remain at about the 30 mm level.

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1981 kolme varsinaista julkaisusarjaa: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (perustettu 1919), *Folia Forestalia* (perustettu 1963) ja vuoden 1981 alusta ilmestymisensä aloittanut Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, joka on monisteaasuinen ja painatusmääriltään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1981 *Communicationes* -sarjassa julkaistiin 6 tutkimusta, *Folia Forestalia* -sarjassa 45 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja-sarjassa 36 tutkimusta.

The Finnish Forest Research Institute publishes three research series: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (since 1919), *Folia Forestalia* (since 1963) and from the beginning of 1981 a new series, *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja*, which is usually mimeographed and published in Finnish. In 1981, 45 research papers were published in *Folia Forestalia*, 6 research papers in *Communicationes* and 36 papers in *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja*.

I två granplanteringar, Heinola 61°10'N, 26°03' E och Rääkkylä 62°21'N, 29°52'E, utfördes gödslingsförsök med spårämnen. Orsaken härtill var granarnas dåliga tillväxt och låga halter av bor, koppar och zink. Dessa mikroelement gavs i form av träaska, Kemiras spårämnescblandning, Solubor, CuO, CuSO₄ och ZnSO₄.

Efter en (Heinola), respektive tre (Rääkkylä) vegetationsperioder utfördes näringsanalys på träden. Analyserna visade att borttillförseln gett kraftigt utslag. Tydliga skillnader förelåg mellan de olika borgödselslagen. Det snabblösliga Soluboret, 2,05 kg B/ha, höjde inom en vegetationsperiod granbarrens bornivå från 3—5 till 39—117 ppm, betydligt över det optimala. Skadade granar upptog bor lika rikligt som oskadade. Björkskärmen, vars bornivå gått upp från ca 15 till 81—191 ppm, verkade nedsättande på granarnas bornivå. Tre år efter applicering av 1,3 kg B/ha i träaska och 0,55 kg i borax uppgick borhalten till 15 resp. 20 ppm. Cu- och Zn-nivån i granarna och björkarna påverkades endast i begränsad utsträckning.

Denna studie visar att lösligheten hos skogsgödselmedel bör ägnas speciell uppmärksamhet. Undersökningens resultat aktualiserar också frågan om trädslagsvalet på somliga ur näringsbalans och frostresistens sett kritiska växtplatser.

Two Norway spruce plantations, one growing in Heinola 61°10'N 26°03'E, and the other in Rääkkylä 62°21'N 29°52'E, were fertilized with micro-nutrients owing to their poor growth level and low boron, copper and zinc contents. These microelements were added as wood ash, the micro-nutrient mixture sold by Kemira Ltd, Solubor, CuO, CuSO₄ and ZnSO₄.

Nutrient analyses were carried out on the trees after one (Heinola) and three (Rääkkylä) growing seasons. The results of the analyses showed that boron uptake was high. Clear differences occurred between the different boron fertilizers. Easy soluble Solubor (2.05 kg B/ha) increased the boron content of the needles from 3—5 to 39—117 ppm, which is well above the optimum level, during one growing season. Damaged spruces had as good boron uptake as undamaged ones. The nurse crop of birch, that also had a strong uptake from 15 to 91—191 ppm, depressed the boron level of the spruces. Three years after application of 1.3 kg B/ha in wood ash and 0.55 kg in borax the boron content was 15 and 20 ppm, respectively. The level of Cu and Zn in spruce and birch was only slightly affected.

This study indicates that special attention should be paid to the solubility of forest fertilizers. The results are also actualizing the question about choice of tree species on some frost-tender and nutritionally critical sites.

Lakiin metsänviljelyaineiston kaupasta (684/79) liittyvää maa- ja metsätalousministeriön päätöstä muutettiin 4.11.1981 niin, että metsänviljelyaineiston alkuperäluokkiin lisättiin luokka A 3, nuorista siemenviljelyksistä saatu aineisto. Uusi päätös tuo nuorista siemenviljelyksistä saatavan siemenen metsänviljelyaineiston kaupan piiriin.

Pohjois-Suomen alkuperää olevat männyn siemenviljelykset on perustettu maan eteläpuoliskoon, Jyväskylän eteläpuolelle. Nuorista siemenviljelyk-

Seed orchards of Scots pine (*Pinus sylvestris*) plus trees selected in the northern parts of Finland have been established in more southern regions, mainly south of the town of Jyväskylä. In seed orchard grafts male flowering begins at a considerably later stage of development than female flowering. The seed available from young seed orchards results mainly from fertilization by pollen coming from the surrounding South-Finnish pine forests. At least up to the age of ten years therefore, seed

sistä saatava siemen on syntynyt siemenviljelysten ulkopuolelta tapahtuneen pölytyksen tuloksena. Tämä johtuu siitä, että hedekukinta alkaa varhteissa emikukintaa myöhemmin. Pohjois-Suomen siemenviljelykset tuottavat siementä, jonka emoalkuperä on Pohjois-Suomesta ja isäalkuperä Etelä-Suomesta, yli kymmenen vuoden ajan. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan tällaisen risteytymän elossa pysymistä ja pituuskasvua lähinnä Oulun läänin alueella sijaitseissa, 5—10 vuoden ikäisissä kenttäkokeissa.

Oulun läänin länsi- ja eteläosissa, jotka lämpöoloiltaan sijoittuvat kantapuiden kotiseutujen ja siemenviljelyspaikkakunnan puoliväliin, on tutkittu siemenviljelysmateriaali pysynyt elossa vähintään yhtä hyvin kuin paikallinen metsikköalkuperä ja kasvultaan se on ollut jonkin verran metsikköalkuperää parempaa. Kaatapuiden kotiseutu ei vaikuttanut jälkeläisten elossa pysymiseen eikä pituuskasvuun. Yksittäisten kloonien jälkeläistöjen välillä eroja näissä ominaisuuksissa sen sijaan esiintyi.

Tutkimuksessa päädyttiin siihen, että Pohjois-Suomen siemenviljelyksissä taustapölytyksen tuloksena syntynyttä siementä voidaan käyttää kantapuiden kotiseutujen ja siemenviljelyspaikkakunnan puolivälialueen eteläosissa ja vähän sen eteläpuolella, toisin sanoen Oulun läänin lounaisosissa sekä Vaasan, Keski-Suomen, Kuopion ja Pohjois-Karjalan läänien pohjoisosissa.

orchards of northern Scots pine produce seed of provenance hybrid origin. In this paper the survival and the height growth of such hybrid material is studied on the basis of data from 5 to 10 years old field experiments located at intermediate regions between the origin of maternal clones and the locality of the seed orchards.

As far as temperature conditions are concerned, the halfway region between the origin of plus trees and the locality of seed orchards covers western and southern parts of the province of Oulu. In this region, the studied seed orchard material has survived at least as well as material from local natural stands, and its height growth has been slightly superior. Within the limitations of the materials included in this study, the geographical origin of maternal clones did not have any appreciable effect on the survival and the height growth of their progenies. However, among progenies of individual clones differences were revealed in both of these characteristics.

The main conclusion from this study is that seed material arising from background pollination in seed orchards of North-Finnish Scots pine can be utilized in reforestation in the zone halfway between the native habitats of the plus trees and the localities of the seed orchards and in regions slightly to the south of this zone.

SIRÉN, M. 1982. Puuston vaurioituminen harvennuspuun korjuussa kuormainproessorilla. Summary: Stand damage in thinning operation with a grapple loader processor. *Folia For.* 528:1—16.

528

Tutkimuksessa on selvitetty puuston vaurioitumista harvennuspuun korjuussa kuormainproessorilla. Tutkimuksessa inventoitiin 15 kuormainproessorilla hakattua harvennusleimikköä yhteispinta-alaltaan 75,45 ha. Keskimääräinen vaurio prosentti tutkimuksessa oli 11,1 vaihtelun ollessa 5,5—21,9. Vaurioituneita puita oli keskimäärin 74 kpl/ha vaihdellen 35—135 kpl/ha.

Tutkimusleimikot edustivat kahta kuormainproessorilla käytettävää kaatotapaa, ns. latva-tyvi kaatotapaa sekä Yhtyneet Paperitehtaat Oy:n metsäosaston kehittämää kaatotapaa. Kaatotapojen välillä ei ollut huomattavampia eroja vauriomäärissä.

