

13.06.89



FOLIA FORESTALIA

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE
HELSINKI 1989

735

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUT 1988

Abstracts of publications of the
Finnish Forest Research Institute, 1988

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

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

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Telex: 121286 metla sf
Telefax: (90) 625 308

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Eljas Pohtila
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 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 735

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1989

Tommi Salonen & Seppo Oja (toim.—eds.)

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUT 1988

Abstracts of publications of the
Finnish Forest Research Institute, 1988

SISÄLLYS — CONTENTS

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE	3
FOLIA FORESTALIA	4
METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA	11
HENKILÖHAKEMISTO — <i>INDEX OF AUTHORS</i>	15

SALONEN, T. & OJA, S. (eds.) 1989. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1988. Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1988. *Folia Forestalia* 735. 15 p.

Metsäntutkimuslaitoksessa oli vuonna 1988 kolme varsinaista julkaisusarjaa: *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* (perustettu 1919), *Folia Forestalia* (perustettu 1963) ja vuoden 1981 alusta ilmestymisensä aloittanut Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, joka on moniteasuinen ja painatusmääriltään muita sarjoja suppeampi. Vuonna 1988 *Communicationes*-sarjassa julkaistiin 2 numeroa, jotka olivat sarjan viimeiset. Vuoden 1989 alussa sarja yhdistettiin *Acta Forestalia Fennica* -sarjaan. *Folia Forestalia* -sarjassa ilmestyi 17 ja Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa 35 julkaisua.

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

The Finnish Forest Research Institute published 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 1988, 2 research papers were published in *Communicationes*. These were the last papers to appear under the title, as the series was merged with *Acta Forestalia Fennica* in January 1989. In *Folia Forestalia*, 17 papers were published, and 35 papers in Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja.

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

Keywords: bibliographies, abstract publications
ODC 0:(048.1)

Correspondence: The Finnish Forest Research Institute, Information Office, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki, Finland. Phone: +358-0-661401.

Käytetyt lyhenteet — *Abbreviations*

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

ISBN 951-40-1049-3
ISSN 0015-5543

Helsinki 1989. Valtion painatuskeskus

COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE

KAUNISTO, S. & PAAVILAINEN, E. 1988. Nutrient stores in old drainage areas and growth of stands. Seloste: Turpeen ravinnevarat vanhoilla ojitusalueilla ja puuston kasvu. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 145. 39 p.

145

The investigation was carried out on 50 experimental plots representing different site types in old (53–78 a) drainage areas that had all reached the transformed stage (i.e. the ground layer was dominated by species typical of mineral soil sites). The total nitrogen and phosphorus amounts and concentrations explained fairly well the total yield of stemwood as well as growth in the period preceding the latest measurement. The amount of easily soluble phosphorus, however, correlated negatively with the yield. Compared to the nutrient amounts required by trees there were large amounts of nitrogen and phosphorus in the surface peat layer, but little potassium, boron and zinc. The peat surface was usually covered with a raw humus layer, whose density and nutrient amounts were low, although the nutrient concentrations were high.

On open mires the phosphorus fertilization applied 33 years previously still had some effect on the phosphorus amounts of peat, although larger applications (140 and 280 kg/ha of P) had resulted in leaching of a considerable part of phosphorus. From the simultaneously applied potassium fertilizer (KCl) there was very little (a. 10 kg/ha) left in peat, although the largest potassium applications amounted to 800 kg/ha of K. Trees had used part of potassium, while the majority of it had leached away from the area.

Tutkimus toteutettiin 50 vanhalla (53–78 v) erilaisten korprien, rämeiden ja nevojen ojituskoelalla, jotka kaikki olivat saavuttaneet turvekangasvaiheen. Turpeen kokonaistypen ja -fosforin määrä ja myös niiden pitoisuudet selittivät verrattain hyvin runkopuun kokonaistuotosta ja myös kasvua viimeistä mittausta edeltävänä jaksona. Sen sijaan liukoisen fosforin määrä korreloi negatiivisesti tuotoksen kanssa. Puuston tarvitsemiin ravinne-määriin verrattuna pintaturpeessa oli runsaasti tyypeä ja fosforia. Sen sijaan kaliumia, booria ja sinkkiä oli niukasti. Turpeen pinnalle oli yleensä kehittynyt raakahumuskerros, jonka tiheys ja ravinne-määrät olivat vähäisiä, vaikkakin ravinnepitoisuudet olivat korkeita.

Avosuolla 33 vuotta aikaisemmin tehty fosforilannoitus vaikutti vielä jonkin verran turpeen fosforimääriin, mutta varsinkin suurimmilla määrillä (140 ja 280 kg/ha P) huomattava osa fosforista oli huuhtoutunut. Samaan aikaan annetun kalilannoituksen (KCl) vaikutus näkyi turpeessa enää erittäin vähäisenä kaliumin lisäyksenä (n. 10 kg/ha), vaikka kaliumia oli enimmillään annettu 800 kg/ha. Puusto oli käyttänyt osan kaliumia, mutta valtaosa oli huuhtoutunut kokonaan pois alueelta.

LUMME, I. & LAIHO, O. 1988. Effects of domestic sewage sludge, conifer bark ash and wood fibre waste on soil characteristics and the growth of *Salix Aquatica*. Seloste: Asutusjätelietteen, havupuun kuorituhkan ja puukuitujätteen vaikutus maaperän ominaisuuksiin ja vesipajun pituuskasvuun. Communicationes Institutii Forestalis Fenniae 146. 24 p.

146

The experiments were established at Häädetjärvi (62°00'N, 22°30'E), in the Parkano Research Area of the Finnish Forest Research Institute, in 1981 and 1982. The limestone sludge caused marked alterations in the chemical, microbiological and physical properties of the soil and changes in the water balance, which were otherwise beneficial except that the low concentration of potassium and high concentration of iron in the sludge evidently restricted the growth of the willows. Total soil nitrogen, soil ammonium, nitrate, soil soluble phosphorus and N and P concentration in the leaves and bark of the willows increased due to the limestone sludge application. Denitrification was at a high level in the limestone sludge treated soil. This sludge enhanced also cellulose decomposition activity in soil during the first growing season. The effects of the chemically treat-

Asutusjätelietteen, havupuun kuorituhkan ja puukuitujätteen hyödyntämistä selvittävät kokeet perustettiin Metsäntutkimuslaitoksen koe-alueelle Häädetjärvelle Parkanossa (62°00'N, 22°30'E). Kalkkiliete kohotti maan kokonaistypen, ammoniumtypen, nitraattitypen ja liukoisen fosforin pitoisuutta. Kalkkiliete lisäsi myös vesipajun lehtien ja kuoren N ja P konsentraatiota. Denitrifikaatio oli kalkkilieteellä vilkkaampaa kuin nitraattipitoisella keinolannoitteella lannoitetussa maassa. Liete lisäsi maaperän selluloosan hajotusaktiivisuutta ensimmäisellä kasvukaudella. Myös maaperän vedenpidätyskyky ja kationinvaihto-kapasiteetti kohosivat kalkkilietekäsittelyllä. Toisaalta lietteen alhainen kaliumpitoisuus ja korkea rautapitoisuus ilmeisesti rajoittivat vesipajun kasvua. Kemiallinen liete ei aiheuttanut merkittäviä muutoksia maassa, koska lietteen määrä oli liian alhainen. Havupuun

ed sludge in soil were marginal due to the low amount applied. Conifer bark ash raised the soil pH and Ca content and soil P, K and Mg concentration. The ash raised the P and K content in the leaves and bark of the willows also. Wood fibre waste was found to be unsuitable for rapidly growing willows.

kuorituhka kohotti merkittävästi maaperän P-, K-, Mg- ja Ca-pitoisuutta sekä pH:ta. Myös vesipajun lehtien ja kuoren P- ja K-pitoisuus lisääntyi. Toisaalta suuri tuhkamäärä (20 t/ha) vähensi vesipajujen Mg ottoa. Puukuitujäte ei sopinut nopeakasvuisten pajujen viljelyyn.

FOLIA FORESTALIA

- 707** JÄRVELÄINEN, V-P. 1988. Hakkuumahdollisuuksien käyttöön vaikuttavat tilakohtaiset tekijät maan länsi- ja itäosissa. Summary: Factors affecting the use of the allowable cut in western and eastern parts of Finland. *Folia Forestalia* 707. 64 p.

Tutkimuksessa analysoidaan yhteiskuntakehityksen myötä muuttuvien tila- ja omistajakohtaisten tekijöiden vaikutuksia yksityismetsien hakkuumahdollisuuksien käyttöön. Tutkimus perustuu metsälöytöstä käyttäen vuosina 1981 ja 1982 maan länsi- ja itäosista kerättyyn aineistoon.

