



LOKOMO 750H -KUORMAINHARVESTERI

Kaarlo Rieppo

Lokomo 750H -kuormainharvesteri kuuluu sekä kooltaan että massaltaan markkinoidemme keskikokoisiin; harvesteriosan massa ilman rotaattoria on 670 kg. Koneessa on neljä piikkisyöttörullaa, joiden ansiosta syötöstä on saatu tehokas. Kuormainharvesterin käyttöalue on laaja, sillä se soveltuu sekä pienien että suurien puiden käsittelyyn.

Testauksessa koneilla käsiteltiin avohakkuussa 75 puuta tehotunnissa, kun keskimääräinen rungonkoko oli 0.43 m³, ja 98 puuta tehotunnissa, kun rungon koko oli 0.22 m³. Koneisiin asennetulla Lokomatic 90 -mittalaitteella saavutettu katkontatarkkuus oli mitattujen 488 tukin perusteella 58 % +3 cm ja 76 % +5 cm moduulipituuksista.

KONEEN ESITTELY

Lokomo 750H -kuormainharvesteri on ollut myynnissä jo 4 vuotta. Kotimaahan koneita on toimitettu Metsätehon keräämän tilaston mukaan seuraavasti: Uuden peruskoneen kanssa on toimitettu 20 harvesteriosaa. Niistä 17:n peruskoneena on ollut Lokomo 919, jonka nykyinen mallinumero on 912 ja 3:n peruskoneena uusi erikoisalus Lokomo 990. Pelkkiä harvesteriosia on toimitettu 25. Kaikkiaan 750H-mallia on siis toimitettu 45, joista 40 vuosina 1986 ja 1987. Rakenteeltaan kone on pysynyt lähes muuttumattomana.



Kuva 1. Lokomo 919/750H -kuormainharvesteri. Kaikki valok. Metsäteho

Lokomo 750H -kuormainharvesterissa puu syötetään yleisesti käytettyjen kahden rullan asemesta neljällä rullalla. Muuten kone ei rakenteeltaan eroa merkittävästi muista kuormainharvestereista. Kokonsa ja massansa puolesta kone kuuluu markkinoillamme olevien kuormainharvestereiden joukossa keskikokoisiin.

Lokomo 750H -kuormainharvesteria valmistaa Outokummun Metalli Oy. Peruskoneet Lokomo 912 ja Lokomo 990 sekä mittalaitteen on valmistanut Lokomo Forest Oy. Asennukset uusille peruskoneille tekee Lokomo Forest Oy ja se vastaa myös markkinoinnista ja huollosta. Harvesteriosan hinta oli maaliskuussa 1988 Lokomatic 90 -mittalaitteella varustettuna ilman asennusta 400 000 mk. Yhdistelmän Lokomo 912/750H hinta oli 1 295 000 mk ja yhdistelmän Lokomo 990/750H 1 380 000 mk. Takuu on 6 kk tai 1 000 tuntia.

TEKNISET TIEDOT

Tähdellä merkityt tiedot ovat Metsätehon mittaamia, muut on saatu markkinoijalta.

Harvesteriosa

Pituus*	1 500 mm
Leveys, minimi*	1 110 "
" maksimi*	1 300 "
Korkeus, minimi*	650 "
" maksimi*	2 150 "
Massa ilman rotaattoria	670 kg



Kuva 2. Lokomo 750H -kuormainharvesteri

Peruskone

Peruskoneena molemmissa tutkimuskoneissa oli 6-pyöräinen Lokomo 919 Turbo, jonka kuormatila oli lyhennetty harvesterille sopivaksi. Lyhentämättömän peruskoneen tärkeimmät tiedot ovat:

Omamassa (ilman teloja ja ketjuja)	11 800 kg
Leveys	2 600 mm
Maavara	560 "
Moottorin teho	80 kW / 40 r/s (DIN)
Renkaat edessä	23.1 - 34
" takana	600 - 26.5

Kuormain

Toisessa, toukokuussa tutkitussa koneessa oli kuormaimena Cranab 100 ja toisessa, helmikuussa tutkitussa koneessa Fiskars 130V. Cranabin bruttonostomomentti on 142 kNm ja Fiskarsin 154 kNm. Kummankin vastaavat nettostonostomomentit ovat 110 kNm. Cranabin ulottuvuus maanpinnan tasossa oli 7.6 m ja Fiskarsin 8.9 m.

