



TUTKIMUKSIA PIENILÄPIMITTAISEN KOKOPUUN KORJUUSTA POHJOIS-SUOMESSA

Mikko Kahala

Kun siirtelykaatoon perustuvaa kokopuukorjuuta käytetään monitoimikoneleimikoiden parantamiseen, hakkuumiehen työ nopeutuu 60-80 % perinteiseen tavaralajihakkuuseen verrattuna. Siirtelykaato varsinaisen monitoimikonetyön jälkeen oli 10 % nopeampaa kuin ennen monitoimikonetyötä.

Kokopuun metsäkuljetuksen ajanmenekki oli sekä ensiharvennuskäynnin, monitoimikoneleimikoiden parantamisessa korjattavan kuusivaltaisen kokopuun että avohakkuun jätetuuston ajossa 350 m:n ajomatkalla 50 - 100 % suurempi kuin 3 m havukuitupuun metsäkuljetuksen ajanmenekki. Ero aiheutuu ennen muuta kokopuun hitaammasta kuormauksesta ja pienemmästä kuormankooasta.

JOHDANTO

Tutkimuksessa käsitellään pieniläpimittaisen, D_{1.3} 13 cm, ja sitä pienemmän puuston korjuuta kokopuuna miestyövaltais in menetelmin monitoimikoneleimikoissa. Tällaista näiden leimikoiden parantamista käytetään varsinkin Pohjois-Suomen leimikko-olosuhteissa, joissa puuston keskikoko on pieni ja pienen puun osuus monitoimikoneleimikoissakin on suuri.

Metsäkuljetuksen osalta tutkittiin lähinnä kokopuun metsäkuljetuksen maksuperusteita varten myös pienikokoisen havupuuvaltaisen kokopuun kuljetusta ensimmäisen harvennuksen männiköistä ja avohakkuuolosuhteista (= avohakkuun jätetuusto). Tutkimus kuuluu osana kauppa- ja teollisuusministeriön osarahoituksella suoritettavaan tutkimusprojektiin "Energiapuun korjuu teollisuuspuun korjuun yhteydessä".

TUTKIMUSAINEISTO

Aineisto (taulukko 1) on kerätty lumettomana aikana syksyllä 1981 Veitsiluoto Oy:n työmailla. Metsäkuljetusta tutkittiin kaikilla työmailla, kun sen sijaan hakkuuta tutkittiin vain monitoimikoneleimikon parantamisesta Ranualla. Hakkuumiehiä oli kaksi. Kumpikin oli tottunut kokopuun siirtelykaatoon. Kaikissa traktoreissa oli pitkäulotteinen kuormain. Maastoltaan tutkimuskohteet olivat metsäkuljetuksen maastoluokkaa 1.

Kahdelta työmaalta kerättiin kokopuuaineiston lisäksi vertailuaineisto tavanomaisten puutavaralajien korjuusta. Tämän aineiston määrä oli 68.7 m³ (ei sisälly taulukon 1 lukuhiin).

TAULUKKO 1

Tutkimusaineisto

Erittely	Traktori	Puulajisuhteet, %			Puun koko, m ³ (oksineen)	Yhteensä, m ³ (oksineen)
		mänty	kuusi	lehti- puu		
Monitoimikoneleimikon parantaminen						
Ranua	Valmet Jehu	-	59	41	0.031	33.5
Tornio	Lokomo 925	1	58	41	0.042	54.6
Avohakkuu (= jätepuusto)						
Ylitornio	Aktiv Skotten 758	1	68	31	0.024	58.2
Ensimmäinen harvennus						
Kemijärvi	Kockums 84-31	99	-	1	0.029	32.3
Posio	Ford Teg 904	100	0	-	0.016	40.2
Ranua	Ford County	100	-	-	0.019	31.9

TUTKIMUSTULOKSET

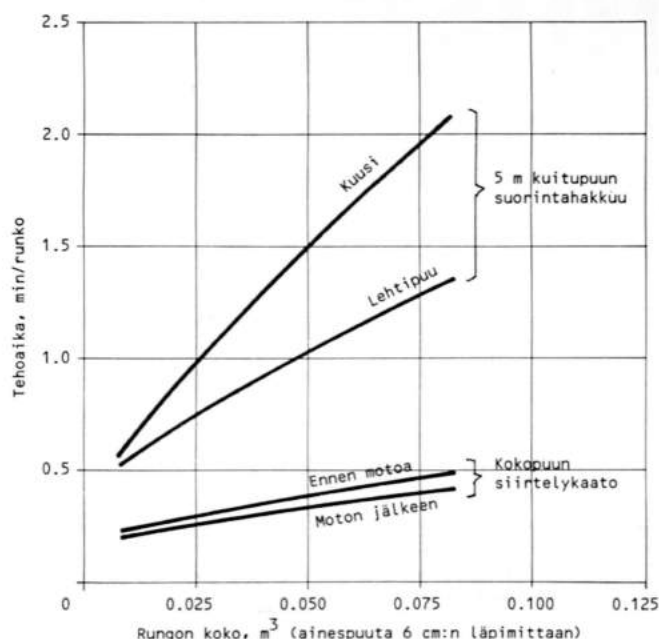
Monitoimikoneleimikoiden parantamishakkuu

