

METSÄNTUTKIMUSLAITOS  
Metsäteknologian tutkimusosasto  
8/1977

TIETOA METSÄNTUTKIMUKSESTA KÄYTÄNNÖN  
METSÄAMMATTIMIEHIÄ VARTEN  
Eripainoksia  
Matti Kärkkäinen

Helsinki 1977-10-25

## ALKUSANAT

Vuonna 1976 julkaistiin moniste "Metsäntutkimuksen perusteita käytännön metsäammattimiehille". Moniste oli tarkoitettu pääasiassa koulutustoimintaa varten. Myöhemmin tämä moniste julkaistiin kahdessa Metsän ja Puun numerossa 1977. Käsillä olevan monisteen alkuosassa on monistettu nämä Metsän ja Puun artikkelit. Lisäksi esitetään Metsänhoitaja-lehdessä 1977 julkaistu artikkeli metsäntutkimuksen julkaisujen määrästä ja laadusta sekä lopuksi leikkimielinen kommentti tutkimusraporttien tulkitsemisesta.

Helsinki 1977-10-25

Matti Kärkkäinen

## TIETOA METSÄNTUTKIMUKSESTA

Käytännön tehtävissä toimivat metsäammattimiehet joutuvat työssään tekemisiin tieteellisen tutkimuksen kanssa jopa päivittäin. Tavallisesti käytetään hyväksi niitä tutkimustuloksia, joita vuosien mittaan on kertynyt. Esim. kun metsäammattimies päättää järjestää männyn istutuksen kevääksi ja kuusen istutuksen syksyksi, hän kenties noudattaa niitä ohjeita, joita on opiskeluaikanaan saanut. Nämä ohjeet perustuvat puolestaan niihin tutkimuksiin, joissa on todettu männyn kevätistutuksen onnistuvan yleensä syysistutusta paremmin ja kuusen syysistutuksen onnistuvan yhtä hyvin tai paremmin syksyllä kuin keväällä. Tällaisia päätöksiä tehtäessä ei useinkaan ajatella, että kysymyksessä ovat tutkimuksen löytämät tai käytännössä tehtyjä havaintoja vahvistavat säännönmukaisuudet.

Perinteellisesti tieteellisen tutkimuksen saavutuksia on käytetty juuri edellä esitetyllä tavalla. Ammatillisessa perusopetuksessa sekä myöhemmässä täydennys- ja jatkokoulutuksessa on pyritty esittelemään löydettyjä säännönmukaisuuksia ja soveltamaan niitä käytäntöön. Tällöin tutkimusta suorittavan henkilön ja sen tuloksia käyttävän ammattimiehen välillä on kouluttaja, joka siivilöi tutkijoiden tuloksista oleellisen

ja tarjoaa sen koulutuksessaan ammattimiehelle.

Perinteellisen tieteestä tiedottamisen lisäksi viime vuosikymmeninä on yleistynyt myös tutkimusten välitön hyödyntäminen. Tällöin ammattimies seuraa suoraan tieteellisiä julkaisusarjoja ja tekee esitetyistä tuloksista omat johdopäätöksensä ongelmiensa ratkaisemiseksi. Tällainen tieteen välitön hyväksikäyttö edellyttää perusteellista ja korkealuokkaista ammattikoulutusta, hyvin suunniteltua tieteellisen tiedon välitystä ja ennen muuta ammattimiehen positiivista asennoitumista ja riittävää aikaa tieteen kehityksen seuraamiseen.

Jotta metsäammattimies voisi seurata suoraan metsätieteellistä tutkimusta, hänellä täytyy olla tiedossaan tutkimusten julkaisupaikat. Tämän lisäksi ammattimies tarvitsee perustiedot myös tieteellisen työn tekemisestä ja tutkimusraportin laadinnan periaatteista.

Nopeasti kehittyvässä metsätaloudessa tutkijoiden työn seuraaminen ei aina vielä riitä. Joidenkin erityisongelmien ratkaisemiseksi metsäammattimies joutuu soveltamaan samanlaisia systemaattisia tiedon selvittämismenetelmiä kuin tutkimustyötä amatikseen tekevä. Tämän vuoksi on tarpeellista, että metsäammattimiehellä on riittävä

käsitys uuden tiedon hankkimisessa noudatettavista menetelmistä ja periaatteista.

Jäljempänä tarkastellaan eräitä yleisimpiä metsätieteellisiä julkaisusarjoja ja niiden käyttöä käytännön metsätalouden kannalta. Tämän lisäksi esitetään perustietoa kokemuseräisen tiedon hankinnasta ja pienimuotoisesta tutkimuksen tekemisestä.

### JULKAISUSARJOJEN JAOTTELU

Tieteelliset tutkimukset julkaistaan metsäalalla tavallisesti tieteellisissä julkaisusarjoissa. Julkaisusarjojen lisäksi tutkimuksia voidaan julkaista erillisinä kirjoina tai monisteina, mutta tällainen on harvinaista. Käytännöllisesti katsoen kaikki käytännön metsäammattimiehen kannalta tärkeä uusi tietoaines julkaistaan sarjajulkaisuissa.

Julkaisusarjoja on yleisesti ottaen kahta tyyppiä. Aikakauskirjat ilmestyvät säännöllisesti, esim. 4 kertaa vuodessa, ja yksi aikakauskirjan numero sisältää yleensä useita tutkimuksia. Aikakauskirjoihin ovat verrattavissa myös tieteelliset aikakauslehdet. Esim. Silva Fennica on 4 kertaa vuodessa ilmestyvä aikakauskirja ja Paperi ja Puu on taas 12 kertaa vuodessa ilmestyvä pääosin

tieteellinen aikakauslehti.

Aikakauskirjojen ja vastaavien lisäksi on myös sellaisia sarjajulkaisuja, joiden niteet ilmestyvät vaihtelevin väliajoin. Tavallisesti kukin nide sisältää vain yhden tutkimuksen. Niteet on tavallisesti numeroitu juoksevasti tai siten, että muutamit peräkkäiset niteet muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Esim. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisemassa sarjassa Folia Forestalia on juokseva numerointi, ja saman laitoksen julkaisussa Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja on taas sellainen numerointi, jolloin samaan volyymiin kuuluu useita erillisesti julkaisuja niteitä.

Ulkomaaisissa metsätieteellisissä julkaisusarjoissa sovelletaan vastaavaa käytäntöä kuin edellä on selostettu.

### KOTIMAISIA METSÄTIETEELLISIÄ JULKAISUSARJOJA

Edellä on jo esimerkkinä mainittu muutama kotimainen metsätieteellinen julkaisusarja. Kaiken kaikkiaan hyödynnettäviä julkaisusarjoja on kuitenkin useita kymmeniä. Rajanveto metsätieteellisen ja vain sitä sivuavien tietealajien välillä on kuitenkin horjuva. Esim. metsänhoitotieteellisen perustutkimuksen löydöksiä on usein esitetty puhtaasti kasvitieteellisissä julkaisusarjoissa, ja metsähyönteisiä koskevat havainnot kirjataan usein hyönteistieteellisissä julkaisusarjoissa. — Tässä yhteydessä keskitytään vain muutamaa tärkeimpiin sarjoihin.

#### Folia Forestalia

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoista on käytännön metsäammattimiehen kannalta kiintoisin Folia Forestalia. Tässä sarjassa julkaistavat tutkimukset on lähes poikkeuksetta tehty suomenkielellä. Tutkimusraportit tehdään yleensä käytännön metsätaloudelle tärkeistä ongelmista. Varsinaisten tutkimusten lisäksi sarjassa on julkaistu mm. puutavaranmittauksen muuntolukuja Metsäntutkimuslaitoksen virallisina päätöksinä.

Esimerkiksi vuonna 1976 mainitussa sarjassa on julkaistu tietoja havusahattukien ja kuitupuun kuoren määrästä. Näitä tietoja tarvitaan puutavaran mitauksessa. Eräissä muissa tutkimuksissa on tarkasteltu koivun luontaista uudistumista muokatulla kangasmaalla, viljeltyjen visakoivikoiden laatua ja kehitystä Etelä-Suomessa, ensiharvennuk-sissa kertyvän puutavaran määrää jne. Sarjassa on julkaistu myös työtieteellisiä tutkimuksia, joissa esitettyjä tuloksia voidaan käyttää suuntaa antavina lukuina mm. organisoitaessa työtä käytännön metsätaloudessa. Folia Forestalia -sarjassa on esimerkiksi tarkas-

teltu, millainen ajanmenekki on eräillä uusilla kaato-kasauskoneilla tietyissä olosuhteissa. Samoin on tarkasteltu työn tuotosta ja työntekijän kuormittumista tehtäessä kuitupuuta liukupuumikuormausta varten. Edelleen on esitetty uusia menetelmiä pienpuun kaatamisessa moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla jne.

