



PUIDEN JOUKKOKÄSITTELY PROSESSORILLA

Markku Mäkelä

Prosektorilla tapahtuvan puiden joukkokäsittelyn merkitystä selvitettiin sekä hakkuumiehen suorittaman että koneellisen kaadon jäljiltä Pohjois-Suomen oloissa.

Hakkuumieskaadon jälkeinen puiden joukkokäsittely paransi prosessorin tuottavuutta 13 - 18 % yksin puin käsittelyyn verrattuna. Koneellisen kaadon jälkeinen vastaava tuottavuus parani 40 - 65 % ajankohdan ja kaato-koneen työpöjäljen mukaan, kun leimikon rungon keskikoko oli 120 - 270 dm³.

Joukkokäsittelyprosektorille suoritettussa koneellisessa kaadossa käyttötuntituotokset olivat lumettomana aikana Pohjois-Suomelle tyypillisissä leimikko-oloissa 15 - 25 m³. Talvella vastaavat tuotokset olivat 10 - 18 m³.

Puiden joukkokäsittely prosektorilla on tulosten mukaan taloudellisesti edullista monissa Pohjois-Suomen kohteissa. Etelä- ja Keski-Suomen leimikoihin tulokset eivät ole suoraan yleistettävissä.

Koneellisen hakkuun lisääntyessä monitoimikoneita joudutaan käyttämään yhä pienirunkoisemmissa leimikoissa. Rungon koko vaikuttaa ratkaisevasti kuutiometriä kohti lasketuihin kustannuksiin; esimerkiksi rungon tilavuuden pienentyessä puoleen valmistuskustannukset tilavuusyksikköä kohti lähes kaksinkertaistuvat. Sen vuoksi pienirunkoisten leimikoiden koneellinen hakkuu vaatii eri-tyyppisten koneiden: esimerkiksi pienten puiden käsittelyä muutoin kuin monitoimikoneella tai monitoimikoneen käytön tehostamista puiden koneellisella kaadolla tai joukkokäsittelyllä.

Tässä katsauksessa tarkastellaan prosessorilla tapahtuvan puiden joukkokäsittelyn merkitystä.

TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

Joukkokäsittelyn vaikutusta prosessorin tuottavuuteen selvitettiin aikaututkimuksella. Prosessorimenetelmät olivat:

- yksin puin käsittely hakkuumieskaadon jälkeen (vertailumenetelmä)
- puiden joukkokäsittely hakkuumieskaadon jälkeen
- puiden joukkokäsittely koneellisen kaadon jälkeen.

Samalla selvitettiin aikaututkimuksella joukkokäsittelyprosektorille suoritettavaa koneellista kaatoa.

Aineistot kerättiin Pohjois-Suomesta Veitsiluoto Osakeyhtiön työmailta syys- ja joulukuussa 1980 sekä maaliskuussa 1981. Prosessoriaineisto kerättiin seitsemästä eripäättehakkuukohteesta. Se käsitti 4 133 runkoa, yhteensä 663 m³. Koneellista kaatoa tutkitiin kolmessa kohteessa. Sen aineisto käsitti 1 053 runkoa, yhteensä 123 m³. Tutkimusleimikoiden runkojen keskikoot olivat 107 - 205 dm³ ja tiheydet 302 - 740 runkoa/ha. Lunta oli talvella 1980 50 cm ja talvella 1981 100 cm.

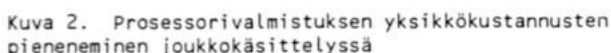
JOUKKOKÄSITTELYN VAIKUTUS PROSESSORIN TUOTTAVUUTEEN

Kahden tai useamman puun samanaikainen käsittely eli joukkokäsittely on mahdollista tietyillä monitoimikoneilla. Joukkokäsittelyn onnistuminen riippuu lähinnä monitoimikoneen puunsyöttölaitteiston rakenteesta. Nykyisistä koneista joukkokäsittely onnistuu parhaiten Marttiini-prosektorilla.