Vauriomääriin vaikuttaviksi tekijöiksi osoittautuivat jäävän puuston määrä ja korjuuaika. Keinoina vaurioiden vähentämiseksi nähtiin huolellinen korjuun suunnittelu, oikea korjuuaika, huolellinen kaadon suoritus ja ammattitaitoisen työvoiman käyttö harvennuksissa.

Damage caused to trees by a grapple loader processor during thinnings has been investigated in this study. 15 thinning stands were inventoried the total area of which was 75.45 ha. The average damage-% in the study stands was 11.1, varying between 5.5—21.9. The number of damaged trees was on the average 74 trees/ha, varying between 35—135 trees/ha.

The stands were felled by two felling methods used in conjunction with a grapple loader processor, so called latva-tyvi method and the felling method developed by the forest group of Yhtyneet Paperitehtaat Ltd. The differences in damage-% between the methods were not great.

The factors found to have an effect on the damage-% were the number of trees remaining and logging time. The most common reasons for damages were softish ground, narrow strip road and driver's carelessness. The best ways of reducing damage would be better planning of logging, correct logging time, precise felling and processor working and the use of skilled labour in thinnings.

VALTONEN, K. 1982. Sahatavaran ja puulevyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla. Abstract: Use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's. *Folia For.* 529:1—42.

529

Tutkimuksen tarkoituksena on kuvata sahatavaran ja puulevyjen käyttöä uudisrakentamiseen 1970-luvulla Suomessa rakennustyypeittäin ja loppukäyt-

The purpose of the investigation is to describe the use of the sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's in Fin-

tökohteittain. Tutkimus toteutettiin otantatutkimuksena ja perusjoukon muodostivat vuonna 1975 valmistuneet uudet rakennukset ja vanhojen rakennusten laajennukset talonrakennustilaston mukaisesti. Otoksen koko oli 700 rakennusta ja otantamenetelmänä käytettiin ositettua otantaa. Ositteina käytettiin 9 rakennustyyppiositetta. Aineisto kerättiin piirustusanalyysillä ja sitä täydentävällä rakennuttajan henkilökohtaisella haastattelulla. Tulosten laskennassa käytettiin rakennustilavuuteen perustuvaa suhde-estimointia.

Tutkimuksessa estimointiin ensin sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttöluvut ($m^3/100 \text{ rak-m}^3$) ja kokonaiskäyttömäärät rakennustyyppiositteittain vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin. Seuraavaksi laskettiin sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäytön suhteelliset jakaumat loppukäyttökohteittain (rakennusosittain) eri rakennustyyppiositeissa sekä kokonaiskäyttömäärät loppukäyttökohteittain vuonna 1975. Tutkimuksessa selvitettiin myös uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jakautuminen jatkojalostuksen, laadun, dimension ja käyttömuodon mukaan. Puulevyjen osalta selvitettiin vanerin, lastu-, ja kuitulevyyn jakautuminen levylajein, jatkojalostuksen ja paksuuden mukaan. Lopuksi laskettiin sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttömäärät rakennustyyppiositteittain vuosina 1970–79 tässä tutkimuksessa saatujen ominaiskäyttölukujen ja em. vuosien rakennustyyppitöiden tuotantolukujen perusteella.

Tulosten mukaan sahatavaran kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen oli v. 1979 noin 1 milj. m^3 ja puulevyjen 210 000 m^3 . Sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen on kasvanut koko 1970-luvun ajan, vaikka kokonaisrakennustuotanto on pienentynyt selvästi vuosikymmenen puolivälin jälkeen. Syynä tähän on se, että niiden rakennustyyppien tuotanto on kasvanut myös 1970-luvun loppupuoliskolla, joissa sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttöluvut ovat suhteellisesti suuria. Tärkein puutuotteiden käyttöä lisäävä tekijä on ollut puurunkoisten pientalojen tuotannon voimakas kasvu. Puurunkoisten pientalojen osuus sahatavaran kokonaiskäytöstä uudisrakentamiseen oli v. 1970 1/3 ja v. 1979 n. 45 %. Puulevyjen käytöstä niiden osuus oli vuosikymmenen alussa puolet ja v. 1979 lähes 70 %.

land by building types and by end-uses. The investigation has been carried out as a sample survey. The population comprised of the new buildings, and enlargements of old buildings which, according to House construction statistics, were completed in 1975. The sample size was 700 buildings, and stratified sampling was used. The population was stratified into 9 strata according to building type. The material was gathered by analysing building drawings and it was completed by interviewing the owners of buildings. The results were enlarged by a ratio estimator based on the volume of buildings.

In this study, the quantities of sawnwood and wood-based panels used per unit of volume built ($m^3/100 \text{ m}^3$ built) and total quantities used in buildings completed in 1975 were estimated first. Secondly, the proportional distributions of total use of sawnwood and wood-based panels by end-uses (building component) in each different building type and total quantities used by end-uses in 1975 were calculated. The distributions of sawnwood used in new building construction by processing grade, quality, dimension and form of use were also calculated. The distributions of plywood, particle board and fibreboard were determined by board type, processing grade and thickness. Finally, the total quantities of sawnwood and wood-based panels used in new building construction in 1970–79 by building types on the basis of quantities used per unit volume built and building volume produced in those years were calculated.

According to the results, the total use of sawnwood in new building construction was about 1 mill. m^3 and the use of the wood-based panels about 210 000 m^3 in 1979. The total use of sawnwood and wood-based panels in new building construction has increased throughout the 1970's, although the total building volume produced has decreased since the middle of the decade. The reason being that in the latter half of the decade the production of those building types in which the use of sawnwood and wood-based panels per unit of volume built is relatively large has increased. The most important factor in increasing the use of wood products has been the high increase of production of the wood-framed lowrise residential buildings. The proportion of the wood-framed lowrise residential buildings in the total use of sawnwood in new building construction was in 1970 33 % and in 1979 about 45 %. Their proportion of the consumption of wood-based panels was about 50 % at beginning of decade and nearly 70 % in 1979.

530

HANNELIUS, S. 1982. Metsäkiinteistöjen kauppahinta-aineisto ja sen soveltuvuus kauppa-arvomenetelmän vertailuperusteeksi. Abstract: Forest real estate purchase price statistics as a basis for comparison method in real estate appraisal. *Folia For.* 530:1–30.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää lakiin perustuvan maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterin ja -tilaston käyttömahdollisuuksia metsätilojen kiinteistöarvioinnissa sovellettaessa kauppa-arvomenetelmää. Aineistona on 98 yli 5 hehtaarin metsätilan kiinteistökauppaa Mikkelin läänissä 1.4.1975–28.2.1977.

The aim of this paper is to examine the suitability of the real forest estate purchase price register and statistics in appraisals of real estate. The study material consisted of 98 sold forest real estates of over 5 hectare in the province of Mikkeli in the period 1.4.1975–28.2.1977.

In the registration of real estate purchase prices

Kauppahintojen rekisteröinnissä tilastoon jää helposti aineiston validiteettia alentavia virheitä. Virhetekijät johtavat pääsääntöisesti hintojen aliarvioon. Aliarvion syinä ovat piilevät sukulaiskaupat, tuttavuus, ns. musta kauppahinta ja myyjälle kaupan yhteydessä jäävä erityinen oikeus kiinteistön käyttöön.

Vapaasti myydyt metsätilat ovat vastaavan alueen muihin metsiin verrattuina maan tuottokyvyn, puuston määrän ja hakkuuarvon suhteen vähäarvoisempia. Kauppahintatilaston metsäalueiden keskihintoja ei näin ollen voida käyttää sellaisenaan arvonmäärityksen perusteena kauppa-arvomenetelmää käytettäessä.

there are certain validity problems, that are due to errors in the register and statistics. They lead to underestimates of purchase prices, which are mainly used in the valuation comparison method. The reasons for the underestimates are transfers between relatives, acquaintance between seller and buyer, "black" money and the seller reserving some special rights to the sold real estate.

The forest real estates sold freely are less valuable, with respect to fertility, growing stock and its monetary value, than the other forests in the same province.

KINNUNEN, K. 1982. Männyn kylvö karuhkoilla kangasmailla Länsi-Suomessa. Summary: Scots pine sowing on barren mineral soils in western Finland. *Folia For.* 531:1—24.

