



FOLIA FORESTALIA

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE
HELSINKI 1988

710

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUT 1987

Abstracts of publications of the Finnish Forest
Research Institute, 1987

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

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

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Telex: 126246 Metla SF

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Aarne Nyssönen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittajat <i>Editors</i>	Seppo Oja 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 kymmenellä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtionmetsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 tutkimusalueeseen 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 ten research and field 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 710

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1988

Seppo Oja & Tommi Salonen (toim.-eds)

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUT 1987

Abstracts of publications of the
Finnish Forest Research Institute, 1987

SISÄLLYS — CONTENTS

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE	3
FOLIA FORESTALIA	6
METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA	19
HENKILÖHAKEMISTO — <i>INDEX OF AUTHORS</i>	23

OJA, S. & SALONEN, T. (eds.) 1988. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1987. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1987. *Folia Forestalia* 710. 24 p.

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1987 kolme varsinaista julkaisusarjaa: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (perustettu 1919), *Folia Forestalia* (perustettu 1963) ja vuoden 1981 alusta ilmestymisensä aloittanut Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, joka on monisteasuinen ja painatusmääriltään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1987 *Communicationes*-sarjassa julkaistiin 5 numeroa, *Folia Forestalia* -sarjassa 26 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa 43 julkaisua.

Julkaisusarjoissa ilmestyneiden tutkimusten tiivistelmät esitetään julkaisunumerojärjestyksessä. Lisäksi julkaisussa on henkilöhakemisto.

The Finnish Forest Research Institute publishes three research series: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (since 1919), *Folia Forestalia* (since 1963) and Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja (1981), which is usually mimeographed and published in Finnish. In 1987, 5 research papers were published in *Communicationes*, 26 research papers in *Folia Forestalia* and 43 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

The abstracts of the papers are given in full and an index of authors included.

Keywords: bibliographies, abstract publications
ODC 0:(0.48.1)

Editors' address: The Finnish Forest Research Institute, Information Office, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki, Finland. Phone: +358-0-661 401.

Käytetyt lyhenteet — *Abbreviations*

CF — *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae*
FF — *Folia Forestalia*
MT — Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja

ISBN 951-40-0803-0
ISSN 0015-5543

Helsinki 1988. Valtion painatuskeskus

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE

KAUNISTO, S. 1987. Effect of refertilization on the development and foliar nutrient contents of young Scots pine stands on drained mires of different nitrogen status. Seloste: Jatkolannoituksen vaikutus mäntytaimikoiden kehitykseen ja neulasten ravinnepitoisuuksiin typpitaloudeltaan erilaisilla ojitetuilla soilla. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 140. 58 p.

Different combinations of N, P, K and micronutrient fertilizers, lime and wood ash were used for refertilization. The peat nitrogen regime was described by the total peat nitrogen content and humification degree. Both variables explained well the growth variation of trees. The growth of trees on the PK fertilized sample plots increased as the total peat nitrogen content in the 5—10 cm layer rose to 1.6—2.0 %. Refertilization with nitrogen in addition to phosphorus and potassium as compared to mere phosphorus and potassium fertilization increased the growth of trees up to 1.2—1.3 % of the total peat nitrogen content and about 3 of the humification degree. Fertilization with phosphorus, potassium and particularly nitrogen usually lowered the foliar boron contents (the dilution phenomenon) increasing in some cases the occurrence of growth disturbances. In most experiments there was a negative correlation between the proportion of normal seedlings and the foliar nitrogen content as well as the foliar N/B ratio. Nitrogen fertilization also turned needles brown and caused apical damages, the frequency of which had a solid positive correlation with the foliar N/P ratio. Liming increased the shortages of both boron and phosphorus. Good-quality ash raised the foliar nutrient contents and promoted the growth of seedlings, but the effect of poor-quality ash could be even negative.

Jatkolannoituksessa käytettiin erilaisia N-, P-, K- ja hivenainelannoitteiden, kalkin ja puuntuuhan yhdistelmiä. Turpeen typpitaloutta kuvattiin turpeen kokonais-typpipitoisuudella ja maatumisasteella. Molemmat suuret selittivät puiden kasvuvaihtelua hyvin. Puiden kasvu PK-lannoitetuilla koealoilla lisääntyi turpeen kokonais-typpipitoisuuden 5—10 cm:n kerroksessa kohotessa 1,6—2,0 %:iin. Jatkolannoitus typellä fosforin ja kaliumin ohella lisäsi puiden kasvua fosfori-kalilannoitukseen verrattuna turpeen typpipitoisuuden arvoon 1,2—1,3 % ja maatumisasteen arvoon n. 3 saakka. Lannoitus fosforilla, kaliumilla ja erityisesti typellä yleensä alensi neulasten booripitoisuuksia (ohentumisilmiö) lisäten eräissä tapauksissa kasvuhäiriöiden määrää. Useissa kokeissa normaalien taimien osuuden ja neulasten typpipitoisuuden sekä neulasten N/B-suhteen välillä vallitsi negatiivinen korrelaatio. Typpilannoitus aiheutti myös neulasten ruskettumista ja päätesilmun vaurioita, joiden esiintymisfrekvenssi korreloi kiinteästi positiivisesti neulasten N/P-suhteen kanssa. Kalkitus lisäsi sekä boorin että fosforin puutosta. Hyvälaatuinen tuhka kohotti neulasten ravinnepitoisuuksia ja edisti taimien kasvua, mutta huonolaatuisen vaikutus saattoi olla jopa negatiivinen.

140

AHTI, E. 1987. Water balance of drained peatlands on the basis of water table simulation during the snowless period. Seloste: Ojitetujen soiden vesitaseen arvioiminen lumettomana aikana pohjavesipinnan simulointimallin avulla. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 141. 64 p.

The water balance of drained peatlands was estimated for different ditch depths and spacings. The components of the water balance were determined independently as follows:

- runoff: observed,
- precipitation: observed
- evapotranspiration: estimated on the basis of potential evapotranspiration and the water table level
- storage: estimated on the basis of water table level and soil water characteristics; equilibrium of soil water assumed.

The daily level of the water table was calculated by using a simulation model and independent data for reference. After satisfactory verification of model output, conclusions on the general hydrological influences of ditching were drawn.

Tutkimuksessa tarkasteltiin ojitetun suon vesitasetta eri sarkaleveyksin ja ojasyvyyksin ojitetuilla lohkoilla. Vesitaseen osatekijät määritettiin kukin erikseen seuraavasti:

- valunta: havainnointi
- sadanta: havainnointi
- haihdunta: arvioitiin potentiaalisen haihdunnan ja pohjavesipinnan syvyyden avulla
- vesivaraston muutos: arvioitiin pohjavesipinnan syvyydenmuutoksen ja turpeen vedenpidätysominaisuuksien avulla; oletuksena maaveden energiatasapaino.

Päivittäinen pohjavesipinnan syvyys laskettiin käyttämällä simulointimallia ja riippumattomia vertailuaineistoja. Mallin verifioinnin onnistuttua tyydyttävästi arvioitiin metsäojituksen yleisiä hydrologisia vaikutuksia.

141

- 142 Hokkanen, T., Heliövaara, K. & Väisänen, R. 1987. Control of *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera, Aradidae) with special reference to pine stand condition. Seloste: Punalatikan torjunta erityisesti metsänhoidollisin menetelmin. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 142. 27 p.

Prophylactic silvicultural, chemical and biological control methods against the pine bark bug *Aradus cinnamomeus* were investigated. In the silvicultural part of the study attention was paid to the effect of stem number and mixed tree stands on the bug density, the height growth rate of the stand, and damage caused by the bug. The investigation was carried out in south-eastern Finland in 1980 in seven pine stands with different stem number (1600...5700 trees per hectare), in three stands with birches (*Betula pendula*) present as admixtures, and in two stands with a low number of bugs.

Pines with typical *Aradus* symptoms usually grew farther apart from each other than healthy-looking trees. The proportion of badly damaged trees exceeded 28 % in stands with about 2000 trees per hectare. A small admixture of deciduous trees (10–20 %) was not able to prevent damage caused by the bug.

Several chemical and biological methods including systemic insecticides and fungal diseases have been used with variable results in the control of *A. cinnamomeus*. However, prophylactic silvicultural practices would probably give the most favourable result in the control of the bug. The structure of the pine stand should be even and dense without gaps, and heavy early thinnings should be avoided in susceptible areas.

Tutkimus käsittelee metsänhoidollisten, kemiallisten ja biologisten menetelmien käyttömahdollisuuksia punalatikan torjunnassa. Tutkimukset tehtiin Kaakkois-Suomessa 12 kanervatyypin mäntytaimikossa, joissa selvitetiin taimikoiden tiheyden (1600...5700 tainta/ha) ja koivujen määrän (10...20 %) vaikutusta punalatiikkatuhoihin.

Tyypilliset latikoiden vioittamat männyt kasvoivat taimikoissa keskimäärin kauempana toisistaan kuin hyväkuntoiset puut. Taimikossa, jonka tiheys oli n. 2000 tainta/ha, latikoiden pahoin vioittamien mäntysten osuudeksi todettiin neljännes kokonaisrunkoluvusta. Vähäinen lehtipuusekoitus ei kyennyt estämään punalatiikkoiden imentävioituksia.

Punalatikan torjunnassa on käytetty useita kemiallisia ja biologisia menetelmiä (mm. systeemisiä hyönteismyrkkyjä ja sienitauteja) vaihtelevin tuloksin. Ennaltaehkäisevillä metsänhoidollisilla menetelmillä voidaan saavuttaa parhaat tulokset. Mäntytaimikon tulisi olla rakenteeltaan tiheä, aukoton ja tasainen. Lisäksi voimakkaita, aikaisin suoritettavia taimikon harvennuksia ja perkauksia tuhoalueilla on syytä välttää.

- 143 JUSLIN, H. & TARKKANEN, T. 1987. Marketing strategies of the Finnish forest industries. Seloste: Suomalaisen metsäteollisuuden markkinointistrategiat. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 143. 51 p.

The aims of the study are both theoretical and empirical. The first purpose is the clarification of the strategy concept. This also includes the creation of operational measures and the generation of a basis for assessing the rationality of strategies. The second purpose is the description of present marketing strategies of the Finnish forest industries, and the assessment of their rationality. The study deals with the Finnish sawmill, wood-based panel, and paper and paperboard sectors.

According to the theoretical frame of reference of the study, sub-strategies consist of product, customer, market area and competitive advantage strategies. Finnish forest industry companies are moving from commodity products in the direction of special and custom-made products. Regarding customer strategies, the branches differ in customer selectivity. Selectivity, or lack of it, also characterizes market area strategies. Some hypothesis concerning the internal structure of the marketing strategies were not supported by the empirical data. Hypotheses can be based on untenable assumptions, but empirical strategies can also be the result of non-existent or irrational planning.

Tutkimuksen tavoitteet ovat sekä teoreettisia että empirisiä. Toisaalta tutkimuksen tavoitteena on strategiäkäsitteen selvittäminen, sen operationaalisten mittojen kehittäminen ja perusteiden luominen strategioiden rationaalisuuden tarkastelulle. Toisaalta tavoitteena on metsäteollisuudessa vallitsevien markkinointistrategioiden kuvaus ja niiden rationaalisuuden arvelu. Tutkimus kohdistuu suomalaiseen sahateollisuuteen, puulevyteollisuuteen sekä paperi- ja kartonkiteollisuuteen.

Teoreettisen viitekehityksen mukaisesti osastrategioina tarkastellaan tuote-, asiakas-, markkina-alue- ja kilpailustrategioita. Suomalaiset metsäteollisuusyritykset ovat siirtymässä vakiotuotteista erikois- ja asiakastuotteiden suuntaan. Asiakasstrategioissa toimialat poikkeavat toisistaan ensisijassa sen suhteen, kuinka valikoiden asiakaskohderyhmämäärittelyyn suhtaudutaan. Valikoivuus tai sen puuttuminen luonnehtii myös markkina-aluestrategioita. Osa markkinointistrategioiden sisäisen rakenteeseen liittyneistä hypoteeseista ei saanut tukea empirisiltä havainnoilta. Eräät hypoteesit saattoivat pohjautua kestäättömille olettamuksille, mutta empiriset strategiat voivat olla myös suunnitelmattomuuden tai epärationaalisen suunnittelun tulosta.

- 144 Korhonen, K.-M. 1987. Damage caused by the root vole (*Microtus oeconomus*) to Scots pine in man-made habitats in northern Finland. Seloste: Lapinmyyrä metsätuholaisena Pohjois-Suomessa. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 144. 61 p.

Natural habitats of the root vole (*Microtus oeconomus*) in northern Finland are seasonally flooded meadows and fens. Recent changes in land-use, such as

Lapinmyyrän (*Microtus oeconomus*) luontaisia elinympäristöjä ovat tulvaniitit ja aapasuot. Viimeaikaiset maankäytön muutokset, mm. peltoviljelystä luopumi-

abandoning of fields, clear-cutting and draining of peatlands, have multiplied the habitats suitable for voles. The increase in root vole numbers has resulted in damage to young Scots pines (*Pinus sylvestris*).

Damage to seedlings on afforested fields was studied on 46 plots. Half of all the fields afforested during 1972–1977 suffered from root vole damage. Damaged plantations were larger than undamaged ones. Also sedges and grasses were more luxurious and the soil more fertile in damaged plantations. In ploughed fields the voles used the hollow layer inside the shoulder for nesting.

Damage in peatland forests of the young thinning stage was studied on 57 plots and in two line inventory areas. Half of the 3697 trees examined in drained areas were attacked, and 40 % of the damaged trees died within 3 years. In undrained comparison areas a total of 420 trees were examined but no vole damage was found. The luxury of the field vegetation proved to be the most important factor influencing the damage. The vegetation was classified using DECORANA and TWINSPAN analyses. Study plots were arranged according to the vegetation analyses into groups indicating the damage susceptibility. Fertilization seemed to increase the damage risk by increasing soil fertility and growth of the vegetation. Phosphorus content in the soil correlated positively with the damage degree. The damage risk also increased after heavy thinnings.

nen, avohakkuiden runsastuminen ja soiden ojitus, ovat moninkertaistaneet myyrille soveltuvien elinympäristöjen määrän. Lapinmyyrän runsastuminen on tehnyt siitä huomattavan männyn tuholaisen Pohjois-Suomessa.