Folia Forestalia-sarjassa julkaistavia tutkimuksia saa ostaa valtion painatuskeskuksesta. Sinne voi jättää myös pysyvän tilauksen. Tutkimukset on hinnoiteltu omakustannusperiaatteen mukaan ottamatta huomioon tutkimuskustannuksia. Useimmat tutkimukset ovat 20...30 painosivua, ja niiden hinta on esimerkiksi 2,5...3,5 mk.

#### Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja

Metsäntutkimuslaitoksen toinen julkaisusarja, Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja on toiselta nimeltään Communicationes Institutii Forestalis Fenniae. Jälkimmäistä nimeä, usein lyhennetyssä muodossa Commun.Inst.For.-Fenn., käytetään usein myös suomenkielisissä kirjallisuusviitteissä.

Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja -sarjassa julkaistaan yleensä sellaiset tutkimusraportit, jotka ovat jollakin tavalla perusteiden tutkimista tai muuten sellaisia, etteivät ne oletettavasti välittömästi kiinnosta käytännön metsäammattimiestä. Tässä julkaisusarjassa julkaisuraportit ovat suomenkielisiä tai kirjoitettuja jollakin suurella tieteellisellä kielellä.

Esimerkiksi vuonna 1976 Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja -sarjassa on esitetty tuloksia maanmuokkauksen vaikutuksesta metsämaassa oleviin bakteeripopulaatioihin. Samoin on tarkasteltu kalkituksen ja muokkauksen vaikutusta typen mobilisaatioon turpeessa silloin, kun lämpötila on vakioitu eri tasoille. Edelleen on esitetty havaintoja eri tekijöistä pientalojen koon ja materiaalien valinnan selittäjinä, mänty- ja kuusitukkien kuoren tiheydestä ja kosteudesta jne.

Joissakin tapauksissa Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja -sarjassa on esitetty sellaista tietoa, jonka merkitys on muuttunut muutaman vuoden kuluessa. Ilmestymishetkellä tutkimusraportti on vaikuttanut metsäammattimiehen mielestä teoreettiselta, mutta muutamassa vuodessa kehitys on edennyt niin, että tutkimustulokset ovat muuttuneet kiinnostaviksi ja tarpeelliseksi myös käytännön metsätalouden kannalta. Esimerkiksi vuonna 1969 julkaistut havainnot männyn ja kuusen oksien ominaisuuksista eivät tuolloin kiinnostaneet tavallista kenttäammatti-

miestä, mutta nykyisin, vuonna 1976, näitä tietoja tarvitaan tarkasteltaessa kokopuuhaketuksen edullisuutta ja sen mahdollistamaa raaka-ainelisiä. Tämä esimerkki osoittanee, kuinka vaikeaa on tehdä ero käytännöllisen ja epäkäytännöllisen tutkimuksen välillä.

Myös Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja -sarjaa saa ostaa Valtion Painatuskeskuksesta. Myös siitä voi jättää pysyvää tilauksen. Folia Forestalia -sarjan tavoin se on hinnoiteltu edullisesti.

#### METLAn monistheet

Edellä mainitut sarjat Folia Forestalia ja Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja ovat molemmat painotuotteita. Näiden lisäksi Metsäntutkimuslaitoksella julkaistaan viljalta monisteita, joista osa on kerätty paikallisiksi monistesarjoiksi. Näillä monisteilla ei yleensä ole laajaa kansallista merkittävyyttä, mutta erityisesti oman erikoisalansa tai sijaintialueensa ongelmia pohiessaan ne saattavat olla aivan erityisen kiintoisia paikalliselle metsäammattimiehelle. Näissä monistesarjoissa ja erillisissä monisteissa tutkimustulokset esitetään erityisen käytännöllä-heisesti ja välttäen tarpeetonta asian paisuttelua. Näissä monisteissa on saatettu julkaista myös yleistajuisia artikkeleita, luentopäivien esitelmiä jne.

Tärkeimmät monistheet on ilmeisesti julkaistu tutkimusasemien tiedonantoja -sarjassa. Tällaisia monisteita on tehty mm. Rovaniemellä ja Suonenjoella. Lukumäärä ei ole kovin suuri, esim. vuonna 1975 7 nidettä, joissa julkaistiin 16 artikkelia.

Mainittujen monisteiden painosmäärä ja jakelu ovat rajoitettuja. Yleensä niissä julkaistut tulokset on myöhemmin julkaistu sarjassa Folia Forestalia tai Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja. — Mikäli jokin erityinen moniste kiinnostaa, sitä voi tiedustella suoraan Metsäntutkimuslaitokselta.

#### Metsätehon Tiedotus ja Metsätehon katsaus

Erityisesti puunkorjuutehtävissä toimiville metsäammattimiehille ovat tuttuja Metsätehon sarjat. Metsätehon tiedotukset sisältävät käytäntöä palvelevien sovellettujen omien tutkimusten yksityiskohtaisia tuloksia. Katsaukset sisältävät taas lyhyessä, tiivistetyssä muodossa omien tutkimusten ja kokeilujen sekä tärkeimpien ulkopuolisten suorittamien tutkimusten tuloksia. Samoin tässä sarjassa selostetaan uusia työmenetelmiä ja kohteita sekä metsätöiden alalle tapahtuvaa kehitystä eri puolilla maapalloa.

## Tietoa

### Metsätehon seloste

Tiedotukset ja katsaukset ovat painot tuotteita, joiden koko on A4. Näiden lisäksi Metsäteho julkaisee vielä monisteisia selosteita, jotka sisältävät suppea-alaisten selvitysten tuloksia tai laajempien tutkimusten osatuloja.

### Metsätehon Julkaisu

Viime vuosina Metsäteho ei ole julkaissut Metsätehon julkaisuja -sarjaa. Takavuosina tässä sarjassa julkaistiin laajojen tutkimusten tuloksia. Eräät tämän sarjan raportit ovat mielenkiintoisia vielä nykyäänkin.

### Metsätehon opas

Tieteellisten julkaisujen ohella Metsätehon julkaisutoiminnasta kannattaa mainita vielä metsätehon oppaat, jotka ovat tiettyyn asiakokonaisuuteen keskittyviä käytännön opaskirjasia. Näissä pyritään mm. hyödyntämään tehtyjä tutkimuksia.

Metsätehon julkaisemista sarjoista tunnetuin lienee Metsätehon katsaus. Esim. v. 1976 kyseisessä sarjassa on käsitelty mm. korjaus- ja tuotostilastoja eri puunkorjuukoneista. Lisäksi on tarkasteltu uutta kokopuuhaakuria PH-3, alikasvoksen vaikutusta Pika-75-harvesterin työskentelyyn, JEHU-lautasauraa metsämaan muokkauksessa, kokopuuhaakkeen kuormausta välivarastosta jne. — Kuten otsikoista on käynyt ilmi, puunkorjuututkimusten lisäksi katsauksissa on tarkasteltu myös metsänhoitotöiden koneellistamista.

Kuten edellä on todettu, Metsätehon tiedotuksissa julkaistaan varsinaiset tutkimusraportit. Viime vuosina on tarkasteltu mm. kokopuuraakaaineen autokuljetusta, hakkuutahteiden metsäkuljetusta kuormatraktorilla, korjuuolosuhteiden kehittämisen mahdollistamia kustannussäästöjä, puunkorjuun kehityssennustetta vuoteen 1984 saakka jne.

Esimerkkinä Metsätehon selosteissa käsitellyistä ongelmista voidaan mainita puunkorjuun tuottavuustilasto, erään paakkutaimien kuljetusmenetelmän analysointi, kokopuiden korjuun viljelymännikön ensimmäisessä harvennuksessa jne.

