

ODC

56

524.61

FOLIA FORESTALIA 276

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1976

PENTTI IISALO, JUKKA SORSA
JA PAAVO TIIHÖNEN

SUOMEN METSIEN RAKENTEEEN
SEURANTAMENETELMÄ

EINE METHODE ZUR LAUFENDEN
ÜBERPRÜFUNG DER STRUKTUR
DER WÄLDER FINNLANDS

- 1974 No 204 Pentti Hakkila & Hannu Kalaja: Oksaraaka-aineen kasaus Melroe Bobcat M-600 kuormaajalla.
Bunching of branch raw material by Melroe Bobcat M-600 loader.
- No 205 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1971—73.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1971—73. 5,—
- No 206 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoluvuista ja kuutioimistaulukoista 2 päivänä toukokuuta 1969 annetun päätöksen muuttamisesta. Skogsforskningsinstitutets beslut angående ändring av institutets beslut av den 2 maj 1969 om omvandlingskoefficienter och kuberingsstabeller för virkesmätning. 8,—
- No 207 Kullervo Kuusela ja Allj Salovaara: Etelä-Karjalan, Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Itä-Savon metsävarat vuonna 1973.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Etelä-Karjala, Pohjois-Savo, Keski-Suomi and Itä-Savo in 1973. 4,—
- No 208 Tapani Hänninen: Harvennusemetsien puustoisuus ja hakkuumahdollisuudet Suomen eteläpuoliskossa.
The stocking and cutting possibilities in the thinning and accretion forests in the southern half of Finland. 4,—
- No 209 Heikki Nikkilä: Ratapölkkytukkien kuutiointi.
Measurement of railwaytie-logs. 1,50
- No 210 Hakkuahteiden talteenoton seurannaisvaikutukset.
By-effects of the harvesting of logging residues. 2,50.
- No 211 Paavo Tiihonen: Mäntypylväiden kuutioimismenetelmä.
Eine Kubierungsmethode für Kiefernmasstholz 2,—
- No 212 Kaarlo Kinnunen, Juha Lind ja Erkki Lähde: Eri ajankohtina istutettujen männyn kennotaimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.
Initial development of Scots pine paper pot seedlings planted on different dates in northern Finland. 3,—
- No 213 Kullervo Etholén: Kaatoajankohdan vaikutus koivun ja haavan vesomiseen taimistonhoitoaloilla Pohjois-Suomessa.
The effect of felling time on the sprouting of *Betula pubescens* and *Populus tremula* in the seedling stands in northern Finland. 2,—
- No 214 Veijo Heiskanen ja Jorma Riikonen: Tukkien lajittelu sahauksen kuoren päältä mitatun läpimitan perusteella.
Sorting of logs according to the top diameter on bark. 4,—
- No 215 Pertti Harstela ja Sauli Takalo: Kokeita oksaraaka-aineen kuormauksesta ja kuljetuksesta.
Experiments on loading and transportation of branch raw material. 1,50
- No 216 Gunnar Wilhelmson: Puutavaran käsittely. 7,—
- No 217 Pentti Rikkinen: Koivuvaneritukkien kuutiointi. 1,50.
Calculation of the volume of birch veneer logs.
- No 218 Pentti Nisula: Makroilmaston vaikutus varastoidun pinotavaran painoon.
Effect of macroclimate on the weight of stored cordwood. 2,50
- No 219 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1972—74.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1972—74. 6,—
- No 220 Pentti Nisula: Eräs herbisidien levityslaitte.
An apparatus for the application of herbisides. 2,50
- 1975 No 221 Simo Penttilä ja Jouko Hämäläinen: Päiväansio ja työn tuotos urakkapalkkaisessa istutustyössä 1972.
Daily earnings and work output in piece rate planting in Finland 1972. 4,—
- No 222 Veli-Pekka Järveläinen: Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen.
Forestry behaviour of private forest owners in Finland. 20,—
- No 223 Jan Heino: Finlands stadsägda skogar betraktade speciellt ur friluftssynvinkel. 5,—
- No 224 Pentti Hakkila: Kanto- ja juuripuun kuoriprosentti, puuaineen tiheys ja asetoniuutteitten määrä.
Bark percentage, basic density, and amount of acetone extractives in stump and root wood. 1,50
- No 225 Metsätilastollinen vuosikirja 1973.
Yearbook of forest statistics 1973.
- No 226 Bo Långström: Eräiden insektisidien testaus tukkimiehintäin, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae), tuhojen torjumiseksi.
Testing of some insecticides for the control of damages caused by the large pine weevil, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae). 1,50
- No 227 Veijo Heiskanen: Kuitupuun latvaläpimitaan perustuva työmittausmenetelmä ("pölkky-menetelmä").
A wage-payment measuring method based on pulpwood top diameter (Bolt method). 4,—
- No 228 Pentti Nisula: Liikkuva sadetuslaitteisto.
Revolving Sprinkler. 3,—
- No 229 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkinen: Sahatukkien todellisen kiintomitan määrittämismenetelmät.
Methods for the measurement of softwood sawlogs. 3,—

Pentti Iisalo – Jukka Sorsa – Paavo Tiihonen

SUOMEN METSIEN RAKENTEEN SEURANTAMENETELMÄ

Deutsches Referat

Eine Methode zur laufenden Überprüfung der Struktur
der Wälder Finnlands

ALKUSANAT

Leimikon pystymittaukseen sisältyviin kuutioimistehtäviin soveltuvaa ATK-menetelmää kehitettäessä v. 1968–69 kiinnitti allekirjoittanut JUKKA SORSA (Enso Gutzeit Osakeyhtiö) huomiota siihen, että valmisteilla olevaa laskentamenetelmää ilmeisesti voitaisiin käyttää myös yksittäisiä leimikoita laajamittaisemmissa, käytännön hakkuiden määrää ja puutavaralajirakennetta koskevilla selvittelyissä. Maan eri osien metsien puuston ja hakkuiden rakennetta olivat samanaikaisesti tutkineet myös allekirjoittaneet PENTTI IISALO (Enso Gutzeit Osakeyhtiö) ja PAAVO TIIHONEN (Metsäntutkimuslaitos). Todettiin, että kysymyksessä oli käytännön ja tutkimuksen kannalta tärkeä tutkimusaihe. Keväällä 1973 päätettiin jatkaa tarkastelua yhteisvoimin Jukka Sorsan johdolla, tavoitteena valmistaa tässä julkaisussa esitettävä seurantajärjestelmä.

Syyskuussa 1974 voitiin järjestelmän pääpiirteet esitellä Keskusmetsälautakunta Tapion, Maataloustuottajain Keskusliiton metsäpoliittisen osaston, Metsähallituksen ja Metsäteollisuuden Keskusliiton metsäosaston edustajille. Metsäneuvos VEIKKO PALOSUO, johtaja YRJÖ

HASSI, metsäneuvos HEIKKI KARIMAA ja metsänhoitaja JUHANI VIITALA ilmaisivat myönteisen kiinnostuksensa asiaan ja pitivät hahmotellun järjestelmän testaamista metsätalouden eri käyttötarkoituksia varten suotavana. Työryhmä sai tuekseen asiantuntijoita kaikilta mainituilta tahoilta. V:n 1974 lopulla ja v. 1975 tehtyjen täydennysten jälkeen voitiin laatia oheinen järjestelmän selostus.

Tehtävän perusteiden selvittelyssä työryhmä on saanut asiantuntija-apua myös monilta muilta eri alojen metsäammattimiehiltä. Työhön sisältyneen ATK-mallin hahmottelussa ovat avustaneet fil.maisteri JUHANI NOUSIAINEN (VTKK, OULU) ja metsäteknikko VÄINÖ RANTANEN (Enso Gutzeit Osakeyhtiö). Kevät-kesäkaudella 1974 osallistui työryhmän toimintaan fil.maisteri JUHA PURANEN, avustaan puuston rakennetta koskevilla ATK-laskelmissa. Julkaisun käsikirjoituksen ovat lukee neet professorit LAURI HEIKINHEIMO, KULLERVO KUUSELA ja YRJÖ VUOKILA sekä maat. metsät. tohtori ESKO SALO.

Esitämme kunnioittavat kiitokset saamastamme monipuolisesta tuesta.

Helsinki, toukokuu 1976

Pentti Iisalo Jukka Sorsa Paavo Tiihonen

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
ALKUSANAT	1
DEUTSCHES REFERAT	3
JOHDANTO	6
METSIEN PUUTAVARALAJIRAKENTEEN KEHITYS	7
HAKKUUSUUNNITTEIDEN JA HAKKUIDEN RAKENNE 1950–1970-LUVUILLA	9
PYSTYMITTAUS- JA PALKANLASKENTASYSTEEMIEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUS ...	11
METSIEN RAKENTEEN JA SIIHEN VAIKUTTAVIEN MUUTOSTEN SEURANNAN MALLI	13
Yleistä	13
Perus- ja tapahtumatiedot	16
Osajärjestelmät	18
ATK-järjestelmän tiedostot ja tulostukset	18
Järjestelmän valmistaminen ja kustannukset	20
KIRJALLISUUSLUETTELO	21

ISBN 951-40-0226-1

ISSN 0015-5543

Helsinki 1976. Valtion painatuskeskus

EINE METHODE ZUR LAUFENDEN ÜBERPRÜFUNG DER STRUKTUR DER WÄLDER FINNLANDS

Deutsches Referat

EINLEITUNG

Beim Entwickeln einer für die mit der Messung an stehenden Bäumen in ausgezeichneten Beständen (s. NOUSIAINEN et al. 1970) verknüpften Massenermittlung geeigneten EDV-Methode im Jahre 1968–69 machte SORSA (Enso-Gutzeit AG) darauf aufmerksam, dass man die fragliche Methode auch für grössere Aufgaben heranziehen könnte, beispielsweise zu Ermittlungen über die Menge der tatsächlichen Hiebe und zur Klärung der Zusammensetzung der Holzsortimente. Zur gleichen Zeit hatten auch IISALO (Enso-Gutzeit AG) und TIIHONEN (Forstliche Forschungsanstalt) die Struktur der Wälder und der Hiebe in verschiedenen Teilen Finnlands untersucht. Im Frühjahr 1973 wurden die Untersuchungen mit vereinten Kräften unter Leitung von SORSA fortgesetzt; das Ziel war die hier veröffentlichte Methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder.

Zunächst zeigte es sich u.a., dass Daten über die Struktur der Wälder und die verschiedenen Massnahmen in den Wäldern von vieler verschiedener Seite und offenbar auch auf unterschiedliche Weise gesammelt und bearbeitet werden. Diese Daten geben sicherlich ihrerseits Aufschluss über die Struktur der Wälder und die diese betreffende Tätigkeit. Es stellte sich jedoch heraus, dass heutzutage aktiveres, schnelleres und alle wichtigeren Teilmassnahmen gleichzeitig beleuchtendes Sammeln und Analysieren von Daten erforderlich

ist. Die Schaffung eines totalitären Systems, bei welchem die im ganzen Reich gesammelten Daten zu einer systematischen Gesamtheit vereinigt werden, scheint also, besonders im Hinblick auf die Einsatzmöglichkeiten der EDV, durchaus gerechtfertigt und sogar unerlässlich zu sein. Mit Hilfe von EDV-Fachleuten kamen wir zu der Auffassung, dass es möglich wäre, eine für die laufende Überprüfung der Struktur der Wälder geeignete EDV-Methode in verhältnismässig kurzer Zeit und mit angemessenen Kosten aufzubauen.

