

METSÄTEHO

SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries

Julkaisu n:o 28 — Publication no. 28

HALKOJEN JA POLTTO- RANKOJEN TEKO

OLLI MAKKONEN

Making of Split Firewood and Firewood Barked in Strips

Summary in English

HELSINKI 1952

METSÄTEHO

SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries

Julkaisu n:o 28 — Publication no. 28

HALKOJEN JA POLTTO- RANKOJEN TEKO

OLLI MAKKONEN

Making of Split Firewood and Firewood Barked in Strips

Summary in English

HELSINKI 1952

ALKUSANAT

VAPOn pyynnöstä Metsätehon tutkimusohjelmaan on otettu tavallisten koivu-halkojen ja 2-metrinen aisattujen koivurankojen teon vertailu. Tutkimus suoritettiin Hyrynsalmella VAPOn Karankavaaran työmaalla.

Käytännön kokemukset ovat osoittaneet pölkköjen halkomisen käyvän pak-
kasella helpommin kuin sulan aikana ja aisaamiseen nähden asian olevan päinvas-
toin, joten halkojen ja aisattujen rankojen teon työajan menekin suhde ei ilmeisesti
ole talvella sama kuin muina vuodenaikoina. Tämän vuoksi tutkimus suoritettiin
kahdessa erässä. Syysolosuhteiden osalta kerättiin aineistoa 2—17. 10. 1951 väli-
senä aikana. Talviaineiston keräys tapahtui 18—31. 1. 1952.

Aikatutkijoina toimivat syksyllä metsänhoitaja R a i j a H a r m o v a a r a, joka
on myös avustanut kirjoittajaa laskentatöissä, ja metsäkouluharjoittelija E r k k i
K o l m o n e n sekä talvella metsätiet. ylioppilas R a i m o L e h t o ja metsä-
kouluharjoittelija K a l e v i E s k o l a. Lausun kiitokseni kaikille tutkimukseen
osallistuneille.

Helsingissä kesäkuussa 1952

OLLI MAKKONEN

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Alkusanat	3
I. Aineisto	5
II. Työajan menekki	6
Työvaiheajat	6
Työvaiheajojen prosenttinen osuus koko työmaa-ajasta	11
Työmaa-aikojen suhde	15
III. Tutkimustulosten soveltaminen käytäntöön	17
Loppusanat	23
Kirjallisuutta	24
Liite	25
Työvaikeustekijäin luokitukset	25
Summary in English	27

I. AINEISTO

Sekä syksyllä että talvella seurattiin kahta hakkuumiestä siten, että kummassakin tapauksessa molemmat tekivät viikon 1-metrisiä koivuhalkoja ja viikon 2-metrisiä aisattuja koivurankoja. Tutkimuksen kohteiksi ei saatu talvella samoja miehiä kuin syksyllä. Tutkimuksen päätarkoitusta, halkojen ja rankojen teon työajan menekin suhteen selvittämistä erikseen syksyllä ja talvella tämä seikka ei häiritse. Siitä on kuitenkin seurauksena, että syys- ja talviaineistoja ei voida verrata keskenään.

Syysaineisto sisältää kaikkiaan 1 133 runkoa eli 50.061 kuorellista $k\text{-m}^3$, josta määrästä 458 runkoa eli 22.457 kuorellista $k\text{-m}^3$ tehtiin haloiksi ja 675 runkoa eli 27.604 kuorellista $k\text{-m}^3$ rangoiksi. Haloiksi tehtyjen runkojen kuorellinen keski-kuutio oli 0.049 $k\text{-m}^3$ ja pinokuutiometriin meni keskimäärin 12 runkoa. Rankapalstoilla olivat vastaavat luvut 0.041 $k\text{-m}^3$ ja 16 runkoa/ $p\text{-m}^3$. Kaikki tutkimus-palstat kuuluivat II oksaisuus- ja I tiheysluokkaan. Lämpötila oli tuntuvasti 0°C :n yläpuolella ja sääolosuhteet olivat melko hyvät. Maasto oli tasaista eikä vaikeut-tanut hakkuutyötä.

Talviaineisto sisältää 214 runkoa eli 28.903 kuorellista $k\text{-m}^3$, josta määrästä 95 runkoa eli 14.225 kuorellista $k\text{-m}^3$ tehtiin haloiksi ja 119 runkoa eli 14.668 kuorellista $k\text{-m}^3$ rangoiksi. Haloiksi tehtyjen runkojen kuorellinen keskikuutio oli 0.150 $k\text{-m}^3$ ja pinokuutiometriin meni keskimäärin 4 runkoa. Rankapalstojen vastaavat luvut olivat 0.123 $k\text{-m}^3$ ja 5 runkoa/ $p\text{-m}^3$. Palstojen oksaisuus- ja tiheys-luokat olivat samat kuin syksyllä. Lumen paksuus oli tutkimuksen aikana met-sässä keskimäärin 78 cm ja lämpötila -12°C .

Talviaineistoon sisältyy muutamia poikkeuksellisen suuria runkoja, joiden osalta ei tapausten vähälukuisuuden takia voida tehdä yleistäviä johtopäätöksiä. Kun lisäksi syysaineistoon ei sisälly sellaisia, ne on jätetty aineiston runkosuuruusluo-kittaisessa tarkastelussa pois ja runkojen koon vaikutusta työajan menekkiin kuvaav-at tasotusviivat on katkaistu 0.325 $k\text{-m}^3$ kohdalta. Ilman näitä muusta aineis-tosta eroavia, poikkeuksellisen suuria runkoja oli halkopalstojen runkojen keski-kuutio talvella 0.131 kuorellista $k\text{-m}^3$ ja rankapalstojen runkojen keskikuutio 0.116 kuorellista $k\text{-m}^3$.

Sekä syksyllä että talvella halot ladottiin pinoon ja rangat neliöristikolle. Lat-vasta 12 cm paksummat halkopölkkyt oli määrä halkaista ja sitä ohuimmat aisata kahdelta puolelta. Aisattujen 2-metrinen rankojen laatuvaatimuksiin kuului kaksi aisausta latvasta 10 cm ohuempaan, kolme aisausta latvasta 10–15 cm paksuisiin sekä neljä aisausta latvasta 15 cm paksumpiin pölkkyihin.

II. TYÖAJAN MENEKKI

Työvaiheajat

Eräät työvaiheet ovat halkojen ja rankojen teossa täysin samanlaisia. Kaadossa ei voida katsoa olevan mitään periaatteellista eroa. Molemmat tavaralajit koottiin metsävarastomuodostelmiin, vaikkakin erilaisiin. Jos esim. toinen tavaralaji olisi jätetty levälleen, voitaisiin olettaa kaadon sen osalta käyneen nopeammin, kun kaatosuuntaan ei olisi tarvinnut kiinnittää niin paljon huomiota. Pinoon ladonnan ja ristikolleen ladonnan välillä ei sen sijaan liene tässä suhteessa eroa. Käsillä olevan aineiston perusteella ei sellaista ainakaan voida havaita. Koska oksaisuusluokka oli kaikissa tapauksissa sama, ei myöskään haloiksi ja rangoiksi tehtävien runkojen karsinnassa voida odottaa ilmenevän eroavaisuuksia. Aineistokaan ei sellaista osoittanut.

Kun edellä mainitut työvaiheet ovat tarkasteltavina olevien tavaralajien teossa samanlaisia ja kun niitä lisäksi on yksityiskohtaisesti käsitelty Metsätehon aikaisemmissa julkaisuissa (julk. n:ot 5, 7, 14, 18 ja 25), tässä ei puututa niihin lähemmin.

Myös runkojen katkominen 1- ja 2-metrisiksi pölkyiksi on aikaisemmin selvitetty asia, joten sitäkään ei yksityiskohtaisesti tarkastella. Mainittakoon vain, että esim. rungon, jonka käyttöosan kuorellinen kuutio on $0,125 \text{ k-m}^3$, katkomisen 2-metrisiksi pölkyiksi vei tutkimustyömaalla keskimäärin noin 63 % samankokoisen rungon 1-metrisiksi pölkyiksi katkomiseen kuluva ajasta. Sitä pienempien runkojen kohdalla ero oli pienempi ja suurempien kohdalla suurempi. Nämä toteamukset käyvät yksiin havupuiden pölkytyksestä aikaisemmin saatujen tulosten kanssa.

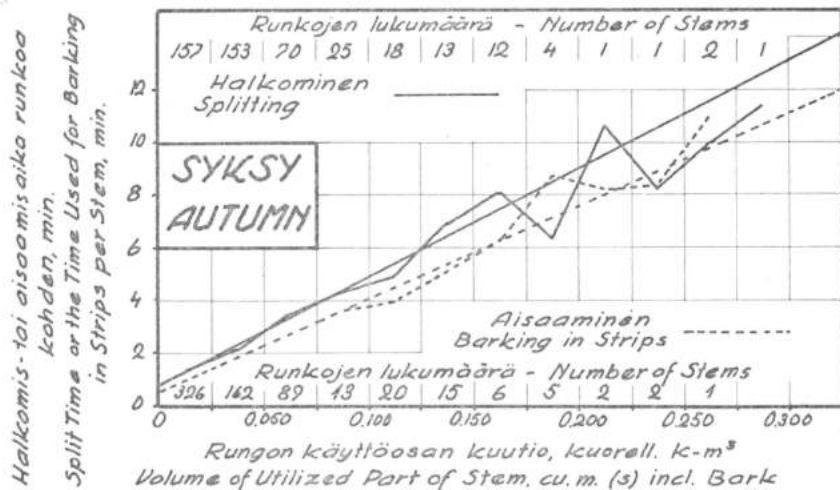
Halkominen halkojen teossa ja aisaaminen rankojen teossa ovat ne työvaiheet, joiden takia oikeastaan koko tutkimus on suoritettu. Pölkyjen halkomista on kyllä aikaisemmin tutkittu (Aro 1937 sekä Metsätehon julk. n:o 7), mutta aisaamisesta ja halkomisesta ei tietävästi ole suoritettu vertailevia tutkimuksia. Sen vuoksi on syytä tarkastella yksityiskohtaisesti näitä työvaiheita.