Monitoimikoneleimikoiden parantamishakkuussa nousee hakkuumiehen työn tuottavuus huomattavasti käytettäessä pelkkää puiden siirtelykaatoa perinteisen tavaralajihakkuun sijasta (kuva 1). Ero tavanomaiseen suorintatyypin tavaralajihakkuuseen on puulajin ja puiden koon mukaan 60 - 80 % kokopuuhakkuun hyväksi.

Kun pienet rungot kaadettiin vasta monitoimikonetyöskentelyn jälkeen, oli pienten puiden siirtelykaato noin 10 % nopeampaa kuin ennen monitoimikonetyötä suoritettu siirtelykaato. On kuitenkin huomattava, että leimikoittain asiaa tarkasteltaessa monitoimikonetyöskentelyn jälkeen tehdyssä siirtelykaadossa ei saada samaa puumäärää talteen kuin ennen monitoimikonetta toteutetussa pienten puiden korjuussa. Osa pystyyn jätetyistä pienistä puista aivan ilmeisesti tallautuu isompien puiden erilliskaadon ja monitoimikonekäsittelyn yhteydessä. Sitä, kuinka paljon niitä tallautuu, ei tutkimuksen yhteydessä selvitetty. Tavanomainen käytäntö monitoimikoneleimikoiden parantamisessa on se, että pienten puiden hakkuu ja useimmiten myös metsäkuljetus toteutetaan ennen varsinaista monitoimikonekorjuuta.

Metsäkuljetus

Pienikokoisen kokopuun metsäkuljetuksessa kuorman koko kiintotilavuutena on useimmissa



Kuva 1. Monitoimikoneleimikon parantamishakkuun ajamenekki

tapauksissa pienempi kuin perinteisten puutavaralajien kuorman koko. Ensiharvennuskokorinnan keskimääräinen kuorman koko oli 4.8 m³ (oksineen). Monitoimikoneleimikoiden parantamisessa samoin kuin puulajijakautumaltaan samantyyppisessä kuusi-lehtipuuavohakkuussa oli kuorman koko 4.3 m³ (oksineen). Vastavat 3 m havukuitupuun keskimääräiset kuorman koot olivat 6.1 m³ ja pitkän kuitupuun 9.0 m³ ainespuuta. Aikaisemmissa tutkimuksissa pie-



Kuva 2. Pohjoissuomalainen monitoimikoneleimikko kokopuuna suoritettun parantamishakkuun jälkeen. Valok. Veitsiluoto Oy