531

Tutkimuksessa selvitettiin erilaisten avo- ja suojakylvömenetelmien onnistumista ja taimien alkukehitystä 1—8 kasvukauden aikana. Vakorautakylvö oli avokylvömenetelmistä luotettavin ja sillä päästiin samaan tulokseen kuin suojakylvölaitteella tehdyllä suojakylvöllä. Suojakylvön onnistuminen oli parempi, kun siemenet painettiin kevyesti maahan tai asetettiin pieneen vakoon. Tutkimuksessa selvitettiin myös siemenmäärän, kylvövuoden, -ajankohdan ja -syvyyden sekä maankäsittelyn vaikutusta kylvön onnistumiseen. Kylvö onnistui selvästi heikommin kuin istutus. Suojakylvötaimet kasvoivat aluksi avokylvötaimia nopeammin, mutta neljäntenä kasvukautena ei tilastollisesti merkitseviä eroja enää ollut. Pituuskehityksessä kylvötaimet olivat istutustaimista viljelyiän + yhden kasvukauden verran jäljessä.

This investigation deals with the outcome of different sowing methods both with and without shelter and assesses the initial development of seedlings for 1—8 growing seasons. The most reliable open sowing method proved to be the drill punch sowing which produced equally good results as the shelter sowing using a sowing device. The use of shelter was more beneficial if the seeds were gently pressed into the ground or sown in small furrows. The effect of the number of seeds, the year, date and depth of sowing as well as that of site preparation were all examined. Sowing was clearly less successful than planting. At first the sheltered seedlings grew faster than those without shelter, but in the fourth growing season no statistically significant differences could be detected. The height growth of seedlings lagged behind transplants by the nursery time + one growing season.

LYLY, O. & SAKSA, T. 1982. Pituuskasvun vaihtelu ja puuluokkien eriytyminen nuorena istutusmännikössä. Abstract: Variation in height growth and differentiation of tree classes in a young Scots pine plantation. *Folia For.* 532:1—11.

532

Tutkimuksessa on tarkasteltu istutusmännikön nuoruusvaiheen kehitystä puuluokkien eriytyneen ja pituuskasvun ilmastosta johtuvan vaihtelun kannalta. Päätulokset ovat seuraavat: 1. Puuluokkien eriytyminen tapahtuu jo varhaisessa taimikkovaiheessa. 2. Tietyn vuoden pituuskasvun määrään vaikuttaa tätä edeltäneen kasvukauden lämpösumman lisäksi ratkaisevasti edeltäneen vuoden elokuun sademäärä. Tämän oletetaan johtuneen kasvupaikan (CT-kangas) kuivuudesta siten, että pääosa latvasilmun kehitykseen vaikuttavasta kosteusvaihtelusta tapahtuu kyseisenä kuukautena.

The study examined the development of a young Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantation with regard to variation in differentiation of tree classes and height growth. The main results were: 1. Differentiation of tree classes occurs early in plantation life, soon after establishment. 2. The amount of annual height growth is mainly affected by the temperature sum of the previous growing season and also by the amount of rainfall in the previous August. It is assumed that this latter effect due to the dryness of the site (CT-heath) and the effect of variation in moisture level on leading bud developments is most critical in that month.

Tutkimuksessa tarkastellaan noin 50 vuotiaiden kontortametsiköiden ja viljelymänniköiden metsänhoidollista tilaa ja tuotosta sekä kuntoa ja laatua Suomen eteläpuoliskossa. Tutkimusaineisto käsittää 66 kontortametsikköä, joista 34:lle valittiin vertailukohteeksi vastaava viljelymännikkö.

Kontortan kuorellinen kokonaiskasvu on 20—25 % ja kuoreton 25—30 % suurempi kuin männyn kokonaiskasvu. Kontortan kuori on huomattavasti ohuempi kuin männyn kuori, mistä osittain seuraa, että kontortan runkomuoto on parempi kuin männyn. Kontortaa on oksikkaampi ja karsuu heikommin kuin mänty. Kontortametsiköissä on myös enemmän teknisesti heikkolaatuisia runkoja kuin männiköissä. Kontortarungoista arvioidaan kuitenkin saatavan yhtä paljon tukkeja kuin männystä.

Erilaisia tuhoja on kontortalla runsaammin kuin männyllä. Tuulenskaadot ja erilaiset kuori- ja runkovauriot olivat yleisimpiä tuhoja. On odotettavissa, että oikealla alkuperävalinnalla ja jalostuksella voitaneen jossain määrin parantaa kontortan tuotosta ja laatuominaisuuksia sekä mahdollisesti vähentää sen alttiutta eräille tuhoille.

This study examines the silvicultural condition, yield and health of some older stands (biological age approx. 50 years) of artificially regenerated lodgepole pine (*Pinus contorta* ssp. *latifolia* Engelm.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) growing in the southern half of Finland. The study material included 66 lodgepole pine stands and, for 34 of these, comparable Scots pine stands were selected to give an equal number of comparison pairs.

The following differences in the two species were observed. Lodgepole pine gave a higher total volume yield by 20—50 % over bark and 25—30 % under bark. Lodgepole pine has a markedly thinner bark, which partially explains the better stem form of this species. Lodgepole pine is branchier and displays poorer natural pruning. Although lodgepole pine stands contained more stems of poor timber quality, ocular assessments indicated that stems of this species contain as many sawlogs as those of Scots pine.

Damages were, by comparison, more numerous in lodgepole pine and windfalls and various bark and stem injuries were the most common types. It is awaited that, by correct origin selection and breeding, it will be possible to improve, to some degree, the yield and quality of lodgepole pine and perhaps reduce its susceptibility to certain damages.

Tutkimuksessa tarkastellaan puuston maanpäällisen biomassan jakautumista, sen vuotuista kokonaistuotosta ja siihen sitoutuneita ravinne- määriä (N, P, K ja Ca) kahdessa käenkaali-mustikkatyypin hieskoivikossa. Lisäksi pyritään arvioimaan, miten eri vuodenaikoina suoritettu kokopuun korjuu vaikuttaa ravinteiden menetykseen.

Kenttämittaukset suoritettiin kahdessa hieskoivikossa, joissa kummassakin oli kolme koelaa. Puuston kuiva-ainemäärä arvioitiin koelaittain 20 koepuun perusteella käyttäen regressioarviointimenetelmää.

Kokopuun korjuussa tapahtuvaa ravinne- menetystä selvitettiin kolmena eri korjuuajankohtana: keväällä, loppukesällä ja myöhäissyksyllä. Tulosten mukaan korjuun ajankohta vaikutti suhteellisen vähän ravinteiden menetykseen. Tähän suuntaan vaikuttavia tasoittavia tekijöitä ovat puun sisäinen ravinnekierto ja lehtien osittainen varise- minen kesäaikaisessa korjuussa.

The distribution of the biomass of the above-ground parts of the tree stand, the annual total production and the amounts of nutrients (N, P, K and Ca) bound in the biomass in two *Betula pubescens* stands growing on sites of the *Oxalis acetosella* — *Vaccinium myrtillus* site type were examined in the study. In addition, the effect on nutrient losses of whole-tree harvesting carried out at different times of the year was estimated.

The field measurements were carried out in two *B. pubescens* stands, each containing three sample plots. The amount of dry matter in the tree stand was estimated on the basis of measurements carried out on 20 sample trees using the regression estimation method.

Nutrient losses during whole-tree harvesting were determined at three different times of the year: spring, late summer and late winter. The time of year when harvesting is carried out appears to be of no decisive importance from the point of view of nutrient losses. The partial shedding of leaves during harvesting and the internal nutrient cycle of the trees are factors contributing towards a more even distribution of nutrient losses at different times of the year.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää männyn kylvön ja luontaisen uudistamisen onnistumista neljän läntisen piirimetsälautakunnan, Satakunnan, Pirkka-Hämeen, Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan alueella. Maastotyöt tehtiin kesällä 1980. Inventoidut kylvöalat olivat vuosilta 1968—70. Luontaisesti uudistetut alat oli hakattu siementai suojuspuuhakkuilla pääasiassa vuosina 1968—69 tai 1969—70. Kaikkiaan tutkittiin 38 kylvettyä ja 27 luontaisesti uudistettua kohdetta. Kylvötaimikoiden keskikoko oli 1,6 ha ja luonnontaimikoiden 1,4 ha. Inventoitu kokonaispinta-ala oli n. 100 ha.