Pienten taimien tuhoja tutkittiin metsitetyillä pelloilla 46 koealalla. Vuosina 1972-77 metsitetyistä pelloista puolella esiintyi myyrätuhoja. Tuhojen kohteeksi joutuneet taimikot olivat laajempia kuin niiltä säästyneet. Myös sarat ja heinät olivat ensinmainituissa rehevämpiä ja maaperä ravinteisempi. Auratuilla pelloilla myyrät kaivoivat pesäkolonsa palteen sisään jäävään löyhään kerrokseen.

Turvemaiden harvennusmetsien tuhoja tutkittiin 57 alalla ja kahdella linja-arviointialueella. Puolet ojitusaloilla tarkastetuista männystä ($n = 3697$) oli myyrän jyrsimiä ja niistä 40 % kuoli 3 vuoden kuluessa. Ojittamattomilla vertailualueilla tarkastettiin 420 mäntyä, joista yhdestäkään ei tavattu myyrän jyrshintäjalkia. Pintakasvillisuuden rehevyys osoittautui tärkeimmäksi tuhoalittiutta kuvaavaksi tekijäksi. Kasvillisuus luokiteltiin DECORANA- ja TWINSPAN-analyyseihin avulla. Näytealat ryhmiteltiin kasvillisuusanalyyseihin perusteella tuhoalittiudeltaan erilaisiksi ryhmiksi. Lannoitus näytti lisäävän tuhoalittiutta lisäämällä maan ravinteisuutta ja rehevöittämällä pintakasvillisuutta. Tuhojen ankaruus oli suoraan verrannollinen maaperän fosforipitoisuuteen. Tuhoriski kasvoi myös voimakkaiden harvennushakkuiden jälkeen.

FOLIA FORESTALIA

- 681** KAUNISTO, S. 1987. Lannoituksen ja muokkauksen vaikutus männyn ja rauduskoivun istutustaimien kasvuun suonpohjilla. Summary: Effect of fertilization and soil preparation on the development of Scots pine and silver birch plantations on peat cutover areas. *Folia Forestalia* 681. 23 p.

Tutkimuksessa tarkasteltiin viiden kokeen tuloksia kolmella paikkakunnalla. Tutkittuja istutuskohtia oli lähes 10 000 kpl yhteensä 460 koealalla. Kivennäismaan päälle jätetyn turvekerroksen paksuus vaihteli eri koealoilla n. 20:stä lähes 90 cm:iin saakka. Valtaosalla turvekerroksen paksuus oli keskimäärin yli 50 cm. Tapauksissa, joissa kivennäismaata ei noussut ojituksen tai muokkauksen yhteydessä kasvualueen pintaosaan, lannoitus fosforilla ja kaliumilla lisäsi voimakkaasti taimien kasvua ja kohotti elossaolosadannesta ja normaalien taimien osuutta. Ojamaissa nousut kivennäismaa korvasi lannoituksen. Sekä pituus, elossaolosadannes että normaalien taimien osuus lisääntyivät kasvualueen pintaosan tuhkapitoisuuden kohotessa ja toisaalta turvekerroksen ohetessa. Lannoitus puuntuhkalla lisäsi taimien kasvua samantapaisesti kuin PK-lannoituskin. Turpeentuhkalannoituksen vaikutus oli epämääräinen. Typpilannoitus edisti jonkin verran koivun kasvua, mutta ei vaikuttanut männyn taimien kehitykseen.

The investigation involves five different experiments in three localities. About 10 000 planting spots on a total of 460 plots were inventoried. The thickness of the peat layer remaining on the mineral soil varied from about 20 to nearly 90 cm. In majority of the plots the thickness was over 50 cm on average. In cases where no mineral soil came to the top part of the substrate in connection with drainage or soil preparation, fertilization with phosphorus and potassium strongly increased the growth of seedlings and raised the survival percentage and the proportion of normal seedlings. Mineral soil from ditch spoil made fertilization unnecessary. Both height, survival percentage and the proportion of normal seedlings increased as the ash content in the top 10 cm layer of the substrate rose or the peat layer grew thinner. Fertilization with wood ash increased the growth of seedlings in the same way as PK fertilization. The effect of peat ash was vague. Nitrogen fertilization promoted, to some degree, the growth of birch, but had no influence on the development of pine seedlings.

- 682** VOIPIO, R. 1987. Puiden biomassan vitamiinipitoisuus. Abstract: Vitamin content of tree biomass. *Folia Forestalia* 682. 30 p.

Puiden puuaineessa, kuoressa ja etenkin vihermassassa on todettu runsaasti varsinkin C- ja E-vitamiinia sekä karoteenia eli provitamiini-A:ta. Näiden lisäksi puun eri osista löytyy B-ryhmän vitamiineja sekä pienehköjä määriä K₁ ja D₂-vitamiinia.

Puiden biomassan vitamiinipitoisuus riippuu useasta tekijästä. Puun ikä, lehtien ja neulasten ikä, kasvupaikka, vuodenaika, valaistusolosuhteet ym. vaikuttavat lähes kaikkien vitamiinien, erityisesti karoteenin ja C-vitamiinin määriin. Eniten vitamiineja on puun viherosissa, vähiten puuaineessa vaihdellen vuodenaikojen mukaan.

Puun viherosien vitamiinivarastoa hyödynnetään josain määrin etenkin Neuvostoliitossa, missä siitä valmistetaan mm. viherruohoa karjan rehuksi. Lisäksi lääke- ja kosmetiikka teollisuus käyttävät vihermassasta saatuja kemikaaleja tuotteisiinsa. Yhdysvalloissa on seurattu Neuvostoliitossa saatuja tuloksia ja kokeiltu vihermassan jalostusta rehuksi.

Wood, bark, and above all foliage have great quantities of vitamins C and E in particular, as well as carotene, i.e. provitamin A. Vitamins of B group are also found in various parts of the tree, and minute quantities of vitamins K₁ and D₂.

The vitamin content of the biomass of forest trees is dependent on many factors. The age of a tree, the age of the leaves, growth site, season of the year, lighting conditions etc. affect the amounts of nearly all vitamins, particularly carotene and vitamin C. The vitamin content is greatest in foliage and smallest in the wood proper. The vitamin content of the bark is slightly higher than that of wood, with seasonal variations.

The vitamin stores of the foliage are utilized to some extent in the Soviet Union by producing green fodder for cattle. The cosmetic and drug industries also use some of the chemicals extracted from foliage. Researchers in the US have studied results obtained in the USSR, and experimented with green fodder.

- 683** UUSVAARA, O. & VERKASALO, E. 1987. Metsähakkeen tiiviys ja muita teknisiä ominaisuuksia. Summary: Solid content and other technical properties of forest chips. *Folia Forestalia* 683. 53 p.

Tutkimuksessa tarkastellaan metsähakkeen tiivyyteen (m³/i-m³) vaikuttavia tekijöitä ja esitetään käytännön

Factors affecting solid content of forest chips (m³ solid/m³ loose) are analyzed and recommendations of

suositukset metsähakkeen irtotilavuusmittaukseen soveltuvista tiiviyslukuista. Lisäksi tutkitaan muita tärkeimpiä metsähakkeen mittausta- ja käyttötekniisiä ominaisuuksia (tuore- ja kuivamassa, kosteus, palakoko, tehollinen lämpöarvo).

Tutkimusaineisto käsitti 879 metsähakekuormaa, jotka punnittiin ja joiden irtotilavuus mitattiin toimituspaikalla. Joka kuormasta otettiin kosteusnäyte. Joistakin kuormista otettiin kosteuden vaihtelu-, palakoko- ja biomassan koostumusnäytteitä. Kuormien tiiviydet laskettiin jakamalla mitatut kuivamassat, kg/m^3 , ko. hakkeen laskennallisella kuiva-tuoretiheydellä. Tämä laskettiin Metsäntutkimuslaitoksen aiemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella.

Hakkuri ja hakelaji (puu- ja puutavaralaji) selittivät 49,1 % hakkeen tiivyyden vaihtelusta. Muut tekijät (hakepuun kuivatusaika, haketusvuodenaika, hakepuun järeys, kuljetuskalusto) paransivat selityksastetta 5,4 %-yksikköä. Lisäksi hakepuun kosteus osoittautui tiivyyteen vaikuttavaksi tekijäksi.

Tulosten perusteella laskettiin käytäntöön suositeltavat tiivyydet hakkurityypeittäin (toimintaperiaatteita, hakkeen kuormausmenetelmä) ja hakelajeittain eri vuodenaikoina. Tiivyydellisten taso oli ennakoitua korkeampi ja em. luokkien välinen vaihtelu oli ennakoitua suurempi (0,36—0,56).

Hakkeen tuore- ja kuivamassa riippuivat samoista tekijöistä kuin tiiviyden vaihtelu. Hakelajin vaikutus johtui sekä puulajin kuiva-tuoretiheydestä että tiivyydestä. Hakkeen kosteus riippui hakelajista, hakepuun käsittely- ja varastointiajasta ja -tavasta sekä haketusvuodenajasta. Hakkeen palakoko riippui ennen kaikkea hakkurin toimintaperiaatteesta, hakelajista ja haketusvuodenajasta. Hakkeen tehollinen lämpöarvo riippui samoista tekijöistä kuin kuivamassa.

the solid content values suitable for measurement of the loose volume of forest chips are presented for practical application. In addition, the most important technical properties of forest chips (green and dry weight, moisture content, particle size, effective fuel value) are studied.

The material comprised 879 loads of forest chips, which were weight scaled and whose loose volumes were measured at the delivery point. A moisture content sample was taken from every load. Samples for the determination of moisture content variation, particle size and composition of biomass were taken from some loads. The solid content for each chip load was calculated by dividing the dry weight, kg/m^3 loose by the calculated basic density of the chips, for which the basis was found in the earlier studies of The Finnish Forest Research Institute.

The chipper and kind of chips (tree species and assortment) explained 49.1 % of the variation of the solid content. Other factors (drying time of chipwood, chipping season, size of chipwood, transport vehicle) improved the explanation degree 5.4 % units. In addition, the moisture content of chipwood was clearly a factor affecting the solid content.

The solid content values suitable for practical application were calculated by type of chipper (conversion principle, loading method) and kind of chips in various seasons. The level of the solid content values was unexpectedly high and the variation between the above mentioned groups was unexpectedly great (0.36—0.56).

Green weight and dry weight of the chips depended on the same factors as bulk density. The influence of the kind of the chips was due to the basic density of the tree species and the solid content. Moisture content of the chips depended on the kind of the chips, the time and the method of handling and storing the chipwood and the chipping season. Particle size of the chips depended on above all the conversion principle of the chipper, the kind of the chips and the chipping season. Effective fuel value of the chips depended on the same factors as dry weight.

RIKKONEN, P. 1987. Havutukkien kuorelliseen latvaläpimitaan perustuva tilavuuden määrittäminen. Summary: Volume of coniferous saw logs based on top diameter over bark. *Folia Forestalia* 684. 47 p.

684

Eri puolilta maata kerätyn lähes 18 500 tukin aineiston avulla laskettiin läpimitalluokittaiset yksikkötilavuusluvut (m^3/m) korvaamaan aikaisemmin käytössä olleet kuorettoman mittauksen tilavuusluvut. Männyllä laskettiin kolmen ja kuusella neljän alueen luvut aikaisempien kahden alueen sijasta. Useimmat lukusarjat johtivat aikaisempiin nähden joko pienempään tai lähes samaan tilavuuteen. Tutkimuksessa selvitetään myös tukkien muotosuhteita sekä tarkasteltiin leimikoittaisen mittaustulosten korjausmahdollisuuksia.

On the basis of material gathered from various parts of Finland, unit volume figures (m^3/m) for coniferous saw logs by diameter classes were calculated. The material consisted of nearly 18 500 logs. These figures do replace the volume figures based on scaling under the bark, a method previously used. For the calculation of the unit volume figures the country was divided into three areas for pine and four areas for spruce. They replaced the previously used two areas for both pine and spruce. Most of the volume figures were either smaller or the same as those used before. Form factors for logs were also studied and methods for correcting scaling results by tree stand were developed.

HUURI, O., LÄHDE, E. & HUURI, L. 1987. Tiheyden vaikutus nuoren istutusmännikön laatuun ja tuotokseen. Summary: Effect of stand density on the quality and yield of young Scots pine plantations. *Folia Forestalia* 685. 48 p.

685

Tutkimus käsittää 35 hyvän puolukkatyyppin kangasmaalle Etelä-Suomeen (Hartola) perustettua mäntykoelaa. Niistä 20 kuuluu varsinaiseen aineistoon ja 15

The study was carried out on 35 sample plots in Scots pine stands growing on mineral soil of good *Vaccinium vitis-idaea* site type in southern Finland

täydentäviin koealoihin. Viimeksi mainituissa on vertailun vuoksi mukana muutama hajakylvöllä tai luontaisesti syntyneeseen männikköön perustettu. Muutoin koealat ovat jalostamattomalla taimimateriaalilla istutuksen perustettuja männiköitä.

Perustamistiheys vaihteli noin 2 000:sta 65 000 kpl:een/ha. Luontaisen harvenemisen ja näytetäimien oton vuoksi tiheys vaihteli mittausvaiheessa 1 700:sta noin 42 000 kpl:een/ha. Seuraavassa esitettävät runkoluvut tarkoittavat kasvatusstiheyttä 20 vuoden iällä.

Koealoilta mitattiin yhteensä 4 014 pystykoepuuta, joista 689 kaadettiin tarkempia mittauksia varten. Koepuista mitattiin useita tunnuksia männyn teknisen laadun ja tuotoksen selvittämiseksi. Varsinaista mittausta seurasi Etelä-Suomessa lumituhotalvi. Sen aiheuttamat vauriot mitattiin.

Kaikki männyn laatua kuvanneet tunnuksat osoittivat johdonmukaisesti, että laatu paranee tiheyden suuressa. Jyrkimmillään muutos on siirryttäessä käytännön metsätaloudessa yleisestä noin 2 000 kpl/ha tiheydestä 5 000—6 000 kpl/ha tiheyteen. Muutos jatkuu samansuuntaisena, mutta 10 000 kpl/ha tiheyden jälkeen tilanne vakiintuu.

Tiheys vaikutti voimakkaasti myös runkopuun koonalustavuuteen. Harvoissa, 2 000 kpl/ha kasvatusasunnoissa tuotos nousi 20 vuoden iällä noin 45 m³:iin/ha. Tiheyden nostaminen 5 000 runkoon hehtaaria kohden kohotti tuotoksen lähes kaksinkertaiseksi. Tällöinkin sen valtaosa eli noin 80 % koostui rinnankorkeudelta 6 cm täyttävistä rungoista. Hyvin harvoissa kasvatusasunnoissa merkittävä osa kasvusta sijoittui rungon asemesta oksistoon. Erilaiset lumituhot olivat pienimmät 3 000—5 000 kpl/ha tiheydessä.

