



KEHÄMITTAUKSEN AJANMENEKKI

Markku Halinen

Kehämittauksen kokonaisajanmenekki tavanomaisia kourakasoja (kasan keskikoko 0.350 m^3) mitattaessa oli keskimäärin noin 5.5 min/m^3 . Kasan koon suuretessa ajanmenekki pieneni. Lumi ei vaikuttanut ajanmenekkiin.

Kun pieniä, 1 - 2 pölkyn kasoja mitattiin, mittaukseen kului puutavaran tilavuutta kohti laskettuna suunnilleen saman verran tai hieman enemmän aikaa kuin tavanomaisia kourakasoja mitattaessa.

JOHDANTO

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kehämittauksen ajanmenekki toisaalta metsurin hakkuutyön yhteydessä ja toisaalta mittajaan erillistytynä suorittamana sekä leimikko-olosuhteiden vaikutus, erityisesti kason koon ja lumen vaikutus, ajanmenekkiin. Yksityiskohtaiset tulokset on julkaistu Metsätehon monisteenä 25.3.1985.

TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

Tutkimus suoritettiin aikatutkimuksena kolmella paikkakunnalla Enso-Gutzeit Oy:n ja Tehdaspuu Oy:n harvennushakkuutyömailla, joilla kuitupuu valmistettiin noin 3-metriseksi ja kasattiin ajouran varteen. Aineistoa kerättiin lumettomissa olosuhteissa marras-joulukuussa 1984 ja lumisissa tammihelmikuussa 1985.

Tutkimukseen osallistui kolme työnjohtajaa, jotka toimivat erillisinä mittaajina, ja neljä metsuria. Sekä työnjohtajat että metsurit olivat kehämittausmenetelmän käyttöön tottuneita. Sekä lumettomissa että lumisissa

olosuhteissa seurattiin samojen henkilöiden työskentelyä, ja metsurit ja työnjohtajat mittasivat suurimmaksi osaksi samat kasat.

TULOKSET

Tuotantoajan rakenne

Metsurit käyttivät mittaukseen koko tuotantoajasta (hakkuutyö, mittaus ja keskeytykset) lumettomissa olosuhteissa keskimäärin 9.5 % ja lumisissa 8.7 %. Lukuihin sisältyy vain tutkimuksen aikana valmistetun puutavaran, myös tukkien, mittaukseen käytetty aika. Vastaava hakkuutyön osuus tuotantoajasta oli 63.7 % ja 69.0 %. Keskeytysten osuus puolestaan oli 26.8 % ja 22.3 %. Keskeytykset liittyivät hakkuutyöhön.

Kehämittaukseen ja hakkuuseen käytetyn ajan suhteeseen vaikuttavat lähinnä puulaji ja hakkuun työvaikeustekijät. Selvimmin hakkuun osuutta nostivat kuusen osuuden lisääntyminen kokonaispoistumassa ja lumi.

Erillisten mittaaajien palstalla käyttämästä tuotantoajasta mittaukseen kului lumettomissa olosuhteissa keskimäärin 87.8 % ja lumisissa 85.0 %. Keskeytyksiä tuotantoajasta oli vastaavasti 12.2 % ja 15.0 %. Useimmilla palstoilla keskeytysten osuus oli kuitenkin alle 5.0 %:n, sillä keskimääräistä tulosta nosti kummassakin vaiheessa keskeytysten satunnaisesti suuri osuus yhdellä palstalla.

Kehämittauksen ajanmenekin rakenne

Kehän pituus mitattiin kasan keskeltä joko 1:n tai 5 cm:n tasaavaa luokitusta käyttäen ja kasan pölkkyjen keskipituus määritettiin

Mittaja	Työnvaihe	Olosuhteet	
		lumettomat %	lumiset %
Metsurit	Valmistelu	6.2	3.5
	Kehän mittaus	19.7	22.8
	Keskipituuden mittaus	18.9	21.4
	Tyvien luku ja merkinnät	22.6	17.3
	Mittaustietojen kirjaus	20.1	21.7
	Siirtyminen kourakasalta toiselle	12.5	13.3
	Yhteensä	100.0	100.0
Erilliset mittaajat	Valmistelu	0.0	4.8
	Kehän mittaus	23.4	24.7
	Keskipituuden mittaus	23.4	24.8
	Tyvien luku ja merkinnät	25.6	21.8
	Mittaustietojen kirjaus	10.3	6.7
	Siirtyminen kourakasalta toiselle	17.3	17.2
	Yhteensä	100.0	100.0

mittanauhan avulla silmävaraisesti tasoit-
taen 5 cm:n tasaavin luokin. Kunkin kasan
päähen merkittiin vähintään kasan numero.