Kehityskelpoisuudeltaan parhaimmat kylvötaimikot olivat puolukka- ja kanervatyypin kankeilla. Hyviksi luokiteltuja viljelykohteita oli mustikkatyypillä 46 %, puolukkatyypillä 80 % ja kanervatyypillä 70 %. Välttävien taimikoiden vastaavat suhteelliset osuudet olivat 46, 20 ja 20. Heikoiksi luokiteltiin 8 % mustikkatyypin ja 10 % kanervatyypin aloista. Luonnontaimikoista luokiteltiin puolukkatyypillä hyviksi 68 %, välttäviksi 21 % ja heikoiksi 11 % uudistusaloista.

Pituuskehityksessään kylvötaimikot olivat hiukan luonnontaimikoita edellä. Kylvötaimikoiden keskipituus 11 kasvukauden kuluttua viljelystä oli eri metsätyypeillä 0,4—1,2 metriä pienempi kuin samaan aikaan istutettujen taimikoiden.

Sekä kylvö- että luonnontaimikoita kohdanneet tuhot olivat vähäisiä. Vesat ja hirvituhot haittasivat eniten taimikoiden kehitystä. Sienituhoista merkittävin oli männynversoruoste *Melampsora pinitorqua* (A. Braun) Rostr. Hyönteistuhojen merkitys oli lähes olematon.

Yleisin muokkaustapa oli kylvötaimikoissa traktorilaikutus ja luonnontaimikoissa lautasauraus. Muokkauksen vaikutus uudistumiseen oli edullinen. Taimikoiden hoitotoimenpiteistä tärkeimpiä olisivat kylvötaimikoissa perkaus ja harvennus sekä luonnontaimikoissa lisäksi siemenpuiden poistaminen.

The investigation deals with the sowing and natural regeneration of pine in the areas of four western regional Forestry Boards, viz. Satakunta, Pirkka-Häme, southern Bothnia and Vaasa. The field work was carried out in the summer of 1980. The surveyed plots had been sown in 1968—70. The naturally regenerated plots had undergone seedling or shelterwood fellings mainly in 1968—69 or 1969—70. The investigation involved 38 sown and 27 naturally regenerated plots in all. The average size of sown stands was 1.6 ha and that of naturally regenerated ones 1.4 ha. The total surveyed area was a. 100 ha.

The best seedling stands as judged by their development potentials were found in Vaccinium and Calluna dominated forest site types. In seedling stands Myrtillus site types were classified good in 46 %, Vaccinium in 80 % and Calluna in 70 % of cases. The figures for stands classified as fair were 46, 20 and 20 respectively. In Myrtillus site types 8 % and in Calluna types 10 % were classified poor. In the naturally regenerated stands Vaccinium site types were classified good in 68 %, fair in 21 % and poor in 11 % of cases.

The average height was slightly greater in sown than naturally regenerated stands. After 11 growing seasons the mean height of sown stands was 0,4—1,2 metres less than in stands planted in different forest sites at the same time.

Damages were insignificant in both sown and naturally regenerated stands. Most damages were caused by sprouts and the moose. The most important fungal damage was the pine branch twist, *Melampsora pinitorqua* (A. Braun) Rostr. The significance of insect damage was negligible.

The most frequently used site preparation method was tractor scarifying in sown stands and disc ploughing in naturally regenerated stands. Site preparation led to a better regeneration result. The most important tending measures were cleaning and thinning in both sown and naturally regenerated stands. The latter also needed the removal of seed trees.

Tämä tutkimus on suoritettu Noormarkussa (60° 36'N, 21°56'E) lasketun Torajärven vesijätölle istutetussa rauduskoivikossa. Tutkimuksen tarkoituksena on ollut kuvata rauduskoivun (*Betula pendula* Roth) kasvuhäiriöiden oireita sekä tutkia häiriöiden syitä lehti- ja maa-analysein.

Rauduskoivujen kasvuhäiriöille oli tunnusomaista toistuvista latvojen kuolemista aiheutuva latvuksen pensastuminen. Samanikäisiä normaaleja yksilöitä lyhyempien, pensasmaisten koivujen lehdet olivat muodoltaan ja kooltaan vaihtelevia, kuprui-levia, kuppimaisia ja alapinnaltaan rakkomaisia.

This investigation was carried out in Noormarkku (60° 36'N, 21°56'E) in a planted silver birch stand set up on the alluvial soil over drained Lake Torajärvi. The aim was to describe the growth disturbance symptoms in silver birch (*Betula pendula* Roth) and study the causes leading to growth disturbances by foliar and soil analysis.

Growth disturbances of silver birch are characterized by a bushy crown caused by frequent diebacks. The leaves of bushy and shorter-than-normal and even-aged birches varied in shape and size, being bulgy, cuplike and blistered on undersides. In the late

Loppukesällä 1979 sadejakson kestäessä pitkään lehdet kellastuivat vähitellen ja reunaosista alkaen ilmeni nekroosia. Ainoa huomattava valomikroskooppisesti havaittava oire lehdistä oli hohkатыlpyn ontelot lehtisuonten ympäristössä. Pahimmissa häiriötapauksissa puut olivat kuolleet. Vuoteen 1979 mennessä tutkimusalueelle istutetuista koivuista oli kuollut 45 %.

Kasvuhäiriöiden oireet sekä lehti- ja maa-analyysit tukevat käsitystä, että häiriöiden syynä Torajärvellä olisi ollut liiallisen kosteuden ja maan erikoisten kemiallisten ominaisuuksien indusoima mangaanimyrkytys. Täydennysojituksen aiheuttama voimakas kasvun elpyminen tuki käsitystä, että liiallinen kosteus seurausilmiöineen oli ollut kasvuhäiriöiden syynä.

summer of 1979, after a prolonged rainy season, the leaves yellowed gradually and began to display necrosis starting from the edges. The only remarkable symptom discernible by a light microscope was the cavities of spongy cells around leaf veins. In the worst cases trees had died. Till 1979 45 % of the planted birches in the experimental area had died.

The symptoms of growth disturbances as well as foliar and soil analyses support the notion that the disturbances at Torajärvi would have been caused by excessive moisture and manganese intoxication induced by the chemical properties peculiar to that soil. The strong invigoration of growth after supplementary drainage confirmed the view that excessive moisture with consequent phenomena had caused the growth disturbances.

537

LEIKOLA, M., RAULO, J. & PUKKALA, T. 1982. Männyn ja kuusen siemensadon vaihteluiden ennustaminen. Summary: Prediction of the variations of the seed crop of Scots pine and Norway spruce. *Folia For.* 537:1—43

Tutkimuksessa tarkastellaan männyn ja kuusen siemensatojen ennustamismahdollisuuksia 1—3 vuotta ennen siemenen varisemista. Ennustajamuuttujina käytetään mm. silmävaraisia kukkimis- ja käpysatoarvioita, hedekukintaa, aikaisempia siemensatoja sekä kukkimista edeltävän kasvukauden sääennustuksia. Siemensatomittaukset on tehty yhteensä 56 tutkimusmetsikössä, jotka sijaitsevat eri puolilla Suomea.

Jos kukkimis- ja käpyrunsautta ei arvioida joka vuosi samoissa metsiköissä, silmävaraisten arvioiden avulla saatu kuva siemensadon muutoksesta on etenkin männyllä melko epäluotettava.

Männyn ja kuusen siementuotannossa ratkaisevia ovat kukkimista edeltävän kasvukauden sää. Korkeat lämpötilat suurentavat, runsas sade ja pilvisuus pienentävät siementuotantoa. Kukkimista edeltävän kasvukauden 4—5 sääennustusta (esim. kuukauden keskilämpötila) selittivät noin 90 % yhden metsikön siementuotannon vaihteluista. Maahan varisevien hedettäiden määrä on kuusella luotettavampi siemensadon ennustaja kuin männyllä.

This study examines the possibility of predicting variations in seed crops, 1—3 years prior to seed fall. Examples of variables used for prediction include visual assessments of flower and cone crops, anthesis, information about previous seed crops and climatic records of the preceding growing season. A total of 56 stands were studied and these were situated in different parts of Finland.