Noin 4 000 kpl/ha tiheydestä alkaen on mahdollista tuottaa hyvälaatuisia runkoja mikäli käytetään nykyistä rohkeampaa laatuharvennusta ja parhaiden runkojen pystykarstintaa.

(Hartola). 20 of the plots formed the basic material, and 15 were used as supplementary material. These 15 sample plots included a number of pine stands, established either by sowing or natural regeneration, for comparison. In all the other cases the plots have been established using unbred pine transplants.

The stocking density of the stands at the time of establishment varied from about 2 000 to about 65 000 seedlings/ha. Owing to mortality and the removal of sample seedlings the density on the plots varied at the time of measurement, 20 years later, from around 1 700 stems/ha to as much as 42 000/ha. The number of trees, given in the following, refers to stand densities at age 20.

A total of 4 014 standing sample trees were measured on the plots, 689 of which were felled for more precise measurements. A number of different characteristics depicting the timber quality and yield were measured on the sample trees.

Snow damage occurred after the summer during which the main inventory was carried out. This damage was also surveyed.

All the characteristics depicting pine quality showed unambiguously that increasing the stocking density greatly improves the quality of the stand. The increase is at its greatest when moving from the density of 2 000 stems/ha commonly used in practical forestry, to a density of 5 000 — 6 000 stems/ha. This improvement also continues at higher densities, but levels off at densities greater than 10 000 stems/ha.

The density also had a strong effect on the total volume of stemwood. The yield in low-stocked stands with a growing density of 2 000 stems/ha reached about 45 m³/ha at an age of 20 years. The yield was almost doubled when the density was 5 000 stems/ha. In this case, the majority of the stand (about 80 %) consisted of trees with a breast height diameter of 6 cm or more. In stands with a very low growing density, on the other hand, a significant proportion of the growth was allocated to the branches at the expense of stem growth. The frequency of different types of snow damage was lowest in stands with a density of 3 000 — 5 000 stems/ha.

Using a density of about 4000 trees/ha or more, it is possible to produce good quality wood if more stringent thinning for quality is employed, and pruning is carried out on the best stems.

VALTANEN, J. & ENGBERG, M. 1987. Vuosina 1970—72 perustetun aurasalueiden metsänviljelykokeen tulokset Kainuussa ja Pohjanmaalla. Summary: The results from Kainuu and Pohjanmaa of the ploughed-area reforestation experiment begun during 1970—72. *Folia Forestalia* 686. 42 p.

Metsäaureaus aloitettiin Pohjois-Suomessa 1964 ja se yleistyi siellä nopeasti muokkauksen päämenetelmänä. Laaja tutkimus viljelykohdan, viljelytavan, puulajin ja taimilajin valinnasta eri kasvupaikkatyyppien auratuilla uudistusaluilla aloitettiin vuosina 1970—72.

Tässä julkaisussa esitetään tutkimuksen tulokset Kainuun ja Pohjanmaan alueelta 10—12 vuoden iällä. Elossaolosadannes oli Kainuussa keskimäärin 53 ja Pohjanmaalla 66, pientareissa 57 ja palteissa 62. Sekä männyllä että kuusella saatiin istutuksen selvästi parempi tulos kuin kylvään. Parhaiten onnistui kuusen istutus. Männyn taimilajien menestymisessä ei ollut eroja.

Männyn pituus oli 1—2 m. Koivujen pituus oli keskimäärin 3 m, lehtikuusen 2 m ja kuusen 0,5—1 m.

Forest ploughing was begun in northern Finland in 1964 and spread quickly as the main method for preparing the soil. A large-scale study was begun in the years 1970—72 for the selection of the site of cultivation, method of cultivation, tree species and seedling stock in ploughed regeneration area of different site types.

This publication sets forth the results of the research carried out in the Kainuu and Pohjanmaa regions at the 10—12 year stage. The survival-rate in Kainuu was 53 % and in Pohjanmaa 66 %, on the shoulder 57 % and on the tilt 62 %. With both Scots pine (*Pinus sylvestris*) and Norway spruce (*Picea abies*) significantly better results were obtained by planting rather than by

Tutkimuksen loppuvuosina taimikuolleisuus oli 2—7 prosenttiyksikköä vuodessa, eikä vakiintumista voitu todeta.

sowing. The planting of spruce was the more successful. There was no difference between the various pine seedling types.

Pine height was 1—2 m, birch (*Betula pendula*) on average 3 m, Siberian larch (*Larix sibirica*) 2 m, and spruce 0.5—1 m.

In the final years of the study the seedling mortality was 2—7 %-units per year, and it was not possible to verify any stability.

NURMI, J. 1987. Polttohakkeen kuivatus traktorikonteissa. Summary: Drying of fuel chips and chunks in wooden bins. *Folia Forestalia* 687. 40 p.

687

Polttohakkeen kuivatusta 15 m³:n puisissa traktorikonteissa tutkittiin viidellä Etelä-Suomen paikkakunnalla vuosina 1981 ja 1982. Tutkimuksessa selvitettiin hakkeen palakoon, kuivatuksen ajankohdan, rasiinkaadon, puulajin ja kontin mallin vaikutuksia. Kaikkiaan kuivatettiin noin 1100 i-m³ haketta.

Palahake kuivui hienohaketta nopeammin. Kaatotuoreiden hakkeiden kuivumisnopeuksien ero oli 2—3-kertainen, kun haketta kuivatettiin 20—30 %:n kosteuteen. Rasikuivatuksen ansiosta palakoon merkitys pieneni. Hienohakkeen keskimääräinen tehollinen lämpöarvo oli noin 2770 MJ/i-m³ ja palahakkeen noin 2760 MJ/i-m³. Lämpöarvon lisäys oli hienohaketta käytettäessä keskimäärin 1,3 % ja palahaketta käytettäessä 3,4 %.

Touko-elokuun välinen aika osoittautui parhaaksi kuivatuksen ajankohdaksi. Aikainen kevät sekä syksy ovat ilmaston takia huonoja ajankohtia. Alun perin vähäisemmän kosteutensa ansiosta pääsi rasipuista tehty hake ilman kanssa kosteustasapainoon kaatotuoreita hakkeita nopeammin.

Lepän ja koivun välisten puuteknologisten erojen ei havaittu vaikuttavan puun kuivumiseen. Verkkokontti sen sijaan osoittautui lautakonttia paremmaksi. Palakoon vaikutus näytti myös pienenevän verkkokonttia käytettäessä.

Drying fuel chips and chunks in 15 m³ wooden bins was studied on five locations in Southern Finland in 1981 and 1982. The effects of particle size, season, leaf seasoning, bin type and tree species were observed. Altogether some 1100 loose m³ of chips and chunks were dried.

Chunks dried faster than chips. Chunks made from freshly comminuted wood dried 2-3 times faster than chips to 20-30 % moisture content. However, the difference between chips and chunks decreased when leaf-seasoned trees were used in comminution. The mean effective heat value of chips was 2770 MJ/m³ loose and 2760 MJ/m³ loose for chunks. The net increase of heat value on actual gain basis was 1,3 % for chips and 3,4 % for chunks.

The period from May until the end of August proved to be the best drying season. Early spring and fall are not as good because of climatic reasons. Chips and chunks made from seasoned trees reached an equilibrium moisture content with the ambient air faster than chips and chunks made of fresh trees because of the lower starting moisture content.

The wood technological differences between alder and birch were not found to have any effect on drying. The wire mesh bin on the other hand turned out to be better than the wooden bin. The effect of particle size was also decreased when wire mesh bins were used.

JUNTUNEN, M-L. (red). 1987. Arbets säkerhet och belastning vid självverksamma skogsägares drivningsarbete - NSR slutrapport. Summary: Work safety and strain of self-employed forest owners during logging. *Seloste: Työturvallisuus ja kuormittuminen omatoimisten metsänomistajien puunkorjuussa. Folia Forestalia* 688. 45 p.

688

Projektet har uppdelats i fem delprojekt. Två av delprojekten utredde risksituationer och arbetsställningar i självverksamma skogsägares avverkningsarbete. De tre övriga delprojekten koncentrerade sig på problemen vid terrängtransport med jordbrukstraktor. På grund av begränsade resurser var det möjligt att studera endast sådana arbetsmetoder och maskiner som används mest. Självverksamma skogsägares arbetsmiljö ligger fortfarande betydligt efter professionella skogsarbetares arbetsmiljö. Detta projekt har också visat att det finns behov av ytterligare forskning och utveckling inom området. Det viktigaste forskningsobjektet i avverkning torde vara en utredning om hur man effektivt skall kunna lära skogsägarna den rätta avverkningstekniken och hur de skall motiveras till att använda den. När det gäller transportarbete är det största behovet en förbättrad hytt till jordbrukstraktorn. Det finns också ett be-

The project was subdivided into five parts, two of which dealt with risk factors and working postures of self-employed forest owners during cutting. Three other parts of the study concentrated on problems in short distance haulage with farm tractors. The resources of the project permitted a study of only some of the most common working methods and machines. The standard of the working environment for self-employed forest owners was still far behind that of professional forest workers. Even after the present study, there is much room for research and development in the field. Teaching self-employed forest owners correct cutting techniques, and motivating their use, is probably the most important subject of study. Further development of the tractor cab is the major problem when using farm tractors for haulage. Studies should also be done on accidents when using simple additional equipment. The

höv av att utreda riskerna för olycksfall vid användningen av enkel tilläggsutrustning. Projektet har givit betydande mängder ny information som bidrar till att klarlägga bilden av den självverksamma skogsägarens arbetsmiljö. Projektet har också givit fakta som kan användas vid utvecklingen av teknik, maskiner och undervisningsmetoder.

project clarified the picture of the working environment of self-employed forest owners and resulted in valuable information for development of techniques, machines and equipment, and teaching methods.

- 689 NÖJD, P., MÄLKÖNEN, E. & KUKKOLA, M. 1987. Lehtikuusen lannoituskokeiden tuloksia. Summary: Growth response of *Larix* to fertilization. *Folia Forestalia* 689. 11 p.

Tutkimuksessa tarkastellaan lehtikuusen reagoitua lannoitukseen sekä lannoituksella saatavaa kasvunlisäystä kuuden faktoriaalisen lannoituskokeen perusteella. Kasvupaikat olivat viljavuutensa puolesta lehtikuusen kasvatukseen sopivia. Koemetsiköt on perustettu istuttaen. Ensimmäisen lannoituksen ajankohtana metsiköiden ikä vaihteli 11—32 vuoteen ja valtipituus 5—16 metriin.

Typpilannoitus lisäsi vuotuista kasvua nopeasti ja kasvu oli suurimmillaan jo toisena vuonna lannoituksen jälkeen. Kun typpiannoksena käytettiin 150 kg N/ha, lannoitusvaikutus kesti 6—8 vuotta. Luontaisen vuotuisen kasvun ollessa noin 11 m³/ha kertalannoituksella (150 kg N/ha) saatiin kasvunlisäystä kaikkiaan 15—20 m³/ha.

The reaction of larch to fertilization, and the growth increase obtained through fertilization, were examined in the study on the basis of six factorial fertilization experiments. The fertility of the sites was generally considered to be suitable for the cultivation of larch. The age of the planted experimental stands varied from 11 to 32 years and the dominant height from 5 to 16 meters.

Annual growth increased rapidly as a result of nitrogen fertilization, reaching a maximum already in the second year after fertilization. When nitrogen was applied at a level of 150 kg N/ha, the effect of fertilization continued for 6 to 8 years. When the natural annual growth level was around 11 m³/ha, a single application of fertilizer (150 kg N/ha) gave a growth increase of about 15 to 20 m³/ha.

- 690 UUSITALO, M. (Edit.) 1987. Metsätalostollinen vuosikirja 1986. Yearbook of forest statistics 1986. *Folia Forestalia* 690. Official Statistics of Finland XVII A:18 235 p.

The purpose of the yearbook is to publish statistical data on Finnish forestry. The operational statistics of the National Board of Forestry for 1985 are published as a separate section at the end of the yearbook.

Metsätalostollisessa vuosikirjassa julkaistaan Suomen metsiä ja metsätaloutta koskevaa tilastotietoa. Metsähallituksen toimintaan liittyvät tilastotiedot esitetään erikseen julkaisun lopussa.

- 691 RITARI, A. 1987. Lumipeitteen sulamisen riippuvuus eräistä metsikkö- ja kasvupaikkatunnuksista Kivalon tutki-
musalueella. Summary: Ablation of late snowcover in relation to some stand and site characteristics in Kivalo, northern Finland. *Folia Forestalia* 691. 16 p.

Tutkimuksessa määritettiin ilmakuvien ja maastohavainnoinnin avulla n. 6000 ha:n metsäalueen lumen peittävyys toukokuussa 1982, jolloin lähes puolet alueesta oli lumesta vapaata. Lumisuuskuviotiedot liitettiin rajoitetulla satunnaisotannalla muodostettua havaintopisteistöä käyttäen vastaaviin maasto- ja metsikkökuviotietoihin, jotka kerättiin topografikartoilta ja metsätaloustarkastuksen asiakirjoista. Havaintopisteitä oli yhteensä 595 kpl.

Tulosten mukaan suuren lumenpeittävyysarvon omaaviin kuvioihin liittyi seuraavia piirteitä:

- kasvupaikka on tuore kangas, kuivahko kangas tai korpi,
- kysymyksessä on ns. lakialue,
- maasto on lievästi kalteva pohjois-, koillis- tai itärinte,

Using aerial photographs and ground observation, the study determined the relative snow coverage in a forested area of some 6000 hectares in May of 1982, when nearly one half of the area was free of snow. The compartmental snow coverage data was combined with corresponding data on terrain and stand compartments using a system of observation points arrived at through unaligned systematic random sampling. The latter data were gathered from topographical maps and forest inventory documents. There were 595 observation points in all.

The results indicate that the compartments having the largest snow coverage values exhibited the following features:

- site type was damp, or subdry mineral soil site or spruce mire,

- kuvion jatkumissuuntana on itä-länsi,
- puusto on kooltaan ja määrältään suurempi kuin pienemmän lumen peittävyysarvon omaavilla kuvioilla,
- metsikkökuvioilla on tuotosta alentava lisämäärä, esimerkiksi kunnittaisuus,
- kuusen osuus puustosta on suuri,
- metsänhoidollinen tila on usein epätydyttävä tai vajaatuottoinen.

