

FOLIA FORESTALIA 635

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1985

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
JULKAISUT 1984

ABSTRACTS OF PUBLICATIONS OF THE
FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE, 1984



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>	Aarne Nyssönen
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Olli Kiiskinen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Tommi Salonen

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 635

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1985

Tommi Salonen (toim. — ed.)

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUT 1984

Abstracts of publications of the
Finnish Forest Research Institute, 1984

Approved on 26.7.1985

SISÄLLYS — CONTENTS

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE	3
FOLIA FORESTALIA	7
METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA	24
HENKILÖHAKEMISTO — <i>INDEX OF AUTHORS</i>	27
AIHEITTAINEN HAKEMISTO — <i>INDEX OF TOPICS</i>	29

SALONEN, T. (toim. — ed.) 1985. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1984. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1984. *Folia For.* 635: 1—29.

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1984 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 painatusmäärittään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1984 *Communicationes*-sarjaa julkaistiin 6 numeroa, *Folia Forestalia* -sarjassa 31 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa 45 julkaisua.

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 1984, 6 research papers were published in *Communicationes*, 31 research papers in *Folia Forestalia* and 45 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

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

Käytetyt lyhenteet — *Abbreviations*

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

ODC 0:(048.1)
ISBN 951-40-0709-3
ISSN 0015-5543

Helsinki 1985. Valtion painatuskeskus

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE

SAASTAMOINEN, O., HULTMAN, S.-G., KOCH, N. ELMERS & MATTSSON, L. (Eds.) 1984. Multiple-Use Forestry in the Scandinavian Countries. Proceedings of the Scandinavian Symposium held in Rovaniemi and Saariselkä, Finland, September 13—17, 1982. Seloste: Metsien moninaiskäyttö Pohjoismaissa. Rovaniemellä ja Saariselällä 13.—17. 9. 1982 pidetyn pohjoismaisen symposiumin esitelmät. Commun. Inst. For. Fenn. 120: 1—142.

120

The proceedings of the first Scandinavian symposium on multiple-use forestry (held in Rovaniemi and Saariselkä, Finland, September 13.—17., 1982) include 22 papers and introductory notes of the editors.

The topics of the papers are the following: contents and concepts of multiple-use forestry (six papers), forest recreation and amenity values (six papers), forest berries (one paper), forests for grazing and game (five papers) and planning for multiple-use forestry (four papers).

Ensimmäisen yhteispohjoismaisen metsien moninaiskäyttöä käsittelevän symposiumin (joka pidettiin Rovaniemellä ja Saariselällä 13.—17. 9. 1982) kokoomajulkaisu sisältää 22 symposiumissa pidettyä esitelmää ja toimittajien laatiman johdantoluvun.

Esitelmien aihepiirit ovat metsien moninaiskäytön sisältö ja käsitteet (kuusi esitelmää), metsien virkistyskäyttö ja maisema-arvot (kuusi esitelmää), metsämarjat (yksi esitelämä), metsien käyttö laiduntamiseen ja riistan elinympäristönä (viisi esitelmää) sekä metsien moninaiskäytön suunnittelu (neljä esitelmää).

HALLAKSELA, A.-M. 1984. Bacteria and their effect on the microflora in wounds of living Norway spruce (*Picea abies*). Seloste: Bakteerit ja niiden vaikutus elävien kuusien vaurioiden mikrobilajistoon. Commun. Inst. For. Fenn. 121:1—25.

121

The interaction between micro-organisms in wound rot was studied in one fertilized and one unfertilized spruce stand. The most common group of micro-organisms isolated from the Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karsten) wounds was bacteria (71 % of the trees). *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schw. ex. Fr.) Fr. was the most common decay fungus (34 % of the trees). *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. was isolated from 15 % of the wounds. Other micro-organisms isolated in considerable amounts were: *Ascocoryne* spp., *Graphium* spp., *Nectria fuckeliana* (Booth) and *Nectria* sp. *S. sanguinolentum* was the most frequent decay fungus in the unfertilized stand. Fertilization had no effect on the occurrence frequency of *H. annosum*. Only *Graphium* spp. increased as a result of fertilization.

The capacity of a mixed bacterial population to prevent the passage of decay fungi into Norway spruce wounds was investigated also in this study. The bacterial population was antagonistic towards *H. annosum* and *S. sanguinolentum* under laboratory conditions. The bacterial population used in this study had no effect on the microflora under field conditions.

Mikrobien keskinäisiä vuorovaikutussuhteita analysoitiin vauriolahoissa lannoittamattomassa ja lannoitetussa kuusikossa. Yleisin kuusen (*Picea abies* (L.) H. Karsten) vaurioista eristetty mikrobiryhmä oli bakteerit (71 %:ssa puita). *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schw. ex. Fr.) Fr. oli yleisin (34 %:ssa puista) lahottajasieni. Myös *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. tavattiin 15 %:ssa vaurioista. Muita huomattavassa määrin eristettyjä mikrobeja olivat *Ascocoryne* spp. (25 %:ssa puita), *Graphium* spp. (31 %), *Nectria fuckeliana* (Booth) (23 %) sekä *Nectria* sp. (11 %). Lahottajasienistä *S. sanguinolentum* oli yleisempi lannoittamattomassa metsikössä. Lannoitus ei vaikuttanut *H. annosum* -sienen esiintymisrunsauteen. Ainoastaan *Graphium* spp. määrä kasvoi lannoituksen vaikutuksesta.

Tutkimuksessa selvitettiin lisäksi bakteeriseoksen kyky estää lahottajasienen pääsy kuusen vaurioihin. Bakteeriseos oli laboratorio-olosuhteissa antagonistinen *H. annosum* ja *S. sanguinolentum* sienille. Tämä bakteeriseos ympättiin vaurioitettuihin kuusiin (*Picea abies*). Neljän kasvukauden jälkeen puut kaadettiin. Tutkimuksessa käytetyllä bakteeriseoksella ei näissä olosuhteissa ollut vaikutusta mikrobilajistoon.

122 AROVAARA, H., HARI, P. & KUUSELA, K. 1984. Possible effect of changes in atmospheric composition and acid rain on tree growth. An analysis based on the results of Finnish National Forest Inventories. Seloste: Ilmakehän ominaisuuksien muutosten ja happaman laskeuman mahdollinen vaikutus puuston kasvuun. Valtakunnan metsien inventointien tuloksiin perustuva analyysi. Commun. Inst. For Fenn. 122: 1—16.

In the study samples from the results of three Finnish National Forest Inventories were analysed. The aim of the study was to analyse, whether it is possible to detect the effects on forest growth of the changes in the atmospheric composition, i.e. increase in carbon dioxide concentration and acidity of wet and dry deposition.

The material from different inventories was sampled by the following procedure. The most important stand characteristics causing stand increment variation were selected. Stands which belong to certain classes of these characteristics were selected for the analyses. After this procedure the distributions of the material in relation to different stand characteristics were quite similar. The increments compared were volume increment percentage without bark for a five-year period and volume increment without bark for a five-year period.

A function predicting five year volume increment percentage without bark was determined using the material sampled from the results of 7th inventory. This function was applied to predicting five year volume increment percentage without bark in the material sampled from the results of 3rd and 6th inventory. In addition the volume weighted increment percentage and volume increment without bark for a five-year period was estimated in each age-class in each inventory.

In both comparisons increment in the material sampled from the results of 7th inventory is systematically on a higher level than in the other two inventories.

The method used is on the other hand very sensitive to systematic differences in the determination of stand characteristics especially stand age. If stands in 6th and 7th inventory were determined systematically 5 years too old compared to 3rd inventory, the difference between 3rd and 7th inventory diminishes statistically non-significant.

The increase in growth cannot be explained unambiguously using the dependence of tree growth on climatic conditions as expressed in growth-indices. Thus the study gives some support to the hypothesis that changes in the composition of the atmosphere and/or the nitrogen compounds in acid deposition have increased forest growth in southern Finland.

Tutkimuksessa analysoitiin valtakunnan metsien kolmen inventoinnin (3., 6. ja 7.) tuloksista saatua näytettä. Vertaamalla eri inventoinneista laskettuja kasvulukuja keskenään etsittiin merkkejä ilmakehän koostumusten muutosten, ts. ilman hiilidioksidipitoisuuden lisääntymisen tai happaman laskeuman aiheuttamista metsän kasvun muutoksista.

Eri inventoinneista valittiin otokset seuraavasti. Maastossa pääosin silmämääräisesti arvioituista metsikkötunnuksista valittiin sellaiset, jotka ovat merkityksellisimpiä metsikön tilavuuskasvun vaihtelun kannalta. Sen jälkeen vertailuun poimittiin vain näiden metsikkötunnusten tiettyihin luokkiin kuuluvat metsiköt. Tällöin oli myös mahdollista eliminoida metsänhoidon ja metsänparannuksen vaikutuksia tuloksiin. Vertailtavat aineistot eivät olennaisesti poikenneet toisistaan.

7. inventoinnin aineiston pohjalta laadittiin metsikön viiden vuoden kuoretonta tilavuuskasvuprosenttia ennustava yhtälö, jossa selittävinä muuttujina ovat metsikön ikä ja puuston kuoreton tilavuus. Tällä yhtälöllä ennustettiin 3. ja 6. inventoinnin tuloksista valittujen metsiköiden tilavuuskasvuprosentteja ja verrattiin niitä vastaaviin koepuiden perusteella estimoituihin tilavuuskasvuprosentteihin. Tämän lisäksi estimoitiin kunkin inventoinnin kussakin ikäluokassa puuston tilavuudella painotettu viiden vuoden kuoreton tilavuuskasvuprosentti ja viiden vuoden kuoreton tilavuuskasvu. Molempia kasvulukuja vertailtiin sen jälkeen eri inventoinneista valittujen otosten välillä.

Molempien vertailujen tulokset osoittavat 7. inventoinnin kasvulukujen olevan selvästi korkeammalla tasolla kuin aikaisempien inventointien kasvulukujen. Menetelmä on kuitenkin herkkä varsinkin puuston iässä oleville systemaattisille poikkeamille. Myöskään kovin pienien kasvumuutosten toteaminen ei tällä menetelmällä ole mahdollista suuren satunnaisvaihtelun vuoksi. Mikäli 6. ja 7. inventoinnin metsiköt on arvioitu systemaattisesti 5 vuotta liian vanhoiksi verrattuna 3. inventointiin, 3. ja 7. inventoinnin ero pienenee tilastollisesti merkityksettömäksi.

Kasvun muutosta ei pystytty selittämään ilmastollisilla muutoksilla ainakaan yksiselitteisesti. Tutkimus antaakin tukea hypoteeseille, että ilmakehän koostumuksen muutokset ja/tai happaman laskeuman tyyppiyhdisteet olisivat lisänneet metsän kasvua Etelä-Suomessa.

123 PIETILÄINEN, P. 1984. Foliar nutrient content and 6-phosphogluconate dehydrogenase activity in vegetative buds of Scots Pine on a growth disturbance area. Seloste: Kasvuhäiriöalueen männyn vegetatiivisten silmujen 6-fosfoglukonaatti dehydrogenaasiaktiivisuus ja neulasten ravinnepitoisuus. Commun. Inst. For Fenn. 123: 1—18.

The study was carried out to see if boron effects 6-phosphogluconate dehydrogenase activity in the regulation of pentose phosphate shunt of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) vegetative buds. The experimental material consisted of vegetative buds from NPK-fertilized phenotypically normal and growth disturbance pines and ash fertilized pines.

The dry weight and nutritional contents of the vegetative buds were determined. The seasonal 6-

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää boorin ja 6-fosfoglukonaattidehydrogenaasin osuutta pentoosifosfaattireitin säätelyssä männyn vegetatiivisissa silmuissa. Tutkimusmateriaali koostui Muhoksella (65°52'N, 26°07'E) kerätystä NPK-lannoitettujen ilmasultaan normaalin ja kasvuhäiriöpuiden sekä tuhkalannoitettujen puiden vegetatiivisista silmuista.

Vegetatiivisten silmujen kuivapainot ja ravinnepitoisuudet määritettiin. Vuotuinen 6-fosfoglukonaattide-

phosphogluconate dehydrogenase activity was measured from the monthly collected buds. An attempt was made to determine the interaction of boron on 6-phosphogluconate dehydrogenase activity in the crude enzyme fraction of the buds.

The dry weight of the buds was rather constant throughout the research period. The 6-phosphogluconate dehydrogenase activity of the buds was highest in autumn and lowest during the winter months. A significant gain of activity occurred in spring. The enzyme activities of the buds from phenotypically normal and growth disturbance pines were higher than of the buds from ash fertilized pines. The enzyme activity of phenotypically normal and growth disturbance pines rose after a warm period in January during the dormancy period.

The interaction of boron on the 6-phosphogluconate dehydrogenase activity was studied with the crude enzyme fraction of the buds that were collected in September. Physiological concentrations of 5 ppm, 10 ppm and 15 ppm of boric acid showed marked inhibitory effects on the 6-phosphogluconate dehydrogenase activity of the crude enzyme fraction.

The study showed that there is some changes in the water content of the growth disturbance area pine buds. Also it is evident that the state of dormancy of the buds was broken in the growth disturbance area trees. Physiological concentrations of boron inhibited the activity of 6-phosphogluconate dehydrogenase in the crude enzyme fraction.

On the basis of the present results the cause of the disturbance can not be specified to anyone nutrient. More likely the results indicated that the disturbance results from a disorder of several nutrients.

hydrogenaasin aktiivisuus sekä 6-fosfoglukonaattidehydrogenaasin ja boorin keskinäinen vaikutus mitattiin silmujen raakaentsyymifraktiosta.

Silmujen kuivapainot olivat jokseenkin vakaat tutkimusjakson aikana, vain kahden kuukauden aikana ilmeni tilastollinen ero.

Tuhalannoitetuissa puissa entsyymiaktiivisuus oli korkein syksyllä, alhaisin talvella, ja merkittävä aktiivisuuden nousu tapahtui keväällä. Ilmasultaan normaalien ja kasvuhäiriöpuiden entsyymiaktiivisuus oli tuhalannoitettuja korkeampi ja entsyymiaktiivisuus näissä puissa nousi tammikuussa lämpimän jakson jälkeen.

Fysiologiset 5 ppm:n, 10 ppm:n ja 15 ppm:n ortoboorihappokonsentraatiot vaikuttivat raakaentsyymifraktioon selvästi inhiboiden 6-fosfoglukonaattidehydrogenaasiensyymien aktiivisuutta.

RITARI, A. & OJANPERÄ, V. 1984. Properties and formation of cemented ortstein horizons in Rovaniemi, Northern Finland. Seloste: Ortsteinin ominaisuuksista ja muodostumisesta eräissä Rovaniemen podsolimaannoksissa. Commun. Inst. For. Fenn. 124:1—32.

124

The ortstein layers which have been observed both in Finland and abroad usually occur in part of the B horizons of podzols. The ortstein which often develops on coarse sandy soils is clearly distinguished from other parts of the soil profile owing to its darker colour and compactness. The physical and chemical properties of cemented ortstein horizons were examined in this study on the basis of material collected from Rovaniemi, northern Finland. In addition, the phenomena involved in the formation of ortstein were also examined.

Ortstein consists of a skeleton of mineral grains which are cemented together by a substance called cutan. The formation of cutan results in an increase in the bulk density of the soil and a decrease in the hydraulic conductivity owing to the filling up of the pore space. In places, cutan was found to account for as much as 20 % of the surface area and the weight of the samples. Chemical analyses carried out on the material indicated that the skeletal grains were mainly cemented together by amorphous organic complexes and inorganic hydroxide compounds containing aluminium, iron and silicon. In podzolisation the phenomenon may be mainly associated with the translocation of material from the A horizon to the B horizon. One of the major differences between ortstein formation and soil formation not involving this cementing process, was found

Ortstein-kerroksia on sekä Suomessa että ulkomailla todettu esiintyvän yleisesti eräissä podsolimaannosten B-horisonteissa. Usein karkeisiin hiekkamaihin kehittynyt ortstein eroaa maannoksen muusta osasta sekä kovuutensa että tummemman värinsä perusteella. Tässä tutkimuksessa selviteltiin Rovaniemen lähistöllä kerätyn aineiston pohjalta kovettuneiden ortsteinhorisonttien fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia ja arvioitiin ortsteinin syntyminen johtaneita syitä.

Ortstein koostuu maan mineraalirakeiden muodostamasta rungosta ja rakeita sitovasta aineksestä, kutaanista. Seurauksena kutaanin muodostumisesta maan tilavuuspaino on lisääntynyt ja vedenläpäisevyys pienentynyt huokostilan täyttymisen myötä. Kutaania todettiin olevan paikoin jopa 20 % näytteen pinta-alasta sekä painosta. Kemiallisten kokeiden perusteella havaittiin, että runkorakeita sitoivat toisiinsa lähinnä alumiinia, rautaa ja piitä sisältävät amorfiset orgaaniset kompleksit ja epäorgaaniset hydroksiyhdisteet. Edellä mainittujen ominaisuuksien perusteella voitiin eritellä ortsteinin kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä. Podsolisaatiossa ilmiö liittyy läheisesti aineiden kulkeutumiseen A-horisontista B-horisonttiin. Merkittävimmiksi eroiksi tavalliseen ilman kovettumista tapahtuvaan maannostumiseen todettiin aineiden kulkeutumiseen vaikuttavat veden liikkeet ja eri aineiden liukoisuutta säätelevät pH-Eh-olosuhteet.

to be the movement of water which affects the translocation of material, and the pH-Eh conditions which affect the solubility of different compounds.