Im Spätsommer 1974 war das Überprüfungssystem in den Hauptzügen und auch in vielen Einzelheiten fertig. Im September 1974 wurde den prominentesten Vertretern der praktischen Forstwirtschaft eine kurze Übersicht von dem Überprüfungssystem dargelegt. Bei dieser Gelegenheit wurde festgestellt, dass die Praxis tatsächlich eines solchen laufenden Überprüfungssystems der Struktur der Wälder bedurfte, und dass es am besten wäre, die erforderlichen Ergänzungen des Systems sofort in Angriff zu nehmen. Diese Ergänzungen waren dann im Herbst 1975 abgeschlossen, wonach die vorliegende Publikation über die Hauptzüge des laufenden Überprüfungssystems abgefasst wurde. Ausser dem eigentlichen Verfahren werden auch die Gründe und der Anlass für die Ausarbeitung des Überprüfungssystems besprochen.

WANDLUNGEN IN DER STRUKTUR DER WÄLDER

Die Betrachtung beschränkt sich auf Süd-Finnland, wo schon die Ergebnisse der 1971 begonnenen VI Grossraum-Inventur der Wälder vorliegen. Ausserdem ist die Darlegung nur auf gewisse Hauptzüge begrenzt.

Die Gesamtmasse des Holzbestandes ist in Süd-Finnland im Lauf der zwei letzten Jahr-

zehnte nahezu gleich geblieben. Der Anteil der Fichte hat insbesondere auf Kosten des Laubholzes zugenommen. Bereits die IV Inventur vom Jahre 1960–61 hatte erkennen lassen, dass der Anteil des Derbholzes und zugleich auch des Blochholzes ganz beträchtlich angewachsen war. Diese Entwicklung ging

noch in den 1960er Jahren insbesondere hinsichtlich der Fichte weiter.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Beispiele von der Verteilung der Masse des Holzbestandes auf die verschiedenen Entwicklungsstufen und innerhalb dieser wiederum auf die verschiedenen Holzsortimente. Man sieht u.a., dass im grössten Teil von Süd-Finnland die Bestockung der Verjüngungsbestände (Entwicklungsstufe 6–8) zu

einem beträchtlichen Teil aus Blochholz besteht.

Auch in den aufgrund der Inventuren ausgearbeiteten Hiebsplänen, in den zulässigen Hiebsätzen und im praktischen Hauungsbetrieb sind bedeutsame Wandlungen vor sich gegangen. In der Untersuchung werden diese Veränderungen anhand einiger Beispiele erläutert (u.a. Tabelle 1, S. 10).

MASSENERMITTLUNG AN STEHENDEN AUSGEZEICHNETEN BESTÄNDEN

Im praktischen Hauungsbetrieb ist in letzter Zeit immer mehr die Massenermittlung an stehenden Bäumen angewandt worden. Die nach diesem Verfahren gemessene Holzmenge betrug 1974–75 bereits 11 Mill. m³, d.h. etwa ein Viertel des von der Holzindustrie verbrauchten Rohholzes (s. Tabelle 2).

Die stehend gemessenen Bestände bilden

beim Ausarbeiten einer für die laufende Überprüfung der Struktur der Wälder geeigneten Methode die hauptsächliche Grundlage. In der Publikation werden die wichtigsten Aspekte besprochen. U.a. wird konstatiert, dass die Massenermittlung der ausgezeichneten Bestände in erster Linie mit Hilfe der EDV vor sich geht.

EIN MODELL FÜR EINE METHODE ZUR LAUFENDEN ÜBERPRÜFUNG DER STRUKTUR DER WÄLDER UND DER MITWIRKENDEN FAKTOREN

Das Modell hat in erster Linie das Ziel, möglichst viele in der Praxis vorkommende, die Struktur der Wälder beeinflussende Massnahmen ins Bereich der gleichen Überprüfung zu bringen. Die Behandlung der Daten im ganzen ist in den Abbildungen 3 und 4 veranschaulicht. Beim Ausarbeiten des Systems ist versucht worden, folgenden Anforderungen gerecht zu werden:

- das Sammeln der Daten über die Struktur der Wälder erfordert, von geringen Ausnahmen abgesehen, keine neuen Spezialuntersuchungen
- die erforderlichen Daten werden schon jetzt für andere Zwecke gesammelt
- die Daten werden mit angemessenen Kosten zeitgemäss und genügend vollständig be-

schafft, und sie betreffen alle auf die Struktur der Wälder einwirkenden Massnahmen

- die von den verschiedenen Massnahmen herstammenden Daten können nach Behandlungseinheiten und gewissen Zeitspannen zusammengefasst werden
- die Verlässlichkeit der registrierten Daten wird gesichert, und es wird vereinbart, wie und an wen die mit dem System erhaltenen Statistiken weitergegeben werden.

Der Abb. 4 (S 15) entsprechend sind in dem EDV-System folgende Prozesse und Aufgaben inbegriffen:

- das Anlegen eines die Struktur der Wälder beschreibenden Stammregisters vor allem

aufgrund der Resultate der letzten in Finnland durchgeführten Grossraum-Inventur der Wälder

- Sammlung und EDV-Speicherung der Daten von den die Struktur der Wälder beeinflussenden Massnahmen
- Eintragung der Daten im Stammregister
- Registrierung und laufende Überprüfung von Vorgängen oder Plänen, welche die Struktur der Wälder beeinflussen
- Aufstellung von Statistiken aufgrund des Stammregisters.

Der dem laufenden Überprüfungssystem gestellten Aufgabe gemäss beteiligen sich an der Tätigkeit die zentralen Organisationen der privaten Forstwirtschaft, die Forstliche Forschungsanstalt, die Holzverbraucher und die Staatliche EDV-Zentrale. In der Publikation werden die Aufgaben der einzelnen Beteiligten genauer besprochen. Die Resultate sollen die Struktur

der Wälder und die darin geschehenden Veränderungen in den einzelnen Bezirksforstauschüssen, später vielleicht in Kommunengruppen, ferner in Besitzergruppen und in den einzelnen Entwicklungsstufen veranschaulichen. Das Einsammeln der Daten und die gewonnenen Resultate werden anhand von zwei Beispielen erläutert. (Abb. 5 S. 17 und 6 S. 19).

Zum Schluss werden in der Publikation die praktische Fertigstellung und die Kosten des Systems besprochen. Das Ausarbeiten des Systems erfordert jetzt die Schaffung einer für die Praxis geeigneten EDV-Methode. Als Sachkundige sollen Mag.phil. JUHANI NOUSIAINEN (Staatl. EDV-Zentrale, Oulu) und Forsttechniker VÄINÖ RANTANEN (Enso-Gutzeit AG.) herangezogen werden, die beide schon früher bei mit der Untersuchung verknüpften Aufgaben der EDV behilflich gewesen sind.

JOHDANTO

Metsäteollisuuden puuraaka-aineen saannin ja käytön selvittämiseksi on erityisesti viime vuosina tehty monitahoisia tutkimuksia. Toistuvien valtakunnan metsien inventointien tulosten perusteella tiedetään entistä yksityiskohdaisemmin maamme metsien puuston määrä, rakenne ja hakkuumahdollisuudet, samoin erilaisten tehtävien tarve. Vuotuisia hakkuumahdollisuuksia osoittavien lukujen rinnalle kootaan arviot käytetyistä puumääristä ja poistumasta. Hakkuusuunnitetta ja poistumaa vertailemalla saadaan alueittaisia ja puulajeittaisia metsätaseita.

Metsäntutkimuslaitoksessa suoritettavien poistumatutkimusten lisäksi hakkuumääriä koskevia tietoja kootaan laajamittaisesti ainakin työvoimaministeriössä ja leimaustilastojen osalta piirimetsälautakunnissa sekä Keskusmetsälautakunta Tapiossa. Tuloksia esitellään useissa julkaisuissa. Piirimetsälautakuntiin ja metsänparannuspiireihin kertyy tietoja eri alueilla suoritetuista erilaisista metsänhoito- ja metsänparannustöistä, niiden seuraamisesta, mahdollisista täydennyksistä jne.

Valtakunnallisten hakkuusuunnitelmien ja puuntuotanto-ohjelmien yhteydessä on valmistettu ja vuosittain kootaan erilaisia tulossarjoja, yleensä piirimetsälautakunnittain. Varsin laajoja alueita koskevia suunnitelmia tehdään seutukaavaliitoissa, teollistamistoimikunnissa, komiteoissa ja erilaisissa paikallisissa ryhmissä, usein samanaikaisesti sekä puun myyjien että ostajien edustajien toimesta.

Sekä käytännön että tutkimuksen kannalta erittäin tärkeän tietolähteen hakkuiden rakenteesta muodostavat nykyisin leimikoiden pystymittaukset, joiden piiriin tuli vuoden 1974 aikana jo lähes 11 milj. m³ suuruinen puumäärä. Tiedot koostuvat käytännön hakkuutyömailta, ja niiden kaikinpuolinen rekisteröinti tapahtuu ATK-laskentana ns. PMP (Pystymittaus- ja palkanlaskenta) -systemillä.

Voidaan todeta, että metsien rakennetta ja erilaisia metsissä tehtäviä toimenpiteitä koskevia tietoja kootaan ja käsitellään useilla eri tahoilla ja ilmeisesti myös eri tavoin. Tiedot

valaisevat varmaankin osaltaan metsien rakennetta ja siihen kohdistuvaa toimintaa. On kuitenkin voitu todeta, että puun kysynnän ja käytön nykytilanteessa kaivataan entistä aktiivisempaa, nopeampaa ja samanaikaisesti kaikkia tärkeimpiä osatoimintoja valaisevaa tietojen kokoamista ja analysointia. Kokonaisvaltaisen järjestelmän luominen yhdistämällä valtakunnalliset tiedot yhdeksi järjestelmäkokoaisuudeksi näyttäisi siten olevan kehittämisen arvoinen tehtävä, varsinkin kun otetaan huomioon nykyiset tietojenkäsittelyn mahdollisuudet.

Saadun ATK-asiantuntija-avun turvin vahvistui käsitys siitä, että mainitunlaisen seurannan ATK-menetelmä on mahdollista valmistaa lyhyessä ajassa ja kohtuullisin kustannuksin. Todettiin, että erityisesti PMP-systeemin käytön ja ATK-tekniikan asiantuntemuksen kannalta olisi edullisinta keskittää tietojen kokoaminen ja yhdistely Valtion tietokonekeskukseen ja edelleen sen Oulun aluekeskukseen.