Metsätehon eri julkaisusarjoissa tekemät tutkimusraportit ovat kaikkien asiasta kiinnostuneiden tilattavissa. Julkaisu on hinnoiteltu varsin edullisesti, joten kustannukset eivät yleensä ole esteenä tiedon saamisessa.

### Suomen Metsätieteellisen Seuran sarjat

Edellä tarkasteltujen Metsäntutkimuslaitoksen ja Metsätehon lisäksi metsätieteellistä tutkimusta harjoitetaan myös lukuisissa muissa paikoissa, joilla ei ole omaa julkaisusarjaa. Esimerkiksi Helsingin yliopiston metsälaitoksilla harjoitetaan tutkimusta sekä yliopiston omin sekä Suomen Akatemian myöntämin varoin. Melkoinen osa tämän tutkimustoiminnan tuloksista julkaistaan Suomen Metsätieteellisen Seuran kustantamissa sarjoissa Acta Forestalia Fennica ja Silva Fennica. Yliopistotutkijoiden lisäksi näihin sarjoihin kirjoittavat monet varsinaisista tutkimusorganisaatioista erillään olevat tutkijat. Viime aikoina myös Metsäntutkimuslaitoksella työskentelevät tutkijat ovat julkaisseet töitään myös näissä sarjoissa.

### Silva Fennica

Kuten aiemmin on jo esitetty, Silva Fennica on aikakauskirja, joka ilmestyy neljä kertaa vuodessa. Kukin numero sisältää useita tutkimuksia, tavallisesti 4...7, joiden aiheet saattavat olla hyvin erilaisia. Raportit on yleensä kirjoitettu suomeksi, joskin viime aikoina on painettu myös englanninkielisiä tutkimuksia. — Silva Fennicassa julkaistavat tutkimukset ovat yleensä lyhyitä, joskus esitutkimuksen luonteisia. Varsinaisten tutkimusraporttien lisäksi Silva Fennicassa on julkaistu myös poleemista tieteellistä kirjoittelua ja vastaavaa aineista.

### Acta Forestalia Fennica

Suomen Metsätieteellisen Seuran toinen sarja, Acta Forestalia Fennica, on vanhin Suomessa nykyään ilmestyvistä metsätieteellisistä sarjoista. Tämä sarja julkaistaan nykyään erillisinä niteinä, jotka ilmestyvät epäsäännöllisin väliajoin. Tutkimukset ovat suomeksi tai jollakin suurella tieteellisellä maailmankielellä. Tutkimuksissa käsitellään usein metsätieteiden perusteita, joskin myös käytännönläheisiä teemoja on ollut.

Esimerkkinä Silva Fennican sisällöstä voidaan mainita v. 1976 ilmestyneet tutkimukset, joissa on käsitelty kasvil-

lisuuden muuttumista Koilliskairan autiotuopien ympärillä, metsäkoneiden heilunnan ergonomisia haittoja, metsikkösadannan määrää ja vaihtelua eräissä luonnontilaisessa kuusikossa, kokopuuhaakkeen voidaan mainita esim. Neuvostoliiton metsäntutkimusta koskeva raportti, metsäntutkimuksen tavoitteita koskeva alustussarja jne.

Acta Forestalia Fennicassa on taas julkaistu mm. tietoja metsien tuoton alueellisista eroista Suomessa, ulkoiltojen metsikköarvostuksista, eri toimien vaikutuksesta luonnontaimistojen kehitykseen soilla jne.

Edellämainitut sarjat ovat tilattavissa Suomen Metsätieteelliseltä Seuralta. Nykyisin Silva Fennican vuosikerta maksaa n. 30 mk ja Acta Forestalia Fennican niteet n. 6 mk/kpl. On myös mahdollista saada eripainoksia Silva Fennican artikkeleista ja kokonaisia numeroita.

### Helsingin yliopiston metsälaitosten tiedonannot

Perinteellisesti on Helsingin yliopiston metsälaitoksille tehdyt työt julkaistu painetuissa Suomen Metsätieteellisen Seuran sarjoissa, joista edellä on ollut puhe. Viime vuosina lähimain kaikki metsälaitokset ovat kuitenkin ryhtyneet julkaisemaan myös omia monistesarjojaan. Suurimmat sarjat ovat metsänhoitotieteen laitoksella ja metsäteknologian laitoksella. Helsingin yliopiston metsäteknologian laitoksen tiedonantoja -sarjassa on julkaistu yli 30 erillistä tutkimusraporttia. Aiheista mainittakoon tutkimus kookkaan kuusitaimiston vaurioitumisesta ylispuiden poistossa, kaato-juontokoneen lajittelua koskeva tutkimus, selvitys metsätyötieteellisen tutkimuksen perusteista, metsäteiden rakennuskustannuksia koskeva analyysi jne. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja -sarjassa on taas julkaistu yli 10 työtä, joista viimeisimmät koskevat männyn ja kuusen siementen tuhoutumista metsämaassa, metsänuudistustöiden ajanmenekkiä ja kustannuksia sekä metsätalouden ympäristövaikutuksia.

Eri metsälaitosten monistesarjoihin kuuluvia monistetoita voi tilata kyseisiltä laitoksilta. Monistheet on yleensä hinnoiteltu omakustannusperiaatteella, jolloin esim. yli 100 sivua käsittävä moniste voi maksaa alle 10 mk.

Mainituissa monistesarjoissa on julkaistu tutkimusraporttien lisäksi myös opetusmonisteita. Myös niistä saattaa olla eräissä tapauksissa tutkimuksellista hyötyä.

Kun edellä mainittuja monistesarjoja on useita, niiden sisällön selvittäminen

käy parhaiten päinsä keskitetysti Helsingin yliopiston metsäkirjaston avulla. — Yleensäkin näistä monisteista tiedottaminen on heikkoa ja satunnaista. Luultavaa on, että näiden sarjojen merkitys tulevaisuudessa vähenee yleisen keskittämispyrkimyksen vuoksi.

### Työtehoseuran Metsätiedotus

Nimenomaan maatilan omiin koneisiin perustuvan puunkorjuun ja yleensäkin maatilametsätalouden kannalta tärkeitä ovat työtehoseuran julkaisusarjat. Näistä tunnetuin on Työtehoseuran Metsätiedotus. Nämä metsätiedotukset ovat lyhyitä, kohtuuhintaisia painotuotteita, joissa tutkimustuloksia on käsitelty yleistajuisessa muodossa. Viime vuosina metsätiedotuksia on julkaistu metsäkoneiden huollosta, kuorellisen puutavaran varastovioista, kaarnakuoriaisten tuhoista, ensiharvennuspuun korjuusta, istutuskuusikon hoitamisesta jne.

### Työtehoseuran Julkaisu

Toinen Työtehoseuran julkaisema sarja on Työtehoseuran Julkaisuja. Viime aikoina tässä sarjassa ei ole ilmestynyt paljoakaan tutkimuksia. Ilmestyessään nämä tutkimukset ovat perusteellisia ja sivumäärältään laajoja. Viimeisimmät ilmestyneet tutkimukset koskevat yksityismetsien puunkorjuuta ja puutavaran teon ergonomiaa.

Työtehoseuran metsätiedotuksia ja julkaisuja saa tilata Työtehoseuralta. Erityisesti metsätiedotukset ovat hinnaltaan halpoja ja suppeutensa vuoksi suosittuja kentällä toimivien ammattimiesten keskuudessa.

### VAKOLAn koetuselostus, Suo, Paperi ja Puu, Metsä ja Puu, Sahamies, Puumies

Edellä lueteltujen sarjojen lisäksi on eräitä muita, jotka saattavat kiinnostaa myös kenttämiestä, VAKOLA julkaisee koetuselostuksia mm. metsätyökoneista. Suo-lehdessä käsitellään soiden puuntuottoon ja ojitukseen liittyviä näkökohtia. Paperi ja Puu on erityisen mielenkiintoinen saha- ja selluteollisuuden palveluksessa olevalle ammattimiehelle, joskin suurin osa tutkimusraporteista käsittelee insinööriteollisia aiheita. Edelleen kannattaa mainita lehdet Metsä ja Puu, Sahamies ja Puumies, joskin näissä lehdissä teollisuuden aines on yleensä referaatteja ja laajuudeltaan riittämätön varsinaisiin tutkimuksiin perehtymisen kannalta.