Cemented ortstein horizons have an indirect effect on the site conditions — the increased moisture conditions in the surface soil have, in certain cases, resulted in the onset of paludification. During wet periods the poor hydraulic conductivity of the ortstein layer has a negative effect as far as the vegetation is concerned, while during dry periods it may have a beneficial effect. According to the results of this study, the soil from the pure B horizon of an ortstein formation is not a very good growing substrate for tree seedlings owing to the low amounts of plant nutrients, a low base saturation and high content of iron and aluminium.

Kasvupaikan olosuhteisiin kovettuneilla ortstein-horisonteilla on välillinen vaikutus — lisääntyneestä kosteudesta pintamaassa on ollut eräissä tapauksissa seurauksena soistumista. Sateisina aikoina heikosti vettä läpäisevä ortstein-kerros on kasvien kannalta negatiivinen, kuivina kausina mahdollisesti positiivinen. Tämän tutkimuksen antamien viitteiden mukaan ortsteinmaaston puhdas B-horisontin maa ei ole saatavilla olevien kasviraivanteiden niukkuuden, alhaisen emäskylläisyyksien ja korkeiden rauta- ja alumiinipitoisuuksien takia erityisen hyvä kasvualusta puuntaimille.

- 125** LÄHDE, E., WERREN, M., ETHOLÉN, K. & SILANDER, V. 1984. Ulkomaisten havupuulajien varttuneista viljelmistä Suomessa. Summary: Older forest trials of exotic conifer species in Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 125:1—87.

Tutkimuksessa tarkastellaan professori Olli Heikinheimon perustamien ulkomaisten havupuulajien varttuneiden viljelmien tuotosta, laatua ja kuntoa noin 50—55 vuoden iässä. Aineisto edustaa 10 havupuusukua ja 75 lajia eri puolilta maailmaa. Mittaukset kaikista viljelmistä esitetään liitteinä. Kirjallisuuden pohjalta tarkastellaan aikaisempia tutkimuksia ja kokemuksia Suomesta ja muualta Euroopasta.

Tähänastisten tutkimustulosten perusteella ei voida suositella mitään ulkomaista puulajia laajasti käytettäväksi käytännön metsätaloudessa. Siperianlehtikuusta (*Larix sibirica*) voidaan pitää Suomen lupaavimpana ulkomaisena lajina, ja joissakin olosuhteissa lajilla näyttää olevan tiettyjä etuja kotimaisiin havupuulajeihin verrattuna. Monet lajit sopivat koristepuiksi.

The study examines the growth and yield, stem quality and condition of older trials of exotic conifer species in Finland. 10 genera and 75 species are represented and most of the trials were of biological age 50—55 years at the last inventory. Measurements of all stands are given. Earlier trials and experiences in Finland and neighbouring countries are reviewed from literature.

On the basis of this study no exotic conifer species can be recommended for widescale use in economic forestry in Finland. *Larix sibirica* is the most promising, seemingly with advantages in certain circumstances. Several species are suitable as amenity trees.

FOLIA FORESTALIA

PAAVILAINEN, E. & TIIHONEN, P. 1984. Etelä- ja Keski-Suomen suomensät vuosina 1951—1981. Summary: Peatland forests in southern and central Finland in 1951—1981. *Folia For.* 580:1—20.

580

Julkaisussa esitetään Metsäntutkimuslaitoksessa v. 1979—82 valmistettu uusien soiden metsäojituksen vaikutuksia koskeva tutkimus. Se perustuu pääasiassa valtakunnan metsien 6. ja 7. inventoinnin aineistoihin. Tutkimusalue sisältää pääosan maan eteläpuoliskosta. Tutkimusalueen soiden pinta-ala oli 3. inventoinnin (v. 1951—53) tulosten mukaan 3 111 000 ha. Tästä alasta oli ojitettuja soita 583 000 ha. Vastaavat vuosiin 1977—81 kohdistuvat 7. inventoinnin tulokset ovat 2 827 000 ha ja 1 994 000 ha.

Soiden pinta-alan pienemisestä huolimatta puuston kokonaistilavuus on suurentunut 3. ja 7. inventoinnin välisenä aikana 132 milj. m³:stä 166 milj. m³:iin ja vuotuinen kokonaiskasvu 5,34 milj. m³:stä 8,86 milj. m³:iin. Tutkimuksessa tarkastellaan supeasti muutosten syitä. Kasvutulosten perusteella suoritettujen laskelmien osoittavat, että metsänparannustoimenpiteiden ja tehostuneen metsänhoidon vaikutus puuston kasvuun Suomen soilla on tällä hetkellä vähintään 7 milj. m³ vuodessa. Tämän oletuksen paikkansa pitävyyttä selviää 7. inventoinnin päätyttyä.

Suometsien metsänhoidollinen tila on tulosten mukaan yhtä hyvä kuin kangasmaan metsissä. Ojitettujen soiden suurempi lehtipuuvaltisuus tuo kuitenkin turvemaiden metsien käsittelyyn omia erikoispiirteitä. Suometsien hoidon kannalta olisi hyvin tarpeellista, että koivulle saataisiin entistä runsaammin käyttöä.

Metsäojitetuilla soilla on jo nyt runsaasti hakkuun tarvetta. Suuruusluokkaa osoittavat laskelmat viittaavat merkittäviin hakkuutulosten mahdollisuuksiin. Jotta suurenevasta hakkuutehtävästä käytännössä selvittäisiin, olisi kehitettävä varsinkin ensiharvennuksiin mutta myös muuhun korjuutyöhön soveltuva soilla käyttökelpoista kevyehköä kalustoa.

This investigation is the most recent dealing with the effects of forest drainage on peatlands carried out at the Finnish Forest Research Institute in 1979—82. It is mainly based on the material gathered at the 6th and 7th National Forest Inventories. The research area includes most of the southern half of the country. The area of peatlands, according to the 3rd inventory (in 1951—53), was 3 111 000 ha, out of which 583 000 ha had been drained. The corresponding figures according to the 7th inventory (in 1977—81) were 2 827 000 ha and 1 994 000 ha.

In spite of the decrease in peatland area the total volume of stands has increased from 132 mill. m³ to 166 mill. m³ between the 3rd and 7th inventories and the total annual increment from 5,34 mill. m³ to 8,86 mill. m³. Reasons for the changes are briefly discussed. The calculations based on increment figures suggest that the forest improvement and more effective silvicultural measures are increasing the growth of peatland stands with at least 7 mill. m³ annually, although this assumption will not be verified until the completion of the 7th inventory.

The silvicultural state of peatland forests is as good as on mineral soils. The more frequent dominance by broadleaved species on drained peatlands, however, brings special features into management. From a silvicultural point of view it would be important to find more uses for the birch than before. Even now drained peatland forests require more cuttings. The approximate calculations imply a remarkable potential income from cutting. In order to cope with the increased cuttings, light-weight machinery fit for first thinnings as well as later harvesting on peatlands should be developed.

SIRÉN, M. 1984. Tutkimustuloksia Norcar HT-440 Turbo harvennustraktorista. Summary: Study results of Norcar HT-440 Turbo thinning tractor. *Folia For.* 581: 1—10.

581

Suomalaisista Norcar HT-440 Turbo harvennustraktoria on tutkittu sekä harvennuksessa että avohakkuussa. Norcar edustaa uutta metsätraktorien kokoluokkaa, ja siinä on käytetty uusia teknisiä ratkaisuja.

Norcarin tuotos harvennuksessa oli 9,6 m³/käyttötunti. Tuotos oli sama havu- ja lehtipuun ajossa. Keskimääräinen kuorman koko oli 4,0 m³. Tutkimusleimikon maastoluokka oli 2 ja metsäkuljetusmatka 170 m. Puutavaratiheys oli 12 m³/100 m ajouraa.

Jäävän puuston vaurioituminen oli verraten runsasta. Tähän oli pääsyyinä huonoin mahdollinen korjuuaika, kesäkuu. 8,3 % jäävästä puustosta vaurioitui tutkimus-

The output of the Finnish Norcar HT-440 Turbo thinning tractor has been studied both in thinning and clear cutting conditions. Norcar represents a new size-class of forwarders with new technical features.

The forwarding output of Norcar in a thinning stand was 9,6 m³/operating hour. Output was the same for softwood and hardwood pulpwood. The average load size was 4,0 m³. The terrain class of the study stand was 2 and the forward distance 170 meters in average. The amount of wood harvested from the area was 12 m³/100 meters of strip road.

As a result of the worst possible harvesting time the

leimikolla. 7,1 % vaurioista kohdistui runkoon, 14,3 % juurenniskaan ja 78,6 % juuristoon. Kun otetaan huomioon ajouraleveys 330 cm, runkovaurioiden määrää on pidettävä pieneenä. Juurivaurioilta välttymistä kyseisissä olosuhteissa on pidettävä mahdottomana.

Norcaria tutkittiin myös 3. maastoluokan leimikolla avohakkuussa. Tuotos/käyttötunti oli 9,3 m³ havukuitupuun ajossa ja 9,7 m³ tukin ajossa. Keskimääräinen kuorman koko oli 5,6 m³ havukuitupuulla, 4,3 m³ lehtikuitupuulla ja 7,9 m³ havutukilla. Kuitupuun oli hakattu 3-metriseksi. Leimikon tiheysluokka oli tukin ja havukuitupuun osalta 0 ja lehtikuitupuun osalta 2. Metsäkuljetusmatka oli keskimäärin 226 m.

damages to the remaining stand were relatively high in June. 8,3 % of the trees were damaged. Of the total damage 7,1 % was to the stem, 14,3 % to the root collar, and 78,6 % to the root. Considering the strip road width of 330 cm and the seasonal conditions the number of stem damage was low. It was impossible to avoid root damage, owing to the wrong harvesting season.

Norcar thinning tractor was also studied on a clear cutting site with a terrain class 3. Output per operating hour was 9,3 m³ for softwood pulpwood, 7,9 m³ for hardwood pulpwood, and 9,7 m³ for softwood logs. The average load size was 5,6 m³ for softwood pulpwood, 4,3 m³ for hardwood pulpwood, and 7,9 m³ softwood logs. Pulpwood was cut in 3 meter lengths. The density of the stand was < 13 m³/100 meters of strip road for softwood pulpwood and logs, and 5,6—8,3 m³/100 meters of strip road for hardwood pulpwood. The average forwarding distance was 226 meters.

- 582** KOHMO, I. 1984. Lehtipuuston runkolukusarjat Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien alueilla 1977—1982. Abstract: Statistics on the deciduous growing stock in the Forestry Board Districts of South Finland during the period 1977 to 1982. *Folia For.* 582: 1—19.

Tämä esitys perustuu valtakunnan metsien 7. inventoinnissa kerättyyn aineistoon. Siinä on tulostettu 5 cm:n rinnankorkeusläpimittaajaotuksella puiden lukumäärä ja tilavuussarjat. Näistä johdettiin seuraavat taulukot: metsämaan lehtipuuston suhteellinen runkolukusarja ja suhteellinen tilavuus läpimittaluokittain sekä kaksi taulukkoa metsämaan lehtipuuston tukkitilavuudesta. Lisäksi esitetään joitain muita aihetta sivuvia taulukoita.

Lehtipuulajeista erotettiin koivusta raudus ja hies erikseen ja muu lehtipuu. Näin voitiin vertailla raudus- ja hieskoivua keskenään.

Suomessa voidaan erottaa kaksi koivuvaltaista aluetta. Itä-Suomen koivuvyöhyke käsittää Itä-Hämeen, Etelä-Savon ja Itä-Savon piirimetsälautakuntien alueet ja Pohjanlahden rannikkovyöhyke käsittää puolestaan Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueet. Edellisellä vyöhykkeellä on huomattavasti enemmän arvokkaampaa rauduskoivua kuin jälkimmäisellä, joka on selvästi hieskoivuvaltainen alue.

Vähäarvoinen lehtipuusto on inventointien tulosten valossa ollut vähenemässä vallitsevana puulajina, mutta 7. inventointi osoittaa hieskoivun ja muun lehtipuun keskitilavuuden lisääntymistä. Metsänhoidollisilla toimenpiteillä tulisi muuttaa tätä puuston arvoa alentavaa kehitystä.

The publication, based on the materials from the 7th National Forest Inventory, presents within 5 cm DBH-intervals the stem numbers and volume series for the South Finnish deciduous growing stock, with the following data given in tabular form: The relative stem numbers series and relative volume by DBH-classes for the forest land deciduous standing stock. The saw-timber percentages are described in two tables. In addition, there are some other tables bearing upon the topic.

The birch species *Betula pendula* ja *B. pubescens* are here treated separately, and a heading "other hardwoods" refers to unnamed deciduous tree species. There is hence a better possibility to make comparisons especially between the two birch species.

In Finland, there are two different forest regions with a birch dominance. One of these is East Finland's birch region in the Forestry Board Districts of Itä-Häme, Etelä-Savo and Itä-Savo. The other is the coastal strip on the Gulf of Bothnia in the Forestry Board Districts of Vaasa and Keski-Pohjanmaa. In the former region, the more valued timber *B. pendula* is in precedence, but the Bothnian birch is mostly *B. pubescens*.

In the light of the inventories, the deciduous growing stock of less value has decreased as a dominant component, but the 7th inventory has revealed a rising trend for *B. pubescens* and for the group "other hardwoods" as regards the mean volume. This trend of development, which is diminishing the value of the growing stock, ought to be checked off by means of silvicultural measures.

- 583** SAKSA, T. & LYLY, O. 1984. Istutustiheyden vaikutus nuoren männikön kehitykseen kuivalla kankaalla. Abstract: The effect of stocking density on the development of young Scots pine stands on a dry heath. *Folia For.* 583:1—12.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan samanikäisten kuivalle kankaalle (CT) perustettujen tiheydeltään erilaisten männiköiden taimikko- ja riukuvaiheen kehitystä. Vertailtavat metsiköt oli perustettu 1959 tiheyksin 1111, 1600, 2500 ja 4400 tainta/ha. Metsiköt mitattiin

The study examines the nursery and pole stage development of some similar aged stands of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) growing on dry heath (*Calluna* site type). The stands compared were established in 1959 at planting densities of 1111, 1600, 2500 and 4400 trees/ha.

25 vuoden ikäisinä. Mittaukset kohdistuivat niin metsikön taksatorisiin dimensioihin kuin myös laatua kuvaaviin tunnuksiin.

Tutkimuksen päätulokset olivat seuraavat:

1. Harvimmalla istutustiheydellä saavutettiin paras metsikön pituuskehitys. Valtapuiden väliset pituus-erot eri tiheyksillä olivat suurimmillaan 1,0 m:n luokkaa.
2. Metsikkö, jonka perustamistiheys oli 2500 kpl/ha saavutti 25 vuoden iällä niin suurimman kokonais-tilavuuden kuin ainespuidenkin ($d_{1,3} \geq 7$ cm) tilavuuden.
3. Useimmat laatua kuvaavat tunnukset (kapeneminen, elävän latvuksen osuus, paksuimman oksan paksuus ja pisimmän oksan pituus) erosivat merkitsevästi vain ääritiheyksiä verrattaessa, joskin puuston laatu parani systemaattisesti tiheyden kasvaessa.

All stands were measured at age 25 years. Both standard mensurational dimensions and stem quality characteristics were analysed.

The main results were:

1. Height development was fastest in the lowest stocking density. The between stand differences in dominant height were at the most approx. 1,0 m.
2. At age 25 years the highest total volume and merchantable volume ($d_{1,3} \geq 7$ cm) were present in the stand where the initial stocking density was 2500 trees/ha.
3. Several quality characteristics (stem taper, proportion of living crown, thickness of fattest branch and length of and longest branch) only showed significant differences in the comparison of the extreme stocking densities.

KALAJA, H. 1984. An example of terrain chipping system in first commercial thinning. Seloste: Esimerkki ensiharvennuspuun korjuusta palstahaketusmenetelmällä. Folia For. 584: 1—18.

584

The study deals with the methods of terrain chipping in the first commercial thinnings of Scots pine using the Lokomo 919/P1000 forwarder-mounted terrain chipper. A comparison is made between terrain chippings of manually and mechanically felled trees, and landing chipping. The field study has taken place with the same machinery in both Finland and the Estonian Soviet Socialist Republic (Estonia).

In Finland, the output of the Makeri feller-buncher was 11,3 m³ per effective hour in a stand with an average tree volume of 59 dm³. In Estonia, the output was 9,8 m³ for trees of 48 dm³.

Chipping of manually felled trees including a 300 meter haulage gave an output of 6,5—8,2 m³ of chips per operating hour depending on the stand conditions. The corresponding figures for the mechanically felled trees were 9,0—9,3 m³/h. In Estonia, the chipping of mechanically felled trees gave an output of 13,1 m³/h with a forwarding distance less than one hundred meters. In Finland, the output in landing chipping was 16,4 m³/h.

Of the damage caused to the stand by Makeri only the damage on stems was measured. The number of remaining trees was 1035/ha, with 1 % of them damaged. In the chipping of manually felled trees the terrain chipper left 1,8—3,1 % of the remaining trees damaged. The chipping of mechanically felled trees left 2,7—3,3 % of the trees damaged. The greatest cause of damage was the grapple loader, which depending on the method used caused 56—71 % of all damage.