TOIMINTAPERIAATE

Syöttö

Puun syöttölaitteena on neljä piikkirullaa. Kutakin rullaa pyörittää oma hydraulimoottori. Rullista kaksi on asennettu paikallaan pyöriviksi ja kaksi liikuteltaviksi. Kiinteät rullat puristavat puuta syöttöasennossa yläviistosta ja liikuteltavat alaviistosta. Piikin vetävä pinta on tasopinta. Suurin syöttövoima on 25 kN ja suurin syöttönopeus 4.5 m/s.

Karsinta

Karsintaa varten koneessa on yksi ylös-alasuunnassa liikkuva jousikuormitteinen yläterä ja kaksi liikuvaa, syötön aikana avattavissa olevaa jousikuormitteista karsintaterää. Suurin karsintaläpimitta terät vastakkain on 450 mm.

Katkonta

Kaatoa ja katkontaa varten koneessa on hydraulikäyttöinen ketjusaha. Sahan teho on 50 kW ja ketjunopeus 37 m/s. Ketjujako on 1/2". Laipan pituus on 22" ja suurin katkaisuläpimitta 500 mm.

Hydrauliikka ja hallinta

Edellytyksenä asennukselle on vakiotuottoinen tai vakiopaineinen hydraulijärjestelmä. Öljyntarve on noin 250 l/min ja työpaine 25 MPa. Koska venttiililohkot eivät sijaitse harvesteriosassa, tarvitaan harvesteriosalle kahdeksan hydrauliletkaa. Lisäksi rotaattorille tarvitaan kaksi hydrauliletkaa ja yksi sähköjohto.



Kuva 3. Lokomo 919/750H -kuormainmonitoimikoneen vasen hallintavipu ja Lokomatic 90 -mittalaitteen näyttöyksikkö

Harvesteriosaa hallitaan näppäimistöillä, jotka on sijoitettu 2-vipuhallintalaitteiden yhteyteen.

Mittalaite

Mittalaitteena on Lokomatic 90, jolla valmistajan mukaan voi pituuden ja läpimitan lisäksi mitata myös tilavuuden.

TESTAUSOLOSUHTEET

Metsäteho testasi Lokomo 750H -kuormainharvesteria avohakkuissa toukokuussa 1987 Nokialla Rauma-Repola Oy:n ja helmikuussa 1988 Luumäellä Tehdaspuu Oy:n työmailla. Toukokuussa lämpötila oli +7 °C. Nilakausi oli alkamassa. Helmikuussa lunta oli 40 - 50 cm ja lämpötila nollan vaiheilla. Alikasvoksesta ei kummallakaan työmaalla ollut haittaa. Toukokuussa maaston kivisyys häiritsemi sen verran, että maastoluokka oli paikoin 2. Helmikuussa maastoluokka oli 1. Molemmilla työmailla puustosta yli 90 % oli kuusia (taulukko 1). Toukokuun työmaalla

TAULUKKO 1

Testausolosuhteet

Hakkuuolosuhteet	Toukokuu 1987	Helmikuu 1988
Hakkuumenetelmä	avohakkuu	suojuspuuasentoon hakkuu
Aikatutkimusaineisto, runkoa	184	168
Puusto, %	95	91
- kuusta	4	5
- mäntyä	1	4
- lehtipuuta	650	350
Poistuma, runkoa/ha	-	200
Jäävä puusto, runkoa/ha	tukit ja	tukit ja
Puutavaralajit	5 m kuitupuu	3 m kuitupuu
Lajittelu	tukit ja kuitupuu erilleen	
Oksaisuusluokka, keskiarvo		
- kuusi	3.0	2.1
- mänty	1.0	1.3
- lehtipuu	2.0	1.1
Ajouraväli, m	10	12

puusto oli oksaisempaa kuin helmikuun työmaalla. Tutkimuskohteet soveltuivat hyvin monitoimikoneella hakattaviksi.

Kuljettajat olivat kokeneita ja heidän ammatitaitonsa oli hyvä.

