

# SILVA FENNICA

Vol. 11 1977 N:o 3

Sisällys Contents	AULIS E. HAKKARAINEN: Metsäteollisuuden tutkimus- ja kehittämistoiminta metsätalouden alalla	149
	SEPPÖ KELLOMÄKI: Deterioration of forest ground during trampling	153
	<i>Seloste: Tallaamisen vaikutus metsikön pintakasvillisuuteen</i>	161
	OLLI SAASTAMOINEN: Economics of forest uses in Finnish Lapland	162
	<i>Seloste: Lapin metsien käyttömuotojen taloudellinen merkitys</i>	168
	MARKKU MÄKELÄ: Teknisesti korjattavissa oleva hakkuutähde sekä kanto- ja juuripuu Kaakkois-Suomessa	169
	<i>Summary: The amount of logging residues and stump and root wood technically harvestable in South-east Finland</i>	183
	IRJA LEHTONEN: Ravinteiden kierto eräässä männikössä; III Maaperän, kasvillisuuden ja sadeveden ravinnepitoisuuksien vaihtelu	184
	<i>Summary: Nutrient cycle in a pine stand; III Variation in nutrient content of soil, vegetation, and precipitation</i>	194
	MATTI KÄRKKÄINEN: Toimittajan havaintoja metsätieteellisistä julkaisusarjoista	195
	<i>Summary: Editorial observations on scientific series in forestry</i>	200
	Nutrient cycle in tree stand — Nordic symposium	201

# Silva Fennica

A QUARTERLY JOURNAL FOR FOREST SCIENCE

**PUBLISHER:**

THE SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

**OFFICE:**

Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17, Finland

**EDITOR:**

MATTI KÄRKKÄINEN

**EDITORIAL BOARD:**

MATTI NUORTEVA (Chairman), VEIKKO J. PALOSUO (Vice Chairman), AULIS E. HAKKARAINEN, VELI-PEKKA JÄRVELÄINEN, SEPPO KELLOMÄKI, MATTI LEIKOLA, and KUSTAA SEPPÄLÄ (Secretary).

*Silva Fennica* is published quarterly. It is sequel to the Series, vols. 1 (1926)—120(1966). Its annual subscription price is 30 Finnish marks. The Society of Forestry in Finland also publishes *Acta Forestalia Fennica*. This series appears at irregular intervals since the year 1913 (vol. 1).

Orders for back issues of the publications of the Society, and exchange inquiries can be addressed to the office. The subscriptions should be addressed to: Akateeminen Kirjakauppa, Keskuskatu 1, SF-00100 Helsinki 10, Finland.

# Silva Fennica

NELJÄNNESVUOSITTAIN ILMESTYVÄ METSÄTIETEELLINEN  
AIKAKAUSKIRJA

**JULKAISIJA:**

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA

**TOIMISTO:**

Unioninkatu 40 B, 00170 Helsinki 17

**TOIMITTAJA:**

MATTI KÄRKKÄINEN

**TOIMITUSKUNTA:**

MATTI NUORTEVA (puheenjohtaja),  
VEIKKO J. PALOSUO (varapuheenjohtaja), AULIS E.  
HAKKARAINEN, VELI-PEKKA JÄRVELÄINEN, SEPPO  
KELLOMÄKI, MATTI LEIKOLA ja KUSTAA SEPPÄLÄ (sihteeri).

*Silva Fennica*, joka vuosina 1926—66 ilmestyi sarjajulkaisuna (niteet 1—120), on vuoden 1967 alusta lähtien neljännesvuosittain ilmestyvä aikakauskirja. Suomen Metsätieteellinen Seura julkaisee myös *Acta Forestalia Fennica*-sarjaa vuodesta 1913 (nide 1) lähtien.

Tilauksia ja julkaisuja koskevat tiedustelut osoitetaan Seuran toimistolle. *Silva Fennican* tilaushinta on 30 mk.