Metsänhoidolliselta kannalta lumenviipymäkuvioiden tuntemisesta ja rajaamisesta on suurin hyöty silloin, kun harkitaan, liittyykö ilmiö kasvupaikkatekijöihin, jotka heikentävät puuston kasvuedellytyksiä (kasvupaikkaindikaattori), vai onko myöhäinen lumen sulaminen vain metsikön puuston aikaansaama ominaisuus. Etelä-Suomen oloihin verrattuna lumenviipymäilmiö näyttää liittyvän useammin etenkin tutkimusalueen korkeilla maastokohdilla primäärisiin, puustosta riippumattomiin kasvupaikkatekijöihin. Tällöin mahdollisuudet vaikuttaa lumipeitteeseen harvennushakkuin tai puulajivalinnalla ovat rajalliset.

- area often hill tops covered by stunted trees,
- terrain sloping slightly to the north, north-east or east,
- an east-west direction,
- the growing stock greater as to size and quantity than in compartments with a smaller snow coverage,
- lower productive capacity owing to other factors, e.g. thick humus layer,
- a large proportion of spruce in the species composition,
- silvicultural condition often unsatisfactory or under-productive.

From the managemental standpoint knowledge and delineation of the pattern of snowcover is useful when determining whether ablation is connected with site factors which adversely affect the growth conditions of the trees (site indicator) or whether it is a characteristic brought about by the growing stock. In the study area the retention of snow seems to be connected more with primary site factors independent of the growing stock than in southern Finland, which limits the possibilities for snow control by selective cutting or species selection.

SIRÉN, M., ALA-ILOMÄKI, J. & HÖGNÄS, T. 1987. Harvennuksiin soveltuvan metsäkuljetuskaluston maastokelpoisuus. Summary: Mobility of forwarding vehicles used in thinnings. *Folia Forestalia* 692. 60 p.

692

Tutkimuksessa on selvitetty harvennuspuun metsäkuljetukseen soveltuvien traktoreiden maastokelpoisuutta. Tutkimuskohteina ovat olleet koneiden lumesakulkukyky sekä raiteenmuodostus ja selviytymiskyky huonosti kantavilla mailla. Kokeisiin osallistui 15 konetta, jotka edustavat eri metsäkuljetusvaihtoehtoja.

Koneiden maastokelpoisuudessa oli suuria eroja samassa kokoluokassa. Huomionarvoista oli joidenkin kuormatraktoreiden hyvät maasto-ominaisuudet. Myös turvemaille suunnitellut tela-alustaiset koneet osoittautuivat kokeissa varsin maastokelpoisiksi ja ympäristöystävällisiksi.

Mobility of forwarding vehicles used in thinnings was examined. The study focused on mobility in snow and rutting on soils with a poor bearing capacity. There were 15 machines that participated in the experiments. They represent a cross-section of various forwarding alternatives.

There were great differences in mobility between machines in the same machine size class. The good mobility of some forwarders is worthy of notice. The rubber tracked machines designed for use on peatlands also proved to be quite suitable for soft soil in level terrain and left few traces on the environment.

LÖFSTRÖM, I. (toim.-ed.) 1987. Taajamametsien hoito. Summary: Urban forestry. *Folia Forestalia* 693. 53 p.

693

Esitutkimuksessa tarkastellaan taajamametsien hoidon tutkimuksen nykytilaa ja esitetään tutkimusaiheita taajamametsien hoidon eri alueilta.

Tutkimus jakautuu kirjallisuustutkimukseen ja tutkimuksen kehittämisohjelmaan. Kirjallisuustutkimuksessa selvitetään taajamametsän hoidon tutkimuksen tilaa kotimaassa ja ulkomailla. Siinä tarkastellaan metsän merkitystä taajamaympäristössä, sen elinvoimaa heikentäviä tekijöitä sekä taajamametsän käytön ja hoidon suunnittelua ja hoitoa. Kirjallisuustutkimuksen ja haastattelujen pohjalta laadittiin taajamametsien hoidon tutkimuksen kehittämisohjelma, joka jakautuu seitsemään toisiinsa liittyvään osa-alueeseen.

The present state of research into urban forestry is reviewed in this preliminary study. The overall research task is outlined and the need for research in each individual field is examined.

The study is divided into a literature review and a programme for research in this field. The state of research on urban forestry in Finland and abroad is examined in the literature review. The importance of forests in the urban environment, the factors causing a weakening of their vitality, and the planning and management of urban forests are examined. A programme for research on urban forestry, divided into seven interconnected sub-sections, was prepared on the basis of the literature review and interviews.

694 VERKASALO, E. 1987. Metsähakkeen kosteuden ja kuivamassan mittaus kuormaotantamenetelmillä. Summary: Measurement of moisture content and dry weight of forest chips by load sampling methods. Folia Forestalia 694. 35 p.

Tutkimus käsittelee kuormaotantamenetelmien käytömahdollisuuksia metsäteollisuuden ja lämpölaitosten käyttämän metsähakkeen kosteuden ja kuivamassan mittaussessa. Tutkittavat mittausten menetelmät ovat: hakkeen kosteuden kuormaotantamittaus pelkän kosteuden ja painomittauksen yhteydessä suoritettavan kuivamassan määrittystä varten, sekä kuivamassan kuormaotantamittaus, kun kaikkien hakekuormien irtotilavuus mitataan, ja irtotilavuuden kuormaotantamittaus, kun kaikki hakekuormat punnitaan ja niistä otetaan kosteusnäyte. Vaihtoehtoiset peruspopulaatiot tutkituissa kuormaotantamenetelmissä ovat tietyn leimikon (ostoerän) hakekuormien ja tietyn aikavälinä toimitettujen hakekuormien muodostamat joukot.

Kosteuden ja kuivamassan mittaustekniikkaa ja laitteita tutkittiin kirjallisuuden perusteella. Empiirisen aineiston perusteella laskettiin kosteuden (879 hakekuormaa) ja kuivamassan (634 hakekuormaa) vaihtelun suuruus eri leimikoilta ja yhdeltä leimikolta ajettujen hakekuormien välillä sekä yksittäisen hakekuorman sisällä (45 hakekuormaa).

Saatuja tunnuslukujen perusteella laskettiin eri kuormaotantamenetelmässä ja erilaisilla mittauksen tarkkuusvaatimuksilla tarvittavat otoskoot ja arvioitiin kuormaotantamenetelmien käytännöllistä tarkoituksenmukaisuutta. Lisäksi tutkittiin yhdestä kuormasta otettavan kosteusnäytteen oton tekniikkaa (tarvittavien näytekysiköiden lukumäärä, näytteenotto kohta).

The study deals with the utilization of load sampling methods in the measurement of moisture content and dry weight of forest chips used by forest industry and heating plants. The measurement methods to be studied are: load sampling measurement of the moisture content of the chips for only moisture content determination and for dry weight determination in connection with weight scaling, and load sampling measurement of dry weight, when the loose volumes of all chip loads are measured, and load sampling method of loose volume, when all the chip loads are weight scaled and the moisture content samples are taken from them. Chip loads from certain cutting sites (purchase lots) or the chip loads delivered during a certain period formed alternative populations for the study.

The techniques and equipment for measurement of moisture content and dry weight are studied through literature. The variation of moisture content and dry weight between the chip loads from various cutting sites, between the chip loads from one cutting site, and within one chip load is calculated empirically. A total of 879 chip loads were studied for moisture content, 634 chip loads for dry weight, and 45 chip loads for moisture content variation within one chip load.

The sample sizes needed in various load sampling methods and for various degrees of accuracy required were calculated and the feasibility of performance was estimated on the basis of the indicators calculated above. In addition, moisture content sampling techniques from one load were also studied (number of units needed, sampling point).

695 POTERI, M., HEIKKILÄ, R. & YUAN-YI, L. 1987. Peltoluteen aiheuttaman kasvuhäiriön kehittyminen yksivuotiailla männyntaimilla. Summary: Development of the growth disturbance caused by *Lygus rugulipennis* in one-year-old pine seedlings. Folia Forestalia 695. 14 p.

Tutkimuksessa selvitettiin kasvuhäiriön kehittymistä avomaan paljasjuurisilla männyntaimilla (*Pinus sylvestris* L.). Lisäksi tutkittiin taimitarhoilla esiintyvien *Lygus*-luteiden, pääasiassa peltoluteen, *L. rugulipennis* Popp., osuutta häiriöoireiden synnyssä. Aineisto kerättiin seitsemältä Etelä- ja Keski-Suomen taimitarhalta kesinä 1983, 1984 ja 1986. Tutkimusvuosina tavattiin peltoluteiden kaikkia kehitysasteita mukana olleilla taimitarhoilla. Yksi- ja kaksivuotiaiden männyntaimien kasvuhäiriöt luokiteltiin niiden syntyajankohdan mukaan. Tyypillisimpiä ja yleisimpiä häiriöoireita olivat taimien monihaaraisuus tai monilatvaisuus. Yksivuotiaat taimet kehittyivät monihaaraisiksi kasvukauden alussa, kun sirkkataimivaiheen jälkeen pituuskasvu jatkui useasta tasavertaisesta versonhaarasta. Monilatvaisia taimia syntyi kasvukauden loppupuolella, kun normaalisti pituutta kasvaneen verson kärkeen muodostui versokimppu. Monilatvaisuus oli myös seurauksena silmunmuodostushäiriöstä, jolloin taimilta puuttui päätesilmu tai sen tilalla oli silmurykelmä. Syöntikokeissa peltoluteiden kaikki kehitysasteet aiheuttivat kasvuhäiriön tyyppisiä oireita terveillä eri ikäisillä männyntaimilla. Kasvupisteen imentäviöitukset aiheuttivat apikaalidominanssihäiriöitä. Neulasten imentä aiheutti vain paikallista nekroosia ja neulasten käyrystymistä. Alustavien mehusiirrostus- ja varttamiskokeiden perus-

Development of growth disturbances in bare-rooted Scots pine seedlings (*Pinus sylvestris* L.) was investigated. The role of *Lygus* bugs, especially *L. rugulipennis* Popp., was also studied. The material was collected from seven nurseries in southern and central Finland during 1983, 1984 and 1986. All stages of *Lygus* bug were found in each of the nurseries studied. The growth disturbances of one and two-year-old pine seedlings were classified according to the time when the disturbances began to develop. The two most typical types of disturbance were multiple-shooted and bushy-topped seedlings. The one-year-old seedlings developed multiple shoots at the beginning of the growing season immediately after the germling stage had terminated. The seedlings became bushy-topped at the end of the growing season when the normally growing main leader divided to form a number of shoots. Bushy-topped seedlings were also formed the following spring, when the seedlings started to grow after overwintering without an apical bud, or if there was a group of buds in place of the normal single one. In the feeding experiments, the nymphs and adult bugs damaged the pine seedlings and produced symptoms similar to the growth disturbances recorded in the nursery. Feeding on the needles caused only local necrosis or needle curvature. According to preliminary sap-transfer and

teella peltoluteiden aiheuttaman kasvuhäiriön todennäköisin syy on pelkkä imentävioitus.

grafting experiments, it would appear that the growth disturbances are caused by feeding damage implemented by the bugs themselves, and does not result from the transmission of viral pathogens.

SAARENMAA, H. 1987. Tuhohyönteisten ja sinistymän esiintyminen myrskyn kaatamissa puissa Lapissa 1983—86. Summary: Insect attack and blue stain in windthrown trees in Lapland 1983—86. *Folia Forestalia* 696. 18 p.

696

Tutkimuksessa selvitettiin kaarnakuoriaisten iskeytymistä ja lisääntymistä vuosien 1982 ja 1985 syysmyrskyjen kaatamissa puissa sekä puiden sinistymistä. Aineisto käsitti yhteensä 357 kaatunutta mäntyä Rovaniemellä, Sodankylässä, Inarissa ja Kittilän Pallasjärvellä. Puista otettiin 2 koepölkkyä, toinen tukkiosan alapäästä ja toinen yläpäästä. Koepölkkyistä laskettiin kaarnakuoriaisten käytävät ja kuoriutumisreiät sekä arvioitiin sinistymän osuus pinnasta ja poikkileikkauskiekosta.

Puissa tavattiin 13 nilaa syövää hyönteislajia, mutta vain pystynävertäjä (*Tomicus piniperda*) esiintyi runsaana. Sen onnistuneita iskeytymiä oli 1983 hyvin vähän, keskimäärin 10 emokäytävää /m² kaarnapinta-alaa. Epäonnistuneita iskeytymiä, joista vielä elinvoimaisten puiden pihka oli tappanut kuoriaiset oli keskimäärin 15 kpl/m². Vuonna 1984 pystynävertäjien määrä oli kasvanut ja onnistuneiden iskeytymien tiheys oli keskimäärin 40 kpl/m² ja pihkaan tuhoutuneiden keskimäärin 20 kpl/m². Vuonna 1986 iskeytymistiheys oli suuri Laanilassa, missä oli edellisen myrskyn jäljiltä suuri kaarnakuoriaiskanta, mutta Pallasjärvellä mihin vuoden 1982 myrskyn vaikutus ei ollut ulottunut, iskeytymistiheys oli alhainen. Pystynävertäjän lisääntyminen oli ylisummaan vähäistä kylmien kesien ja iskeytymisen huonon onnistumisen vuoksi.

Vuonna 1983 sinistyneiden osuus kaikkien koalojen kaikista pölkkyistä oli korkeimmillaan 20 %. Keskimäärin sinistymää tavattiin alle 5 % pölkkyistä. Vuonna 1984 sinistymä peitti nilan pinnasta keskimäärin noin kolmasosan ja poikkileikkauksesta kymmenesosan. Pölkkyjä, jotka olivat säästyneet sinistymältä, oli 20...75 % paikasta riippuen. Vuoden 1986 aineistossa Pallasjärven koalalla oli sinistymää yhtä vähän kuin ensimmäisenä kesänä muilla koaloilla, mutta Laanilassa 30 % pölkkyistä oli sinistyneitä.

Yhteenvetona tuloksista voidaan esittää seuraavat säännöt: syysmyrskyn kaatamasta mäntysahapuusta, jota ei Lapissa myrskyn jälkeen korjata pois menetetään laatutappiona ensimmäisen vuoden aikana noin 10 % ja toisena jo noin 60 %. Monet seikat voivat kuitenkin muuttaa kuitenkin esitettyjä lukuja. Jos kesät ovat lämpimiä ja kuivia, menetykset ovat 10—20 %-yksikköä suurempia. Samoin käy, jos kaarnakuoriaiskannat ovat korkeita aikaisempien myrskyjen tai hakkuiden seurauksena. Pilaantumisenopeus on suurempi Lapin eteläosissa kuin pohjoisosissa.