## Ulkomaisia metsätieteellisiä julkaisusarjoja

Kielitaitoisen metsäammattimiehen kannalta kotimaisen tutkimuksen lisäksi mielenkiintoisia ovat erityisesti Pohjoismaissa tehdyt tutkimukset, koska olosuhteet eri Pohjoismaissa poikkeavat varsin vähän toisistaan. Erityisesti ruotsalaiset ja norjalaiset tutkimusraportit saattavat olla hyödyllisiä.

### Skogsarbeten — Ekonomi — Nytt — Teknik — Redogörelse

Mitään tilastoa Suomessa käytetyistä ulkomaisista metsätieteellisistä sarjoista ei ole olemassa. Luultavaa kuitenkin on, että ruotsalainen Metsätehoa vastaava elin Skogsarbeten on onnistunut parhaiten julkaisujensa markkinoinnissa. Nämä Skogsarbetenin julkaisusarjat ovat Teknik, Nytt, Ekonomi ja Redogörelse-sarjat.

Teknik-sarjassa esitellään nimensä mukaisesti erilaisia teknisiä ratkaisuja erityisesti puunkorjuun ongelmia varten. Vuonna 1976 on tarkasteltu mm. erilaisten kuormaimien ominaisuuksia. Kockum-monitoimikonetta jne. Sarjassa ei julkaista varsinaisia tutkimustuloksia, vaan kysymyksessä ovat lähinnä esittelyt.

Myös sarjat Nytt ja Ekonomi ovat luonteeltaan samanlaisia. Edellisessä sarjassa julkaistaan informaatiota mm. Skogsarbetenin toiminnasta ja erilaisista muista ruotsalaisista ammattimiestä kiinnostavista asioista. Ekonomi-sarjassa taas tarkastellaan taloudellisia kysymyksiä. Esim. v. 1976 on tarkasteltu metsätalouden ajoneuvoja v. 1975 tehdyn tiedustelun mukaan, harvennuksessa käytettyjen puunkorjuukoneiden taloutta jne. Eräät Ekonomi-sarjan raportit ovat kiinnostavia myös Suomessa.

Varsinaiset tutkimusraportit Skogsarbeten julkaisee Redogörelse-sarjassa. Esim. v. 1976 on tarkasteltu pirkäulotteisten kuormaimien käyttöä harvennuksissa, kuormatraktoreiden tuotoksia harvennuksissa, runkojen jakautumia eräiden tekijöiden suhteen, nivelohjattujen ajoneuvojen sibustabiiliutta jne.

Suomalaisiin vastaaviin julkaisuihin verrattuna Skogsarbetenin tutkimusraportit ovat kalliita. Redogörelse-sarjan 20...30 sivua käsittävät julkaisut maksavat yleensä 20...30 Rkr. Vuosikustannus esim. metsätieteellisyhtiön kirjastoa varten lienee kuitenkin katsottava kohtuulliseksi.

### Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift

Skogsarbetenin julkaisut ilmestyvät niteittäin epäsäännöllisin väliajoin. Esimerkkinä ruotsalaisesta aikakauskirjasta voidaan mainita Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift, joka on erityisen mielenkiintoinen metsänhoitamiesten kannalta. Tätä aikakauskirjaa julkaisee Sveriges Skogsvårdsförbund, jolta se on tilattavissa n. 45 Rkr hinnalla. Vuosittain ilmestyy 6 numeroa kokonaissivumäärän ollessa tavallisesti yli 600. Aikakauskirjaa voi pitää näin ollen halpana.

Vuonna 1976 Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift on kiinnittänyt huomiota mm. hyönteisten torjuntaan puutavaravarastoilla, siementen itävyyden parantamiseen, erilaisten maanmuokkaustapojen vaikutukseen taimien kehitystä ajatellen jne. — Aikakauskirjassa on yleensä keskitytty metsänhoidollisiin ja näitä sivuaviin kysymyksiin sekä yleisiin artikkeleihin metsätaloudesta.

### Studia Forestalia Suecica

Ruotsalaisista sarjoista kannattaa edelleen mainita epäsäännöllisin väliajoin ilmestyvä Studia Forestalia Suecica, jonka raporteissa käsitellään tavallisesti metsätieteiden perusteisiin liittyviä kysymyksiä. Viime aikoina on raportoitu mm. tavallisen kuusen kasvun vaihtelun geneettisistä tekijöistä, röntgensäteiden käytöstä trooppisten puiden laadun kontrolloinnissa ja lumiaitojen vaikutuksesta taimien kehitykseen. Metsäteknologiselta kannalta mielenkiintoisia aiheita tässä sarjassa on vain vähän.

### Skogshögskolanin monistesarjat

Ruotsalaisista sarjoista kannattaa edelleen mainita Skogshögskolanin lukuisat monistesarjat, joita julkaisevat Skogshögskolanin eri laitokset. Laajin sarja on laitoksella Institutionen för virkeslära, jonka raporteissa on viime aikoina käsitelty mm. sahalaitoksia, puutavaran mittausta, erilaisten puutavaralajien ominaisuuksia jne. Samoin laitos nimeltä Institutionen för skogsteknik on taas julkaissut monisteita, joissa on tarkasteltu mm. kokopuun korjuuta, puutavaran vinnasta luonnonhoitometsissä jne. — Lukuisilla muilla Skogshögskolanin laitoksilla on

## Tietoa

omat monistesarjansa. Kaikki ne on hinnoiteltu hyvin kohtuullisesti ja niitä voi tiedustella Skogshögskolanin laitoksilta tai keskitetysti Skogshögskolanista.

### Skogsfakta

Edellisten lisäksi kannattaa mainita vielä Skogsfakta-sarja, jossa lyhyessä muodossa esitellään tutkimuksen viimeaikaisia tuloksia. Tätä sarjaa lähetetään runsaasti myös Suomeen. Tämä sarja on ilmainen.

### Meddelerser fra Norsk Institutt for Skogforskning

Norjalaisista metsätieteellisistä sarjoista kannattaa mainita erityisesti

Meddelerser fra Norsk Institutt for Skogforskning, joka on epäsäännöllisin välein niteittäin ilmestyvä sarja. Sitä julkaisee Norjan Metsäntutkimuslaitos. Tässä sarjassa julkaistaan pääasiassa metsätieteiden perusteisiin keskittyviä tutkimuksia. Käytännönläheiset, nopeasti hyödynnettäviksi tarkoitetut tutkimukset julkaistaan sen sijaan usein monisteina, joiden jakelu on käytännössä varsin rajoitettu. Niissä on kuitenkin esitetty suomalaisten kannalta mielenkiintoisia tutkimustuloksia, viime aikoina esim. kokopuuhaketuksista ja hakkuutähteiden ominaisuuksista.

### Tidskrift for Skogbruk

Norjalainen aikakauskirja Tidskrift for Skogbruk on keskittynyt jossakin määrin käytännönläheisempiin tutkimusongelmiin. Aikakauskirjassa vuosittain julkaistavien tutkimusten määrä on kuitenkin vähäinen verrattuna edellä mainittuun suurempaan sarjaan Meddelerser fra Norsk...

### Meldinger fra Norges Landbrukshogskole

Norjalaisista sarjoista kannattaa vielä mainita Meldinger fra Norges Landbrukshogskole, joka ilmestyy pieninä niteinä. Tässä sarjassa julkaistaan nimensä mukaisesti sen tutkimustyön tuloksia, jota tehdään Norjan maatalouskorkeakoulussa. Myös tässä sarjassa julkaistavat tutkimusraportit saattavat olla suomalaisten kannalta kiintoisia.

Kaikki kolme edellä mainittua norjalaisista sarjaa on hinnoiteltu edullisesti, joten niiden tilaaminen jonkin tieteellisen kirjakaupan välityksellä ei aiheuta kohtuuttomia kustannuksia. Suhteellisesti hinnat ovat alhaisempia kuin Ruotsissa.

Tässä yhteydessä ei ryhdytä tarkastelemaan tanskalaisia ja keskieurooppalaisia julkaisusarjoja, joskin eräissä tapauksissa niissä esitetyillä tutkimusraporteilla on mielenkiintoa myös kentällä toimivien ammattimiesten kannalta. Näihin sarjoihin voi Suomessa parhaiten tutustua esim. Metsäkirjastossa.