## METSÄTEOLLISUUDEN TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISTOIMINTA METSÄTALOUDEN ALALLA

AULIS E. HAKKARAINEN

Saapunut toimitukselle 1977-05-12

Kirjoitus on Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikokouksessa huhtikuussa 1977 pidetty esitelmä.

Metsäteollisuus aloitti keskitetyn tutkimustoiminnan puunjalostuksen puolella aikaisemmin kuin metsäpuolella. Massa- ja paperiteollisuuden yhteinen puukemiallinen tutkimuslaitos Oy Keskuslaboratorio perustettiin vuonna 1916. Mekaaniselle puolelle perustettiin vuonna 1929 Puutekniikan Tutkimuksen Kannatusyhdistys, jota saha-teollisuus ja viimeisinä toimintavuosina myös vaneriteollisuus tuki. Yhdistyksen tutkimustehtävät siirrettiin 1940-luvun alussa VTT:lle.

Järjestelmällinen tutkimus- ja kehittämis-toiminta metsäpuolella alkoi 1940-luvulla, jolloin alettiin kiinnittää yleisesti huomiota puutavaran hakkuun ja kuljetuksen kehittämiseen. Metsäteollisuus on kyllä tukenut metsäntutkimusta sen alkuvaiheista alkaen antamalla tutkimuskohteita ja apuhenkilöstöä. Uusien menetelmien kehittämiseen tähtäävää kokeilutoimintaa teollisuus ja sen palveluksessa olevat metsäammattimiehet ovat harjoittaneet jo kauan, mutta tämä on ollut aikaisemmin satunnaista ja paikallista. Mainittakoon, että Yksityismetsänhoitajayhdistys r.y:n, nykyisen Teollisuuden Metsänhoitajat r.y:n perustamista valmistelleessa kokouksessa vuonna 1910 pohdittiin, miten puutavarayhtiöt voisivat avustaa Suomen Metsänhoitoyhdistyksen alkuun panemista metsänhoidollisten työkalujen kokeiluja.

Metsäteollisuus perusti vuonna 1945 yhteisen metsätöiden tutkimuselin, Metsätehon. Ajatus oman tutkimuslaitoksen perus-

tamisesta oli syntynyt jo useita vuosia aikaisemmin. Metsäteollisuus oli mukana myös perustamassa vuonna 1947 Metsänjalostussäätiötä, joka taimituotannon ohella harjoittaa jalostukseen ja taimituotantoon liittyvää tutkimusta ja kehittämistä. Pohjois-suomalaiset uittoyhdistykset, joissa metsäteollisuus on merkittävä jäsen, perustivat vuonna 1951 Uittotohto r.y:n. Sen tehtävänä oli kehittää uittotoimintaa lähinnä Pohjois-Suomessa, jossa uitto oli joutunut voimalaitosten rakentamisen vuoksi uusien ongelmien eteen. Uittotohto, joka oli maassamme ainoa uittoalan tutkimuselin, keskittyi lähinnä jokiuiton tutkimiseen ja suoritti perustavaa laatua olevaa käytäntöä suoranaisesti hyödyttäneitä työtä. Sen toiminta lopetettiin vuonna 1973. Suurimmat metsäteollisuusyritykset alkoivat 1960-luvulla ottaa metsäosastoilleen metsänhoitajia suorittamaan yrityskohtaista kehittämistyötä. Nykyään useimmilla yrityksillä on palveluksessaan kehittämismiehiä.

Metsäteollisuuden rahoittama metsäntutkimus on pääosin keskitetty Metsätehoon. Tärkeimpinä syinä sen perustamiseen olivat sotaa seurannut työvoimapula, palkkatason voimakas nousu ja metsätöissä maksettujen palkkojen kirjavuus, josta työvoimapulan aikana aiheutui monenlaisia haittoja. Vaikka oikeudenmukaisten palkkaperusteiden selvittämistä pidettiin perustamisvaiheessa ensisijaisena tehtävänä, tajuttiin jo tällöin myös metsätöiden kehittämisen tarpeelli-



suus ja tutkimuksen merkitys kehittämistyön perustana. Metsätehon toimintakenttä käsitti aluksi korjuun, kaukokuljetuksen, mittauksen ja puutavaran laatuksymykset. Vuonna 1970 toimintaa laajennettiin puuntuottamisen alalle, sen palkka- ja maksuperusteiden selvittämiseen sekä töiden ko-neellistamiseen.