Työryhmä sai seurantajärjestelmän pääpiirteitä ja monilta osin myös yksityiskohtia koskevat menetelmät valmiiksi syyskesällä 1974. Seurantajärjestelmän periaatteet esiteltiin syyskuussa 1974 Keskusmetsälautakunta Tapion, Maataloustuottajain Keskusliiton metsäpoliittisen osaston, Metsähallituksen ja Metsäteollisuuden Keskusliiton metsäosaston edustajille, joiden toimialoilla seurantajärjestelmän käytöstä, kirjoittajien käsityksen mukaan, oli ilmeisesti eniten hyötyä. Tilaisuudessa todettiin, että vastaus kysymykseen, kaivattiinko käytännössä esitetynlaista seurantajärjestelmää, oli kaikilla mainituilla neljällä taholla myönteinen. Menetelmän laadinta katsottiin teknisesti mahdolliseksi, joskin jo ratkaistujen perusteiden lisäksi tarvittiin vielä runsaasti yksityiskohtien selvittelyä. Merkittävimpänä vaikeutena todettiin ns. intimizeettisuojan varmistaminen tietojen käsittelyssä.

Kirjoittajien käsityksen mukaan on perusteltua rajoittaa aluksi muutamien piirimetsälautakuntien alueilla suoritettaviin kokeisiin. Työryhmän tueksi päätettiin pyytää myös puunkäyttötutkimusten alaa edustava jäsen metsän-

tutkimuslaitoksesta. Sovittiin, että mainittujen neljän alan edustajat muodostavat ns. valvontaryhmän, jolle työryhmän on esitettävä tarpeellisenä pidettävät menetelmän täydennykset.

Järjestelmän tarkastelua jatkettiin välittömästi edellä mainitun esittelytilaisuuden jälkeen. Keskeisimpiä kysymyksiä olivat PMP-systeemin käytössä tarpeelliset täydennykset, hakkuilmoituksiin sisältyvien tietojen niveltäminen pystymittausten tuloksiin, intimizeettisuoja, menetelmän laadintakustannukset ja koealueiksi valittavat piirimetsälautakunnat.

Varsinainen tutkimustehtävä, metsien rakenteen seurantarjestelmän laadinta, säilyi alku-

peräisessä muodossaan. Perusteiden täydennyksen ja täsmennysten osalta katsottiin, että useiden yksityiskohtien käsittely oli syytä jättää lopullisen menetelmän laadinnan yhteyteen.

Tarpeelliset seurantarjestelmän täydennykset saatiin päätökseen keväällä 1975. Järjestelmässä keskeisellä sijalla olevan ATK-menetelmän täydennykset valmistuivat alkusyksyllä 1975. Katsottiin, että sen jälkeen voitiin laatia seurantarjestelmän pääpiirteitä valaiseva selostus. Se esitetään tässä julkaisussa. Lisäksi selostetaan seurantarjestelmän laadinnan syitä ja taustaa. Lopuksi esitetään menetelmän laadinnan edellyttämät keskeisimmät tehtävät.

METSIEN PUUTAVARALAJIRAKENTEN KEHITYS

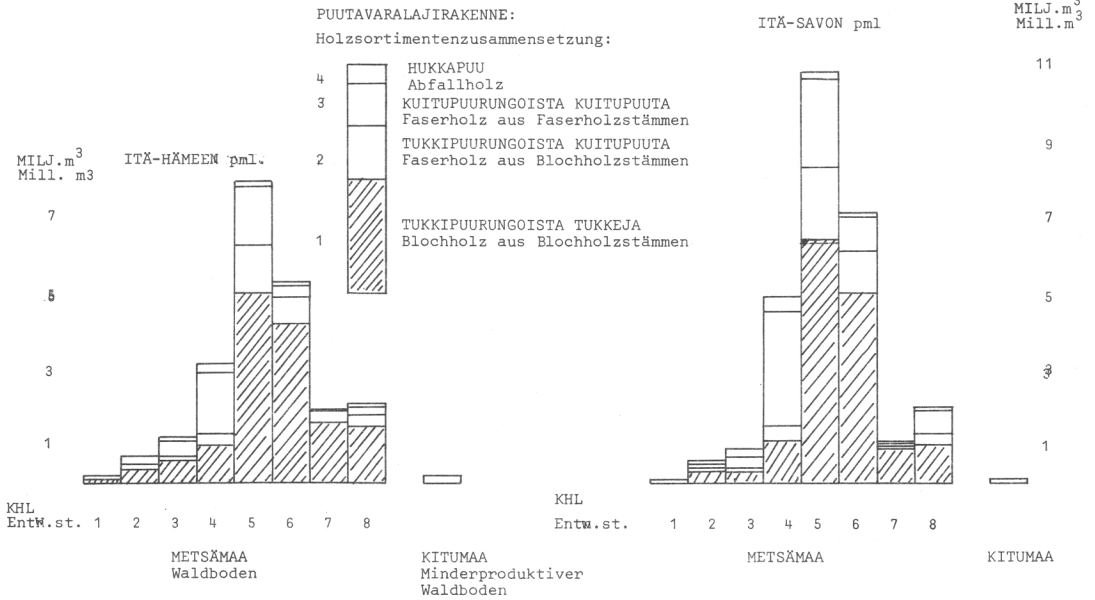
Tarkastelussa rajoitutaan maan eteläpuoliskoon, josta on jo käytettävissä v. 1971 alkaneen valtakunnan metsien VI inventoinnin tulokset. Samalla alueella on myös merkittävä osa koko maan metsävaroista.

Puuston kokonaiskuutiomäärä on pysynyt maan eteläpuoliskossa likimain samansuuruisena viimeiset kaksi vuosikymmentä. Kuusi on lisännyt osuuttaan männyn ja erityisesti lehtipuiden kustannuksella. Merkittävin muutos on tapahtunut puuston puutavaralajirakenteessa. Jo v. 1960–61 maan eteläpuoliskossa suoritettu IV inventointi osoitti järeän puuston ja samalla myös tukkipuiden osuuden lisääntyneen varsin huomattavasti. Samanlainen kehitys jatkui vielä 1960-luvulla erityisesti kuusella. Myös koivutukkien kuutiomäärä on maan eteläpuoliskossa VI inventoinnin tulosten mukaan — ehkä yllättävästi — selvästi suurempi kuin 1950-luvun alussa. Puuston järeymisen ja osaksi laatuvaatimusten muuttumisen vuoksi on voitu lisätä tukkien suhteellista osuutta inventoinnin pohjalta laadituissa hakkuusuunnitteissa.

Ryhmittämällä tarkasteltavan alueen eri piirimetsälautakuntien puuston kuutiomäärä edelleen metsiköiden kehitysvaihetta ja käsittelyn tarvetta luonnehtivien kehitysluokkien mukaisesti sekä niissä edelleen puolajettain ja puutavaralajeittain, muodostuu kuva puuston järeymisestä olennaisesti selvemmäksi. Voidaan

todeta, että pääosassa maan eteläpuoliskoa uudistuksen piiriin kuuluvien metsiköiden — uudistuskypsät, suojuspuu- ja vajaatuottoiset metsiköt sekä ylispuustot — mäntypuusto koostuu huomattavalta osalta tukkipuuruangoista. Metsiköihin sisältyvistä mäntykuitupuuruangoista 6 cm:n minimiläpimittaan saakka kertyvä kuitupuun määrä on yleisesti varsin vähäinen, joskus jopa vähäisempi kuin tukkipuiden latvasista kertyvä kuitupuun kuutiomäärä. Kasvatuksen piiriin vielä luettavien mutta osittain uudistusta lähenevien varttuneiden kasvatusmetsiköiden eli väljennysmetsiköiden mäntypuusto sisältää myös hyvin runsaasti tukkipuustoa. Eri kehitysluokkien mäntypuustojen puutavaralajirakenteen keskimääräistuloksia havainnollistavat kuvassa 1 esimerkkeinä esitetyt piirroksat. Valitut esimerkit kuvaavat Itä-Hämeen ja Itä-Savon piirimetsälautakunnan mäntypuuston puutavaralajirakennetta kehitysluokittain, jotka kuvassa on ilmaistu järjestysluvuilla 1–8 seuraavasti:

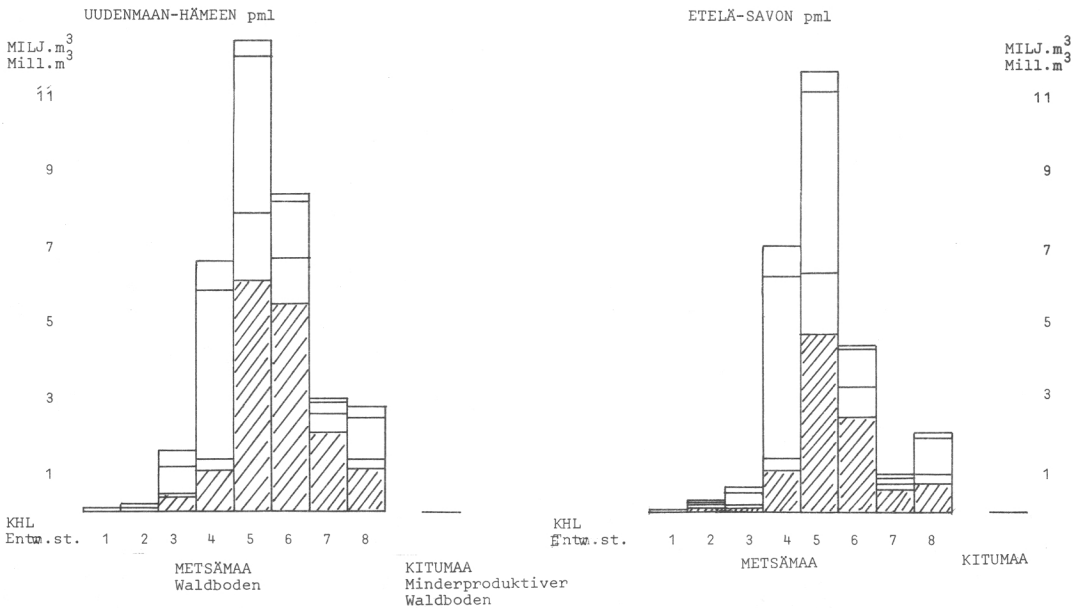
- 1 = Aukea uudistusala
- 2 = Pieni taimisto
- 3 = Taimisto tai riukuvaiheen metsikkö
- 4 = Nuori kasvatusmetsikkö
- 5 = Varttunut kasvatusmetsikkö
- 6 = Uudistuskypsä metsikkö
- 7 = Suojuspuumetsikkö
- 8 = Vajaatuottoinen metsikkö



Kuva 1. Mäntytuuston puutavaralajirakenne kehitysluokittain (lyhenn. Khl). Itä-Hämeen ja Itä-Savon piirimetsälautakunnat v. 1972.

Abbildung 1. Die Holzsortimentenzusammensetzung der Kiefernbestockung nach den Entwicklungsstufen (abgekürzt Entw.st.). Die Bezirksforstaussschüsse von Itä-Häme und Itä-Savo i.J.1972.

Kuva 2.



Kuva 2. Kuusipuuston puutavaralajirakenne kehitysluokittain (lyhenn. Khl). Uudenmaan-Hämeen ja Etelä-Savon piirimetsälautakunnat v. 1972.

Abbildung 2. Die Holzsortimentenzusammensetzung der Fichtenbestockung nach den Entwicklungsstufen (abgekürzt Entw.st.). Die Bezirksforstaussschüsse Uusimaa-Häme und Etelä-Savo i.J. 1972.