# Empiirisen tutkimuksen kulku

## Ongelma

Jotta tutkimuksella voitaisiin lisätä tietoa, täytyy olla jonkinlainen käsitys siitä, millaista tietoa puuttuu. Jos tiedetään, mitä tietoa puuttuu, on olemassa tutkimusongelma. Tutkimusongelma kannattaa muotoilla mahdollisimman täsmällisesti.

Esimerkiksi jos on kehitetty jokin uusi hakkuumenetelmä, uuden tutkimuksen motivaatioksi ei riitä se, että halutaan tutkia uutta hakkuumenetelmää. Tiedon puute on määriteltävä täsmällisemmin, jolloin tutkimus voidaan suunnitella asianmukaisella tavalla. Tietoa saattaa puuttua esim. siitä, kuinka suuri tuotos eri olosuhteissa voidaan saada aikaan kyseisellä hakkuumenetelmällä. Kiinnostusta voi riittää myös sen selvittämiseen, kuinka rasittava hakkuumenetelmä on muihin mahdollisiin menetelmiin verrattuna. Edelleen tietoa voi puuttua siitä, kuinka hakkuun tuloksena olevat puutavarakat vaikuttavat hakkuuta seuraavaan puutavaran varastointiin, kuljetukseen, jne.

Ongelmaa voidaan tarkastella monella eri tasolla. Käytännön työtehtävien kannalta tietoa saattaa puuttua varsin yksinkertaisista asioista. Esim. jossakin metsänviljelytutkimuksessa kenttämies voi haluta tietää, kuinka taimet menestyvät eri tavoin käsitellyssä maassa. Tarkasteltavia muuttujia voivat olla taimien kuolleisuus ja pituuskasvu. Perusteisiin menevässä tutkimuksessa ongelma voidaan määritellä toisin. Tutkijat kenties haluaa tietää, mistä havaitut erot johduvat. Vaihtelee maan happipitoisuus käsittelymenetelmän mukaan? Vaikuttaako maaperän happipitoisuus

juurien kasvuun? Onko maaperän lämpötila erilainen eri käsittelymenetelmissä ja vaikuttaako tänä kasvuun? — Kysymykset voivat olla hyvinkin monimutkaisia riippuen siitä, millaisen tason tiedon puutteesta on kysymys.

Tutkimuksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että myös pienimuotoisissa, kenttämiehen tekemissä tutkimuksissa ongelma määritellään mahdollisimman täsmällisesti. Esim. jos kokeillaan uutta, pitkäulotteista kourakuornainta, tiedon puutetta voi olla traktorin vakuudesta, työn tuotoksesta, kuljettajan mielipiteistä, työn kustannuksista jne. Kaikki tällainen tiedon puute kannattaa kirjata paperille.

Monien tutkijoiden mielestä tutkimuksen suunnittelua helpottaa, jos selvittävät ongelmat esitetään kyselymenetelmällä. Tätä tekniikkaa käytettäessä tutkija panee muistiin mieleensä tulevat kysymykset tutkitavasta asiasta. Toisessa vaiheessa nämä kysymykset ryhmitellään selkeämmän yleiskuvan luomiseksi. Kun näihin ongelmiin ruvetaan etsimään vastauksia, tulee tutkimus itse asiassa suunnitelluksi.

## Hypoteesit

Empiiristä tutkimusta suunniteltaessa on usein tilanne, että todellisuudesta on olemassa mielikuva, jonka pätevyyttä ja tarkkuutta halutaan koetella empiirisen tutkimuksen avulla. Esim. jostakin metsänviljelytutkimuksessa hypoteesi voi olla, että taimien kuolleisuus vähenee maaperän happipitoisuuden kasvaessa. Tätä hypoteesia voidaan koetella sellaisen

empiirisen tutkimuksen avulla, jossa keinotekoisesti muutetaan maaperän happipitoisuutta muiden tekijöiden pysyessä vakiona tai tunnetulla tasolla. — Ilman tällaisia hypoteesejä on empiiristä tutkimusta usein vaikea suunnitella.

Tämä suunnittelun vaikeus hypoteesien puuttuessa johtuu ennen kaikkea siitä, että empiirisissä tutkimuksissa mitattavat suureet määräytyvät tehtyjen olettamusten perusteella. Esim. mainitussa metsänviljelytutkimuksessa voitaisiin mitata taimien pituuskasvun lisäksi maan rautapitoisuutta, kokoonpuristuvuutta, tietyn sienilajin esiintymistä maaperässä jne. Se, ettei näihin mittauksiin ryhdytä, johtuu tehdyistä olettamuksista. Jos oletetaan, että tärkeitä muuttujia ovat aivan muut, vähemmän tärkeitä tai oletettavasti merkityksettömiä ei tietenkään puututa resurssien ollessa niukkoja.

On myönnettävä, ettei hypoteesejä aina selkeästi ilmoiteta ennen tutkimuksen aloittamista. Nimenomaan empiirisessä tutkimuksessa ne kuitenkin ovat aina olemassa. Kuten edellä on todettu, oletetuista vaikutus-suhteista määräytyy, mitä mitataan ja osittain miten. Jos oletetaan, että jokin seikka ei vaikuta tarkasteltuihin muuttujiin, sitä ei yleensä mitata ja oteta huomioon tutkimuksessa. Jos taas ennakoita voidaan olettaa jonkin tekijän vaikuttavan merkittävästi, sitä pyritään säätelemään tai sen taso ainakin mitattaamaan.

Usein tutkimuksen tuloksena syntyy uusia hypoteesejä, joiden pätevyyttä voidaan kokeilla uusissa tutkimuksissa. Tieteen harjoittaminen onkin usein nähty hypoteesien koettelemiseksi ja

uusien muodostamiseksi tutkimuksen tuloksena. Jos mitkään havaitut seikat eivät ole ristiriidassa tutkimuksen tuloksena syntyvän teorian suhteen, teoriaa pidetään pätevänä — ainakin niin kauan, kunnes löydetään uusia epäsäännöllisyyksiä ja poikkeamia, joita vanha teoria ei pysty selittämään.

## Aineiston suunnittelu

Empiirisessä tutkimuksessa uutta tietoa pyritään lisäämään tekemällä havaintoja tutkimuksen kohteena olevista asioista. Tällainen kokemusperäinen lähestymistapa on käytökelppoinen monissa tutkimusongelmissa. Esim. haluttaessa selvittää, millaisia tuotoksia voidaan saada aikaan jotakin uutta hakkuumenetelmää käyttäen, kätevin keino on usein kokeilla tätä hakkuumenetelmää ja mitata tuotokset. Kun olosuhteet, työntekijä ja monet muut tekijät vaikuttavat tuotokseen, käytännössä tarvitaan luotettaviin johtopäätöksiin pääsemiseksi laaja aineisto.

Toinen mahdollisuus olisi tällaisessa tapauksessa tehdä teoreettisia laskelmia saavutettavasta tuotoksesta sen perusteella, millaisia yhteisiä ja millaisia erottavia aineksia uudella hakkuumenetelmällä on entisiin verrattuna. Voitaisiin esim. olettaa, että samanlaisina pysyvät työvaiheet vievät kummassakin hakkuumenetelmässä yhtä paljon aikaa. Ne työvaiheet, jotka olisi muutettu uuteen hakkuumenetelmään siirryttäessä, taas vaikuttaisivat tuotostasoon. Näiden muutosten suuruus ja suunta olisi kenties pääteltävissä erilaisten olettamusten pohjalta. — Käytän-



nössä valintaa kokemuseräisen ja teoreettisen lähestymistavan välillä ei useinkaan ole, vaan ainoastaan jompi kumpi on todellisuudessa mahdollinen.

Kun uutta tietoa hankitaan kokemuseräisesti, aineiston hankkiminen täytyy suunnitella. Täytyy tehdä päätelmiä aineiston valinnasta, suuruudesta jne. Nämä seikat määräytyvät aikaisemman tietämyksen ja tehtävien olettamusten pohjalta. Esim. hakkuumenetelmiä tutkittaessa tiedetään aikaisempien tutkimusten perusteella, että työntekijän saavutustaso vaihtelee huomattavasti päivästä toiseen. Tästä voidaan päätellä, että myös uutta hakkuumenetelmää tutkittaessa aineiston täytyy olla useiden päivien aikana kerätty. Lisäksi tiedetään, että olosuhteiden vaikutus saattaa olla erilainen eri työntekijöihin. Tämän vuoksi luotettavaan analyysiin pyrittäessä aineistoa pyritään keräämään useammasta kuin yhdestä työntekijästä.

