METSÄTEHON katsaus

2/1970

T U T K I M U S P U U T A V A R A N V A L M I S T U S T A V A N J A L E I M I K K O T E K I J Ö I D E N V A I K U T U K S E S T A H A K K U U S E E N J A M E T S Ä K U L J E T U K S E E N K U O R M A A K A N T A V A L L A M E T S Ä T R A K T O R I L L A

Tiivistelmä Metsätehon tiedotuksesta 292

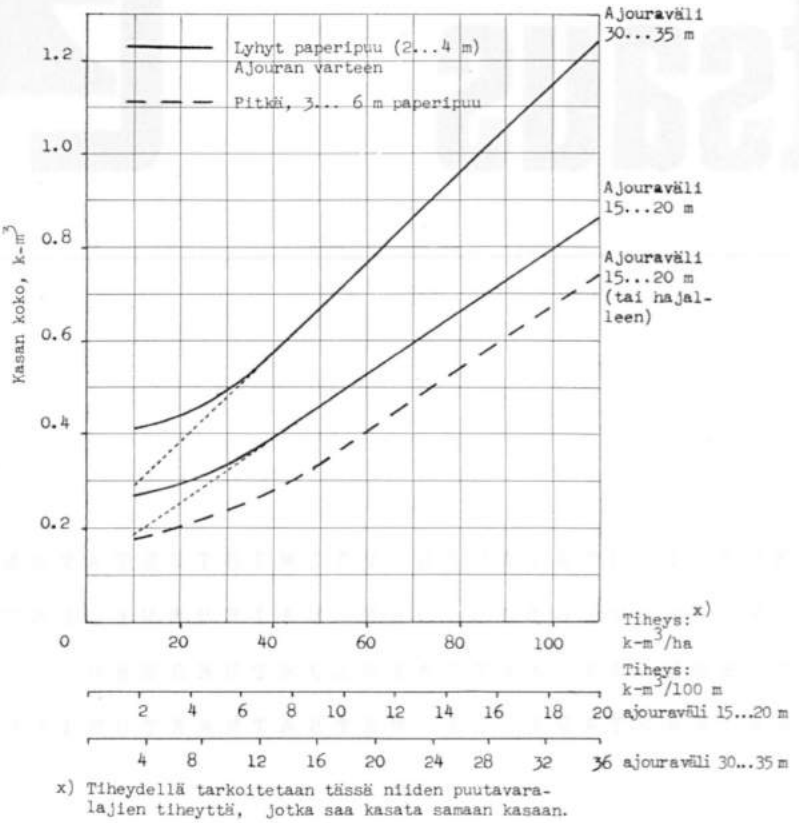
Metsäteho ja Enso-Gutzeit Osakeyhtiö suorittivat yhteistyönä kesällä 1968 Ilomantsissa tutkimuksen, jonka tarkoituksena oli tutkia puutavaran valmistustavan ja leimikkotekijöiden vaikutusta hakkuun ja metsäkuljetuksen työajanmenekkiin. Tutkittavia hakkuumiehiä oli kaksi. Tutkittavaksi traktoriksi valittiin BM-Volvo SM 661 Nalle, jonka kuljettajana toimi yksi mies. Hakkuun aineisto käsitti yhteensä 610 k-m^3 ja metsäkuljetuksen 1 170 k-m^3.

Tutkitut puutavaralajit olivat määräpituinen ja likipituinen 3 m kuusipaperipuu ja 2.4 m koivupaperipuu sekä vapaanpituinen 3...6 m kuusi- ja koivupaperipuu. Lisäksi valmistettiin määräpituista ja vapaanpituista sahatukkia. Paperipuu kasattiin ajouran varteen. Lyhyen paperipuun valmistuksessa käytettiin sekä 30 m:n että 15 m:n ajouraväliä. 3...6 m paperipuu kasattiin 15 m:n välein olevien ajourien varteen. Kaikki puutavara karsittiin moottorisahalla, ja silmävaraisesti katkottu tavara oli tappikarsittua.

TULOKSET

Hakkuu

- Tappikarsinnan ja silmävaraisen katkonnan osalta tulokset vahvistavat aikaisemmin saatuja tuloksia siitä, että hakkuutuotos on tällöin tuntuvasti suurempi kuin pinnanmyötäisesti karsittua, määräpitusta puutavaraa valmistettaessa.



x) Tiheydellä tarkoitetaan tässä niiden puutavaralajien tiheyttä, jotka saa kasata samaan kasaan.