Tulosten perusteella voidaan päätellä, että yksityismetsien hakkuumahdollisuuksien käyttö riippuu pitkällä aikavälillä erityisesti siitä, miten tilojen tuotantotoiminta ja metsälörakenne muuttuvat, sekä millä tavalla metsänomistajakunnan ikärakenne kehittyy. Metsätilanomistajien omistuksessa olevien metsätilojen yleistymisellä ei näytä olevan merkittävää vaikutusta yksityismetsien hakkuumahdollisuuksien käyttöön. Sitä vastoin, mikäli virkistykseen, pelkkään asumiseen tai muuhun varsinaisen tuotantotoiminnan ulkopuoliseen käyttöön tarkoitettut tilat yleistyvät, saattaa yksityismetsien puun tarjonta heiketä ja aiheuttaa tuntuvaakin fyysisten hakkuumahdollisuuksien vajaakäyttöä. Samaa suuntaan vaikuttaisivat myös perikuntien hallinnassa olevien tilojen yleistymisen sekä ikärakenteen jatkuva painottuminen iäkkäisiin metsänomistajaryhmiin.

The aim of the study is to analyse the effects of changing background conditions of the holding level on the use of the allowable cut from the nonindustrial private forests (NIPF). The study is based on a sample of forest holdings. The data was gathered in 1981 and 1982 by making inventories of the sample forest holdings and by interviewing their owners.

It can be concluded that the use of the allowable cut, based on the sustained yield or silvicultural requirements, depends on how size structure and production orientation of the holdings as well as age structure of the NIPF owners will develop. An increase in the number of the holdings used mainly for forestry and owned by non-farmers may not have any noteworthy effect on timber supply or use of cutting potentials. Instead, an increase in the number of the holdings used for recreation, residence or other non-productive purposes may weaken the timber supply and decrease the use of the allowable cut in the long run. An increase in the number of heirs, and a permanently skewed age distribution of NIPF owners may have an effect of the same kind.

- 708** RUSANEN, M. & VELLING, P. 1988. Satoindeksin vaihtelu ja korrelointi kasvu- ja laatuominaisuuksien kanssa nuorissa männyn jälkeläiskokeissa. Summary: Harvest index in young Scots pine progeny tests, variation and correlation with growth and quality traits. *Folia Forestalia* 708. 19 p.

Tuoremassoista mitattujen satoindeksien (rungan massan osuus puun maanpäällisen osan kokonaisfytomassasta) keskiarvo oli 8-vuotiaissa jälkeläistöissä 0,44 ja 13-vuotiaissa 0,67. Vastaavasti ilmaukivat arvot olivat 0,56 ja 0,74. Korrelaatio tuorearvojen ja ilmaukivien arvojen välillä oli hyvin voimakas. Geneettiseltä kokoonpanoltaan tutkimusaineisto oli kirjava: siihen sisältyi sekä maantieteellistä vaihtelua että yksilövaihtelua. Rungan massa ja satoindeksi korreloivat yleensä negatiivisesti, mikä selittyy suureksi osaksi maantieteellisillä eroilla. Muutamissa risteytysjälkeläistöissä molemmat ominaisuudet olivat keskimääräistä parempia. Yksittäisistä kasvu- ja laatuominaisuuksista eli ns. satokomponenteista satoindeksin kanssa korreloivat voimakkaimmin (negatiivisesti) rungon rinnankorkeusläpimitta, oksien läpimitta ja lukumäärä sekä kuoren paksuus.

The mean of the harvest index values (proportion of stem mass out of the total above-ground phytomass) calculated from the fresh mass was 0.44 in the 8-year-old progenies and 0.67 in the 13-year-old progenies. The corresponding values from air-dry mass were 0.56 and 0.74. There was a very close correlation between the fresh and air-dry values. The genetic composition of the material was highly variable including both open-pollinated entries from various origins and full-sib families from controlled crossings. The correlation between stem mass and harvest index was generally negative mainly due to the geographic variation. Both characters were better than the average in some control-pollinated progenies. Of the individual growth and quality traits, here called yield components, breast height diameter, branch diameter, number of branches and bark thickness were rather closely (negatively) correlated with the harvest index.

LIPAS, E. 1988. Typpilannoituksen ajankohta kangasmetsissä. Summary: Timing of nitrogen fertilization on mineral soils. *Folia Forestalia* 709. 22 p.

709

Urealla ja ousunsalpietarilla saatavan kasvunlisäyksen riippuvuutta levitysjasta tutkittiin 10 vuoden aikana 36 männikkö- ja 28 kuusikkokokeella maan eri osissa. Urean levitys keväällä antoi vaihtelevia tuloksia ja oli muita aikoja selvästi huonompi vain Pohjanmaan-Kainuun välivyöhykkeellä. Sen sijaan ousunsalpietarilla kevät oli paras levitysaika koko maassa. Syyslevitys urealla antoi tyydyttävän kasvunlisäyksen, joskin Etelä-Suomessa loppusyksy oli alkusyksyä parempi, Pohjois-Suomessa taas päinvastoin. Oulunsalpietarilla syyslevitys antoi hyvän tuloksen etelässä, mutta ei pohjoisessa. Talvilannoitus oli urealla syyslannoituksen veroinen, mutta ousunsalpietarilla selvästi muita huonompi.

The growth response obtained following fertilization with urea and ammonium nitrate with lime was studied over a period of 10 years in relation to the time of application. The experiments, 36 pine (*Pinus sylvestris* L.) and 28 spruce (*Picea abies* Karst.) stands were located in South, Central and North Finland. The growth increases given by urea in the spring applications were rather variable, but were clearly lower than those in other seasons only in the central zone. With ammonium nitrate, on the other hand, spring was the most favourable season throughout the country. The autumn application with urea gave a satisfactory growth increase, although in South Finland late autumn was better than early autumn. In North Finland the opposite was true. Ammonium nitrate given in the autumn resulted in good responses in South Finland but not in North Finland. Winter spreading was the same as autumn spreading as far as urea fertilization was concerned, but with ammonium nitrate the winter result was the poorest of all.

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

710

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.

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.

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.

PAJUOJA, H. 1988. Suomen puunkäyttö ja poistuma 1985-1987. Summary: Wood consumption and total drain in Finland, 1985—1987. *Folia Forestalia* 711.48p.

711

Metsäntutkimuslaitos on vuodesta 1964 alkaen julkaisut jatkuvaa vuotuista puunkäyttötilastoa. Tämä julkaisu sisältää lopulliset tiedot vuoden 1985 puunkäytöstä, vuosien 1985 ja 1986 poistumasta, poistumasuunnitteen ja poistuman vertailun vuosina 1985 ja 1986 sekä ennakoarvot vuodelle 1987. Lisäksi julkaisussa on aikasarjoja vuodesta 1965 alkaen.

As part of a series of annual wood consumption statistics published by the Finnish Forest Research Institute since 1964, this publication presents final statements concerning wood consumption, total drain and comparison between allowable and total drain in Finland for 1985 and 1986 respective preliminary estimates for 1986 and 1987.

Vuonna 1985 raakapuun kokonaiskäyttö, 47,0 milj.m³, oli hieman suurempi kuin edellisellä vuonna. Siitä on teollisuuden osuus 88,6 %. Raakapuun vienti kasvoi hieman, ja oli 1,4 milj.m³. Raakapuun tuonti väheni 1,2 milj.m³, ja oli 5,5 milj.m³. Markkinapuun hakuiden perusteella laskettu kokonaispoistuma vuonna 1985 oli 55,2 milj.m³ ja vuonna 1986 49,6 milj.m³. Se jäi vuonna 1985 9,9 milj.m³ ja vuonna 1986 17,5 milj.m³ pienemmäksi kuin suurin kestävä poistumasuunnite.

The total consumption of roundwood in 1985 was 47,0 mill. m³, a little greater than in 1984. Consumption of roundwood by industry was 88,6 %. Exports of roundwood increased slightly to 1,4 mill.m³. Imports of roundwood decreased by 1,2 mill.m³ and was 5,5 mill.m³. Total drain in 1985 was 55,2 mill.m³ and in 1986 49,6 mill. m³. Difference between allowable and total drain was positive both in 1985 (9,9 mill.m³) and 1986 (17,5 mill. m³). The preliminary estimates indicate that the use of domestic roundwood in 1986 will be little more than during 1985 and decrease during 1987. Time series are included for the period 1965 up to the present.

- 712 RIKKONEN, P. 1988. Etelä-Suomen pikkutukkien tilavuuden määrittäminen latvaläpimitan perusteella. Summary: Volume determination of small sized logs in southern Finland using top diameter. *Folia Forestalia* 712. 18 p.