Tutkimus selvittää palstahaketusmenetelmiä männikön ensiharvennuksissa Lokomo 919/P1000 palstahakkurilla. Vertailuna on mies- ja konekaadon jälkeinen palstahaketus sekä varastohaketus. Tutkimusta on tehty sekä Suomessa että Eestissä samoilla koneilla.

Makeri kaato-kasaukseen tehontuotto oli 59 dm³:n runkokoolla 11,3 m³/h Suomessa tehdyissä kokeissa ja Eestissä vastaavasti 9,8 m³/h rungon koon ollessa 48 dm³.

Hakkurin tuotos vaihteli Suomessa palstahaketuksessa mieskaadossa ja leimikko-oloista riippuen 300 metrin ajomatalla 6,5—8,2 m³/tehotunti. Kaato-kasaukseen jäljiltä haketuustoos oli vastaavasti 9,0—9,3 m³/h. Vajaan sadan metrin siirtymismatalla Eestissä konekaadon jälkeinen haketuustoos oli 13,1 m³/h. Suomessa tehdyissä varastohaketuskoeksissa tuotos oli 16,4 m³/h.

Makerin aiheuttamista vaurioista mitattiin vain runkovauriot. Jäljelle jäävä runkoluku oli 1035 kpl/ha ja vaurioitumisprosentti 1,0 %. Palstahakkurin aiheuttamat runkovauriot vaihtelivat siirtelykaatomenetyksessä 1,8—3,1 % jäljelle jäävään runkolukuun nähden ja vastaavasti konekaadon jäljiltä hakettaessa 2,7—3,3 %. Suurin vaurionaiheuttaja oli kuormain menetelmästä riippuen 56 %:sta 71 %:iin.

KAUNISTO, S. & TUKEVA, J. 1984. Kalilannoituksen tarve avosoille perustetuissa riukuasteen männikoissä. Summary: Need for potassium fertilization in pole stage pine stands established on bogs. Folia For. 585:1—40.

585

Tutkimuksessa tarkastellaan puuston kalilannoituksen tarvetta neljällä 1930-luvulla ojitetulla ja metsitetyllä ja 1950—60-luvuilla lannoitetuilla ravinnepitoisuudeltaan karuhkoilla tai keskinkertaisilla avosoilla (TN-SSN). Koealoja on yhteensä 72 ja mitattuja puita 1356. Koealueet oli lannoitettu fosforilla tai fosforilla ja kaliumilla. Jatkolannoituksessa (1978—1980) olivat seu-

The need for potassium fertilization was investigated in pine stands on nutritionally poor or moderate bogs (Cotton grass bogs — tall-sedge bogs) that had been drained and afforested in the 1930s and fertilized in the 1950s — 60s. The total number of sample plots was 72 and that of measured trees 1356. The experimental areas had been fertilized with phosphorus or phosphorus

raavat käsittelyt: lannoittamaton vertailu, kalium (85 kg/ha), fosfori + kalium (45 P + 85 kg/ha), fosfori + kaksinkertainen kaliumannos edelliseen verrattuna. Puista määritettiin neulasten N-, P-, K- ja B-pitoisuudet ja mitattiin sädekasvu. Turpeesta määritettiin 0–25 cm:n kerroksessa 5 cm:n osanäytteistä kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, pH sekä vaihtuva kalium.

Neulasten tyyppipitoisuus oli yleensä verrattain korkea (84 %:ssa tapauksista neulasten N > 1,5 %). Turpeen ominaisuuksista kokonaistyyppipitoisuus 0–15, 5–10, 5–15 ja 10–15 cm:n kerroksessa selittivät parhaiten neulasten tyyppipitoisuutta ja puiden sädekasvua. Puuston sädekasvu palautui PK-peruslannoitusta edeltäneelle tasolle 11–17 vuotta peruslannoituksen jälkeen. Jatkolannoitus kaliumilla kohotti neulasten kaliumpitoisuuksia ja lannoitus fosforilla ja kaliumilla neulasten fosfori- ja kaliumpitoisuuksia. Kaikki lannoituskäsittelyt lisäsivät puiden sädekasvua, mutta vasta 3–4 vuoden kuluttua tilastollisesti merkitsevästi. Syynä hitaaseen reaktioon oli kaliumin puutoksen aiheuttama puiden huono kunto. 3–5 vuoden kuluessa jatkolannoituksesta lannoitekaliumia oli huuhtoutunut ainakin 20–25 cm:n syvyyteen saakka.

and potassium in the 1950s — 60s. Refertilization (1978–80) included the following treatments control, potassium (85 kg/ha), phosphorus + potassium (45 P + 85 kg/ha), phosphorus as before + a double dose of potassium. The foliar N, P, K and B levels were determined and radial growth measured. Samples of 5 cm from the 0–25 cm peat layer were analyzed for total nitrogen, ammonium nitrogen, pH and exchangeable potassium.

The foliar nitrogen levels were usually fairly high (> 1.5 % in 84 % of the cases). The total nitrogen content in the 0–15, 5–10, 5–15 and 10–15 cm layer explained best the foliar nitrogen level and the radial growth of trees. The radial growth of stands reverted in 11–17 years to the stage before primary fertilization with PK. Refertilization with potassium increased the foliar potassium levels and fertilization with phosphorus and potassium the foliar phosphorus and potassium levels. All the fertilizations increased the radial growth of trees, but statistically significantly only after 3–4 years. The reason for such a slow response was the poor condition of trees caused by potassium shortage. Fertilizer potassium had leached at least down to the depth of 20–25 cm 3–5 years after refertilization.

586 HAKKILA, P. 1984. Forest chips as fuel for heating plants in Finland. Tiivistelmä: Metsähake lämpölaitosten polttoaineena Suomessa. *Folia For.* 586: 1–62.

The state-of-the-art report deals with procurement of forest chips as fuel for 0,5–10,0 MW heating plants in Finland. Information is given on sources, availability, fuel properties and consumption of forest chips, procuring organisations, harvesting techniques, costs as well as the job-creating effect of the utilization of forest chips as an oil-substituting indigenous fuel.

There were 115 over 0,5 MW chip-fired house-heating boilers and heating boiler plants in operation at the end of 1982. Their total consumption of forest chips was 393 000 solid m³/a or 1 310 m³ per installed MW.

The harvestable reserve of small-sized trees and logging residues is 15,3 mill. m³/a which exceeds many times the present-day utilization of forest chips. The production potential is expected to remain distinctly greater than the utilization potential.

The true cost level of forest chips made of undelimited whole trees was 155–175 Fmk/m³ or 70–80 Fmk/MWh. The cost structure was as follows: stumpage price 13 %, wages 43 %, machine costs 31 % and other costs 13 %.

The forest chip procurement of heating plants corresponded to 565 man-years in 1982. Two-thirds of the manpower requirement consisted of the cutting of fuel chip wood by power saw and one-third of various types of machine work and work supervision.

Tutkimusraportti sisältää tietoja metsähakkeen lähteistä, käytöstä ja ominaisuuksista, hankintaorganisaatioista, korjuutekniikasta, kustannuksista sekä metsähakkeen polttoainekäytön työllistävästä vaikutuksesta.

Vuoden 1982 päättyessä maassamme toimi 115 tehtaana yli 0,5 MW:n lämpölaitosta. Niitten metsähakkeen kulutus oli kaikkiaan 393 000 m³/a eli 1 310 m³/teho MW.

Markkinakelvottoman pienpuun ja metsätähteen muodostama korjuukelpoinen polttopuureservi on 15,3 milj. m³/a. Reservi on moninkertainen lähivuosien käytötpotentiaaliin verrattuna.

Karsimattomasta kokopuusta tehdyn metsähakkeen todellinen kustannustaso oli 155–175 mk/m³ eli 70–80 mk/MWh. Kustannusten koostumus oli keskimäärin seuraava: kantohinta 13 %, työpalkat 43 %, konekustannukset 31 % ja muut kustannukset 13 %.

Lämpölaitosten metsähakkeen hankinta vastasi vuonna 1982 yhteensä 565 miesvuoden työpanosta. Kaksi kolmannesta kokonaispanoksesta koostui polttohakepuun teosta moottorisahalla ja yksi kolmannes koneen kuljettajien ja työnjohtajien työstä.

587 JALKANEN, R. & KURKELA, T. 1984. Männynversoruosteen aiheuttamat vauriot ja varhaiset pituuskasvutappiot. Summary: Damage and early height growth losses caused by *Melampsora pinitorqua* on Scots pine. *Folia For.* 587:1–15.

Männynversoruoste (*Melampsora pinitorqua* (Braun) Rostr.) on yleinen männyn (*Pinus sylvestris* L.) sienitau-

Pine twisting rust (*Melampsora pinitorqua* (Braun) Rostr.) is a common fungal disease of young Scots pine

ti Pohjois-Suomessa. Suurena vaarana mäntytaimikoille tämä tauti on alueen eteläosissa Oulu- ja Kemijokien rajoittamalla alueella. Ruosteen aikaansaamat ranganvaihdot aiheuttavat välittömästi pituuskasvutappioita ja laatuviikoja. Männynversoruosteen haitallisuus korostuu latvakasvaintuhon toistuisuissa.

Syksyllä 1982 tutkitun neljän Rovaniemen ympäristössä sijainneen mäntytaimikon versoruosteisuus oli 9–84 % vuosina 1980–82. 678 taimesta säilyi täysin terveenä vain n. 15 %. Noin 30 % männystä menetti latvakasvaimensa. Latvansa menettäneistä puista 97 % uudisti latvansa oksasta. Kun tuhoutuneen kasvaimen tyvi jäi eläväksi, vajaassa puolessa tapauksia normaalisti ehkäistyneet kasvuisilmut lähtivät kasvamaan. Näin syntyneistä uusista pitkäversoista ei kuitenkaan yleisesti muodostunut uusia latvoja.

Versoruosteelle altteimpia olivat nopeakasvuisimmat puut.

Kaikki versoruosteen aiheuttamat latvakasvainvauriot vähensivät pituuskasvua. Arpisuus vähensi kasvua kolmen vuoden aikana 5–10 %. Suurimmat taantumat olivat viimeisenä vuonna. Ranganvaihtoa seurasi välittömästi 35–41 %:n kasvutappio. Ilman uutta vauriota puut alkoivat toipua niin, että esim. v. 1980 latvansa menettäneiden puiden kasvu oli kaksi vuotta myöhemmin jo 80 % normaalista. Toinen perättäinen ranganvaihto pudotti kasvun 37 %:iin normaalista. Ranganvaihdot aiheuttivat kolmen vuoden aikana keskimäärin 25–44 %:n pituuskasvutappiot.

Tutkittujen metsiköiden kokonaistappiot olivat ensimmäisenä vuonna (1980) 5 %, toisena 13 % ja kolmantena 18 %. Keskimääräinen menetys kolmessa vuodessa oli siten 13 %, mikä vastaa lähes puolta taimikoiden yhden vuoden pituuskasvusta.

stands in northern Finland. The harmfulness of the disease increases when the rust infects the leader in subsequent years. When the leader breaks, it always causes losses in stem quality and height growth.

Four 10-year-old Scots pine sapling stands with an average height of 1,7 m were surveyed in the surroundings of Rovaniemi in the fall of 1982. The number of trees with a leader infected by *M. pinitorqua* varied between 9 and 84 % in different stands and in different years (1980–82).

About 15 % of 678 pines measured stayed healthy. One third of the pines lost their leader. 97 % of the trees with a broken leader recovered through a branch of the newest whorl. When the base of the old leader stayed alive, normally prohibited growth buds in dwarf shoots started to grow and form long shoots in nearly half of the living bases. In most cases there were 3–10 new long shoot buds. Seldom did a tree get a new leader from these long shoots.

The trees with a low growth rate were most resistant. Vitality effects were better seen in the infection summer than one year later.

All rust damage retarded height growth. When trees were only slightly damaged (wounded), growth loss was 5–10 % during three years. The biggest loss occurred in the last (third) summer. In the trees which lost their leader and got a new one from a branch, immediate growth loss varied between 35–41 %. Trees started to recover quickly without new damage. For instance the growth of the trees with a leader change in 1980 was already 80 % of normal two years later. Two subsequent leader changes dropped the growth to 37 % of normal. Average growth losses due to leader changes were 25–44 % during the three years.

Total loss in all stands was in the first year (1980) 5 %, in the second year 13 % and in the third year 18 %, thus averaging 13 % per year, which is nearly a half of one year's height growth of the stands.

TIIHONEN, P. 1984. Kasvun vaihtelu Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin perusteella. Summary: Growth variation in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo according to the 7th National Forest Inventory. *Folia For.* 588: 1–8.

588

Tämä julkaisu sisältää toisen osaselvityksen valtakunnan metsien 7. inventointiin liittyvästä kasvun vaihtelua koskevasta tutkimuksesta. Ensimmäinen aineisto kerättiin Lounais-Suomesta Itä-Savoon ulottuvalta, maan eteläisimmäksi osaksi kutsutulta alueelta. Tulokset on julkaistu *Folia Forestalia* -sarjan niteessä 545.

Tutkimuksen aineisto on koottu Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien alueelta kevät-syyskaudella 1982. Männyn ja kuusen lisäksi kairanlastuja koottiin myös koivuista. Aikaisemmin omaksuttua tapaa seuraten tutkimuksessa rajoitettiin tarkasteltavien puulajien indeksisarjojen laadintaan. Tulosten tarkastelu kohdistui aineiston keruuta edeltäneeseen 40-vuotiskauteen.

Männyn vuotuisindeksi on hieman pienentynyt 3. inventoinnin vuosista 1960-luvun loppupuoliskolle asti, jonka jälkeen ilmenee viisi vuotta kestänyt normaalitaso (= 100) ylittävä kehitys. Kuusen indeksisarjassa ilmenee samoin aluksi laskeva suuntaus 1960-luvun lopulle asti, jonka jälkeen indeksi nousee normaalitasolle, ajoittain sen ylikin. Koivulla indeksi on keskimäärin hieman normaalitasoa yläpuolella 1960-luvun puoliväliin asti. Tämän jälkeen indeksi on useina vuosina nor-

This publication is the second account of growth variation based on the 7th National Forest Inventory. The first account contained material from the southernmost part of the country covering an area from southwest Finland to the eastern province of Savo. The results from the first investigation were published in 1983 in volume 545 of *Folia Forestalia* series.

Material for the second part of the investigation was collected from the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala and Pohjois-Savo (in north-eastern part of south Finland) from spring to autumn 1982. Increment cores were taken from pine, spruce and birch. As before, the task was confined to working out index series for the investigated tree species. The focus was on the 40-year period preceding the sampling.

The annual index of pine has slightly decreased from the 3rd inventory until the latter half of the 1960s, after which one can see a five-year development above the average level (= 100). Similarly, the spruce index shows a falling trend until the end of the 1960s, after which the index again reaches, occasionally even exceeds, the normal level. The birch index is slightly above the normal level on average until the mid-1960s. Then it

maalitason alapuolella, nousten sitten selvään maksimiin 1970-luvun puolivälissä.

Toisena tarkastelukohteena ovat 5-vuotisindeksit. Männy 5-vuotisindeksi on suurentunut 6. ja 7. inventoinnin välillä 14 %. Myös kuusen ja koivun vastaavissa tuloksissa ilmenee lisäystä. Muutos on syytä ottaa huomioon mainittujen inventointien kasvutulosten vertailussa.

Tutkimuksen lopussa esitetään 7. inventoinnin alun kasvun laskennan vuosien 5-vuotisindeksit. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella perättäisten 5-vuotisindeksien keskiarvo on männyllä 109, kuusella 105 ja koivulla 102.

falls below the normal level for several years only to rise to a distinct maximum in the mid-1970s.

The five-year indices were also investigated. The results indicate that the five-year index of pine has increased by 14 % between the 6th and 7th inventories. A similar trend is seen in spruce and birch as well. The change should be taken into account when comparing the growth of these inventories.

Finally, the five-year indices of the growth calculation at the start of the 7th inventory are presented. According to the results, the means of successive five-year indices were 109 for pine, 105 for spruce and 102 for birch.

589 PAAVILAINEN, E. 1984. Typpi ja hivenravinteet rämeiden jatkolannoituksessa. Summary: Nitrogen and micro-nutrients in the refertilization of drained pine swamps. *Folia For.* 589:1—28.

Julkaisussa esitetään ensimmäiset tulokset 16 jatkolannoituskokeesta, jotka perustettiin vuosina 1972—1978. Kokeiden tarkoituksena oli paitsi selvittää turvemaiden uusintalannoituksen yleisiä perusteita saada lisätietoja siitä, mikä on typen ja hivenravinteiden tarve rämeiden jatkolannoituksessa.

Karuilla rämeillä PK-jatkolannoitus vaikutti puuston tilavuuskasvuun vain vähän tai ei ollenkaan. Typpi yksinään lisäsi puuston kasvua jatkolannoituksessa mutta vähemmän kuin fosforin ja kaliumin kanssa käytettynä.

Liesnevan tutkimusalueella, jolla pintaturpeen (0—20 cm) typpipitoisuus oli runsaat 2 %, PK-jatkolannoitus antoi parhaan tuloksen. Pohjoisempana sijaitsevilla viljavien rämeiden kokeissa kohtuullinen typpilannoitus (50—200 kg N/ha) PK:n ohella antoi suuremman puuston tilavuuskasvun lisäyksen kuin pelkkä PK-lannoitus.