Kun pieniä, 1 - 2 pölkyn kasoja mitattiin,
keskusläpimitan määrittämiseen kului mittauk-
sen kokonaisajanmenekistä metsureilta lumet-
tomissa olosuhteissa keskimäärin 18.4 % ja
lumisissa 15.8 % sekä mittaajilta vastaa-
vasti 72.5 % ja 46.5 %. Pölkkyjen läpimita
määritettiin silmävaraisesti 5 cm:n tasaavaa
luokitusta käyttäen. Metsureiden suorittaman
kirjauksen osuus kokonaisajanmenekistä oli
vastaavasti 81.6 % ja 84.2 % sekä mittaajien
27.5 % ja 53.5 %. Siirtymisiä kasalta toi-
selle ei ollut, koska 1 - 2 pölkyn kasat
olivat useimmiten kourakasojen vieressä.

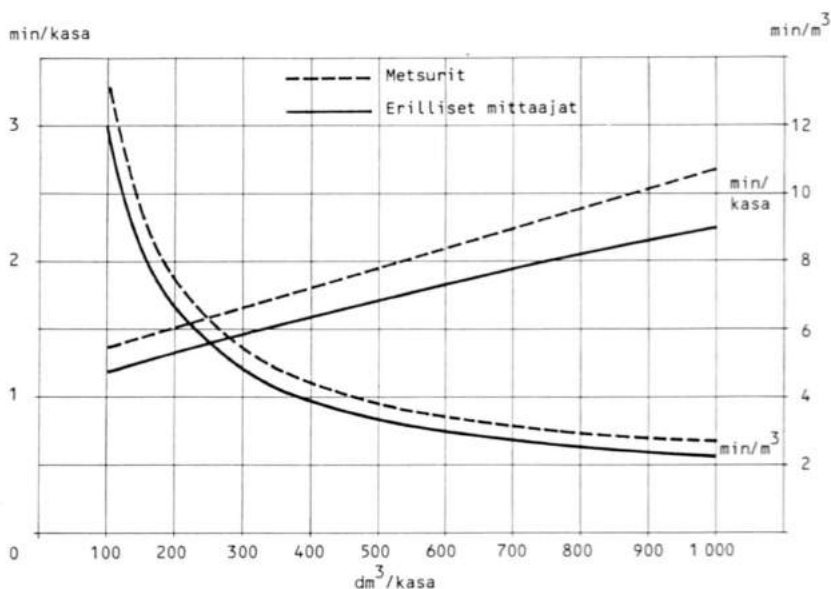
Metsurit suorittivat joko kaikki mittaukseen
liittyvät työt työpäivän päätteeksi ja tal-
vella myös heti kasan valmistuttua tai mit-
tasivat kasan sen valmistuttua ja merkitsi-
vät mittaustiedot kasan päähän. Mittaus-
lomakkeille he kirjasivat tiedot myöhemmin
erikseen. Erilliset mittaajat suorittivat
luonnollisesti kaikki mittaukseen liittyvät
työnvaiheet yhdellä kertaa.

Mittauksen ajanmenekki

Kasan koon vaikutus

Tavanomaisia kourakasoja mitattaessa mitta-
uksen ajanmenekki kasaa kohti kasvaa kasan
koon kasvaessa (kuva 1), mikä johtuu lä-
hinnä kehän mittauksen hidastumisesta.
Kuitenkin puutavaran tilavuutta kohti las-
kettu ajanmenekki pienenee selvästi kasan
koon kasvaessa. Kehän mittauksessa käytet-
ty luokitus tai mitattava puulaji ei miten-
kään selvästi vaikuttanut ajanmenekkiin.
Lumettomissa olosuhteissa metsureilta kului
kasaa kohti 14 - 19 % enemmän aikaa kuin
erillisiltä mittaajilta eron kasvaessa
kasan koon myötä.

