

OLLI MAKKONEN

Työntutkimuksia polttohakerankojen hankinnasta

Polttohakkeen raaka-aineeksi tarkoitettujen, tavallisimmin pienikokoisista rungoista valmistettujen rankojen hankinnasta on Pienpuualan Toimikunnan toimeksiannosta suoritettu tähän mennessä joukko erillisiä tutkimuksia. Tutkimukset ovat yleensä olleet luonteeltaan orientoivia ja niiden erillisuus eräissä tapauksissa häiritsee vertailujen tekoa. Eräitä päätelmiä voitaneen niiden perusteella kuitenkin tehdä. Yhteenvetona näistä tutkimuksista voidaan esittää seuraavaa.

Mainittakoon aluksi eräitä rankojen hakkuuta ja ajoa talviolosuhteissa koskevan tutkimuksen tuloksia. Tämän tutkimuksen yhteydessä rankoja ei pyritty katkomaan määräpituuksiin. Ainoastaan kaikkein pisimpien runkojen kohdalla suoritettiin katkomista sen verran, kuin kuljetusnäkökohdat vaativat. Tutkimukseen sisältyy neljä eri vaihtoehtoa, nimittäin karsimattomat ohutpuurangat ($D_{1.3}$ 3—10 cm), karsitut ohutpuurangat, karsitut sekamittarangat — näillä tarkoitetaan sellaista rankatavaraa, johon sisältyy myös rinnankorkeudelta 10 cm paksumista puista peräisin olevia rankoja — sekä halkorunkojen latvoista valmistetut karsitut rangat. Kaadossa ja karsimisessa oli ainoana työvälineenä kahden käden vesuri. Rangat kerättiin vailla aluspuita oleviin sivutuettomiin kasoihin. Ajo tapahtui hevosella ja reellä. Rangat lastutettiin välittömästi autotien varressa ja karsimattomat puut syötettiin oksineen hakkuriin. Sekä hakkuussa että ajossa oli mukana kaksi työntekijää. Kummankin miehen keskiarvona laskien saadaan työajaksi hakekuutiometriä kohti seuraavat pyöristetyt minuuttimäärät:

	Hakkuu	Ajo (100 m)	Yhteensä
Karsimattomat ohutpuurangat	21	20	41
Karsitut ohutpuurangat	37	17	54
Karsitut sekamittarangat	30	13	43
Karsitut latvarangat	42	18	60

Näistä aika-arvoista sinänsä ei pidä tehdä johtopäätöksiä, vaan ainoastaan niiden keskinäisistä suhteista. Hakekuutiometriä kohti laskien vaati siis karsimattomien ohutpuurankojen hankinta

Ilmestynyt myös Pienpuualan Toimikunnan tiedotuksena n:o 46.

autotien varteen 100 metrin ajomatkalla vähemmän aikaa kuin muunlaisten tutkimukseen sisältyneiden rankojen hakkuu ja ajo, mutta oksineen lastutettavista rungoista saatavan hakkeen nykyisille hakkeenpolttolaitteille sopimattoman laadun vuoksi ei tämä menetelmä ole kuitenkaan saanut jalansijaa. Sitä paitsi karsimattomat rangat alkavat ajomatkan pidentyessä nopeasti jäädä kuormien pienuuden takia jälkeen karsituista rungoista myös työajan menekin kannalta. — Tyyppillistä ohutpuukokoa suurempien runkojen ottaminen mukaan leimaukseen on selvästi vähentänyt karsittujen rankojen hankinnan työajan menekkiä. — Karsittujen rankojen valmistaminen halkorunkojen latvoista näyttää olevan erittäin aikaavievää.

Jos em. tutkimukseen osallistuneiden hakkuumiesten samanlaisissa talviolosuhteissa suorittaman halkojen valmistuksen työaika $p-m^3$ kohti merkitään 100:ksi ja karsittujen, etupäässä lehtipuusta valmistettujen pitkäkköjen ohutpuurankojen pinotiheydeksi katsotaan 0.40, saadaan näiden kahden tavaralajin valmistuksen pinokuutiometriä kohti vaatimien työaikojen suhde seuraavan asetelman mukaiseksi.

Halkojen teko pinoon
talvella

100

Karsittujen, vaihtelevan-
pituisten ohutpuurankojen
valmistus sivutuettomiin
kasoihin talvella

39

Jos ajoaika 100 m:n ajomatkalla lasketaan kummassakin tapauksessa $p-m^3$ kohti, saadaan seuraava asetelma. Halot on purettu pinoon ja rangat vapaasti hakkurin viereen.