Kuusipuuston kuutiomäärä on useissa maan eteläpuoliskon piirimetsälautakunnissa suurempi kuin mäntypuuston määrä. Edellä mainittujen uudistusten piiriin kuuluvien kehitysluokkien sisältämässä kuusipuustossa on tukkipuiden ja siten myös tukkien suhteellinen osuus kokonaiskuutiomäärästä yleisesti miltei tai täysin yhtä suuri kuin samojen kehitysluokkien mäntypuustossa. Väljennysmetsiköiden kuusipuusto sisältää sen sijaan keskimäärin runsaammin kuitupuurungoista kertyvää kuitupuuta kuin tämän kehitysluokan mäntypuusto. Eri kehitysluokkien kuusipuustojen puutavaralajirakennetta havainnollistavat kuvan 2 esimerkit, jotka esittävät Uudenmaan-Hämeen ja Etelä-

Savon piirimetsälautakuntien kuusipuuston rakennetta. Kehitysluokat on ilmaistu samoilla järjestysluvuilla kuin kuvassa 1.

Lehtipuuston osalta rajoitetaan tässä lähinnä toteamaan, että koivutukkipuita on vielä nykyinkin varsin runsaasti kasvatuksen piiriin kuuluvissa metsiköissä. Kiinnittämällä entistä enemmän huomiota koivuvaltaisiin nuoreikko- ja harvennusempeksiin voitaisiin tehokkaammin ylläpitää koivutukkien tuotantoa.

Metsien puutavaralajirakenteessa on siis viime aikoina tapahtunut merkittäviä muutoksia. Eri puutavaralajien hakkuiden ohjaamiseen ja seuraamiseen on kiinnitettävä edelleenkin tehokkaasti huomiota.

HAKKUUSUUNNITTEIDEN JA HAKKUIDEN RAKENNE 1950–1970-LUVUILLA

Hakkuusuunnite ja käytännön hakkuut ovat keskeisellä sijalla johdannossa esitetystä kokonaisvaltaisesta seurantajärjestelmästä. Niiden tarkastelussa rajoitetaan tässä pääosiltaan eräisiin esimerkkeihin. Molempia aiheita on tunnetusti käsitelty varsin monipuolisesti etenkin metsäntutkimuslaitoksen julkaisuissa (esim. ILVESSALO 1956; KUUSELA 1970; KUUSELA ja ERVASTI 1968; HUTTUNEN 1968).

1950-luvulla oli maan eteläpuoliskossa yleisesti kaskikaudella syntyneitä harvennuksen luonteisilla hakkuilla käsiteltäviä metsiköitä. Näin oli laita etenkin Järvi-Suomen alueella ja varsinkin Savossa. Harvennushakkuiden tarvetta ja mahdollisuutta lisäsi osaltaan sota-vuosien lepokausi, samoin se seikka, että mainittunlaisista metsiköistä oli aikaisemmin hakattu yleensä vain tukkeja ja halkoja. Massa- ja paperiteollisuuden voimakas kasvu ja ajoittain suuria puumääriä käsittänyt kuitupuun vienti lisäsivät harvennuspuun kysyntää ja hakkuita.

Harventamalla käsiteltävien metsiköiden runsaus ja toisaalta tottumattomuus uudistamiseen hidastivat uudistushakkuita erityisesti 1950-luvulla. Uudistustoiminta vahvistui yksityismetsissä vasta 1960–70-luvuilla ja laajamittaisena sitä tarvitaan edelleenkin.

Käyttöpöytä sisältävien ikäluokkien metsiköt ovat nykyisin entistä runsaspuustoisempia, tu-

kit ovat aikaisempaa järeämpiä ja kuitupuun suhteellinen osuus on pienentynyt. Kuusen osuus ja järeys on merkittävästi kasvanut. Erikoisesti kuitupuun leimaus ja korjuu ovat vaikeutuneet kustannusten voimakkaan nousun ja työvoimapulan vuoksi. Kuitupuun osuutta käytännön kaupoissa on vielä pienentänyt parina viime vuonna tapahtunut huomattava tukkien kantohinnan nousu sekä havutukkien ja vanerikoivujen osittainen laatuvaatimusten lieventyminen.

Perättäisissä hakkuusuunnitteissa on järeän puuston osuus selvästi lisääntynyt 1950-luvulta lähtien, mutta käytännön hakkuissa sen osuus on ollut puutavaralajien hintasuhteiden vuoksi vieläkin suurempi. Koko maassa tapahtunutta hakkuiden rakenteen kehitystä valaisevat seuraavat, yksityismetsien vuoden 1972 hakkuu-ilmoituksista lasketut lukusarjat (Tapion vuosikirja 1972).

Vuosijakso	Järeä puu, %	Pinotavara, %
1954–58	40	60
1959–63	44	56
1963–68	49	52
1969	53	47
1970	53	47
1971	47	53
1972	60	40

Taulukko 1. Etelä-Savon pml:n alueen vuotuinen hakkuusuunnite ja hakkuut (1000 m³, vuodet 1952–73).
 Tabelle 1. Die zulässigen Hiebssätze pro Jahr gegenüber den tatsächlichen Hiebssätzen (1000 Fm, die Jahre 1952–73), Bezirksforstsausschuss von Etelä-Savo.

Suunnite ja hakkuu Zulässiger und tatsächlicher Hiebssatz	Tukki- puu Bloch- holz		Mäntykuit Blochholz, Kiefer		Kuusitukit Blochholz, Fichte		Koivutukit Blochholz, Birke		Mäntykuitupuu Kiefer, Faserholz		Kuusikuitupuu Fichte, Faserholz		Lehtikuitupuu Laubholz, Faserholz		Yhteensä Insgesamt	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%	m ³	%
Suunnite 1952 – Zuläss.Hiebssatz 1952 (nach Hbessato)	460	19.0	280	11.5	130	5.0	420	17.0	440	18.0	710	29.5	2440	100.0		
Suunnite 1966 – Zuläss.Hiebssatz 1966 (nach Kuusela)	690	18.3	420	11.1	210	5.6	560	14.8	800	21.2	1100	29.0	3780	100.0		
1)	760	20.1	560	14.8	210	5.6	490	13.0	660	17.5	1100	29.0	3780	100.0		
Suunnite 1972 – Zuläss.Hiebssatz 1972 (nach Kuusela)	1000	26.5	620	16.5	360	9.5	430	11.0	650	17.0	740	19.5	3800	100.0		
Hakkuu 1961–62, kuusen ja männyn suhde arvioitu Tatsächlicher Hiebssatz 1961–62, Anteile der Kiefer und Fichte nach Schätzung	420	15.0	230	8.0	170	6.5	450	16.5	470	17.0	890	37.0	2630	100.0		
Hakkuu 1963–64, kuusen ja männyn suhde arvioitu Tatsächlicher Hiebssatz 1963–64, Anteile der Kiefer und Fichte nach Schätzung	520	17.0	320	10.0	170	6.0	380	12.5	410	13.5	1090	41.0	2890	100.0		
Hakkuu 1968, kuusen ja männyn suhde arvioitu Anteile der Kiefer und Fichte nach Schätzung	630	23.0	310	11.0	170	7.0	270	10.0	300	11.0	900	38.0	2580	100.0		
Hakkuu 1970	830	27.0	430	13.5	310	11.5	270	9.0	300	10.0	770	29.0	2910	100.0		
Hakkuu 1972	820	33.0	360	14.0	300	11.0	270	11.0	240	10.0	525	21.0	2515	100.0		
Hakkuu 1973	900	34.0	470	18.0	320	12.0	225	8.5	225	8.5	500	19.0	2640	100.0		

Kotitarvepolttopuun määrä arvioitu: 1961–62 ja 1963–64: 300 000 m³, 1968: 275 000 m³, 1970: 250 000 m³, 1972–73: 200 000 m³. Todelliset hakkuut ovat suuremmat, mutta eivät poikkea rakenteellisesti ylläolevista luvuista.
 Der Betrag des Brennholzes für den Hausbedarf abgeschätzt: 1961–62 und 1963–64 auf 300 000 m³, 1968: 275 000 m³, 1970: 250 000 m³, 1972–73: 200 000 m³. Die tatsächlichen Hiebssätze überstiegen diese Angaben, aber das Verhältnis stimmt.

1) Vallitsevien kauppatajien mukaan. — Nach gültigem Handelsgebrauch.

Etelä-Suomessa muutokset ovat ilmeisesti vielä suuremmat. Esimerkkinä hakkuiden ja suunnitteiden rakenteen tarkastelusta esitetään taulukossa 1 molempia rakenteita kuvaavat Etelä-Savon piirimetsälautakunnan alueen luku-sarjat. Taulukon lukujen täydennyksenä mainittakoon, että hankintakaudella 1973–74 Etelä-Savon pml:n alueen myyntipuusta oli tukkeja n. 70 % ja kuitupuuta n. 30 %. Järeän puun osuuden suurentumiseen ovat osaltaan vaikuttaneet myös eri puutavaralajien hintasuhteet.

Metsien ja hakkuiden rakenteen vertailu antaa aiheen päätellä, että maan eteläpuolis-kossa olisi mahdollista saada käytön piiriin, jopa yli sahojen tarpeen sangen runsaasti havutukkeja, varsinkin kuusitukkeja. Kuusikuitupuun hakkuumääriin on varmaankin myös saatavissa lisäystä. Hintasuhteiden muuttuessa kasvavat samoin mänty- ja koivukuitupuun hakkuut, mutta ilmeisesti huomattavasti kuusikuitupuun hakkuuta vähemmän. Saatetaan otaksua, että tasapainoisessakin markkinatilanteessa esim. Etelä-Savossa järeän puun osuus myyntipuun kokonaismäärästä on 1970-luvulla noin 60 %.

Tarkasteltaessa tukki- ja kuitupuun kuutiomääriä tuotannon kannalta voidaan todeta, että vuodesta 1960 lähtien on Suomen massa- ja paperiteollisuuden kapasiteetti noussut noin kaksinkertaiseksi mutta samanaikaisesti saha-teollisuuden tuotanto on pysynyt lähes ennallaan. Vastaavana aikana kotimaasta hakattavan ja saatavan ainespuun määrän sisältämä tukki-osuus on kasvanut Etelä-Suomessa noin 40 %:sta 60 %:iin. Vaikka mekaanisesta puunjaloitusteollisuudesta saatavan käyttökelpoisen jäteraaka-aineen osuus onkin huomattavasti kasvanut, ja vaikka kantopuun sekä ”viherpuun” osuudet vielä tulevaisuudessa lisääntyvätkin, edellyttää kokonaistilanne nyt kuitupuun saantimahdollisuuksien kiireellistä tutkimista.

Metsien rakenteen seurannalla olisi pyrittävä selvittämään mm., miten tapahtunut hakkuutapojen muutos vaikuttaa tuleviin kasvutapah-tumiin ja hakkuumahdollisuuksiin sekä yleensä metsien kehitysluokkarakenteeseen. Olisi myös tutkittava, millaisia jakoperusteita seuraten, mm. laadun merkitys huomioon ottaen, puu-raaka-aine voitaisiin jakaa mahdollisimman oikealla tavalla mekaanisen ja kemiallisen teollisuuden kesken.