TULOKSET

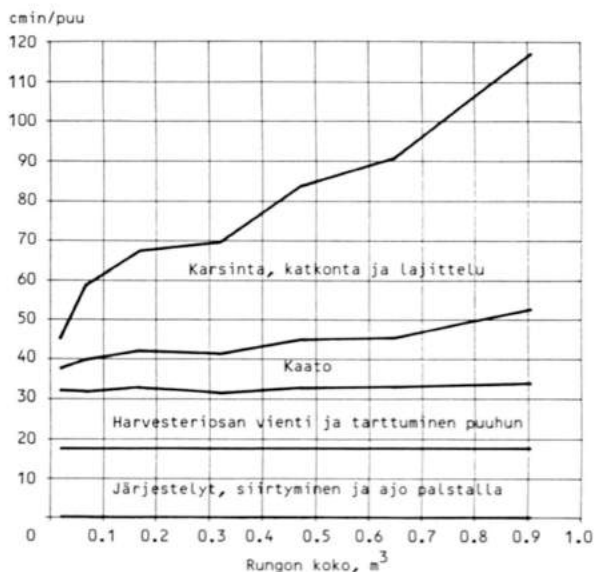
Ajanmenekki

Toukokuun työmaalla puuston keskikoko oli kaksi kertaa niin suuri kuin helmikuun työmaalla. Toukokuussa keskimääräinen puukohmainen tehoaika oli lähes kolmanneksen suurempi kuin helmikuussa (taulukko 2). Tehoajan suhteellisissa jakaumissa eri työnvaiheisiin ei varsinaisen puunkäsittelyn osalta ollut merkittäviä eroja. Suurempi rungonkoko on kuitenkin syy siihen, että siirtymisen osuus oli toukokuussa selvästi suurempi kuin helmikuussa (20 % ja 12 %). Se näkyy selvästi myös työpistettä kohti käsiteltyjen runkojen määrästä (toukokuussa 1.7 ja helmikuussa 2.7) ja keskimääräisestä kaatoetäisyydestä (3.9 m ja 5.0 m).

TAULUKKO 2

Tehoajan jakauma

Työnvaihe	Toukokuu 1987	Helmikuu 1988
	Ajan osuus, %	
Harvesteriosan vienti ja tarttuminen puuhun	19	21
Kaato	15	19
Karsinta-katkonta-lajittelu	44	45
Järjestelyt ja häiriöt	1	0
Siirtyminen	20	12
Ajo palstalla	1	3
TEHOAIKA yhteensä	100	100
TEHOAIKA yhteensä, cm/min/puu	80.5	61.3
Rungon keskikoko, m ³	0.43	0.22
Työ pisteiden välinen siirtyminen, m	3.5	3.8
Runkoja/työpiste	1.7	2.7
Kaatoetäisyys, keskiarvo, m	3.9	5.0



Kuva 4. Puukohtaiset tehoajat. Avohakkuu, toukokuu 1987

Toukokuun leimikossa Lokomo 750H -kuormainharvesterilla käsiteltiin 75 puuta tehotunnissa, kun rungon keskikoko oli 0.43 m³, ja helmikuun leimikossa 98 puuta tehotunnissa, kun rungon keskikoko oli 0.22 m³.

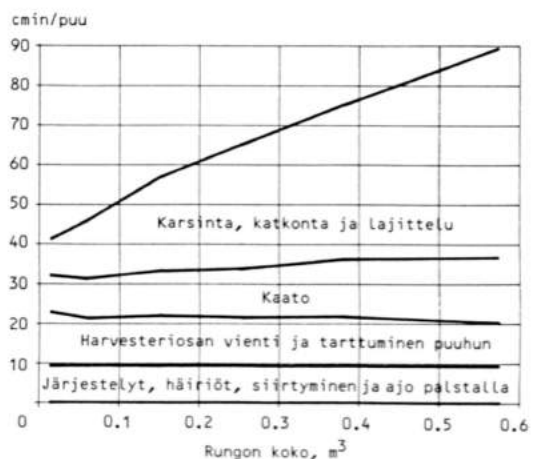
Leimikoiden puukohtaisissa tehoajoissa ei ollut eroja, kun rungon koko oli 0.30 - 0.50 kuutiometriä (kuvat 4 ja 5). Kun rungon koko oli alle 0.30 m³:n, oli helmikuun kone jonkin verran nopeampi. Suuremmista puista oli aineistoa vain toukokuun leimikosta. Vielä noin 0.90 m³:n puuta käsiteltiin 51 tehotunnissa.

