

METSÄTEHON katsaus



21/1970

KUITUPUUN KORJUUKETJUT JA NYKYISIÄ MONITOIMIKONEITA POHJOIS-AMERIKASSA

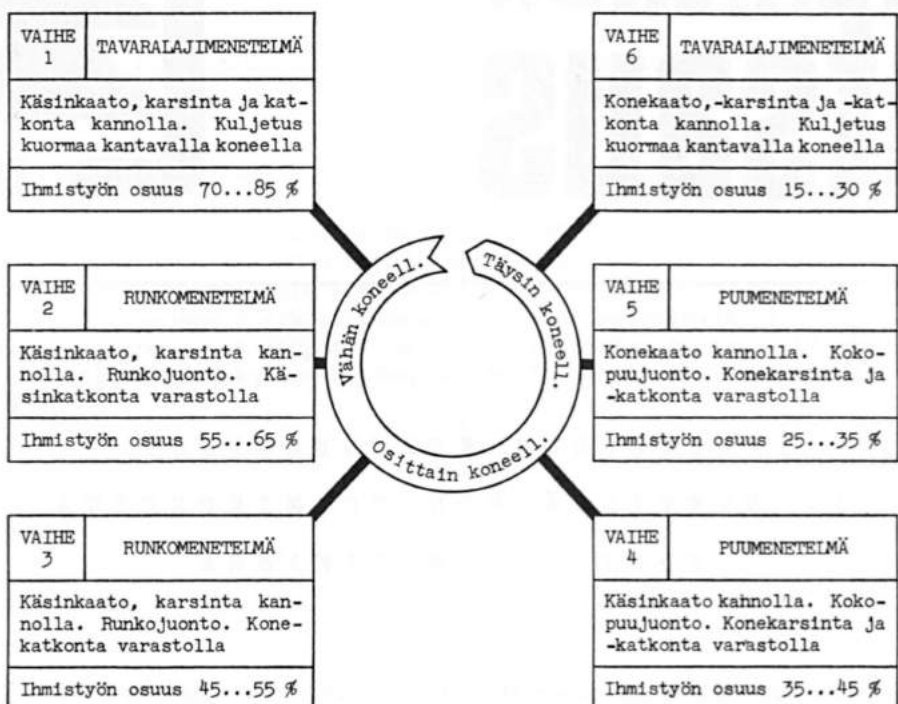
Katsaus perustuu osittain amerikkalaisen David L. Spanjerin kirjoitukseen *Harvesting the third forest* (Pulpwood Production, April, 1969) sekä hänen myöhemmin laatimiinsa saman aiheen täydennyksiin. Pääosa monitoimikoneisiin liittyvistä tiedoista on peräisin julkaisusta *Canadian Forest Industries*, April, 1970. Tarkoituksena on antaa kuva Pohjois-Amerikassa suoritettavan kuitupuun korjuun koneellistamisen nykyvaiheesta ja tavoitteista sekä samalla luoda yleiskatsaus tärkeimpiin pohjoisamerikkalaisiin monitoimikoneisiin.

KORJUUKETJUT JA NIIDEN KEHITYS

Kuvassa 1 (s. 2) on kuitupuun korjuun koneellistaminen jaettu kuuteen koneellistamisvaiheeseen perusteena itäisen Amerikan olosuhteet. Puun koko tällä alueella vastaa meikäläisen puun kokoa. Vaiheen 1 samoin kuin vaiheen 2 mukaisesti korjataan Spanjerin mukaan vielä lähes 40 % kuitupuusta. Vaihe 3 on vaiheen 2 pitemmäle koneellistettu muunnos ja kumpikin edustaa runkomenetelmää, jonka osuus korjuusta on noin 54 %. Kuvassa ei ole esitetty vaiheen 3 muunnosta, jossa Beloit-harvester-tyyppinen kone karsii rungon kannolla käsinkarsinnan asemesta. Tätä konetta on käytössä noin 40 kpl ja menetelmän osuus on noin 1 %. Koneellistamisvaiheessa 4 kaato suoritetaan käsin ja vaiheessa 5 kaato-kasaus-juontokoneella. Näissä vaiheissa tarvittavia, varastolla toimivia karsinta-katkaisukoneita on käytössä jo pitkälti toista sataa. Vain vaiheet 5 ja 6 on täysin koneellistettu, ja niistä jälkimmäinen on konetyövaltaisin. Sen osuus on vielä alle 1 %:n ja koneiden lukumäärä on noin 50. Sekä vaiheella 5 että 6 on hyvät puolensa. Edellinen sopii paremmin huonoon maastoon. Samoin on varastolla toimiva monitoimikone helpompi kehittää. Hakkuutähteet sen sijaan ovat ongelmana. Vaihe 6 katsotaan sopivammaksi etelävaltioihin, joissa maasto on tasaisinta.