PYSTYMITTAUS- JA PALKANLASKENTASYSTEEMIN KÄYTTÖMAHDOLLISUUS

Leimikoiden pystymittaukset käsittävät nykyisin varsin huomattavan osan käytännön hakkuiden piiriin vuosittain tulevasta puumäärästä. Mittausten piiriin tullut puumäärä oli hankintavuonna 1974–75 lähes 11 milj. m³ eli noin viidesosa poistuman kokonaismäärästä ja noin neljännes metsäteollisuuden vastaavana aikana käyttämästä ainespuun määrästä. Mittausten määrässä on maan eri osien ja eri maa-kuntien osa-alueiden välillä vielä osittain suuriakin eroja, mutta mittausten lisääntyessä ovat alueittaiset erot jatkuvasti pienentyneet. Pystymittausten yleisyyttä maan eri osissa ja eri omistajaryhmien metsissä havainnollistavat taulukossa 2 esitetyt hankintavuoden 1974–75 mittaustulokset.

Maan eri osista saatujen tietojen mukaan leimikoiden pystymittausten piiriin tulleen puumäärän suhteellinen osuus teollisuuden hankkimasta raakapuun kokonaismäärästä on edelleenkin suurentunut paikoin jopa 40 %:iin syys- ja talvikaudella 1975–76. Lisäystä on tullut lähinnä sinne, missä menetelmää on käytetty tähän asti vähän. Esimerkkinä mainittakoon Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan pml:ien yksityismetsät.

Huomattava osa leimikoiden pystymittauksista on tehty uudistushakkuilla käsiteltävissä metsiköissä. Kasvatushakkuilla käsiteltävien metsiköiden osuus on kuitenkin jatkuvasti suurentunut ja suurentunee lähiaikoina edelleenkin metsänhoitoyhdistysten mittaustoiminnan li-

Taulukko 2. Leimikon pystymittauksen piiriin tulleiden leimikoiden lukumäärä ja niiden sisältämä puumäärä piirimetsälautakunnittain hankintavuonna 1974–75.

Tablelle 2. Die Holzmessung an dem stehenden Vorrat. Die Anzahl der ausgezeichneten Bestände mit betreffenden Holz mengen nach den Bezirksforstauschüssen 1974–75.

Piirimetsälautakunta Bezirksforstauschüsse	Yksityiset ja yhtiöt Privatbesitzer und Holzgesellschaften		Valtion hoitoalueet Staatsforstreviere		Yhteensä Insgesamt	
	Leimikoita, kpl Anzahl der ausge- zeichneten Bestände	1000 m ³	Leimikoita, kpl	1000 m ³	Leimikoita, kpl	1000 m ³
Helsinki	103	69	3	7	106	76
Lounais-Suomi	61	44	—	—	61	44
Satakunta	438	242	4	15	442	257
Uusimaa-Häme	211	148	1	4	212	152
Pirkka-Häme	2084	1093	32	199	2116	1292
Itä-Häme	599	334	14	69	613	403
Etelä-Savo	516	379	10	55	526	434
Etelä-Karjala	426	298	2	7	428	305
Itä-Savo	204	262	10	69	214	331
Pohjois-Karjala	378	605	94	689	472	1294
Pohjois-Savo	927	810	16	117	943	927
Keski-Suomi	2233	1260	52	258	2285	1518
Etelä-Pohjanmaa	596	209	8	38	604	247
Vaasa	317	104	—	—	317	104
Keski-Pohjanmaa	137	87	19	88	156	175
Kainuu	73	293	91	736	164	1029
Pohjois-Pohjanmaa	11	26	40	289	51	315
Koillis-Suomi	42	68	33	358	75	426
Lappi	81	133	126	1278	207	1411
Yhteensä — <i>Insgesamt</i>	9437	6464	555	4276	9992	10740

sääntymisen seurauksena. Yleisesti otaksutaan, että hakkuutoiminnan vilkastuessa leimikoiden pystymittausten piiriin tulee yhä tasapuolisemmin eri tavoin käsiteltäviä metsiköitä, kokonaisuutensa suuretessa ehkä jo lähivuosina n. 20 milj. m³:iin, kun käyttöpuun poistuma on noin 50 milj. m³ vuodessa.

Leimikoiden pystymittaukset muodostavat siis merkittävän lähtöaineiston ja perustan laadittaessa metsien rakenteen seuraamiseen soveltuva menetelmä. Voidaan korostaa erityisesti seuraavia seikkoja:

— Menetelmän avulla saadaan tietoja hakatusta puumäärästä ja sen rakenteesta suuresta

määrästä leimikoita. Hankintavuonna 1974–75 leimikoiden kokonaislukumäärä oli noin 10 000.

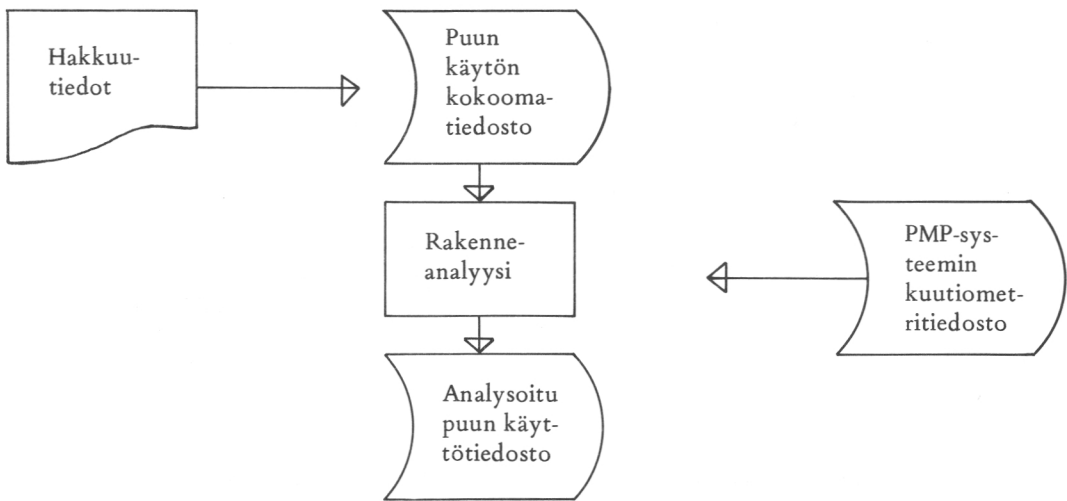
- Puun myyjien ja ostajien sekä työntekijäin järjestöjä edustaneiden henkilöiden ynnä metsäntutkimuslaitoksen tutkijoiden yhteistyön tuloksena leimikoiden pystymittauksessa nykyisin käytettävä menetelmä rakentuu sekä maastomittausten että ATK-laskennan osalta yhdenmukaisiin ja luotettaviin perusteisiin.
- Tiedot kootaan leimikoiden pystypuista. ATK-laskennan tuloksina saadaan leimikoiden ja niiden osien puutavaralajirakenne.
- Tulosten laskenta kaikkine yksityiskohtineen

tapahtuu keskitetysti samalla v. 1968–69 kehitetyllä ATK-laskentamenetelmällä, PMP-systeemillä, johon myöhemmin on tehty edellä viitatus, eri osapuolten yhteistyön puitteissa uuden mittausjärjestelmän edellyttämät muutokset.

- Keskeisenä tietolähteenä on kuutioimistiedosto. Sen sisältämiin ns. tunnistamistietoihin, jotka ovat kunta, leimikko jne. on sisällytetty v. 1975 uutena luokitusperusteena mm. kehitysluokka. Näin menetellen on vähäisellä muutoksella lisätty olennaisesti poistuman ja suunnitteen vertailun ja samalla myös metsien rakenteen seuraamisen mahdollisuuksia. Tästä johtuen seuranta on mahdollista myös puulajeittain, järeysluokittain ja puutavaralajeittain.

- Kehitysluokan mukaista luokittelua käytettäessä voidaan PMP-systeemillä saatavat tiedot niveltää piirimetsälautakuntien keräämien hakkuuilmoitusten tai puun ostajien vuosittain ja kunnittain antamien ilmoitusten sisältämiin tuloksiin. Vertailun tarkkuus selviää mahdollisten koetöiden yhteydessä.

Piirimetsälautakunnittaisten kokonaismäärien osalta voidaan nojautua metsäntutkimuslaitoksen puunkäyttötutkimusten tuloksiin. Menetelmää kehitettäessä selvitetään kuinka PMP-systeemillä saatu poistuman osan rakenne kehitysluokittain vastaa kokonaispoistuman rakennetta. Seuraava lohkokaavio havainnollistaa PMP-systeemin liittymistä seurantajärjestelmään.



Kehitysluokittaisten tietojen vastaavuuteen inventoinnin tulosten kanssa on kiinnitettävä erityistä huomiota. Katsottiin, että kehitysluokittaista rakennetta koskevat tutkimukset

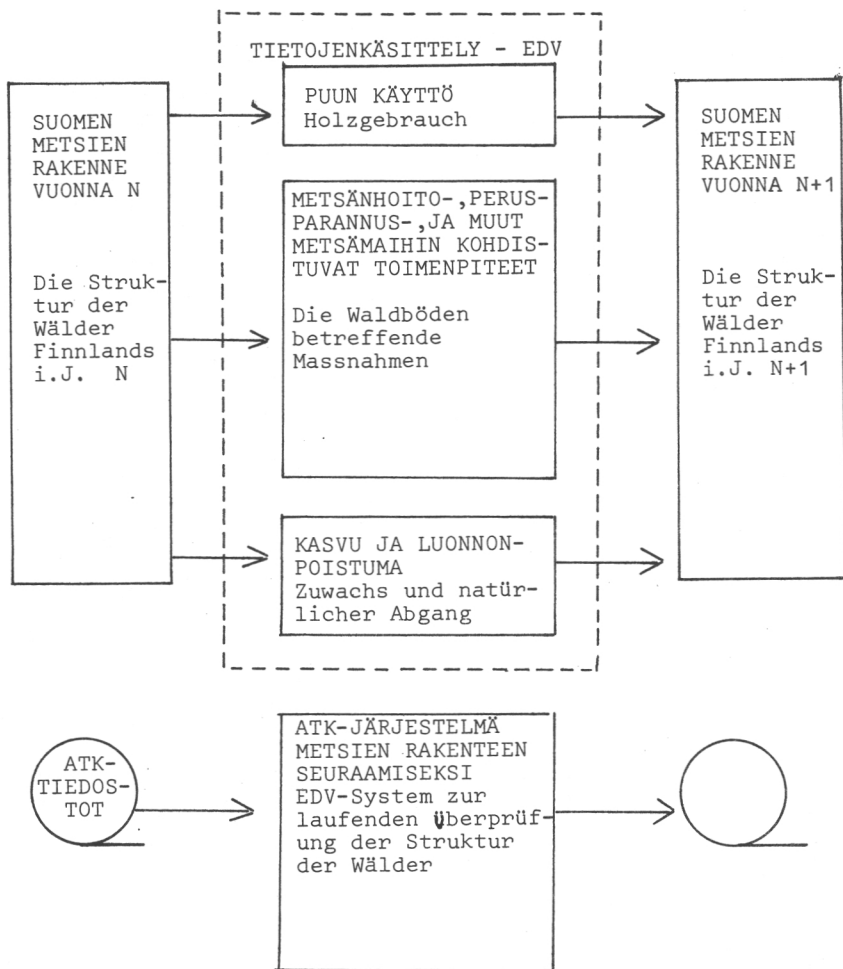
voitiin parhaiten suorittaa jäljempänä lähemmin selostettavan ATK-järjestelmän laadinnan jälkeen muutamassa koalueeksi valitussa piirimetsälautakunnassa.

