



AJANKOHTAISTA

Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén

METSÄTEHON TUTKIMUS- JA KOKEILUTOIMINTA VUONNA 1985

Aarne Elovainio

Metsätehon toimintaohjelma vuodeksi 1985 vahvistettiin Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto ry:n syyskokouksessa 26.11.1984. Ohjelman tutkimus- ja kokeilutoimintaa koskeva osa pohjautuu jäsenyritysten, asian- tuntijatoimikuntien ja työmarkkinaosapuolten kanssa käytyihin keskusteluihin ja niiden esittämiin toivomuksiin. Osa aiheista - mm. pohjoismaiseen yhteistyöhön liittyvät - on edelliseltä vuodelta jatkuvia projekteja. Ohjelma on koordinoitu alan muiden tutkimuslaitosten kanssa päällekkäistyöskentelyn välttämiseksi ja yhteistyön aikaan saamiseksi.

Tutkimus- ja kokeiluhenkilöstöä on yhtä paljon kuin aiempinakin vuosina. Edelliseen vuoteen verrattuna kaukokuljetuksen ja suunnittelun tutkimuspanosta on hieman lisätty, kun taas korjuun ja mittauksen vähennetty. - Vuonna 1984 suunnittelun tutkimuspanos oli tavallista pienempi.

Tutkijaresurssien jakautuminen

	1985	(1984)
	%	
Puun tuottaminen	13	(13)
Puutavaran korjuu	21	(23)
Puutavaran kaukokuljetus	12	(10)
Puutavaran mitta	11	(14)
Suunnittelu ja seuranta	27	(19)
Yleiset tutkimukset	6	(6)
Varaukset ja muut	10	(15)
Yhteensä	100	(100)

Metsätyön menetelmien ja niihin liittyvän kone- ja laitetekniikan kehittäminen on tutkimuksen ja kokeilun keskeisenä kohteena. Tutkijoiden panosta tarvitaan melkoisesti myös erilaisten palkka- ja maksuperusteiden tutkimiseen. Atk-pohjaisten suunnittelu- ja laskentamallien rakentaminen ja niiden avul-

la tehtyjen yleisten ja yrityskohtaisten kehitys-, optimointi- ja ohjauslaskelmien tarve on jatkuvasti lisääntynyt.

Puun tuottamisen alueella jatketaan metsänuudistamisen suunnittelumenetelmän kehittämistä. Myös erilaisen taimimateriaalin merkitystä metsänviljelyssä on tarkoitus selvittää. Metsähallituksen kehittämisjaoston kanssa kerätty maanmuokkauksen maksuperusteaineisto analysoidaan ja tulokset julkaistaan alkuvuodesta. Alueen vastuhenkilöt ovat Jarmo Hämäläinen ja Simo Kaila.

Puutavaran korjuun tärkeitä aiheita ovat harvennusetsien korjuun kehittäminen sekä korjuujäljen inventointi uusimpia korjuumenetelmiä ja -kalustoa käytettäessä. Ojitet- tujen turvemaiden puunkorjuuta tutkitaan sekä sen kehittämiseksi että sen maksuperusteiden selvittämiseksi. Karsimattoman puun korjuumenetelmiä ja -laitteita tutkitaan edelleen. Aiheissa ovat mukana Mikko Kahala, Antti Korpilahti, Pekka-Juhani Kuitto ja Risto Lilleberg.

Kuormainharvestereista, kaatolaitteella varustetuista prosessoreista ja kaatokoneista kerätään tietoja maksuperusteita varten. Oksaisuuden vaikutusta koneellisen karsinnan ajanmenekkiin selvitetään erikseen. Monitoimikoneella hakkuuta tutkii Markku Mäkelä.

Metsähallituksen kehittämisjaoston kanssa selvitetään laajasti metsäkuljetuksen maksuperusteita, koska kalusto ja osin myös hakkuumenetelmät ovat muuttuneet edellisen selvityksen (1978) jälkeen. Tutkimusta johtaa Mikko Kahala apunaan Pekka-Juhani Kuitto. Metsätraktoreiden polttoaineen kulutus eri olosuhteissa mitataan. Vastuuhenkilönä on Ilkka Nissi.