Kun 1 - 2 pölkyn kasoja mitattiin lumetto-
missa olosuhteissa, metsureilta kului kasaa
kohti 0.31 min ja erillisiltä mittaajilta
0.39 min. Mitään selviä riippuvuuksia ajan-
menekin ja eri olosuhtedekijöiden välillä ei
todettu. Kuutiometriä kohti laskettuna
metsureilta kului keskimäärin 4.5 min ja
mittaajilta 5.7 min, kun keskimääräinen
kasankoko oli 0.069 m³. Ajanmenekki vastaa
tavanomaisten kourakasojen mittaukseen ver-
rattuna metsureiden osalta kooltaan hieman
keskimääräistä (noin 0.350 m³) suuremman ja
mittaajien osalta keskimääräistä hieman pie-
nemmän kasan mittausta (vrt. kuvaan 1).



Kuva 1. Kehämittauksen mittausvaiheen ajanmenekki kourakasan koon
suhteen lumettomissa olosuhteissa

Lumen vaikutus

Tutkimuspalstoilla oli lunta 30 - 40 cm ja sää oli poikkeuksellisen kylmä.

Lumi ei hidastanut tavanomaisten kourakasojen mittausta (kuva 2), kun kasat eivät uponneet lumeen ja ne mitattiin heti valmistuspäivänä. Erilliset mittaajat mittasivat kasat viimeistään seuraavana päivänä niin, ettei mahdollinen lumisade peittänyt niitä. Pikemminkin ajanmenekkiin vaikutti ilman lämpötila siten, että ajanmenekki pieneni pakkasen kiristyessä. Samalla mittaajien ja metsureiden välinen ajanmenekkiero pieneni. Lumisissa olosuhteissa metsureilta meni kasaa kohti 0 - 8 % enemmän aikaa kuin erillisiltä mittaajilta. Suurimmillaan ero oli keskikokoisia kasoja mitattaessa.

Kun 1 - 2 pölkyn kasoja mitattiin lumisissa olosuhteissa, metsureilta kului mittaukseen keskimäärin 0.40 min/kasa ja erillisiltä mittaajilta 0.42 min/kasa, siis hieman enemmän kuin lumettomissa olosuhteissa. Ajanmenekki vaihteli kuitenkin niin paljon, ettei lumi mitenkään selvästi vaikuttanut mittaukseen. Kuutiometriä kohti laskettuna metsureilta kului 1 - 2 pölkyn kasojen mittaukseen keskimäärin 5.8 min ja mittaajilta 6.1 minuuttia, joka vastaa jonkin verran keskimääräistä pienemmän kourakasan mittausta.

Siirtyminen kasalta toiselle ja mittauksen valmistelu

Kehämittauksessa kasalta toiselle siirtymisiin kuluvaan aikaan vaikuttavat lähinnä

kasojen välinen etäisyys ja maasto. Koska kourakasat olivat yleensä sitä suurempia, mitä suurempi oli kyseisen puutavaralajin tiheys (m^3/ha), vaikuttivat tiheys ja samalla kasan koko kasojen väliseen etäisyyteen ja edelleen siirtymisaikaan kasalta toiselle vähän. Lajitiheyden vaikutusta pienensi edelleen se, että puulajista riippumatta kaikki valmistuneet kourakasat mitattiin samalla kertaa. Maastoltaan tutkimuspalstat olivat melko samankaltaisia (maastoluokka 1 - 2).

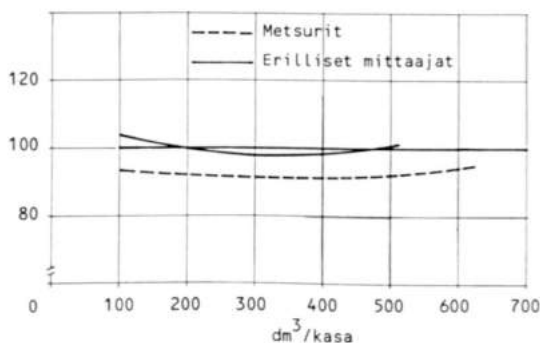
Lumettomissa olosuhteissa siirtymiseen kasalta toiselle metsureilta kului keskimäärin 0.28 min/kasa ja mittaajilta 0.32 min/kasa. Lumisissa olosuhteissa vastaava ajanmenekki oli 0.28 min/kasa ja 0.35 min/kasa. Lumi ei siis vaikuttanut kasaa kohti käytettyyn siirtymisaikaan.