Kuva 1. Kasan koon riippuvuus tiheydestä

- Lyhyen paperipuun kasaus on kapeaa (15 m:n) ajouraväliä käytettäessä kuutioyksikköä kohti nopeampaa kuin leveää (30 m:n) ajouraväliä käytettäessä, kuten aikaisemminkin on todettu.
- Tutkimuksen mukaan vastaa 3...6 m paperipuun teko kourakasoihin ajouran varteen tuotokseltaan hajakasoihin tekoa. Korostettakoon kuitenkin, että tämä tulos on voimassa vain, kun ajouraväli on kapea, 15...20 m.
- Kasan koon riippuvuus leimikon tiheydestä eri ajouravälejä käytettäessä sekä lyhyen että pitkän paperipuun osalta esitetään kuvassa 1.

Metsäkuljetus

Tuotoksen riippuvuus puutavaralajista metsäkuljetuksessa on esitetty taulukossa 1. Ajomatkan pidetessä taulukossa esitetystä pienenee ero lyhyen ja pitkän paperipuun välillä, kun taas ajomatkan lyhetessä se kasvaa. Erot koivun ja kuusen välillä johtuvat ennen muuta koivun mutkaisuuden aiheuttamasta kuormauksen ja purkamisen hidastumisesta ja kuorman koon pienenemisestä. Tarkasteltaessa lyhyen ja pitkän paperipuun välistä eroa voidaan todeta, että kyseinen traktori (BM-Volvo SM 661 Nalle) ei näytä parhaalla mahdollisella tavalla soveltuvan pitkän paperipuun kuljetukseen.

Tuotos ajettaessa havutukkia on voimakkaasti riippuvainen myös pölkyn keskikuutiosta. Pölkynkoolla 0.16 k-m^3 (4 j^3) tuotos on jo 20 % pienempi kuin vastaava 3 m kuusipaperipuun tuotos. 0.24 k-m^3:n (6 j^3) pölkynkoko taas antaa vain 9 % pienemmän tuotoksen. Tuotokset edellyttävät avohakkuuta ja puhdasta tukkileimikkoa, jossa tiheyden kasvaessa mahdollisuudet usean tukin yhdistämiseen ja samalla kerralla kuormaukseen lisääntyvät. Yhdistäminen osoittautui tämän tutkimuksen mukaan kannattavaksi ja se on otettu laskelmissa huomioon.

Taulukko 1

Tehoajan menekin ja käyttötuntituotoksen riippuvuus puutavaralajista. Palstan pituus 400 m, lajitiheys 6 k-m^3/100 m, kuorman koko 8 k-m^3, pinotavararungon koko 0.100 k-m^3, pölkyn keskikuutio (tukki) 0.20 k-m^3

Puutavaralaji	Tehoajanmenekki	Käyttötuntituotos	
	min/k-m^3	k-m^3	suhteellinen
3 m ja n. 3 m kuusipaperipuu	4.90	11.6	100
2.4 m ja n. 2.4 m koivupaperipuu	5.60	10.2	88
3...6 m kuusipaperipuu	5.75	9.9	85
3...6 m koivupaperipuu	6.15	9.3	80
havutukki (suorittu)	5.65	10.1	87

KORJUUKUSTANNUKSET

Taulukossa 2 on esitetty eri puutavaralajien suhteelliset korjuukustannukset (hakkuu + metsäkuljetus).

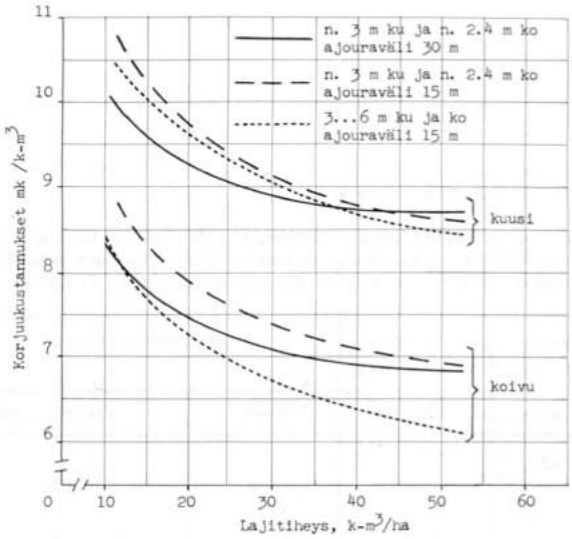
Hakkuuvaiheen kustannukset on laskettu seuraavasti. Noin 3 m likipituisen, kourakasoihin 15 m:n ajouraväliä käyttäen tehdyn kuusipaperipuun hakkuukustannukset rungonsuuruusluokassa 0.100 k-m^3 on otettu työvaiheittaisista hakkuupalkoista (palkkausalue 4, 11.4. - 31.12. 1969, oksaisuusluokka 3, pituusluokka 3). Kaikki muut hakkuukustannukset on laskettu tämän perusluvun suhteessa tutkimustuloksiin perustuen. Hakkuukustannuksiin ei sisälly sosiaalikustannuksia. Metsäkuljetuksen käyttötuntikustannuksina on käytetty 30 mk (traktori + kuljettaja). Noin 3 m ja 3...6 m kuusipaperipuun korjuukustannukset ovat olleet lähes samansuuruiset. 3...6 m koivupaperipuun korjuukustannukset ovat olleet selvästi alhaisemmat kuin noin 2.4 m paperipuun.