Puutavaran kaukokuljetuksen tutkimukset keskittyvät autokuljetukseen, johon myös kuljetuskustannukset painottuvat. Koko- ja osapuun sekä metsähakkeen kuljetuksen eri työvaiheiden ajat samoin kuin tukkien ja hak-

keen purkamisajat mitataan niin kehittämistä kuin maksuperusteitakin varten. Seurannan avulla selvitetään puutavara-autojen ajankäytön rakennetta erilaisissa kuljetusympäristöissä. Edelliseltä vuodelta siirtyneet meno-paluu-, monituote- ja kausikuljetuksia koskevat laskelmat sekä laskelma puutavaran pituuden vaikutuksesta autokuljetuksen tuotavuuteen viedään päätökseen. Autokuljetustutkimuksista vastaa pääosin Olavi Pennanen. Välivarastohaketusta ja siihen liittyvää autokuljetusta tutkii Pekka-Juhani Kuitto ja uusia autokuljetusjärjestelmiä koskevia laskelmia tekee Esko Mikkonen. — Uiton kehittämistutkimukset rajoittuvat erilaisten nipusiteiden käyttöominaisuuksia, kestävyyttä ja kustannuksia selvittävään jatko seurantaan, tutkijoina Ilkka Nissi ja Jaakko Salminen.

Puutavaran mittauksessa Metsäteho osallistuu yhdessä lähinnä Metsäntutkimuslaitoksen kanssa mm. koko- ja osapuun sekä metsätähteen mittaustekniikan kehittämiseen. Samoin Metsäteho osallistuu mittausvälineiden kehittämiseen ja kokeiluun sekä metsässä että tehtaalla mittauksia varten. Edelliseltä vuodelta jatkuu sahapuurunkojen apteerausta koskevan tutkimuksen tulosten analysointi ja laatumaksutavan vaatiman mittauksien ajanmenekistä tehdään jatkoselvitys. Mittaukseen osittain liittyen selvitetään hakkuualueille korjaamatta jäävän ainespuun laatua ja määrää. Mittaustutkimuksissa ovat mukana Aarne Elovainio ja Markku Halinen.

Suunnittelusta mainittakoon laskennalliset tutkimukset erikoispuun kustannusvaikutuksista hankinnan ketjuun ja runkoina- tai tukkiosinahankinnan edellytyksistä ja taloudellisuudesta. Edellisessä ovat mukana

Jaakko Peltonen ja Vesa Imponen ja jälkimmäisessä Esko Mikkonen. — Valtakunnallisten puunkorjuuta koskevien kehittämislaskelmien sarja jatkuu. Uuden laskelman tueksi ja lähtötietojen oikeellisuuden varmistamiseksi selvitetään tällä kertaa korjuuorganisaatioille lähetettävän kyselyn avulla eräitä tunnuslukuja. Niitä selvittää projektiryhmä Airi Eskelinen, Vesa Imponen ja Jaakko Peltonen. — Metsätehon erilaisia korjuun, kuljetuksen ja hankinnan suunnittelu- ja ope- rointimalleja pidetään ajan tasalla ja kehi- tetään edelleen. Malleihin perustuen tehdään yrityskohtaisia laskelmia. Mukana niissä ovat Airi Eskelinen, Antti Korpilahti ja Jaakko Peltonen.

Tilastoa kerätään vuonna 1984 myydyistä met- säkoneista, Lasse Säteri; vuonna 1984 pys- tyynmitattujen leimikoiden korjuuteknisistä olosuhteista, Jaakko Peltonen; ja puutavaran kaukokuljetuksesta, Olavi Pennanen.