Aineistoa suunniteltaessa käydään läpi kaikki ne tekijät, jotka on tarpeen mitata tai vakioida tutkimuksen aikana. Esim. verrattaessa kahta eri hakkuumenetelmää ei voida lähteä siitä, että näitä menetelmiä sovellettaisiin eri leimikoihin. Sen sijaan aineiston kerääminen suunnitellaan siten, että eri hakkuumenetelmiä käytetään samalla työmaalla mahdollisimman samanlaisissa olosuhteissa. Vastaavia näkökohtia voidaan esittää muistakin tutkimuksista.

Esim. verrattaessa kahden kuormatraktorin vaurioitettavaa vaikutusta harvennushakkuiden jäljelle jäävälle puustolle, voidaan menetellä siten, että toinen tutkittava traktori ajaa joka toisen ajokaistan. Vertailutraktori huolehtii jäljelle jääneistä joka toisesta ajourasta. Näin menetellen maaston vaikutus saadaan samanlaiseksi kumpaankin traktoriin, ja havaitut erot johtuvat oletettavasti traktoreista tai niiden kuljettajista.

Aineistoa suunniteltaessa joudutaan suunnittelemaan myös ne lomakkeet, joille havainnot merkitään. Silloin kun kerätty havaintoaines käsitellään automaattisen tietojenkäsittelyn tarjoamin keinoin, lomakesuunnitteluun on kiinnitettävä aivan erityistä huomiota. Aineiston suunnitteluvaiheessa joudutaan harkitsemaan jo käytettävät analyysimenetelmät ja tekemään niistä johtopäätökset lomakkeiden kannalta.

### Aineiston kerääminen

Aineiston huolellisen suunnittelun jälkeen jossakin vaiheessa tehdään myös suunnitellut havainnot, jotta voitaisiin saada vastaukset asetettuihin kysymyksiin. Usein aineiston kerääminen on helppo tehtävä, jossa ei ole enää oleellisia vaikeuksia. On kuitenkin tutkimusongelmia, joiden selvittäminen kokemuseräisesti vaatii aivan erityistä taitavuutta. Esim. inventoitaessa erilaisten heinäa tuhoavien käsittelyjen vaikutusta taimien kuolleisuuteen tulee huolehtia siitä, ettei tutkimuksen kestäessä poisteta heiniä tutkittavien taimien päältä sen seikan selvittämiseksi, onko taimi elävä vai kuollut. Joissakin muissa tapauksissa havaintojen tekeminen edellyttää kohteen tuhoamista tai vaurioittamista, jolloin koe välttämättä keskeyty näiden näytekysikköjen osalta. — Ehdottomasti tällaiset tuhoamiset eivät kaada tutkimusta, jos esim. aineiston kokoa suunniteltaessa on otettu huomioon, että osa näytekysikköistä joudutaan tutkimuksen kuluessa poistamaan aineistosta.

Erytiesi ihmisistä tutkittaessa on vielä huomattava, että kohteen tarkkailu saattaa vaikuttaa huomattavasti käyttäytymiseen. Esimerkiksi tutkittaessa traktorin kuljettajan asennoitumista työhönsä pelkästään se, että hänen mielipiteitään tiedustellaan ja merkitään pikkutarkasti muistiin, saattaa vaikuttaa asennoitumiseen. Myös aikatutkimuksissa on voitu usein havaita, että työntekijän kokemat odo-

tukset vaikuttavat hänen käyttäytymiseensä.

Aineiston keräämisen tekniikkaan ei tässä yhteydessä puututa, koska se määräytyy tutkimusongelman mukaan. On aivan eri asia inventoida taimikoita kuin tehdä työntutkimusta uudesta hakkuumenetelmästä. Edellisessä mittavälineeksi tarvitaan kenties mittanauhaa, jälkimmäisessä aikatutkimuskelloa. Periaatteena kunnassakin tapauksessa kuitenkin on, että mittauksia pyritään tekemään kaikista niistä tekijöistä, jotka oletettavasti vaikuttavat saataviin tuloksiin.

### Analyysi ja johtopäätökset

Aineiston keräämisen jälkeen on edessä sen käsittely ja johtopäätösten tekeminen. Mitään yleispätevää kaavaa työn suorittamiseksi ei ole, vaan se riippuu tutkimusongelmasta ja aineistosta.

Yleisesti ottaen voidaan kuitenkin sanoa, että tutkimuksen avulla pyritään ennustamiseen. Esimerkiksi maanmuokkaustapojen vaikutusta taimiin käsittelevässä tutkimuksessa pyritään ennustamaan, kuinka taimet kasvavat käytännön istutusaloilla silloin, kun käytetään erilaisia muokkaustapoja. Tutkimuksen tuloksista tehdään johtopäätöksiä, millaisia muokkaustapoja suositellaan käytäntöön pyrittäessä taimien vähäiseen kuolleisuuteen ja suureen kasvuun. Sopiva tulosten esittämistapa on tällöin taulu-

kointi. Taulukoissa voidaan esittää, millainen oli tutkittujen taimien kuolleisuus ja kasvu eri muokkaustavoissa.

Kun tutkimuksessa pyritään kerätyn tiedon tiivistämiseen, tuloksia ei yleensä kannata esittää yksittäisistä taimista. Esimerkkitapauksessa voidaan tarkastella keskiarvoja ja hajonnan tunnuslukuja muokkaustavoittain.

Hyvään tulosten analyysiin kuuluu arvioida, kuinka yleistettävissä saadut tulokset ovat. Esimerkkitapauksessa on arvioitava, kasvavatko taimet myös tavallisilla metsänviljelyaloilla samoin kuin tutkimuksessa, kun tarkastellaan eri muokkaustapoja. — Tässä ennustavuuden arvioinnissa voidaan käyttää hyväksi hajonnan tunnuslukuja, joita on selostettu tilastotieteen oppikirjoissa. Esimerkkitapauksessa saatujen erojen tilastollista merkitsevyyttä voitaisiin testata esim. varianssianalyysillä soveltamalla sitä saatuihin tulos-taulukoihin.

Jossakin toisessa tapauksessa taulukoinnin sijasta käytetään kenties ennusteyhtälön laatimista. Esimerkiksi jos tehtävänä on ennustaa hakkuumiehen tuotos puuston pitiuden, oksaisuuden, läpimitan, tiheyden ja leimaustiheyden vaihdellessa, olisi hankala taulukoida havaittuja tuloksia näin monen tekijän funktiona. Sitä paitsi monia luonteeltaan jatkuvia tekijöitä jouduttaisiin luokittelemaan, jolloin informaatiota joutuu hukkaan. On parempi esittää saadut tulokset suoraan ennusteyhtälönä esim. regressioanalyysin avulla.

# METSÄNTUTKIMUKSEN TYÖTULOKSET: HAVAINTOJA JULKAISUISTA

Työn tuotoksen tai työsaavutuksen käsite on metsätaloudessa totuttu yhdistämään taimistonhoidon, lannoituksen jne. tilastoihin. Pitkälle koulutettujen henkilöiden työtuloksia onkin vaikeampi kuvata, ja monien metsäorganisaatioiden vuosikertomuksissa niistä tyyten vaietaan. Joskus saatetaan mainita vierailupäivien määrä tai jokin muu helposti mitattava tunnus. Selvää kuitenkin on, että käytännössä jää suurin osa työstä kuvaamatta ja kvantifioimatta. Saattaa olla hyväkin, ettei edes yritetä: inhimillistä kai on, että vuosikertomuksissa mainituihin tunnuslukuihin kiinnitetään suurta huomiota, ja tämä saattaa suunnata toimintaa epäasialliseen suuntaan. Sama koskee tietysti koko metsätaloutta yleensäkin: taimistonhoidon työtulos hehtaareina ei vielä kerro, kuinka suuri osa kohteista oli todella hoitotoimien tarpeessa ja missä määrin työt ovat olleet järkeviä.