Toimivuus

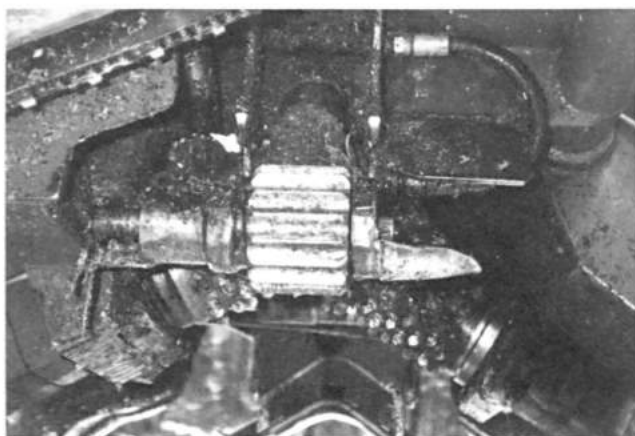
Lokomo 750H -kuormainharvesterissa puu syötetään neljällä piikkirullalla. Syöttö on tehokas. Nämä neljältä puolelta puuta syötävää rullaa saavat niin suuresta kuin pienestäkin puusta hyvän otteen. Rinnankorkeudeltaan noin 40 cm:n paksuisen puun käsittely vielä onnistuu, jos sen ensimmäisen tukin pituus syötetään katkaisukohtaan jo puun kaadon aikana. Latvan käsittely ainakin 6 cm:n läpimittaan asti onnistuu hyvin. Tehokkaan syötön ansiosta myös paksuoksaisten männynlatvan käsittely sujuu hyvin. Jos oksat ovat sitkeitä, joudutaan karsintaa kuitenkin usein parantamaan syöttämällä puuta edestakaisin. Nelirullaisella harvesteriosalla usean pienen puun käsittely samanlaisesti onnistunee paremmin kuin muuntyyppisellä syöttölaitteistolla.

Nelirullaisuudesta on myös haittaa. Se tekee harvesteriosan rakenteesta monimutkaisemman: rikkoutuvia ja huollettavia osia on enemmän. Rullat myös lisäävät harvesteriosan painoa ja kokoa.

Syöttörullien piikit ovat melko suuret, joten neljästä rullasta jää puun pintaan paljon jälkiä. Syvimmät jäljet ovat kuoren päältä mitattuna yleensä yhtä syvät kuin piikin pituus. Todellinen varsinaiseen puuhun jäävä vaurio riippuu kuoren paksuudesta. Rullia voisi kehittää puun pintaa vähemmän vaurioittaviksi syöttötehon siitä varmaan kärsimättä.



Kuva 5. Puukohtaiset tehoajat. Suojuspuuasentoon hakkuu, helmikuu 1988



Kuva 6. Lokomo 750H -kuormainharvesterissa helmikuussa 1988 ollut mittapyörä. Hyvä mittapyörä on riittävän leveä, sen halkaisija on riittävän suuri ja sen hampaat on muotoiltu siten, että niiden uppoama kaikissa olosuhteissa puuhun kuin puuhun on samanlainen. Lisäksi mittapyörän painotuksen on oltava sellainen, että mittapyörä pysyy joka tilanteessa kiinni puun pinnassa

Puun katkenta sujui ongelmitta. Katkontajälki oli siisti, eikä suuriinkaan puihin tullut halkeamia.

Tutkituissa Lokomo 750H -kuormainharvesteereissa karsintateriä ei voinut avata, kun syöttölaitteisto oli kiinni. Se vaikeutti monesti mutkaisten puiden käsittelyä ja huononsi niiden karsintajälkeä. Ei-mutkaisissa puissa karsintajälki oli hyvä. Markkinoijan mukaan uusimmissa malleissa karsintaterät ovat avattavissa syöttölaitteiston ollessa kiinni.