Mittauksen valmisteluun metsurit käyttivät keskimäärin 1.2 min/työpäivä ja mittaajat 0.8 min/työpäivä.

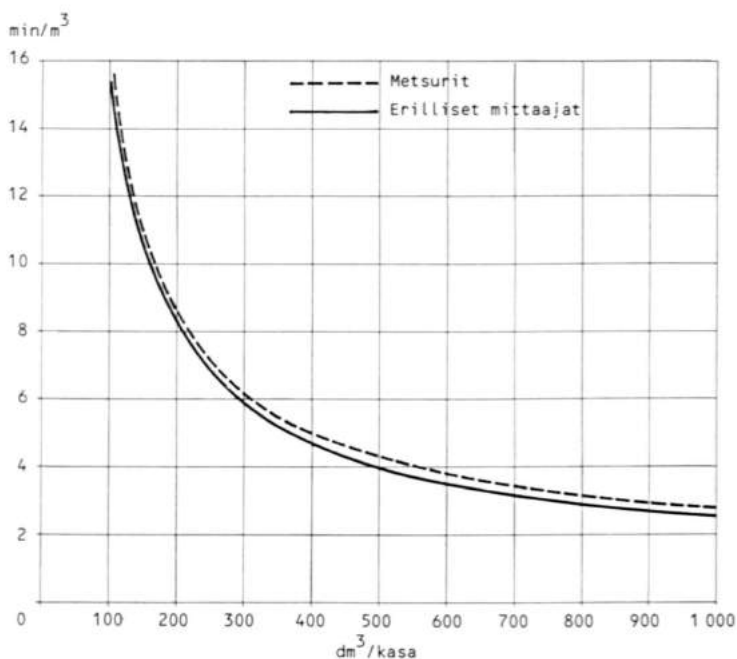
Kehämittauksen kokonaisajanmenekki

Koska lumen ei todettu vaikuttavan kehämittauksen eri työvaiheiden ajanmenekkiin, mittausvaiheen ja siirtymisten yhteistä ajanmenekkiä laskettaessa lumettomien ja lumisten olosuhteiden aineistot yhdistettiin (kuva 3). Mittauksen valmistelu lisää ajanmenekkiä päivätuotoksen mukaan keskimäärin noin $0.2 \text{ min}/\text{m}^3$.

Suhteellinen ajanmenekki/
kasa



Kuva 2. Lumen vaikutus kehämittauksen mittausvaiheen suhteelliseen ajanmenekkiin kourakasan koon suhteen. Ajanmenekki lumettomissa olosuhteissa = 100



Kuva 3. Kehämittauksen ajanmenekki ilman mittauksen valmistelua ja keskeytyksiä kourakasan koon suhteen

TULOSTEN TARKASTELU

Metsurit ja työnjohtajat valittiin satunnaisesti työehtosopijapuolten kehämittauskokeiluun osallistuneilta alueilta ja he kaikki olivat kehämittaukseen tottuneita.

Kun kehämittausta kehitetään edelleen, on kiinnitettävä huomiota sekä mittaukseen että kirjaukseen. Kirjausta ja varsinkin puutavaran kuutiointia helpottaa jo nyt joillakin alueilla käytettävä 5 cm:n luokitus kehän mittauksessa, vaikkei se ajanmenekkiin vaikuttanutkaan. Töiden järjestelyssä varsinkin talvella ergonomisesti paras ratkaisu

on mitata kasa sen valmistuttua ja kirjata tiedot myöhemmin yhdellä kertaa.

Erillisten mittaajien ajanmenekkiä ja kustannuksia laskettaessa on otettava huomioon, että mitattaessa kasat myöhään hakkuun jälkeen yleensä talvella ainakin osa kourakasoista on ennen mittausta puhdistettava lumesta, mikä lisää ajanmenekkiä huomattavasti. Jos leimikossa jouduttaisiin mittaamaan runsaasti 1 - 2 pölkyn kasoja, jolloin usein myös tukkeja on paljon, mittausmenetelmänä tulisi käyttää pystymittausta.

Metsäteho Review 8/1985

TIME EXPENDITURE ON MEASURING PULPWOOD
IN GRAPPLE BUNCHES IN THE CUTTING AREA



METSÄTEHO

SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO RY:N METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
PL 194 (Fabianinkatu 9 B) · 00131 HELSINKI 13 · Puhelin (90) 658 922