Tulosten mukaan hivenravinteiden käyttö on perusteltua viljavien rämeiden jatkolannoituksessa. On näin ollen suositeltavaa, että näillä kasvupaikoilla käytetään booripitoista PK-lannosta, niinkuin nykyisin yleisesti tapahtuukin käytännön työssä. Boori kulkeutuu nopeasti puiden neulasiin ja vaikuttaa pitkän ajan.

Tutkimuksissa ilmeni myös, että typen ja hivenravinteiden tarpeen arvioimiseen soveltuvia menetelmiä olisi kehitettävä nykyisestäään.

The first results of 16 refertilization experiments, established during 1972—1978, are presented in this report. As well as being designed to provide information about the basic principles involved in refertilization, the aim of the experiments was also to obtain additional information about the need for nitrogen and micronutrients in the refertilization of pine bogs.

Refertilization with PK had only a slight or non-existent effect on the volume increment of stands growing on infertile cottongrass and low-shrub pine bogs. Nitrogen alone increased stand growth in refertilization, although to a lesser degree than when given together with phosphorus and potassium.

In the Liesneva research area, where the nitrogen content in the surface peat (0—20 cm) was as high as 2 %, PK-refertilization gave the best result. In the more northern experiments on fertile swamps, moderate fertilization with nitrogen (50—200 kg N/ha) in addition to PK, gave a greater increase in the volume growth increment than PK-fertilization alone.

The results of these experiments support the conclusion that micronutrients should be used in the refertilization of fertile pine swamps. The use of PK fertilizer containing boron is thus recommended in the refertilization of such sites, as is usually done nowadays in practice. Boron is rapidly transported to the needles of the trees and has a long-lasting effect.

It was also apparent in the study that better methods should be developed for estimating the need for nitrogen and micronutrients.

590 UUSITALO, M. (toim. — edit.) 1984. Metsätalostollinen vuosikirja 1983. Yearbook of Forest Statistics 1983. Official Statistics of Finland XVII A:15. *Folia For.* 590: 1—224.

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 hakkuumääristä, palkoista, hinnoista ja tuotannon arvosta. Lisäksi käsitellään raakapuun kaukokuljetusta, puunkäyttöä ja metsätasetta sekä metsäteollisuuden tuotantoa ja ulkomaankauppaa. Vuosikirjan lopussa erillisenä osana julkaistaan metsähallituksen suoritettilasto vuodelta 1982.

The Yearbook of Forest Statistics contains the main statistical data on Finnish forestry. The following sub-areas are represented in the yearbook: Forest resources, labour force, forestry production, long-distance transportation of roundwood for the forest industry, wood consumption and forest balance, production of forest industries and foreign trade. The operational statistics of the National Board of Forestry for 1982 are published as a separate section at the end of the yearbook.

Tutkimuksessa selvitettiin ammatinvalintaiässä olevan nuoren ikäluokan kiinnostusta alkutuotantoelinkeinoja kohtaan. Kirjalliseen kyselyyn saatiin vastaukset 4 500 varusmieheltä ja 4 341 samankäiseltä naispuoliselta henkilöltä.

Alkutuotantoammateista oli kiinnostunut kaikkiaan 13—14 % tutkituista nuorista. Ensisijaisena ammattisuunnitelmana alkutuotantoammatti oli 9—10 %:lla, maataloudesta oli kiinnostunut 9 % ja metsätaloudesta 2 % tutkituista. Ainoastaan noin 1 %:lla nämä alat olivat ammattisuunnitelmissa toisiaan täydentäviä, joka ennakoii metsä- ja maataloustyön eriytymisen omiksi erillisiksi ammateikseen jatkuvan myös tulevaisuudessa. Suoritustason tehtäviin, viljelijän tai metsätyöntekijän ammattiin, oli suuntautumassa puolet näistä aloista kiinnostuneista.

The aim of this study is to clarify the interest of young people in primary production professions. The material for the investigation was collected by interviews. The sample consisted of 4 500 males and 4 341 females.

About 14 % of the young people were interested in primary production professions, of which c. 10 % had primary production profession as their first choice. 9 % of the young people preferred agriculture professions and 2 % preferred forestry professions. Only one percent was interested in both sectors so that they completed with each other. This means that the labour force in agriculture and forestry will be differentiated in the future, whereas it has been traditionally united in Finland.

LILJA, A. 1984. Ilmavintäisen sinistymisen aiheuttajista ja eräiden fungisidien tehosta niiden torjunnassa. Summary: Fungi causing air-borne sap stain in wood and efficiency of some fungicides against them. *Folia For.* 592:1—12.

Tutkimuksessa testattiin maastokokein benomyylin ja tiofanaattimetyylin tehoa ilmavintäisen sinistymisen estäjänä männyllä (*Pinus sylvestris* L.) ja kuusella (*Picea abies* (L.) Karsten). Maastokokeet tehtiin vuosina 1977—1981. Viimeisenä vuotena kokeissa oli mukana myös pentakloorifenoli, joka tällä hetkellä on Suomessa hyväksytty sinistymisen torjuntaan.

Fungisidien teho vaihteli vuosittain. Yleensä torjunta vähensi sinistymistä, mutta täydellistä suojaa se ei antanut. Heinä- ja elokuulla kuorittu mänty sinistyi nopeammin kuin alkukesällä; syyskuun lopulla sinistymää ei enää syntynyt.

Fungisidit vähensivät sienten ja bakteerien kokonaismäärää. Useimpia sinistäjäsiemilajeja saatiin käsitellyiltä puilta vähemmän kuin kontrollista. Kantasiemeniin valmistetut eivät tehonneet, vaan lahottajina tunnettuja *Stereum sanguinolentum* ((Fr.) Boid.) Pouz. ja *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül. sienä saatiin eristetyksi enemmän käsitellyiltä puilta kuin kontrollista.

The efficiency of benomyl and thiophanate-methyl against air-borne sap stain in pine (*Pinus sylvestris* L.) and spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) was studied. The field experiments were carried out in 1977—1981. The experiments during the last year of investigation included also pentachlorophenol which, at the moment, has been approved for controlling sap stain in Finland.

The efficiency of fungicides varied from one year to another. Usually treatments decreased sap stain although no complete, long-lasting protection was gained. In July—August pine became stained more rapidly than in the early summer; while no staining occurred in late September.

The use of fungicides decreased the number of fungi and bacteria. Most of the blue stain fungi were controlled by fungicides, but treatments were ineffective against *Stereum sanguinolentum* ((Fr.) Boid.) Pouz. and *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül. more frequently from treated than untreated bolts.

PARVAINEN, J. 1984. Männyn taimilajien menestyminen eri tavoin muokatuilla uudistamisaloilla. Summary: The success of different types of pine nursery stock on regeneration sites prepared in different ways. *Folia For.* 593:1—35.

Vuosina 1981 ja 1982 kahdeksalle eri paikkakunnalle Pohjois-Savoon, Pohjois- ja Etelä-Karjalaan perustetuissa maastokokeissa vertailtiin yleisimpiä männyn viljelymenetelmiä (kylvö, erilaisten paljasjuuristen taimien sekä yksi- ja kaksivuotisten paakkutaimien istutus). Tulokset koskevat taimien ensikehitystä 2—3 vuoden ajalta istutuksesta. Vuoden 1981 kokeissa koejäsenenä oli 19 ja vuoden 1982 kokeissa 16 eri viljelymenetelmää. Kaikkiaan kokeessa on mukana yli 40 000 tainta.

Mitä voimaperäisemmin maanpinta oli valmistettu, sitä parempi oli taimien eloonjäämistulos ja pituuskasvu. Kookkaiden, kaksivuotisten paakkutaimien eloonjääminen oli kaikkein varmintä. Niitä oli kuollut par-

The most common methods (sowing, planting of different types of bare-rooted and one and two year old containerized seedlings) used in forestation work with pine were compared in field experiments established in 1981 and 1982 in different parts of eastern Finland. The results concern the initial development of the seedlings during the first two to three years after planting. 19 different forestation methods were used in the experiments established in 1981, and 16 different methods in 1982. The experiments include a total of over 40 000 seedlings.

The more intensive the planting sites were prepared, the better was the survival rate and height growth of the

haiten onnistuneissa istutuksissa keskimäärin alle 5 %. Yksivuotisten paakkutaimien eloonjääminen oli vastaavilla alueilla 5—10 %-yksikköä heikompi. Erot eri paakkutaimityyppien välillä olivat sekä yksi- että kaksivuotisten taimien ryhmässä pieniä, eikä selvästi muista erottuvaa paakkutaimityyppiä voitu eloonjäämisen tai pituuskasvun perusteella erottaa. Paljasjuuriset taimet menestyivät heikommin kuin paakkutaimet. Kylvö onnistui tehokkaiden maanvalmistusmenetelmien ansiosta yhtä hyvin kuin pienten paakkutaimien istutus. Kylvötaimien pituus muokatulla maanpinnalla vastasi kahden vuoden kuluttua kylvöstä yksivuotisten paakkutaimien alkupituutta.

Yhteenvetona tulokset vahvistivat käsitystä, että taimien kasvatusajalla ja kasvatuksen tuloksena luodulla taimien laadulla on olennainen vaikutus istutusten ensikehitykseen. Maanpinnan valmistus varmentaa kaikkien taimilajien menestymistä, mutta erityisesti pienten paakkutaimien ja kylvön onnistumismahdollisuuksia.

seedlings. The survival rate of large, two-year-old containerized seedlings was the best. Less than 5 % of them had died in the most successful plantation. The average survival rate of the one-year-old, containerized seedlings was 5 to 10 %-units lower on corresponding sites. The differences between the different types of containerized seedlings in the groups of one-year and two-year-old, containerized seedlings were small. The survival rate of the bare-rooted seedlings was lower than that of the containerized seedlings. Sowing was as successful on sites which had been prepared effectively as the planting of small containerized seedlings. The height of the seedlings which developed from seed on the prepared sites corresponded after two growing seasons to that of the initial height of one-year-old containerized seedlings.

To sum up, the preliminary results of these experiments confirm the belief that the time the seedlings are grown in the nursery, and the quality of the seedlings which are produced, have a decisive effect on the initial development of the seedlings in the field. Large containerized seedlings which are in good condition grow better during the first few years than small containerized seedlings. Effective site preparation ensures the success of all types of nursery stock, and in particular that of small containerized seedlings and the prospects of a successful sowing result.

594 MÄKI, E. 1984. Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1982. Summary: Removals and flows of commercial roundwood in Finland in 1982 by districts. *Folia For.* 594: 1—42.

Markkinapuututkimus on vuodesta 1964 lähtien joka kolmas vuosi toistettu tutkimus, jonka tarkoituksena on selvittää kotimaisen markkinapuun alueittaiset hankintamäärät sekä puun kulkuvirrat hankinta-alueilta käyttöalueille. Tuloksia käytetään mm. metsätaselaskelmissa, aluesuunnittelussa ja metsäteollisuuden puunhankinnan suunnittelussa.

Aineisto kerättiin teollisuuteen ja vientiin raakapuuta hankkivilta puunostajilta, joiden luetteloinnista huolehtivat metsänhoitoyhdistysten ammattimiehet. Tiedustelu postitettiin kaikille vuonna 1982 toimineille raakapuunostajille, joiden lukumääräksi saatiin 633. Vastaanottamistaan puueristä ostajat ilmoittivat määrät raakapuulajeittain sekä hankinta- että käyttöalueen.

Markkinapuun kokonaishankintamäärä vuonna 1982 oli 41,4 milj. m³, josta 97 % hankittiin teollisuuden käyttöön. Vientiraakapuun osuus oli noin 2 %. Tärkeimmät tukkipuun hankinta-alueet olivat Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon ja Keski-Suomen piirimetsälautakunnat. Ainespinopuuta hankittiin eniten Pohjois-Karjalan, Lapin ja Pohjois-Savon alueilta. Teollisuuden käyttöön hankitusta tukkipuusta keskimäärin 40 % ja ainespinopuusta 60 % kuljetettiin hankinta-alueensa ulkopuolisen teollisuuden raaka-aineeksi. Suurimmat raakapuuvirrat suuntautuivat Etelä-Karjalan, Lapin ja Vaasan alueille, joiden teollisuus käytti yhteensä runsaan kolmanneksen kotimaisesta ainesraakapuusta.

This survey was compiled as a part of triennial statistics, the purpose of which is to calculate the regional removals and the flows of commercial roundwood from cutting districts to utilization districts. The results serve e.g. forest balance calculations, regional planning and the planning of forest industries.

The results are based on an inquiry directed to all domestic roundwood buyers, who supplied wood for use by industry and for export. The buyers were listed by local forest technicians. In 1982 the number of roundwood buyers totalled 633. Forestry board districts and provinces are used in presenting the results by timber assortments.

In 1982 the total removal of commercial roundwood was 41,4 million cu.m. 97 per cent of which was supplied for industrial use and about 2 per cent which was exported as raw wood. The forestry board districts of Pohjois-Karjala, Pohjois-Savo and Keski-Suomi were the most important production areas of large-sized timber. In production of industrial cordwood the districts of Pohjois-Karjala, Lappi and Pohjois-Savo were the most significant contributors. In 1982, on average, 40 per cent of large-sized timber and 60 per cent of industrial cordwood was transported for processing outside its production area. The biggest flows of commercial roundwood were directed into the forestry board districts of Etelä-Karjala, Lappi and Vaasa where the industrial use of roundwood accounted altogether for over one third of total domestic roundwood production.

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1983 kolme varsinaista julkaisusarjaa: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (perustettu 1919), *Folia Forestalia* (perustettu 1963) ja vuoden 1981 alusta ilmestymisensä aloittanut Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, joka on monisteasuin ja painatusmääriltään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1983 *Communicationes*-sarjaa julkaistiin 10 numeroa, *Folia Forestalia* -sarjassa 38 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa 45 julkaisua.

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 1983, 10 research papers were published in *Communicationes*, 38 research papers in *Folia Forestalia* and 45 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

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

VUOKILA, Y., LAASASENAHO, J. & IHALAINEN, A. 1984. Luonnonmetsien puiden runkokäyrämallien tarkkuus viljelykuusikoissa. Abstract: The accuracy of stem taper curve functions for natural trees in spruce plantations. *Folia For.* 596: 1—16.

Tutkimuksessa tarkastellaan, voidaanko Laasasenahon (1982) lähinnä luonnonmetsistä kerättyyn aineistoon perustuvia runkokäyrähtäliöitä käyttää myös viljelymetsiköiden puiden runkotilavuuden arvioinnissa. Vertailu perustuu Vuokilan ja Väliähon (1980) viljelykuusikkoaineiston 1022 koepuuhun, joista tunnettiin tarkoin mitattu rungon läpimitta yhdeksältä korkeudelta. Molempien vertailtavien aineistojen koepuut olivat pääasiassa maan eteläosasta.

Luonnonmetsistä kerättyyn aineistoon perustuvat tilavuuden laskentamallit osoittautuivat keskimäärin ottaen varsin tarkoiksi myös viljelykuusikoiden puiden tilavuuden arvioinnissa. Yksittäiselle rungolle laskettu runkotilavuus oli kahden mittaustunnuksen (d, h) mallilla keskimäärin 1,38 % liian suuri (hajonta 6,19 %). Kolmen tunnuksen (d, d₆, h) mallilla yliarvio oli keskimäärin 0,40 % (hajonta 3,44 %). Nämä koko puuta koskevat luotettavuustunnukset olivat vertailtavissa kahdessa aineistossa varsin samansuuruiset. Koko viljelykuusikkoaineiston puille saatu yhteenlaskettu tilavuus oli kolmen tunnuksen mallilla vain 0,18 % liian suuri ja kolmen tunnuksen mallilla 0,37 % liian pieni.

Puun tyvellä, 1—2 %:n korkeudella maasta, todettiin suurin ero ko. runkokäyrämalleilla istutuskusuille laskettujen ja niiden maastossa mitattujen läpimittojen välillä. Rungon 5 %:n tyviosan läpimittojen yliarvioinnin vuoksi syntyi virhe, joka oli keskimäärin 1,0 % koko rungon tilavuudesta, ts. suurempi kuin rungon muun osan (95 %) tilavuuden arvioinnissa syntynyt virhe.

Merkittävin virhe runkokäyrämallien antamissa tilauksissa syntyi nuorissa metsiköissä kahden muutujan runkokäyrällä. Alle 40-vuotiaille malli antoi noin kolme prosenttia liian suuren tuloksen.

This report deals with the possibility of applying the stem taper curve functions for natural stands (Laasasenaho 1982) to estimate the cubic volume of trees in spruce plantations. The comparison is based on 1022 spruce sample trees (Vuokila and Väliaho 1980) with known diameters at nine relative heights of the stem. Sample materials to be compared have been collected mainly from southern Finland.

On average, the tree volume calculation functions, based on sample material from natural stands, proved to be quite accurate in spruce plantations. The mean of the tree volume estimates was found to be 1.38 % (standard deviation 6.19 %) higher than the true mean when using a function with two independent variables (d, h) and 0.40 % (standard deviation 3.44 %) higher with three variables (d, d₆, h). The estimate for the pooled volume of sample trees involved was found to be only 0.18 % too high when using a function with two variables and 0.37 % too small with three variables.