Peruskoneeksi Lokomo 919 oli sopiva. Se on riittävän järeä. Myös kuormaimet olivat sopivan tehokkaita. Niiden sekä nosto- että kääntömomentti riittivät. Se mahdollistaa suurien puiden tehokkaan käsittelyn.

Lokomo 750H -kuormainharvesterin katkontatarkkuutta tutkittiin kolmella työmaalla. Mittalaitteena oli Lokomatic 90. Toukuu- kuussa 205 tukin katkonnan tulos oli: 59 % +3 cm, 77 % +5 cm ja 97 % +10 cm moduulipituudesta. Elokuussa 198 tukin katkonnan tulokseksi saatiin: 59 % +3 cm, 77 % +5 cm ja 96 % +10 cm moduulipituudesta. Helmikuussa 85 tukin katkontatarkkuus oli: 55 % +3 cm, 68 % +5 cm ja 93 % +10 cm. Molempien koneiden mittapyörät olivat leveitä, mutta hammastukseltaan erilaiset. Touku- kuun koneessa mittapyörän hampaat olivat piikkejä ja helmikuun koneessa mittapyörän leveyden pituisia (kuva 6). Tutkimuksen aikana mittapyörää kehitettiin ja ilmeisesti piikkimäisestä mittapyörästä on jo luovuttu. Mittapyörän painotus on uusissa koneissa hydraulinen.

Metsäteho Review 10/1988

LOKOMO 750H BOOM-MOUNTED HARVESTER

Test report on the harvester.

Ergonomisia havaintoja

Kun peruskoneena käytetään joko uutta Lokomo 919:ää tai uudempaa Lokomo 912:ta, koneen ergonomiset ominaisuudet ovat sellaiset kuin yleensä nykyisten modernien kuormatraktorin alustalle rakennettujen kuormainmonitoimikoneiden. Parempaan ergonomiseen tulokseen päästään nykyisin vain nimenomaan silloin, kun peruskone on suunniteltu monitoimikoneelle soveltuvaksi. Tämän konetyypin kaikkia ergonomisia ongelmia ei kuitenkaan ole ratkaistu. Niitä on niin tässä kuin kaikissa monitoimikoneissa: hallintalaitteista aiheutuvat käsi-hartia-niskavaivat, näkyvyys sekä värinä ja heilunta.

Arvio kustannuksista

Koneen kestävyyttä ja käyttöastetta ei selvitetty. Kun käyttötuntikustannuslaskelman lähtöarvot ovat:

- työaika (2 vuoroa/pv)	14.5 tuntia/vrk
- käyttöaste	73 %
- käyttöikä	9 800 tuntia
- korjaus- ja huolto- kustannukset	115 000 mk/vuosi
- vaihtoarvon pieneneminen	35 %/vuosi
- polttoaineen kulutus	12 l/tunti

ja koneyksikön hankintahinta 1 295 000 mk, saadaan käyttötuntikustannuksiksi 340 - 350 markkaa, kun käyttöaika on 11 kk/vuosi. Jos käyttöaika on vain 9 kk/vuosi, on jokainen käyttötunti 35 mk kalliimpi. Jos koneen käyttöaika on 11 kk/vuosi, mutta kahdessa vuorossa työskennellään vain 3 kk/vuosi, käyttötuntikustannukset ovat 400 mk.

PÄÄTELMÄ

Lokomo 750H -kuormainharvesteri käsittelee sujuvasti sekä kohtalaisen pieniä että suuria puita. Kokonsa ja massansa puolesta kone kuuluu markkinoidemme keskikokoisiin. Näiden ominaisuuksiensa ansiosta Lokomo 750H:n käyttöalue on suhteellisen laaja: viimeisistä harvennushakkuista aina järeähköihin päätehakkuihin. Parhaimmillaan kone on sellaisissa leimikoissa, joissa rungon koko on enimmäkseen 0.10 - 0.70 m³.

Tässä tutkimuksessa Lokomatic 90 -mittalaitteen katkontatarkkuus ei ollut vielä tähän konetyyppiin asennettuna niin hyvä, kuin vaaditaan. Pituudenmittaustarkkuuden tulisi olla sellainen, että 70 % katkaisuksista on +3 cm ja 90 % +5 cm moduulipituudesta (Metsätehon katsaus 12/1987).



METSÄTEHO

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