Halkojen teossa on halkomisaikaan luettu kirveen käteen ottaminen, aluspölin asettelu, pölkyjen halkaiseminen ja halkaistujen pölkyjen syrjään siirtäminen, jollei niitä ole nostettu suoraan pinoon, sekä myös 12 cm ohuempien pölkyjen aisaaminen ja käsittely aisaamisen yhteydessä. Rankojen teossa on aisaamisaikaan luettu pölkyjen nostaminen pukille, kuorimaraudan käteen ottaminen, aisausten tekeminen, pölkyjen kääntäminen pukilla pituusakselinsa ympäri sekä pölkyjen nostaminen pukilta, mikäli niitä ei ole pantu suoraan ristikolleen, jolloin viimeksi mainittu osatyö on luettu kuuluvaksi latomiseen. Aisaamispukkina oli paperipuiden kuorinnassa yleisesti käytetty pukki.

Tutkimustulosten tarkastelu käynee mukavimmin graafisen esityksen avulla. Piirroksesta näkyy syksyllä työskennelleiden hakkuumiesten runkoa kohden las-kettu halkomisaika halkojen teossa ja aisaamisaika rankojen teossa.

Piirros 1 — Figure 1.

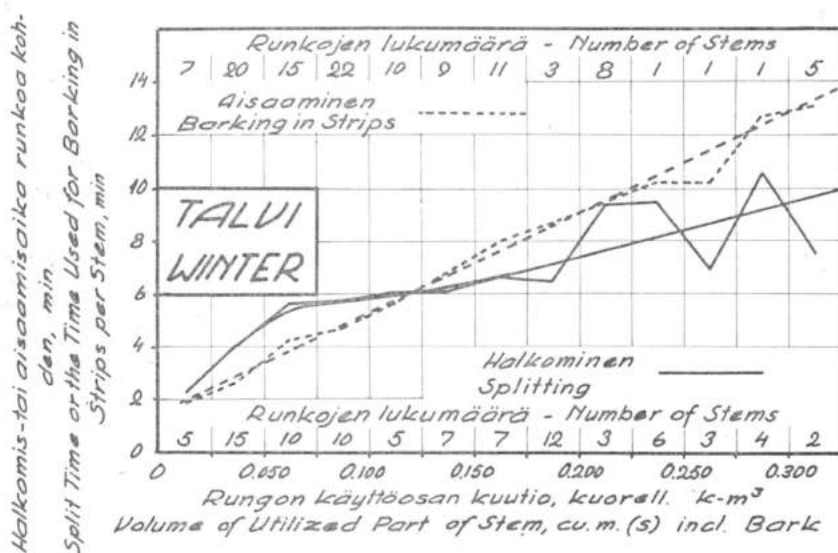
Halkomis- ja aisaamisaika runkoa kohden syksyllä.
Split Time and the Time Used for Barking in Strips in Autumn.



Runkojen halkominen 1-metrisinä pölkkyyinä (12 cm ohuempien pölkkyyjen aisaaminen mukaan luettuna) on käynyt keskimäärin jonkin verran hitaammin kuin samankokoisten runkojen aisaaminen 2-metrisinä pölkkyyinä. Kummassakin tapauksessa työaika runkoa kohden näyttää kasvavan suurin piirtein tasaisesti rungon koon mukaan, joten tasoitusviivaksi sopii parhaiten suora. Aikaisemminkin tutkimuksissa halkomisaika runkoa kohden on todettu rungon kuution suoraviivaiseksi funktioksi (Metsätalon julk. n:ot 7 ja 25).

Piirros 2 — Figure 2.

Halkomis- ja aisaamisaika runkoa kohden talvella.
Split Time and the Time Used for Barking in Strips in Winter.



Tarkastelemme sitten, miten asian laita on talvella. Se näkyy piirroksesta 2.

Piirroksemme ei enää näytä yhtä selväpiirteiseltä kuin edellinen. Pienten runkojen kohdalla halkominen on käynyt tuntuvasti hitaammin kuin aisaaminen, mutta suurten runkojen suhteen asia on päinvastoin. Aisaamis aika näyttää olevan rungon kuution suoraviivainen funktio niin kuin syysolosuhteissakin, mutta runkoa kohden lasketun halkomisajan graafinen kuvaaja sen sijaan tekee pienten runkojen kohdalla melko jyrkän mutkan. Herää tietysti kysymys, mikä on syynä tähän yllättävään ilmiöön. Sen selvittämiseksi meidän on palattava vielä hetkeksi syksyyn.

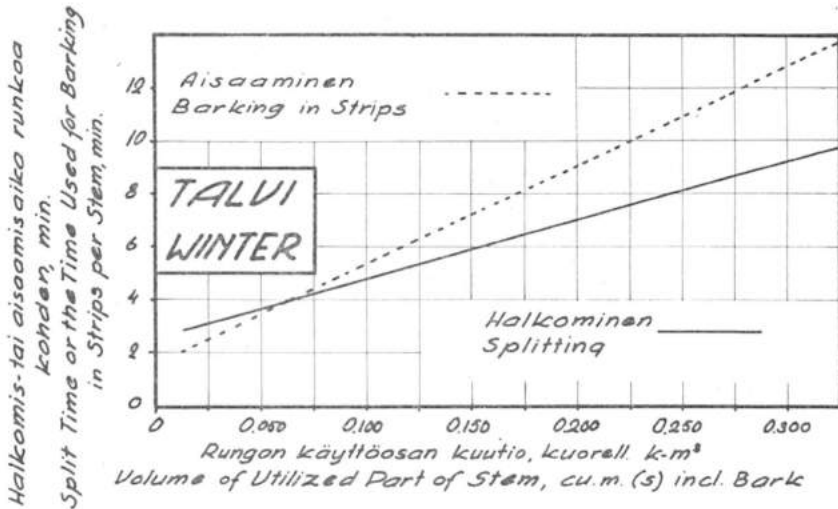
Syksyllä tutkimuksen kohteina olleet hakkuumiehet suorittivat halkojen teon yhteydessä 12 cm ohuempien pölkkyjen aisaamisen kuorimarautalla. Aisaaminen tapahtui siten, että pölkyn toinen pää nojasi maahan ja toinen hakkuumiehen vartaloon. Työntö kuorimarautalla tapahtui ylhäältä päin ja ulottui jonkin verran yli puolen pölkyn pituuden. Kun pölkky oli täten aisattu kahdelta puolelta, aisattu pää käännettiin maahan päin ja sama toistettiin. Aisaaminen kävi tällä tavoin melko nopeasti. Sen sijaan talvella tutkitut hakkuumiehet suorittivat latvuspölkkyjen aisaamisen kirveellä (kuorimarautaa ei ollut halkojen teossa lainkaan mukana). Kuoren ollessa jäässä aisaaminen oli kirveellä — kaiken lisäksi tylsällä — suoritettuna sangen työlästä ja hidasta. Kirjoittaja on joskus kuullut hakkuumiesten sanovan jäätyneen kuoren kirveellä poistamista nakertamiseksi, ja se on varmasti sopiva nimitys. »Nakertaminen» mullistaa tällä kertaa vanhat tieteelliset teoriat halkomisajan tasaisesta kasvusta rungon koon mukana ja tekee kauniista suorasta sekä muodoltaan että sisällöltään kysymysmerkin. Pienten runkojen kohdalla on aisattavaksi tuleva latvus melko suuri halkaistavaan osaan verrattuna, joten »nakertamisen» työtä hidastava vaikutus tulee selvästi näkyviin. Suurten runkojen kohdalla aisaaminen on vähäistä halkomiseen verrattuna, joten se ei enää pysty peittämään sitä ilmeistä tosiasiaa, että halkominen halkojen teossa käy talvella nopeammin kuin aisaaminen rankojen teossa.

Voimme siis joka tapauksessa päätellä piirroksistamme, että halkomisen ja aisaamisen työajan menekin suhde on huomattavasti muuttunut syksyyn verrattuna. Edellä mainittu »nakertaminen» estää kuitenkin talviaineiston mukaisen halkomisen ja aisaamisen työajan menekin eron vertailun sellaisenaan vastaavaan eroon syksyllä. Sen vuoksi se on eliminoitava, ts. talviset tulokset on muunnettava vastaamaan sitä oletettua tapausta, että talvella tutkimuksen kohteina olleet hakkuumiehetkin olisivat käyttäneet halkojen teossa 12 cm ohuempien pölkkyjen aisaamiseen kuorimarautaa.