The greatest differences were found at the base of the tree, at relative heights of 1—2 % of tree height. Because of the overestimation of diameters along the lowest 5 % of the stem, an average error of 1.0 % was added to the volume of the whole stem, this error being greater than that encountered along the remaining 95 % of the stem.

The greatest error in the application of stem taper curve functions was encountered in young stands with a function of two independent variables. In spruce plantations under 40 years of age, the function gave an average overestimation of 3 %.

GUSTAVSEN, H. G. & MIELIKÄINEN, K. 1984. Luontaisesti syntyneiden koivikoiden kasvupaikkaluokittelu valtapituuden avulla. Abstract: Site index curves for natural birch stands in Finland. *Folia For.* 597: 1—20.

Tutkimuksessa esitetään luontaisesti syntyneille raudus- ja hieskoivikoille kivennäismailla ikään ja valtapuuteen perustuva kasvupaikkaluokittelu sekä kunkin kasvupaikan puuntuotoskyky.

The paper presents site index curves and corresponding mean annual increment values for natural *Betula pendula* Roth and *Betula pubescens* Ehrh. stands on mineral soils in Finland.

Tutkimuksen perusaineisto koostuu kesto- ja tilapäis-koekoaloista, jotka sijaitsevat pääasiassa Etelä-Suomen kivennäismailla. Valtakunnan metsien kolmannen inventoinnin 285 kertakoalan ja aiempien koivututkimusten tulosten avulla on testattu tulosten käyttökelpoisuutta maan eri osissa.

Tutkimuksessa on kehitetty metsikön valtipituuden valtakunnallinen kasvuyhtälö, joka perustuu 341 havaintojaksoon kestokoaloilta ja tilapäiskoalojen kaadetuista valtipuista.

Yhtälössä valtipituuskasvua ($I_{H_{dom}}$) selitetään metsikön biologisella iällä (T) ja valtipituudella (H_{dom}). Pituusboniteettien (H_{50}) arvot (26, 24, ...) ovat indeksilukuja, jotka ilmaisevat metsikön valtipituuden 50 vuoden biologisella iällä 2 m:n laajuisin luokin. Boniteetti- H_{50} -arvot saadaan käyrästä kuitenkin rinnankorkeusian ($T_{1,3}$) funktiona.

Esitetyt pituusboniteetikäyrät on tarkoitettu luontaisesti syntyneiden koivikoiden luokitteluun koko maassa. Boniteettiluokat $H_{50} = 12-18$ tulevat pääasiassa käytettäväksi hieskoivuvaltaisten ja luokat 20-26 rauduskoivuvaltaisten metsiköiden luokittelussa.

Tutkimuksessa on myös laadittu tilavuuskasvuprosentin (P_v) ennusteyhtälöitä, jotka perustuvat 87 puhtaaseen tai lähes puhtaaseen raudus- ja hieskoivukoelaan. Yhtälön (2) ja esitettyjen harvennumallien avulla on laskettu boniteettiluokkien edustamat kuorelliset keskikasvuluvut ($m^3/ha/v$).

Kehtitetyt boniteetikäyrät ja puuntuotosluvut osoittavat, että luontaisesti syntyneiden koivikoiden ja viljelykoivikoiden kasvupaikkaluokittelussa on käytettävä eri pituusboniteetikäyrästä.

The site index curves have been derived from material of temporary and permanent plots in stands mainly situated in the southern half of Finland. They are checked against the material obtained from the 3rd National Forest Inventory (1951-53), comprising 285 temporary circular sample plots of 0.1 ha in birch-dominated stands, and against the results from earlier Finnish birch investigations.

For the two birch species together, a dominant height increment ($I_{H_{dom}}$) function was developed using 341 observation periods on permanent plots and stem analyses of dominant trees on temporary plots. The function and the site curves have been worked out for the site classification of the two birch species in the whole country.

The site index system (2-m classes) has been derived by means of the increment function, with biological age (T) and the dominant height (H_{dom}) as independent variables. However, the site index classification are based on breastheight age ($T_{1,3}$). The site indicator is the dominant height ($H_{50} = 26, 24, \dots$) reached by growing stock at the biological age of 50 years.

The site index classes $H_{50} = 12-18$ will mainly serve the classification of *Betula pubescens* stands under practical conditions. The upper classes of the system, $H_{50} = 20-26$, will mainly be site index classes for *Betula pendula* stands.

The mean annual volume increment (MAI) during the rotation, when applying the thinning guides presented in this paper, has been calculated using volume increment (P) function (2) based on 87 pure or slightly mixed birch stands.

The site index curves and yield values calculated for natural birch stands show that the results cannot be used for the classification of plantations of *Betula pendula*.

598 SALO, K. 1984. Joensuun ja Seinäjoen asukkaiden marjojen ja sienten poiminta v 1982. Summary: The picking of wild berries and mushrooms by the inhabitants of Joensuu and Seinäjoki in 1982. Folia For. 598:1-21.

Kyselytutkimuksella selvitettiin 533 kotitalouden ja 1 638 henkilön vuonna 1982 poimimia marja- ja sienilajeja ja määriä erilaisilla kasvupaikoilla. Vastausprosentti oli kaikkiaan 76.

Joensuulaisista kotitalouksista 73 % ja seinäjokelaisista 64 % poimi luonnonmarjoja. Sieniä poimi 68 % joensuulaisista ja 28 % seinäjokelaisista kotitalouksista.

Joensuussa poimittiin marjoja vuonna 1982 keskimäärin 3,2 kg/henkilö ja Seinäjoella 2,6 kg/henkilö. Poimitut marjamäärät olivat pieniä. Yli puolet joensuulaisista ja seinäjokelaisista kotitalouksista keräsi marjoja enintään 10 kg.

Joensuussa poimittiin sieniä keskimäärin 2,0 kg/henkilö ja Seinäjoella 0,5 kg/henkilö. Joensuulaisten poimitut sienimäärät olivat suurempia kuin seinäjokelaisien. Yli 10 kg sieniä poimi seinäjokelaisista kotitalouksista vain 9 % ja joensuulaisista kotitalouksista 32 %.

Vuonna 1982 luonnonmarja- ja sienisadot olivat keskinkertaista heikompia Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Pohjanmaalla.

Yleisimpien luonnonmarjalajien poiminnassa oli vähän eroja joensuulaisten ja seinäjokelaisien välillä. Puolukan ja mustikan poimintapaikat olivat normaalista poiketen nurorten ja varttuneiden metsien tuoreilla kankeilla. Mustikoita poimittiin paljon myös korvista, järvien saarista ja rantametsistä, joissa halla ei keväällä

The amounts and species of wild berries and mushrooms picked in 1982 by 533 households (1 638 persons) on different forest and peatland site types were examined in this study. The percentage of returned questionnaires was 76.

73 % of the Joensuu households and 64 % of the Seinäjoki ones reported that they collected wild berries. The corresponding figures for mushroom picking were 68 % and 28 % respectively.

In 1982, people from Joensuu picked 3,2 kg of berries/person and people from Seinäjoki 2,6 kg/person. The amounts of berries picked were small. One half of the Joensuu and Seinäjoki households picked at the most 10 kg of berries.

On the average, people from Joensuu picked 2,0 kg of mushrooms/person and from Seinäjoki 0,5 kg/person. The amounts of mushrooms picked by the inhabitants of Joensuu were considerably greater than the amounts picked by people from Seinäjoki. Only 9 % of the Seinäjoki households picked over 10 kg of mushrooms, the corresponding figure for Joensuu being 32 %.

1982 was a relatively poor year for wild berries and mushrooms in Northern Karelia and Southern Ostrobothnia.

There were slight differences between the Joensuu and Seinäjoki households as regards the picking of the more

vienyt kukkia ja joissa kosteutta oli riittävästi marjojen kypsymisvaiheessa.

Joensuulaiset ovat seinäjokelaisia aktiivisempia sientenpoimijoita ja he poimivat neljääkymmentä erilaista syötävää sienilajia ja seinäjokelaiset kahtakymmentäkahta. Kuivasta kesästä johtuen parhaat sienisadot poimittiin korvista ja tuoreilta kankailla.

common species of wild berries. The most important sites for picking lingonberries and blueberries, in contrast to the normal state of affairs, were both young and mature forests on fresh upland sites. Blueberries were also frequently picked on spruce swamps, lake islands and forests alongside lakes, where spring frosts had not killed the blossoms and where there was sufficient moisture when the berries were ripening.

People from Joensuu are more active mushroom pickers. They picked 40 different species of edible mushroom as opposed to the 22 species picked by people from Seinäjoki. Owing to the dry summer, the best mushroom yields were picked on spruce swamps and fresh upland sites.

UUSVAARA, O. 1984. Hakepuun kosteuden alentaminen ennen haketusta korjuuseen ja varastointiin liittyvin toimenpitein. Abstract: Decreasing the moisture content of chip wood before chipping; harvesting and storage measures. *Folia For.* 599:1—31.

599

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kokopuuraaka-aiheen korjuuketjuun liittyvän hakepuun ja metsähakkeen käsittelyn vaikutus hakkeen kosteuteen sekä irtokuution massaan. Lisäksi kokeiltiin pinojen kattamisen vaikutusta hakkeen kosteuteen sekä eri katemateriaalien soveltuvuutta pinojen peittämiseen.

Tutkimuksen aineisto käsitti Savonlinnan, Mikkelin, Oulun ja Kajaanin alueilla yhteensä 24 hakepuun hankintaleimikkoo, joista tehtiin 41 koepinoa. Kasoista valmistettu hake punnittiin, kuorman tilavuus mitattiin ja 120 autokuormasta tehtiin kuiva-ainemääritys.

Kourakasoille kootun hakepuun kosteus laski useimmissa koe-erissä alle 40 %:n jo kahden viikon maastokuivatuksen jälkeen. Hakepuun keskimääräinen kosteus oli kesäkauden jälkeen $39,1 \pm 8,0$ % tavallisissa pinoissa ja $36,1 \pm 7,6$ % katetuissa vertailupinoissa.

Eri paikkakuntien välillä todettiin hakkeen tiiviydessä merkittäviä eroja, jotka johtuivat etupäässä käytetystä hakkurista ja hakkeen ominaisuuksista. Puhetaan, kokopuista tehdyn leppähakkeen, leppä-koivu sekahakkeen, sekä koivupinotavarahakkeen massat tuoreena, olivat keskimäärin 282, 270 ja 298 kg/m³ irtotilavuutta sekä kuivana 171, 173 ja 186 kg/m³ irtotilavuutta. Tutkimuksessa saadut lepän, männyn, pinotavarakoivun ja harvennuskoivun kiintotilavuusprosentit olivat 47,0, 42,8, 39,6 ja 38,1 %-yksikköä.

Pinojen peittämisessä kokeilluista useampivuotiseen käyttöön tarkoitetuista kuormapeitteistä, muovikelmuista ja kestopapereista ohuet muovi- ja paperikatteet kestivät tuulta heikoimmin. Kuormapeitteillä kattamisen kustannukset olivat 2,3 — 3,0 mk sekä papereilla ja kelmuilla 1,5 — 2,5 mk koekasoista lasketta hakeirtokuutiota kohti.

The purpose of the study was to determine the effect of chip wood, which is a part of the whole-tree raw material harvesting chain, and of the processing of forest chips, on the moisture and piled volume weight of the chips. In addition, the effects of covering the piles on the moisture content of the chips were studied, as well as the usefulness of various covering materials.

The study material consisted of a total of 24 delivery stands marked for cutting, in the Savonlinna, Mikkelin, Oulu, and Kajaani areas. 41 test piles were made. Chips made from the bunches were weighed, the volume of the load was measured, and the dry-matter content determined.

The moisture content of chip wood piled into grapple heaps was reduced to under 40 % after only two weeks of terrain drying. The average moisture content of the chip wood after the summer period was $39,1 \pm 8,0$ % in ordinary piles and $36,1 \pm 7,6$ % in the comparable covered piles.

There were great regional differences in chip density. These were due mainly to the type of chipper used and the properties of the chips. The loose volume weights of pure alder chips made of whole wood, of mixtures of alder and birch chips, and of birch piled wood were 282, 270, and 298 kg/loose cu.m on average, and the dry weights 171, 173, and 186 kg/loose cu.m. The solid volume percentages for alder, pine, piled birch and thinning birch were 47,0, 42,8, 39,6, and 38,1.

Load cover materials designed for use over several years, plastic sheets, and paper covers were tested. Thin plastic and paper coverings were least resistant to wind. The costs for covering were 2,3 — 3,0 marks with load covers, and 1,5 — 2,5 marks with papers and plastic sheets per loose chip cubic metre of the test piles.

Рубки ухода. Результаты финско-советского совместного научного исследования. Seloste: Harvennuspuun korjuu. Tuloksia suomalais-neuvostoliittolaisesta yhteistutkimuksesta. Review: Thinning operations. Results from a Finnish-Soviet joint research study. *Folia For.* 600:1—36.

600

Ensiharvennukset ovat vaikea ongelma sekä Neuvostoliitossa että Suomessa. Harvennusten koneellistaminen ja uusien korjuumenetelmien kehittäminen ovat tärkeitä tekijöitä pyrittäessä ratkaisemaan harvennusten pääongelmaa, korkeita korjuukustannuksia.

First commercial thinnings are a difficult problem in both the Soviet Union and Finland. The mechanization of harvesting and the development of new harvesting methods are important factors in the attempt to solve thinning's chief problem, high harvesting costs.

Suomen ja Neuvostoliiton välisen tieteellis-teknisen yhteistyön puitteissa tehtiin Latvian neuvostotasavallassa syksyllä 1982 kokeita, joissa selvitettiin suomalaisen puunkorjuuteknologian soveltumista paikallisiin olosuhteisiin. Tutkimus käsitti kolme osakoetta. Ensimmäinen osakoe käsitteli männikön harvennusta Makeri kaato-kasauskoneella. Toisen osakokeen aiheena oli pieniläpimittaisen kokopuun korjuu hakemenetelmällä. Kolmas, puhtaasti latvialaisin voimin tehty koe, käsittelee harvennuksista saatavan biomassan käsittelyä ja käyttöä.

Tutkitut korjuuketjut soveltuivat hyvin Latvian neuvostotasavallan olosuhteisiin. Työn tuottavuus menetelmässä oli olosuhteet huomioonottaen hyvä ja jäävän puuston ja maaperän vaurioituminen suhteellisen vähäistä. Harvennuksista saatavan biomassan käsittelyä tarkoitukseen kehitetyllä "SIKO-2" laitteistolla sujui hyvin. Lajittelussa saatu vihermassa, teollisuushake ja polttohake soveltuvat moniin eri tarkoituksiin. Vihermassa voidaan käyttää esim. vitamiinijauheeksi, lajittelussa saatu teollisuushake sopii lastulevyn raaka-aineeksi ja polttohakkeesta voidaan valmistaa polttobrikettejä.

Within the framework of the scientific-technical co-operation between the Soviet Union and Finland, studies were carried out in the Latvian Republic in autumn 1982. These studies examined the adaptability of Finnish harvesting technology to local conditions. The research study was made up of three parts. The first part dealt with the thinning of pine stands with the Makeri feller-buncher. The subject of the second part was the harvesting of small-sized whole-trees using the chipping method. The third, which was carried out solely by the Latvians, dealt with the handling and utilization of biomass produced in thinnings.

The studied harvesting methods adapted well to the conditions of the Soviet Socialist Republic of Latvia. The work productivity in the various methods was good considering the conditions. The amount of damage to the remaining stand and soil was relatively small. The "SIKO-2" plant, developed for the purpose of processing the biomass produced during thinning, succeeded well. The needle and leaf biomass, industrial chips and fuel chips produced in sorting can be used for many different purposes. The needle and leaf biomass can be used, for example as vitamin powder. The industrial chips are suitable raw material for particle boards and fuel briquets can be made from fuel chips.

Первые прореживания являются серьезной проблемой как в Советском Союзе так и в Финляндии. Механизация рубок ухода и совершенствование новых методов лесозаготовок являются важными факторами при поиске решения к главной проблеме рубок ухода — высоким расходам лесозаготовок.

В рамках финско-советского научно-технического сотрудничества осенью 1982 года в Латвийской ССР провели опыты, которыми выяснили возможности применения финской лесной технологии в местных условиях. Исследование провели по трем этапам. В первом этапе исследовали прореживание сосняка с помощью ВПМ "Маке́ри", во втором — заготовку тонкомерной древесины с последующей переработкой ее на щепу, а в третьем этапе, который совершили чисто латвийскими силами, исследовали заготовку и использование биомассы кроны деревьев.

Исследуемые системы машин хорошо работали при условиях Латвийской ССР. Учитывая данные условия разработки лесосек, производительность работы отдельных систем машин была хорошей, а степень повреждения оставшегося древостоя и грунта была относительно низкой.

Переработка биомассы, полученной при прореживаниях с помощью сортировщика зеленой щепы СИКО-2 дала хорошие результаты. Полученные при переработке зеленая, технологическая и топливная щепы применяются для различных назначений. Зеленую щепу, например, применяют для изготовления хвойно-витаминной муки; технологическая щепка является хорошим сырьем для изготовления древесно стружечных плит, а из топливной щепы изготавливают прессованные топливные брикеты.