In Scots pine and Norway spruce the quantity of seed produced depends largely on weather conditions during the growing season prior to flowering. High temperatures increase the seed crop whilst abundant rainfall and cloud decrease it. By using 4—5 meteorological parameters (e.g. mean monthly temperature), observed during the growing season prior to flowering, it is often possible to explain approximately 90 % of seed crop variation in a single stand. The number of stamens cast to the ground is a more reliable predictor of the seed crop in spruce compared to Scots pine.

538

TAKALO, S. & VÄYRYNEN, S. 1982. Terri-telamaasturi puutavaran maastokuljetuksessa. Abstract: Terri light crawler in timber transport. *Folia For.* 538:1—21.

Tutkimuksessa selviteltiin Normet HK 600 -kuormaimella varustetun Terri 1000 diesel -telamaasturin käyttöominaisuuksia, tuotoksia sekä kustannuksia puutavaran maastokuljetuksessa. Terri on kumiteloilla liikkuva, hydraulisesti ohjattava pienetraktori, jonka omapaino on 770 kg ja leveys 125 cm.

Kun lumen syvyys oli 60 cm, tuotos oli 210 m:n ajomatkalla kuitupuulla 4,2 ja tukeilla 3,9 m³/tehotunti. Kesällä mäntykuitupuun tuotos kohosi tasaisella, kantavalla kangasmaalla 180 m:n ajomatkalla 6,2 m³:iin tehotunnissa. Sen sijaan ojitettua suota ja kivikkoista rinnettä sisältäneelle työmaalle Terri ei soveltunut.

The operating properties, output and costs of the Terri 1000 diesel light crawler equipped with a Normet HK 600 hydraulic loader were studied. The Terri is a hydraulically operated small-sized tractor which moves on rubber tracks. Its net weight is 770 kg and width 125 cm.

When the snow depth was 60 cm output over a hauling distance of 210 m was 4.2 m³/effective hour for pulpwood and 3.9 m³/effective hour for saw logs. The pulpwood output rose during the summer to 6.2 m³/effective hour over a hauling distance of 180 m on flat, bearing mineral soil. In contrast, in the summertime the Terri was not suitable for a work site including swampy and rocky terrain.

Jos kone voidaan työllistää vuodessa 235 päiväksi, tutkimusta vastaavat kustannukset ovat talvella 21 mk/m³ kuitupuun ja 23 mk/m³ tukkien kuljetuksessa. Helppokulkuisella kesätyömaalla kuitupuun kustannus on vastaavasti vain 14 mk/m³. Jos työpäiviä on vain 129, vastaavat luvut ovat 23, 25 ja 16 mk/m³. Kivikkoisessa, kannokkoisessa tai mäkisessä maastossa kustannustaso nousee niin korkeaksi, ettei telamaasturin käyttö ole kesällä mahdollista.

Ajo- ja kulkuominaisuuksiltaan Terri todettiin hyväksi. Maasturia on helppo ohjata eikä se vaadi leveää ajouraa. Ergonomialtaan Terri ei ole tyydyttävä. Ohjaamon puuttumisen takia ajaminen on kylmää työtä, ja lisäksi kuljettajan suojaus kuormauksen aikana on riittämätön. Kuormain on telamaasturiin sopiva.

Telamaasturi soveltuu hyvin kuitupuun ja polttorankojen kuljetukseen talvella ja tasaisessa, helppokulkuisessa maastossa kesälläkin. Jatkuvaan tukkien juontoon laite on heiveröinen, mutta harvenushakkuissa pinotavaran ohella saatavien tukkien kuljetus onnistuu täysin.

If it is possible to employ the machine for 235 days of the year the costs according to the study are in the winter 21 marks/m³ for the haulage of pulpwood and 23 marks/m³ for logs. In a summer work site of easy going the pulpwood costs are correspondingly only 14 marks/m³. If there are only 129 working days annually the corresponding figures are 23, 25 and 16 marks/m³. The cost level is excessive in rocky, stumpy or hilly terrain in the summer.

The Terri was found to have good driving and going properties. The light crawler is easy to steer and does not require a wide strip road.

The ergonomic properties are not satisfactory. Driving is cold work when there is no cabin and protection of the driver during loading is also inadequate. The loader is suitable for the vehicle.

The vehicle lends itself well to the haulage of pulpwood and long firewood in the winter and in flat, easy terrain also in the summer. The device is rather weak for the continuous skidding of logs, but haulage of logs obtained in thinnings in addition to cordwood is fully successful.

APPELROTH, S-E. 1982. Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsvårdsarbeten. NSR-projekt. Skogsvårdens rationalisering. English version: Recommendation for collecting data and presenting results of time studies on silvicultural operations. *Folia For.* 539:1—27.

Rekommendationerna omfattar en kontrollista över data för maskinellt arbete vid markberedning, samt både manuellt och maskinellt arbete vid plantering, sådd samt röjning och hyggesrensning. De är avsedda att möjliggöra en jämförelse av nämnda tidsstudieresultat inom Norden.

The recommendations include mechanized site preparation, and both manual and mechanized planting, seeding, and respacing in young stands and clearing cut-overs. The aim is to enable a comparison of time study results within the Nordic Countries.

HUTTUNEN, T. 1982. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1980—82. Summary: Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1980—82. *Folia For.* 540:1—46.

Metsäntutkimuslaitos on vuodesta 1964 alkaen julkaissut jatkuvaa vuotuista puunkäyttötilastoa. Sen osana tämä julkaisu sisältää lopulliset tiedot vuoden 1980 puunkäytöstä, poistumasta ja metsätasesta sekä ennakoarvot vuosille 1981—82. Lisäksi julkaisussa on aikasarjoja vuodesta 1960 alkaen.

As part of series of annual wood consumption statistics published by the Finnish Forest Research Institute since 1964 this publication presents final statements concerning wood consumption, total drain and forest balance in Finland for 1980 including preliminary estimates for 1981 and 1982. Time series are included for the period 1960 up to the present.

SAKSA, T. & LÄHDE, E. 1982. Siemenen määrä männyn, kuusen ja lehtikuusen suojakylvössä. Abstract: Number of seeds in shelter sowing of Scots pine, Norway spruce and Siberian larch. *Folia For.* 541:1—16.

Tutkimuksessa tarkastellaan männyn, kuusen ja lehtikuusen suojakylvön onnistumista eri siemenmäärillä aurasjäljen eri pienmuodoilla paksusamaltypin uudistusosalalla. Aineisto kerättiin Kivalon kokeilualueeseen kahtena vuositoistona perustelta koekentältä, joka inventoitiin kasvukauden jälkeen syksyinä 1977, 1978 ja 1980. Inventoinissa luettiin taimellisten kylvökohtien määrä, taimien määrä

The study examined the success of shelter sowing of Scots pine (*Pinus sylvestris*), Norway spruce (*Picea abies*) and Siberian larch (*Larix sibirica*) when varying number of seeds per sowing shelter. Sowings were performed on different aspects of plough lines on a regeneration area of the thick moss forest site type, in the Kivalo experimental area in southern Lapland. Sowing were undertaken during two suc-

539

540

541

kylvökohdassa sekä mitattiin kylvökohdan valtataimen pituus. Lisäksi viimeisessä inventoinnissa mitattiin viimeisen vuoden pituuskasvu.

Suojakylvöllä voidaan oleellisesti vähentää kylvön siemenmenekkiä. Männyllä riittää neljä, kuusella ja lehtikuusella neljästä kahdeksaan, itävää siementä/suoja takaamaan hyvän kylvötuloksen. Siemenmenekki laskee näin ollen lähes viidenteen osaan viirutai ruutukylvön vastaavasta siemenmäärästä. Pienarauuksen aurausjäljestä osoittautui taimellisten kylvökohtien määrän osalta palle, pituuskehityksen kannalta painettu palle kaikkien puulajien parhaaksi kasvupaikaksi.

cessive years and the seedlings were inventoried after the growing seasons of 1977, 1978 and 1980. Each inventory recorded the number seeding spots containing seedlings, the number of seedlings per seeding spot and height of dominant seedlings. In addition, the 1980 inventory measured height growth of the same year.

Shelter sowing allows a substantial reduction in the number of seeds required for successful seeding. Good results are guaranteed when using 4 Scots pine seeds or 4 to 8 Norway spruce or Siberian larch seeds per sowing shelter. Thus, for a given area, the number of seeds required is approximately one fifth of that when using line or patch sowing. For all three species sowing on shallow plough lines gave the following results; (i) the tops of uncompressed tilts produced the greatest number of sowing spots containing seedlings; (ii) height growth of seedlings was best on the tops of compressed tilts.