NYKYISIÄ MONITOIMIKONEITA

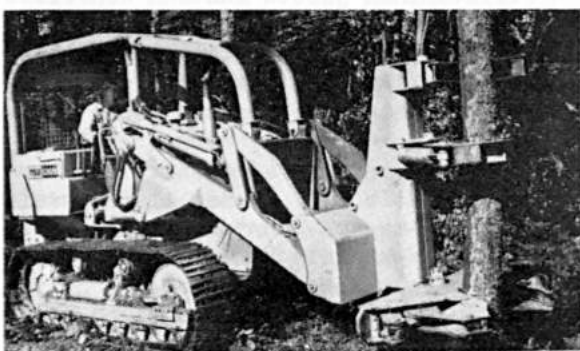
Esiteltävistä koneista vain osa suorittaa täydellisen prosessin valmistuen puutavaran välittömästi karsittuna halutun pituiseksi. Monet valmistajat tuottavat sarjan koneita, joista kukin suorittaa vain pari osavaihetta. Ohjelmassa on ensiksi ollut juontokone, jonka jälkeen on suunniteltu kaato-kasauskone sekä karsinta-katkaisukone. Viimeksi mainitut ovat usein vielä suunnittelu- tai prototyyppi-



Kuva 1. Kuitupuun korjuuketjut koneellistamisvaihteittain.
(Lähde MF Industrial & Construction Machinery. Logging Equipment Division)

asteella, jonka johdosta tiedot ovat vielä osittain puutteellisia. Koneet on seuraavassa jaettu neljään ryhmään niiden suorittamien eri työvaiheiden perusteella. Viidentenä, erillisenä ryhmänä esitetään saman valmistajan rakentamiin koneisiin perustuvat korjuuketjut. Ellei toisin ilmoiteta, hintatiedot ovat Kanadan dollareina ja katkaisulaitteena on hydraulinen terä.

1 Kaato - kasauskoneet



Kuva 2. Case 1150 Feller-Buncher. Valmistaja: J.I. Case Company, USA. Kaatolaite: Drott Manuf. Co., USA. Tekniset tiedot: Suurin kaatoläpimitta on 45 cm. Kone kaataa ja siirtää puun kerrallaan pystysuorassa kasaan. Koneen paino on noin 13 t ja maa-ara 30 cm. Arvioitu tuotos: Noin 70 puuta/h eli 15...19 p-m³/h harvennushakkuussa ja 25...29 p-m³/h avohakkuussa. Hinta-arvio: U.S. \$ 31.000...35.000. Kehitysvaihe: Koekappaleet ovat maastossa. Sarjatuotanto on suunnitteluvaiheessa. (Pulpwood Production and Saw Mill Logging)



Kuva 3. Fleco-kaato-kasauslaite. Valmistaja: Fleco Corporation, USA. Tekniset tiedot: Laitteeseen kuuluu leikkuri ja siihen liittyvä haarukkuormain, jotka asennetaan telaketjutraktoriin. Suurin kaatoläpimitta on 38 cm. Haarukka aukeaa 112 cm:iin ja sulkeutuu 15 cm:iin. Laitteen leveys on 264 cm ja paino 1.6 t. Kaadon jälkeen puu otetaan kuormaimelle, johon puita kasataan vaakasuoraan asentoon koneeseen näiden poikkisuuntaan. Kuormaimen kapasiteetti on noin 10 runkoa. Arvioitu tuotos: 90...120 puuta/h. Hinta-arvio: Kaatolaite U.S. \$ 6.500. Kehitysvaihe: Sarjavalmistus on käynnissä. Saattavana varastosta. (Pulpwood Production)

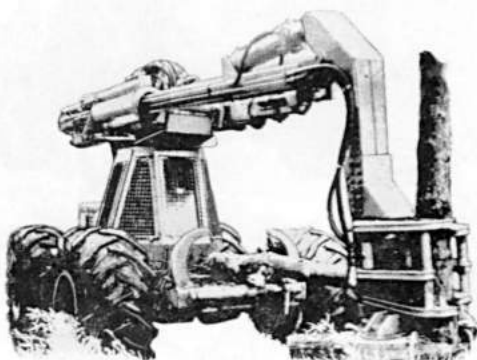
2 Kaato-karsinta - kasauskoneet

Kuva 4. Beloit Tree Harvester. Valmistaja: Beloit Corporation, USA. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaato- ja karsintaläpimitta on 51 cm, latvankatkaisukorkeus 18.3 m, kaatoelimen ulottuvuus 7.6 m ja pisin työskentelysäde 3.7 m. Puomi kääntyy 360°. Puu karsitaan pystyssä, latva katkaistaan ja puu kaadetaan ja siirretään kasaan. Moottorin teho on 175 hv. Arvioitu tuotos: 1.5 puuta/min. Hinta-arvio: \$ 110.000. Kehitysvaihe: 35 konetta on valmistettu. Tehdään tilauksesta. (Pulpwood Production)