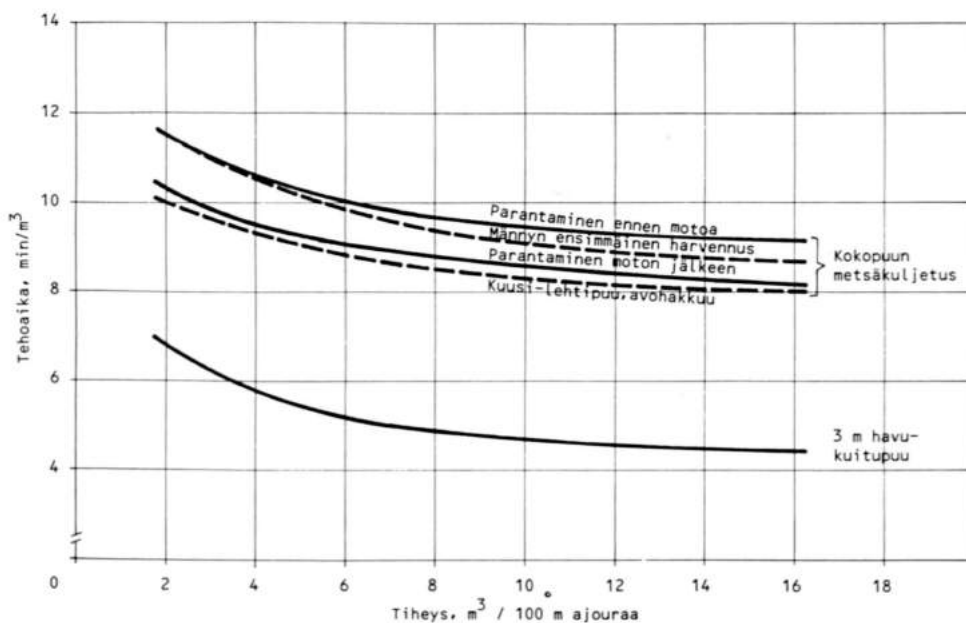


Kuva 3. Kokopuun kuormausta. Valok. Veitsiluoto Oy

nikokoisen³ lehtikokopuun kuorman kooksi saatiin 5.7 m³ oksineen ja ns. osapuumenetelmien järeähkölle kokopuuosuudelle 6 - 7 m³. Silloin ei kuormaa ollut tiivistetty perinteisillä karsituilla puutavaralajeilla.

Kokopuun metsäkuljetuksen kiintotilavuusyksikköä kohti kuluvaan ajanmenekkiin vaikuttaa kuorman koon ohella ennen muuta pieni-

kokoisien kokopuun perinteisiä puutavaralajeja selvästi työläämpi kuorma. Kaikissa tapauksissa (ensiharvennusmänty, monitoimikoneleimikon parantaminen ja kuusi-lehtipuuvaltainen avohakkuu) on metsäkuljetuksen ajanmenekki 350 m:n ajomatalla ollut 50 - 100 % suurempi kuin 3 m havukuitupuun metsäkuljetuksen ajanmenekki (kuva 4). Ero pienenee ajotiheyden huonontuessa.



Kuva 4. Metsäkuljetuksen tehoajanmenekki, min/m³ (kokopuun ajanmenekit, min/kokopuu-m³). Ajomatka 350 m, maastoluokka 1

Taulukossa 2 esitetään tämän ja joidenkin aikaisempien tutkimusten (Metsätehon tiedotus 374 ja Metsätehon katsaukset 6/1981 ja 10/1982) mukaisia keskimääräisiä kokopuun metsäkuljetustuotoksia kokopuukorjuulle tyypillisissä leimikko-olosuhteissa. Tuotosarvoihin sisältyvät runkopuun lisäksi myös oksat. Tuotoslukuja, m³/käyttötunti, on pidettävä vain suuntaa antavina ja ne voivat yksittäistapauksissa poiketa esitetyistä. Kokopuun metsäkuljetustuotoksen tasoon merkittävimmin vaikuttavat kuitenkin ensinnäkin puulaji ja siihen läheisesti liittyvä oksien määrä. Toisaalta myös runkopuun koko vaikuttaa tuntuvasti ajotuotokseen samoin kuin se, ajetaanko harvennus- vai avohakkuuolosuhteissa.

TAULUKKO 2

Kokopuun metsäkuljetustuotoksia.
Keskikokoinen kuormatraktori,
ajomatka 350 m, maastoluokka 1 - 2,
tiheysluokka 1 (≈10 m³ / 100 m ajouraa)

Korjuuolosuhde	Tuotos, m ³ /käyttötunti (oksineen)	Suhteellinen tuotos, 100 = 3 m havukuitupuu
Ensimmäisen harvennuksen mäntykokopuu	5.5 - 6.5	50 - 55
Kuusi-lehtipuuvaltaisten avohakkuiden ja monitoimi- koneleimikoiden parantamis- hakkuun pienikokoinen koko- puu	5.0 - 7.0	45 - 60
Avohakkuiden lehtipuu- valtainen kokopuu	8.0 - 9.0	70 - 75
Osapuumenetelmien järeäkö kokopuuosuus (avohakkuu)	8.5 - 10.0	80 - 85
3 m havukuitupuu	11.0 - 12.0	100

Metsäteho Review 18/1982

STUDIES ON THE HARVESTING OF SMALL-DIAMETER WHOLE TREES IN NORTH FINLAND

When whole-tree harvesting based on synchronisation of felling with bunching is employed for improving of multi-purpose logging machine stands the logger's work is speeded up by 60 - 80 % compared with the traditional shortwood method of cutting. Synchronisation of felling with bunching after actual multi-purpose logging machine work was 10 % faster than prior to multi-purpose logging machine operation.

The expenditure of time on forest haulage of whole trees when hauling first-thinning pine, spruce-dominated whole trees to be harvested for improving of multi-purpose logging machine stands and remaining trees after clear cutting was 50 - 100 % greater over a hauling distance of 350 m than that for the haulage of 3-m softwood pulpwood. The difference was due above all to the slower loading of whole trees and the smaller load size.