Runsaan 6000 tukin aineiston avulla laskettiin yksiköttilavuusluvut (m^3/m) Etelä-Suomen alueella tehtäville normaalia pieniläpimitaisemmille mänty- ja kuusituille. Luotettavia tilavuuslukuja ei aikaisemmin ole ollut käytettävissä. Tutkimuksessa selvitettiin myös tukkien muotosuhteita ja niiden riippuvuutta eri tekijöistä. Lisäksi tarkasteltiin leimikoittaisten mittausrvirheiden riippuvuutta tukkien keskipituudesta, tyvitukkien osuudesta ja runkojen rinnankorkeusläpimitasta sekä näihin tekijöihin perustuvia virheiden korjausmahdollisuuksia.

Research material consisting of some 6000 sawlogs was used for calculation of unit volume figures (m^3/m) for small sized pine and spruce logs in southern Finland. Reliable figures for volume determination have not existed before. The research project also studied form factors of logs, and their dependence on various variables. Other matters studied included the relationship of scaling errors per stand to average length of logs, to proportion of butt logs and breast height diameter of stems, as well as the feasibility of correction of such errors.

- 713 MATTILA, E. 1988. Suomen poronhoitoalueen talvilaitumet. Summary: The winter ranges of the Finnish reindeer management area. *Folia Forestalia* 713. 53 p.

Porojen talvilaitumet arvioitiin Suomessa valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä 1970-luvun lopulla. Erilaisten laitumien pinta-alat laskettiin suoraan inventoinnin näytteestä. Osa maastokoealoista muodosti varsinaisen laidunnäytteen, jolla mitattiin tärkeimpien talviravintokasvien esiintymisrunsautta. Laidunmitaukset toistettiin poronhoitoalueen etelä- ja keskiosassa vuosina 1982—84. Varsinainen laidunnäyte muodostui nyt kolminkertaiseksi l. arviointiin verrattuna. Tässä julkaisussa kuvataan koko poronhoitoalueen talvilaitumet siten, että tiedot ovat vuodelta 1978 Perä-Lapissa ja vuosilta 1982-84 muulla osalla poronhoitoaluetta. Laitumien pinta-alat on arvioitu noin 100 000 koelan perusteella. Varsinainen laidunnäyte koostuu 7 239 koelasta.

Poronhoitoalueen maa-ala on 11,5 milj. ha, mihin sisältyy varsinaisia talvilaitumia eli kangasmaita 6,9 milj. ha. Kevättalvella elossa olevien vähintään vuoden ikäisten porojen määrä oli uuden laidunarvioinnin ajankohtana noin 170 000 kpl. Kangasmaat jaetaan tutkimuksessa seitsemään laidunluokkaan, joiden pinta-alat arvioidaan 54:ssä osa-alueessa (paliskuntataso). Ravintokasvien määrät laidunluokissa arvioidaan 14 osa-alueessa (merkkipiiritaso). Koko alue jaetaan tulostusta varten vielä kolmeen päätulosalueeseen.

Metsämaan osuus kangasmailla ja nuorten metsien sekä hyvien kasvupaikkojen osuudet metsämaan kankailla kasvavat siirryttäessä poronhoitoalueella pohjoisesta etelään. Metsälauhaa on eniten tuoreilla mailla, etenkin nuorissa metsissä. Poronjäkäliä sen sijaan esiintyy runsaammin karumilla mailla. Luppometsien ja varsinkin hyvien luppometsien esiintyminen rajoittuu paljolti metsämaan vanhoihin metsiin. Kaikki mainitut seikat yhdessä synnyttävät suuria alueellisia eroja talvilaiduntilanteessa.

Poromäärään suhteutettuna metsälauhaa samoin kuin luppometsää on eniten Kainuun merkkipiirissä. Luppometsiä on vähän tai ei lainkaan Tunturi-Lapissa. Arvioinnin ajankohtana jäkälää oli poroa kohti selvästi eniten Inarissa ja vähiten Pudasjärvellä. Arvioinnin jälkeen laiduntilanne on muuttunut mm. poromäärän kasvu seurauksena. Laiduntunnuksissa näyttää tapahtuneen selviä muutoksia laiduninventointien välillä poronhoitoalueen etelä- ja keskiosassa.

The reindeer winter ranges in Finland were inventoried in the late 1970s in connection with the National Forest Survey. The areas of the winter ranges were estimated from the forest inventory samples. The occurrence of the most important winter forage plants were measured in a special range sample. The winter range survey was repeated during 1982—84 in the southern and central parts of the study area. The new range sample was three times larger than that used in the first survey. The winter ranges of the whole study area are described in this paper using in the northern area the data collected in 1978. The areas of the different ranges are estimated on the basis of about 100 000 plots. The special range sample consists of 7 239 plots.

The land area in the study area totals 11.5 mill. ha, and includes 6.9 mill. ha of mineral soils which are regarded as the proper winter ranges. The number of adult reindeer in early spring at the time of inventory was 170 000. Mineral soils are divided into seven range strata, the areas of each being estimated in 54 co-operatives. The amount of forage plants in each stratum is estimated in 14 groups of co-operatives. The study area is further divided into three main reference areas for presentation of the results.

The proportion of forest land on mineral soils increases on moving from the north to the south in the study area. The proportions of young forests and fertile sites on forest land also show the same trend. Hair grass (*Deschampsia flexuosa*) occurs most abundantly on fertile sites, especially in young forests. Ground lichens, on the other hand, are most frequent on barren sites. Old forests on forest land form the main habitat for arboreal lichens. These factors together cause considerable areal differences in the range situation.

When estimated in relation to the number of reindeer, the amount of hair grass and the area of forest with arboreal lichens are greatest in Kainuu. The area of forest with arboreal lichens is negligible in fell Lapland. At the time of the range inventory, the amount of ground lichens per reindeer was greatest in Inari and the smallest in Pudasjärvi. The range situation has changed after the survey because the number of reindeer has increased. The range characteristics seem to have changed between the two inventories in the central and southern parts of the study area.

PPAAVILAINEN, E. & TIIHONEN, P. 1988. Suomen suometsät vuosina 1951—1984. Summary: Peatland forests in Finland in 1951—1984. *Folia Forestalia* 714. 29 p.

Tutkimuksessa selvitetään, minkälaisiksi Suomen suometsät ovat kehittyneet valtakunnan metsien 3. inventoinnin (1951—53) jälkeen ja etenkin 6. (1971—76) ja 7. inventoinnin (1977—84) välisenä aikana.

Soiden pinta-ala saatiin 7. inventoinnissa 9 029 000 ha, josta 53 % oli metsämaata, 24 % kitumaata ja 23 % joutomaata. Soiden kokonaisalasta oli ojitettu noin puolet. 3. ja 7. inventoinnin välisenä aikana suoksi luokiteltujen maiden pinta-ala oli vähentynyt n. 700 000 ha.

Suometsien puuston kokonaistilavuus oli 7. inventoinnissa 291 milj. m³ eli 39 milj. m³ enemmän kuin 3. inventoinnissa. Puuston vuotuinen kokonaiskasvu oli 14,86 milj. m³. Kasvunlisäys oli 3. inventointiin verrattuna 51 %. Otettaessa huomioon ennen 3. inventointia tehdyt ojitukset, suopinta-alan muutoksesta johtuva aliarvio ja 7. inventoinnista kulunut aika, on ilmeistä, että metsäojituksella ja turvemaiden lannoituksella aikaansaatu puuston kasvunlisäys on ylittänyt 7 milj. m³:n rajan.

Tutkimuksessa tarkastellaan myös suopuustojen puulaji- ja kehitysluokkakautumaa, metsiköiden laatua sekä hakkuun ja ojituksen tarvetta.

The aim of the study was to describe the development of peatland forests in Finland since the 3rd National Forest Inventory (1951—53), and especially between the 6th (1971—76) and 7th (1977—84) inventories.

At the time of the 7th Inventory the total area of peatlands was 9 029 000 ha, of which 53 % was forest land, 24 % scrub land, and 23 % wasteland. About half the total area of peatlands had been drained for forestry. The area of peatlands had decreased slightly by over 700 000 ha between the periods covered by the 3rd and 7th inventories.

According to the 7th inventory the total volume of peatland forests was 291 million m³, i.e. 39 million m³ more than indicated by the 3rd inventory. The total annual increment of peatland forests was 14,86 million m³, which marks an increase of 51 % compared to the 3rd inventory. When the drainage work done before the 3rd inventory, the underestimate of the peatland area obtained in the 7th inventory and the time elapsed since the last inventory are taken into account, it is obvious that the increase in total increment due to the drainage and fertilization of peatlands has already exceeded 7 million m³.

The tree species and development class distribution, stand quality, and the need for cutting and drainage measures are also discussed in the study.

Metsätilastollinen vuosikirja 1987. 1988. Yearbook of forest statistics 1987. *Folia Forestalia* 715. Official Statistics of Finland XVII A:19, 245 p.