METSIEN RAKENTEEN JA SIIHEN VAIKUTTAVIEN MUUTOSTEN SEURANNAN MALLI

Yleistä

Mallin perustavoitteena on yhdistää kaikki käytännössä esiintyvät metsien rakenteeseen vaikuttavat toimenpiteet saman seurannan pii-

riin. Se voidaan kuvata muodostuvaksi toiminnoista, jotka liittyvät toisiinsa tietojen käsittelyn osalta kuvasta 3 nähtävän luonnoksen mukaisesti.



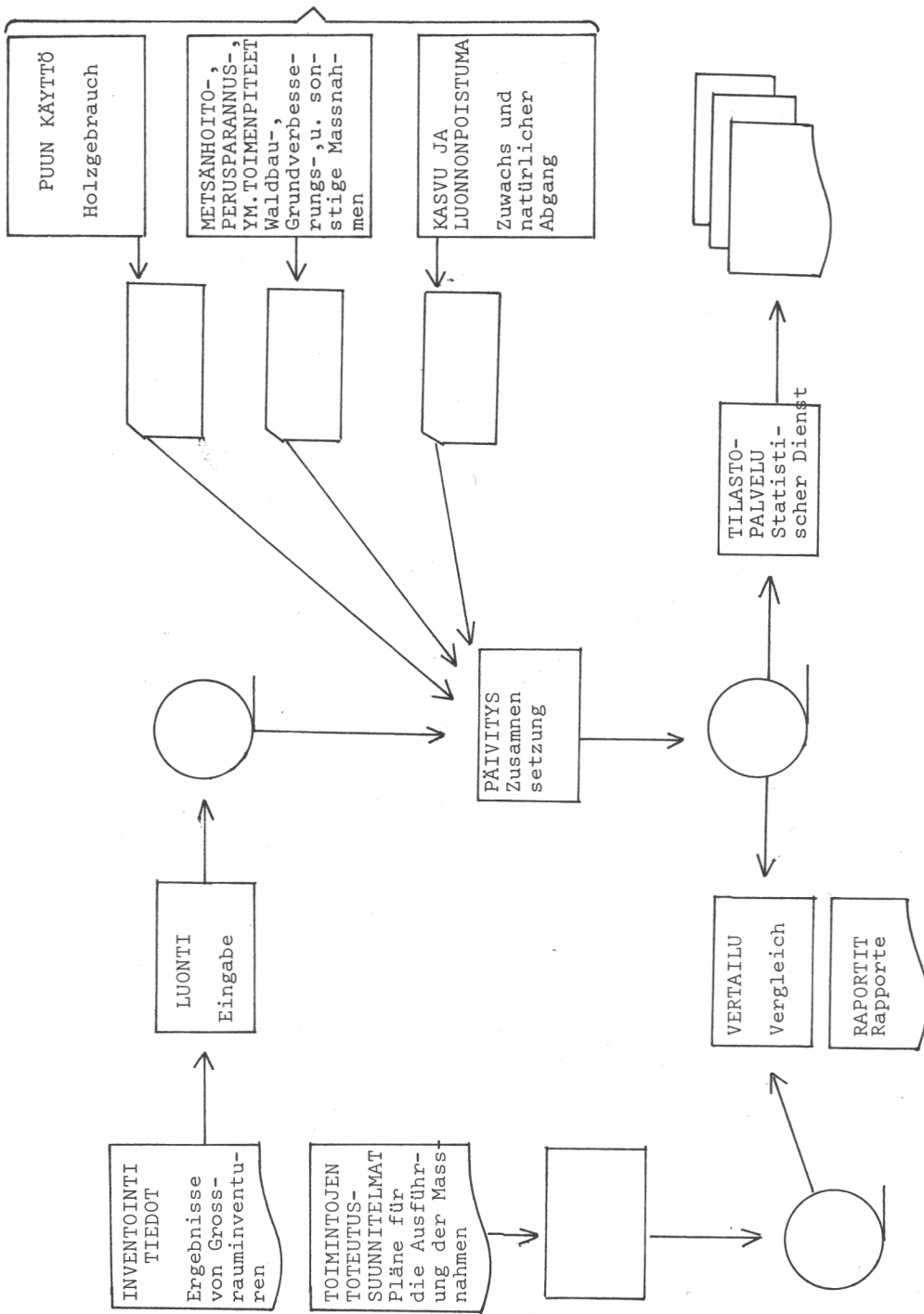
Kuva 3. Metsien rakenteen seurannassa tietojenkäsittelyä aiheuttavat toiminnot.
Abbildung 3. Die EDV-Prozesse bei der laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder.

Tietojenkäsittelyjärjestelmän tehtävänä on siis metsien rakenteeseen vaikuttavien tapahtumatietojen kerääminen ja ATK-toimintojen suorittaminen sekä metsien rakennetta kuvaavien ATK-tiedostojen päivittäminen näillä tiedoilla. Käsitteellä päivittäminen tarkoitetaan, kuten ATK-tekniikassa yleensä, muutosten välittämistä tiedostossa oleviin tietoihin.

Rakenteeseen vaikuttavien tietojen tallennuksen pohjalta saadaan sitten tulokseksi erilaisia tilastoja.

Seurantajärjestelmää laadittaessa olisi pyrittävä siihen, että se täyttäisi seuraavat vaatimukset:

- metsien rakennetta kuvaavien tietojen keruu ei aiheuta, vähäisiä poikkeuksia ehkä lukuunottamatta, uusia erillistutkimuksia
- tarvittavat tiedot kootaan jo nyt muita tarkoituksia varten
- tiedot saadaan kirjoittajien käsityksen mukaan kohtuullisin kustannuksin ajanmukaisina ja riittävän täydellisinä, edelleen kaikista keskeisistä metsien rakenteeseen vaikuttavista toiminnoista
- eri toiminnoista tulevat tapahtumatiedot pystytään yhdistämään käsittely-yksiköittäin ja aikajaksoittain
- tallennettavien tietojen luottamuksellisuus



Kuva 4. Kaaviokuva seurantaajestelmän ATK-käsitteilyn sisällyvistä toiminnoista ja tehtävistä.
 Abbildung 4. Schema der EDV-Prozesse des laufenden Überprüfungs-systems.

varmistetaan sillä, että tietoja ei käsitellä tilakohtaisesti.

Kuvan 4 mukaisesti ATK-järjestelmään kuuluvat seuraavat toiminnot ja tehtävät:

- metsien rakennetta kuvaavan perustiedoston laadinta lähinnä viimeisen Suomessa suoritettun valtakunnan metsien inventoinnin tulosten perusteella
- metsien rakenteeseen vaikuttavien toimintojen tapahtumatietojen keruu ja ATK-talennus
- tapahtumatietojen päivittäminen perustiedostoon
- metsien rakenteeseen vaikuttavien tapahtumien tai suunniteltujen toimintojen toteutumisen tallennus ja seuranta
- tilastojen laatiminen perustiedostosta.

Edellä mainittuja tehtäviä ja toimintoja havainnollistaa kuvassa 3 esitetty kaavio.

Seurantajärjestelmälle asetetun tehtävän mukaisesti toimintaan osallistuisivat Keskusmetsälautakunta Tapio, metsäntutkimuslaitos, piirimetsälautakunnat, puunkäyttäjät ja tietojenkäsittelykeskus. Eri osapuolten keskeisimmät tehtävät ovat seuraavat:

- Keskusmetsälautakunta Tapio antaa metsänhoito- ja metsänparannussuunnitelmien tiedot vastaavan suunnitelmätiedoston luomiseksi
- metsäntutkimuslaitos antaa inventoinnin ja hakkuusuunnitteen tiedot vastaavien perustiedostojen luomiseksi
- piirimetsälautakunnat keräävät toiminnollista tietojenkäsittelykeskukselle metsien rakenteeseen vaikuttavat tapahtumatiedot vastaavien tiedostojen luomiseksi ko. tehtävän edellyttämässä muodossa
- puunkäyttäjät antavat puun käyttömääriä koskevia tietoja ja lisäksi PMP-systeemin käyttäjät antavat tietojenkäsittelykeskukselle oikeuden käyttää PMP-systeemin tiedostoista tietoja rakenneselvityksessä
- tietojenkäsittelykeskus suorittaa järjestelmän edellyttämät tietojenkäsittelytehtävät.

Edellä mainitunlaisesta tietojen keruusta syntyy tietysti eri osapuolille välittömiä kustannuksia. Kirjoittajien käsityksen mukaan kustannuksia koskevat yksityiskohdat voidaan selvittää parhaiten jäljempänä esitettävän kolmessa

piirimetsälautakunnassa tehtävän kokeen yhteydessä. Tällöin myös selviää, mitä jo valmiita tiedostoja on käytettävissä. Yleisluontoisena ratkaisuna voidaan todeta, että yleisen käytännön mukaisesti käyttäjät vastaavat järjestelmän kustannuksista.

Edellä viitattujen kokeiden jälkeen kirjoittajilla on tarkoitus laatia uusi, saatuja kokemuksia ja perusteita valaiseva tutkimusraportti. Sen yhteydessä pyritään myös tarkastelemaan, miten seurantajärjestelmää on edelleen kehitettävä.

Seurantajärjestelmän käsittelemät tiedot voidaan jakaa kahteen ryhmään, perus- ja tapahtumatietoihin. Perustietoihin kuuluvat inventoinnin tulokset ja toimintokohtaisten suunnitelmien tiedot. Tapahtumatietoihin taas sisältyvät kunkin toiminnon toteuttamisen tuloksena syntyneet tiedot. Tiedot kootaan eri lähteistä seuraavassa lähemmin esiteltävillä lomakkeilla.

Perus- ja tapahtumatiedot

Seurantajärjestelmän piiriin kuuluvien osapuolten keräämät perus- ja tapahtumatiedot ryhmitetään seuraavasti:

- inventoinnin päivitystiedot
- hakkuusuunnitettiedot
- puunkäyttötutkimuksen tulokset
- PMP-systeemin tulokset
- metsänhoito- ja metsänparannustöitä koskevat tiedot
- maankäytön muutoksia käsittelevät tiedot.

Inventoinnin päivitystiedot kuvaavat metsien rakennetta *kehitysluokittain*.

Alueellisena ryhmittelyperusteena on piirimetsälautakunta, myöhemmin mahdollisesti kunta tai kuntaryhmä. Jokaisessa kehitysluokassa puuston kuutiomäärä jaetaan puulajeittain ja puutavaralajeittain. Ryhmittelyä havainnollistavat edellä esitetyt kuvat 3 ja 4.