Kun tunnemme syksyllä ja talvella työskennelleiden miesten työajan menekin suhteen rankojen aisauksessa ja oletamme, että halkolatvusten aisaamiseen kuluneiden aikojen välillä olisi vallinnut sama suhde kuorimarautaa käytettäessä, voimme syksyllä työskennelleiden miesten halkolatvusten aisaamiseen käyttämästä ajasta lähtien konstruoida vastaavan ajan talvella työskennelleille miehille. Kun sitten liitämme talvella tutkittujen miesten pelkkään halkomisaikaan (siis latvuspölkkyjen kirveellä aisaamiseen käytetty aika poisluettuna) edellä mainitulla tavalla saadun oletetun aisaamisajan, saamme sellaisen yhdistetyn halkomis- ja aisaamisajan, joka rankojen aisaamisaikaan verrattuna osoittaa, missä määrin näiden kahden, halkojen ja rankojen teossa toisiaan vastaavan työvaiheen suhde on muuttunut syksystä talveen siirryttäessä. Emme puutu näiden laskutoimitusten numeeriseen puoleen. Tutustumme vain lopputulokseen graafisen esityksen puitteissa. Piirroksessa 3 aisaamisajan kuvaaja on sama kuin piirroksessa 2, mutta halkomisajan kuvaaja osoittaa edellä mainitun korjauslaskennan tulosta.

Piirros 3 — Figure 3.

Korjattu halkomisaika ja aisaamisaika talvella.
Corrected Split Time and the Time Used for Barking in Strips in Winter.



Voimme todeta, että aivan pienimpien runkojen kohdalla halkominen 1-metrinä pölkkyinä (12 cm ohuempien pölkkyjen aisaaminen kuorimaraudalla mukaan luettuna) on käynyt hitaammin kuin aisaaminen 2-metrinä pölkkyinä, mutta jo n. 0.070 k-m³ kokoisista rungoista ylöspäin asia on päinvastoin ja sitä enemmän, mitä suurempiin runkoihin mennään.

Voimme tarkastella yksityiskohtaisemmin talviolosuhteiden aiheuttamia muutoksia syksyyn verrattuina edellä esitettyjen tasoitusuurien yhtälöiden avulla (piirrokset 1 ja 3). Suoran yhtälöhän on yleistä muotoa $y = ax + b$; a on suoran kaltevuuskulman tangentti ja meidän tapauksessamme se kuvaa rungon koon vaikutusta työajan menekkiin. Termi b osoittaa, kuinka kaukana origosta suora leikkaa pystyakselin. Käsillä olevassa tapauksessa b on niiden halkomiseen tai aisaamiseen liittyvien osatyöaikojen yhteismäärä, jotka toistuvat jotakuinkin säännöllisesti jokaisen rungon kohdalla, mutta eivät riipu rungon koosta (esim. työkalun käteen ottaminen, aluspölin asettelu, ensimmäisen pölkyn nostaminen aisauspukille ym.). Tasoitusuurien yhtälöt, joissa y = halkomis- tai aisaamisaika minuutteina ja x = rungon käyttöosan kuorellinen kuutio kiintokuutiometreinä, ovat seuraavat:

Syksyllä

$$\text{Aisaaminen } y = 35.45x + 0.48$$

$$\text{Halkominen } y = 41.00x + 0.75$$

Talvella

$$\text{Aisaaminen } y = 37.48x + 1.58$$

$$\text{Halkominen } y = 22.28x + 2.53$$

Aisaamisen osalta ovat koeffikientit a sekä syksyllä että talvella likimain yhtä suuret. Siitä voimme päätellä, että rungon koon vaikutus runkoa kohden kuluvaan aisaamisaikaan on kuoren ollessa jäässä suurin piirtein samanlainen kuin sulan aikana.

Tarkkaavainen lukija saattaa tähän huomauttaa siitä tutkimuksen alkulauseessa tehdystä rajoituksesta, ettei syys- ja talviaineistoja voida verrata toisiinsa, koska kummassakin tapauksessa olivat kysymyksessä eri hakkuumiehet. Näin onkin asianlaita, jos on kysymys absoluuttisista työajoista. Siten ei esim. aineistomme perusteella voida sanoa, kuinka paljon hitaammin samankokoisen rungon aisaaminen käy talvella kuin syksyllä, eikä voida edes varmuudella väittää aisaamisen todella käyvän talvella hitaammin kuin sulan aikana, vaikka sangen suurella todennäköisyydellä asia onkin niin.

Sen sijaan on todettu, että eräät suhteet eivät riipu hakkuumiehestä, sikäli kuin kysymyksessä ovat työhön tottuneet miehet. Sellaisia suhteita ovat mm. eri tavaralajien valmistuksen vaatiman työajan menekin ero ja rungon koon vaikutus työajan menekkiin. Mottimetsään omaksi ilokseen lähtevän henkisen työn tekijän on kyllä hyvä tietää, että runkoa kohden kuluva työaika kasvaa hänen osaltaan runkojen suuretessa nopeammin kuin ammattimiehen ollessa kysymyksessä, koskapa hänen voimansa eivät riitä suurten puiden tehokkaaseen käsittelyyn. Saattaa olla niinkin, että ammattimiesten totisessa kilvassa joku karhumainen voimamies menestyy toisiin verrattuna sitä paremmin, mitä suurempia rungot ovat, mutta kuten sanottu, arkipäivän aherruksessa tavallisilla tottuneilla hakkuumiehillä ei ole tässä suhteessa sanottavia eroja, vaikka heidän työtuloksensa olisivatkin eri tasolla. Uskallamme siis tehdä sen johtopäätöksen, ettei pakkänen ole sanottavasti vaikuttanut aisaamisajan riippuvuuteen rungon koosta.

Jos sitten tarkastelemme halkomista, näemme, että edellä mainittuun seikkaan nähden on tapahtunut erittäin suuri muutos syksystä talveen siirryttäessä. Koeffi-
kientti a on aivan ratkaisevasti pienentynyt. Voimme siitä päätellä halkomisajan kasvavan talvella runkojen suuretessa huomattavasti loivemmin kuin sulan aikana. Ilmeisesti pakkasen halkomista helpottava vaikutus on suhteellisesti sitä suurempi, mitä suuremmista rungoista ja pölkyistä on kysymys. Tosin on tässäkin muistettava, että aineistomme perusteella emme voi väittää pakkasen helpottaneen halkomista. Edellä tekemämme loppupäätelmä on kuitenkin huomattavasti todennäköisempi kuin päinvastainen, että pakkänen hidastaisi halkomista ja sitä enemmän, mitä pienemmistä rungoista on kysymys. Joka tapauksessa on varmaa, että pakkänen aiheuttaa muutoksen halkomisajan riippuvuuteen rungon koosta.

Mitä tulee termiin b, toteamme, että se on talvella tuntuvasti suurempi kuin syksyllä. Termi b, joka siis ilmoittaa halkomisen tai aisaamisen yhteydessä esiintyvien rungon koosta riippumattomien työaikojen yhteismäärän, saattaa vaihdella eri hakkuumiehillä tottumuksista ja työtavoista riippuen. Todennäköistä kuitenkin on, että termin b kasvu syksystä talveen siirryttäessä johtuu lumen työskentelyä hidastavasta vaikutuksesta. — On merkille pantavaa, että aisaamista ja halkomista koskevien b termien suhde on talvella jotakuinkin sama kuin syksyllä. Kummassakin tapauksessa on halkomisen yhteydessä esiintynyt suhteellisesti yhtä paljon enemmän rungon koosta riippumattomia aikoja kuin aisaamisen yhteydessä.

Halkojen pinoamiseen ja rankojen ristikoimiseen kuluvien aikojen suhteeseen siirtyminen syksystä talveen ei aiheuttanut sanottavia muutoksia. Mainittakoon, että esim. runkojen, joiden kuorellinen kuutio on 0.125 m^3 , latominen halkoina pinoon vei noin kaksi kertaa niin paljon aikaa kuin samankokoisten runkojen latominen 2-metrisinä rankoina ristikolle. Tällöin on pinon pohjan valmistaminen ja kehikon teko sekä ristikon pohjan valmistaminen luettu mukaan latomiseen.

Työn aikana sattuneisiin keskeytyksiin on luettu levähdystauot, hukkatyöaika ja työkalujen kunnostamiseen käytetty aika. Keskeytysten määrä vaihtelee yleensä suuresti eri hakkuumiehillä. Tupakkamies esim. pitää useimmiten enemmän lepotaukoja kuin tupakoimaton. Tällaisia henkilökohtaisia eroja ei tie-

tenkään voida ottaa huomioon silloin, kun kysymys on kahden eri tavaralajin valmistuksen vaatiman työajan menekin suhteesta. Sen vuoksi on päädytty siihen, että keskeytyksiä lasketaan työmaa-aikaan mukaan tietty prosenttimäärä, joka pidetään eri tavaralajeilla samana, mikäli ei ole perusteltua syytä katsoa jonkin tavaralajin vaativan toisiin verrattuna enemmän keskeytyksiä (esim. vanerikoi-vujen rasiinkaato on raskaampaa työtä ja vaatii enemmän lepotaukoja kuin pino-tavaran teko). Pinotavaran teossa on keskeytysten osuutena yleensä pidetty 10 % koko työmaa-ajasta ja niin on tehty tässäkin. Tutkimuksemme kannalta on mer-kitsevää vain se, että keskeytysprosentti on sama molempien tarkastelun alaisina olevien tavaralajien teossa. Sen suuruus ei vaikuta halkojen ja rankojen teon työmaa-ajan menekin suhteeseen.