Vleisten tutkimusten ryhmään kuuluu anturi- teknologian hyväksikäyttöä puun korjuussa ja kuljetuksessa selvittävä tutkimus. Se toteu- tetaan pohjoismaisena yhteistyönä pääasiassa pohjoismaisin tutkimusvaroin. Projektissa ovat mukana Ilkka Nissi ja Jaakko Salminen. Myös metsätyöntutkimuksen tekniikan kehittä- mistä koskeva tutkimus- ja kehittämispro- jekti toteutetaan saman periaatteen mukaan, vastuuhenkilönä Esko Mikkonen. — Puun tuotta- misen ja korjuun koneiden ja laitteiden käyttötekniikkaa testataan ja kokeillaan entiseen tapaan, mukana Jarmo Hämäläinen, Ilkka Nissi ja Jaakko Salminen.

Tutkijaresursseja on lisäksi varattu vuoden aikana esiin tuleviin kiireellisiin tutki- muksiin ja laskelmiin.

* * * * *

METSÄTEHON HALLINTOELIMET JA TOIMIKUNNAT VUONNA 1985

Neuvottelukunta

Yrjö Hassi pj.
Sakari Leskinen vpj.

Johtokunta

Timo Järvelä pj. Leo Karvonen
Kauko Taivainen vpj. Matti Ponsi
Yrjö Hassi Voitto Pölkki
Eero Kanto Jaakko Ylänen

Koulutustoimikunta

Uolevi Kantanen pj. Timo Särkelä
Asko Hilli Matti Wall
Kai Knappe

Metsänhoitotöiden toimikunta

Tapani Korhonen pj. Raimo Koskinen
Nils-Eric Blützow Risto Nederström
Timo Kivimaa

Teknillinen toimikunta

Kauko Parviainen pj. Kalevi Mikkonen
Erkki Alalammi Heikki Vuorinen
Christer Backlund Ahti Äikäs

Tietojenkäsittelytoimikunta

Pekka Rissanen pj. Matti Pohjolainen
Matti Laurila Christer Strandvall
Olavi Patrikainen

OJITUSALUEIDEN PUUNKORJUUN KEHITTÄMINEN

Työryhmä: Christer Backlund, Tore Högnäs, Risto Lilleberg, Soini Silander
Metsätehon moniste 29.10.1984

Tulevana 10-vuotiskautena tulisi hakata noin miljoonan hehtaarin ojitusala. Siitä saataisiin puuta keskimäärin 7.0 - 8.5 milj. m³ vuodessa. Ojitusalueiden puunkorjuuseen liittyy ongelmia, jotka osin ovat samankaltaisia kuin kangasmaiden puunkorjuussa ja osin vain ojitusalueille ominaisia.

Ojitusalueiden puunkorjuuolot poikkeavat kangasmaan keskimääräisistä puunkorjuu-oloista sekä maastoltaan että puustoltaan. Sulan maan aikana maaston kantavuus on huono, ojasto haittaa korjuuta ja puiden juuristo on lähellä maanpintaa. Nuorten kasvatusemetsien osuus on suuri ja niiden puusto on painottunut ojien lähettävälle ja lehtipuuta on runsaasti.

Yleinen, noin 40 m:n ojaväli sekä epäsuunnollinen ojasto vaikeuttavat ajourien sijoittelua, jossa tulee ottaa huomioon valmis

ojasto, tehtävä täydennysojasto ja ojien perkaukset.

Kun ajoura on saran keskellä, kasaumatkaa voidaan lyhentää kasaamalla puut vyöhykkeelle pitkäulotteista kuormainta varten. Kasat on merkittävä hyvin, koska hakkuu on syytä tehdä lumettomana aikana, mutta ajo roudan ja lumen aikana. Kantavuus voi silti jäädä kyseenalaiseksi, koska kuivunut turvekerros jäätyy huonosti. Metsäkuljetuskalustona tulevat esimerkiksi kyseeseen pitkäulotteisella kuormaimella varustetut keskikokoiset kuormatraktorit, joiden pintapaine on pieni.

Ojitusalueiden puunkorjuun onnistuminen edellyttää, että korjuun suunnittelussa kyetään sovittamaan yhteen hakkuun, metsäkulttuurin ja metsänparannustoimien ajoitus.

Monistetta on saatavissa Metsätehosta.

