



PIENILÄPIMITTAISEN LEHTIKOKOPUUN METSÄKULJETUS

Mikko Kahala

Metsäteho tutki kesällä 1980 pieniläpimittaisen lehtikokopuun metsäkuljetusta lähinnä maksuperusteiden selvittämiseksi.

Lehtikokopuun metsäkuljetustuotos oli 17 - 29 % pienempi kuin 3 m havukuitupuun kuljetustuotos vastaavissa olosuhteissa. Tuotosero kasvoi ajomatkan pidetessä ja ajotiheyden huonotessa. Syynä tuotoseroon on, että kokopuu on hitaampaa kuormata, sen kuorma on hieman pienempi ja epäedullisen kuorman muodon vuoksi sen kuormaus- ja kuormattuna-ajonopeus on alhaisempi kuin 3 m kuitupuun.

Fyrittäessä nostamaan lehtikokopuun metsäkuljetustuotosta, on ennen muuta kiinnitettävä huomiota kuormausvaiheen nopeuttami-

seen. Myös kuorman koon suurentaminen esimerkiksi kuormaa tiivistämällä olisi omiaan parantamaan ajotuotosta. Tiivistetty kuorma saattaa myös olla parempi ajaa kuin tiivistämätön kuorma, jolloin myös ajonopeudet kasvavat.

JOHDANTO

Tutkimus käsittelee pieniläpimittaisen, keskimääräiseltä rinnankorkeusläpimitaltaan alle 10 cm:n leppä- ja koivukokopuun metsäkuljetuksen tuotosperusteita ja niihin vaikuttavia seikkoja. Tutkimus on suoritettu lähinnä kokopuun metsäkuljetuksen maksuperusteiden selvittämiseksi.



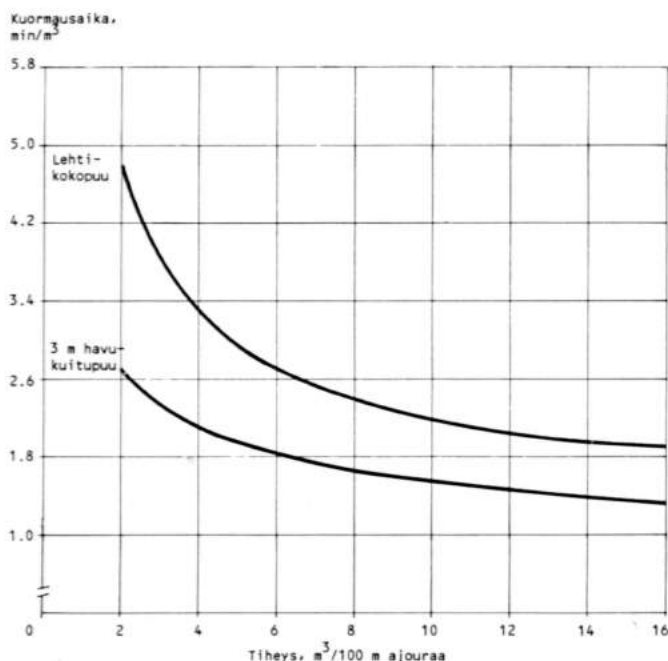
Kuva 1. Leppäkokopuun kuormausta. Valok. Pellos Oy

Traktori	Työmaa	Puutavaralaji	m ³	Puun koko (oksineen) kokopuu-ajossa, m ³
Lokomo 909	Tohma-järvi	Lehtikokopuu 3 m havu- kuitupuu	28.5 28.7	0.019
Rottne Blondin	Kitee	Lehtikokopuu 3 m havu- kuitupuu	57.5 42.0	0.037
Valmet 870 CK	Kerimäki	Lehtikokopuu Vanerikoivu	29.5 75.3	0.022
Valmet 882 K	Kajaani	Lehtikokopuu 2 m havu- kuitupuu	35.4 33.4	0.017

TUTKIMUSAINEISTO

Tutkimusaineisto (taulukko 1) on kerätty kesällä ja syksyllä 1980 Kajaani Oy:n ja Pellos Oy:n työmailla Itä-Suomessa ja Kainuussa. Vertailuaineistoksi kutakin traktoria tutkittiin myös "tavanomaisen" puutavaran (kuitupuun tai sahatukin) metsäkuljetuksessa.

Tutkimusaineisto oli 330 m³. Kokopuun kuutiomääriin sisältyy runkopuun kuutiomäärän lisäksi myös oksien kuutiosisältö. Kokopuun määrä on saatu lisäämällä runkopuun määrään 15 % oksien puumäärää. Tämän on katsottu olevan aineiston keskimääräistä oksaisuusluokkaa 2 vastaava lehtipuun oksien osuus.