715

The purpose of the yearbook is to publish statistical data on Finnish forestry. The operational statistics of the National Board of Forestry for 1986 are published as a separate section at the end of the yearbook.

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

NEVALAINEN, S. & LIUKKONEN, K. M. H. 1988. Ilman epäpuhtauksien vaikutus bioottisiin metsätuhoihin. Kirjallisuuskatsaus. Abstract: The effects of air pollution on biotic forest diseases and pests. A literature review. *Folia Forestalia* 716. 25 p.

716

Kirjallisuuden perusteella tarkastellaan niitä mekanismeja, jotka vaikuttavat puiden altistumiseen bioottisille tuhoille, epäpuhtauksien vaikutusta taudinaiheuttajiin ja hyönteisiin sekä metsän sieni- ja hyönteistuhoihin. Epäsuorat vaikutukset puiden heikentymisen kautta ovat yleensä tärkeämpiä kuin suorat vaikutukset itse tuholaisiin. Sienitaudeista epäpuhtauksien vaikutuksesta lisääntyvät lähinnä ne, joiden aiheuttajat pystyvät elämään myös saprotrofeina. Tärkeimmät ryhmät ovat lahottajasienet ja eräät normaalisti ei-patogeeniset neulastautien aiheuttajat. Esimerkiksi juurikäävän ja mesisien on havaittu lisääntyvän epäpuhtauksien vaa-vaamalla metsäalueilla, erityisesti alhaisten laskeumata-sojen vallitessa. Versosyvän yhteyttä epäpuhtauksiin ei vielä ole todistettu. Ehdottomat loiset (biotrofit) vähenevät ainakin voimakkaan saastevaikutuksen alai-ista metsistä.

Karkeasti yleistäen saastuneella alueella menestyvät

The effects of pollutants on the mechanisms which predispose forest trees to biotic diseases and pests are reviewed, as well as their effects on the disease causing organisms and the most important fungal and insect damage. In general, indirect effects due to the increased susceptibility of the trees are more important than direct effects on the damage causing organisms. Fungal diseases caused by facultative saprobes can be favoured by pollution. The most important groups of these are decay fungi and some needle casts that are not pathogenic in normal conditions. For example, *Heterobasidium annosum* and *Armillaria mellea* have frequently been found in areas affected by low pollution levels. The possible connection of *Ascocalyx (Gremmeniella) abietina* with air pollution needs to be verified with further experiments. Biotrophic fungi occur less frequently in stands affected by high pollution levels. The insect pests with stinging or sucking mouth parts thrive the best in

parhaiten hyönteiset, joilla on pistävät tai imevät suuosat. Hyönteiset, joilla on purevat suuosat, menestyvät toiseksi parhaiten, mikäli niillä on riittävä suoja ilman epäpuhtauksia vastaan. Saastuneisuuden voimakkuuden astetta jollain tavalla kuvaavia bioindikaattori-hyönteislajeja on löydetty muutamia. Suomessa ilman epäpuhtauksien vaikutuksia metsähyönteisiin on tutkittu punalattikan sekä eräiden kirva-, pistiäis- ja perhoslajien osalta.

affected stands. So do species with biting mouth parts if provided with some kind of protective shield against the pollutants. Some insects that can have value as bioindicators have been found. Finnish studies on the effects of air pollution have so far concerned *Aradus cinnamomeus* and some species of Homoptera (e.g. aphids), Hymenoptera (e.g. sawflies) and Lepidoptera (e.g. moths).

- 717** MÄKINEN, P. 1988. Metsäkoneurakoitsija yrittäjänä. Summary: Forest machine contractor as an entrepreneur. *Folia Forestalia* 717. 37 p.

Tutkimuksessa haastateltiin henkilökohtaisin haastatteluin 74 metsäkoneurakoitsijaa eri puolilta Suomea. Mukana oli puutavaran lähikuljetusurakoitsijoita, monitoimikone-, tienrakennus- ja ojitusurakoitsijoita. Tutkimuksen tavoitteena oli kuvata urakoitsijan asemaa yrittäjänä ja löytää toimintaan vaikuttavia tekijöitä. Tuloksissa käsitellään metsäkoneurakoitsijoiden asemaa yhteiskunnassa, koettua taloudellista turvallisuutta, eläkeasioita ja yhteiskunnan kohtelua. Erikseen arvioidaan urakointipalvelujen kysyntä- ja tarjontatilannetta. Yrityksen toimintaa käsittelevässä luvussa tarkastellaan yritystoiminnan suunnittelua, suhteita urakanantajaan, oman toiminnan organisointia, ammattitaitoa sekä metsätyökoneiden käyttöasteisiin ja tuottavuuteen liittyviä asioita. Taloustoiminnoista käsitellään talouden hoitoa ja koneurakoinnin kannattavuutta ja vakavaraisuutta.

A total of 74 forest machine contractors from different parts of Finland were personally interviewed for the research project. Haulage contractors, multipurpose logging machine contractors, road construction contractors and ditching contractors were included. The aim of the study was to describe a contractors position as an entrepreneur and find the factors affecting entrepreneurship. The results address a forest machine contractor's position in society, financial security as experienced by the contractor, pension matters, as well as questions on how society treats the entrepreneur. Questions concerning supply and demand of contracting services are dealt with separately. The chapter on corporate activities looks at planning, relations to the contractors' principals, organization of the contractor's own work and his professional skills, as well as questions of utilisation rates and productivity. Economic matters to be dealt with include management of finances as well as profitability and solidity of machine contracting.

- 718** VALTANEN, J. 1988. Korkeiden maiden metsien uudistaminen Oulun läänissä. Summary: Stand reforestation at elevated sites in northern Finland. *Folia Forestalia* 718. 41 p.

Korkeilla mailla metsien uudistaminen on eri ilmasotekijöiden takia vaikeampaa kuin alempana sijaitsevilla ja lämpimämmillä seuduilla. Sen takia metsähallitus, Kml. Tapio ja metsälautakunnat ovat antaneet erityisohjeita korkeiden maiden metsien käsittelystä. Tässä julkaisussa tarkastellaan voimassa olevia ohjeita ja niiden kehitystä. Lisäksi esitellään Oulun läänin itäosan topografisia erityispiirteitä ja korkeuden takia ongelmallisiksi todettujen tai arvioitujen alueiden pinta-aloja.

Metsänuudistamistutkimuksen välitulokset kymmenen vuoden iällä esitetään. Menetelmät olivat avohakkuun jälkeinen viljely eri muokkaustapoja ja puulajeja käyttäen ja kuusen luontainen uudistaminen harsinta- ja suojuspuumenetelmällä.

Owing to the more severe climatic conditions, stand reforestation is more difficult on elevated sites than in low-lying and warmer areas. The special directives for forest management at high altitudes, issued by the National Board of Forestry, the Central Organization of Private Forest Owners and the forestry board districts, have taken these aspects into account. The current directives and their background and development are examined in this article. In addition, the special topographic features of the eastern part of the Province of Oulu are described, and the extent of areas which have been shown or estimated to be problematic owing to altitude are given.

The intermediate, ten-years results of a study on artificial regeneration are also presented. The treatments were different types of soil preparation following clear cutting, different tree species, and the natural regeneration of Norway spruce using the selection cutting and shelterwood methods.

LÄÄPERI, A. & LÖYTTYNIEMI, K. 1988. Hirvituhot vuosina 1973—1982 perustetuissa männyn viljelytaimikoissa Uudenmaan-Hämeen metsälautakunnan alueella. Summary: Moose (*Alces alces*) damage in pine plantations established during 1973—1982 in the Uusimaa-Häme Forestry Board District. *Folia Forestalia* 719. 13 p.

Hirvituhojen määrää ja taimikoiden hirvituhoalttiuteen vaikuttavia tekijöitä tutkittiin Uudenmaan-Hämeen metsälautakunnan alueella vuosina 1973—1982 perustetuissa männyn viljelytaimikoissa. Satunnaisotannalla valittiin 152 taimikkoa, jotka tarkastettiin kesällä 1986. Talvella 1985/86 hirvitiheys ko. alueella oli 6—8 yksilöä metsätalouksmaan 1000 ha kohti.

Tuhoja esiintyi 56 % taimikoista. Toistuvan tuhon kohteeksi oli joutunut 46 %. Kasvatuskelvottomiksi tai vajaatuottoisiksi joutuneiden taimikoiden pinta-ala oli 6 % (1100 ha) taimikoiden kokonaispinta-ala. Viidennen tuhoista oli syntynyt talvella 1985/86. Verrattuna 1970-luvun alkupuoliskoon pahoin vahingoittuneiden taimikoiden suhteellinen osuus oli pysynyt samana. Niiden taimikoiden osuus, joissa tuhoja ei esiintynyt ollenkaan, oli nyt kaksi kertaa niin suuri kuin 1970-luvulla.