* * * * *

LAATUMAKSUTAVAN VAATIMAN MITTAUSTYÖN AJANMENEKKI JA KUSTANNUKSET

Markku Halinen
Metsätehon moniste 9.11.1984

Tutkimuksen tarkoitus

Mäntysahatavaran laatu ja siten myös sen arvo määräytyvät suurelta osin tukkien laadun perusteella. Raaka-aineen oikeudenmukainen hinnoittelu edellyttääkin, että mäntytukeista maksetaan niiden laadun mukaan.

Laadun toteamiseksi professori Matti Kärkäinen on kehittänyt leimikon mäntytukkirunkojen keskimääräisen rinnankorkeusläpimitan ja kuivaoksarajan mittaukseen perustuvan menetelmän. Systemaattista satunnaisotantaa käyttäen noin 50 puun otoksesta määritetään em. tunnuksat, joiden avulla luetaan koeshauksiin perustuvasta taulukosta leimikon mäntytukkien suhteellinen arvo. Kertomalla tällä perushinta saadaan tukkien yksikköhinta. Laatu voidaan määrittää joko erillisenä toimenpiteenä tai leimauksen tai pystymittauksen yhteydessä.

Mittausmenetelmän tarkkuutta ja luotettavuutta on tutkittu useissa koeshauksissa. Metsätehon tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alustavasti laatumaksutavan vaatiman mittauksen ajanmenekkiä ja kustannuksia puun hintaneuvotteluja ja menetelmän edelleen kehittämistä varten.

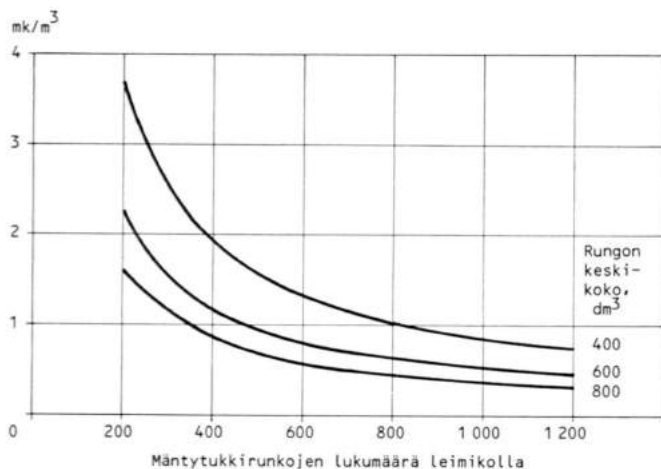
Tutkimusmenetelmä

Tutkimus suoritettiin tavanomaisena aikatutkimuksena kolmen jäsenyrityksen leimikoissa toukokuussa 1984. Aineistoa kerättiin eri mittausvaihtoehtoista yhteensä neljän työviikon ajan.

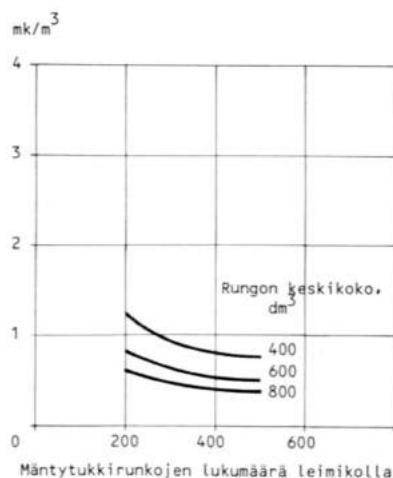
Tulokset

Laadun määrittelyn kokonaisajanmenekkiin leimikossa vaikuttavat lähinnä leimikon koko ja mäntytukkien laatu. Mäntytukkirunkojen määrän kasvaessa tarvittavien koepuiden määrä kasvaa ja leimikon pinta-alan kasvaessa koelaudalta tai -puulta toiselle siirtymiseen käytetty aika lisääntyy. Alimman kuivan oksan sijaintikorkeuden mittaaminen on puolestaan sitä hitaampaa, mitä korkeammalla oksa sijaitsee.