Työvaihe aikojen prosenttinen osuus koko työmaa-ajasta

Ennen kuin tutkimme työvaihe aikojen prosenttista jakaantumista runkosuuruus-luokittain, katsomme, kuinka suuri eri työvaihe aikojen osuus oli suoranaisesti aineiston perusteella ts. siinä tapauksessa, että halkojen ja rankojen teko kumpi-kin erikseen syksyllä ja talvella käsitellään yhtenä ryhmänä jakamatta aineistoa runkosuuruusluokkiin. Keskeytysten osuutena käytämme tässäkin 10 % emmekä hakkuumiesten todella keskeytyksiin käyttämän ajan mukaista lukua. Saamme seuraavan asetelman.

	Halkojen teko	
	Syksyllä	Talvella
Kaato	11 %	11 %
Karsinta	3 »	4 »
Pölkytys	25 »	26 »
Halkominen	29 »	25 »
Kehikon ja pohjan teko	8 »	8 »
Pinoaminen	14 »	16 »
Keskeytykset	10 »	10 »
	<u>Yht. 100 %</u>	<u>Yht. 100 %</u>

	Rankojen teko	
	Syksyllä	Talvella
Kaato	16 %	17 %
Karsinta	4 »	4 »
Pölkytys	22 »	22 »
Aisaaminen	30 »	34 »
Pohjan teko	2 »	2 »
Ristikoinen	16 »	11 »
Keskeytykset	10 »	10 »
	<u>Yht. 100 %</u>	<u>Yht. 100 %</u>

On muistettava, että työvaihe aikojen prosenttinen osuus koko työmaa-ajasta riippuu melkoisesti runkojen koosta, ts. leimikon keskikuutiosta ja että tutkimus-leimikoiden keskikuutio oli talvella aivan ratkaisevasti suurempi kuin syksyllä, niin kuin aineiston esittelyn yhteydessä aikaisemmin on mainittu. Sen vuoksi on välttämätöntä esittää työvaihe aikojen prosenttinen jakaantuminen myös runko-

suuruusluokittain. Taulukoista 1 ja 2 näkyy työvaihe aikojen prosenttinen osuus koko työmaa-ajasta halkojen teossa ja taulukot 3 ja 4 sisältävät vastaavat tiedot rankojen teosta.

Taulukko 1 — Table 1.

Työmaa-ajan prosenttinen jakaantuminen eri työvaiheiden kesken 1-metrinen halkojen teossa syksyllä.
Different Phases of Work in % of Total Working-place-time in the Making of 1-metre Split Firewood in Autumn.

Halot Syksy <i>Split Firewood Autumn</i>	Rungon käyttöosan kuutio, kuorellista k-m ³ <i>Volume of Utilized Part of Stem, cu.m.(s) incl. Bark</i>							
	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.175	0.225	0.275
	Työvaiheen osuus koko työmaa-ajasta, % <i>Phase of Work in % of Total Working-place-time</i>							
Kaato <i>Felling</i>	14	11	10	10	9	9	9	9
Karsinta <i>Branching</i>	2	3	3	3	3	3	3	3
Pölkytys <i>Bucking</i>	26	25	25	25	25	25	25	25
Halkominen <i>Splitting</i>	30	29	28	28	27	27	27	27
Pinon pohjan ja ke- hyksen teko <i>Making the Foundation and the End Stakes of Pile</i>	7	8	9	9	10	10	10	10
Pinoaminen <i>Piling</i>	11	14	15	15	16	16	16	16
Keskeytykset <i>Interruptions</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
Yhteensä <i>Total</i>	100	100	100	100	100	100	100	100

Taulukko 2 — Table 2.

Työmaa-ajan prosenttinen jakaantuminen eri työvaiheiden kesken 1-metrinen halkojen teossa talvella.
Different Phases of Work in % of Total Working-place-time in the Making of 1-metre Split Firewood in Autumn.

Halot Talvi Split Firewood Winter	Rungon käyttöosan kuutio, kuorellista k-m ³ Volume of Utilized Part of Stem, cu.m.(s) incl. Bark							
	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.175	0.225	0.275
	Työvaiheen osuus koko työmaa-ajasta, % Phase of Work in % of Total Working-place-time							
Kaato Felling	23	18	16	14	13	11	11	10
Karsinta Branching	2	2	2	2	3	4	4	4
Pölkkytys Bucking	19	23	25	27	27	29	29	30
Halkominen Splitting	34	29	26	24	23	21	20	19
Pinon pohjan ja ke- hyksen teko Making the Foundation and the End Stakes of Pile	4	6	7	8	8	8	9	9
Pinoaminen Piling	8	12	14	15	16	17	17	18
Keskeytykset Interruptions	10	10	10	10	10	10	10	10
Yhteensä Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Taulukko 3 — Table 3.

Työmaa-ajan prosenttinen jakaantuminen eri työvaiheiden kesken 2-metrinen rankojen teossa syksyllä.
Different Phases of Work in % of Total Working-place-time in the Making of 2-metre Firewood Barked in Strips in Autumn.

Rangat Syksy <i>Firewood Barked in Strips Autumn</i>	Rungon käyttöosan kuutio, kuorellista k-m ³ <i>Volum. of Utilized Part of Stem, cu.m. (s) incl. Bark</i>							
	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.175	0.225	0.275
	Työvaiheen osuus koko työmaa-ajasta, % <i>Phase of Work in % of Total Working-place-time</i>							
Kaato <i>Felling</i>	16	15	14	13	13	13	13	13
Karsinta <i>Branching</i>	3	4	4	4	4	5	5	5
Pölkytys <i>Bucking</i>	22	22	22	23	23	23	23	23
Aisaaminen <i>Barking in Strips</i>	29	30	31	32	32	32	33	34
Ristikon pohjan teko <i>Making the Foundation for Piling Crosswise</i>	2	3	3	3	3	3	3	3
Ristikoiminen <i>Piling Crosswise</i>	18	17	16	15	15	14	13	12
Keskeytykset <i>Interruptions</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
Yhteensä <i>Total</i>	100	100	100	100	100	100	100	100

Taulukko 4 — Table 4.

Työmaa-ajan prosenttinen jakaantuminen eri työvaiheiden kesken 2-metrinen rankojen teossa talvella.
Different Phases of Work in % of Total Working-place-time in the Making of 2-metre Firewood Barked in Strips in Winter.

Rangat Talvi <i>Firewood Barked in Strips Winter</i>	Rungon käyttöosan kuutio, kuorellista k-m ³ <i>Volume of Utilized Part of Stem, cu.m. (s) incl. Bark</i>							
	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.175	0.225	0.275
	Työvaiheen osuus koko työmaa-ajasta, % <i>Phase of Work in % of Total Working-place-time</i>							
Kaato <i>Felling</i>	27	22	19	18	16	15	14	13
Karsinta <i>Branching</i>	2	2	2	3	4	5	5	6
Pölkkytys <i>Bucking</i>	19	20	21	21	22	22	23	23
Aisaaminen <i>Barking in Strips</i>	30	33	35	35	35	35	35	35
Ristikön pohjan teko <i>Making the Foundation for Piling Crosswise</i>	1	2	2	2	2	2	3	3
Ristikoiminen <i>Piling Crosswise</i>	11	11	11	11	11	11	10	10
Keskeytykset <i>Interruptions</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
Yhteensä <i>Total</i>	100	100	100	100	100	100	100	100

Edellä esitetyt numerotiedot saattaisivat antaa aihetta monenlaisiin selityksiin, mutta tyydymme tässä toteamaan vain eräitä selvimmän havaittavia piirteitä. Kaadon osuus on sekä halkojen että rankojen teossa talvella suurempi kuin syksyllä ja tämä johtuu lähinnä lumesta. Halkomisen osuus on aivan pienimpiä runkosuuruusluokkia lukuun ottamatta talvella pienempi kuin syksyllä ja aisaamiseen nähden asia on päinvastoin, niin kuin työvaiheajoja koskevassa kappaleessa esitettyjen tietojen perusteella saattoi odottaakin.

Työmaa-aikojen suhde

Käytännön kannalta kohdistuu välitön mielenkiinto vain lopputulokseen, halkojen ja rankojen teon kokonaistyömaa-ajan menekin suhteeseen syksyllä ja talvella.

Jos syysaineiston halko- ja rankapaloille lasketaan yhteinen keskikuutio (0.044 kuorellista k-m³) ja tutkitaan, mikä on halkojen ja rankojen teon työmaa-ajan menekin suhde tehtäessä tavaraa sen kokoisista rungoista, saadaan tulokseksi 100:79, ts. tietty kiintokuutiomäärä rankoja valmistui noin 21 % nopeammin kuin yhtä suuri määrä halkoja. Talviaineiston yhteistä keskikuutiota (poikkeuksellisen suuret rungot poisluetuina 0.123 kuorellista k-m³) vastaava suhde on 100:80, joten rankojen teko oli noin 20 % joutuisampaa kuin halkojen.

Jos nyt teemme tämän perusteella sellaisen johtopäätöksen, ettei talvi ole aiheuttanut mainittavaa muutosta halkojen ja rankojen teon työmaa-ajan menekin suhteeseen, olemme varmasti väärässä, sillä mainittu suhde riippuu tuntuvasti keskikuutiosta. Voimme niin ollen saada oikean kuvan ainoastaan runkosuuruus-

luokittaisen tarkastelun avulla vertaamalla syksyistä ja talvista halkojen ja rankojen teon työmaa-ajan menekin suhdetta toisiinsa samoissa runkosuuruusluokissa. Vertailu voidaan suorittaa taulukoiden 5 ja 6 avulla, joissa halkojen teon työmaa-ajan menekki on merkitty kussakin runkosuuruusluokassa erikseen 100:ksi ja laskettu rankojen teolle vastaavat arvot.