METSÄTEHO

SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO RY:N METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
Opastinsilta 8 B · 00520 HELSINKI 52 · Puhelin (90) 140 011

Tutkimuskohteina oli sekä perinteinen tavaralajimenetelmä (3 m kuitupuu kasoihin ajo-uran varteen ja kuormatraktorikuljetus) että kokopuumenetelmä (siirtelykaato miestyönä, puiden katkaisu kourasahalla ja kuormatraktorikuljetus).

Ylitiheässä riukumännikössä tavaralajimene-
telmällä suoritettu korjuu oli 4 - 10 % kal-
liimpaa kuin tavanomaisessa ensiharvennus-
metsässä. Kokopuukorjuussa kustannukset oli-
vat riukumännikössä vastaavasti 2 - 9 % suu-
remmat. Pienemmästä rungonkoosta johtuvaa
korjuukustannuslisää kompensoi jossain mää-
rin sekä tavaralaji- että kokopuukorjuussa
se, että riukumänniköissä leimikon tiheys
oli suurempi.

METSÄTEHON HALLINTOELIMET VUONNA 1983

Neuvottelukunta

Yrjö Hassi pj.
Sakari Leskinen vpj.

Johtokunta

Timo Järvelä	pj.	Olli Pesonius
Jaakko Kahiluoto	vpj.	Matti Ponsi
Yrjö Hassi		Yrjö Schildt
Leo Karvonon		Kauko Taivainen

HENKILÖUUTISIA

Uusiksi tutkijoiksi on nimitetty metsänhoita-
ja Mauri Paunila ja metsänhoitaja, maat. ja
metsät. kand. Risto Lilleberg. Paunilan työ-
suhde alkoi 1.12.1982 ja Lilleberg aloittaa
1.1.1983.

Metsänhoitaja Jukka Taipale siirtyi 30.9.1982
puunkorjuun kokeilu- ja kehittämistehtävistä
Jämsänkosken metsäkonekoulun palvelukseen.

Metsänhoitaja Harri Rumpunen siirtyi 3.12.
1982 kasvatusmetsien ja metsätähdepuun kor-
juun kehittämistehtävistä Metsäalan Kuljetuk-
senantajien palvelukseen.

Metsäteho Review 19/1982

TOPICAL

Highlights of the activities of the Institute
and other information on the branch.

METSÄTEHON KOULUTUSTILAISUUDET KEVÄÄLLÄ 1983

Aluejohdolle tarkoitettu seminaari
22.3.1983, Rantasiphotelli Hyvinkää

Tilaisuudessa esitellään ajankohtaisia Met-
sätehon tutkimustuloksia.

Puunhankintaorganisaation sisäinen valvonta
18. - 19.5.1983, Rantasiphotelli Hyvinkää

Esimiehen ja sisäisen tarkastajan tehtävät
ja työnjako sisäisessä valvonnassa.

Energiapuun korjuu -kurssi
15. - 16.6.1983, Hotelli Cumulus, Tampere

Kurssilla tarkastellaan energiapuun talou-
dellisuutta ja korjuun organisointia.

Yksityiskohtaiset tiedot koulutustilaisuuksista
ilmoittautumisohjeineen ja ohjelmineen
lähetetään jäsenyrityksille kirjeitse hyvissä
ajoin ennen tilaisuutta.

UUSIA DIAKUVASARJOJA

Diakuvasarja Puutavara-autokalusto

Sarjassa selvitetään tärkeimpien alan käsit-
teiden merkitys, esitetään autokalustoa ja
-kuljetuksia koskevat uusimmat lajit ja ase-
tukset, selvitetään puutavara-autokaluston
kehittymistä ja esitellään alan uusinta ka-
lustoa.

Diakuvasarjassa on 38 kuvaa ja kirjallinen
selostusteksti.

Diakuvasarja Päätehakkuiden puunkorjuu

Yleistietojen lisäksi sarjassa esitetään
neljä päätehakkuiden korjuuketjua: yksi ma-
nuaalinen ja kolme koneellista. Kasettipro-
essori-, kuormainproessori- ja harvesteri-
ketjuista esitetään leimikkovaatimukset ja
ketjuihin sovellettavia koneita.

Diakuvasarjassa on 30 kuvaa ja kuvaluettelo.



METSÄTEHO

SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO RY:N METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
Opastinsilta 8 B · 00520 HELSINKI 52 · Puhelin (90) 140 011