3 Kaato-karsinta - kasaus-juontokoneet

Kuva 5. Timberjack Treelength Harvester. Valmistaja: Timberjack Machines Limited, Kanada. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaatoläpimitta on 33 cm ja kaatolaitteen ulottuvuus 5.9 m (6.7 m seuraavassa prototyypissä). Peruskoneena on Timberjack-juontokone, jonka katolla on kaksi yhdensuuntaista teleskooppipuo- mia. Toisessa olevalla hydraulisella kaatolaitteella puu kaadetaan ja toisella suoritetaan karsinta kuten ruotsalaisella Logma-koneella. Karsintaelimiä toimivat yksi kiinteä ja kaksi liikkuvaa terää. Karsinnan jälkeen rungot pudotetaan puristuspankalle. Moottorin teho on 130 hv. Arvioitu tuotos: Noin 1 puu/min. Hinta-arvio: \$ 60.000. Kehitysvaihe: 2 prototyyppiä on koekäytössä. Tuotanto alkanee vuosien 1970 ja 1971 vaihteessa. (World Wood)



4 Kaato-karsinta - katkaisu-kasaus- juontokoneet

Kuva 6. Koehring Shortwood Harvester. Valmistaja: Koehring-Waterous Ltd., Kanada. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaatoläpimitta on 51 cm ja katkaisuläpimitta 40 cm. Puomin päällä olevalla kaatolaitteella kaadettu puu nostetaan pystyasennossa koneen päällä olevaan karsintalaitteeseen, joka automaattisesti kaadosta riippumatta karsii puun 2.5 m:n jaksoissa. Karsittaessa puu on 30°:n kulmassa, jolloin oksat eivät putoa koneen päälle. Karsintalaitteen muodostavat yksi kiinteä ja kaksi liikkuvaa terää, jotka ylöspäin siirtyessään karsivat rungon ja alaspäin siirtyessään toimivat syöttölaitteena. Katkotut pölkyt siirtyvät rullien avulla koneen takaosaan, josta ne alakautta kuormataan 25 p-m vetävään kuormatilaan. Koneen paino on 31.5 t, pituus 10.1 m, leveys 4.6 m ja maavara 86 cm. Moottorin teho on 210 hv. Arvioitu tuotos: Autoon kuormattuna 12.6...14.4 p-m/h, kun rungon koko on 0.25 k-m ja kuljetusmatka 150 m. Hinta-arvio: \$ 125.000. Kehitysvaihe: 2 prototyyppiä on ollut käytössä lähes vuoden. 14 konetta lisää vuonna 1970. (Metsäteho)





Kuva 7. Larson L-56 Shortwood Stump Processor. Valmistaja: Larson Woodlands Research Ltd., Kanada. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaato- ja katkaisuläpimitta on 41 cm. Puomin päässä olevan kaatolaitteen ulottuvuus on 5.8 m, jolloin nostokyky on 1 000 kg. Puomin kääntökulma on 190° . Puu siirretään vaakasuorassa karsintalaitteelle. Erilliset pihdit syöttävät puun jaksoittain automaattisesti kaadosta riippumatta koneen edessä olevien yhden kiinteän ja kahden liikkuvan karsintaterän lävitse. Katkotut 8':n pölkkyt siirtyvät koneen takaosaan, josta ne alakautta syötetään 8.1 p-m³ vetävään kuormatilaan. Koneen paino on 15.8 t, leveys 3.8 m ja pituus 7.6 m. Arvioitu tuotos: 15...18 p-m³/h, kun rungon koko on 0.18 k-m³ ja leimikon tiheys 95 p-m/ha. Hinta-arvio: \$ 80.000...95.000. Kehitysvaihe: 4 konetta on koekäytössä. (Metsäteho)