Attack and reproduction of bark beetles and blue staining of timber were studied. The material comprised 357 Scots pines that were felled by autumn storms at four localities in Lapland in 1982 and 1985. Two sample bolts were taken from each tree, one from the top of sawwood portion and the other from the base. Egg galleries, their percent coverage and exit holes of bark beetles were counted and the coverage of blue stain on dissection and phloem was estimated from the sample bolts.

A total of 13 phloem-consuming insect species were observed, but only *Tomicus piniperda* occurred regularly. In 1983, the density of its successful attacks was low, only 10 egg galleries /m² of bark area on the average. Attacks that had failed due to resinosis were more abundant, averaging 15 egg galleries /m². In 1984, its density had increased up to 40 successful and 20 failed egg galleries /m². In 1986, the attack density was greatest at localities with high insect population after the previous storm. Reproduction of *Tomicus piniperda* was poor due to cold summers and frequent resinosis.

In any plot, blue stain could be observed in less than 20 % of sample bolts in 1983. On the average, only 5 % of bolts were stained. In the fall of 1984, blue stain covered one third of phloem, and one tenth of dissection. Proportion of bolts that were not stained varied from 20 to 75 % in 1984. In 1986, there was hardly any blue stain at localities with low insect population, but where previous storms had visited, 30 % of sample bolts were stained.

These basic rules were derived of the results: of windthrown trees that are not harvested after an autumn storm, 10 % is lost as sawwood by the end of the first summer. After two summers, 60 % is lost. These basic rules are modified by a number of factors, however. If the summers are warm and dry, the losses are 10—20 % larger. Furthermore, if bark beetle populations are high due to poor forest hygiene, losses increase. In southern Lapland the rate of staining is higher than in the north.

AARNE, M. 1987. Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1985. Summary: Removals and flows of commercial roundwood in Finland in 1985, by districts. *Folia Forestalia* 697. 62 p.

697

Markkinapuututkimus on kolmen vuoden välein laadittava metsätalasto, jonka päätarkoituksena on selvittää kotimaisen raakapuun alueittaiset hankintamäärät

The survey was compiled as a part of a triennial series of forest statistics, the main purpose of which is to calculate the regional removals and the flows of

ja puun kulkuvirrat hankinta-alueilta käyttöalueille. Tässä tutkimuksessa esitellään lisäksi raakapuun ostajajoukkoa kuvaavia puunhankinnan keskittymisindeksejä sekä metsien kokonaispoistuman määrittämistä markkinahakkuutilastojen avulla.

Tutkimusaineisto kerättiin teollisuuteen ja vientiin puuta hankkivilta ostajilta, joiden lukumääräksi vuonna 1985 saatiin 560. Metsäteollisuuden puunhankintaa luonnehti voimakas keskittyminen. Kaikkien piirimetsälautakuntien alueilla neljä suurinta puunostajaa hankki yli puolet alueen koko puumäärästä.

Markkinapuuta hankittiin vuonna 1985 kaikkiaan 43,6 milj. m³, josta määrästä 97 % meni teollisuuden käyttöön ja vajaat 3 % vientiin. Tärkeimpiä ainespuun hakkuualueita olivat Keski-Suomen, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan piirimetsälautakunnat. Teollisuuteen hankitusta tukkipuusta 43 % ja ainespinopuusta 61 % kuljetettiin jalostettavaksi hankinta-alueen ulkopuolelle. Päävirrat suuntautuivat Etelä-Karjalan alueelle, jonka metsäteollisuus yksin käytti viidesosan vuonna 1985 hakatusta markkinapuusta.

domestic commercial roundwood from cutting districts to utilization districts. In this survey buyer concentration indices have been calculated to describe the structure of roundwood markets. A method for estimating the total drain of forests based on commercial timber fellings is also presented.

The data was collected from roundwood buyers, who supplied wood for use by industry and for export. The total number of buyers in 1985 was 560. Strong buyer concentration is typical of the Finnish roundwood markets. In all forestry board districts, the cumulative market share of the four biggest buyers was more than a half of the total regional removals.

In 1985 the total removal of commercial roundwood was 43,6 mill. m³, about 97 per cent of which was supplied for industrial use, while about 3 per cent was exported as raw wood. The forestry board districts of Keski-Suomi, Pohjois-Savo and Pohjois-Karjala were the most important production areas of industrial roundwood. In 1985, on average, 43 per cent of large-sized timber and 61 per cent of industrial cordwood was transported for processing outside its production area. The main flows of industrial roundwood were directed to the district of Etelä-Karjala, where alone one fifth of the total cutting amount was processed.

698

IHALAINEN, R. 1987. Nainen metsänhoitajana. Summary: Woman as a forester in Finland. *Folia Forestalia* 698. 32 p.

Työ liittyy Metsäntutkimuslaitoksen tutkimukseen "Nainen metsäalalla". Sen tarkoituksena on selvittää naisten asemaa metsällisen korkeakoulututkinnon suorittajina sekä heidän sijoittumistaan ja etenemistään työelämässä. Tutkimuksen kohteena olivat kaikki vuosina 1970-1984 valmistuneet 112 naismetsänhoitajaa ja vertailuryhmänä otos miehistä (224 henkilöä).

Tutkimuksen aineisto kerättiin postikyselyllä. Tulokset perustuvat naismetsänhoitajien ja miesmetsänhoitajien vertailuun, joka tehtiin ristiintaulukointia käyttäen.

Metsänhoitajakoulutukseen hakeutuvat kaupunkilaisytytöt ja maalaispojat. Lähtötaustaeroista huolimatta alalle hakeutumisen motiivit olivat samanlaiset. Naiset suorittivat miehiä yleisemmin metsätutkinnon puukaupalliset, mutta harvemmin metsäteknologian opinnot. Suoranaista jakoa naisten ja miesten linjoihin ei ole kuitenkaan syntynyt.

Metsänhoitajien hyvä työllisyystilanne näkyi myös naisten korkeana työhönohallistumisasteena (96%). Alueellisesti naisten työpaikat olivat etelämpänä kuin miesten. Työnantajan mukaisessa sijoittumisessa erot sukupuolten välillä eivät tulleet näkyviin julkisen ja yksityisen sektorin välillä vaan näiden sektoreiden sisällä. Toimenkuvan mukaisessa sijoittumisessa varsinaiset kentän tehtävät olivat pysyneet miesten alueena. Lisäksi naisia oli sijoittunut perinteisen metsäalan ulkopuolisiin tehtäviin selvästi miehiä runsaammin.

The investigation clarifies women's role as foresters and their progress in their professional life. Forestry has traditionally been a very masculine field and it has been an exceptional choice for women.

Female foresters had more urban root than their male colleagues. The motives of vocational choice were nearly equal in both sexes. Only the social prestige appealed men more than women. Women were more interested in Forest Products Marketing whereas men's interest were more on Forest Engineering.

There were insignificant sexual differences in regional placings. Men and women were equally placed in both public and private sectors. Research and training branches recruited women and men equally, whereas planning, monitoring and wood procurement were male dominated, so the female foresters were placed in fields other than traditional forestry.

Women were paid less and income differences tended to increase with age. The influence of family and children on career was greater with women than with men. The attitudes of employers and male colleagues seemed to have negative influence on women's careers.

699

LAIHO, O., SARJALA, T., HYVÄRINEN, R. & RAUTIAINEN, L. 1987. Lannoituksen vaikutus männikön mykorritsoihin. Summary: Effect of fertilization on mycorrhizae in pine stands. *Folia Forestalia* 699. 22 p.

Tutkimuksessa tarkastellaan mykorritsojen määrää ja rakennetta humuksen pintakerroksessa kolmessa kivennäismaan männikössä (CIT, MCCIT, VMT; Pudasjärvi) neljä vuotta lannoituksen jälkeen. Lannoitemäärä

The study deals with the number and structure of mycorrhizae in the surface layer of the humus in three pine stands (*Cladonia* type, *Empetrum-Calluna-Cladonia* type, *Vaccinium-Myrtilus* type; North Finland) on

oli käytännön metsätaloudessa käytetyllä tasolla (N 200 kg/ha, P 45 kg/ha, K 83 kg/ha). Lyhytjuurten määrä oli suuri, 48 kpl/cm³. Infektoitumattomia lyhytjuuria ei todettu. Ulkoisen rakenteensa perusteella kaikki lyhytjuuret kuuluivat johonkin kahdeksasta mykorisaluokasta. Lannoitus ei vaikuttanut eri luokkiin kuuluvien mykorisoiden määrään. Sisärakenteeltaan ne kuitenkin erosivat merkitsevästi. NPK-käsittely heikensi mykorisakehitystä ohentamalla vaippaa (17 µm vastaan 22 µm) ja mataloittamalla Hartigin verkkoa (57 µm vastaan 67 µm).

mineral soil four years after fertilization. The fertilization levels corresponded to current practice in forestry (N 200 kg/ha, P 45 kg/ha, K 83 kg/ha). The number of short roots was high, 48 pcs/cm³. Nonmycorrhizal short roots were not detected. By their outer appearance all the tips were classified in some of eight categories of mycorrhizae. Fertilization did not have any effect on the number of these mycorrhizae. Significant differences, however, were found in their inner structure. NPK application weakened mycorrhizal development by making the mantle thinner (17 µm versus 22 µm) and the Hartig net less penetrating (57 µm versus 67 µm).

SALONEN, T. (toim.—ed.) 1987. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1986. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1986. *Folia Forestalia* 700. 31 p.

700

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1986 kolme varsinaista julkaisusarjaa: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (perustettu 1919), *Folia Forestalia* (perustettu 1963) ja vuoden 1981 alusta ilmestymisensä aloittanut Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, joka on monisteasuinen ja painatusmääriltään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1986 *Communicationes*-sarjaa julkaistiin 6 numeroa, *Folia Forestalia* -sarjassa 39 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa 33 julkaisua.

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 1986, 6 research papers were published in *Communicationes*, 39 research papers in *Folia Forestalia* and 33 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

Julkaisusarjoissa ilmestyneiden tutkimusten tiivistelmät esitetään julkaisunumerojärjestyksessä. Lisäksi julkaisussa on henkilöhakemisto.

The abstracts of the papers are given in full and an index of authors included.

NIKKANEN, T. & PUKKALA, T. 1987. Siemenviljelysten harvennussuunnitelman laatiminen atk-ohjelmistolla. Summary: Making a thinning plan for seed orchards using a computer program. *Folia Forestalia* 701. 26 p.

701

Tutkimuksessa tarkasteltiin siemenviljelysten harvennuksen periaatteita sekä esiteltiin harvennusta varten suunniteltu atk-ohjelmisto. Siemenviljelyksen harventamisella pyritään kasvutilan lisäämisellä hidastamaan varteiden karsiutumista, korjaamaan ja parantamaan viljelyksen kokoonpanoa sekä kohottamaan viljelyksen tuottaman siemenen geneettistä laatua.

The purpose of the study was to examine the principles involved in thinning a seed orchard, and to present a computer program designed for such thinning work. The aim of thinning is by increasing their growing space to slow down self-pruning of the grafts, to improve the composition of an orchard, and to increase the genetic quality of the seed produced. In thinning, half of the grafts have to be removed so as to provide sufficient growing space on two sides of each of the grafts left in the orchard. All the information available about the seed orchard and its clones is used in thinning. In the computer program assessment of the factors affecting thinning is done at the same time as the thinning plan for each orchard. This means that the varying aims of different seed orchards can be taken into account.

Harvennuksessa on viljelykseltä tarkoitus poistaa puolet varteista niin, että jokaiselle jätettävälle varteelle luodaan vapaata kasvutilaa kahdelle sivulle. Harvennuksessa käytetään hyväksi kaikkea sitä tietoa, mikä siemenviljelyksestä ja sen klooneista on olemassa. Harvennusohjelmistossa jätetään harvennuksen vaikuttavien tekijöiden painottaminen suoritettavaksi vasta kunkin viljelyksen harvennussuunnitelman laatimisen yhteydessä. Viljelysten erilaiset tavoitteet ja kaikki siemenviljelyksistä kertynyt tieto voidaan tällöin tarkoituksenmukaisella tavalla ottaa huomioon.

SAKSA, T. 1987. Männyn taimikoiden kehitys auratuilla ja äestetyillä istutusaloilla Keski-Suomessa. Summary: Development of Scots pine plantations in ploughed or harrowed reforestation areas in Central Finland. *Folia Forestalia* 702. 39 p.

702

Tutkimuksen mukaan taimettumisedellytykset säilyivät aurasaloilla kauemmin kuin äestysaloilla. Reuna-

The conditions in the ploughed reforestation areas remained favourable for natural seedling regeneration for

metsäetäisyys, maalaji, humuskerroksen paksuus ja muokkauksen tehokkuus olivat tärkeimmät uudistusaloilla luontaiseen taimettumiseen vaikuttaneet ympäristökijät. Äestetyillä uudistusaloilla oli yleensä enemmän luontaisia havupuiden taimia kuin samanikäisillä aurasaloilla. Kasvatuskelpoisia viljelytaimia oli tutkituilla äestysaloilla keskimäärin 1 330-1 580 kpl/ha kasvupaikkatyypistä riippuen. Aurasaloilla kasvatuskelpoisiksi arvioitujen viljelytaimien määrä oli keskimäärin 1 200 kpl/ha. Äestysaloilla istutustulos oli muokkaamattomilla metsänuudistusaloilla aikaisemmin saatu viljelytulosta parempi, mutta aurasaloilla maanmuokaus ei parantanut istutustaimien menestymistä. Metsänuudistamisen tulos oli näillä äestetyillä tai auratuilla uudistusaloilla muokkaamattomia aloja parempi, sillä runsas luontainen taimettuminen täydensi ratkaisevasti perustettuja taimikoita. Kaikkiaan kasvatuskelpoisia taimia arvioitiin olleen 1 000-3 650 kpl/ha, joista äestetyillä aloilla noin 30 % ja auratuilla aloilla yli 45 % luontaisesti syntyneitä.

a longer period than in the harrowed areas. Natural regeneration varied considerably in the prepared reforestation areas depending on the distance to the border stand, soil type, thickness of the humus layer and the efficiency of site preparation. There were usually more natural pine and spruce seedlings in the harrowed than in the similar-aged, ploughed reforestation areas. The mean number of viable transplants varied on the harrowed plots from 1 330-1 580 /ha, depending on the site fertility. The mean number of viable transplants on the ploughed plots was about 1 200 /ha. The planting result was better in the harrowed reforestation area than would be obtained with earlier practices that did not include site preparation. However ploughing did not improve the planting result at all. Owing to the high number of natural seedlings which fill up the plantations, the result for the whole reforestation chain on these harrowed or ploughed plots was better than has been obtained on unprepared ones. The total number of viable seedlings was estimated to be about 1000-3650/ha. Of these, 30 % were naturally regenerated seedlings on the harrowed plots and 45 % on ploughed ones.