Metsätehon toiminta-ajatuksena on sellaisten palvelusten tuottaminen, jotka kehittävät ja tehostavat puuraaka-aineen hankkimista. Päämääränä on, että puunkorjuu, kuljetus, metsänhoitotyöt ja puun tehdaskäsittely voidaan suorittaa järkipäisesti ja taloudellisesti ottaen samalla huomioon näihin töihin osallistuvien henkilöiden työolosuhteet sekä ympäristön ja metsätöiden väliset suhteet. Toiminta-ajatusaan Metsäteho toteuttaa tutkimuksin ja kokeilu-in sekä välittämällä tietoa. Metsätehon toiminnan tavoitteena on kaiken sen tutkimustiedon tuottaminen joko omin tutkimuksin tai hankkimalla ulkopuolista tietoa, jota jäsenet tarvitsevat mm. korjatessaan ja kuljettaessaan puun tehtaaseen, suorittaessaan erilaisia metsänhoitotöitä ja suunnitellessaan mairittuja toimintoja sekä harjoittaessaan aktiivista työvoimapolitiikkaa. Tiedon hankkimisen tavoiteryhmään kuuluu myös jäsenen avustaminen heidän paikallisissa tutkimuksissaan ja kokeiluissaan sekä tämän työn koordinoiminen. Toisena tavoitteena on Metsätehon toimialaan kuuluvien toimintojen kehittäminen. Kolmantena tavoitteena on tuotetun ja hankitun tiedon nopea välittäminen jäsenille ja muille tiedon käyttäjille, kuten metsänomistajille, metsäyöntekijöille, koneyrityksille ja muille metsätalouden yhteisöille. Tutkimuksen ja kokeilun osuus henkilöresurssien käytöstä on viime vuosina ollut 55...60 %, asiantuntija-avun osuus 10...15 % ja tiedonvälityksen osuus noin 10 %. Todettakoon, että Australiassa, Kanadassa, Norjassa, Ruotsissa, Tanskassa, Uudessa Seelannissa ja USA:ssa toimii Metsätehoa vastaavia teollisuuden ylläpitämiä metsäntutkimuslaitoksia. Osa näistä on perustettu vasta aivan viime vuosina.

Metsäteho on keskittynyt jäseniä ja muita käytännön metsätalouden piirejä suoraanaisesti palveleviin soveltaviin tutkimuksiin ja kokeiluihin. Ne tehdään tavallisesti käytännön työmailla kiinteässä yhteistyössä jäsenen kanssa. Toiminnassa otetaan huomioon

tieteellisyuden ja puolueettomuuden asettamat vaatimukset. Tulokset, jotka julkaistaan omissa julkaisusarjoissa, ovat julkisia ja kaikkien asiasta kiinnostuneiden saatavissa. Poikkeuksena ovat konsulttiluonteiset tilaustyöt, joiden tulokset annetaan vain tilaajalle. Tiedon välittämisessä on julkaisu-toiminnan lisäksi tärkeä merkitys Metsätehon järjestämällä kurseilla, opaskirjasilla, filmeillä ja diakuvasarjoilla.

Metsäteho on yhteistyössä kotimaisten ja tärkeimpien ulkomaisten vastaavien laitosten kanssa tutkimusyhteistyön aikaansaamiseksi ja päällekkäisen työn välttämiseksi. Kotimainen yhteistyö tapahtuu Suomen Metsätieteellisen Seuran asettaman metsäteknologian tutkimusta harjoittavien laitosten yhteistyöelimen puitteissa. Yhteistyö on kiinteintä Metsähallituksen kehittämisjaoston ja Työtehoseura r.y:n metsäosaston kanssa, joiden tehtävänä on myös nimenomaan käytäntöä palvelevan tutkimustoiminnan suorittaminen. Pohjoismaista yhteistyötä varten perustettiin vuonna 1953 Nordiska Skogsarbetsstudiernas Råd (NSR).