Kuva 2. Kuormausaika

Maastoltaan tutkimuskohteet olivat pääosin 2. maastoluokkaa. Ajo tapahtui avohakkuuolosuhteissa lumettomana aikana. Poikkeuksena oli Kajaani Oy:n aineisto, joka kerättiin harvennushakkuualueelta.

TUTKIMUSTULOKSET

Yleistä

Tutkituista traktoreista oli yksi, Valmet 882 K, suuri kuormatraktori ja muut kolme keskikokoisia kuormatraktoreita. Tulokset esitetään kaikkia neljää traktoria koskevana "keskiarvoina". Tavaralajikuljetuksen osalta tulokset on kaikilta osin muunnettu vastaamaan 3 m havukuitupuun metsäkuljetusta. Muunnossa on käytetty apuna Metsätehon tiedotuksen 355 ja selosteen 14/1979 mukaisia keskikokoista kuormatraktoria koskevia metsäkuljetuksen työnvaiheiden ajanmenekkisuhteita.

Kuormaus

Lehtikokopuun kuormaus on hitaampaa kuin 3 m havukuitupuun kuormaus (kuva 2). Hyvisä tiheyksissä kuormausaikojen ero on 35 - 45 % 3 m kuitupuun hyväksi. Huonoimmissa tiheyksissä (tiheysluokat 3 ja 4) kuormausaikojen ero on 55 - 85 %. Lisäksi on huomattava, että vaikka kokopuun määrä pinta-alayksikköä kohti olisikin sama kuin 3 m kuitupuun, kokopuun ajotiheys on yleensä pienempi kuin 3 m kuitupuun. Lyhyt kuitupuuhan on yleensä kasoissa 20 - 30 m:n välein olevien ajourien varressa, kun taas kokopuu avohakkuuolosuhteissa ajetaan kapeampaa uraväliä käyttäen. Kokopuun ajouraväliä voidaan lisätä käyttämällä pitkäulotteisia kuormaimia. Tutkituissa traktoreissa ei tällaisia kuormaimia ollut.

Purkaminen

Lehtikokopuun purkaminen on ollut 13 % nopeampaa kuin 3 m havukuitupuun purkaminen. Kuitupuu purettiin kourapinoon ja kokopuu noin kahden metrin korkuisiin kasoihin, joissa puut olivat samansuuntaisina tyvet tasan.

	Purkamisaika, min/m ³	Suhteellinen purkamisaika
Lehtikokopuu	0.85	87
3 m havukuitupuu	0.98	100

Ajo

Tyhjänäajonopeus ja -aika on riippumaton siitä, mitä puutavaralajia kuormassa tullaan ajamaan. Kuormattuna-ajo sen sijaan on kokopuuta ajettaessa ollut selvästi hitaampaa kuin 3 m kuitupuuta ajettaessa (kuva 3). 3 m kuitupuun kuormattuna-ajonopeus on ollut noin 25 % suurempi kuin kokopuun. Syynä tähän on ilmeisesti lähinnä se, että kokopuun kuorma on muotonsa vuoksi hankalampi kuljettaa kuin 3 m kuitupuun kuorma.

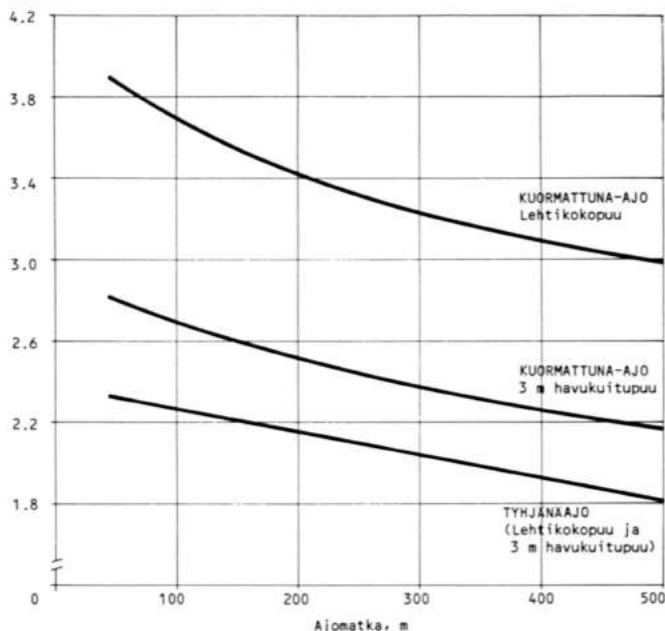
Samasta syystä kuormausajonopeus näyttää kokopuuta ajettaessa olevan hivenen pienempi kuin lyhyttä kuitupuuta ajettaessa. Kokopuun ajossa keskimääräinen kuormausajonopeus oli 20 m/min, kun se 3 m kuitupuun ajossa oli 22 m/min, ts. 10 % suurempi.