703

Mattila, E. & Penttilä, T. 1987. Lapin ja Koillis-Suomen metsälautakuntien suomensät vuosina 1952-1984. Summary: Peatland forests of Lappi and Koillis-Suomi forestry board districts, North Finland, 1952-1984. *Folia Forestalia* 703. 49 p.

Tutkimus kattaa Lapin ja Koillis-Suomen metsälautakuntien toiminta-alueen, joka on jaettu viiteen osa-alueeseen. Aiemmat, vuosina 1984 ja 1985 valmistuneet osatutkimukset kattoivat pääosan Suomen eteläpuolisesta ja Oulun läänin ilman Kuusamon kuntaa. Tämä tutkimus perustuu pääosin valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineistoon, joka on kerätty kaksivaiheista, systemaattista ilmakeu- ja maasto-otantaa käyttäen.

Tutkimusalueen soiden pinta-ala oli 3. inventoinnin (v. 1952-1953) tulosten mukaan 3 626 000 ha, josta oli ojitettuja soita 86 600 ha. Vastaavat pinta-alat 7. inventoinnin (v. 1982-1984) mukaan olivat 3 438 100 ha ja 776 500 ha. Metsämaan soiden pinta-alan arvio on suurentunut 194 000 ha vuosista 1952-1953 vuosiin 1982-1984. Metsämaan soista on edelleen ojittamatta 310 000 ha ojitetun alan ollessa 539 000 ha.

Valtaosa suomensäiköistä on taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Varttuneiden kasvatusmetsien osuus on vähäinen, mutta uudistettavia korpimetsiköitä on ojittamattomilla soilla melko runsaasti. Metsämaan soiden elävän puuston kokonaistilavuuden arvio 7. inventoinnissa (28 milj. m³ on jokseenkin sama kuin 3. inventoinnissa. Kokonaistilavuus jakautui lähes tasan männyn, kuusen ja lehtipuuston kesken. Kitumaan soilla puuston tilavuuden arvio on 11 milj. m³, josta valtaosa mäntyä. Metsämaan soilla puuston vuotuisen keskikasvun arvio oli 1,4 m³/ha, ja kokonaiskasvun arvio 1,2 milj. m³ kun ne 3. inventoinnissa olivat vastaavasti noin 1,0 m³/ha ja 0,6 milj. m³.

Suomensien metsänhoidollinen tila oli tarkastelualueella selvästi parempi kuin kangasmetsissä. Metsänhoidolliset ongelmat keskittyvät alueen eteläosan korpimetsiin, joissa lehtipuuston suuri osuus heikentää metsien laatua. Kasvatushakkuiden ja kunnostusojituksen tarvetta esiintyy lähinnä alueen lounaisosassa. Inventoinnin mukaan kasvatus- ja hoitohakkuita tulisi vuosittain tehdä noin 1 %:lla tutkimusalueen metsämaan soiden alasta.

This paper deals with peatlands in Finnish Lapland divided into five sub-areas. The material comes mainly from the seventh National Forest Inventory carried out between 1982 and 1984. The inventory method was two-phase systematic sampling with stratification.

The study area accounts for 32 % of the land area of Finland. According to the 3rd National Forest Survey of the 1950s the study area included 3,63 mill. ha peatland. Only 86 000 ha (2,4 %) peatland had been drained at that time. The latest area estimates are 3,44 mill. ha of peatland and 0,78 mill. ha of drained peatland including forest land, scrub land and waste land. The peatlands account for 36 % of the total land area within these land classes. The estimated area of peatlands on forest land has increased by 150 000-190 000 ha to 0,85 mill. ha during the three decades. Some 70 % of all drained peatlands are classified as forest land.

Seedling stands and young thinning stands are the dominating development classes on peatlands on forest land. The occurrence of advanced thinning stands is sparse. On undrained spruce mires there are plenty of stands which can be regenerated within the first 10-yr period. The silvicultural quality of the stands on forest land is much better on peatlands than on uplands. The need of silvicultural measures on peatland is urgent in the south-western sub-area where there are plenty of deciduous trees in the growing stock.

On peatlands the estimated volume of the growing stock in the study area is 28 mill. m³ on forest land and 11 mill. m³ on scrub land. The volume estimate on forest land is about the same as at the beginning of the 1950s. However, estimated annual growth on peatlands on forest land has increased from about 0,6 mill. m³ to 1,2 mill. m³. The increase of growth is due to drainage and the improved age structure.

HUURI, O. & HUURI, L. 1987. Metsäpuiden pystykarsinnan varhaisvaiheet Keski-Euroopassa ja Suomessa. Summary: The early days of forest tree pruning in Central Europe and Finland. *Folia Forestalia* 704. 31 p.

Pystykarsinnan varhaisvaiheita Keski-Euroopassa tarkastellaan Euroopan vanhimman metsäpuiden pystykarsinnan historian (May 1889—1891) perusteella. Tammaa oli metsätalouden tarkoituksiin karsittu Keski-Euroopassa jo 1500-luvulla ja määräyksiä karsinnasta esiintyy yleisesti Saksan pikkuvaltioiden paikallisissa metsäsäädöksissä (Forstordnung) 1600-luvulla. Seuraavalla vuosisadalla yleistyi muidenkin metsäpuiden karsinta ja se saavutti lopulta suuremman laajuuden kuin koskaan myöhemmin. Eräänä yleistymisen syynä oli oksien tarve polttopuiksi, josta oli suuri puute. Kun karsimista tehtiin kokemusten ja tietojen puutteessa väärinä ajankohtina ja karkein menetelmin, aiheuttivat seuraavina vuosikymmeninä havaitut suuret karsimisvauriot tämän työmuodon suosion vähenemisen ja tekivät karsimisesta metsämiesten kiistakysymyksen pitkiksi ajoiksi. Vasta 1800-luvun jälkipuoliskolla päästiin selville karsimista kestävästä puulajeista sekä karsimisen oikeista suoritustavoista ja -tavoista. Karsimisen fysiologiset perusteet saattoi varmalle tieteelliselle pohjalle vasta kasvitieteilijä Robert Hartig 1890-luvulla. Tämän jälkeen karsiminen tuli yleiseksi työmuodoksi metsätalouksissa.

Suomessa A.G. Blomqvist julkaisi ensimmäisen pystykarsintaa koskevan opaskirjan vuonna 1879. Alaviitein selostetaan julkaisussa myös Suomen metsätalouden yeistä kehitystä ajanjaksona pystykarsinnan varhaisvaiheiden alusta Blomqvistin aikaan saakka.

The early days of forest tree pruning in Europe are examined on the basis of the first history of the pruning of forest trees in Europe (May 1889—1891). Oak was pruned for forestry purposes in Europe already during the 16th century, and instructions about pruning occur frequently in the local forest decrees (Forstordnung) of the German city states in the 17th century. The pruning of other forest trees became more common during the following century, and was eventually practiced on a scale which it has never since reached. One reason for the spread of this practice was the need for branches as firewood, of which there was a great shortage at the time. The considerable pruning damage which appeared during the following decades, caused by the fact that it was done at the wrong time of year and by rough methods owing to the lack of experience and information, resulted in the method falling out of favour. Pruning subsequently became a topic of dissent among foresters for decades. It took until the latter half of the 19th century to discover which tree species can be pruned, and the correct time and way to do it. The physiological bases of pruning were not put on a firm scientific footing until the 1890's by Robert Hartig. Pruning subsequently became a normal practice in forestry countries.

The first handbook on pruning appeared in Finland 1879 by A.G. Blomqvist. With short excerpts, the overall development of Finnish forestry is followed in this paper over the period stretching from the early history of pruning up until the time of Blomqvist.

TURKIA, K. & KELLOMÄKI, S. 1987. Kasvupaikan viljavuuden ja puuston tiheyden vaikutus nuorten mäntyjen oksien läpimitaan. Abstract: Influence of the site fertility and stand density on the diameter of branches in young Scots pine stands. *Folia Forestalia* 705. 16 p.

Tutkimuksessa on selvitetty nuorten mäntyjen (*Pinus sylvestris* L.) oksien paksuuden riippuvuutta kasvupaikan viljavuudesta ja puuston tiheydestä. Aineiston muodosti kahdeksan mustikkatyyppin, kolmetoista puolukkatyyppin ja kaksitoista kanervatyyppin männikköä, joiden ikä oli 17—26 vuotta. Puuston tiheys vaihteli 1 000—5 000 runkoa/ha. Koepuista mitattiin kaikkien elävien ja kuolleiden oksien paksuudet. Oksien läpimitan vaihtelu rinnastettiin metsätyyppiin sekä maan ja neulasten ravinnepitoisuuksiin, puuston tiheyteen ja maan raakoostumukseen.

Oksien läpimita kytkeytyi kiinteästi kasvupaikan viljavuuteen, mutta metsätyyppi sinänsä ennakoii huonosti oksien läpimitan vaihtelua. Oksien paksuus vaihteli suuresti metsätyyppiittäin siten, että huonoilla mustikkatyyppin ja hyvillä puolukkatyyppin kasvupaikoilla oksien paksuus oli likimain yhtä suuri. Oksien paksuusvaihtelu korreloi kiinteästi neulasten tyyppipitoisuuden kanssa, jonka avulla oksien paksuusvaihtelu voitiin kytkeä kasvupaikan viljavuusvaihteluun. Myös maan hienojen lajitteiden kasvava osuus ennakoii oksien paksunemista.

Oksien paksuus pieni puuston tiheyden kasvaessa, erityisesti kanervatyyppin kasvupaikoilla. Muilla kasvupaikoilla riippuvuus ei ollut yhtä kiinteä, sillä kasvupaikkojen sisäinen viljavuusvaihtelu aiheutti suurta vaihtelua oksien paksuudessa. Kasvupaikkojen vilja-

This study aims to recognise how the site fertility and the stand density affect on the branch diameter of young Scots pines (*Pinus sylvestris* L.). The study material consists of 8, 13 and 12 stands on sites of *Myrtillus*, *Vaccinium* and *Calluna* types. The stand age was 17—26 years and the stand density 1 000—5 000 stems/ha. In the analysis the mean diameter of all the branches of the sample trees as well as the mean diameters of the three uppermost and the uppermost whorls was related to the type of site and the nutrient concentrations of soil and needles, soil composition and stand density.

The branch diameter of the sample trees was closely related to the site fertility, but site type was a poor predictor of the branch diameter compared with the nitrogen concentration of the needles. Consequently, the within-site variability of the site fertility resulted in the branch diameter being nearly the same on poor sites of *Myrtillus* and rich sites of *Vaccinium* types. There was evidence that the branch diameter can grow exceptionally thick on soils of silty morain.

The branch diameter was inversely related to the stand density. This was especially true on sites of *Calluna* type. On other sites this relationship was obscured by the within-stand variability of the site fertility. The variability of the branch diameter was composed up to 20 % by the stand density and 54 % by the site fertility.

vuuden ja puuston kasvatusihteyden vaikutusta kuvaavassa regressiomallissa puuston tiheys selitti noin 20 % ja neulasten typpipitoisuus 54 % oksien paksuusvaihtelusta. Täten kasvupaikkojen viljavuusvaihtelu näytti selittävän puuston kasvatusihteyttä paremmin nuorten mäntyjen oksien paksuutta.

It was apparent that the site fertility could have a greater effect on branch diameter stand density.

706

LAIHO, O. 1987. Metsiköiden alttius tuulituholle Etelä-Suomessa. Summary: Susceptibility of forest stands to windthrow in Southern Finland. *Folia Forestalia* 706. 24 p.

Marraskuun 16. päivänä 1978 kova lounaistuuli aiheutti 2,5 milj. m³:n puustotuhon läntisessä Suomessa. Keskeisellä tuhoalueella tehty linjoittainen inventointi (1513 relaskooppinäytealaa) osoitti tuhon olleen 2,3 m³/ha, 0,27 m²/ha ja 1,7 % pohjapinta-alasta. Koivu oli lehdettömänä eikä ollut arka tuholle, mäntyä kaatui suhteessa enemmän kuin kuusta. Arimpia olivat kuitenkin vanhat kuusikot. Mäillä ja kumpareilla oli eniten tuhoa, niiden välisissä suojaisissa notkelmissa vähiten. Varttuessaan metsiköt tulivat tuulelle aremmiksi. Arimpia olivat siemen- ja suojuustuotot sekä yli-ikäiset ja vajaapuustoiset metsiköt. Hakkuun jälkeen metsä, erityisesti uudistusalojen reunassa, oli hyvin arka tuulelle, mutta vahvistui vuosien myötä. Typpilannoitus lisäsi moneksi vuodeksi tuulituhoriskiä. Samanaikaisen harvennuksen ja lannoituksen seurauksena tuho nousi kuusinkertaiseksi hakkaamattomaan ja lannoittamattomaan vaihtoehtoon verrattuna.

On November 16th 1978, a southwesterly storm caused windthrow damage of around 2.5 million m³ in western Finland. A line inventory (1513 relascope plots) carried out through the centre of the damage area indicated that the windthrow damage was equivalent to 2.3 m³/ha, 0.27 m²/ha and 1.7 % of the basal area. Birch was not in leaf at the time and was not affected by windthrow. Scots pine suffered relatively more severely from windthrow than Norway spruce. However, old spruce stands were the most affected. As far as different types of terrain were concerned, the greatest amount of windthrow occurred on hills and hummocks, and the least in the depressions lying in between. As stands mature they become more susceptible to windthrow. The most susceptible were seed tree and shelterwood stands and over-aged and understocked stands. Following clear-cutting, the stands along the edges of reforestation areas especially were very susceptible to windthrow. However, this danger decreased as the years went by. Nitrogen fertilization increased the risk of windthrow for many years. In cases where thinning and fertilization had been carried out simultaneously, the susceptibility to windthrow increased to a level six times greater than that of unthinned and unfertilized stands.