Kun laatu määritetään leimauksen tai pystymittauksen yhteydessä, se ei yleensä aiheuta ylimääräistä matkaa leimikkoon kuten erillinen laadunmäärittäminen. Pystymittauksen yhteydessä laadunmäärittäystä varten ei myöskään tarvita erillistä otannan suunnittelua tai koepuiden mittausta, ja tulosten laskentakin voidaan hoitaa tavanomaisten pystymittaus-tulosten laskennan yhteydessä. Ainoa laadunmäärittämisestä aiheutuva lisätyönvaihe on alimman kuivan oksan sijaintikorkeuden mittaaminen.



Kuva 1. Erillisen laadun määrityksen mäntytukin tilavuutta kohti lasketut kustannukset mäntytukkirunkojen lukumäärän ja keskikoon suhteen. Ostotyönjohtajan palkkakustannukset sivukustannuksineen (50 %) 8 650 mk/kuukausi, kilometrikorvaukset 94 mk/leimikko (kustannustaso syksyn 1984 mukainen)



Kuva 2. Leimauksen yhteydessä suoritettujen laadun määritysten kustannukset mäntytukkirunkojen lukumäärän ja keskikoon suhteen. Palkkakustannukset sivukustannuksineen 259 mk/miestyöpäivä

Mäntytukin tilavuutta kohti laskettu laadunmäärityksen ajanmenekki pienenee leimikon mäntytukkirunkojen määrän ja keskikoon kasvaessa. Samalla myös tukin tilavuutta kohti lasketut kustannukset pienenevät (kuvat 1 ja 2). Pystymittauksen yhteydessä suoritettujen laadunmääritysten kustannukset "puhtaassa" mäntytukkileimikossa ovat selvästi pienemmät kuin erillisen ja leimauksen yhteydessä suoritettujen laadunmääritysten kustannukset (taulukko). Koepuiden määrä on PMP-ohjeen mukainen eli suurempi kuin erillisessä ja leimauksen yhteydessä suoritettussa laadunmäärityksessä. Sekaleimikossa kustannukset ovat ilmeisesti hieman pienemmät.

TAULUKKO

Pystymittauksen yhteydessä suoritettujen laadunmääritysten kustannukset tukin tilavuutta kohti "puhtaissa" mäntytukkileimikoissa. Kustannukset kuten kuvassa 2

Rungon keskikoko, dm ³	Mäntytukkirunkoja leimikossa				
	200	400	600	800	1 000
	mk/m ³				
400	0,72	0,61	0,55	0,50	0,40
600	0,75	0,51	0,41	0,36	0,34
800	0,54	0,45	0,35	0,34	0,31

Tulosten tarkastelu

Koska laatumaksutapaan ja sen myötä laadun määrittämismenetelmän käyttöön ollaan vasta siirtymässä, menetelmästä on vähän käyttökokemuksia ja työtavat ovat vakiintumattomia. Tässä tutkimuksessa todettu ajanmenekki on siten ehkä hieman suurempi kuin se olisi silloin, kun menetelmästä on enemmän kokemuksia. Muutoin tuloksia voidaan pitää ainakin suuntaa antavina.

Edullisinta on määrittää laatu muiden työvaiheiden — erityisesti pystymittauksen — yhteydessä. Laatumaksutavan vaatiman mit-

taustyön keskimääräistä ajanmenekkiä ja kustannuksia on kuitenkin vaikea arvioida, koska käytettävissä ei ole tietoja siitä, kuinka mäntytukkirunkojen määrä vaihtelee leimikoittain. Kaikissa mittausvaihtoehdoissa ongelmana ovat vähän mäntytukkirunkoja sisältävät leimikot, joissa laadunmäärityksen kustannukset ovat suuret, sillä esimerkiksi pystymittauksessa riittävän laatukoe-puomäärän saavuttamiseksi joudutaan ehkä käyttämään tavallista suurempaa otantaprosenttia. Kuitenkin tällaisissa leimikoissa — esimerkiksi ylispuuleimikoissa — puuston tekninen laatu saattaa olla keskimääräistä selvästi parempi.