601 VEIJALAINEN, H., REINIKAINEN, A. & KOLARI, K.K. 1984. Metsäpuiden ravinneperäinen kasvuhäiriö Suomessa. Kasvuhäiriöprojektin väliraportti. Summary: Nutritional growth disturbances of forest trees in Finland. Interim report. *Folia For.* 601:1—41

Maassamme on arvioitu olevan kasvuhäiriöiden vaa-vaamia, etupäässä turvemaiden nuoria mäntyvaltaisia metsiä noin 100 000 hehtaaria. Kasvuhäiriö aiheuttaa kasvun hidastumista, vajaatuottoisuutta sekä puiden teknisen laadun heikkenemistä. Kasvuhäiriön syy on usein boorin puute, jota kärjistää runsas pääravinteiden saanti.

Kasvuhäiriötä voidaan ennalta ehkäistä välttämällä riskialueiden ojituksia ja männyn viljelyä niillä ja tehostamalla varsinkin jatkolannoitusvaiheessa lannoitustarpeen määritystä. Kasvuhäiriön torjuntalannoitteeksi soveltuvat puun tai kuoren tuhka, lannoiteboraatti sekä booria sisältävät seoslannoitteet. Toivottua tulosta ei

It has been estimated that there are about 100 000 hectares of young Scots pine-dominated forests, affected by growth disturbances in Finland, mainly on peatlands. As well as a reduction in growth, the growth disturbance also brings about a loss in production and a deterioration in the technical quality of the wood. Growth disturbance is often due to boron deficiency which is aggravated by a high uptake of macronutrients.

Such growth disturbances can be prevented in advance by avoiding the forestation of risk areas and by more precise determination of the fertilization requirements, especially during the refertilization stage. The

kuitenkaan saavuteta, mikäli puusto on pahoin vaurioitunut.

types of fertilizer suitable for the prevention of growth disturbances include wood or bark ash, borate fertilizer and nutrient mixtures containing boron. However, these measures will not be effective if the tree stand is too seriously affected.

SAARSALMI, A. 1984. Vesipajun biomassan tuotos sekä ravinteiden ja veden käyttö. Summary: Biomass production and nutrient and water consumption in *Salix 'Aquatica Gigantea'* plantation. *Folia For.* 602: 1—29.

602

Tutkimuksessa seurattiin biomassan tuotosta, ravinteiden (N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, B) kiertoa vesipajuekosysteemissä sekä pajun veden käyttöä viiden vuoden aikana. Pajua kasvatettiin rakkaturvealustalla yhden vuoden kiertoaikaa käyttäen. Istutustiheys oli $0,5 \times 0,5$ m. Pajut lannoitettiin vuosittain. Lannoite annettiin joko kiinteänä tai liuksena.

Biomassatuotos oli keskimäärin $1,0 \text{ kg/m}^2/\text{v}$ josta lehtien osuus oli keskimäärin 30 %. Tuotettua biomassakiloa kohti paju käytti vuosittain ravinteita keskimäärin seuraavasti: K 13,6, N 12,4, Ca 4,8, P 1,9, Mg 1,5 g sekä Mn 91, Zn 62, B 11 ja Cu 7 mg. Pajubiomas- saan sitoutuneesta kuparista ja sinkistä palautui vuosittain karikkeessa maahan keskimäärin lähes 30 %, ty- pestä, fosforista ja kaliumista n. 35 %, kalsiumista, magnesiumista ja boorista 40—50 % sekä mangaanista runsaat 60 %. Ravinteiden huuhtoutumisella ei ollut pajun kannalta mainittavaa merkitystä. Pelkästään sade- vedessä pajut saivat kalsiumia, magnesiumia ja sinkkiä lukuunottamatta enemmän ravinteita kuin niitä maasta huuhtoutui.

Tuotettua biomassakiloa kohti paju käytti vettä keskimäärin 350 l kun biomassatuotos oli vähintään 1 kg/m^2 .

The biomass production, the cycling of nutrients (N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, B) and the consumption of water were studied in a water willow (*Salix 'Aquatica Gigantea'*) ecosystem over a period of five years. The substrate of the sample plots was limed Sphagnum peat. The biomass was harvested each year. The fertilizer was given in solid form or as an aqueous solution.

The mean biomass production was $1,0 \text{ kg/m}^2$. The mean proportion of leaves out of the total biomass was 30 %. Willow required the following amounts of nutrients to produce 1 kg of biomass annually: K 13,6, N 12,4, Ca 4,8, P 1,9, Mg 1,5 g and Mn 91, Zn 62, B 11 and Cu 7 mg. Of the nutrients bound in the biomass almost 30 % of the copper and zinc, about 35 % of the nitrogen, phosphorus and potassium, between 40 to 50 % of the calcium, magnesium and boron, and at least 60 % of the manganese was returned annually to the ground in the litterfall. The amount of nutrients leached from the soil was of no significance from the point of view of willow. Apart from calcium, magnesium and zinc, the plants received more nutrients from the rainfall than was lost in leaching.

When the biomass production was at least 1 kg/m^2 , the willow plants consumed 350 l of water to produce 1 kg of biomass.

PALMGREN, K. 1984. Muokkauksen ja kalkituksen aiheuttamia mikrobiologisia muutoksia metsämaassa. Summary: Microbiological changes in forest soil following soil preparation and liming. *Folia For.* 603: 1—27.

603

Tutkimuksessa tarkastellaan eri muokkausmenetelmien ja kalkitustasojen vaikutusta maan biologisiin ominaisuuksiin sekä taimikon kasvuun puolukka- ja mustikka- tyypin koemännikössä.

Molemmilla kokeilla, joilla muokkauksen intensiiviydestä riippuen kalkki, hakkuutähteet, humuskerros ja kivennäismaa sekoittuivat eri suhteessa, käsittelyt oli toistettu kolmesti.

Kokeiden perustamisvaiheessa sekä tutkimuskauden päättyessä selvitettiin maan ravinnetilannetta ja happamuutta. Biologisia määrittelyksiä varten koealoilta otettiin maakairalla satunnaisesti näytteitä orgaanisesta kerroksesta ja kivennäismaasta (0—10 cm, 10—20 cm) yhden kasvukauden aikana toukokuusta syyskuuhun. Puustot inventoitiin 10 v. istutuksen jälkeen. Aineistot tarkasteltiin varianssi-, kovarianssi- ja faktorianalyysejä käyttäen.

Kalkitus ei muuttanut merkittävästi koealojen kivennäismaan pH-tasoa. Kalkkiannoksen ollessa 2000 tai 3000 kg/ha humuskerroksen pH oli sen sijaan n. 1,0—1,5 pH-yksikköä korkeampi kuin kokeita perustettaessa.

Kalkituksen vaikutus maan orgaanisen kerroksen biologiseen tilaan kuvastui enemmän kvalitatiivisina kuin kvantitatiivisina muutoksina. Kalkki lievensi maan läm-

The effect of different soil preparation methods and liming levels on the biological properties of the soil and on stand growth were followed in two Scots pine stands growing on sites of the *Vaccinium vitis-idaea* and *Vaccinium myrtillus* site type.

The treatments, comprising the mixing of limestone or basic slag and the humus and mineral soil layers in different proportions depending on the intensity of the soil preparation method, were carried out as three replications in both stands.

The nutrient status and pH of the soil was determined at the beginning and end of the experiments. Random samples were taken for biological analyses at regular intervals from May to September during one growing season) from the organic layer and mineral soil (0—10 and 10—20 cm) layers using a soil auger. The tree stands were inventoried 10 years after planting out. The material was analysed statistically using variance, covariance and factorial analysis.

Liming did not significantly change the pH of the mineral soil. On the other hand, when the liming level was 2000 or 3000 kg/ha the pH of the humus was about 1 to 1,5 pH units higher than at the start of the experiment.

pötilan ja kosteuden vaihteluista johtuvia bakteerimäärien jyrkkiä muutoksia. Mitä tehokkaampi muokkaus, sitä selvempi oli sen positiivinen vaikutus bakteerien määräsuhteisiin. Kalkin vaikutus oli yleensä myös selvästi parempi tehokkaan muokkauksen yhteydessä.

Orgaanisen aineksen hajoitusaktiiviteetti oli huomattavasti suurempi muokatuilla ja kalkituilla koealoilla. Hajoitusprosessin edetessä kalkin merkitys väheni, mikä viittaa kvalitatiivisiin muutoksiin populaatiotasolla.

Perusteellinen muokkaus lisäsi selvästi taimikon keskipituutta. Kalkki (2000 ja 3000 kg/ha-tasolla) vaikutti joko selvästi negatiivisesti tai ei lainkaan puuston kasvuun.

The effect of liming on the biological state of the humus layer was more evident as qualitative than as quantitative changes. Limestone appeared to act as some sort of buffer against the natural changes taking place in the humus as a result of variations in the temperature and moisture conditions. The more intensive the soil preparation treatment, the more favourable was its effect on the numbers of soil bacteria of different groups. The biological effect of liming was, in general, clearly better when combined with intensive soil preparation.

In the experiment carried out on the decomposition of organic material, the decomposing activity was considerably greater on the treated and limed plots. However, the significance of liming decreased as the decomposition process progressed. This indicates that qualitative changes had taken place at the population level.

The results of the inventory carried out on the tree stands showed that the mean height of the trees on the intensively prepared sites was clearly greater. Basic slag (at the 3000 kg/ha level) had a clearly negative effect, limestone had no effect at all on the growth of the stand.

- 604** PELKONEN, P. 1984. Temperature response of electrical impedance in poplar cuttings: A preliminary concept. Seloste: Poppelipistokkaiden impedanssin riippuvuus lämpötilasta: Alustava malli. *Folia For.* 604: 1—7.

The response of electrical impedance to changes in the long-term ambient temperature 3—4 days before, and to changes in short-term artificial night frosts were studied using a hypothetical electrical circuitry as a basis for modelling.

The analysis was based on impedance measurements conducted on different poplar clones in the Ontario Tree Improvement and Forest Biomass Institute, Ontario, Canada in 1982.

The agreement between the changes in the observed and calculated electrical impedance was good. The effective time to the prevailing temperatures was four days according to the results of the present study. The conditioning to the long-term ambient temperature had an effect on the changes in the electrical impedance caused by the night frosts.

Even if the model, presented in this report, involves several assumptions, it does provide a basis for further data analysis and synthesis. The model makes it possible to distinguish, operationally, the impedance as well as the frost hardness properties of poplars and other fast-growing tree species.

Tutkimuksessa analysoitiin poppelikloonien runkosolukoiden impedanssimuutoksien riippuvuutta mittausta edeltävien päivien lämpötiloista sekä edeltävän yön minimilämpötilasta. Yöpakkasia simuloitiin kylmälaiteella laboratoriossa. Analysoinnin lähtökohdana oli solukon sähköfysiologisia ominaisuuksia kuvaava analogiamalli.

Mallilla voitiin kuvata luonnossa havaitut impedanssimuutokset tyydyttävästi. Mallin dynaamiset ominaisuudet olivat samankaltaisia solukon ominaisuuksia ilmentävien impedanssimuutosten kanssa. Mittausta edeltävän yön lämpötilan vaikutukset runkosolukon impedanssiin riippuivat selvästi myös mittausta edeltävien päivien lämpötiloista. Akklimoitumista lämpötilaan ja pakkaskestävyyteen selittivät parhaiten neljän mittausta edeltävän päivän lämpötilat.

Tutkimuksessa käytetty malli sisältää lukuisia oletuksia, mutta luo edellytykset menetelmän kehittämiseen ja impedanssimittauksista saatujen aineistojen analyysiin ja synteisiin. Tarkan ja luotettavan mallin avulla on mahdollista tutkia poppeleiden samoin kuin muidenkin nopeakasvuisten puulajien impedanssiominaisuuksia ja talvenkestävyyttä.

- 605** HUTTUNEN, T. 1984. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1982—84. Summary: Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1982—84. *Folia For.* 605:1—46.

Metsätutkimuslaitos on vuodesta 1964 alkaen julkaissut jatkuvaa vuotuista puunkäyttötästä. Sen osana tämä julkaisu sisältää lopulliset tiedot vuoden 1982 puunkäytöstä, poistumasta ja metsätaseesta sekä ennakoarviot vuosille 1983—84. Lisäksi julkaisussa on aihepiiriin liittyviä aikasarjoja vuodesta 1960 alkaen.

As part of a 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 1982 including preliminary estimates for 1983 and 1984. Time series are included for the period 1960 up to the present.

Det första delprojektet behandlar dels skogsarbetsledning i storskogsbruket i Finland och Sverige och dels skogsarbetsledning i småskogsbruket i Finland. Angreppssättet har i huvudsak varit kvalitativa fallstudier via intervjuer och undersökning av arbetsledarnas tidsanvändning. De finska intervjuerna var ganska fria men utgick från ett ramformulär. De svenska genomfördes i huvudsak med utgångspunkt från fasta formulärfrågor.

I finskt småskogsbruk har en geografisk organisationform klara fördelar för denna verksamhet, och utgör också den förhärskande formen för närvarande. I småskogsbruket bör förbättras insamling och flöpp av information i organisation för att förbättra arbetsförsättningar, planering och uppföljning.

I Finland i småskogsbruket såsom i storskogsbruket väger attityder och sociala egenskaper tyngre än själva organisationformen. Dock är organisationmönstret på väg mot geografisk organisation på distriktschefnivå medan den funktionella formen behålls på arbetsledarnivå. Det senare förutsätter då att informationen måste avsevärt förbättras. Det visas att det i svenskt storskogsbruk är sannolikt att effektiva arbetslag har arbetsledare som prioriterar planering, uppföljning, kamratskap samt att leda attitydförändringar som arbetsledande styrinstrument.

Det andra delprojektet behandlar utveckling av Sveriges nuvarande månadslönesystem. Det konstateras att en utveckling av månadslönen mot en resultatbaserad lön måste vara den naturliga utvecklingen efter det att en adekvat uppföljning kommit till stånd.

The first subproject dealt with the supervision of large-scale forestry in Finland and Sweden and the supervision of small-scale forestry in Finland. The method of approach used for the most part involved qualitative case studies based on interviews and making a research of supervisors' using of time. Although the Finnish interviews were conducted with a fair degree of freedom, a framework of general topics was adhered to. In contrast, the interviews in Sweden were largely conducted on the basis of set questions.

In Finland a geographical form of organization has clear advantages in small-scale forestry and is also the predominant form of organization at present. In small-scale forestry there is a need for considerable improvement in the quality of information, and the planning and follow-up of operations.

In Finland in small-scale forestry as well as in large-scale forestry attitudes and social attributes are of greater importance than the actual form of organization employed. However, the emerging pattern is that of a trend towards geographical organization at the district manager level, with a functional organization being retained at the supervisor level. This latter situation probably implies that the quality of information will have to be improved considerably compared with the existing situation.

The studies revealed that, in all probability in Swedish large-scale forestry, efficient work gangs are led by supervisors who give priority to planning, follow-up, camaraderie and to encouraging changes in attitudes as instruments of management.

The second subproject dealt with the development of the present system of monthly salary in Sweden. The study established that a progression from monthly salary towards a result-related salary must be the natural line after suitable follow-up work has been carried out.

JOKINEN, K. 1984. Männyn tyvitervastaudin leviäminen ja torjunta harmaaorvakalla (*Phlebiopsis gigantea*) männyn taimikoiden harvennuksessa. Summary: The spread of *Heterobasidion annosum* and its control using *Phlebiopsis gigantea* during thinnings in the young stands of Scots pine. Folia For. 607: 1—12.

Tutkimuksessa selvitetiin juurikäävän (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) aiheuttaman tyvitervastaudin ilmeitse tapahtuvan leviämisen määrää sekä torjuntamahdollisuuksia kolmessa 10—16 -vuotiaassa männyn taimikossa harvennuksen jälkeen. Taimikot sijaittivat Kaakkois-Suomessa, missä tyvitervastautia esiintyy runsaasti. Torjuntakäsittelyt tehtiin männyn kannosta eristetyllä harvaorvakalla (*Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül.) -kannalla. Sienen itiösuspensio levitettiin kantojen pinnoille harvennuksen yhteydessä raivaussahan kanto-käsittelylaitteella. Kahta laitetta kokeiltiin: Metsäntutkimuslaitoksessa kehiteltyä laitetta, sahana Kawasaki Kaaz 40 ja ENSO-laitetta, sahana Husqvarna 165 R. Harmaaorvakakäsittelyn onnistuminen sekä juurikäävän saastuttamien kantojen määrä taimikoissa tutkittiin sahaamalla kannoista näytepaljoja sekä nostamalla kantoja juurineen laboratoriotutkimuksiin. Harmaaorvakalla käsitellyt kantoja tutkittiin 2125 kpl, käsitte-

The number of cases of air-borne infection by *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. and its possible control after thinnings was studied in three 10 to 16-year-old stands of Scots pine. The sapling stands were located in South-eastern Finland, where *H. annosum* occurs commonly. A strain of *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jül., isolated from a pine stump, was used in the control treatments. A suspension of spores of the fungus was spread on the surfaces of the stumps during thinnings using a stump treating device fitted to a brush saw. Two devices were tested: a spraying device developed at the Finnish Forest Research Institute fitted to a Kawasaki Kaaz 40 brushsaw, and an ENSO device fitted to a Husqvarna 165 R brushsaw. The success of the *P. gigantea* treatment and the number of stumps in the stands infected by *H. annosum* were investigated by removing pieces of wood from the stumps, as well as transporting some stumps with accompanying roots, to

mättömiä kontrollikantoja 1375 kpl sekä 165 juuristoa, joista käsiteltyjä oli 85 ja käsittelemättömiä 80 kpl.