Hakkuusuunnitetta koskevat tiedot pyritään saamaan samoin kehitysluokittain tai kehitysluokkaryhmittäin. Kokonaismäärien lisäksi koetaan eri puulajien ja puutavaralajien kuutiomääriä osoittavat tulokset.

Puun käyttöä koskevat tiedot pyritään ryhmittämään seuraavasti: teollisuuskäyttö, kotitarvekäyttö ja muu puun käyttö. Alueellisena ryhmittelyperusteena on kunta (kuntaryhmä) ja piirimetsälautakunta. Alueelliset kokonaismää-

SUOMEN METSIEN RAKENTEEN SEURANTA – LAUFENDE ÜBERPRÜFUNG DER STRUKTUR DER WÄLDER FINNLANDS.

Kuva 5. Esimerkki tietojen keruussa käytettävistä lomakkeista.
Abbildung 5. Ein Beispiel für die bei der Dateneinsammlung benutzten Vordrucke.

Kehi- tys- luok- ka Ent- wick- lungs- stufe	Pinta- ala 1000 ha Areal 1000 ha	Mänty – Kiefer			Kuusi – Fichte			Lehtipuu – Laubholz					
		Tukki- puu Block- holz	Kuitu- puu Faser- holz	Hukka- puu Abfall- holz	Yh- teensä Ins- gesamt	Tukki- puu Block- holz	Kuitu- puu Faser- holz	Hukka- puu Abfall- holz	Yh- teensä Ins- gesamt	Tukki- puu Block- holz	Kuitu- puu Faser- holz	Hukka- puu Abfall- holz	Yh- teensä Ins- gesamt
		Kuutiomäärä 1000 m ³ – Masse 1000 m ³											
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
1-3													
4-6													
7-8													
9													

rät kootaan edelleen omistajaryhmittäin ja jaetaan eri puulajien ja puutavaralajien kesken.

Metsänhoito- ja metsänparannustöihin on sisällytetty kaikki metsien kehitysluokkarakenteen seurannan kannalta keskeiset tehtävät. Tiedot kootaan omistajaryhmittäin ja kunnittain.

Viimeisenä tapahtumatietojen ryhmään sisältyvänä tehtävänä on maankäytön muutoksia koskevien tietojen keräily. Erotetaan kaksi alaryhmää: metsätalouden piiristä poistuneet ja toisaalta sen piiriin tulleet alueet. Tiedot ryhmitetään kunnittain ja mahdollisuuksien mukaan edelleen ko. alueen metsiköiden valitsevan puulajin mukaisesti.

Tietojen keruussa käytettävien lomakkeiden rakennetta valaisee kuvassa 5 esitetty esimerkki. Kuten edellä on todettu, tehtävä edellyttää yhteistoimintaa eri omistajaryhmiä edustavien henkilöiden ja viranomaisten kanssa. Yksityiskohdat voidaan jälleen parhaiten ratkaista kolmessa piirimetsälautakunnassa tehtävän kokeen yhteydessä. Tässä todettakoon, että kehitysluokittaisen rakenteen selvittelyssä joudutaan nojautumaan PMP-järjestelmän tietojen lisäksi leimausluetteloihin, hakkuuilmoituksiin ja puun ostajien antamiin vastaaviin tietoihin. Eri tietolähteitä tarkastelemalla ratkaistaan, millä perusteilla muut kuin PMP-järjestelmän piiriin kuuluvat teollisuuden käyttämät puuerät ryhmitetään seurantajärjestelmän edellyttämiin kehitysluokkiin tai -luokkaryhmiin. Metsänhoitoyhdistyksiltä tarvitaan lähinnä kotitarve- ja hukkapuuta sekä muun puun käyttöä koskevia lisätietoja. Viimeksi mainittujen puuerien ryhmittäminen kehitysluokittain saattanee edellyttää otantaan perustuvia selvityksiä.

Kolmessa piirimetsälautakunnassa tehtävät, järjestelmän käyttöä koskevat kokeet nivELYVÄT itse seurantajärjestelmän laadintaan, joten pääosa kustannuksista sisältyy jäljempänä esitettäviiin kustannusarvioihin. Tietojen tarkentamisessa joudutaan todennäköisesti eräiden tietoryhmien osalta rasittamaan tietoja antavia viranomaisia ja organisaatioita. Näiltä osin saadut palvelut pitäisi saada ilmaiseksi tai muutoin on tyydyttävä eräiden, kokonaisuuden kannalta vähämerkityksellisten tietojen osalta likimääräisarvioihin tai keskimääräistietoihin.

Osajärjestelmät

Järjestelmää laadittaessa selvitetään ensin

metsien kehitysluokittainen rakenne viimeisimmän valtakunnan metsien inventoinnin tulosten mukaisesti. Näin saadaan *metsien rakennetta kuvaava perustiedosto*. Toisena osatehtävänä on metsien rakenteeseen vaikuttavien toimintojen *tapahtumatietojen keruu* ja *ATK-tallennus*. Piirimetsälautakuntien keräämät toimintojen tapahtumatiedot lävistetään reikäkortteille tai tallennetaan magneettisiin muistilaitteihin. Tietokonekäsittelyllä muodostetaan sitten tapahtumatiedostot. Tietojen keruu liittyy jäljempänä esitettävään tallennus- ja seurantakokonaisuuteen.

Kolmas osatehtävä käsittää *tapahtumatietojen päivittämisen* perustiedostoon. Perustiedoston laadinnassa syntynyt tiedosto päivitetään edellä mainituilla tapahtumatiedoilla.

Järjestelmään voidaan vielä sisällyttää metsien rakenteeseen vaikuttavien *toimintojen toteutumista koskevien suunnitelmien tallennus* ja seuranta.

Edellä esitetty tallennus- ja seurantakokonaisuus jaetaan seuraaviin osajärjestelmiin:

- hakkuusuunnitetta koskevien tietojen kerääminen ATK-tiedostoksi
- puun käyttöä koskevien tietojen kerääminen ATK-tiedostoksi
- edellä mainittujen tiedostojen vertailu toteutumista valaisevan selostuksen laatimiseksi
- metsänhoito- ja metsänparannustöiden suunnitelmia käsittelevien tietojen kerääminen ATK-tiedostoksi
- toteutuneiden metsänhoito- ja metsänparannustöiden tallennus
- kahden viimeksi mainitun tiedoston vertailu toteutumista esittelevän selostuksen laatimiseksi.

Edellä esitetynlaisesta, päivitetystä perustiedostosta laaditaan lopuksi tilastoinnin edellyttämät taulukot.

ATK-järjestelmän tiedostot ja tulostukset

Edellä tarkasteltujen, järjestelmään koottavien perus- ja tapahtumatietojen avulla laaditaan perus- ja tapahtumatiedostot. Edellisiä, perustiedostoja ovat inventoinnin, hakkuusuunnitteen sekä metsänhoito- ja metsänparannussuunnitelmien sisältämien tietojen tiedostot. Tapahtumatietojen tiedostoja ovat puun käyttötiedostot sekä toteutuneiden metsänhoito- ja metsänparannustöiden tiedostot.

Kuva 6. Esimerkki tulostuksiin sisältyvistä tiedoista ja niiden esitystavasta. – Hakkuunumite ja puunkäyttö.
 Abbildung 6. Ein Beispiel für die beim "Output" herausgegebenen Daten und ihre Vorstellungsweise. – Zulässiger Hiebssatz und Holzgebrauch.

Kehitysluokka Entwicklungsstufe	Pinta-ala, 1000 ha Areal 1000 ha	Pml (ryhmä) – Bezirksforstsausschuss (Gruppe)						Yhteensä Insgesamt						
		Teollisuuskäyttö Industriegebrauch		Oma käyttö Eigengebrauch		Muu käyttö Sonstiges Gebrauch		Tukkipuu Blockholz	Hukkapu Abfallholz	Kuitupu Faserholz	Tukkipuu Blockholz	Kuitupu Faserholz	Hukkapu Abfallholz	
		Tukkipuu Blockholz	Kuitupu Faserholz	Hukkapu Abfallholz	Tukkipuu Blockholz	Kuitupu Faserholz	Hukkapu Abfallholz							Tukkipuu Blockholz	Kuitupu Faserholz	Hukkapu Abfallholz
Puulaji: Mänty 1000 m ³ – Baumart: Kiefer 1000 m ³														
1	Suunnite Zulässiger Hiebssatz	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Toteutunut Betroffen	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Erotus Unterschied	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	..... jne usw.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ATK-käsittelyn tuloksena saadaan tulokset, joista selviävät seuraavat seikat:

- inventoinnin päivitys
- hakkuusuunnite ja puunkäyttö
- metsänhoito- ja metsänparannustyöt
- maankäytön muutokset

Tulostuksiin sisältyviä tietoja ja tietojen esitystapaa valaistaan vain yhdellä kuvassa 6 nähtävällä esimerkillä. Jokaisen tulostuksen laadintaa varten on tehty yksityiskohtaiset ohjeet. Runsaasti tilaa vaativana on niiden lähempi esittely sivuutettava tässä.

Järjestelmän valmistaminen ja kustannukset

Tarkasteltavan seurantajärjestelmän valmistamiseen sisältyvät keskeisimmät tehtävät ovat seuraavat:

- toimintojen suunnittelu
- tietosisällön suunnittelu
- työkulkujen suunnittelu
- ATK-ratkaisun suunnittelu
- kustannusten arviointi
- testaus
- kokeilu
- lopullinen toteuttamisvaihe järjestelmää käyttäen.

Mainituista tehtävistä on toimintojen ja niihin läheisesti liittyvä muu suunnittelu tapahtunut kesä-syyskaudella 1975. Muu toteutukseen tarvittava suunnittelu tehdään vuoden 1976 aikana. Seuranta aloitetaan v:n 1975 tiedoilla. Toistettakoon, että poistumatietoja koskevien laskelmien perustana ovat metsäntutkimuslaitoksen poistumatutkimusten tulokset piirimetsälautakunnittain.

Järjestelmän valmistamisen jälkeen sitä olisi ensin kokeiltava sopivilla koealueilla. Niiksi soveltuisivat esim. Pirkka-Hämeen, Etelä-Savon ja Pohjois-Karjalan piirimetsälautakunnat. Näiden piirimetsälautakuntien alueilla ovat metsien omistussuhteet ja pystymittausten vuotuiset kokonaismäärät varsin erilaiset, joten tietoja jouduttaisiin keräämään erilaisista olosuhteista. Asiasta keskusteltaessa kirjoittajat päätyivät käsitykseen, että mainitut piirimetsälautakunnat mielellään avustavat suunnitellussa järjestelmän koekäytössä, ja että Kml Tapion edustaja piti mainittuja piirimetsälautakuntia sopi-

vina koealueina. Kaikissa mainituissa piirimetsälautakunnissa neuvoteltiin keväät-syyskaudella 1975 koekäyttöön liittyvistä yksityiskohdista.