Tuhoja todettiin sitä enemmän mitä huonompi oli taimikon metsänhoidollinen tila. Varsinkin haapavesakko mäntytaimikossa lisäsi myös mäntyihin kohdistuneita tuhoja. Ympäristötekijöiden havaittiin vaikuttavan tuhoalttiuteen. Sen sijaan kasvupaikan viljavuudella ei havaittu olevan vastaavaa vaikutusta.

The extent of moose damage, and the factors affecting the susceptibility to moose damage, were investigated in young pine plantations established during 1973—1982 in the Uusimaa-Häme Forestry Board District. A random sample consisting of 152 plantations were inspected in summer 1986. The moose density in the area in question in winter 1985/86 was about 6—8 individuals/1000 ha of forest land.

Moose damage occurred in 56 % of the plantations, and 46 % of the plantations had suffered from repeated attack. 6 % of the total area of plantations (1,100 ha) were classified as being incapable of further growth or underproductive. One fifth of the damage had occurred during winter 1985/86. The relative proportion of seriously damaged plantations had remained the same compared to the situation during the first half of the 70's. However, the proportion of young plantations with no damage at all was double the level for the 1970's.

The severity of damage was found to be the greater, the poorer the silvicultural condition of the plantations. A dense understorey of aspen in pine plantations also increased the amount of damage to the pine trees. Environmental factors were found to have an effect on the damage susceptibility. Site fertility, on the other hand, was not found to have any corresponding effect.

HYVÄRINEN, V. & SEPPONEN, P. 1988. Kivalon alueen paksusammalkuusikoiden puulaji- ja metsäpalohistoriaa. Summary: Tree species history and local forest fires in the Kivalo area of Northern Finland. *Folia Forestalia* 720. 26 p.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vanhan *Hylocomium-Myrtillus*-tyyppisen kuusikon metsäpalo- ja puulajihistoriaa siitepölyanalyysimenetelmällä. Tutkimus tehtiin Metsäntutkimuslaitoksen Kivalon tutkimusalueella Pohjois-Suomessa. Alueelta haettiin pienialaisia turvekerrostumia, joista otettiin näytteet siitepölydiagrammien laatimiseksi. Metsäpalojen ajankohtien selvittämiseksi laskettiin siitepölypreparaateista myös mikroskooppiset hiilipartikkelit.

Kolmesta turvekerrostumasta saatujen siitepölystratigrafioiden mukaan kuusi (*Picea abies*) levisi Kivaloiden alueelle noin 4000—3200 B.P. Sitä ennen vaarojen lakialueilla on vallinnut *Betula-Pinus*-sekametsä. Viimeistään 3200 B.P. lähtien *Picea abies* on muodostanut Kivaloiden alueella yhtenäisiä metsiä. Se yleistyi aluksi koivun (*Betula sp.*) kustannuksella, mutta syrjäytti vähitellen myös männyn (*Pinus sylvestris*).

Metsäpaloja alueella näyttää esiintyneen harvoin: viimeisten 1700 vuoden ajalta voitiin Kumpukivalon laelta todeta varmuudella merkkejä vain neljästä metsäpalosta. Metsäpaloissa kuusi (*Picea abies*) on suurelta osin tuhoutunut ja koivu (*Betula sp.*) sen seurauksena runsastunut. Palon jälkeiset koivumetsät ovat kuitenkin muuttuneet vähitellen koivu-kuusi -sekametsien kautta kuusimetsiksi. Mänty (*Pinus sylvestris*) ei ole kuulunut olennaisesti näiden metsien viimeiseen palonjälkeiseen sukkessioon.

The aim was to describe the history of the tree species present in a spruce forest of the *Hylocomium-Myrtillus* type by palynological methods and at the same time to trace the incidence of forest fires in the area. Cores for the construction of pollen diagrams were taken from small peat deposits, and microscopic charcoal particle counts were made from the same samples for the identification of forest fires.

Pollen stratigraphies from three sites show spruce, *Picea abies*, to have spread to the Kivalo area around 4000—3200 B.P., prior to which the hilltops had been covered by a mixed *Betula-Pinus* forest. Widespread forests of *Picea abies* existed in the area by 3200 B.P. at the latest, the species having spread at the expense of first birch, *Betula sp.*, and later gradually also pine, *Pinus sylvestris*.

Forest fires would seem to have been rare in the area, with definite evidence of only four such events within the last 1700 years to be seen on the top of the hill of Kumpukivalo. These fires would seem to have led to the major destruction of the *Picea abies* stands and to a consequent increase in the abundance of *Betula* in the forests. The resulting *Betula* forests nevertheless gradually reverted to *Picea* forests via intermediate *Betula-Picea* stages. *Pinus sylvestris* did not feature to any essential degree in the succession which followed these forest fires, at least in the case of the last such event.

- 721 UOTILA, A. 1988. Ilmastotekijöiden vaikutus männynversosyöpätauhoihin. Summary: The effect of climatic factors on the occurrence of Scleroderris canker. *Folia Forestalia* 721. 23 p.

Aihetta tutkittiin kenttäkokeena supassa eli harjukuopassa ja vertaamalla säätilastoja versosyöpätauhojen määriin. Supassa mitattiin lämpötila, suhteellinen kosteus ja kaste. Neulasten kuivapainoa ja pitolajuutta testattiin tautialtiutta ennustavina ominaisuuksina. Säätilastoista kerättiin viiden sääaseman lämpösumat, kasvukauden sademäärät, hallat ja kokonaissäteilyn määrät ajalta 1916–1986. Niitä verrattiin latvanvaihtoihin v. 1974–86 ja pituuskasvuihin 1970–86. Taimet sairastuivat enemmän supan varjonpuoleisella kuin paisterinteellä. Saastutus versosyöpäsiemen kotoiloitilla lisäsi merkittävästi versosyöpäisyyttä. Eteläisen alkuperä oli alittein. Neulasten kuivapainolla ei ollut yhteyttä versosyöpänkestävyyteen, mutta neulasten pitolajuuden kasvaessa kestävyys parani. Vuonna 1982 oli erityisen voimakas versosyöpäepidemia. Tähän oli syynä edellisen kasvukauden pieni kokonaissäteily ja suuri sademäärä. Versosyöpäalitiutta lisäävät myös hallat ja pieni lämpösума. Vuosittainen säävaihtelu ja kasvupaikkojen välinen pienilmastovaihtelu määräävät versosyöpätauhojen esiintymisen, jos mänty on paikallista alkuperää.

Temperature, relative humidity and dew were measured in a kettle hole during one growing season. By means of statistics climate was compared with outbreaks of Scleroderris canker. Scots pine seedlings were affected the most on the north-facing slope and at the bottom of the kettle hole. Inoculation with ascospores increased occurrence of the disease. The microclimate at the bottom of the kettle hole was cool and moist, but in this experiment only shading increased the incidence of the disease. The Scleroderris canker damages were preceded by growing seasons with a low temperature sum, high precipitation, a low total irradiation or summer frosts.

- 722 MIKOLA, J. & SEPPONEN, P. 1988. Rinteen suunnan ja hakkuun vaikutus Tiilikjärven harjun kasvillisuuteen. Summary: Effect of exposition and cuttings on the vegetation on Tiilikjärvi esker. *Folia Forestalia* 722. 19 p.

Kasvillisuusaineisto kerättiin mittaamalla lajien peittävyys neliometrin ruuduilta, jotka sijoitettiin harjun poikki vedetyille linjoille. Harjun eri osista mitattiin myös lämpötilojen vaihtelua ja tutkittiin metsämaan ominaisuuksia.

Paisterinteen vuorokautinen korkein lämpötila oli 3,5 °C korkeampi kuin varjorinteen, alin taas oli 0,5 °C alempi. Suurimmillaan paisterinteen vuorokausivaihtelu oli 30,0 °C. Maalajiltaan harju oli hienoa hiekkaa (Md = 0,59 mm) ja humuskerros oli melko hapan (pH = 3,7) ja niukkaravinteinen. Harjun kasvilajisto koostui havumetsävyöhykkeen kangasmetsien tyypillisimmistä lajeista; hakkaamattoman harjunosan laki ja paisterinne olivat *Empetrum-Vaccinium*-tyypin kangasta ja varjorinne tuoreempaa *Vaccinium-Myrtillus*-tyyppiä.

Hakkuun todettiin johtaneen etenkin mustikan (*Vaccinium myrtillus*), puolukan (*Vaccinium vitis-idaea*) ja suopursun (*Ledum palustre*) vähenemiseen, kun taas kanerva (*Calluna vulgaris*) ja jäkälät (*Cladonia* spp.) lisääntyivät. Eri rinteiden kasvillisuuserot ja hakkuun vaikutus tulivat näkyviin selvästi myös ordinaatio- ja klusterointikäsitelyissä.