Taulukko 2

Eri puutavaralajien suhteelliset
hakkuu- ja metsäkuljetuskustannukset

- Rungon koko 0.100 k-m^3
- Ajouraväli 15 m
- Leimikon tiheys 40 k-m^3/ha = 6 k-m^3/100 m ajouraa
- Kuorman koko 8 k-m^3
- Palstan pituus 400 m

Puutavaralaji	Suhteelliset korjuukustannukset
3 m kuusipaperipuu (pinnanmyöt. kars.)	122
N. 3 m -"- (tappikars.)	100
3...6 m -"- (-"-)	99
2.4 m koivupaperipuu (pinnanmyöt. kars.)	93
N. 2.4 m -"- (tappikars.)	81
3...6 m -"- (-"-)	72



Kuva 2. Tappikarsitun ja silmävaraisesti katkotun paperipuun korjuukustannusten (hakkuu + metsäkuljetus)riippuvuus leimikon tiheydestä, tavaralajista ja ajouravälistä.

- Rungon koko 0.100 k-m^3
- Palstan pituus 400 m
- Kesäolosuhteet
- Helppo maasto

Kuvassa 2 on esitetty tappikarsitun ja silmävaraisesti katkotun paperipuun korjuukustannusten riippuvuus leimikon tiheydestä, tavaralajista ja ajouravälistä. Noin 3 m kuusipaperipuun korjuukustannusten vertailu 15 m:n ja 30 m:n ajouraväleillä osoittaa, että harvemmissa leimikoissa 30 m:n ajouraväli johtaa pienempiin korjuukustannuksiin, kun taas lajitiheyden noustessa yli 40 k-m^3/ha 15 m:n ajouraväli tulee edullisemmaksi. 2.4 m koivupaperipuulla tämä raja on tiheämmässä leimikossa (55...60 k-m^3/ha). Pitkän kuusipaperipuun korjuukustannukset ovat hivenen alhaisemmat kuin likipituisen 3 m kuusipaperipuun korjuukustannukset käytettäessä 15 m:n ajouraväliä. Pitkä koivupaperipuu sen sijaan on selvästi lyhyttä koivupaperipuuta edullisempaa eron kasvaessa tiheämpiin leimikoihin siirryttäessä. Tulevasta kehityksestä on muistettava, että miestyön kustannukset nousevat nopeammin kuin konekustannukset, jolloin 15 m:n ajouraväli tulee korjuukustannuksissa edullisemmaksi jo harvemmissa leimikoissa, kuin tämän tutkimuksen tulokset osoittavat.

Mikko Kahala ja Klaus Rantapuu

Metsäteho Review 2/1970

STUDY OF THE EFFECT OF THE METHOD OF TIMBER PREPARATION AND MARKED-STAND FACTORS ON CUTTING AND FORWARDING WITH A FORWARDER

Brief account of a study the detailed results of which are published in Metsäteho Report 292.

M E T S Ä T E H O

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto

Rauhankatu 15, Helsinki 17

METSÄTEHON katsaus

30.1.1970

K A T S A U S T O I M I N T A A N
V U O N N A 1 9 7 0

METSÄTEHON HALLINTOELIMET

Metsätehotoimikunta

Metsäneuvos Olavi Linnamies (puheenjohtaja), metsäneuvos A.J. Ronkanen (varapuheenjohtaja), toimitusjohtaja Topi Heikkerö, metsänhoitaja Niilo Jukarainen, metsäpäällikkö Leo Kari, varatoimitusjohtaja Jorma Klami, johtaja Mikko Kolehmainen, metsäpäällikkö Auno Koskinen, metsänhoitaja Henry Kvist, metsäpäällikkö Sakari Leskinen, metsäpäällikkö Pentti Melamies, metsäpäällikkö Antti Pitkänen, johtaja Erik Reinius, metsänhoitaja Hannu Saarinen, metsäpäällikkö Olli Sarantola, metsäpäällikkö Santeri Sauvo ja puheenjohtaja Pekka Virtanen.