Edellä suppeasti kuvattu seurantajärjestelmän taustan, perusteiden ja kaikkien keskeisten yksityiskohtien selvittäminen sekä yhdistäminen kokonaisuudeksi on edellyttänyt varsin runsaasti työtä. Selvitysten pohjalta voidaan nyt ryhtyä rakentamaan käytännön toimintaan sopivaa ATK-järjestelmää. Työn jatkaminen edellyttää siten erityisesti ATK-alan työtä, joka aiheuttaa lähinnä suunnittelu-, ohjelmointi- ja koneaikakustannuksia seuraavasti:

– systeemin suunnitelman laatimiseen tarvittava suunnittelu kokousmenoineen	20 000 mk
– edellisestä aiheutuvat matkakustannukset	20 000 ”
– systeemin suunnitelman pohjalta suoritettava lopullinen ATK-suunnittelu ja ohjelmointi	125 000 ”
– lopullisen toteutuksen ja testauskäytön edellyttämät ATK-tallennukset ja tietokoneajot	100 000 ”
– toteutuksen aikana syntyvät matkakustannukset	25 000 ”
Yhteensä	290 000 mk

Järjestelmän laadinnan yhteydessä kolmen piirimetsälautakunnan alueella suoritettavista kokeista aiheutuvat kustannukset ovat arviolta enintään 60 000 mk.

Kustannusarviot on tehty v. 1976 alun kustannustason mukaisesti.

Seurantajärjestelmän koeluonteisen käytön jälkeen on mahdollista ratkaista, missä laajuudessa järjestelmää voidaan käyttää. Myös varsinainen käyttö aiheuttaa kustannuksia. Niistä voi esittää luotettavan käsityksen vasta sen jälkeen kun järjestelmää on kokeiltu riittävän suurella alueella. Tällaisen kokeen jälkeen saadaan luotettava käsitys myös laskennan ja järjestelmän ylläpidon kustannuksista. Toistettakoon, että kirjoittajien käsityksen mukaan seurantajärjestelmän käyttäjien tulisi huolehtia vuotuisista käyttökustannuksista.

KIRJALLISUUS

- HUTTUNEN, TERHO. 1968. Suomen puunkäyttö vuonna 1966, ennakkotietoja vuodelta 1967 ja ennuste vuodelle 1968. Summary: Wood utilization in Finland in 1966 preliminary data for 1967 and forecast for 1968. FF 46.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1956. Suomen metsät vuosista 1921–24 vuosiin 1951–53. Kolmeen valtakunnan metsien inventointiin perustuva tutkimus. Summary: The forests of Finland from 1921–24 to 1951–53. A survey based on three national forest inventories. MTJ 47.1.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1959. Suomen metsien hakkuumahdollisuudet metsävarojen kehittämiseen tähtäävän hakkuusuunnitteen valossa. Summary: Cutting possibilities of the forests of Finland in the light of allowable cut, aiming at the development of forest resources. MTJ 51.9.
- ERVASTI, SEPPO & KULLERVO KUUSELA. 1968. Suomen metsätase vuosina 1953–66. Summary: Forest balance of Finland in 1953–66. FF 49.
- KUUSELA, KULLERVO. 1972. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1964–70 sekä niiden kehittyminen 1920–70. Summary: Forest resources and ownership in Finland 1964–70 and their development 1920–70. MTJ 76.5.
- Tapion Vuosikirja. 1972. Helsinki.
- PMP-systeemin kenttätyöohje. – PMP-systeemin hoitokunta. Helsinki 1974.
- FF = Folia Forestalia
MTJ = Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja

- No 230 Aulikki Kauppila ja Erkki Lähde: Koetuloksia maan käsittelyn vaikutuksesta metsämaan ominaisuuksiin Pohjois-Suomessa.
On the effects of soil treatments on forest soil properties in North-Finland. 3,—
- No 231 Olli Uusvaara ja Kari Löyttyniemi: Tikaskuoriaisen (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) aiheuttaman vioituksen vaikutus sahatavaran laatuun ja arvoon. Effect of injury caused by the ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) on sawn timber quality and value. 1,50
- No 232 Seppo Ervasti ja Kullervo Kuusela: Suomen metsätase vuosina 1965—72 ja metsäteollisuuden raaka-ainenäkömät vuoteen 2000. Forest balance of Finland in 1965—72 and the prospects of industrial wood until 2000. 1,50
- No 233 Jouko Laasasenaho: Runkopuun saannon riippuvuus kannon korkeudesta ja latvan katkaisuläpimitasta. Dependence of the amount of harvestable timber upon the stump height and the top-logging diameter. 2,—
- No 234 Olli Uusvaara ja Veijo Heiskanen: Sahanhakkeen valmistus, käsittely, mittaus ja laadunmääritys Suomessa. Preparation, handling, measurement and quality determination of sawmill chips in Finland. 3,—
- No 235 Seppo Kaunisto: Jyrsintämuokkaus ja lannoitus männyn ja kuusen kylvön yhteydessä turvemaalla. Rotavation and fertilization in connection with direct seeding of Scots pine and Norway spruce on peat greenhouse experiments. 1,50
- No 236 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Kuitupuupinon kiintotilavuuden määrittystä koskevia tutkimuksia. Mutkainen lehtikuitupuun, järeä kuitupuun sekä likipituinen havukuitupuun. Studies on the determination of the solid volume of a pulpwood pile. Crooked broadleaved pulpwood, large-sized pulpwood and coniferous pulpwood of approximate length. 3,—
- No 237 Markku Mäkelä: Oksaraaka-aineen kasaaminen ja kuljetus. Bunching and transportation of branch raw material. 2,—
- No 238 Mirja Ruokonen: Lehtien kautta annetun fenoksiherbisidin käyttäytyminen kasvilla. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu. The behaviour of leaf-applied phenoxy-herbicides in plants. A study based on literature. 2,50
- No 239 Eero Paavilainen: Koetuloksia lannoituksen vaikutuksesta korpikuusikossa. On the response to fertilizer application of Norway spruce growing on peat. 1,—
- No 240 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Markku Mäkelä: Kokopuunkäyttö pienpuuongelman ratkaisuna. Full-tree utilization as a solution to the problem of small-sized trees. 8,—
- No 241 Victor Ipatiev & Eero Paavilainen: Lannoituksen vaikutuksen kesto aika vanhassa tupasvillärämeen männikössä. Duration of the effect of fertilization in an old pine stand on a cottongrass pine swamp. 1,50.
- No 242 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen vyöhykekasausten menetelmää käytettäessä. The effect of bunching into zones on productivity and strain of the worker cutting pulpwood. 2,—
- No 243 Paavo Valonen: Tekomiehen fyysinen kuormitus kehittyneissä työvaltaisissa kuitupuun tekomenetelmissä. The physical strain on the logger in advanced labour intensive pulpwood preparation methods. 4,—
- No 244 Eero Lehtonen: Kourakuormauksen oppiminen. Learning of grapple loading. 4,—
- No 245 Pentti Nisula: Kantoloukku. Stump Crusher. 3,—
- No 246 Hans G. Gustavsen ja Erkki Lipas: Lannoituksella saatavan kasvunlisäyksen riippuvuus annetusta typpimäärästä. Effect of nitrogen dosage on fertilizer response. 2,—
- No 247 Yrjö Vuokila: Nuoren istutuskusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana. Thinning of young spruce plantations as a problem of timber production. 2,50
- No 248 Timo Kurkela ja Yrjö Norokorpi: Kuusen lumikaristesienen (*Lophophacidium hyperboreum* Lagerb.) esiintyminen Suomessa. Occurrence of spruce snow blight fungus, *Lophophacidium hyperboreum* Lagerb. in Finland. 1,—
- No 249 Pentti Hakkila ja Markku Mäkelä: Pallarin vesakkoharvesteri. Pallari Bushharvester. 2,—
- 1976 No 250 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Havusahatukkien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät. Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it. 7,—
- No 251 Veijo Heiskanen: Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974—1975. Value calculations for softwood sawlogs in 1974—1975. 7,—

- No 252 Jyrki Raulo ja Eino Mälikönen: Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla.
Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil. 1,50
- No 253 S.-E. Appelroth: Työntutkimus Lamu-kylvökoneesta.
Work Study of the Lamu Seeding Machine. 2,50
- No 254 Matti Kärkkäinen: Havutukkien kiintomittausmenetelmän seurantajärjestelmä.
A control method for the measurement of pine and spruce logs. 2,—
- No 255 Metsätilastollinen vuosikirja 1974.
Yearbook of forest statistics 1974.
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasauskone männikön ensiharvennuksessa.
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine. 2,—
- No 257 Pirkko Velling: Mänty- ja kuusiprovenienssien puuaineen tiheyden vaihtelusta.
The wood basic density variation of pine and spruce provenances. 4,—
- No 258 Nisula Pentti: Muovihuoneen sadetuskone.
A sprinkler for a plastic greenhouse. 1,50
- No 259 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973. 5,—
- No 260 Harstela Pertti: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen tehtäessä kuitupuuta liuku-puomikuormausta varten.
Work output and the worker's strain in cutting pulpwood for slide-boom loading. 2,50
- No 261 Eero Lehtonen: Pienpuun kaato moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla.
Felling of small-size trees with felling devices based the chain saw and clearing saw. 3,—
- No 262 Olli Saikku ja Pentti Rikkonen: Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.
Bark amount of pulpwood and factors affecting it. 2,—
- No 263 Reino Saarnio: Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa.
The quality and development of cultivated curly-birch (*Betula verrucosa* f. *carelica* Sok.) stands in southern Finland. 3,—
- No 264 Yrjö Vuokila: Ensiharvennuskertymä.
Yield from the first thinning. 1,50
- No 265 Olavi Huuri: Kallistumisilmiö istutusmänniköissä; tiedustelun tuloksia.
Tilting of planted pines; survey results. 2,50
- No 266 Proposed tree breeding programme in Finland 1976—1985.
Abbreviation of the report issued by the Tree Breeding Committee (Committee Report 1975:25).
- No 267 Jari Parviainen: Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä.
Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature. 3,—
- No 268 Jari Parviainen: Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys.
Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine. 2,50
- No 270 Jaakko Virtanen: Metsänomistaja tienrakennuttajana.
The role of the forest owners in logging roads construction. 3,—
- No 271 Pertti Elovirta: Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945—1974 ja ennuste vuosille 1975—1985.
Forest labour supply in Finland 1945—1974 and a forecast to years 1975—1985. 5,—
- No 272 Eero Paavilainen: Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararämeillä.
Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps. 2,—
- No 273 Paavo Simola ja Markku Mäkelä: Rasiinkaato kokopuiden korjuussa.
Leaf-seasoning method in whole-tree logging. 2,—
- No 274 Kullervo Kuusela ja Sakari Salminen: Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973—74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973—74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975. 5,—
- No 276 Pentti Iisalo, Jukka Sorsa ja Paavo Tiuhonen: Suomen metsien rakenteen seuranta-menetelmä.
Eine Methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder Finnlands. 2,50
- No 277 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1973—75.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1973—75. 5,—
- No 279 Jyrki Raulo ja Erkki Lähde: Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökokeista Lapissa.
Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* roth in Finnish Lapland. 1,50
- No 280 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kuorelliset keskusmuotoluvut.
Middle form factors of pine and spruce sawlogs. 2,50