The vegetation material was collected by determining the coverage on one-square-meter plots laid out along lines running at right angles to the esker. Variations in air temperature were monitored, and that of a number of soil properties determined in different parts of the esker.

The maximum daily mean air temperature on the southern slope was 3.5 °C higher than that on the northern slope, and the minimum daily mean temperature correspondingly 0.5 °C lower. At its greatest, the variation in the daily mean temperature on the southern slope was 30.0 °C. The texture class of the soil on the esker was fine sand (Md = 0.59 mm) and the humus layer was rather acid (pH = 3.7) and nutrient deficient. The flora on the esker consisted of species most typical of mineral soil sites in the coniferous vegetation zone; the uncut top of the esker and the southern slope were of the *Empetrum-Vaccinium vitis-idaea* forest site type, and the northern slope of the moist *Vaccinium vitis-idaea*–*V. myrtillus* forest site type.

Cutting was found to have resulted in a reduction in the coverage of *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* and *Ledum palustre* especially, while that of *Calluna vulgaris* and various lichens (*Cladonia* spp.) had increased. The effect of cuttings and the differences in vegetation between the different slopes were also clearly evident in the ordination and clustering analyses.

RANTONEN, H. 1988. Lumikenkien käytön vaikutus hakkuutyön turvallisuuteen ja työasentoihin. Summary: Snowshoes in cutting work: effects on work safety and working postures. *Folia Forestalia* 723. 23 p.

Tutkimuksessa tehtiin vaara-analyysi hakkuutyöstä taltioiduista videonauhoista lumikenkien käytön turvallisuusriskien selvittämiseksi. Lisäksi tehtiin työasento-analyysi OWAS-menetelmää käyttäen. Aineisto koostui kahden hakkuumiehen työskentelystä. Tulosten yleistettävyys on heikko.

Vaaratilanteita tarkasteltiin työvaikeustekijät huomioon ottaen puuta, aikayksikköä ja puutavaran tilavuutta kohden. Myös rungon koon vaikutus vaaratilanteiden määrään selvitettiin. Eräissä lumiolosuhteissa lumikenkien käyttö vähensi vaaratilanteita pienillä ja keskiuurilla puilla. Isojen puiden hakkuussa ei menetelmien välillä havaittu eroja.

Lumikenkien käytöllä ei ollut OWAS-työasentoanalyysissä havaittavaa vaikutusta työasentoihin. Rungon koon kasvu huononsi työasentoja.

In order to find out the effect of snowshoes on work safety in motor-manual cutting in winter conditions, a risk analysis and an OWAS analysis were made from videotapes. Only two loggers were studied.

Risk situations were evaluated against the tree, its volume and the time consumed, taking into account the work difficulty factors. The effect of the stem size on the number of risk situations was also studied. In some conditions less risk situations occurred when using snowshoes at small or middle-size trees. With large trees no differences were found between the methods.

No differences were found in working postures between four working methods, but the postures were worse with large trees than with small trees.

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA

Metsäteknologian teemapäivä Suomenjoella 16.2.1988. Suomenjoen tutkimusasema. 1988. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 286. 114 s.

Sisällys:

Heikka, Timo: Maataloustraktori puunkorjuussa.

Harstela, Pertti & Rantonen, Harri: Ylispuuhakkuun taimikoille aiheuttamat vauriot.

Ala-Ilomäki, Jari: Telamaasturialustainen monitoimikone puutavaran teossa.

Eeronheimo, Olli: Puunkorjuu Suomessa ja Yhdysvalloissa.

Kanninen, Kaija: Metsäkoneurakoitsijan henkilökuva.

Mäkinen, Pekka: Metsäkoneurakoinnin kannattavuus ja vakavaraisuus.

Uusvaara, Olli: Puuntutkimussuunta tiedon tuottajana.

Rikkinen, Pentti: Uutta puutavaran mittauksesta.

Tuimala, Aili: Lannoitus ja puun laatu.

Verkasalo, Erkki: Hieskoivu vaneripuuna.

Tutkimuspäivän posterit.

Jokinen, Katriina. 1988. Metsänlannoituksen vaikutus puiden tuhonkestävyyteen — kirjallisuuskatsaus. Metsänsuojelun tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 287. 57 s.

Sevola, Yrjö (toim.). 1988. Metsä, yritys, yhteiskunta. Metsäekonomian tutkimusosasto 60 vuotta. Metsäekonomian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 288. 257 s.

Sisällys:

Hänninen, Riitta & Enroth, Raija-Riitta: Suomen sahataavaran vienti Länsi-Eurooppaan.

Kuuluvainen, Jari, Ollonqvist, Pekka, Ovaskainen, Ville, Pajuoja, Heikki, Salo, Jorma, Seppälä, Heikki & Tervo, Mikko: Suomen tukki- ja kuitupuumarkkinat ekonometrisen mallin valossa.

Hämäläinen, Jouko & Kuula, Markku: Metsää omistavan maatilayrityksen kombinoitu suunnittelumalli.

Valsta, Lauri: Optimoinnin käyttö metsikön käsitteilyä suunniteltaessa.

Ollonqvist, Pekka & Oksanen, Leena: Päätös metsikön uudistamisesta.

Sevola, Yrjö: Puun käyttö Suomessa 1923—1985.

Elovirta, Pertti & Ihalainen, Ritva: Metsätyövoima tutkimuksen kohteena: ”lentojätkästä metsuriin”.

Saastamoinen, Olli: Metsien monikäytön kehitys: arvioita menneestä ja nykytilasta.

Palo, Matti & Hämäläinen, Jouko: Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonominen tutkimuksen kehitys ja haasteet.

Bibliografia 1928—1987.

Henkilökunta 1927—1988.

Saksa, Timo. 1988. Viljelytiheys ja istutustaimien kunto Suomenjoella kesällä 1987. Suomenjoen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 289. 26 s.

Niemistö, Pentti. 1988. KTP-84 tiedonkeruupäätteen kerättävän tiedon tallennusvälineenä. Muhoksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 290. 47 s.

Metsäntutkimuslaitoksen toimintasuunnitelma 1988. Metsäntutkimuslaitos. 1988. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 291. 63 s.

Gustavsen, Hans Gustav, Roiko-Jokela, Pentti & Varvola, Martti. 1988. Kivennäismaiden talousmetsien pysyvät (INKA ja TINKA) koheet. Suunnitelmat, mittausmenetelmät ja aineistojen rakenteet. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 292. 212 s.