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA

- SALO, K. (toim.). Metsämarja- ja sienisatotutkimuksen menetelmäongelmia. Joensuun tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 37.
- Julkaisu sisältää seuraavat artikkelit:
 Salo, K.: Metsämarja- ja sienitutkimus Metsäntutkimuslaitoksessa.
 Kortesharju, J.: Kukkahavaintojen käyttökelpoisuus hillan (*Rubus chamaemorus*) satoarvioinnissa.
- Sepponen, P. & Viitala, L.: Metsäntutkimuslaitoksen Kivallon kokeilualueessa tehtävän marjatutkimuksen menetelmäongelmia.
 Veijalainen, H.: Metsämarja- ja sienisatojen mitauksessa käytetyistä koealoista.
 Jalkanen, R.: Ruotsalainen menetelmä korvasienisatojen inventoimiseksi ja korvasienisatojen inventoinnin ongelmia.
 Saastamoinen, O.: Pikamenetelmä metsämarjasatojen inventointiin.
 Salo, K.: Isokarpalon (*Vaccinium oxycoccos*) viljelymenetelmät Eestissä.
- HARI, P., KOSKI, V., PALO, M. & SEPPÄLÄ, R. Metsäntutkimuslaitoksen tutkimussuunnittelun kehittäminen. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 38.
- LÖYTTYNIEMI, K. Varoajat käytettäessä maandesinfiointiaineita taimitarhassa. Metsänsuojelun tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 39.
- Metsäntutkimuslaitoksen työohjelma 1982. Metsäntutkimuslaitos 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 40.
- TEIVAINEN, T. Metsäpuiden taimien myyrätuhot vuonna 1980/81 ja taimien tuhoriskialueet. Metsänsuojelun tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 41.
- HARI, P. (toim.). Metsätieteiden lähestymistavoista ja menetelmistä. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 42.
- Julkaisu sisältää seuraavat artikkelit:
 Taiminen, L.: Toistettavuus ja yleistettävyyden filosofisina periaatteina.
 Kuusela, K.: Otannan ja yleistettävyyden ongelma metsäntutkimuksessa.
 Palo, M.: Metsäntutkimusongelman tämentäminen käytännön ja teorian vuorovaikutuksena.
 Hari, P.: Kokeellisen metsäntutkimuksen perusteita.
 Ollonqvist, P.: Taloudelliset teoriat ja todellisuus.
 Hari, P.: Tutkimusongelman metodisista hahmottamistavoista.
- Heinonen, J. & Pekkonen, T.: Tilastotiede päättelyn apuvälineenä.
 Sievänen, R.: Dynaamisista malleista.
- PARVIAINEN, J. Metsäpuiden taimien kasvatusta istutus. Luentosarja menetelmien biologisista perusteista ja vaikutuksista taimiin. Joensuun tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 43.
- KAKKURI, E. & KARHU, T. Puun kasvatuksen kulut vuosina 1975—1980. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 44.
- LILJA, S. (toim.). Tuloksia torjunta-ainekokeista 1980—1981. Metsänsuojelun tutkimusosasto, torjunta-aineiden vaikutus 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 45.
- Julkaisu sisältää seuraavat artikkelit:
 Laiho, O.: Haavaloihsienet
 Lilja, A.: Sinistyminen
 Lilja, S.: Muut sienitaudit
 Etholén, K. & Hänninen, P.: Vesakot
 Rummukainen, U.: Pintakasvillisuus
 Juutinen, P. & Lilja, S.: Istutustaimien ja kuorellisen puutavaran hyönteistuhot.
 Heikkilä, R.: Hirvet
 Teivainen, T.: Myyrät
- AARNE, M. Markkinahakkuut 1.7.—31.12.1981 piiri-metsälautakuntien alueittain. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 46.
- HUURI, O., RAULO, J. & VIRTA, O. Yksinomaan muovihuoneen suojassa kasvatettujen männyn ja kuusen taimien metsänviljelykelpoisuus. Metsänhoidon tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 47.
- MÄKI, E. & RAUSKALA, R. Yksityisluontoisten metsien raakapuun kanto- ja hankintahinnat kalenterivuonna 1981. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 48.
- HARSTELA, P. & TERVO, L. Paljasjuuristen taimien tuotannon teknologia. Suomenjoen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 49.
- TAIMI, K. & HARTMAN, M. Metsäntutkimuslaitoksen ja metsähallituksen yhteistoimintakokeet turvemilla 1970—1980. Suontutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 50.
- STARR, M., LEVULA, T. & HEIKKILÄ, R. Männyn ja kuusen taimien alkukehitys muokkaus- ja lannoituskokeilla. Maantutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 51.
- SARAMÄKI, J. & SILANDER, P. Lannoituksen ja harvennuksen vaikutus männyn latvukseen. Metsänarvioimisen tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 52.

- Finnish Forest Research Institute. Department of Peatland Forestry. Suontutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 53.
- TOROPAINEN, M. Kotimaisten polttoaineiden käyttöön siirtymisen kannattavuus ja julkinen rahoitus-tuki. Metsäekonomian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 54.
- Metsäntutkimuslaitoksen toimintakertomus 1981. Metsäntutkimuslaitos 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 55.
- KARJULA, M., KAILA, S., PARVIAINEN, J., PÄIVÄNEN, J. & RÄSÄNEN, P. K. Metsänviljelyn vaihtoehtojen valintaperusteet kivennäismailla. Kirjallisuustarkastelu. Joensuun tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 56.
- HEIKINHEIMO, L. & KAKKURI, E. Metsä maatilataloudessa. Metsäekonomian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 57.
- Pohjois-Lapin metsät. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1982. Rovaniemen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 58.
- Julkaistu sisältää seuraavat artikkelit:
- Kallio, P.: Metsänrajan dynamiikasta.
- Kuusela, K.: Perä-Pohjolan hakkuusuunnitteen arvioimisen perusteet.
- Mattila, E.: Pohjois-Lapin metsävarat inventointitietojen perusteella.
- Ritari, A.: Maankäsittelyvaihtoehdot.
- Roiko-Jokela, P.: Maankäsittelyn toimenpiderajan määrittäminen.
- Sepponen, P.: Metsän sivutuotteet.
- Timonen, M.: Pohjois-Lapin metsien erityispiirteet.
- YRJÖNEN, K. NSR-projekt. Arbetsinsatser och kostnader vid skogsförnyelse. Metsäteknologian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 59.
- APPELROTH, S.-E. Tidsbehovet och prestationen vid manuell plantering av täckrotsplanter efter maskinell markberedning. Summary: Time required for and performance rate in manual planting of containerized nursery stock after mechanical site preparation. Metsäteknologian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 60.
- TERVO, M. & MÄKI, E. Markkinapuun hakkuutilastojen vertailu vuosina 1970—1980. Metsäekonomian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 61.
- JUNTUNEN, M.-L. Tuhkan levityksen terveydellisten haittojen arviointi. Suomenjoen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 62.
- KUULUVAINEN, J. Sawtimber markets and business cycles in the Finnish sawmilling industry. Metsäekonomian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 63.
- HEINONEN, J. (toim.) Tutkimusaineistojen hyödyntämisen tehostaminen. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 64.
- NOROKORPI, Y. & SEPPONEN, P. (toim.). Kilpisjärven alueen maankäytön yleissuunnitelma. Rovaniemen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 65.
- TIIHONEN, P. & VIRTANEN, J. Koetuloksia ilmakuvien käytöstä energiapuun arvioinnissa Kannuksessa v. 1979—80. Metsänarvioimisen tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 66.
- KUUSELA, K. Suomen puuntuotannon tavoiteohjelma 1980-luvulle. Metsänarvioimisen tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 67.
- UUSITALO, M. Metsänhoito- ja perusparannustyöt vuonna 1981. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 68.
- UUSITALO, M. Metsänhoito- ja perusparannustyöt 10-vuotiskaudella 1971—1980. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 69.
- Metsäntutkimuspäivä Oulaisissa 1982. Muhoksen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 70.
- Julkaistu sisältää seuraavat artikkelit:
- Moilanen, M.: Tuloksia lannoituksen vaikutuksesta varttuneen suomännikön kehitykseen Pohjois-Pohjanmaalla.
- Pietiläinen, P. & Kuivamäki, A.: Ravinteiden puutteen vaikutus männynneulasten valonheijastusominaisuuksiin.
- Meriluoto, M.: INKA — nykymetsien kasvu- ja kehitystietoa metsätalouden suunnittelun avuksi.
- Kubin, E.: Karike ja sen merkityksestä metsänhoidossa.
- Savilampi, P.: Kärämäen viljelytaimikoiden inventointituloksia.
- Valtanen, J.: Perkauksen vaikutus männyn-taimikon alkukehitykseen.
- Virtanen, J.: Ilmakuvien käyttö energiapuuvarojen arvioinnissa.
- Hytönen, J.: Istutustiheyden ja lannoituksen vaikutus vesipajun (*Salix cv. aquatica*) kuiva-ainetuotokseen ja kasvuston kehitykseen.
- HÄNNINEN, P. Alustavia päätelmiä kivivillan käytöstä männyn taimien kasvualustana muovihuoneessa. Rovaniemen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 71.
- SAIRANEN, P. Lehtikuusen ominaisuudet ja käyttö Neuvostoliiton mekaanisessa metsäteollisuudessa. Metsäteknologian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 72.
- AARNE, M. Markkinahakkuut 1.1.—30.6.1982 ja hakkuuvuonna 1981—82 piirimetsälautakuntien alueittain. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 73.
- RAUSKALA, R. & UUSITALO, M. Yksityisluontoisten metsien raakapuun kanto- ja hankintahinnat kalenterivuonna 1981 ja hakkuuvuonna 1981/82. Matemaattinen osasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 74.
- KÄRKKÄINEN, M. Havainnot puolalaisesta pihkomisesta. Metsäteknologian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 75.
- ROSSI, P. Hirvien aiheuttamat satomenetykset paju-viljelmällä. Suomenjoen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 76.
- Pohjois-Lapin metsien uudistaminen. Rovaniemen tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 77.