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA

- Penttilä, Timo & Varmola, Martti (toim.) 1987. Lapin kolmion puuntuotannon mahdollisuudet. Rovaniemen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 243. 120 s.
- Maukonen, Antti. 1987. Ylispuuhakkuun taimikolle aiheuttamat vauriot. Summary: Damage of seedlings caused by the logging of seed trees. Suonenjoen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 244. 30 s.
- Hytönen, Jyrki. 1987. Lannoituksen vaikutus koripajun ravinnetilaan ja tuotokseen kahdella suonpohja-alueella. Summary: Effect of fertilization on the nutrient status and dry mass production of *Salix viminalis* on two peat cutaway areas. Kannuksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 245. 31 s.
- Metsäntutkimuslaitoksen työohjelma 1987. Metsäntutkimuslaitos. 1987. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 246. 120 s.
- Karppinen, Heimo & Hänninen, Harri. 1987. Hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttö yksityismetsälöillä (V). Ennakkotietoja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakunnasta. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 247. 48 s.
- Hankala, Tapio. 1987. Puun energiakäytön alueelliset kasvumahdollisuudet. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 248. 53 s.
- Metsäpuiden kylmänkestävyys. Tutkimuspäivän 1986 esitelmät. Suonenjoen tutkimusasema. 1987. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 249. 71 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Pelkonen, Paavo: Metsäpuiden pakkaskestävyys.
Hänninen, Heikki: Metsäpuiden vuosiyritymistä.
Koski, Veikko: Kylvöajan vaikutus karaistumiseen.
Raitio, Hannu: Pakkaskestävyys ja ravinteet.
Repo, Tapani: Pakkaskestävyuden mittausten menetelmät.
Repo, Tapani: Puiden pakkaskestävyyden määritys impedanssimenetelmällä.
Toivonen, Annika: Männyn taimien syysväri ja kuiva-ainepitoisuus karaistumisen indikaattorina.
Kubin, Eero: Käytännön metsäamattimiesten näkemyksiä puiden terveydentilasta pakkastalven 1984—85 jälkeen.
Sutinen, Marja-Liisa: Kennotaimien juurten pakkasvaurioista.
- Metsäntutkimuspäivä Kokkolassa 13.3.1987. Metsäteknologian teemapäivä. 1987. Kannuksen tutkimusasema ja metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 250. 113 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Ala-Ilomäki, Jari & Sirén, Matti: Metsäkuljetuskaluston kulkuominaisuudet heikosti kantavalla maalla.
Eeronheimo, Olli & Heikka, Timo: Kokemuksia telamaastureiden käytöstä metsäkuljetuksessa.
- Takalo, Sauli: Pientelamaasturi puutavaran kuormaajunnossa.
Uusvaara, Olli: Puuntuotimussuunnan ohjelman pääpiirteet ja tavoitteet.
Velling, Pirkko: Männyn ominaisuuksien maantieteellinen vaihtelu. Esimerkki nuoresta provenienssikoeksarjasta.
Verkasalo, Erkki: Keski- ja pohjoispohjalainen hieskoivu vaneriteollisuuden raaka-aineena.
Rikkinen, Pentti: Havupuutukkien ja tavallisen kuitupuun mittausta sekä puuston pystymittaus.
Sairanen, Pentti: Pitkän kuitupuun pinomittaustutkimus.
- Virtanen, Eija (toim.). 1987. BIB-viitetietokantaohjelmisto. Version 2.1 käyttöohje. Rovaniemen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 251. 62 s.
- Kinnunen, Hilikka. 1987. METLAn sarjat viitetietokantana. Rovaniemen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 252. 24 s.
- Poikajärvi, Helena (toim.). 1987. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1986. Rovaniemen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 253. 133 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Uronen, Reino: Ministeriö ja metsäntutkimus.
Varmola, Martti & Penttilä, Timo: Mitä tiedetään Lapin kolmion puuntuotannollisesta potentiaalista?
Mattila, Eero: Metsävarat Lapin ja Koillis-Suomen piirimetsälautakuntien osa-alueissa, Inventointi vuosina 1978—84.
Jalkanen, Risto & Aalto, Tarmo: Mäntytaimikon hirtuhoista typpilannoitetulla ruohoisella sararämeellä.
Sutinen, Marja-Liisa: Taimien fysiologisesta kunnostasta.
Numminen, Erkki: Männyn siemenen siirto Pohjois-Suomessa.
Saastamoinen, Olli & Lohiniva, Seppo: Ennakkotuloksia marjojen ja sienten poiminnasta eräissä Lapin kunnissa v. 1985.
Hyvärinen, Vesa & Sepponen, Pentti: Metsikköhistoria ja metsäekologinen tutkimus.
Harstela, Pertti & Mäkinen, Pekka: Lumi kuormitustekijänä puutavaran teossa.
Pajuoja, Heikki: Metsätyö täällä hetkellä — työpäivän rakenteen tarkastelua.
Tikkanen, Eero: Paksumalmyypin kuusikoista ja niiden uudistamisesta.
Niska, Kaarina & Levula, Teuvo: Muokkauksen ja lannoituksen vaikutus männyn taimien alkukehitykseen.
Varmola, Martti: Lapin luontaisesti syntyneiden männyn taimikoiden harvennus.
Penttilä, Timo: Sarkaleveyden vaikutus ojitetun suon puuntuotokseen — tuloksia Rovaniemen Imarin koekentältä.
- Lehto, Kari. 1987. Turvallisuuskäsitteistä ja suo-

- jauksista Metsäntutkimuslaitoksen atk-järjestelmissä. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 254. 55 s.
- Metsäntutkimuspäivä Taivalkoskella 1986. 1987. Muoksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 255. 51 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Kubin, Eero: Puulajien vertailukoikeet Koillismaalla.
Valtananen, Jukka: Miten korkeiden maiden metsät uudistetaan.
Niemistö, Pentti: Nuoren hieskoivikon harventaminen.
Jääskeläinen, Osmo O.: Pohjois-Suomen koivulla on tänään kysyntää — entä huomenna.
- Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa, Mikkola, Kari, Nevalainen, Seppo & Yli-Kojola, Hannu. 1987. Havupuiden elinvoimaisuus Suomessa vuosina 1985—1986. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 256. 92 s. + liitt.
- Metsikkökokeiden maastotyöohjeet. 1987. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 257. 237 s.
- Itä-Suomen metsätiedepäivä 9.12.1986. ”Metsäntutkimus käytännön toiminnan perustana?” 1987. Joensuu tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 258. 61 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Nyssönen, Aarne: Suomen metsäntutkimuksen suuntaviivat.
Hahtola, Kauko: Metsäntutkimus alueellisen kehityksen kannalta.
Reunala, Aarne: Pehmeät arvot tulossa metsäntutkimukseen ja käytäntöön.
Kilkki, Pekka: Tutkimusmenetelmät tiedon tuotannon välineinä.
Leikola, Matti: Millainen on suomalainen metsäntutkija.
Rauhalahhti, Markku: Tutkimuksen tiedotus.
Asplund, Kaj: Metsäntutkimus käytännön toiminnan perustana.
Takala, Pentti: Metsäntutkimus käytännön toiminnan perustana.
Oksanen, Matti J.: Metsäteollisuuden odotukset metsäntutkimukselta.
Elovainio, Aarne: Metsätehon tutkimustoiminta ja sen tulosten hyväksikäyttö.
Kellomäki, Seppo: Puheenvuoro Itä-Suomen metsätiedepäivillä.
Parviainen, Jari: Metsäntutkimus käytännön toiminnan pohjana.
- Mäkinen, Pekka. 1987. Lumikenkien käyttö metsätyössä. Suonenjoen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 259. 14 s.
- Pajuojja, Heikki (ed.). 1987. Lauri Heikinheimo — forest economist and research leader. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 260. 63 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Hämäläinen, Jouko & Palo, Matti: A review of the Department of Forest Economics.
Kuusela, Kullervo: Lauri Heikinheimo — Forest economist and research leader: Personal reflections.
Heikinheimo, Lauri: The industrial structure of the United States, Sweden and Finland in 1880—2000.
Heikinheimo, Lauri: Heikinheimo and his ”family” — the philosophy behind the department.
Curriculum vitae.
Bibliography of the Department of Forest Economics 1960—1984.
- Heikkilä, Risto & Raulo, Jyrki. 1987. Hirvituhot vuosina 1976—77 istutetuissa rauduskoivun taimikoissa. Abstract: Moose damage in plantations of Betula pendula established in 1976—77. Metsänsuojelun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 261. 16 s.
- Toropainen, Mikko. 1987. Pohjois-Karjalan, Itä-Savon ja koko Itä-Suomen metsätalasto 1974—1984. Joensuun tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 262. 57 s.
- Punkaharjun metsänjalostuspäivä 1986. 1987. Metsänjalostuksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 263. 96 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Mikola, Jouni: Jälkeläistestaus siemenviljelyksien kehittämisen perustana.
Velling, Pirkko: Laatuominaisuuksien ottaminen huomioon siemenviljelyksien harventamisessa.
Nikkanen, Teijo: Siemenviljelyksen harvennussuunnitelman teko atk:n avulla.
Hagman, Max.: Kuusen pakkasvauriot talvella 1984—85 koetulosten valossa.
Ryynänen, Leena: Solukoviljely, keino visakoivun suvuttomaan lisäämiseen.
- Tervo, Mikko, Lakomaa, Jukka & Mäkelä, Jarmo. 1987. Markkinahakkuiden suhdannevaihteluista edeltävät aikasarjat. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 264. 35 s.
- Rauskala, Raimo. 1987. Kunnittaiset kantohinnat ja puukuutiometrin bruttoarvot hakkuuvuonna 1985/86. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 265. 59 s.
- Kortesharju, Jouko. 1987. Kulotuksen, kattamisen, kyntämisen ja ferrosulfaattikäsittelyn vaikutus hillaan ojitetulla suolla. Abstract: The effect of burning, mulching, plowing, and ferrosulphate treatment on cloudberry (Rubus chamaemorus) on a drained mire in northern Finland. Kolarin tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 266. 18 s.
- Ihalainen, Antti. 1987. Puukohtaisten mittausten ja arviointien luotettavuudesta valtakunnan metsien 8. inventoinnin pysyvillä koaloilla. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 267. 37 s.
- Kalaja, Hannu. 1987. Rumpuhakkuri TT 54 R 12. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 268. 28 s.
- Linnilä, Kimmo. 1987. Tilastollinen tietojenkäsittely mikrotietokoneilla. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 269. 29 s.
- Metsäntutkimuspäivä Porissa 1986. 1987. Parkanon tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 270. 60 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Kaunisto, Seppo: Mäntytaimikoiden lannoituksesta paksaturpeisilla soilla.

- Levula, Teuvo: Urea metsänlannoitteena.
- Kinnunen, Kaarlo & Vanamo, Ari: Männyn uudistamisen onnistuminen Satakunnassa.
- Laiho, Olavi: Kuusen luontainen uudistaminen.
- Savonen, Eira-Maija: Siemenviljelyksen perustaminen ja Satakunnan siemenviljelykset.
- Raitio, Hannu & Tikkanen, Eero: Nuorten mäntyjen typpi-, kalsium- ja magnesiummalouden häiriö kuivalla kankaalla.
- Kurkela, Timo: Männynversosyöpyä.
- Silverberg, Klaus & Issakainen, Jorma. 1987. Tuhkan määrän ja laadun vaikutus neulasten ravinnepitoisuuksiin ja painoon rämemänniköissä. Abstract: Nutrient contents and weight of Scots pine needles in ash-fertilized peatland stands. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 271. 4 + 25 s.
- Palo, Matti & Salmi, Jyrki (eds.). 1987. Deforestation or development in the third world? Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 272. 258 s.
- Sisältää seuraavat artikkelit:
- Palo, Matti & Salmi, Jyrki: Deforestation or development: An overview.
- Siiriäinen, Ari: Man's role in the ecological processes in Africa: Towards a long-term historical model.
- Palo, Matti, Mery, Gerardo & Salmi, Jyrki: Deforestation in the tropics: Pilot scenarios based on quantitative analyses.
- Palo, Matti: Deforestation perspectives for the tropics: A provisional theory with pilot applications.
- Mery, Gerardo: Latin American forest sector development: A short-term review and prospects.
- Palo, Matti, Mery, Gerardo & Salmi, Jyrki: Deforestation and development perspectives in developing countries — A research project plan for 1987—1991.
- Parviainen, Jari (ed.). 1987. Proceedings of the symposium on the co-operation of forestry between Finland and Brazil. August 10—11, 1987. Joensuun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 273. 158 s.
- Sisältää seuraavat artikkelit:
- Nyysönen, Aarne: Finnish forestry research and international cooperation.
- Parviainen, Jari: Cooperation in forestry research between the Finnish Forest Research Institute and the Federal University of Parana (Curitiba, Brazil).
- Carneiro, Jose Geraldo de Araujo: The forest research cooperation between the Finnish Forest Research Institute and the "Universidade Federal do Parana" in Brazil — complementary remarks.
- Valtanan, Hannu: The future trends for forestry and forest industry in Finland.
- Kengen, Sebastiao: The future trends of forestry sector and forest policy in Brazil.
- Murakami, Etsuro: Future trends for the forest industry in Brazil.
- Kanninen, Markku: The organization, financing and planning of Finnish forestry research.
- Bianchetti, Arnaldo: National Forest Research Program — PNPF.
- Gomide, Jose Livio: The linkage between university and industry forest research in Brazil: The Federal University of Vicosa example Forestry Research Association S.I.F.
- Leikola, Matti: Forestry education at the University of Helsinki.
- Kellomäki, Seppo: The forestry education and research at the University of Joensuu.
- Malinovski, Jorge Roberto: Forestry education and research at the "Universidade Federal do Parana".
- Verkasalo, Erkki. 1987. Polttohakkeen painomittauskokeilu akselipainovaa'alla. Summary: Experiment on weight scaling of fuel chips with axle weight scales. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 274. 32 s. + liite.
- Onttinen, Sirpa. 1987. Metsäalan toimihenkilöiden koulutustarve 1980- ja 1990-luvuilla. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 275. 63 s.
- Jäppinen, Jukka-Pekka. 1987. Suomalaisten metsäsienten vientimahdollisuudet. Summary: Finnish forest mushrooms — the export challenge. Joensuun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 276. 97 s.
- Eeronheimo, Olli. 1987. Puunkorjuu Yhdysvalloissa. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 277. 59 s.
- Saarenmaa, Hannu & Poikajarvi, Helena (toim.). 1987. Korkeiden maiden metsien uudistaminen. Ajankohdaista tutkimuksesta. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1987. Rovaniemen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 278. 179 s.
- Sisältää seuraavat artikkelit:
- Nyysönen, Aarne: Metsäntutkimuslaitos kaipaa kehittämistä.
- Ritari, Aulis: Maaperä- ja ilmastovaikutuksen erotaminen metsänviljelykokeissa.
- Norokorpi, Yrjö: Metsänviljelyn onnistuminen korkeilla alueilla.
- Mäkitalo, Kari: Kuusen luontaisesta uudistumisesta korkealla pakusammaltyypin maalla.
- Fries, Clas: Svensk skogsforskning, med inriktning på skogsförnyring, i svåra klimatlägen.
- Ruotsalainen, Seppo: Kuusen alkuperäsiirrot korkeilla mailla.
- Mononen, Sinikka: Männynsiemenen siirrot Pohjois-Suomessa.
- Numminen, Erkki & Häggman, Hely: Röntgenanalyysi metsäpuiden siementen itävyyskelpoisuuden mittarina.
- Häggman, Hely: Männyn siemenen syntypaikan jälkivaikutus taimien kehitykseen.
- Häggman, Juhani: Voiko männyn siemen jälki-itää?
- Norokorpi, Yrjö & Puoskari, Jouni: Peräpohjolan kuusentaimikoiden perkausmenetelmät.
- Penttilä, Timo & Moilanen, Mikko: Fosforilannoitteet suometsien lannoituksessa Pohjois-Suomessa.
- Saarenmaa, Hannu: Myrskyjen seuraustuhot Lapin metsissä 1982—86.
- Mattila, Eero: Eriasteisten puuntuotannon rajoitusten piirissä olevat metsähallituksen metsät Lapissa.
- Penttilä, Timo: Lapin suometsät — VMI7:n tuloksia.
- Varmola, Martti: Lapin Metsä 2000-projektin esittely.
- Häkkinen, Risto & Linnilä, Kimmo. 1987. Logistiset ja logilineaariset mallit ja niiden ratkaiseminen BMDP-ohjelmistolla. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 279. 47 s.
- Juntunen, Marja-Liisa. 1987. Vaara-analyysi metsänomistajien hakkuutyöstä ennen ja jälkeen lyhyen hak-