- Hannelius, Simo. 1988. Metsälöiden kiinteistökauppa ja arvonnääritys. Summary: Forest real estate sales and assessment methods in forest valuations. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 293. 95 s.
- Kakkuri, Eero. 1988. Kantohintatason laskenta metsäverotuksessa. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 294. 21 s.
- Metsäntutkimuspäivä Kärämäellä 26.11.1987. Muhoksen tutkimusasema. 1988. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 295. 87 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Moilanen, Mikko: Ojitetut turvemaat puuntuotannossa — käytännön ongelmia ja tutkimuksen tuloksia.
Niemistö, Pentti: Pohjanmaan hieskoivikot ja niiden käsittely.
Niiranen, Matti: Kuitupuun laatu ja teollinen käyttö.
Savilampi, Pentti: Kärämäen viljelytaimikkojen tila 5 ja 10 vuoden iällä.
Silfverberg, Klaus: Erilaisten tukkien ominaisuuksista ja käyttökelvopisuudesta suometsien lannoituksessa.
Tasanen, Tapani: Metsänviljelyn runkotutkimus 2:n tuloksia Oulun läänissä.
Valtanen, Jukka: Taimien kallistuminen ja puiden tyvilenkous kivennäismailla. Maaperäongelman tarkastelua.
- Korhonen, Markku. 1988. Porvoon seudun metsien kasvututkimus vuosina 1985—1986. Summary: The growth of forest in the Porvoo area in 1985—1986. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 296. 40 s.
- Rikonen, Pentti. 1988. Havutukkien yksikkötilavuuslukujen jatkoselvitys Lounais-Suomessa. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 297. 23 s. + liitt.
- Nisula, Pentti. 1988. Tuuliturbiini polttohakkeen kuivatuksessa. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 298. 43 s.
- Kubin, Eero & Poikolainen, Jarmo (toim.). 1988. Ekologisten ja ekofysiologisten tutkimusten painopistealueet ja mittausvälineiden tarve metsänhoidon tutkimusosastolla. Summary: The emphases and the need of measuring equipments in the ecological and ecophysiological researches of the Department of Silviculture. Muhoksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 299. 40 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Kubin, E., Kemppainen, L., Laiho, O., Norokorpi, Y. & Poikolainen, J.: Meteorologiset ja yleisekologiset tutkimukset.
Tikkanen, E., Kubin, E. & Laiho, O.: Ravinnefysiologiset ja -ekologiset tutkimukset.
Smolander, H., Savonen, E.-M., Sutinen, S. & Tikkanen, E.: Ekofysiologiset tutkimukset.
Kempainen, L.: Mittausjärjestelmät ja tiedonsiirto.
- Metsäntutkimuspäivä Seinäjoella 1987. Parkanon tutkimusasema. 1988. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 300. 62 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Kaunisto, Seppo: Metsäojitettujen turvemaiden ravinnevarat.
Saarinen, Markku: Suonpohjien metsitystutkimukset.
Levula, Teuvo: Kulutus ja muokkaus maankunnostusmenetelminä.
Ahti, Erkki: Talvilannoituksen vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen ojitetulta suolta.
Laiho, Olavi: Mätästys ja sen kehitysnäkymät.
Kinnunen, Kaarlo: Männyn kylvön onnistuminen eri menetelmin.
Savonen, Eira-Maija: Siementen laadun testaaminen ja siemenären kunnostaminen.
- Rauskala, Raimo. 1988. Kunnittaiset kantohinnat ja puukuutiometrin bruttoarvot hakkuuvuonna 1986/87. Matemaattinen osasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 301. 57 s.
- Parviainen, Jari & Carneiro, Jose Geraldo de Araujo (toim.). 1988. Co-operation in forestry research between the Finnish Forest Research Institute and the Federal University of Paraná (Curitiba, Brazil). Joensuun tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 302. 78 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Carneiro, Jose G.A. & Parviainen, Jari: Comparison of production methods for containerized pine (*Pinus elliptica*) seedlings in Southern Brazil.
Kanninen, Markku & Seitz, Rudi A.: Dendrochronology of *Araucaria angustifolia* in Southern Brazil: preliminary results.
Harstela, Pertti & Malinowski, Jorge: Productivity and strain of workers in clear-cutting of *Eucalyptus* plantations in South Brazil.
Soares, Ronaldo V. & Hakkila, Pentti: Energy potential of thinning residue from loblolly pine (*Pinus taeda*) plantations in the state of Paraná, Brazil.
- Isomäki, Antti & Salminen, Sakari (toim.). 1988. Suomalainen metsänarvioimistiede. Taksattoriklubin juhlakokous 7.5.1987. Esitelmät. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 303. 49 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Nyyssönen, Aarne: Taksattorina kehityksissä.
Kuusela, Kullervo: Valtakunnallisten metsänarviointien ja metsätaseiden historiaa ja tulevaisuutta.
Vuokila, Yrjö: Puuntuotostutkimus eilen, tänään, huomenna.
Poso, Simo: Satelliittikuvat metsätalouden suunnittelun tietolähteenä.
Roiko-Jokela, Pentti: Strateginen suunnittelu käytännön metsätaloudessa.
Kilkki, Pekka: Menestystarina — suomalaisen metsänarvioimistieteen historia.
- Ferm, Ari (toim.). 1988. Proceedings of the IEA Task II meeting and workshops on cell culture and coppicing in Oulu, Finland, August 24—29, 1987. Kannuksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 304. 115 s.
Sisältää seuraavat artikkelit:
Törmälä, Timo: Potential of biotechnology in energy forestry.
Klimaszewska, K. & Cheliak, W. M.: Selection for glyphosate-tolerant cell cultures in poplar.
Ryynänen, Leena: Cloning of *Betula pendula* and *B. pubescens* by means of tissue culture.
Ferm, Ari: Coppicing research in the member countries of IEA Coppicing Activity.
Auclair, Daniel: Growth and physiology of coppice.

- Wright, Lynn L.: Are increased yields in coppice systems a myth?
- Bowersox, T. W., Blankenhorn, P. R. & Strauss, C. H.: Second rotation growth and yield of a *Populus* hybrid.
- Hytönen, Jyrki: Biomass production of *Salix* "Aquatika" on an abandoned field in South Finland.
- Dawson, W. M.: Production of biomass from short-rotation coppice willow in Northern Ireland 1974—1987.
- Viherä-Aarnio, Anneli: Variation in coppicing characteristics and biomass production of willow clones and hybrids from the breeders point of view.
- Westerlund, Göran (toim.). 1988. Metsäntutkimuslaitoksen henkilöstön julkaisu 1987. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 305. 40 s.
- Paarlahti, Kimmo & Veijalainen, Heikki. 1988. Leivonmäen Kivisuon metsänlannoituskokeet. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 306. 73 s.
- Järveläinen, Veli-Pekka & Snellman, Veli. 1988. Energiapuun hakkuiden kehitys Virtain yksityismetsissä. Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 307. 58 s.
- Ahti, Erkki (toim.). 1988. Soiden käyttö metsänkasvatukseen. Suontutkimusosasto 60 vuotta. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 308. 222 s.
- Palo, Matti & Salmi, Jyrki. 1988. Deforestation or development in the third world? Volume II. Kansantaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 309. 182 s. Sisältää seuraavat artikkelit:
- Palo, Matti: Forest-based development or deforestation: an overview.
- Palo, Matti: The forest-based development theory revisited with a case study of Finland and prospects for developing countries.
- Salmi, Jyrki: Land reform — a weapon against tropical deforestation?
- Kolari, Kimmo K. 1988. Metsäpuiden kasvuhäiriöt. Kasvuhäiriöprojektin loppuraportti. Suontutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 310. 35 s.
- Tervo, Mikko. 1988. Suomen metsäteollisuuden raaka-aineväestöjen vaihtelu 1955-87. Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 311. 42 s.
- Tervo, Mikko & Janatuinen, Aila. 1988. Suomen havusahatavaran viennin suhdanneindikaattorit. Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 312. 52 s.
- Tervo, Mikko, Mäkelä, Jarmo & Hänninen, Riitta. 1988. Dynaaminen kysyntämalli Ison-Britannian maittaiselle sahatavaran tuonnille. Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 313. 35 s.
- Verkasalo, Erkki. 1988. Havusahatukien yksikkötilavuuslukujen tarkistus Keski-Pohjanmaalla. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 314. 25 s.
- Rikkinen, Pentti & Verkasalo, Erkki. 1988. Havusahatukien mittaus Ahvenanmaalla kuorellisen latvaläpimitan perusteella. Referat: Mätning av barrsågtimmer på Åland enligt toppdiametern på bark. Metsäteknologian tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 315. 37 s. + liitt.
- Häme, Tuomas, Ihalainen, Antti & Kanninen, Markku (toim.). 1988. Kaukokartoitus metsätaloudessa. Seminaariesitelmät 7.6.1988. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 316. 69 s. Sisältää seuraavat artikkelit:
- Kuusela, Kullervo: Kaukokartoitus metsätaloudessa. Poso, Simo: Satelliittikuvien tutkimus metsänarvioimistieteiden laitoksessa.
- Kilkki, Pekka: Satelliittikuvat valtakunnan metsien inventoinnissa.
- Häme, Tuomas: Metsän kaukokartoitustutkimus VTT:ssä.
- Havu, Seppo: Tutkimuksen rahoitus.
- Kuittinen, Risto: Havaintolaitteiden ja aineiston kehitys.
- Luukkonen, Heikki: Neuvostoliittolaiset satelliittikuvat.
- Saatsi, Asko: Perinteinen ja uusi kaukokartoitustekniikka metsähallinnon palveluksessa.
- Häggman, Bjarne: Kaukokartoitustekniikka yksityismetsätaloudessa.
- Hokkanen, Hannu: Ilma- ja satelliittikuvien käyttö metsätalouden suunnittelussa Enso-Gutzeit Oy:ssä ja niiden käytön kehittämistarpeita.
- Paavilainen, Jussi: Kaukokartoitus maanmittaushallituksessa.
- Veijalainen, Pertti: Kaukokartoitus metsäteollisuudessa — missä mennään? Konsultti ja kaukokartoitus.
- Määttä, Matti: Kaukokartoitus ja kaukomaat. Kokemuksia kehitysyhteistyöhankkeesta.
- Pajujoja, Heikki (toim.). 1988. Metsäalan rakennemuutoksen vaikutukset alan ammattiryhmiin — esitutkimus. Kansantaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 317. 85 s. Sisältää seuraavat artikkelit:
- Pajujoja, Heikki: Metsäsektorin rakennemuutoksen taustatekijät.
- Seppälä, Heikki: Metsäteollisuuden rakennemuutos.
- Elovirta, Pertti: Metsätyövoiman rakennemuutos ja metsätyövoimatutkimus.
- Mikkonen, Esko: Puunhankinnan kehitysnäkymät ja tutkimustarve 1990-luvulla.
- Klen, Tapio: Rakennemuutoksen psyko-sosiologiset vaikutukset.
- Pajujoja, Heikki & Palo, Matti: Metsäsektorin rakennemuutoksen vaikutukset alan ammattiryhmiin — tutkimussuunnitelma.
- Vanhanen, Heidi. 1988. Small firms in the periphery: a discussion on the small sawmills of North Karelia. Kansantaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 318. 37 s.