Julkaisu sisältää seuraavat artikkelit:

- Numminen, E.: Pohjois-Lapin metsäpuiden siementuotanto.
- Norokorpi, Y.: Ekologiset erityispiirteet Pohjois-Lapin metsien uudistamisessa ja käsittelyssä.
- Lähde, E.: Metsänuudistamisen vaihtoehdot Pohjois-Lapissa.
- Saastamoinen, O.: Metsätalouden harjoittamisen taloudelliset edellytykset Pohjois-Lapissa.

VIRTANEN, J. Helikopteri metsäpalontorjunnassa. Joensuun tutkimusasema 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 78.

TEIVAINEN, T. Myyrät metsätaimistojen tuholaisina vuonna 1981/82. Metsänsuojelun tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 79.

BJÖRKLUND, T. & KÄRKKÄINEN, M. Koivun ja tervalepän kokopuukertoimet. Metsäteknologian tutkimusosasto 1982. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 80.

HENKILÖHAKEMISTO — INDEX OF AUTHORS

- Aarne, Martti MT46, MT73
 Aitolahti, Matti CF107
 Annala, Erkki FF512
 Appelroth, Sven-Eric FF539, MT60
 Björklund, Tarja FF500, FF522, MT80
 Ferm, Ari FF500
 Eeronheimo, Olli FF506
 Etholén, Kullervo FF502, FF533, MT45
 Hannelius, Simo FF530
 Hari, Pertti MT38, MT42
 Harstela, Pertti MT49
 Hartman, Markus MT50
 Heikinheimo, Lauri MT57
 Heikkilä, Risto MT45, MT51
 Heinonen, Jaakko MT42, MT64
 Huttunen, Terho FF540
 Huuri, Leena FF502
 Huuri, Olavi MT47
 Hytönen, Jyrki MT70
 Hänninen, Päivi MT45, MT71
 Jalkanen, Risto MT37
 Jokinen, Pekka FF508
 Juntunen, Marja-Liisa MT62
 Juutinen, Paavo MT45
 Kaila, Simo MT 56
 Kakkuri, Eero MT44, MT57
 Kalaja, Hannu FF513
 Kallinen, Jorma FF521
 Kallio, Paavo MT58
 Karhu, Teuvo MT44
 Karjula, Matti MT56
 Kaunisto, Seppo CF109
 Kellomäki, Seppo FF508, FF509
 Kinnunen, Kaarlo FF531, FF535
 Kortesharju, Jouko MT37
 Koski, Veikko CF105, MT38
 Kubin, Eero FF518, MT70
 Kuivämäki, Aimo MT70
 Kuuluvainen, Jari MT63
 Kuusela, Kullervo MT42, MT58, MT67
 Kärkkäinen, Matti FF501, FF514, FF515, FF520,
 FF521, MT75, MT80
 Laasasenaho, Jouko CF108
 Laiho, Olavi MT45
 Laine, Lalli FF517
 Leikola, Matti FF537
 Levula, Teuvo MT51
 Lilja, Arja MT45
 Lilja, Sakari MT45
 Linnilä, Kimmo FF517
 Lyly, Olavi FF532
 Långström, Bo CF106
 Lähde, Erkki FF517, FF533, FF541, MT77
 Löyttyniemi, Kari FF503, MT39
 Magnusson, Marja-Leena CF103
 Mattila, Eero MT58
 Meriluoto, Markku MT70
 Moilanen, Mikko MT70
 Mäki, Elina MT48, MT61
 Mälkönen, Eino FF534
 Nerg, Jukka FF535
 Nieminen, Jarmo FF533
 Nikkanen, Teijo FF527
 Norokorpi, Yrjö MT 65, MT77
 Numminen, Erkki MT77
 Oja, Seppo FF525
 Oker-Blom, Pauline FF509
 Ollonqvist, Pekka MT42
 Palo, Matti MT37, MT42
 Parviainen, Jari MT43, MT56
 Pekkonen, Timo MT42
 Pelkonen, Heikki FF511
 Petäistö, Raija-Liisa FF505
 Pietiläinen, Pekka MT70
 Poikolainen, Jarmo FF518
 Pukkala, Timo FF537
 Pulkki, Reino CF107
 Puro (Heinonen), Tiina FF507
 Päivänen, Juhani FF516, MT56
 Raitio, Hannu FF536
 Rantamaula, Jari FF513
 Raulo, Jyrki FF537, MT47
 Rauskala, Raimo MT48, MT74
 Ritari, Aulis MT58
 Roiko-Jokela, Pentti FF517, MT58
 Rossi, Pekka MT76
 Rummukainen, Ukko MT45
 Räsänen, Pentti K. MT56
 Saarsalmi, Anna FF534
 Saastamoinen, Olli CF104, MT37, MT77
 Sairanen, Pentti MT72
 Saksala, Timo FF532, FF541
 Salmi, Juhani FF514
 Salo, Kauko MT37
 Saramäki, Jussi MT52
 Savilampi, Pentti MT70
 Schildt, Jyri FF519
 Selkäinaho, Jorma CF105
 Sepponen, Pentti FF517, MT37, MT58, MT65
 Seppälä, Risto MT38
 Sievänen, Risto MT42
 Silander, Paula MT52
 Silfverberg, Klaus FF526
 Sirén, Matti FF528
 Starr, Michael MT51
 Suolahti, Pekka FF533
 Taimi, Kauko MT50
 Taiminen, Leila MT42
 Takalo, Sauli FF538
 Teivainen, Terttu MT41, MT45, MT79
 Tervo, Leo MT49
 Tervo, Mikko MT61
 Tiihonen, Paavo MT66
 Timonen, Mauri MT58
 Toropainen, Mikko MT54
 Tuomi, Pertti FF511
 Uusitalo, Matti FF510, MT68, MT69, MT74
 Uusvaara, Olli FF515

Valsta, Lauri FF504
Valtanen, Jukka FF511, MT70
Valtonen, Kari FF529
Varmola, Martti FF524
Veijalainen, Heikki MT37
Viitala, Liisa MT37
Virta, Olli MT47
Virtanen, Jaakko MT66, MT70, MT78
Vuokila, Yrjö FF523
Väyrynen, Seppo FF538
Yrjönen, Klaus MT59