Tyvitevastauti levisi taimikoissa jo ensimmäisen harvennuksen seurauksena. Juurikäpää oli infektoinut kahden kuukauden kuluttua harvennuksesta 30 % käsittelemättömistä kannoista. Vuoden ikäisistä kannoista sitä löytyi enää 3 %. Myös käsittelemättömien kantojen juuristoista eristettiin juurikäpäää. Harmaaorvakkakäsittely torjui lähes täysin juurikäävän ilmainfektion kantojen pinnoille. Taimikoissa esiintyi myös luontaisesti runsaasti harmaaorvakkaa, joka ei kuitenkaan pystynyt estämään juurikäpäää saastuttamasta käsittelemättömiä kantoja eikä siis korvannut käsittelyä. Molemmat kokeillut kantokäsittelylaitteet osoittautuivat käyttökelpoisiksi harmaaorvakan itiösuspension levittämiseen.

the laboratory. 2125 stumps treated with *P. gigantea*, 1375 untreated stumps, and 165 root systems were examined.

H. annosum spread to the stands already as a result of the first thinning. The fungus had infected 30 % of the untreated stumps within two months. However, within one year the percentage of the infected stumps by *H. annosum* had decreased to 3 %. *H. annosum* was isolated from the root systems of the untreated stumps. Treatment with *P. gigantea* almost completely prevented air-borne infection of the surfaces of the stumps by *H. annosum*. A large number of cases of *P. gigantea* infection also occurred naturally in the stands. However, it was not able to prevent the infection of untreated stumps by *H. annosum*, nor thus to replace the stump treatment. Both of the stump treatment devices tested in this study proved to be suitable for spreading spore suspensions of *P. gigantea*.

608 SAVONEN, E.-M. & LÄHDE, E. 1984. Paakun taimimäärän vaikutus männyn taimien kehitykseen. Summary: Effects of seedling density on the development of containerised Scots pine seedlings. *Folia For.* 608:1—16.

Tutkimuksessa selvitettiin paakun taimimäärän vaikutusta männyn taimien kehitykseen taimitarhalla ja kolmen vuoden aikana maastossa. Kokeessa käytettiin pinta-alaltaan ja tilavuudeltaan toisistaan poikkeavia turveruukkuja (FP-620) ja paperikenoja (Fh 408 ja Fh 508). Taimimäärä vaihteli yhdestä neljään/paakku, joten taimitiheys oli pienimmillään 404 tainta/m² (FP-620 turveruokku) ja suurimmillaan 4 084 tainta/m² (Fh 408 paperikeno).

Paakun taimimäärän lisääntyessä valtataimen pituus kasvoi, mutta verson ja juuriston kuivamassa pieneni. Selvimmin tämä oli havaittavissa pienessä paperikennossa ja heikoimmin turveruukussa. Eri tiheyksissä kasvatettujen taimien väliset pituuserot säilyivät maastoon istuttamisen jälkeenkin, vaikka viereisten paakkujen taimien aiheuttama kilpailu poistui.

Kolmen maastokasvukauden jälkeen tyhjiä viljelykohtia oli eniten koejäsenissä, joihin oli istutettu yksitaimisia paakkuja. Yksin paakussa kasvaneet taimet luokiteltiin yleensä myös kunnoltaan heikommiksi kuin useampitaimisten paakkujen valtataimet. Valtatainta lyhyemmät taimet olivat puolestaan kunnoltaan huonompia kuin valtataimet. Lähes puolet nelitaimisista paakuista oli kolmen maastokasvukauden aikana muuttunut kolmi- tai kaksitaimisiksi.

The effect of the number of seedlings per container on the development of Scots pine seedlings was followed in the nursery and during three growing seasons in the field. Peat pots (FP-620) and paper tubes (Fh 408 and Fh 508), which differed from each other as regards cross-sectional area and volume, were used in the experiment. The number of seedlings per container varied from one to four, the seedling density being 404 seedlings/m² (FP-620 peat pot) at its lowest and 4 084 seedlings/m² (Fh 408 paper tube) at its highest.

The height of the dominant seedling in each container increased as the number of seedlings per container increased, but the dry weight of their shoot and roots decreased. The effect was strongest in the case of the small paper tubes and weakest in the case of the peat pots. The differences in height between seedlings grown at different densities was reflected in their performance in the field after planting out, even though competition caused by seedlings in adjacent containers was no longer present.

The blocks with the greatest number of empty planting points after three growing seasons in the field were those planted with containers containing single seedlings. The seedlings grown singly in containers were usually classified as being of poorer condition than the dominant seedlings in containers containing a number of seedlings. The seedlings shorter than the dominant seedling were, in turn, of poorer condition than the dominant seedling. Almost half of the containers which had originally contained four seedlings had only two or three seedlings remaining after three growing seasons in the field.

609 LEHTO, T. 1984. Kalkituksen vaikutus männyn mycorrhizae on Scots pine. *Folia For.* 609: 1—20.

Kalkituksen ja typpilannoituksen vaikutusta humuksen pintakerrokseen (0—1 cm) tutkittiin 20 v. kalkituksen (2000 kg/ha) jälkeen neljästä lannoituskokeesta ote-

The effect of liming and nitrogen fertilization on the 0—1 cm layer of the humus was examined 20 years after liming (2000 kg/ha) from samples taken from four ferti-

tuista näytteistä (käsittelyt: O, typpi, kalkitus, typpi + kalkitus). Kalkitus lisäsi juurten kuivapainoa. *Cenococcum graniformen* muodostaman D-mykoritsan osuus juurenkärkien lukumäärästä lisääntyi 12 %:sta 30 %:iin ja muiden ulkoista rihmastoja muodostavien mykoritsojen 9 %:sta 17 %:iin. Vastaavasti A-mykoritsan osuus pieneni. Typpilannoitus lisäsi dikotomisesti haarautuneiden juurenkärkien ja "hyvän" A-mykoritsan osuutta.

lization experiments (treatments: O, nitrogen, lime, nitrogen + lime). Liming increased the dry weight of short roots. The proportion of D-mycorrhizae (*Cenococcum graniforme*) increased from 12 % of the total number of root tips to 30 % and the proportion of other mycorrhizae forming external mycelium from 9 % to 17 % while the percentage of A-mycorrhizae decreased. Nitrogen fertilization increased the proportion of dichotomously branched root tips and "good" A-mycorrhizae.

REPO, T., MELA, M. & VALTANEN, J. 1984. Männynversosyövälle alttiiden ja vastustuskykyisten taimialkuperien erottaminen neulasten ominaisimpedanssin mittauksella. Summary: Separation of susceptible and resistant provenances of Scots pine to *Gremmeniella abietina* by specific needle impedance. Folia For. 610: 1—11.

610

Tutkimuksessa pyrittiin löytämään eroja eri mäntyalkuperien männynversosyöpäalttiuteen vaikuttavissa tekijöissä. Eri alkuperää olevien taimien neulasten ominaisimpedanssia mitattiin heinäkuusta lokakuuhun. Uusien ja vuoden ikäisten neulasten arvoissa havaittiin kesän ja syksyn aikana huomattavia muutoksia. Eri mäntyalkuperien välillä havaittiin viitteitä talventumiseroista. Tulosten perusteella ei tautiherkkien taimien ja taimialkuperien erottaminen ollut mahdollista.

The aim of this study was to find differences in the factors affecting the susceptibility of different Scots pine provenances to *Gremmeniella abietina* infection. The specific impedance of the needles of different provenances was measured from July to October. Appreciable changes were found in the impedance values for current-year and one-year-old needles during summer and autumn. Some indications of differences in hardening were found between provenances. It was not possible to separate susceptible seedlings and provenances according to the results of this study.

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA

- Vejjalainen, H. 1984. Hivenlannoituksen vaikutus erään istutusmännikön ravinnetalouteen turvemaalla. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 126.
- Silander, V. 1984. Zanzibar forest tree nurseries. Report and guidelines. November 1980—June 1982. Metsänhoidon tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 127.
- Rauskala, R. 1984. Kunnittaiset kantohinnat ja puukuutiometrin bruttoarvot hakkuuvuosina 1982/83. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 128.
- Lyly, O. (toim.). 1984. Metsänuudistamisen perusteita. Muhoksella 1.—2.11.1983 pidetyn neuvottelu- ja koulutustilaisuuden alustukset. Metsänhoidon tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 129. Sisältää seuraavat artikkelit:
Nieminen, J.: Metsäpuiden siemensato uudistamisen lähtökohtana.
Laiho, O.: Puulajien vaikutus maan ominaisuuksiin metsän uudistamisen kannalta.
Lähde, E.: Metsikön perustamistiheys — laatua vai määrää?
Saksa, T.: Tiheyden ja puulajisuhteiden vaikutus männyn taimien pituuskehitykseen.
Tikkanen, E.: Monimuotoinen metsäekosysteemi.
Oikarinen, M.: Eriarakeisuus vai tasarakenteisuus taimikkovaiheessa.
Lyly, O.: Liittykö kemialliseen vesakontorjuntaan riskejä ja ongelmia metsäluonnon kannalta?
Valtanan, J.: Mitä muuttaisiin käytännön metsänhoito-ohjeissa.
Kinnunen, K.: Pysyvät seurantakokeet metsänuudistamisen ja taimikonhoidon tutkimuksissa.
- Vuokila, Y. 1984. Harsinnan teoriaa ja käytäntöä. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 130.
- Toropainen, M. 1984. Valtion avustukset kuntien alue- lämpöinvestoinneissa. Joensuun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 131.
- Ferm, A. & Hytönen, J. 1984. Säilytyksen vaikutus kosteusnäytteeseen puun kuivamassan määrittämisessä. Abstract: Effect of sample storage in determination of tree dry mass. Kannuksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 132.
- Moilanen, M. & Issakainen, J. 1984. Ojituksen, lannoituksen ja muokkauksen vaikutuksesta luontaiseen uudistumiseen piensararämeellä. Muhoksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 133.
- Parviainen, J., Ruotsalainen, M. & Sokkanen, S. 1984. Metsänviljelyn toimenpideketjuja vertaileva laskentaohjelma "VILJO". Joensuun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 134.
- Virtanen, J., Norokorpi, Y. & Kaunisto, S. (toim.). 1984. Metsänuudistamisen ja taimikonhoidon periaatteet. Metsäntutkimuslaitos. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 135.
- Sairanen, P. 1984. Kuitupuukuorman mittaus rautatiekuljetuksessa. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 136.
- Metsäntutkimuspäivä Porissa 1983. Parkanon tutkimusosasto 1984. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 137. Sisältää seuraavat artikkelit:
Lähde, E.: Metsäntutkijan vastuusta.
Kaunisto, S.: Suometsien uudistaminen turvekangasvaiheissa.
Reinikainen, A.: Kasvuhäiriöprojektin toiminta 1976—1981.
Laiho, O.: Ongelmallisten metsänviljelykohteiden maanpinnan valmistus.
Kinnunen, K.: Juuriston epämuodostumat männyn- taimilla.
Lipas, E.: Uusintalannoitus kangasmailla.
Ahti, E.: Ilman epäpuhtauksien vaikutus metsien kasvuun ja metsämaahan.
- Siira, J. & Tahvanainen, J. (toim.). 1984. Lietelannoitus energiapuun kasvatuksessa. Joensuun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 138. Sisältää seuraavat artikkelit:
Siira, J., Heikkinen, Y. & Viljanen, M.-L.: Lietelannoituksen vaikutus vesipajun (*Salix cv. aquatica*) ja rauduskoivun (*Betula pendula*) kasvuun ja kemialliseen koostumukseen.
Hokkanen, T. & Vuorinen, A.: Jätelannoituksen vaikutuksesta maaperän biologiseen aktiivisuuteen.
Tahvanainen, J., Huttunen, P., Viljanen, M.-L., Siira, J. & Issakainen, J. Lietelannoitetun vesametsän tuotoksesta ensimmäisen kasvukauden aikana.
- Metsäntutkimuslaitoksen työohjelma 1984. Metsäntutkimuslaitos 1984. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 139.
- Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusrekisteri 1984. Metsäntutkimuslaitos 1984. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 140.
- Tervo, M. & Selby, A. (eds.) 1984. Symposium on Forest Products and Roundwood Markets. Hanasaari, Finland 14.—16.11.1983. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 141. Sisältää seuraavat artikkelit:
Juslin, H. & Tarkkanen, T.: Export Marketing Strategies and Functions of the Finnish Forest Industry: Theoretical Background and Empirical Example.

- Hytönen-Kemiläinen, R.: A Note on Export Functions for Finnish Forest Products.
- Valtonen, K.: End-use of Wood Products in Construction.
- Solberg, B.: Univariate Stochastic Models and Transfer Function Models for Short-term Prognosis of Sawwood Export Prices to West Germany — Some Preliminary Results.
- Carlén, O., Lundberg, L. & Wiberg, A.: Determinants of Swedish Market Shares of Pulp and Paper in the Common Market.
- Kilander, K.: Present Structures of the Swedish Roundwood Market and Likely Future Trends.
- Gundersen, G.A.: Market for Timber and Forest Products in Norway.
- Fløe Jensen, S.: The Danish Market for Coniferous Roundwood.
- Remes, J.: Buyer Concentration in the Roundwood Markets of Northern Finland.
- Löfgren, K-G. & Ranneby, B.: The Ranking of Different Behavioural Models for a Firm Facing an Uncertain Supply Curve.
- Bångman, G.: Effects from Subsidies to Forestry on Timber Production and Regional Employment.
- Kuuluvainen, J., Loikkanen, H. & Salo, J.: On the Timber Supply Behaviour of Private Nonindustrial Forest Owners in Finland.
- Saastamoinen, O.: Stumpage and Land Rent Theory.
- Tervo, M.: A Recursive Model of the Finnish Roundwood Markets.
- Kuuluvainen, J.: Sawtimber Markets in Finland.
- Brännlund, R., Johansson, P-O. & Löfgren, K-G. An Econometric Analysis of Timber Supply in Sweden. A Summary.
- Maukonen, A. 1984. Kulusteknologian kehittäminen. Suonenjoen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 142.
- Veijalainen, H. 1984. Tuloksia rämetaimikoiden lannoituskokeista Keski-Pohjanmaan rannikkoalueelta. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 143.
- Kaunisto, S. 1984. Alustavia tutkimuksia kasvuhäiriöisten männyntaimien kehityksestä suonpohjan turpeella. Parkanon tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 144.
- Teivainen, T. 1984. Myyrätuhojen runsaus ja niiden esiintymisalueet vuonna 1982/83. Abstract: Abundance and distribution of vole damage in 1982/83. Metsänsuojelun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 145.
- Selby, A. J. 1984. Entrepreneurs in rural areas: A humanistic approach to the study of small sawmills in North Karelia, Finland. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 146.
- Kanniainen, V. & Kuuluvainen, J. 1984. On price adjustment in the sawlog and sawnwood export markets of the Finnish sawmill industry. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 147.
- Sepponen, P., Pitkänen, V. & Poikajärvi, H. (toim.). 1984. Metsien kasvupaikkaluokitus. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1984. Rovaniemen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 148.
- Sisältää seuraavat artikkelit:
- Leikola, M.: Miten metsätyyppiteoria kehittyi v. 1909—1925.
- Leikola, M.: Miten metsätyyppijärjestelmä kehittyi v. 1909—1925.
- Lähde, E.: Pohjois-Suomen kasvupaikkojen erityispiirteistä ja luokituksen kehittämisestä.
- Sepponen, P.: Kangasmetsien kasvupaikkojen syntyprosessi ja eräitä luokitusmahdollisuuksia.
- Ritari, A.: Maiden luokittelu metsätalouden tarpeisiin.
- Reinikainen, A.: Soiden ja metsäoitettujen turvemaiden luokittelun perusteet ja nykyongelmat.
- Penttilä, T.: Suometsien puustobonitoinnin mahdollisuudet.
- Eurola, S. & Holappa, K.: Luonnontilaisten soiden ekologia ja soiden metsänojituskelpoisuus.
- Numminen, E.: Pohjois-Suomen suotyyppien erikoispiirteitä.
- Kuusela, K.: Maan luokitus valtakunnan metsien inventoinnissa.
- Timonen, M.: Kuvioittaisen arvioinnin kehittämisen suuntaviivoja.
- Gustavsen, H-G.: Kasvupaikan luokittelu puuston valtapituuden ja iän avulla.
- Roiko-Jokela, P.: Pituusboniteettien käyttömahdollisuudet Pohjois-Suomessa.
- Varmola, M.: Taimikoiden pituusbonitoinnin ongelmia.
- Lovén, L.: Metsämaiden veroluokitus Pohjois-Suomessa.
- Norokorpi, Y. & Kärkkäinen, S.: Korkeiden maiden erityispiirteet metsäveroluokituksessa.
- Numminen, E.: Verhoppuuston käyttö kuusen istutuksessa.
- Saarenmaa, H.: Mauri-myrskyn seuraustuhot: Ennakkotuloksia.
- Hari, P., Kuusela, K., Räsänen, P.K. & Seppälä, R. 1984. Metsäntutkimukseen liittyvistä kehityssuunnista. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 149.
- Hotanen, J-P. 1984. Metsien tuoton alueellisista eroista sekä metsäveroperustemuutoksien vaikutuksista kunnitaisiin tuottoeroihin Pohjois-Karjalassa. Joensuu tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 150.
- Björklund, T. 1984. Tervalepän biomassassa. Summary: Biomass of black alder. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 151.
- Kakkuri, E. 1984. Yksityismetsänomistajien puun kasvatuksen kulut vuosina 1981 ja 1982. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 152.
- Korhonen, M. 1984. Esitulosia Sköldvikin alueen metsien kasvututkimuksesta vuosina 1974—1983. Summary: Results of research concerning the growth of forest in Sköldvik area in 1974—1983. Metsäntutkimuslaitos. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 153.
- Tiihonen, P. & Virtanen, J. 1984. Koetuloksia ilmakuvienv käytöstä puuston arvioinnissa Paltamossa v. 1982. Summary: Use of aerial photographs to estimate growing stock in Paltamo in 1982. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 154.