Taulukko 5 — Table 5.

Työmaa-ajan menekkiä osoittavat suhdeluvut 1-metrinen halkojen ja 2-metrinen rankojen teossa syksyllä.

Relative Figures of Working-place-time in the Making of 1-metre Split Firewood and 2-metre Firewood Barked in Strips in Autumn.

Syksy Autumn	Rungon käyttöosan kuutio, kuorellista k-m ³ Volume of Utilized Part of Stem, cu.m. (s) incl. Bark							
	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.175	0.225	0.275
	Työmaa-ajan menekkiä osoittavat suhdeluvut Relative Figures of Working-place-time							
Halot Split Firewood	100	100	100	100	100	100	100	100
Rangat Firewood Barked in Strips	83	77	74	72	71	69	68	67

Taulukko 6 — Table 6.

Työmaa-ajan menekkiä osoittavat suhdeluvut 1-metrinen halkojen ja 2-metrinen rankojen teossa talvella.

Relative Figures of Working-place-time in the Making of 1-metre Split Firewood and 2-metre Firewood Barked in Strips in Winter.

Talvi Winter	Rungon käyttöosan kuutio, kuorellista k-m ³ Volume of Utilized Part of Stem, cu.m. (s) incl. Bark							
	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.175	0.225	0.275
	Työmaa-ajan menekkiä osoittavat suhdeluvut Relative Figures of Working-place-time							
Halot Split Firewood	100	100	100	100	100	100	100	100
Rangat Firewood Barked in Strips	86	84	83	81	80	78	76	74

Voimme todeta, että halkojen ja rankojen teon työmaa-ajan menekin ero on kaikissa runkosuuruusluokissa talvella pienempi kuin syksyllä, kuten oli odotettavissakin. Esim. runkosuuruusluokassa 0.050 k-m³, joka lähinnä vastaa syysaineiston yhteistä keskikuutiota, työmaa-aikojen suhde on syksyllä 100:77 ja talvella 100:84 sekä runkosuuruusluokassa 0.125 k-m³, joka lähinnä vastaa talviaineiston yhteistä keskikuutiota, syksyllä 100:71 ja talvella 100:80. Edelleen näemme rankojen teon olevan halkojen tekoon verrattuna sitä edullisempaa, mitä suuremmista rungoista on kysymys.

Seuraava kysymys on edellä esitettyjen tuloksien soveltaminen käytäntöön. Tarkastelemme sitä seuraavassa osassa.

III. TUTKIMUSTULOSTEN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

Kun aikatutkimusaineistojen käsittelyssä tietyistä syistä (Metsätehon julk. n:o 25, ss. 7—8) käytetään rungon koon tunnuksena käyttöosan todellista kuutiota, on viimeisenä tehtävänä muuntaa saadut tulokset vastaamaan käytännössä esiintyviä mittayksiköitä. Halkojen teossa palkka maksetaan pinokuutiometrilta ja rankojen teossa kappaleelta. Niin ollen on edellä esitettyjen tietojen perusteella selvítettävä, mikä on halkojen teossa maksettavan pinokuutiometripalkan ja rankojen teossa maksettavan kappalepalkan suhde. Lähtökohtana on tietysti, että palkkojen suhde on sama kuin kyseisiä yksiköitä kohden kuluvien työmaa-aikojen suhde.

Koska ne perusteet, joiden mukaan rungon käyttöosan kiintokuution pohjautuvat aikatutkimustulokset muunnetaan vastaamaan käytännössä esiintyviä mittayksiköitä, on esitetty Metsätehon julkaisussa n:o 25 (muuntaminen vastaamaan pinomittaa ss. 45—50 ja juoksumetriä tai kappaletta s. 70 sekä juoksumetritaksan koroitusprosentin laskeminen ss. 33—42 ja 80—81), tässä ei puututa muuntamistoimitusten laskennolliseen puoleen.

Metsätöiden palkkaperustekomitean (1946) ehdotuksen mukaan käytetään pinokuutiometritaksan yhteydessä runkosuuruusluokittelun perusteena yhteen ylimitatomaan pinokuutiometriin menevää runkomäärää. Jos merkitsemme halkojen teossa työmaa-ajan menekin pinokuutiometriä kohden runkosuuruusluokassa 10—8 runkoa/p-m³ 100:ksi ja laskemme sitä vastaavan, työmaa-ajan menekkiä rankakappaletta kohden osoittavan suhdeluvun sen kokoisille rungoille keskimäärin, joista ei vielä saada latvasta 7'' täyttäviä pölkkylä, saamme suhteeksi syysaineiston osalta 100:2.50 ja talviaineiston osalta 100:2.97.

Mitä tulee 7'' paksummilta pölkyiltä maksettavaan koroitukseen rankojen teossa, on ensinnäkin mainittava, että runkojen mittasuhteina (runkojen käyttöosan pituus ja käyttöosan jakaantuminen 7'' ohuempaan ja paksumpaan osaan) on käytetty syys- ja talviaineiston keskiarvoja, koska kapenemisloukka oli molemmissa tapauksissa jotakuinkin sama. Latvasta 7'' täyttäviltä pölkyiltä maksettavaksi koroitukseksi saatiin syksyllä 200 %, joten siis tällaisista pölkyistä on maksettava 3-kertainen peruspalkka. Talviaineiston perusteella saatiin koroitukseksi 150 % (lukuja on kummassakin tapauksessa hieman pyöristetty), mikä edellyttää 7'' paksummilta pölkyiltä 2.5-kertaista peruspalkkaa.

Kun esim. erilaisten paperipuiden teossa 7'' paksummilta pölkyiltä maksettava koroitus vaihtelee syyshakkuita koskevien tutkimustulosten perusteella 72 ... 148 %, voimme todeta, että 2-metrinen aisattujen polttorankojen teossa päädytään tuntuvasti suurempaan koroitusprosenttiin. Tähän on syynä, että työmaa-aika runkoa kohden kasvaa polttorankojen teossa tasaisesti eli suoraviivaisesti rungon kuution suuretessa, mutta kaikenlaisten paperipuiden teossa sen sijaan hidastuvasti (Metsätehon julk. n:o 25, s. 22). Siitä johtuen myös työmaa-aika juoksumetriä kohden kasvaa runkojen suuretessa polttorankojen teossa jyrkemmin kuin paperipuiden

teossa, joka puolestaan aiheuttaa, että edellisessä tapauksessa on maksettava 7'' paksummilta pölkyiltä suurempi koroitus kuin jälkimmäisessä.

Edelleen huomataan, että polttorankojen teossa päädytään talvella melkoisesti pienempään koroituspäätöksiin kuin syksyllä. Tässä ollaankin tekemisissä sellaisen ilmiön kanssa, joka ei ole tullut Metsätehon sen enempää kuin muissakaan tutkimuksissa aikaisemmin esiin siitä yksinkertaisesta syystä, että pinotavaran talvihakkuista ei ole suoritettu tutkimuksia juoksumetritaksaa silmällä pitäen.

Lausuttakoon aluksi se arvattavasti merkittävä kysymys, että juoksumetritaksan koroituspäätöksen aleneminen syksystä talveen siirryttäessä johtuu lähinnä lumen työskentelyä hidastavasta vaikutuksesta. Jos hakkuumiehet harrastaisivat filosofiaa, niin he sanoisivat, että tuo on sitä porvarillista idealismia, jonka mukaan kaikki olevainen on vain meidän sankarillisen sielun heijastusta. Kuinka voi lumen työskentelyä hidastava vaikutus alentaa koroituspäätöstä?

Asian selvittämiseksi on aluksi huomautettava, että on kysymys koroituspäätöksen, mutta ei palkan alenemisesta. Lähinnä lumesta ja pakkasesta aiheutuu, että polttorankojen teossa 7'' ohuimmilta pölkyiltä maksettavan peruspalkan tulee olla talvella tuntuvasti suurempi kuin muina vuodenaikoina. Talvella 7'' paksummilta pölkyiltä maksettava koroitus lasketaan siis suuremmasta peruspalkasta kuin syksyllä. Vaikka koroituspäätös on talvella pienempi, koroitettu palkka ei silti jää pienemmäksi.

Minkä tähden koroituspäätös jää talvella pienemmäksi kuin syksyllä? Lumi hidastaa työskentelyä aikayksiköissä lausuttuna likimain yhtä paljon runkojen koosta riippumatta. Lumen työskentelyä hidastava vaikutus on siis suhteellisesti sitä suurempi, mitä pienempiä rungot ovat (pakkas sen sijaan muuttaa työmaa-aikaa suhteellisesti likimain yhtä paljon runkojen koosta riippumatta ja siis aikayksikköinä sitä enemmän, mitä suuremmista rungoista on kysymys), joten lumi nostaa työmaa-aikaa juoksumetriäkin kohden pienten runkojen osalta suhteellisesti enemmän kuin suurten. Työmaa-aika juoksumetriä kohden nousee siten runkojen suureudessa talvella loivemmin kuin syksyllä ja koroituspäätöksen tulee niin ollen olla talvella pienempi.

Kun edellä selostetun perusteella on ilmeistä, että koroituspäätöksen suuruus vielä lisäksi riippuu lumen paksuudesta, herää kysymys, miten tällainen ilmiö voidaan kytkeä käytännön palkkaperusteisiin. Parhain vastaus lienee, että on varmintä olla yrittämättä sitä sellaisenaan.