Metsäntutkimusta harjoittavien laitosten vuosikertomuksissa on yleensä mainittu työn tuloksena tehdyt tutkimusraportit. Julkistamista saatetaan tehdä myös muutoin, etenkin esitelminä ja henkilökohtaisena konsultointina. Lisäksi tiedon tuottamiseen liittyy eräissä laitoksissa tiukka vaatimus tiedon tehokkaasta välittämisestä suorittavaan organisaatioon koulutuksen kautta. Ilmeisesti tutkijoiden työpanoksesta kuluu tällöin melkoinen osa puhtaaseen tuotetun tiedon siirtämiseen. Tilastoissa tämä saattaa näkyä tutkijakohtaisena tilastona koulutuspäivien määrästä.

Varsinaiseen metsäntutkimusta harjoittavien laitosten tehokkuuden vertailuun ei ole edellytyksiä vuosikertomusten pohjalta. Tietojen esittämistapojen vaihtelun lisäksi estävänä tekijänä ovat erilaiset tavoitteet. Toisissa paikoissa päähuomio saattaa olla puhtaassa tiedon tuottamisessa, kun taas toisissa tavoitteena voi olla toiminnan muuttaminen haluttuun suuntaan muualla kuin tutkimusorganisaatioissa. Jälkimmäisessä tapauksessa tutkimuksen tehokkuutta tulisi mitata lähinnä sillä, kuinka se on onnistunut myötävaikuttamaan isäntäorganisaation toiminnan tehostamisessa. Edellisessä tutkimuksen tehokkuutta voidaan kuvata periaatteessa yksinkertaisemmin tuotetun tiedon määrällä. Käytännössä tämäkin tehtävä on vaikea, koska informaation määrän ja laadun mittaaminen on vain suuntaa antavasti tehtävissä. Lisäksi laadun kriteereiden valitseminen pohjautuu arvostuksiin ja käsityksiin tieteen yleisistä arvoista ja tehtävistä.

## Runsaasti luettavaa

Vaikka tässä yhteydessä ei esitetä arvioita tehokkuudesta eikä suhteuteta työn tuotosta uhrattuihin resursseihin, oma mielenkiintonsa on tarkastella tärkeimpien metsäntutkimusta harjoittavien laitosten julkaisusarjojen sisältämää tuotosta sinänsä. Tuotosta kuvataan jäljempänä eri aihetta käsittelevien tie-

teellisten julkaisujen, oppikirjojen yms. määrällä ja niiden sivuluvulla. Mitään huomiota ei kiinnitetä sivujen erilaisuuteen: raportin sivu on luettu sivuksi riippumatta siitä, onko julkaisu painettu vai monistettu. Huomiota ei kiinnitetä myöskään tyylin erilaisuuteen, vaan uskotaan lukijan tuntevan riittävästi julkaisuja tietääkseen, että esim. Metsätehon katsaus on nasevuudessaan (ja samalla tutkijan kannalta pinnallisuudessaan) erilainen kuin usein liikoa selittelevä Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjan työ.

Väärinkäsityksien välttämiseksi on vielä korostettava, että laitokset julkaisevat tutkimusraportteja ja yleensä hengentuotteitaan myös muualla kuin omissa sarjoissaan. Esim. Yliopiston metsälaitokset julkaisevat varsinaiset tutkimukset yleensä muualla kuin omissa monisteissaan.

Oheisesta taulukosta ilmenee, että vuosina 1970...1976 on eniten eri aihetta käsitteleviä raportteja julkaistu Metsäntutkimuslaitoksen sarjassa Folia Forestalia. Myös kokonaissivumäärä on suurin eri julkaisusarjoista. Raporttien keskipituus on lukijoiden kärsivällisyyttä ajatellen varsin suuri, 33 sivua. Toisaalta on otettava huomioon, että osa raporteista on pitkiä tilastoja ja käsikirjatietoa, jonka tiivistämismahdollisuudet ovat heikot.

Huomattava sivumäärä on myös sarjassa Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja. Raportit ovat vielä pidempiä kuin Foliassa, peräti 52 sivua keskimäärin. Monien asianharastajien mielestä tiivistämismah-

Taulukko 1. Tietoja eräiden metsäntutkimusta harjoittavien laitosten julkaisuista 1970...1977

Laitos ja sarja		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Yht.
Metsäntutkimuslaitos									
— MTJ (Eripainokset)	kpl	14	17	14	20	22	19	14	120
	s	629	999	958	872	1090	1082	622	6252
— FF	kpl	26	33	35	20	37	25	40	216
	s	904	1039	1182	633	1597	626	1243	7224
Suomen Metsätieteellinen Seura									
— AFF	kpl	5	12	2	8	8	6	5	46
	s	176	375	75	442	269	262	181	1780
— SF (4 numeroa vuodessa)	kpl	22	26	16	19	19	17	27	146
	s	300	369	304	340	283	311	341	2248
Metsäteho									
— Tiedotus	kpl	12	8	10	7	7	8	3	55
	s	305	170	271	187	174	83	71	1261
— Katsaus	kpl	27	25	20	25	24	24	20	165
	s	119	138	104	110	107	122	107	807
— Seloste	kpl					10	15	15	40
	s					122	214	199	535
Työtehoseura									
— Julkaisuja (metsäala)	kpl	2	4	2	3	2	1	1	15
	s	56	142	111	128	131	208	30	806
— Metsätiedotus	kpl	15	18	15	20	13	17	13	111
	s	52	74	56	66	48	44	54	394
Metsähallitus, kehittämisjaosto									
— Tutkimusselostus	kpl	7	5	4	3	1	1	5	26
	s	209	83	76	41	18	28	210	665
HY, metsäteknologian laitos	kpl	5	6	6	8	1	2	2	30
— Tiedonantoja	s	242	414	544	550	75	270	91	2186
HY, metsänhoitotieteen laitos	kpl	3	—	3	2	1	—	3	12
— Tiedonantoja	s	244	—	249	139	65	—	169	866

dollisuuksia olisi huomattavasti, vaikka asioiden esittämisen perusteellisuuteen ei haluaisikaan tehdä muutosta.

Myös Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisemassa perinteitä omaavassa sarjassa Acta Forestalia Fennica on julkaisujen keskipituus korkea, 39 sivua. Tämä selittyy erityisesti huomattavalla väitöskirjojen osuudella, väitöskirjat kun on perinteellisesti tehty pitkiksi ja perusteellisen tuntuiseksi. — Viime aikoina on kuitenkin ollut havaittavissa selvää lyhenemissuuntausta.

Toinen Seuran julkaisema sarja on tyypiltään aikakauskirja. Raporttien keskipituus on osittain tästä syystä kohtuullisen tuntuinen, 15 sivua. Kustannuksiltaan tämä sarja on halpa kaikkiin muihin sarjoihin

verrattuna edullisten taittomahdollisuuksien ja aikakauskirjajamuodon suoman verottomuuden vuoksi.

Erikoisuutena Seuran sarjoissa on se, ettei varsinaista tieteellistä työtä ole yleensä tehty Seuran toimesta ja rahoituksella. Pääasiallisin Seuran tehtävä on pelkkä julkaisu-toiminta sekä muu tieteellinen tiedonvälitys ja keskustelu.

Metsätehon julkaisemista sarjoista on eniten perinteellisen tutkimusjulkaisun luonteinen Metsätehon tiedotus. Keskipituus vuosina 1970...1977 oli 23 sivua. Erikoista tälle julkaisusarjalle on lähdeviitteiden välttäminen aina sille rajalle saakka, että tutkijatovereiden on vaikea tietää, mitä kirjoittajat ovat tienneet muiden töistä ja mitä ei. Toisaalta teksti on yleensä viimeistelty nasevaksi ja selkeydeltään poikkeuksellisen korkealuokkaiseksi.

Saman laitoksen Katsaus on keskipituudeltaan vain 5 sivua. Nasevuus on tässä sarjassa viety huippuunsa jopa niin, että tutkijoiden toivoma perusteellisuus kärsii. Vaarana tällaisessa esitystavassa on ainakin se, että se houkuttelee ymmärtämätöntä rahvasta uskomaan tulosten tärkeyteen käytettyjen menetelmien kustannuksella: Pääasia on tulos eikä se, miten siihen on päädytty — ja tulosten kritiikin kannalta tämä asenne on valitettavaa. — Tiedonvälityksen kannalta Katsausta on pidettävä kuitenkin kenties tehokkaimpana metsäalan julkaisuna.