Työvaliokunta

Metsänhoitaja Väinö Niku (puheenjohtaja), metsäneuvos Olavi Linnamies, ylimetsänhoitaja Niilo Lotila, johtaja Erik Reinius, metsäneuvos A.J. Ronkanen, metsänhoitaja Hannu Saarinen ja metsäpäällikkö Olli Sarantola.

Teknillinen toimikunta

Metsänhoitajat Juhani Järvinen, Pentti Mantila, Uolevi Sarapää, Yrjö Schildt ja Unto Silvennoinen.

METSÄTEHON TOIMIHENKILÖORGANISAATIO

Toiminnan tehostamiseksi on Metsätehon organisaatio järjestetty uudelleen. Toiminnanjohtajaa avustaa kolmen toimialan — tutkimustoiminnan, kokeilutoiminnan sekä tiedotus- ja koulutustoiminnan — päälliköiden muodostama johtoryhmä ja muut metsänhoitajat ovat toimialoittain johtoryhmän alaisia.

Metsätehon miehitys on organisaatiouudistuksen jälkeen seuraava:

Toiminnanjohtaja	metsät.lis.	Aulis E. Hakkarainen
Tutkimuspäällikkö	-"-	Unto Väisänen
Tutkijat	metsänhoitaja	Mikko Kahala
	-"-	Raimo Savolainen
	-"-	Juhani Tenhola
	-"-	Arno Tuovinen
Tilapäinen tutkija	-"-	Reijo Haaja
Teknillinen päällikkö	-"-	
	dipl.ins.	Jaakko Salminen
Tilapäinen tutkija	metsänhoitaja	Voitto Pölkki
Tiedotus- ja koulutuspäällikkö	-"-	Markku Rauhalahti
Tiedotusmetsänhoitaja	-"-	Aimo Nikunen (toistaiseksi muissa tehtävissä Metsätehon ulkopuolella)

Tutkimusapulaisina toimivat metsäteknikot Sture Lampén ja Lasse Säteri sekä herra Erkki Kauppila. Lisäksi henkilökuntaan kuuluu aikatutkijoina ja laskuapulaisina harjoittelijoita tarpeen mukaan sekä toimistohenkilöstö ja kassa.

KOKEILUTOIMINTA

Kokeilutoimintaan sisältyy uusien menetelmien ja koneiden käyttömahdollisuuksien selvittäminen sekä koneiden teknillisten ominaisuuksien ja käyttöominaisuuksien testaus. Pääpaino on tällä hetkellä uusien monitoimikoneiden ja metsätraktoreiden kokeilussa.

Seitsemän jäsenyhtiön yhteisesti hankkima ruotsalainen karsintaa ja kasausta suorittava Logma T-300 -monitoimikone on työskennellyt viime kesästä lähtien Metsätehon johdolla ko. yhtiöiden työmailla. Kokeilu liittyy yhteispohjoismaiseen Logma-tutkimukseen. Syksystä lähtien on Metsäteho seurannut myös kotimaisen karsintaa, katkontaa ja kasausta suorittavan Pika 50 -monitoimikoneen kokeilua ja tehnyt siitä käyttötutkimuksia. Nämä tutkimukset jatkuvat ja tarkoituksena on ottaa kaikki ensimmäiseen valmistussarjaan kuuluvat Pika 50 -koneet tutkimuksen kohteeksi. Ruotsalaisen ÖSA-kaato- ja juontokoneen lyhyt käyttökokeilu on myös käynnistetty.

Metsätraktoreiden ja niiden lisälaitteiden uusia malleja ja merkkejä kokeillaan jatkuvasti. Metsäteho on yhteistyössä metsähallituksen kehittämisjaoston kanssa kehittänyt lähinnä uusien metsätraktoreiden maasto-, käyttö- ja turvaominaisuuksien nopeata ja keskitettyä testaustoimintaa. Tämä toiminta liittyy metsähallituksen ja Valmetin kanssa yhteistyössä käynnissä olevaan uusien metsätraktoreiden teknillisten ominaisuuksien perusteelliseen testaukseen.

TUTKIMUSTOIMINTA

Tutkimustoiminta käsittää puutavaran valmistuksen ja kuljetuksen palkka- ja maksuperustetutkimukset, menetelmien ja koneiden kokeilu- ja testausvai-

heen jälkeen tapahtuvat käyttömahdollisuus-, tuotos- ja taloudellisuustutkimukset, töiden suunnitteluun ja valvontaan liittyvät tutkimukset sekä puutavaran mittaukseen liittyvät tutkimukset.