Sikäli kuin tutkimus tuo esiin niin monimutkaisia suhteita, että niiden suoranaisen käytäntöön soveltamisen onnistuminen on epätodennäköistä, on pyrittävä keksimään oikotie käytäntöä varten eli »pelkistettävä ajatus laumojen tajuttavaksi iskulauseeksi», kuten akateemikko Kaila hieman epähienosti sanoo. »Iskulauseemme» on tällä kertaa seuraava. Lumi nostaa juoksumetritaksan peruspalkkaa, muttei vaikuta 7'' paksummilta pölkyiltä maksettavaan koroitettuun palkkaan. Sama asia voidaan sanoa niinkin, että lumen takia peruspalkka nousee ja koroituspäätös pysyy ennallaan, mutta koroitus on laskettava lumettoman ajan peruspalkasta.

Ennen kuin yritämme todistaa esitetyn väittämän oikeaksi, meidän on ensin lyhyesti puututtava juoksumetritaksan koroitusten laskemisessa käytettyyn menetelmään (vert. Metsätehon julk. n:o 25, ss. 34–35 ja 26, s. 9). Juoksumetritaksan peruspalkka valitaan sellaisen runkosuuruusluokan kohdalta, joka lähinnä vastaa koroituksen ulkopuolelle jäävien runkojen kesikokoa eli sellaisten runkojen kesikokoa, joista ei vielä saada 7'' paksumpia pölkyjä. Käsillä olevan aineiston perusteella osoittautui tällaiseksi runkosuuruusluokaksi polttorankojen teossa 0.075 kuorellista m^3 . Juoksumetritaksan koroituspäätös on laskettu siten, että on tutkittu, monellako prosentilla peruspalkkaa on nostettava 7'' paksummalta rungon osalta, jotta palkka runkoa kohden muodostuisi kaikissa runkosuuruusluokissa mahdollisimman oikeaksi. Tässä tapauksessa on koroitus laskettu sellaiseksi,

että se korjaa runkopalkan täysin oikeaksi runkosuuruusluokassa 0.275 k-m^3 . Väittämämme todistamisen kannalta on merkitsevää vain, että runkosuuruusluokka 0.075 k-m^3 edustaa koroituksen ulkopuolelle jäävien runkojen keskikokoa ja runkosuuruusluokka 0.275 k-m^3 on selvästi koroituksen piiriin kuuluva. Koska todistus on matemaattinen, on sovittava eräistä merkinnöistä, jotka näkyvät seuraavasta luettelosta.

$$\begin{aligned} \text{RP}_{0.275} &= \text{oikea runkopalkka runkosuuruusluokassa } 0.275 \text{ k-m}^3 \\ \text{RP}_{0.075} &= \text{» » » } 0.075 \text{ k-m}^3 \\ \text{JP}_k &= 7'' \text{ paksumilta pölkyiltä maksettava koroitettu juoksumetripalkka} \\ L_{0.075} &= \text{runгон käyttöosan pituus runkosuuruusluokassa } 0.075 \text{ k-m}^3 \\ L_{-7''} &= 7'' \text{ ohuemman rungon osan pituus runkosuuruusluokassa } 0.275 \text{ k-m}^3 \\ L_{+7''} &= 7'' \text{ paksumman rungon osan pituus runkosuuruusluokassa } 0.275 \text{ k-m}^3 \end{aligned}$$

Edellä esitetyn perusteella voimme nyt laatia seuraavan yhtälön

$$\text{RP}_{0.275} = L_{-7''} \frac{\text{RP}_{0.075}}{L_{0.075}} + L_{+7''} \text{JP}_k$$

eli sanoin lausuttuna: runkopalkka erässä koroituksen piiriin kuuluvassa runkosuuruusluokassa on yhtä kuin kyseisen kokoisen rungon $7''$ ohuemman osan pituus kertaa juoksumetritaksan peruspalkka (runkopalkka jaettuna käyttöosan pituudella runkosuuruusluokassa 0.075 k-m^3) ynnä $7''$ paksumman osan pituus kertaa koroitettu juoksumetripalkka. Koska meitä nyt erityisesti kiinnostaa koroitettun juoksumetripalkan suuruus, muunnamme yhtälön sellaiseen muotoon, että JP_k jää yksinään yhtälön toiseen puoleen, jolloin saamme

$$\text{JP}_k = \frac{\text{RP}_{0.275} - L_{-7''} \frac{\text{RP}_{0.075}}{L_{0.075}}}{L_{+7''}}$$

ja edelleen

$$\text{JP}_k = \frac{\text{RP}_{0.275} - \text{RP}_{0.075} \frac{L_{-7''}}{L_{0.075}}}{L_{+7''}}$$

Kuten edellä jo mainittiin, lumen paksuuden työtä hidastava vaikutus nostaa työmaa-aikaa runkoa kohden kaikissa runkosuuruusluokissa yhtä paljon (yhtä monta minuuttia), joten runkopalkan tulee myös nousta kaikissa runkosuuruusluokissa yhtä paljon (yhtä monta markkaa). Viimeksi esitetyn yhtälön avulla voimme nyt tarkastella, miten käy koroitettun juoksumetripalkan (JP_k), jos runkopalkkaa nostetaan molemmissa kaavassa esiintyvissä runkosuuruusluokissa yhtä paljon. Huomaamme, että jos $\text{RP}_{0.275}$:een ja $\text{RP}_{0.075}$:een lisätään yhtä suuri luku, JP_k :n arvo ei muutu, mikäli

$$\frac{L_{-7''}}{L_{0.075}} = 1, \text{ ts. jos } L_{-7''} \text{ ja } L_{0.075} \text{ ovat yhtä suuret.}$$

Kysymys on siis siitä, onko koroituksen piiriin kuuluvien runkojen $7''$ ohuemman osan keskimääräinen pituus yhtä suuri kuin koroituksen ulkopuolelle jäävien runkojen koko käyttöosan pituus keskimäärin. Voidaan todeta, että niin tosiaan on likimain asian laita ja ainakin niin suurella tarkkuudella, että väittämämme voidaan katsoa käytännön tarpeita silmällä pitäen todistetuksi. Esim. runkosuuruusluokassa 0.075 k-m^3 oli käyttöosan pituus tutkimusleimikoissa keskimäärin 7.27 m ja $7''$ ohuemman osan pituus runkosuuruusluokassa 0.275 k-m^3 7.95 m (tällöin on otettu huomioon, että mittaus tapahtuu käytännössä pölkyä latvasta, vrt. Metsätehon julk. n:o 25, s. 81). Kaavas-

samme esiintyvä tekijä $\frac{L_{-7''}}{L_{0.075}}$ on tässä tapauksessa $= 1.09$; niissä rajoissa, joissa lumen paksuuden vaikutus työpalkkaan yleensä liikkuu, tämä ei vielä aiheuta koroitettuun juoksumetripalkkaan (JP_k) niin suurta muutosta, että sillä olisi mitään käytännöllistä merkitystä.

Olemme vihdoin päässeet niin pitkälle, että voimme pukea tutkimuksen antamat tulokset palkkataulukkojen muotoon. Huomautettakoon kuitenkin, että aika-tutkimusaineistojen perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä palkkojen tasosta, vaan ainoastaan eri tavaralajien teossa maksettavien palkkojen suhteesta ja eri työvaikeustekijöiden vaikutuksesta työpalkkaan. Aikatutkimusaineistot ovat siis tilastollisessa mielessä liian suppeita kuvaamaan keskimääräisiä päivätyötuloksia. Sen vuoksi laadimme palkkataulukot 100 markan päiväansion mukaisiksi olettaen, että päivätyötulos koivuhalkojen teossa (oksaisuusluokka II, tiheysluokka I, ei lunta eikä pakkasta) on 4 p-m³ (Metsätöiden palkkaperusteet, s. 76). Muodoltaan palkkataulukot ovat ns. pistejärjestelmän mukaisia (Metsätehon julk. n:o 25, ss. 113—121 ja Metsätehon katsaus n:o 2, ss. 1—3). Tällöin ei ole enää tarpeen puhua erikseen syksystä ja talvesta, koska pistejärjestelmä ottaa työvaikeustekijöinä huomioon myös lumen paksuuden ja ilman lämpötilan. Työvaikeustekijäin luokitukset ovat liitteenä julkaisun lopussa. Päädyimme seuraavanlaisiin taulukoihin.

Taulukko 7 — Table 7.

Tilinmaksutaulukko 1-metrinen koivuhalkojen tekoa varten 100 markan päiväansion mukaan.
Wage Table for 1-metre Split Birch Firewood, per Daily Earnings of 100 Marks.