AIHEITTAINEN HAKEMISTO — INDEX OF TOPICS

Suometsätieteellinen ja maantutkimus

Soil science and peatland forestry

CF 107, 109

FF 500, 507, 510, 516, 518, 526, 534, 536

MT 37, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 70, 78

Metsänhoidon ja jalostuksen tutkimus

Silviculture and forest genetics

CF 105

FF 502, 508, 509, 510, 511, 515, 517, 518, 523, 524,

527, 531, 532, 533, 535, 537, 541

MT 37, 43, 47, 52, 56, 58, 65, 70, 71, 77

Metsänsuojelun tutkimus

Forest protection

CF 103, 106

FF 503, 505, 510, 512, 528, 536

MT 39, 41, 45, 76, 79

Metsänarvioimisen tutkimus

Forest inventory and yield

CF 108

FF 510, 517, 523, 524

MT 37, 52, 58, 66, 67, 70

Metsäekonomian ja matematiikan tutkimus

Forest economics and mathematics

CF 104

FF 504, 510, 529, 530, 540

MT 38, 42, 44, 46, 48, 54, 57, 61, 63, 64, 68, 69, 73,
74, 77

Metsäteknologinen ja puun tutkimus

Forest technology and wood science

CF 107

FF 500, 501, 506, 508, 510, 513, 514, 515, 519, 520,

521, 522, 528, 538, 539

MT 49, 59, 60, 62, 71, 72, 75, 78, 80

Tilastot ja bibliografiat

Statistics and bibliographies

FF 502, 510, 525, 540

MT 40, 44, 46, 48, 55, 65, 68, 69, 73, 74, 79

ODC 0:(048.1)
ISBN 951-40-0615-1
ISSN 0015-5543

OJA, S. (toim. — ed.) 1983. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1982. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1982. Folia For. 555 1—34.

The Finnish Forest Research Institute publishes three research series: Communications Instituti Forestalis Fenniae (since 1919), Folia Forestalia (since 1963) and from the beginning of 1981 a new series, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, which is usually mimeographed and published in Finnish. In 1981, 42 research papers were published in Folia Forestalia, 7 research papers in Communications and 44 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

The abstracts of the papers are given in full and indices of topics and author included.

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

ODC 0:(048.1)
ISBN 951-40-0615-1
ISSN 0015-5543

OJA, S. (toim. — ed.) 1983. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1982. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1982. Folia For. 555 1—34.

The Finnish Forest Research Institute publishes three research series: Communications Instituti Forestalis Fenniae (since 1919), Folia Forestalia (since 1963) and from the beginning of 1981 a new series, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, which is usually mimeographed and published in Finnish. In 1981, 42 research papers were published in Folia Forestalia, 7 research papers in Communications and 44 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

The abstracts of the papers are given in full and indices of topics and author included.

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

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



Folia Forestalia _____

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia

Remarks _____

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30, Finland
Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu 10, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 26 211

Ruotsinkylän jalostuskoasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

Kannuksen energiametsäkoasema
Kannus Energy Forestry Experiment Station
Os. — *Address:* Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

1982

- No 532 Lyly, Olavi & Saks, Timo: Pituuskasvun vaihtelu ja puuluokkien eriytyminen nuorena istutusmännikkössä. Variation in height growth and differentiation of tree classes in a young Scots pine plantation.
- No 533 Lähde, Erkki, Nieminen, Jarmo, Etholén, Kullervo & Suolahti, Pekka: Varttuneet kontortametsiköt Suomen eteläpuoliskossa. Older lodgepole pine stands in southern Finland.
- No 534 Mälkönen, Eino & Saarsalmi, Anna: Hieskoivikon biomassatuotos ja ravinteiden menetykset kokopuun korjuussa. Biomass production and nutrient removal in whole tree harvesting of birch stands.
- No 535 Kinnunen, Kaarlo & Nerg, Jukka: Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä. State of sown and naturally regenerated young Scots pine stands in the private forest of western Finland.
- No 536 Raitio, Hannu: Rauduskoivun kasvuhäiriö Torajärven koekentällä. Growth disturbance of *Betula pendula* in the Torajärvi experimental field.
- No 537 Leikola, Matti, Raulo, Jyrki & Pukkala, Timo: Männyn ja kuusen siemensadon vaihteluiden ennustaminen. Prediction of the variation of the variations of the seed crop of Scots pine and Norway spruce.
- No 538 Takalo, Sauli & Väyrynen, Seppo; Terri-telamaasturi puutavaran maastokuljetuksessa. Terri light crawler in timber transport.
- No 539 Appelroth, Sven-Eric: Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsårarbeten. Recommendations for collecting data and presenting results of time studies on silvicultural operations.
- No 540 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1980—82. Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1980—82.
- No 541 Saks, Timo & Lähde, Erkki: Siemenen määrä männyn, kuusen ja lehtikuusen suojakylvössä. Number of seeds in shelter sowing of Scots pine, Norway spruce and Siberian larch.

1983

- No 542 Kärkkäinen, Matti: Kuitupuupölkkyjen mittaustutkimuksia. Studies of the measurement of pulpwood bolts.
- No 543 Kärkkäinen, Matti & Björklund, Tarja: Suomussalmelaisten mäntytukkien koesahaustuloksia. On the sawing of pine logs from Suomussalmi, north-eastern Finland.
- No 544 Petäistö, Rajja-Liisa: Rauduskoivun versolaiikut taimitarhalla. Stem spotting of birch (*Betula pendula*) in nurseries.
- No 545 Tiihonen, Paavo: Männyn ja kuusen kasvun vaihtelu Suomen eteläisimmässä osassa valtakuunan metsien 7. inventointiin aineistoin perusteella. Growth variation of pine and spruce in the southernmost part of Finland according to the 7th National Forest Inventory.
- No 546 Kinnunen, Kaarlo & Nerg, Jukka: Istutustaimikoiden tila 11—12 vuotta viljelystä Länsi-Suomen yksityismetsissä. State of plantations 11—12 years after planting in some private forests in western Finland.
- No 547 Rousi, Matti: Pohjois-Suomen siemenviljelysjälkeläistöjen menestymisestä Kittilässä. The thriving of the seed orchard progenies of northern Finland at Kittilä.
- No 548 Imponen, Vesa & Sirén, Matti: Kaatotavan vaikutus kuormainprosessorin tuottavuuteen. The influence of the felling method on the performance of a grapple loader processor.
- No 549 Parviainen, Jari & Lappi, Juha: Laskentamalli metsänviljelyketjujen vertailemiseksi. A calculation model for the comparison of artificial forest regeneration chains.
- No 550 Metsätalastollinen vuosikirja 1982. Yearbook of Forest Statistics 1982.
- No 551 Kaunisto, Seppo: Koripajun (*Salix viminalis*) biomassatuotos sekä ravinteiden ja veden käyttö eri tavoin lannoitetuilla turpeilla kasvihuoneessa. Biomass production of *Salix viminalis* and its nutrient and water consumption on differently fertilized peats in greenhouse.
- No 552 Hakkila, Pentti & Kalaja, Hannu: Puu- ja kuoriturhan palauttamisen tekniikka. The technique of recycling wood and bark ash.
- No 553 Löytyniemi, Kari & Piisilä, Niilo: Hirvivahingot männyn viljelytaimikoissa Uudenmaan—Hämeen piirimetsä-lautakunnan alueella. Moose (*Alces alces*) damage in young pine plantations in the Forestry Board District Uusimaa—Häme.
- No 554 Vuokila, Yrjö, Gustavsen, Hans Gustav & Luoma, Pirkko: Siperianlehtikuusikoiden kasvupaikkojen luokittelu ja harvennusmallit. Site classification and thinning models for Siberian larch (*Larix sibirica*) stands in Finland.
- No 555 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1982. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1982.
- No 556 Vuokila, Yrjö: Viljelymetsiköiden harvennusmallit. Gallringsmallar för odlade bestånd i Finland. Thinning models for forest cultures in Finland.
- No 557 Isomäki, Antti & Niemistö, Pentti: Koealapuuston harvennusvalinta tietokoneohjelman avulla. The selection of trees in thinning experiments: A computer method.
- No 558 Ferm, Ari & Kaunisto, Seppo: Luontaisesti syntyneiden koivumetsiköiden maanpäällinen lehdetön biomassatuotos entisellä turpeennostoalueella, Kihniön Aitonevalla. Above-ground leafless biomass production of naturally generated birch stands in a peat cut-over area at Aitoneva, Kihniö.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.