- Metsäntutkimuslaitoksen toimintakertomus 1983. Metsäntutkimuslaitos 1984. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 155.
- Jaakkoin suon koeojitusalue 75 vuotta. Summary: Jaakkoin suon Experimental Drainage Area 75 years. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 156.
- Kaila, E. & Taipale, M. 1984. TUTKA -tiedonhankinta-ohjelmisto. Tietokannan muodostus ja käyttö. Rovaniemen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 157.
- Metsäntutkimuspäivä Oulussa 1984. Muhoksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 158.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Pietiläinen, P.: Kasvupaikan ja neulasten ravinteiden keskinäiset suhteet.
Kubin, E.: Kulotuksen välitön vaikutus kangashuomuksen liukoisten ravinteiden määrään.
Kupila-Ahvenniemi, S.: Männyn kukkiminen.
Valtanen, J.: Männyn luontaisen uudistamisen mahdollisuudet.
Savilampi, P.: Muhoksen ja Kälviän viljelytaimikoiden inventointituloksia.
Paavilainen, E.: Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun suomensäät vuosina 1951—1983.
Kuusela, K.: Pohjois-Pohjanmaan nuoret metsät.
- Kanninen, K. 1984. Työnjohdolliset turvallisuustoimenpiteet hakkuutyössä. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 159.
- Teivainen, T. 1984. Myyrätuhojen runsaus ja niiden esiintymisalueet Suomessa vuonna 1983/84. Summary: Abundance and distribution of vole damage in Finland in 1983/84. Metsänsuojelun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 160.
- Takalo, S. & Myllymäki, T. 1984. Honda-puutarhattraktori kuormajuonossa. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 161.
- Toropainen, M. 1984. Aluelämpölaitosten polttoainevalintojen kannattavuus. Joensuun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 162.
- Hytönen, J. & Ferm, A. 1984. Vesipajun vesojen puuteknisiä ominaisuuksia. Abstract: On the technical properties of Salix 'Aquatica' sprouts. Kannuksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 163.
- Tervo, L. 1984. Uudelleenkierrätysperiaatteella toimiva kasvinsuojeluruisku taimitarhalla. Suonenjoen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 164.
- Tikkanen, E. & Raitio, H. 1984. Pohjois-Suomen aurasalueiden männyntaimien epänormaali kehitys ja oletamus sen syystä. Summary: A hypothesis on the cause of abnormal development of Scots pine saplings on ploughed sites in northern Finland. Rovaniemen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 165.
- Kalaja, H. 1984. Varastointi- ja siirtolaitteiden toimintahäiriöt metsähaketta käyttävissä lämpölaitoksissa. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 166.
- Huuri, O., Lähde, E. & Huuri, L. 1984. Tiheyden vaikutus istutusmännikön laatuun. Metsänhoidon tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 167.
- Mikkola, K. & Jukola-Sulonen, E-L. 1984. Yhteisekologisten aineistojen käsittely ja analysointi VAX-tietokoneella. Metsänhoidon tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 168.
- Snellman, V. & Valtonen, K. 1984. Energiapuu ja sen toimittajat Virtain yksityismetsätaloudessa v. 1979—80. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 169.
- Palo, M., Heikinheimo, L. & Repo, S. (toim. — eds.). 1984. N.A. Osara — metsäekonomisti ja metsäjohtaja. N.A. Osara — forest economist and forestry administrator. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 170.

HENKILÖHAKEMISTO — INDEX OF AUTHORS

- Ahti, Erkki MT137
 Arovaara, Hannu CF122
 Björklund, Tarja MT151
 Brännlund, Runar MT141
 Bångman, Gunnel MT141
 Carlén, Ola MT141
 Elovirta, Pertti FF591
 Etholén, Kullervo CF125
 Eurola, Seppo MT148
 Ferm, Ari MT132, MT163
 Fløe Jensen, Søren MT141
 Gundersen, Gunnar A. MT141
 Gustavsen, Hans-Gustav FF597, MT148
 Hakkila, Pentti FF586
 Hallaksela, Anna-Maija CF121
 Hari, Pertti CF122, MT149
 Heikinheimo, Lauri MT170
 Heikkinen, Yrjö MT138
 Hokkanen, Timo J. MT138
 Holappa, Kauko MT148
 Hotanen, Juha-Pekka MT150
 Hultman, Sven-G. CF120
 Huttunen, Pertti MT138
 Huttunen, Terho FF605
 Huuri, Leena MT167
 Huuri, Olavi MT167
 Hytönen, Jyrki MT132, MT163
 Hytönen-Kemiläinen, Riitta MT141
 Ihalainen, Antti FF596
 Ihalainen, Ritva FF591
 Issakainen, Jorma MT133, MT138
 Jalkanen, Risto FF587
 Johansson, Per Olov MT141
 Jokinen, Katriina FF607
 Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa MT168
 Juslin, Heikki MT141
 Kaila, Erkki MT157
 Kakkuri, Eero MT152
 Kalaja, Hannu FF584, MT166
 Kannainen, Vesa MT147
 Kanninen, Kaija MT159
 Kaunisto, Seppo FF585, MT135, MT137, MT144
 Kilander, Kjell MT141
 Kinnunen, Kaarlo MT129, MT137
 Koch, Niels Elers CF120
 Kohmo, Ilkka FF582
 Kolari, Kimmo K. FF601
 Korhonen, Markku MT153
 Kubin, Eero MT158
 Kupila-Ahvenniemi, Sirkka MT158
 Kurkela, Timo FF587
 Kuuluvainen, Jari MT141, MT147
 Kuusela, Kullervo CF122, MT148, MT149, MT158
 Kärkkäinen, Sirpa MT148
 Laasasenaho, Jouko FF596
 Laiho, Olavi MT129, MT137
 Lehto, Tarja FF609
 Leikola, Matti MT148
 Lilja, Arja FF592
 Lipas, Erkki MT137
 Loikkanen, Heikki MT141
 Lovén, Lasse MT148
 Lundberg, Lars MT141
 Lyly, Olavi FF583, MT129
 Lähde, Erkki CF125, FF608, MT129, MT137, MT148, MT167
 Löfgren, Karl-Gustav MT141
 Mattsson, Leif CF120
 Maukonen, Antti MT142
 Mela, Martti FF610
 Mielikäinen, Kari FF597
 Mikkola, Kari MT168
 Moilanen, Mikko MT133
 Myllymäki, Tarmo MT161
 Mäki, Elina FF594
 Nieminen, Jarmo MT129
 Norokorpi, Yrjö MT135, MT148
 Numminen, Erkki MT148
 Oikarinen, Matti MT129
 Oja, Seppo FF595
 Ojanperä, Vesa CF124
 Paavilainen, Eero FF580, FF589, MT158
 Palmgren, Kristina FF603
 Palo, Matti MT170
 Parviainen, Jari FF593, MT134
 Pelkonen, Paavo FF604
 Penttilä, Timo MT148
 Pietiläinen, Pekka CF123, MT158
 Pitkänen, Vuokko MT148
 Poikajärvi, Helena MT148
 Raitio, Hannu MT165
 Ranneby, Bo MT141
 Rauskala, Raimo MT128
 Reinikainen, Antti FF601, MT137, MT148
 Remes, Jouni MT141
 Repo, Seppo MT170
 Repo, Tapani FF610
 Ritari, Aulis CF124, MT148
 Roiko-Jokela, Pentti MT148
 Ruotsalainen, Matti MT134
 Räsänen, Pentti K. MT149
 Saarenmaa, Hannu MT148
 Saarsalmi, Anna FF602
 Saastamoinen, Olli CF120, MT141
 Sairanen, Pentti MT136
 Saksa, Timo FF583, MT129
 Salo, Jorma MT141
 Salo, Kauko FF598
 Savilampi, Pentti MT158
 Savonen, Eira-Maija FF608
 Selby, Ashley J. MT141, MT146
 Sepponen, Pentti MT148
 Seppälä, Risto MT149
 Siira, Jouko MT138
 Sirén, Matti FF581
 Snellman, Veli MT169
 Sokkanen, Seppo MT134
 Solberg, Birger MT141

Tahvanainen, Jorma MT138
Taipale, Markku MT157
Takalo, Sauli MT161
Tarkkanen, Tuomas MT141
Teivainen, Terttu MT145, MT160
Tervo, Leo MT164
Tervo, Mikko MT141
Tiihonen, Paavo FF580, FF588, MT154
Tikkanen, Eero MT129, MT165
Timonen, Mauri MT148
Toropainen, Mikko MT131, MT162
Tukeva, Jorma FF585

Uusitalo, Matti FF590
Uusvaara, Olli FF599
Valtonen, Jukka FF610, MT129, MT158
Valtonen, Kari MT141
Varmola, Martti MT148
Veijalainen, Heikki FF601, MT126, MT143
Viljanen, Maija-Liisa MT138
Virtanen, Jaakko MT135, MT154
Vuokila, Yrjö FF596, MT130
Vuorinen, Arja MT138
Werren, Mark CF125
Wiberg, Anders MT141

AIHEITTAINEN HAKEMISTO — INDEX OF TOPICS

Maan ja suometsien tutkimus

Soil science and peatland forestry

CF 123, 124

FF 580, 585, 589, 590, 598, 601, 602, 603, 609

MT 126, 132, 133, 135, 137, 138, 143, 144, 148, 149, 156, 158, 165

Metsänhoidon ja jalostuksen tutkimus

Silviculture and forest genetics

CF 125

FF 583, 590, 593, 602, 604, 608, 610

MT 127, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 148, 149, 158, 165, 167, 168

Metsänsuojelun tutkimus

Forest protection

CF 121

FF 587, 590, 592, 601, 607, 610

MT 145, 148, 149, 160

Metsänarvioimisen tutkimus

Forest inventory and yield

CF 122

FF 580, 582, 588, 590, 596, 597, 605

MT 130, 148, 149, 150, 153, 154, 158

Metsäekonomin ja matematiikan tutkimus

Forest economics and mathematics

CF 120

FF 586, 590, 591, 594, 598, 605

MT 128, 131, 134, 141, 146, 147, 149, 150, 152, 157, 162, 168, 169, 170

Metsäteknologinen ja puuntutkimus

Forest technology and wood science

FF 581, 584, 586, 590, 599, 600, 606

MT 132, 136, 142, 149, 151, 159, 161, 163, 164, 166

Tilastot ja bibliografiat

Statistics and bibliographies

FF 590, 594, 595, 605

MT 128, 139, 140, 155

ODC 0:(048.1)
ISBN 951-40-0709-3
ISSN 0015-5543

SALONEN, T. (toim. — ed.) 1985. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1984. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1984. Folia For. 635: 1—29.

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 1984, 6 research papers were published in Communications, 31 research papers in Folia Forestalia and 45 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

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

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

ODC 0:(048.1)
ISBN 951-40-0709-3
ISSN 0015-5543

SALONEN, T. (toim. — ed.) 1985. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1984. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1984. Folia For. 635: 1—29.

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 1984, 6 research papers were published in Communications, 31 research papers in Folia Forestalia and 45 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

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

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

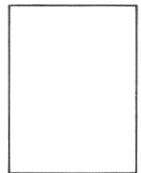
Tilaa kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

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

Ojajoen koelasema
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:* (9695) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30, Finland
Puh. — *Phone:* (960) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu 10, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 28 331

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — *Address:* Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

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

1984

- No 609 Lehto, Tarja: Kalkituksen vaikutus männyn mykoritsoihin.
The effects of liming on the mycorrhizae of Scots pine.
- No 610 Repo, Tapani, Mela, Martti & Valtanen, Jukka: Männynversosyövälle alttiiden ja vastustuskykyisten taimi-alkuperien erottaminen neulasten ominaisimpedanssin mittauksella.
Separation of susceptible and resistant provenances of Scots pine to *Gremmeniella abietina* by specific needle impedance.

1985

- No 611 Raitio, Hannu: Yksivuotiaiden avomaalla kasvatettujen paljasjuuristen männyntaimien kasvuhäiriön oireet ja esiintyminen.
Symptoms and occurrence of a growth disturbance in one-year-old, bare-rooted Scots pine seedlings raised in the open.
- No 612 Långström, Bo: Tukkimiehitäin aiheuttamat tuhot Suomessa vuosina 1970—1971. Yhteispohjoismaisen tutkimuksen Suomea koskevat tulokset.
Damage caused by *Hylobius abietis* in Finland in the years 1970—1971. Results from the Finnish part of a joint Nordic study.
- No 613 Ferm, Ari & Markkola, Annamari: Hieskoivun lehtien, oksien ja silmujen ravinnepitoisuuksien kasvukautinen vaihtelu.
Nutritional variation of leaves, twigs and buds in *Betula pubescens* stands during the growing season.
- No 614 Hytönen, Jyrki: Teollisuuslietteellä lannoitetun vesipajun lehdetön maanpäällinen biomassatuotos.
Leafless above-ground biomass production of *Salix 'Aquatica'* fertilized with industrial sludge.
- No 615 Tiihonen, Paavo: Kasvun vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella.
Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory.
- No 616 Kaunisto, Seppo: Lannoituksen, ilman lämpösumman ja eräiden kasvualustan ominaisuuksien vaikutus mäntytaimikoiden kasvuun turvemailla.
Effect of fertilization, temperature sum and some peat properties on the height growth of young pine sapling stands on peatlands.
- No 617 Paavilainen, Eero & Tiihonen, Paavo: Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun suomensäät vuosina 1951—1983.
Peatland forests in Keski-Pohjanmaa, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1951—1983.
- No 618 Lipas, Erkki: Kasvupaikan puuntuotoskyvyn ja lannoitustarpeen arviointi maan ominaisuuksien avulla.
Assessment of site productivity and fertilizer requirement by means of soil properties.
- No 619 Kaunisto, Seppo: Alustavia tuloksia metsän tehoviljelykokeista turvemailla.
Preliminary results from high efficiency forest regeneration experiments on peatlands.
- No 620 Metsätilastollinen vuosikirja 1984.
Yearbook of Forest Statistics, 1984.
- No 621 Salo, Kauko: Luonnonmarjojen ja sienten poiminta Suomussalmella ja eräissä Pohjois-Karjalan kunnissa.
Wild-berry and edible-mushroom picking in Suomussalmi and in some North Karelian communes, Eastern Finland.
- No 622 Metsäntutkimuslaitoksen päätös havupuutukkiin, lehtipuutukkiin, mäntypylväiden ja ratapölkkyaihioiden mittauksessa käytettävistä yksikkötilavuusluvuista.
Skogsforskningsinstitutets beslut gällande enhetsvolymtal för användning vid mätning av barrtimmer, löv-timmer, tallstolpar och sliperstimmer.
- No 623 Hämäläinen, Jouko, Paavilainen, Eero, Salminen, Olli & Heinonen, Riitta: Tuloksia ojitettujen korpikuusi-koiden lannoituksesta.
The growth response to and profitability of fertilization in drained spruce swamp stands.
- No 624 Hakkila, Pentti (toim.-ed.): Metsäenergian mahdollisuudet Suomessa. PERA-projektin väliraportti.
The potential of forest energy in Finland. Interim report of PERA project.
- No 625 Kaunisto, Seppo & Päivänen, Juhani: Metsänuudistaminen ja metsittäminen ojitetuilla turvemailla. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Forest regeneration and afforestation on drained peatlands. A literature review.
- No 626 Repo, Seppo & Löyttyniemi, Kari: Lähiympäristön vaikutus männyn viljelytaimikon hirvivahinkoalttiuteen.
The effect of immediate environment on moose (*Alces alces*) damage in young Scots pine plantations.
- No 627 Rikala, Risto: Paakkutaimien kastelutarpeen määrittäminen haihdunnan perusteella.
Estimating the water requirements of containerized seedlings on the basis of evapotranspiration.
- No 628 Saarsalmi, Anna, Palmgren, Kristina & Levula, Teuvo: Leppäviljelmän biomassan tuotos sekä ravinteiden ja veden käyttö.
Biomass production and nutrient and water consumption in an *Alnus incana* plantation.
- No 629 Moilanen, Mikko: Lannoituksen ja harvennuksen vaikutus hieskoivun kasvuun ohutturpeisilla ojitetuilla rämeillä.
Effect of thinning and fertilization on the growth of birch (*Betula pubescens*) on the drained mires with thin peatlayer.

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.

Myynti: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10, puh. (90) 17341

ISBN 951-40-0709-3
ISSN 0015-5543