Pistetaulukko palstan työvaikeusluokan laskemista varten Score Table for Calculation of Work Difficulty Class of Strip										
Työvaikeustekijä Work Difficulty Factor		Luokan järjestysnumero — Class No.								
		I	II	III	IV	V				
Oksaisuus — Branchiness		0	+2.5	+5.5	+8.5	+12				
Leimikon tiheys — Density of Strip		0	+2	+4.5	+10					
Lumen paksuus — Depth of Snow		0	+1	+3.5	+8					
Lämpötila — Air Temperature		0	—1	—2	—2.5					
Runkoa/p-m ³ Stems/cu.m. Piled Measure	Palstan työvaikeusluokka (pisteiden summa) Work Difficulty Class of Strip (Total of Points)									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	0	4.5	8.5	12.5	16.5	20.5	24.5	28.5	32.5	36.5
	—4	—8	—12	—16	—20	—24	—28	—32	—36	—40
Hakkuupalkka pinokuutiometriltä, markkaa Logging Wage per Cubic Metre, Piled Measure, Marks										
20+	41: 82	45: 04	48: 02	51: 48	54: 71	57: 92	61: 15	64: 32	67: 55	70: 76
19—15	32: 67	35: 20	37: 71	40: 23	42: 74	45: 26	47: 77	50: 26	52: 77	55: 29
14—11	30: 20	32: 52	34: 84	37: 17	39: 50	41: 82	44: 15	46: 44	48: 76	51: 09
10—8	27: 23	29: 32	31: 42	33: 52	35: 62	37: 72	39: 81	41: 88	43: 97	46: 08
7—5	24: 75	26: 66	28: 56	30: 47	32: 37	34: 28	36: 18	38: 07	39: 97	41: 88
4—3	23: 02	24: 79	26: 57	28: 34	30: 10	31: 88	33: 65	35: 40	37: 18	38: 95
2—	22: 27	23: 98	25: 70	27: 42	29: 13	30: 85	32: 56	34: 25	35: 96	37: 69

Taulukko 8 — Table 8.

Tilinmaksutaulukko 2-metrinen aistattujen polttorankojen tekoa varten 100 markan päiväansion mukaan.

Wage Table for 2-metre Birch Firewood Barked in Strips, per Daily Earnings of 100 Marks.

Pistetaulukko palstan työvaikeusluokan laskemista varten Score Table for Calculation of Work Difficulty Class of Strip											
Työvaikeustekijä Work Difficulty Factor		Luokan järjestysnumero — Class No.									
		I	II	III	IV	V					
Oksaisuus — Branchiness		0	+2.5	+5	+8	+11					
Leimikon tiheys — Density of Strip		0	+1	+2	+5						
Lumen paksuus — Depth of Snow		0	+1.5	+4	+9						
Lämpötila — Air Temperature		0	+1	+3.5	+6						
Latvaläpimitta Top Diameter		Palstan työvaikeusluokka (pisteiden summa) Work Difficulty Class of Strip (Total of Points)									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		0	4.5	8.5	12.5	16.5	20.5	24.5	28.5	32.5	36.5
		—4	—8	—12	—16	—20	—24	—28	—32	—36	—40
		Hakkuupalkkaa kappaleelta, markkaa Logging Wage per Piece, Marks									
Alle — Under 7''		0: 68	0: 73	0: 79	0: 84	0: 89	0: 94	1: 00	1: 05	1: 10	1: 15
Yli — Over 7''		2: 04	2: 20	2: 36	2: 51	2: 67	2: 83	2: 99	3: 14	3: 30	3: 45

Pistetaulukkojen käytöstä mainittakoon vielä lyhyesti, että sitten kun hakkuupalstan työvaikeustekijät on saatu selville, kunkin kohdalta taulukosta saatavat pisteet lasketaan yhteen. Niiden summa määrää palstan lopullisen työvaikeusluokan (I - X). Tämän luokan sarakkeesta löytyy yksikköpalkka halkojen teossa pinokuutiometriin menevän runkomäärän ja rankojen teossa pölkyn latvapaksuuden perusteella.

Edellä todistamamme väittämä sovelletaan käytäntöön siten, että määrättyä talvella kappalepalkkaa 7" paksummille pölkyille lumen paksuudesta johtuvia pisteitä ei oteta lainkaan huomioon. Ohuempien pölkkyjen osalta ne tietysti lasketaan mukaan.

Voimme kokeilla taulukkojamme siten, että poimimme niistä kummastakin sekä syys- että talviaineiston olosuhteita vastaavat pisteet, etsimme niiden summan perusteella kysymykseen tulevat yksikköpalkat ja tutkimme, mikä on palkkojen suhde.

Syysaineistossa oli oksaisuusluokka II ja tiheysluokka I. Lunta ja pakkasta ei ollut. Kummastakin taulukosta kertyy pisteitä vain + 2.5, joten palstan työvaikeusluokka on molemmissa tapauksissa I. Runkosuuruusluokan 10—8 runkoa/p-m³ kohdalta saamme halkojen teossa pinokuutiometripalkaksi 27.23 mk ja rankojen teossa kappalepalkaksi 7" ohuemmille pölkyille 0.68 mk. Niiden suhde on 100:2.50.

Talviaineistossa oli oksaisuus- ja tiheysluokka sama kuin syksyllä sekä lumen paksuus- ja lämpötilaluokka kumpikin IV. Halkojen teossa kertyy pisteitä + 8, joten palstan työvaikeusluokka on II. Rankojen teossa saadaan pisteiden summaksi + 17.5 ja palstan työvaikeusluokaksi siis V. Pinokuutiometripalkaksi saadaan halkojen teossa 29.32 mk ja kappalepalkaksi rankojen teossa 7" ohuemmille pölkyille 0.89 mk, joten suhde on 100:3.04. Kun otamme huomioon, että tässä on

kysymys luokituksesta, jossa luokkaväli on 8 % helpoimman luokan palkasta (kuin piste vastaa 2 %), voimme todeta, että taulukkojen mukaiset yksikköpalkkojen suhteet ovat riittävässä määrin tutkimusaineiston mukaiset.

Jos vielä kappalepalkan määräämiseksi talvella 7'' paksummille pölkyille jätämme ottamatta huomioon lumen aiheuttamat + 9 pistettä, tulee pisteiden summaksi + 8.5, joten työvaikeusluokka on nipin napin III. Sen kohdalta saamme koroitetuksi kappalepalkaksi 2.36 mk. Tutkimusaineiston mukaan sen pitäisi olla $2.5 \times 0.89 \text{ mk} = 2.23 \text{ mk}$. Huomattakoon, että jos pisteiden summaksi olisi saatu puoli pistettä vähemmän eli +8, olisi työvaikeusluokka ollut II ja koroitettu yksikköpalkka 2.20 mk.

LOPPUSANAT

Nyt loppuun saatettu tutkimus liittyy täydennyksenä Metsätehon aikaisemmin suorittamiin laajempiin tutkimuksiin. Se liittää 2-metrinen aisattujen polttorankojen teon samaan ketjuun muiden tavallisimpien pinotavaralajien teon kanssa.

Huolimatta siitä, että kysymys on ollut vain yhden ennestään tutkimattoman tavaralajin valmistuksen vertaamisesta aikaisemmin tutkitun tavaralajin valmistukseen, tutkimus on avannut laajempiakin näköaloja kiinnittämällä huomion talviolosuhteisiin, nimen omaan lumen vaikutukseen juoksumetritaksaan. Tämä on tosin seikka, joka olisi ollut mahdollista selvittää pelkästään ajatustoiminnan avulla. Näyttää kuitenkin siltä, että on ensin törmättävä tutkimustulosten osoittamaan ilmiöön, ennen kuin selitys löytyy, eikä päinvastoin.

Varoitettakoon lopuksi lukijaa antamasta metsätöiden aikatutkimusten perusteella saaduille luvuille eksaktisuuden pettävää hohdetta. Ihminen ei ole kone, ja kun hän vielä ottaa sahan ja kirveen mukaansa ja lähtee lukemattomin vivahtein vaihtelevaan luontoon, ei enää ole kysymys desimaaleista eikä juuri ykkösiäkään, vaan tietystä todennäköisyydestä. Metsätöiden aikatutkimusten johtavana periaatteena on »riittävä tarkkuus». Tämä ei tietenkään merkitse sitä, että desimaalit ja ykköset olisi hyljättävä aineiston käsittelyssä ja palkkataulukojen laadinnassa. Kysymys on vain oikeasta suhtautumisesta metsätöiden aikatutkimusten antamiin tuloksiin.

KIRJALLISUUTTA

- Aro, Paavo.* 1937. Aikatutkimuksia koivuhalkojen teosta. Metsätieteellisen Tutkimuslaitoksen julkaisu n:o 13. Helsinki.
- Makkonen, Olli.* 1947. Aikatutkimuksia pinopuutavaran teosta. Metsätehon julkaisu n:o 7. Helsinki.
- »— 1949. Aikatutkimuksia tukkien ja paperipuiden teosta talvella. Metsätehon julkaisu n:o 18. Helsinki.
- »— 1950 a. Hakkuutöiden aikatutkimustulosten soveltaminen käytäntöön. Metsätehon julkaisu n:o 25. Helsinki.
- »— 1950 b. Juoksumetritaksan käyttö »ylijäreissä» paperipuuleimikoissa. Metsätehon julkaisu n:o 26. Helsinki.
- Metsätöiden palkkaperusteet. 1946. Komitean mietintö. Helsinki.
- Putkisto, Kalle.* 1947. Tutkimuksia vanerikoivujen hankinnasta II. Aikatutkimuksia vanerikoivujen rasiinkaadosta, karsimisesta ja katkomisesta. Metsätehon julkaisu n:o 5. Helsinki.
- Tuovinen, Arno ja Leskinen, Sakari.* 1948. Aikatutkimuksia pinopuutavaran valmistuksesta Pohjois-Suomessa. Metsätehon julkaisu n:o 14. Helsinki.

LIITE

TYÖVAIKEUSTEKIJÄIN LUOKITUKSET

Oksaisuus

- Luokka I. Elävä latvus pieni (alle 20 % rungon pituudesta) ja hento- sekä harvaoksainen. Sen alapuolella on kuivia oksia vain vähän (jolloin ne ovat hentoja ja pehmeitä) tai ei ollenkaan. Haloiksi tehtävät rungon osat helposti halkaistavia.