Tutkimukset olivat alkuvaiheessa lähes yksinomaan eri työvaiheiden ajankäyttöä koskevia työaikatutkimuksia. Nykyään kohteeksi pyritään ottamaan eri työketjujen muodostamat kokonaisuudet ja ajankäytön lisäksi selvitetään menetelmien ja koneiden tuotokset, tekniset ja taloudelliset näkökohdat ja niiden vaikutus ympäristöön. Käytäntöä palvelevana laitoksena Metsätehon toiminta on jatkuvien muutosten alaisena. Painopiste oli ensiksi puutavaran hakkuun ja metsäkuljetuksen palkka- ja maksuperusteiden selvittämisessä. Palkat pohjautuivat aikaisemmin suurelta osin kokemusperäisiin tietoihin. Uudet tavaralajit ja uudet työmenetelmät ovat pitäneet tämänluonteiset tutkimukset jatkuvasti ajankohtaisina. Kehittämistutkimuksilla selvitetään mm. erilaisten menetelmien, välineiden ja koneiden soveltuvuutta sekä pyritään kehittämään niitä ja hankitaan perustietoja niiden kehittämiseen. Näiden tutkimusten määrä on lisääntynyt, ja toiminnan pääpaino onkin viime aikoina ollut kehittämistutkimuksissa. Niiden osuus tutkijaresurssista oli vuonna 1976 38 %. Soveltuvuutta selvittäessä kartoitetaan etujen lisäksi myös haitat sekä pyritään löytämään keinot haittojen poistamiseksi. Tutkimuksia on suoritettu käy-

tännöllisesti katsoen kaikista toiminnoista kannon ja tehtaan välillä. Lisäksi Metsäteho osallistuu aktiivisesti kehittämistyöhön antamalla apua jäsenille ja metsäkoneiden rakentajille sekä testaamalla uusia metsätyökoneita yhteistyössä Metsähallituksen kehittämisjaoston ja Työtehoseuran kanssa. Metsäkoneiden rakentajille välitetään tietoa koneiden nykyisestä ja tulevasta tarpeesta sekä koneille asetettavista vaatimuksista ja suoritetaan uusien koneiden suunnittelua varten simulointilaskelmia. 1960-luvun jälkipuoliskolla ohjelmaan otettiin töiden suunnitteluun ja seurantaan liittyvät tutkimukset. Niiden määrä on jatkuvasti lisääntynyt. Osuus tutkijaresurssista oli vuonna 1976 31 %. Tähän ryhmään kuuluvilla tutkimuksilla pyritään saamaan tietoa puuntuottamisen töiden, korjuun ja kaukokuljetuksen sekä lyhytjaksoista operatiivista suunnittelua että pitkäjänteistä kokonaistaloudellista suunnittelua ja toimintojen ohjaamista varten. Lisäksi laaditaan puuntuotamista ja -hankkimista koskevia kehitysenusteita ja vaihtoehtolaskelmia. Mittaus-tutkimukset ovat tähänneet uusien mitausmenetelmien kehittämiseen ja kokeiluun ja puutavaran laadun osalta on rajoitettu lähinnä sen selvittämiseen, missä määrin uudet menetelmät ja koneet vaikuttavat laatuun. Metsätehon toiminnassa sovelletaan projektityöskentelyä. Projekteissa on mukana omien tutkijoiden lisäksi usein myös asiantuntijoita jäsenten piiristä ja muista metsätalouden piireistä.