Jokinen, Katriina (toim.). 1988. Juurikäpä — metsänkäsittelyn ongelma. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 319. 20 s.

Sisältää seuraavat artikkelit:

Laine, Lalli: Männyntyvitervastaudin tuntomerkit ja levinneisyys Suomessa.

Korhonen, Kari: Juurikäpätyypit ja niiden esiintyminen.

Kurkela, Timo: Juurikäpätuhot taimikoissa.

Piri, Tuula & Korhonen, Kari: Sekapuuston vaikutus juurikäävän esiintymiseen.

Jokinen, Katriina: Metsänlannoituksen vaikutus männyntyvitervakseen.

Hallaksela, Anna-Maija: Vaurioiden vaikutus lahon leviämiseen.

Weissenberg, Kim von: Juurikäpäkestävyyttä taudinkestävyyssjalostuksella.

Ferm, Ari, Hytönen, Jyrki, Kolari, Kimmo K. & Veijalainen, Heikki. 1988. Metsäpuiden kasvuhäiriöt turkistarhojen läheisyydessä. Sammandrag: Tillväxstörningar i skogsträd i närheten av pälsfarmer. Summary: Growth disturbances of forest trees close to fur farms. Kannuksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 320. 77 s.

HENKILÖHAKEMISTO — INDEX TO AUTHORS

- Ahti, Erkki MT 300, MT 308
 Ala-Ilomäki, Jari MT 286
 Auclair, Daniel MT 304
 Blankenhorn, P. R. MT 304
 Bowersox, T. W. MT 304
 Carneiro, Jose Geraldo de Araujo MT 302
 Cheliak, W. M. MT 304
 Dawson, W. M. MT 304
 Eeronheimo, Olli MT 286
 Elovirta, Pertti MT 288, MT 317
 Enroth, Raija-Riitta MT 288
 Ferm, Ari MT 304, MT 320
 Gustavsen, Hans Gustav MT 292
 Hakkila, Pentti MT 302
 Hallaksela, Anna-Maija MT 319
 Hannelius, Simo MT 293
 Harstela, Pertti MT 286, MT 302
 Havu, Seppo MT 316
 Heikka, Timo MT 286
 Hokkanen, Hannu MT 316
 Hytönen, Jyrki MT 304, MT 320
 Hyvärinen, Vesa FF 720
 Häggman, Bjarne MT 316
 Häme, Tuomas MT 316
 Hämäläinen, Jouko MT 288
 Hänninen, Riitta MT 288, MT 313
 Ihalainen, Antti MT 316
 Ihalainen, Ritva MT 288
 Isomäki, Antti MT 303
 Janatuinen, Aila MT 312
 Jokinen, Katriina MT 287, MT 319
 Järveläinen, Veli-Pekka FF 707, MT 307
 Kakkuri, Eero MT 294
 Kanninen, Kaija MT 286
 Kanninen, Markku MT 302, MT 316
 Kaunisto, Seppo CF 145, MT 300
 Kempainen, L. MT 299
 Kilkki, Pekka MT 303, MT 316
 Kinnunen, Kaarlo MT 300
 Klen, Tapio MT 317
 Klimaszewska, K. MT 304
 Kolari, Kimmo K. MT 310, MT 320
 Korhonen, Kari MT 319
 Korhonen, Markku MT 296
 Kubin, Eero MT 299
 Kuittinen, Risto MT 316
 Kurkela, Timo MT 319
 Kuula, Markku MT 288
 Kuuluvainen, Jari MT 288
 Kuusela, Kullervo MT 303, MT 316
 Laiho, Olavi CF 146, MT 299, MT 300
 Laine, Lalli MT 319
 Levula, Teuvo MT 300
 Lipas, Erkki FF 709
 Liukkonen, Kirsi M.H. FF 716
 Lumme, Ilari CF 146
 Luukkonen, Heikki MT 316
 Lääperi, Ari FF 719
 Löytyniemi, Kari FF 719
 Malinovski, Jorge MT 302
 Mattila, Eero FF 713
 Mikkonen, Esko MT 317
 Mikola, Jari FF 722
 Moilanen, Mikko MT 295
 Mäkelä, Jarmo MT 313
 Mäkinen, Pekka FF 717, MT 286
 Määttä, Matti MT 316
 Nevalainen, Seppo FF 716
 Niemistö, Pentti MT 290, MT 295
 Niiranen, Matti MT 295
 Nisula, Pentti MT 298
 Norokorpi, Yrjö MT 299
 Nyyssönen, Aarne MT 303
 Oja, Seppo FF 710
 Oksanen, Leena MT 288
 Ollonqvist, Pekka MT 288
 Ovaskainen, Ville MT 288
 Paarlahti, Kimmo MT 306
 Paavilainen, Eero CF 145, FF 714
 Paavilainen, Jussi MT 316
 Pajuoja, Heikki FF 711, MT 288, MT 317
 Palo, Matti MT 288, MT 309, MT 317
 Parviainen, Jari MT 302
 Piri, Tuula MT 319
 Poikolainen, Jarmo MT 299
 Poso, Simo MT 303, MT 316
 Rantonen, Harri FF 723, MT 286
 Rauskala, Raimo MT 301
 Rikkonen, Pentti FF 712, MT 286, MT 297, MT 315
 Roiko-Jokela, Pentti MT 292, MT 303
 Rusanen, Mari FF 708
 Ryytänen, Leena MT 304
 Saarinen, Markku MT 300
 Saastamoinen, Olli MT 288
 Saatsi, Asko MT 316
 Saksa, Timo MT 289
 Salmi, Jyrki MT 309
 Salminen, Sakari MT 303
 Salo, Jorma MT 288
 Salonen, Tommi FF 710
 Savilampi, Pentti MT 295
 Savonen, Eira-Maija MT 299, MT 300
 Seitz, Rudi A. MT 302
 Sepponen, Pentti FF 720, FF 722
 Seppälä, Heikki MT 288, MT 317
 Sevola, Yrjö MT 288
 Silfverberg, Klaus MT 295
 Smolander, Heikki MT 299
 Snellman, Veli MT 307
 Soares, Ronaldo V. MT 302
 Strauss, C. H. MT 304
 Sutinen, Sirkka MT 299
 Tasanen, Tapani MT 295
 Tervo, Mikko MT 288, MT 311, MT 312, MT 313
 Tiihonen, Paavo FF 714
 Tikkanen, Eero MT 299
 Tuimala, Aili MT 286
 Törmälä, Timo MT 304
 Uotila, Antti FF 721
 Uusvaara, Olli MT 286
 Valsta, Lauri MT 288
 Valtanen, Jukka FF 718, MT 295
 Vanhanen, Heidi MT 318
 Varmola, Martti MT 292
 Veijalainen, Heikki MT 306, MT 320
 Veijalainen, Pertti MT 316
 Velling, Pirkko FF 708
 Verkasalo, Erkki MT 286, MT 314, MT 315
 Viherä-Aarnio, Anneli MT 304
 Vuokila, Yrjö MT 303
 Weissenberg, Kim von MT 319
 Westerlund, Göran MT 305
 Wright, Lynn L. MT 304

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) 82 912

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) 1514 000

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

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



1989

- No 724 Kaunisto, Seppo: Jatkolannoituksen vaikutus puuston kasvuun vanhalla ojitusalueella.
Effect of refertilization on the development of pine stands in an old drainage area.
- No 725 Verkasalo, Erkki: Koeseulontamenetelmät metsähakkeen laadun arvioinnissa.
Test screening methods for evaluation of forest chip quality.
- No 726 Lehto, Tarja: Mänyntaimien mykorritsat keskustaimitarhoilla.
Mycorrhizal status of Scots pine nursery stock in Finland.
- No 727 Kinnunen, Kaarlo: Taimilajin ja maanmuokkauksen vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen.
Effect of seedling type and site preparation on the initial development of Scots pine and Norway spruce seedlings.
- No 728 Saarsalmi, Anna & Mälkönen, Eino: Harmaalepikon biomassan tuotos ja ravinteiden käyttö.
Biomass production and nutrient consumption in *Alnus incana* stands.
- No 729 Oksanen-Peltola, Leena: Eteläsuomalaisen VT-männikön uudistamisvaihtoehtojen yksityistaloudellinen edullisuusvertailu.
Profitability comparisons of some regeneration alternatives of *vaccinium* type pine stands in private forests of southern Finland.
- No 730 Metsätilastollinen vuosikirja 1988.
Yearbook of Forest Statistics, 1988.