Metsätehon seloste on sarja, jossa on hyvin erityyppistä ainesta. Keskipituus oli näissä monisteissa kolmen vuoden aikana 13 sivua.

Työtehoseuran julkaisuja -sarjasta on taulukkoon poimittu ne tut-

kimusraportit, jotka ovat selvästi metsätieteellisiä. Työtehoseuran vuosikirjaa ei ole laskettu mukaan. — Ainakin vuosina 1970...1977 julkaisuja on ollut vähän, vain pari kappaletta vuotta kohti. Pituus on ollut keskimäärin peräti 54 sivua. Tällöin on kuitenkin huomattava, että mukana on myös yksi suppeahko oppikirja, jonka laskeminen mukaan nostaa keskimääräistä sivulukua.

Tiivistetympää tekstiä tarjotaan lukijoille Työtehoseuran metsätiedotuksissa, joiden keskimääräinen sivuluku oli 4. — Läheskään aina kyseessä ei ole ollut alkuperäisen tutkimustiedon esittely, vaan mukana on myös melkoisen yleistä ainesta.

Taulukossa on mainittu myös metsähallituksen kehittämisjaoston julkaisema tutkimusselostussarja. Keskimääräinen monistesarjan julkaisun sivuluku oli 26.

Myös monet Helsingin yliopiston metsälaitokset ovat julkaisseet omia monistesarjojaan, joista laajimmat ovat metsäteknologian laitoksella ja metsänhoitotieteen laitoksella. Näiden monistesarjojen suurin ansio lienee siinä, että ne ovat tarjonneet sopivan julkaisupaikan sellaisille opinnäytetöille, oppikirjoille, menetelmäselostuksille jne. joiden luonne estää niiden julkaisemisen esim. Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjoissa. Toisaalta näyttää siltä, että seula on ollut paikotellen liian harva ja toteutus harrastelijamainen: monesti raaka neuvo puoleen supistamisesta olisi ollut paikallaan.

Huvittavana yksityiskohtana voi mainita julkaisuinnon huomattavan vaihtelun, joka seuraa avoinna olevien virkojen vaihtelua. Esim. metsäteknologian laitoksen tiedonantoja-sarja lähes lopahti erään avoinna olleen viran tultua täytetyksi. Vireys näyttää kuitenkin olevan vähitellen palautumassa.

## Tarvitaanko tulkitsijaa

Kun taulukkoa luetaan sarakkeiden suunnassa, mieleen tulee epäily, ettei tuotetusta tiedosta mene paljoakaan perille käyttäjiin saakka. Tämän estää yksinkertaisesti jo se tiedon tulva, josta murto-osa on esitetty taulukossa. — Lisäksi tulevat nimittäin monet muut kotimaiset metsätieteellisesti kiinnostavat sarjat, eri tutkimuslaitosten villit monisteet, aikakauslehdet, oman organisaation muistiot ja käskykirjeet, ja johtavassa asemassa olevilla pitäisi olla aikaa vielä ulkomaisenkin tiedon seuraamiseen. Selvää tällöin on, ettei kovin laajaan ja intensiiviseen seuraamiseen ole mahdollisuuksia, etenkin jos päävastuuna on käytännöllisen toiminnan johtaminen eikä pelkkä kehityksen seuraaminen ja hyödyllisten seikkojen seulominen akanaisesta massasta.

Kun kaikilla ei ole mahdollisuuksia jatkuvaan seurantaan, eikä tämä ole järkevääkään, riittävää huomiota tulisi kiinnittää tiedon seulojien ja tulkitsijoiden käytön mahdollisuuteen. Sisäinen koulutus eri tasoilla tarjoaa yhden mahdollisuuden ajan tasalla pysymiseen. Sen muodot tuntuvat kuitenkin monesti liian urautuneilta: oma kouluttaja puhuu, tai sitten puhuu ulkopuolinen asiantuntija. — Innostaisiko parempaan seurantaan, jos kukin vurohallaan huolehtisi seulonnasta ja tiivistämisestä koulutusajan seminaarien tapaan?

Toisaalta kannattaa harkita, missä määrin järkevää on vaatia tutkijoita erillistiedon tuottamista antamatta heille mahdollisuutta tai jopa velvoitetta laatia aika ajoin katsauksia tiedon tilaan eri ongelmalueilla. On nimittäin vaara, että hyvien katsausten puuttuessa met-

sää ei nähdä puita ja näperrellään yksityiskohdissa taltan kanssa, kun vielä tarvittaisiin isoa kirvestä toisaalla. Oppikirjojen teko on yksi mahdollisuus. Kun ne kirjoitetaan riittävän korkeatasoiselle lukijakunnalle, niistä on hyötyä myös tutkimuksen painopistealueiden arvioinnissa. Toinen mahdollisuus on luonnollisesti varsinaisten kirjallisuustutkimusten laatiminen, johon kuitenkin vain harvat kehittämättä innostuvat — kenties siksi, ettei niiden arvoa aina ymmärretä professuureja täytettäessä.

MATTI KÄRKKÄINEN

Metsänhoitaja 27(7):21

# TUTKIMUSRAPORTTIEN TULKITSEMINEN

Helsingin yliopiston metsätieteellisillä laitoksilla ja Metsätutkimuslaitoksessa on vuoden ajan kiertänyt alkuperältään tuntematon moniste, jossa esitetään eräiden tieteellisissä julkaisuissa usein esiintyvien sanontojen tulkitseminen selvälle suomen kielelle. Lähdeviitteen mukaan teksti on alkuaan amerikkalainen ja julkaistu ensimmäisen kerran 1962.

Kun näillä tulkinnoilla saattaa olla mielenkiintoa myös metsätieteellisiä tutkimusraportteja luettaessa, otan vapauden levittää laajemmallekin lukijakunnalle tämän villin monisteen sisällön.

## Johdanto

"Jo kauan on tiedetty, että..." = en ole viitsinyt selvittää tiedon alkuperää.

"Suuri teoreettinen ja käytännöllinen merkitys" = kiinnostaa minua.

"Kysymykseen ei voida antaa lopullista vastausta" = kokeet eivät oikein onnistuneet, mutta arvelin ainakin saavani niistä julkaisun.

## Kokeiden järjestely

"W-Pb-menetelmä valittiin, koska se vaikutti soveltuvan tarkoitukseen parhaiten" = menetelmä oli laboratoriossa pystytettynä.

"Kolmesta näytteestä tehtiin yksityiskohtaisempia tutkimuksia" = muut näytteet antoivat ristiriitaisia tuloksia ja hylättiin.

## Tulokset

"Seuraavassa esitetään pari tyypillistä tulosta" = seuraavassa esitetään parhaat tulokset.

"Mahdollisesti pitemmän ajan kuluessa olisi" = en malttanut odottaa.

"Tulokset tukevat ennakkokäsityksiä erinomaisesti" = kohtalaisesti.

"...hyvin" = huonohkosti

"...tyydyttävästi" = epämääräisesti

"...kohtalaisesti" = hyvällä miellikuvituksella.

"...niin hyvin kuin saattaa odottaa ottaen huomioon analyysitulosten likimääräisyydet" = ei lainkaan.

"Nämä tulokset tullaan julkaisemaan myöhemmin" = saattaa olla, että

tämäkin asia tulee vielä joskus esille.

"Luotettavimmat havainnot tällä alalla ovat J:n tekemät" = J. on oppilaani.

## Tulosten tarkastelu

"On todennäköistä..." "On otaksuttavaa..." "On mahdollista..." = minun mielestäni.

"Yleisesti otaksutaan" = pari muutakin kaveria on sitä mieltä.

"Voitaisiin tietenkin väittää..." = tämän vastaväitteen voin esittää, koska tiedän siihen erittäin hyvän vastauksen.

"Samaa suuruusluokkaa" = eri suuri.

"Lisätutkimukset tällä alalla ovat tarpeen" = tämä työ ei ole erikoisen hyvä, mutta eivät ole muutaakaan tätä onnetonta aihetta koskevat työt.

## Kiitokset

"Kiitokset J.S.:lle teknillisestä avusta ja J.B.:lle hänen esittämistään arvokkaista näkökohdista" = J.S. teki työt ja J.B. tulkitsti tulokset. (Herbert Berger. J.A.M.A. 180. n:o 11 ("Smile a While"). 1962.)