Metsäteollisuusyritysten kehittämisosat suorittavat yrityskohtaisia tai suppeita paikallisuonteisia tutkimuksia. Näiden tulokset jäävät tavallisesti suorittajan käyttöön. Erittäin merkittävä on se panos, jonka metsäteollisuusyritykset antavat tutkimuksiin, jotka tehdään yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen ja yliopiston tutkijoiden kanssa. Teollisuus haluaa tätä kautta tukea ja nopeuttaa metsäntutkimusta ja se saa puolestaan tällöin välittömän kosketuksen tutkimuksiin, mikä helpottaa tulosten so-

veltamista käytäntöön. Teollisuuden piirissä harjoitetaan voimakasta kehittämistyötä ideomalla uusia menetelmiä ja kokeilemalla niitä sekä uusia koneita ja antamalla asiantuntija-apua ja taloudellista tukea koneen rakentajille uusien koneiden suunnittelua ja rakentamista varten. Tätä työtä tehdään tavallisesti useiden yritysten ja eri tutkimuslaitosten välisenä yhteistyönä ja sen tulokset hyödyttävät välittömästi koko metsätaloutta.

Metsäteollisuuden tutkimus- ja kehittämis-toiminta on vaikuttanut paljon metsätöihin. Nykyiset hakkuun, metsäkuljetuksen ja autokuljetuksen sekä osin metsänhoitotöiden palkat ja ohjemaksut perustuvat Metsätehon suorittamiin tutkimuksiin. Vaikka metsätaloudesta riippumattomat tekijät määräävät huomattavalta osalta sen, mitä ja miten metsätöitä on kehitettävä, erilaiset kehittämisvaihtoehdot koskevat tutkimukset ja laskelmat vaikuttavat paljon kehittämisen yleislinjoihin. Teollisuudella onkin tässä suhteessa suuri vastuu, koska tulevaisuutta ennakoivissa laskelmissa pääpaino on liiketaloudellisissa näkökohdissa, vaikka laskelmissa pyritään ottamaan huomioon mm. metsätöiden ja ympäristön väliset suhteet. Metsätehon ja sen jäsenten toiminnan tuloksena on saatu aikaan uusia ajan vaatimuksia vastaavia työmenetelmiä ja metsätöihin soveltuvia koneita. Kehittäminen on ollut voimakkaampaa kuin useilla muilla elinkeinoelämän aloilla. Kehittämisen ansiosta on mm. ihmistyön tarve vähentynyt, metsäyöntekijöiden asema parantunut, puun metsästä tehtaalle tulo nopeutunut ja töiden kausiluonteisuus vähentynyt. Nämä muutokset ovat hillinneet kustannusten nousua ja suoraanaisesti parantaneet teollisuutemme kilpailukykyä. Metsäteollisuus ta-juaa metsätöiden jatkuvan tutkimisen ja tutkimuksiin nojautuvan kehittämisen tarpeellisuuden. Kiristyyvä kilpailu puunjalostusteollisuuden alalla asettaa tämän vuoksi metsätöiden tutkijoille ja kehittäjille suuren vastuun.

## KIRJALLISUUTTA

- HAKKARAINEN, A. E. 1970. 25 vuotta Metsätehon toimintaa. Summary: Metsäteho's 25th Anniversary. Metsätehon tiedotus — Metsäteho Report 293. Helsinki.
- IDSTRÖM, T. 1961. Yksityismetsänhoitajayhdistys 1911—1961. Piirteitä yksityismetsänhoitajien toiminnasta metsätalouden edistämiseksi Suomessa. Loviisa.
- ITKONEN, M. 1976. Kemijoen Uittoyhdistys 1901—1976. Kemi.
- Metsätöiden palkkaperusteet. Komitean mietintö. 1946. Suomen Paperi- ja Puutavara-lehti O.Y. Helsinki.
- WEGELIUS, T. 1959. Metsäteknologinen tutkimustoiminta Suomessa — Survey of forest technology research in Finland. Acta For. Fenn. 70.7—70.8. Helsinki.
- VÖRY, J. 1965. Metsäteho 20-vuotias. Summary: Metsäteho's 20th Anniversary. Metsätehon tiedotus — Metsäteho Report 238. Helsinki.