Halkojen ajo talvella
100

Ohutpuurankojen ajo
talvella
70

Polttohakerangoiksi valmistettavien ohutpuurunkojen rasiinkaatoa kahden käden vesurilla, ketjuteräisellä moottoriraivaussahalla ja Wright sahalla koskeva tutkimus osoitti, ettei ketjuteräisellä moottoriraivaussahalla saavutettu mainittavaa työajan säästöä vesurikaatoon verrattuna. Wright sahalla sen sijaan saavutettiin vähän yli 40 %:n suuruinen työajan säästö. Wright sahan käyttäjä, joka kaatoi moottorisahalla kaikkiaan kuusi palstaa, käytti vain yhdellä palstalla kyseistä sahaa varten valmistettuja kannatinhihnoja. Niillä näytti olevan työtulosta suurentava vaikutus.



Kuva 1.

Käsityökaluin suoritettujen halkojen pinoon teon ja kahden käden vesurilla suoritettujen ohutpuiden rasiinkaaton $k\text{-m}^3$ kohti vaatimien työaikojen suhde — aikojen laskeminen $p\text{-m}^3$ kohti ei liene pelkästään rasiinkaatoa tarkasteltaessa asiallista — oli molempien miesten keskiarvona 100 : 23. Wright sahan käyttäjällä oli käsityökaluin suoritettujen halkojen teon ja moottorisahalla suoritettujen ohutpuiden rasiinkaaton kiintokuutiometriajkojen suhde 100 : 12.

Edellä mainittujen rasiinkaadettujen ohutpuurankojen karsimista ja roukkupinoihin keräämistä koskeva tutkimus antoi halkojen teon ja toisaalta rankojen karsimisen, katkomisen (vain pisimpien puiden kohdalla) ja kasaamisen työajan menekin suhteeksi $k\text{-m}^3$ kohti laskettuna 100 : 69. Roukkukehikon teko »siansorkkineen» ja pinon pituussuuntaisine tukipuineen (kuva 1) vei $18\frac{1}{2}\%$ karsimisen ja kasaamisen kokonaistyöajasta. Jos ohutpuiden rasiinkaatoon, karsimiseen, katkomiseen ja roukkupinoihin keräämiseen kuluneet ajat lasketaan yhteen ja täten saadut ajat lasketaan $p\text{-m}^3$ kohti



Kuva 2.

olettaen, samoin kuin edellä, etupäässä lehtipuusta valmistettujen ohutpuurankojen pinoitiheydeksi 0.40, saadaan kesällä suoritettujen halkojen teon ja toisaalta polttohakerankojen valmistuksen pino-kuutiometriajoille sellainen suhde, kuin seuraavasta asetelmasta näkyy.

	Ohutpuurankojen rasiinkaato kahden käden vesurilla, karsiminen kirveellä, katkomisen kaarisahalla tai kirveellä ja kasaaminen roukkupinoihin	Ohutpuurankojen rasiinkaato Wright sahalli, karsiminen kirveellä, katkomisen kaarisahalla tai kirveellä ja kasaaminen roukkupinoihin
Halkojen teko pinoon kesällä	100	51

Jos roukkukehikon tekoon kuluva aika jätetään pois, jolloin rankojen kesäteko likimain vastaisi edellä käsiteltyä talvihakkuuta sivutuettomiin kasoihin, saadaan käsityökaluin suoritettujen halkojen teon ja käsityökaluin suoritettujen rankojen valmistuksen $p\text{-m}^3$ kohti vaatimien työaikojen suhteeksi 100 : 50. Kun rasiinkaato suoritettiin Wright sahalli, oli vastaava suhde 100 : 43.

Vaikka otetaan huomioon, että rankojen kerääminen sivutuettomiin mataliin kasoihin on ilmeisesti jonkin verran joutuisampaa kuin niiden pinoaminen roukkukehikon ja »siansorkan» varaan, näyttäisi kuitenkin siltä, että rankojen valmistus kesällä rasiinkaatoa käyttäen on käynyt halkojen tekoon verrattuna suhteellisesti hitaammin kuin rankojen valmistus talvella saman tien valmiiksi asti. Tätä ei kuitenkaan voida sanottavasti panna rasiinkaaton tilille, vaan se johtuu lähinnä siitä, että kesällä tutkitut miehet käyttivät karsimisvälineenä kirvestä ja suorittivat karsinnan huolellisemmin kuin talvella tutkitut miehet, jotka suorittivat karsinnan kahden käden vesurilla. Tämän perusteella ei niin ollen voida väittää, että rasiinkaaton käyttäminen hidastaisi mainittavasti ohutpuurankojen hakkuuta.