- kuuteknikkakurssin. Suonenjoen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 280. 20 s.
- Moilanen, Mikko, Ferm, Ari & Issakainen, Jorma. 1987. Kasvihuonekokeita erilaisten jäteaineiden vaikutuksesta hieskoivun alkukehitykseen turvealustalla. Muhoksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 281. 36 s. + 10 liites.
- Verkasalo, Erkki. 1987. Rumpuhakkuri TT 97 R. Summary: Drum chipper TT 97 R. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 282. 45 s.
- Heinonen, Tiina & Lukkari, Tarja. 1987. Puulajien kasvupaikkavaatimukset. Alustavia tuloksia männyn, kuusen ja rauduskoivun viljelyn onnistumisesta Nurmeksessä. Joensuun tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 283. 19 s.
- Proceedings of ad hoc FAO/ECE/FINNIDA Meeting of Experts on Forest Resource Assessment. Kotka, Finland, 26—30 October 1987. Metsäntutkimuslaitos. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 284. 433 s. Sisältää seuraavat artikkelit:
- Bengtsson, G.: Estimation of Fellings and Total Drain in Sweden.
- Collins, N.M.: The IUCN Tropical Forest Programme and its Linkages with the FAO Tropical Forest Resources Assessment.
- Houllier, F.: Area Change.
- Janz, K.: Assessing Information on Non-wood Products and Services from Forests.
- Kuusela, K.: Resource Assessment for Predicting Timber Production.
- Lowe, J.J.: Classification and Definitions.
- Malleux, J.: Forest Inventory Data Bank (FIDAB) into the Forest Resources Assessment.
- Malleux, J.: Assessment of Woody Biomass Changes in Forestland.
- Molina, L.C.: Compatibility among Previous Assessments and Proposals for 1990.
- Nahuz, M.A.R.: Scope and Methodology of TFRA.
- Naumov, G.: UNEP's Role and Activities in Management and Conservation of Tropical Resources.
- Nilsson, S., Attebring, J. & Sallnäs, O.: Forestry Study at IIASA — Experience on Timber Assessment Studies for Europe.
- Padovani, F.: Towards a Structure for the Forest Resources Assessment 1990.
- Palo, M.: Assessment of Drain and Uses of Drain Data: a Review of Finnish Experiences.
- Pollanschütz, J.: Estimate of Increment.
- Riihinen, P. & Simula, M.: Economic and Social Aspects in Forest Resource Assessment in Developing Countries.
- Seppälä, R.: Holistic Forest Sector Models as Means to Combine Forest Resource Information to the Use of Resources.
- Singh, K.D.: Concepts and Methodology of Tropical Forest Resources Assessment (1990).
- Sokolov, V.: Aspects of Temperate Forest Resource Assessment Relevant to Global Framework.
- Sosa, V.: Classification and Assessment of Forest and Forestland Degradation.
- Thang, H.C.: Assessment of the Forest Resources of the Asean Region and their Management.
- Wardle, P.: Objectives for International Resource Assessment.
- + 22 National reports.
- Pajuoja, Heikki. 1987. Markkinapuun hakkuiden ja puunkäytön perusteella laskettujen poistumien vertailu. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 285. 25 s.

HENKILÖHAKEMISTO — INDEX OF AUTHORS

- Aalto, Tarmo MT 253
Aarne, Martti FF 697
Ahti, Erkki CF 141
Ala-Ilomäki, Jari FF 692, MT 250
Asplund, Kaj MT 258
Attebring, J. MT 284
Bengtsson, G. MT 284
Bianchetti, Arnaldo MT 273
Carneiro, Jose Geraldo de Araujo MT 273
Collins, N.M. MT 284
Comide, Jose Livio MT 273
Eeronheimo, Olli MT 250, MT 277
Elovainio, Aarne MT 258
Engberg, Mikael FF 686
Ferm, Ari MT 281
Fries, Clas MT 278
Hagman, Max. MT 263
Hahtola, Kauko MT 258
Hankala, Tapio MT 248
Harstela, Pertti MT 253
Heikinheimo, Lauri MT 260
Heikka, Timo MT 250
Heikkilä, Risto FF 695, MT 261
Heinonen, Tiina MT 283
Heliövaara, Kari CF 142
Hokkanen, Tatu CF 142
Houllier, F. MT 284
Huuri, Leena FF 685, FF 704
Huuri, Olavi FF 685, FF 704
Hytönen, Jyrki MT 245
Hyvärinen, Riitta FF 699
Hyvärinen, Vesa MT 253
Häggman, Hely MT 278
Häggman, Juhani MT 278
Häkkinen, Risto MT 279
Hämäläinen, Jouko MT 260
Hänninen, Harri MT 247
Hänninen, Heikki MT 249
Högnäs, Tore FF 692
Ihalainen, Antti MT 267
Ihalainen, Ritva FF 698
Issakainen, Jorma MT 271, MT 281
Jalkanen, Risto MT 253
Janz, K. MT 284
Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa MT 256
Juntunen, Marja-Liisa FF 688, MT 280
Juslin, Heikki CF 143
Jäppinen, Jukka-Pekka MT 276
Jääskeläinen, Osmo O. MT 255
Kalaja, Hannu MT 268
Kanninen, Markku MT 273
Karpainen, Heimo MT 247
Kaunisto, Seppo CF 140, FF 681, MT 270
Kellomäki, Seppo FF 705, MT 258, MT 273
Kengen, Sebastiao MT 273
Kilkki, Pekka MT 258
Kinnunen, Hilikka MT 252
Kinnunen, Kaarlo MT 270
Korhonen, Kirsi-Marja CF 144
Kortesharju, Jouko MT 266
Koski, Veikko MT 249
Kubin, Eero MT 249, MT 255
Kukkola, Mikko FF 689
Kurkela, Timo MT 270
Kuusela, Kullervo MT 260, MT 284
Laiho, Olavi FF 699, FF 706, MT 270
Lakomaa, Jukka MT 264
Lehto, Kari MT 254
Leikola, Matti MT 258, MT 273
Levula, Teuvo MT 253, MT 270
Linnilä, Kimmo MT 269, MT 279
Lohiniva, Seppo MT 253
Lowe, J.J. MT 284
Lukkari, Tarja MT 283
Lähde, Erkki FF 685
Löfström, Irja FF 693
Malinovski, Jorge Roberto MT 273
Malleux, J. MT 284
Mattila, Eero FF 703, MT 253, MT 278
Maukonen, Antti MT 244
Mery, Gerardo MT 272
Mikkola, Kari MT 256
Mikkola, Jouni MT 263
Moilanen, Mikko MT 278, MT 281
Molina, L.C. MT 284
Mononen, Sinikka MT 278
Murakami, Etsuro MT 273
Mäkelä, Jarmo MT 264
Mäkinen, Pekka MT 253, MT 259
Mäkitalo, Kari MT 278
Mälkönen, Eino FF 689
Nahuz, M.A.R. MT 284
Naumov, G. MT 284
Nevalainen, Seppo MT 256
Niemistö, Pentti MT 255
Nikkanen, Teijo FF 701, MT 263
Nilsson, S. MT 284
Niska, Kaarina MT 253
Norokorpi, Yrjö MT 278
Numminen, Erkki MT 253, MT 278
Nurmi, Juha FF 687
Nyyssönen, Aarne MT 258, MT 273, MT 278
Nöjd, Pekka FF 689
Oksanen, Matti J. MT 258
Onttinen, Sirpa MT 275
Padovani, F. MT 284
Pajujoja, Heikki MT 253, MT 260, MT 285
Palo, Matti MT 260, MT 272, MT 284
Parviainen, Jari MT 258, MT 273
Pelkonen, Paavo MT 249
Penttilä, Timo FF 703, MT 243, MT 253, MT 278
Poikajärvi, Helena MT 253, MT 278
Pollanschütz, J. MT 284
Poteri, Marja FF 695
Pukkala, Timo FF 701
Puoskari, Jouni MT 278
Raitio, Hannu MT 249, MT 270
Rauhalampi, Markku MT 258
Raulo, Jyrki MT 261
Rauskala, Raimo MT 265

Rautiainen, Lea FF 699
Repo, Tapani MT 249
Reunala, Aarne MT 258
Riihinen, P. MT 284
Rikkinen, Pentti FF 684, MT 250
Ritari, Aulis FF 691, MT 278
Ruotsalainen, Seppo MT 278
Ryynänen, Leena MT 263
Saarenmaa, Hannu FF 696, MT 278
Saastamoinen, Olli MT 253
Sairanen, Pentti MT 250
Saksa, Timo FF 702
Sallnäs, O. MT 284
Salmi, Jyrki MT 272
Salonen, Tommi FF 700
Sarjala, Tytti FF 699
Savonen, Eira-Maija MT 270
Sepponen, Pentti MT 253
Seppälä, R. MT 284
Siiriäinen, Ari MT 272
Silfverberg, Klaus MT 271
Simula, M. MT 284
Singh, K.D. MT 284
Sirén, Matti FF 692, MT 250
Sokolov, V. MT 284
Sosa, V. MT 284

Sutinen, Marja-Liisa MT 249, MT 253
Takala, Pentti MT 258
Takalo, Sauli MT 250
Tarkkanen, Tuomas CF 143
Tervo, Mikko MT 264
Thang, H.C. MT 284
Tikkanen, Eero MT 253, MT 270
Toivonen, Annika MT 249
Toropainen, Mikko MT 262
Turkia, Kyösti FF 705
Uronen, Reino MT 253
Uusitalo, Matti FF 690
Uusvaara, Olli FF 683, MT 250
Valtanen, Hannu MT 273
Valtanen, Jukka FF 686, MT 255
Vanamo, Ari MT 270
Varmola, Martti MT 243, MT 253, MT 278
Velling, Pirkko MT 250, MT 263
Verkasalo, Erkki FF 683, FF 694, MT 250, MT 274, MT 282
Virtanen, Eija MT 251
Voipio, Raili FF 682
Väisänen, Rauno CF 142
Wardle, P. MT 284
Yli-Kojola, Hannu MT 256
Yuan-Yi, Liu FF 695

Add number of volume:

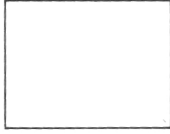
Folia Forestalia _____

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia

Remarks & requests for information _____

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkittäväni julkaisut (julkaisun numero mainittava).



Nimi _____
Name

Osoite _____
Address

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

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:* Kirkkosaarentie, 91500 Muhos, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

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

Punkaharjun tutkimusasema
Punkaharju Research Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koeasema
Ojajoki Field 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, Finland
Puh. — *Phone:* (960) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 151 4000

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — *Address:* PL 44
69101 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

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



- No 703 Mattila, Eero & Penttilä, Timo: Lapin ja Koillis-Suomen metsälautakuntien suometsät vuosina 1952—1984.
Peatland forests of Lappi and Koillis-Suomi forestry board districts, North Finland, 1952—1984.
- No 704 Huuri, Olavi & Huuri, Leena: Metsäpuiden pystykarsinnan varhaisvaiheet Keski-Euroopassa ja Suomessa.
The early days of forest tree pruning in Central Europe and Finland.
- No 705 Turkia, Kyösti & Kellomäki, Seppo: Kasvupaikan viljavuuden ja puuston tiheyden vaikutus nuorten mäntyjen oksien läpimittaan.
Influence of the site fertility and stand density on the diameter of branches in young Scots pine stands.
- No 706 Laiho, Olavi: Metsiköiden alttius tuulituhoille Etelä-Suomessa.
Susceptibility of forest stands to windthrow in southern Finland.
- No 707 Järveläinen, Veli-Pekka: Hakkuumahdollisuuksien käyttöön vaikuttavat tilakohtaiset tekijät maan länsi- ja itäosissa.
Factors affecting the use of the allowable cut in western and eastern parts of Finland.
- No 708 Rusanen, Mari & Velling, Pirkko: Satoindeksin vaihtelu ja korrelointi kasvu- ja laatuominaisuuksien kanssa männyn jälkeläiskokeissa.
Harvest index in young Scots pine progeny tests, variation and correlation with growth and quality traits.
- No 709 Lipas, Erkki: Typpilannoituksen ajankohta kangasmetsissä.
Timing of nitrogen fertilization on mineral soils.
- No 710 Metsätutkimuslaitoksen julkaisut 1987.
Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1987.
- No 711 Pajuoja, Heikki: Suomen puunkäyttö ja poistuma 1985—1987.
Wood consumption and total drain in Finland, 1985—1987.
- No 712 Rikonen, Pentti: Etelä-Suomen pikkutukkien tilavuuden määrittäminen latvaläpimitan perusteella.
Volume determination of small sized logs in southern Finland using top diameter.
- No 713 Mattila, Eero: Suomen poronhoitoalueen talvilaitumet.
The winter ranges of the Finnish reindeer management area.