Kuorman koko

Lehtikokopuun kuorma oli keskimäärin 5.7 m^3 (oksineen), kun 3 m havukuitupuun kuorma oli noin 10 % suurempi eli 6.3 m^3 . Kokopuun kuormankokoissa oli traktoreittain suhteellisen suuria eroja, vaihteluvälin ollessa $4.1 - 8.2 \text{ m}^3$.

Kokopuun kuormankokoon vaikuttanee ajettavien puiden koko, ts. runkopuun määrä, ja toisaalta myös oksien määrä suhteessa runkopuun määrään. Myös puulaji ilmeisesti vaikuttaa kuormankokoon. Tämän tutkimuksen aineisto on liian suppea ja osittain puutteellinen näiden seikkojen vaikutuksen selvittämiseen.

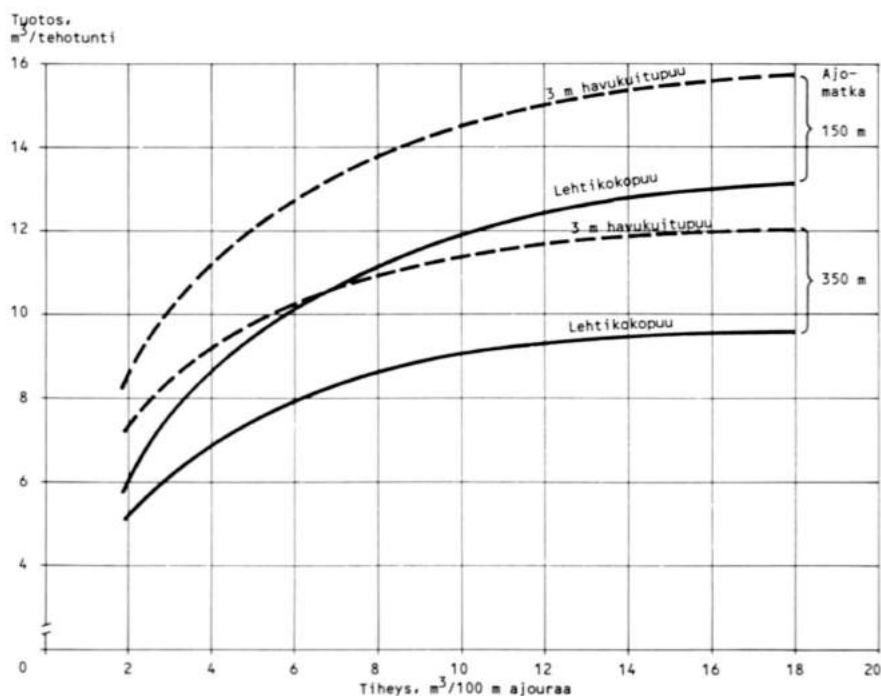
min/100 m
ajouraa



Kuva 3. Tyhjänä- ja kuormattuna-ajoaika

Tuotokset

Lehtikokopuun ja vastaavissa olosuhteissa tapahtuvan 3 m havukuitupuun metsäkuljetuksen tehotuntituotokset 150 m:n ja 350 m:n ajomatkoilla ilmenevät kuvasta 4.



Kuva 4. Metsäkuljetustuotoksen riippuvuus tiheydestä. Maastoluokka 2, keskikokoinen kuormatraktori

TAULUKKO 2 Pienikokoisen lehtikokopuun suhteellinen metsäkuljetustuotos. 100 = 3 m havukuitupuun vastaava tuotos

Ajomatka, m	Tiheysluokka				
	0	1	2	3	4
	Suhteellinen tuotos				
50	83	82	81	78	72
150	83	82	81	78	72
250	82	81	80	78	72
350	80	79	78	76	71
450	80	79	78	76	71

Lehtikokopuun suhteelliset ajotuotokset verrattuna 3 m havukuitupuun ajoon esitetään taulukossa 2.

Lehtikokopuun metsäkuljetustuotos ajettua kokopuukuutiometriä kohti on ollut 17 - 29 % pienempi kuin 3 m havukuitupuun ajotuotos. Mitä pitempi on ajomatka ja/tai mitä huonompi on ajotiheys, sitä suurempi on tuotosero lehtikokopuun tappioksi.

Metsäteho Review 6/1981

FOREST HAULAGE OF SMALL-DIAMETER HARDWOOD WHOLE-TREES

Metsäteho studied in summer 1980 the forest haulage of small-diameter hardwood whole-trees chiefly in order to establish the payment bases.

The hardwood whole-tree forest haulage output was 17 - 29 % smaller than the forest

haulage output for 3-m softwood pulpwood in corresponding conditions. The output difference increased with the lengthening of the hauling distance and worsening of hauling density.



METSÄTEHO

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