Tutkimus, joka koski rankojen ajoa Jallu-kärrillä lumettomana aikana sellaisista roukkupinoista, joissa rankojen latvapääät ovat maata vasten (kuva 2), osoitti, että mainitulla ajoneuvolla saavutettiin kappaleittain kuormaukseen ja purkamiseen verrattuna työajan säästöä n. 7 min/ $k\text{-m}^3$, mikä ajomieskerroin (Etelä-Suomessa nykyisin 2.25) huomioon otettuna vastaa n. 16 min hakkuuniehen aikaa. Rankojen valmistusta ja roukkupinoihin keräämistä koskevan tutkimuksen mukaan roukkukehikon teko ilman »siansorkkaa» ja pinon pituussuuntaista tukipuuta vei n. 16 min/ $k\text{-m}^3$, joten Jallu-kärrillä saavutettu työajan säästö olisi tässä tapauksessa aivan tarkalleen korvanut roukkukehikon teosta aiheutuneen lisätyön. Jos kuormaaminen olisi rankojen ajoa koskevan tutkimuksen yhteydessä voitu aina suorittaa pino kerrallaan — näin ei roukkupinojen virheellisen sijoituksen tai niiden liian vähäisen maasta koholla olemisen takia voitu suinkaan aina tehdä —, olisi työajan säästö yksinomaiseen kappaleittain kuormaamiseen verrattuna ollut n. 10 min/ $k\text{-m}^3$, mikä vastaisi n. 22 min tekomiehen aikaa. Tällöin olisi Jallu-kärrillä saavutettu työajan säästö sel-

västi ylittänyt »siansorkkattoman» roukkupinon teosta aiheutuvan lisätyö (verrattuna maassa olevaan kasaan keräämiseen). Mainitun ajoneuvon kannattavuutta harkittaessa ei tietenkään pelkkä ajansäästö ratkaise asiaa, vaan huomioon on otettava myös ajoneuvon kuoletus sekä korjauskustannukset.

Tutkimus, joka koski maasta koholla oleviin roukkupinoihin (kuva 1) kerättyjen polttohakerankojen ajoa hevosella ja pariireellä talviolosuhteissa, osoitti, että tällaisten varastomuodostelmien saaminen yhtenä yksikkönä rekeen on erittäin työlästä. Etureen peruuttaminen rankapinon tyvipään alle kävi useimmiten melko hyvin päinsä, mutta pinon pituussuuntaisen tukipuun poikki-lyöminen kirveellä ja takareen työntäminen pinon alle oli hyvin aikaavievää. Pinon latvapää täytyi useimmiten kangeta sivusuuntaan takareen päälle. Yhtenä yksikkönä kuormaamalla ei saavutettu lainkaan ajansäästöä kappaleittain kuormaamiseen verrattuna. Niin ollen ei tämän melko paljon työtä vaativan varastomuodostelman teko talviajoa varten näytä suositeltavalta, mikäli ei kuormausta voida joillakin teknillisillä parannuksilla ratkaista vasti tehostaa.

Edellä selostetut erilliset tutkimustulokset, jotka eivät kaikilta osiltaan ole keskenään vertailukelpoisia, eivät vielä anna vastausta kysymykseen, millainen polttohakerankojen hankintamenetelmä

on edullisin. Tämän kysymyksen selvittämiseksi on suunniteltu ja päätetty panna toimeen keskitetty, samalla työmaalla tapahtuva neljän erilaisen polttohakerankojen hankintamenetelmän vertailu. Tällöin tulevat kysymykseen likimain määräpituisiksi katkottujen, pitkäkköjen (n. 4 m) rankojen valmistus roukkupinoon, ns. vipparoukkupinoon (sivusuunnassa köysien avulla yhtenä yksikkönä kuormattavaan varastomuodostelmaan) sekä kolmioristikolle ja likimain 2-metrinen rankojen teko pinoon sekä lisäksi rankojen ajo kuhunkin tapaukseen parhaiten soveltuvalla ajoneuvolla.

Work Studies of the Logging of Long Logs for Fuel Chips

by Olli Makkonen

Summary

The report is an abstract of the results of the work studies carried out so far in Finland on the logging of long log fuel chips prepared of small-sized wood. The investigation results are reported in the Metsäteho Publication No. 41, the Metsäteho Report No. 171, No. 177, and No. 181, each one including a summary in English.

Saariston Kirjapaino Oy, Helsinki 1961