Leimikon rungon keskipöytä, dm³
(7 ja 9 cm:n puut poistettu)

SELITYKSET KUVIIN 1 JA 2

Yksikkökustannusten
pieneneminen, mk/m³



Syksyllä ja talvella 1980 koneellisen kaadon kasaustyö ei ollut paras mahdollinen, koska kaatolaitteissa ei ollut kääntäjää, jolla puut olisi saatu samansuuntaisiksi. Tällöin koneellisen kaadon jälkeinen puiden joukkokäsittely paransi prosessorin tuottavuutta 35 - 45 % vertailumenetelmään (yksin puukäsittely hakkuumieskaadon jälkeen) nähden ja 25 - 35 % hakkuumieskaadon jälkeiseen joukkokäsittelyyn verrattuna.

Talvella 1981 kaatolaitteessa oli kääntäjä, jolla kasausjälki saatiin hyväksi. Koneellisen kaadon jälkeinen joukkokäsittely paransi tällöin prosessorin tuottavuutta 60 - 65 % vertailumenetelmään nähden.

Leimikon tiheys vaikutti tuottavuuden suhteelliseen parantumiseen koneellisen kaadon jälkeisessä joukkokäsittelyssä seuraavasti:

	Leimikon tiheys, runkoa/ha			
	300	400	500	600
Vaikutus tuottavuuden parantumiseen	91	93	100	109

Ajouravälin leveneminen 9:stä 19 m:iin sekä työpisteessä käsiteltävien puiden määrän lisääntyminen nostivat tuottavuutta leimikon tiheyden mukaan seuraavasti:

	Leimikon tiheys, runkoa/ha			
	400	500	600	700
Tuottavuuden nousu, prosentti-	15	9	6	5
yksikköä				

Loput 15 - 40 prosenttiyksikköä tuottavuuden parantumisesta johtui siitä, että taakat olivat valmiina ja ottoetäisyys oli lyhyempi.

Prossessorilla valmistettavan puutavaran yksikkökustannuksia koneellisen kaadon jälkeinen joukkokäsittely olisi pienentänyt vuoden 1981 kustannustason mukaan 5 - 10 mk/m³.

Prossessorin kuljettajalle koneellisen kaadon jälkeinen joukkokäsittely oli uusi työmenetelmä. On luultavaa, että puiden joukkokäsittely parantaisi tuottavuutta jatkuvassa käytännön työssä enemmän kuin tässä kokeilussa.

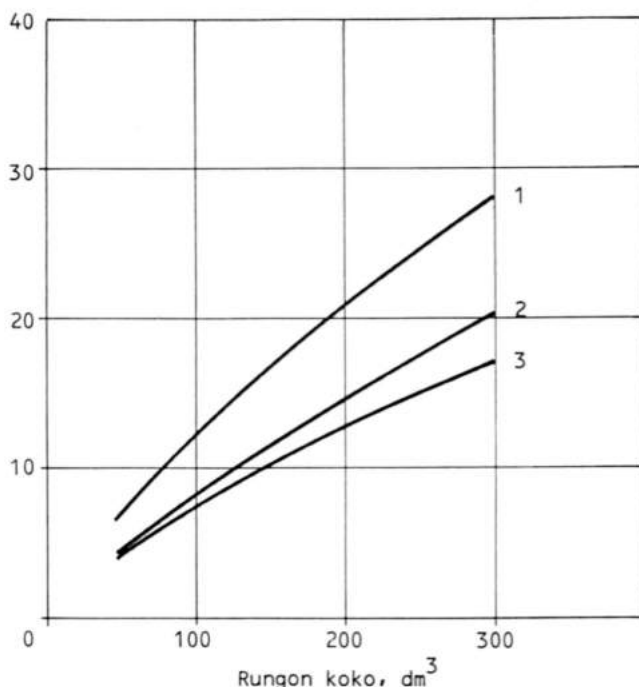
KONEELLINEN KAATO

Koneellinen kaato ja kasaus joukkokäsittelyprossessorille suoritettiin syksyllä ja talvella 1980 Hemek-kuormatraktorin kuormaimeen asennetulla Hultdin-kaatolaitteella. Kaatolaitteessa ei ollut kääntäjää, vaan laite kohdistui automaattisesti tiettyyn suuntaan.

Talvella 1981 kääntäjällä varustetun Hultdin-kaatolaitteen peruskoneena käytettiin liuku-puomikuormaimella varustettua Marttiini-prossessoria (Aktiv Skotten). Prossessoriosa haittasi jonkin verran näkyvyyttä, kun työskenneltiin koneen takana.