Puutavaran valmistus

Valmistuksen palkkaperustetutkimuksissa rajoitutaan lähiaikoina suppeisiin tarkistuksiin ja uusien kuljetusmenetelmien mahdollisesti aiheuttamien muutosten selvittämiseen.

Kehittämistutkimuksissa ovat esillä runkoina hakkuuseen kuuluvien varastotöiden kehittämistä ja koneellisen puutavaran valmistuksen kannattavuutta koskevat tutkimukset sekä SITRA:n rahoittamiin HAKO-toimikunnan selvityksiin liittyvät harvennusmetsien hakkuututkimukset.

Lähikuljetus

Lähiaikoina aloitetaan ohjemaksuperusteita varten laaja yksityiskohtainen selvitys kuormaa kantavien metsätraktoreiden tuotoksista erilaisissa leimikko-olosuhteissa. Tietoja metsätraktoreiden tuotoksista ja kustannuksista pyritään saamaan myös yhtiöiden käyttötilastojen perusteella.

Ohjelmassa on myös erilaisia menetelmien ja laitteiden vertailuselvityksiä sekä harvennusmetsien puunkorjuuseen liittyviä selvityksiä.

Autokuljetus

Uusien tavaralajien maksuperustetutkimukset ovat käynnissä ja vaativat jatkuvia tarkistusselvityksiä. Ohjelmassa ovat myös ajonopeutta ja tieluokittelun perusteita koskevat selvitykset. Autokaluston määrästä ja laadusta kerätään helmikuussa tilasto.

Kehittämistutkimuksiin kuuluu erilaisten perävaunuyhdistelmien käyttömahdollisuuksien kartoittaminen.

Koordinoivat tutkimukset

Yleisluonteisina tutkimuksina ovat ohjelmassa mm. erilaisia käsittelyasemia koskeva selvittely ja monitoimikoneiden taloudellisuutta koskeva tutkimus. Metsäkoneiden käytön suunnittelumallien kehittämistä suoritetaan yhteistoiminnassa eräiden jäsenten kanssa. Käytössä olleista korjuumenetelmistä kerätään keväällä tilastoa.

Mittaus

Mittauskysymyksissä keskitytään uusien menetelmien lähinnä paino- ja kiintomittauksen kehittämiseen ja soveltamiseen.

TIEDOTUS- JA KOULUTUSTOIMINTA

Koulutus ja retkeilyt

Tavoitteena on tehostaa sekä omien kurssien ja retkeilyjen muodossa että yhteistyönä jäsenten ja metsätalouden muiden piirien kanssa toteutettavaa koulutustoimintaa.

Logma T-300 ja Pika 50 -monitoimikoneiden merkeissä järjestetään retkeily jäsenyhtiöiden metsäammattimiehille maaliskuussa Tampereen ja Hämeenlinnan seuduilla. Retkeilyn ajankohdaksi on suunniteltu 11.3.1970.

Metsänhoitajien konekurssin 2. jakso järjestetään 19. – 22.5.1970 Säästöpankkiopistossa Espoossa.

Elo-syyskuussa järjestetään puunkorjuutoimintaa käsittelevä retkeily USA:n itävaltioihin ja Kanadaan.

Edellä mainituista tilaisuuksista ja muusta koulutustoiminnasta tiedotetaan tarkemmin erilliskirjeillä.

Elokuvapalvelu

Metsäteho on valmistanut kaksi uutta filmiä:

n:o 92 Pika 50 ja Logma T-300. Magneettisella äänellä varustettu 16 mm:n värifilmi, esitysaika noin 15 minuuttia.

n:o 93 Metsäkoneuutuuksia 1969. Selostuslehtisellä varustettu super-8 mm:n värifilmi, esitysaika noin 12 minuuttia.

Metsätehon filmeistä on erillinen luettelo, joka on vapaasti tilattavissa.

Julkaisutoiminta

Metsätehon julkaisut, tiedotukset, katsaukset ja oppaat ovat asiasta kiinnostuneiden tilattavissa Metsätehosta, osoite: Rauhankatu 15, Helsinki 17, puh. 61 281.

METSÄTEHO 25 VUOTTA

Maaliskuun lopulla tulee kuluneeksi 25 vuotta ensimmäisestä Metsätehotoimikunnan kokouksesta. Merkkipäivää vietetään työn merkeissä.

Markku Rauhalahti

M E T S Ä T E H O

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto

Rauhankatu 15, Helsinki 17