Tähän kuuluvat mm. taajana kasvaneet männiköt ja lehtimetsät, kuten lehtipuupiiskurit ja Suomen eteläpuoliskon hieno-oksaisiin mäntytyyppi, ns. jouhimännyn. Suomen pohjoispuoliskossa metsät vain harvoin ovat tätä luokkaa. Kuusikot hyvin harvoin kuuluvat tähän luokkaan Etelä-Suomessa.

- Luokka II. Elävä latvus pienenpuoleinen (20—30 % rungon pituudesta) ja melko hento- ja harvaoksainen. Sen alapuolella on jonkin verran kuivia oksia, jotka yleensä eivät ole kovia ja paksuja. Haloiksi tehtävät rungon osat melko helposti halkaistavia.

Tähän kuuluvat mm. Suomen eteläpuoliskossa kohtalaisen taajana kasvaneet männiköt ja lehtimetsät ja taajana kasvaneet kuusikot sekä maan pohjoispuoliskossa hieno-oksaisimmat, pienilatuksiset männiköt ja lehtimetsät.

- Luokka III. Elävä latvus hyvin kehittynyt (30—50 % rungon pituudesta), sen alapuolella on tavallisesti kuivia oksia, jotka eivät kuitenkaan ole paksuja ja kovia. Haloiksi tehtävien rungon osien halkaisu vaikeus keskinkertainen.

Tähän kuuluvat mm. Suomen eteläpuoliskossa keskinkertaisen sulkeutuneina kasvaneet tavalliset männiköt ja lehtimetsät ja kohtalaisen taajana kasvaneet kuusikot sekä maan pohjoispuoliskossa taajanpuoleisina kasvaneet männiköt ja lehtimetsät ja taajana kasvaneet parhaiden maiden kuusikot.

- Luokka IV. Elävä latvus verrattain pitkä (50—75 % rungon pituudesta) ja leveähkö, sen oksat ovat paksuja sekä verrattain tiheässä; latvuksen alapuolella on paksuja ja kovia oksia. Haloiksi tehtävät rungon osat ovat vaikeasti halkaistavia.

Tähän kuuluvat mm. Suomen eteläpuoliskossa harvassa asennossa kasvaneet männiköt ja lehtimetsät, joissa on runsaasti susipuita, ja harvanpuoleisina kasvaneet oksaiset kuusikot sekä maan pohjoispuoliskossa keskinkertaisen sulkeutuneina kasvaneet tavalliset männiköt ja lehtimetsät ja kohtalaisen taajana kasvaneet kuusikot.

- Luokka V. Elävä latvus erikoisen pitkä (yli 75 % rungon pituudesta) ja leveä; oksat ovat erittäin paksuja ja sitkeitä sekä tiheässä. Haloiksi tehtävät rungon osat ovat hyvin vaikeasti halkaistavia.

Tähän kuuluvat mm. äärimmäisen paksuokaiset ja leveälatvuksiset hakamaa- ja merenrantametsien susipuutyyppit sekä maan pohjoispuoliskossa harvakkoina kasvaneet oksaiset kuusikot.

Leimikon tiheys

Pinotavaran teko pinoon

- Luokka I. Leimattu yli 30 p-m³/ha.
Luokka II. Leimattu 30—15 p-m³/ha.
Luokka III. Leimattu 14—10 p-m³/ha.
Luokka IV. Leimattu alle 10 p-m³/ha.

Pinotavaran teko ristikolle

- Luokka I. Leimattu yli 100 runkoa/ha. (Leimattujen puiden keskimääräinen välimatka alle 10 m.)
Luokka II. Leimattu 100—50 runkoa/ha. (Leimattujen puiden keskimääräinen välimatka 10—14 m.)
Luokka III. Leimattu 49—30 runkoa/ha. (Leimattujen puiden keskimääräinen välimatka 14—18 m.)
Luokka IV. Leimattu alle 30 runkoa/ha. (Leimattujen puiden keskimääräinen välimatka yli 18 m.)

Lumen paksuus

- Luokka I. Ei lunta.
Luokka II. Lumen paksuus alle 50 cm.
Luokka III. Lumen paksuus 50—75 cm.
Luokka IV. Lumen paksuus yli 75 cm.

Ilman lämpötila

- Luokka I. Ei pakkasta.
Luokka II. Pakkasta 0—5° C.
Luokka III. Pakkasta 5—10° C.
Luokka IV. Pakkasta yli 10° C.

MAKING OF SPLIT FIREWOOD AND FIREWOOD BARKED IN STRIPS

by OLLI MAKKONEN

Summary in English

The investigation deals with the preparation of 1-metre split birch firewood and 2-metre birch firewood barked in strips. Its purpose was to study the working-place-time ratio for the preparation of these two items. As it is a known fact that the splitting of logs is easier in cold weather than warm, and that the case is the contrary for barking in strips, the investigation material was collected in two parts, in autumn and winter.

The distribution of working-place-time over the different phases of work by stem size classes in the preparation of 1-metre split birch firewood and 2-metre birch firewood barked in strips, in autumn and winter, has been given in Tables 1—4 (pp.12—15). The working-place-time ratio can be seen from Tables 5 and 6 (p.16). The wage tables have been compiled bearing in mind that the preparation of split firewood is paid per cubic metre piled measure and of firewood barked in strips per piece. The wage tables (7 and 8, pp.20—21) are in accordance with the so-called score table system. The score table system and classification of work difficulty factors have been described in Metsäteho Publication No. 25 (Practical Application of the Results of Time Studies in Logging, 1950, by Olli Makkonen).

METSÄTEHON, SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON
METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTON
JULKAISUJA

- N:o 1. Metsätyöntutkimukset. Metsätyöntutkimuskursseilla 4. 6.—15. 6. 1945 pidettyjä luentoja. 1945.
- » 2. Metsätyöntutkimukset II. Metsätyöntutkimuskursseilla 12. 6.—16. 6. 1946 pidettyjä luentoja. 1947.
- » 3. Metsätyöläisten elinkustannuksista talvella 1946. Jaakko Vöry. 1947.
- » 4. Tutkimuksia vanerikoivujen hankinnasta I. Koivupölkkyjen kuutiosuhteista. Kalle Putkisto. 1947.
- » 4a. Koivupölkkyjen kuutiosuhdetaulukkoja. Kalle Putkisto. 1947.
- » 5. Tutkimuksia vanerikoivujen hankinnasta II. Aikatutkimuksia vanerikoivujen rasiinkaadosta, karsimisesta ja katkomisesta. Kalle Putkisto. 1947.
- » 7. Aikatutkimuksia pinopuutavaran teosta. Olli Makkonen. 1947.
- » 8. Aikatutkimuksia paperipuiden varastokuorinnasta ja -katkonnasta. Arno Tuovinen. 1948.
- » 9. Leimikon tiheyden vaikutus pinopuutavaran tekoon. Olli Makkonen. 1948.
- » 10. Tutkimuksia pinotavaran autokuljetuksesta. Veijo Heiskanen. 1948.
- » 11a. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa. I Kuorimishukka ja kuutiosuhteet. Arno Tuovinen. 1948.
- » 11b. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa. II Veteen vieritys. Arno Tuovinen. 1948.
- » 12. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa. III Eri pituisten kuorellisten paperipuiden ajo. Arno Tuovinen. 1948.
- » 13. Metsätyöntutkimukset III. Metsätehon kirjoitukset Metsätaloudellisessa Aikakauslehdessä n:o 5/1948.
- » 14. Aikatutkimuksia pinopuutavaran valmistuksesta Pohjois-Suomessa. Arno Tuovinen ja Sakari Leskinen. 1948.
- » 15. Hevosvarsiteiden hoitokalustosta ja hoidosta. Putkisto — Arnkil. 1948.
- » 16. Suomen metsäteollisuuden raakapuun saanti metsätaseen kannalta tarkasteltuna. I Koko valtakunnan yleisselvittely. Eino Saari. 1948.
- » 18. Aikatutkimuksia tukkien ja paperipuiden teosta talvella. Olli Makkonen. 1949.
- » 19. Maan routaantumisen tilapäisten talviautoteiden rakentamisen kannalta. Aulis E. Hakkarainen. 1949.
- » 20. Tutkimus maalle nostettujen rampapuiden uitosta Kemijoella. Arno Tuovinen 1949.
- » 21. Moottorisahat ja niiden käyttö Ruotsin metsätaloudessa. Käytännön kokemuksia ja S.D.A:n tutkimusten tuloksia. Greger Carpelan. 1949.
- » 22. Metsätöiden tehostaminen. Luentopäivillä v. 1948 pidettyjä esitelmää. 1949.
- » 23. Tutkimuksia sahatukin pituuden, lenkouden ja kapenemisen vaikutuksesta sydäntavaran pituuteen ja leveyteen. A. J. Ronkanen. 1950.
- » 24. Puutavaran rantavarastojen talviniputuksesta. Arno Tuovinen. 1950.
- » 25. Hakkuutöiden aikatutkimustulosten soveltaminen käytäntöön. Olli Makkonen. 1950.
- » 26. Juoksumetritaksan käyttö »ylijäreissä» paperipuuleimikoissa. Olli Makkonen. 1950.
- » 27. Puutavaralautojen vetovastuksista ja mahdollisuuksista lauttauksen kehittämiseksi. Risto Eklund. 1952.
- » 28. Halkojen ja polttorankojen teko. Olli Makkonen. 1952.