Kaatolaitteen tuottavuudesta pyrittiin aikatutkimuksella saamaan karkea kuva. Syksyllä lumettomana aikana kaatolaitteella saavutettiin Pohjois-Suomelle tyypillisissä pääte-hakkuuolosuhteissa 15 - 25 m³:n käyttötunti-

Käyttötuntituotos, m³



Kuva 3. Kaato-kasauskoneen tuottavuus
1 = syksy 1980
2 = talvi 1980, lunta 50 cm
3 = talvi 1981, lunta 100 cm

tuotos. Talvella 1980, kun lunta oli 50 cm, vastaava tuotos oli 11 - 18 m³.

Kun kaatolaite varustettiin kääntäjällä, kasamuodostelmasta tuli parempi. Se lisäsi prosessorin tuottavuutta joukkokäsittelyssä, mutta huononsi kaadon tuottavuutta järjestyajan verran. Talvella 1981, kun lunta oli 100 cm, kaadon ja kasauksen käyttötuntituotos oli 10 - 16 m³ (kuva 3).

Talvella lumi haittasi kaatolaitteen puunjuurelle asettamista ja huononsi näkyvyyttä kaatovaiheessa. Lumen määrä ei tutkimustyömailla kuitenkaan vaikuttanut kannon korkeuteen.

Leimikon tiheys vaikutti kaadon tuottavuuteen seuraavasti:

Leimikon tiheys, runkoa/ha	Suhteellinen tuotos
500	100
600	101 - 102
700	102 - 103
800	103 - 104

Kaadon tuottavuustarkastelut perustuvat melko lyhytaikaisten kokeiden tuloksiin. Kaatokoneen kuljettaja ei ollut tottunut työhön, eivätkä kaatolaitteen peruskoneet sopineet kovinkaan hyvin käyttötarkoitukseen.

JOUKKOKÄSITTELYN KÄYTTÖKELPOISUUS

Hakkuumieskaadon jälkeinen puiden joukkokäsittely prosessorilla on yksi keino pienentää puutavaran valmistuskustannuksia. Siinä monitoimikoneen tuottavuus nousee käyttötuntikustannusten pysyessä lähes muuttumattomina.

Sitä, kuinka käyttökelpoista ja taloudellista puiden joukkokäsittely koneellisen kaadon jälkeen on, tulee tarkastella ketjukokonaisuutena. Kun kaadon kustannukset ja prosessorivalmistuksessa saatava hyöty otetaan huomioon tutkimustulosten mukaisina, menetelmä on useimmissa Pohjois-Suomen kohteissa edullisempi kuin vertailumenetelmä (yksin puin käsittely hakkuumieskaadon jälkeen).

Joukkokäsittelyllä päästään kaatomenetelmää riippumatta parempaan tuottavuuteen puutavaran valmistuksessa. Kiinteää, saman urakoitsijan omistaman prosessorin ja kuormatraktorin muodostamaa koneketjua käytettäessä

sä voidaan Pohjois-Suomen oloissa tehostaa kuormatraktorin käyttöä. Siten päästään koneketjuun kuuluvan kuormatraktorin vajaatehoksesta käytöstä, joka Pohjois-Suomen oloissa johtuu leimikoiden pienestä rungonkoosta.

Joukkokäsittelyn ympärivuotinen käyttö edellyttää, että puuta käyttävä teollisuuslaitos sallii tavanomaista hieman huonomman karsintajäljen sulana aikana. Muutoin joukkokäsittely on tarkoituksenmukaista vain puiden ollessa jäätyneinä.

Jo pelkkä koneellinen kaato ja kasaaminen parantavat huomattavasti prosessorin tuottavuutta silloin, kun puiden joukkokäsittely prosessorilla on jostain syystä mahdotonta. Tuollain prosessorin tuottavuus paranee, koska puiden otto on nopeampaa, ajouraväli on kaksinkertainen ja käsiteltäviä puita on työpisteessä enemmän.

Kerätyn aineiston perusteella ei koneellisen kaadon jälkeisen yksinpuin-käsittelyn taloudellisuutta ole mahdollista selvittää.

Metsäteho Review 11/1981

MULTISTEM HANDLING BY PROCESSOR

The paper reports on the significance of multistem handling by a processor after both felling by a logger and mechanised felling.



METSÄTEHO

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