Kuva 8. Nesco Woodsmobile '100' Processor. Valmistaja: The Northern Engineering & Supply Co. Limited, Kanada. Tekniset tiedot: Puomin päässä olevan kaatolaitteen suurin kaato- ja katkaisuläpimitta on 38 cm. Kaadon jälkeen puu asetetaan puomiosan yläpäässä olevaa rullaa vasten nojaamaan. Karsinta tapahtuu yhden kiinteän ja kahden liikkuvan terän siirtyessä ylöspäin puuta pitkin. Palautuessaan karsintaterät toimivat syöttölaitteena siirtämällä rungon kaatolaitteen läpi, joka samalla toimii katkaisulaitteena. Kaadon jälkeen toiminta tapahtuu automaattisesti 2.5 min jaksoissa. Arvioitu tuotos: 35...45 puuta/h. Hinta-arvio: \$ 27.990. Kehitysvaihe: Kone on sarjatuotannossa. (Pulpwood Production)



Kuva 9. Omark Tree Harvester. Valmistaja: Omark Industries Inc., USA. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaato- ja katkaisuläpimitta on 51 cm. Puomin päässä olevan kaatolaitteen suurin ulottuvuus on 7.6 m, jolloin nostokyky on noin 1 700 kg. Toimintasäde on 360° . Puomissa on kaksi karsintayksikköä, joiden välissä liikkuvat syöttöpihdit. Kaadon jälkeen puu asetetaan vaakasuoraan, syötetään tyvi edellä karsintaterien läpi ja katkaistaan kaatolaitteena toimivalla sahalla halutun pituiseksi. Telaketjuosan pituus on 3.3 m, leveys 2.4 m ja koneen kokonaispaino 14.4 t. Arvioitu tuotos: 45 puuta/h tai 11 p-m³/h, kun rungon koko on 0.25 k-m³. Hinta-arvio: U.S. \$ 40.000. Kehitysvaihe: Ensimmäiset koneet ovat käytössä USA:ssa. (Pulpwood Production)

Kuva 10. Timberjack Shortwood Harvester. Valmistaja: Timberjack Machines Limited, Kanada. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaato- ja karsintaläpimitta on 43 cm. Puomin päässä olevan kaatolaitteen ulottuvuus on 6.7 m. Puu siirretään vaakasuorassa karsintalaitteelle. Eriliset pihdit syöttävät puun jaksoittain automaattisesti kaadosta riipumatta koneen edessä olevien yhden kiinteän ja kahden liikkuvan karsintaterän läpi. Katkaistut 8':n pölkyt siirtyvät koneen sivussa olevaan 3.6 p-m³:n suuruiseen taskuun. Moottorin teho on 300 hv. Arvioitu tuotos: 180 puuta/h tai 18...36 p-m³/h. Kehitysvaihe: Toinen prototyyppi valmis. (Timberjack Machines Ltd.)



5 Saman valmistajan useisiin koneisiin perustuvat korjuuketjut

Canadian Car Fort William, Kanada

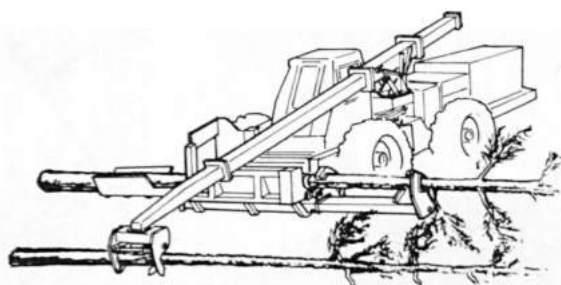
Kuva 11. Can Car Roadside Processor. Tekniset tiedot: Koneen suurin karsintaläpimitta on 46 cm ja katkaisuläpimitta 56 cm. Nivelpuomikuormaamisen nostokyky on 900 kg. Puut nostetaan karsintaelimen päälle koneen eteen. Karsintalaitte käsittää kaksi liikkuvaa ja yhden kiinteän terän, jotka runkoa pitkin koneesta pois päin siirtyessään karsivat puun 8':n jaksoissa ja palautessaan toimivat syöttöelimenä. On mahdollisuus 1-3 puun yhtäaikaan syöttämiseen. Moottorin teho on 65 hv. Arvioitu tuotos: 50 puuta/h eli noin 11 p-m³/h. Hinta-arvio: \$ 40.000. Kehitysvaihe: Sarjavalmistus on käynnissä. (CPPA)



Kuva 12. No. 14 Clipper Feller-Buncher. Tekniset tiedot: Koneen suurin kaatoläpimitta on 41 cm. Kaatolaitteen kääntösäde on 270°. Kaadon jälkeen puu siirretään pystyasennossa kasaan. Moottorin teho on 83 hv. Arvioitu tuotos: 50...80 puuta/h. Hinta-arvio: \$ 35.000. Kehitysvaihe: Sarjavalmistus on käynnissä. (Canadian Car)

Sama yhtiö valmistaa myös pihdeillä varustettua juontotraktoria. Pihdit aukeavat joko 178 cm tai 290 cm ja sulkeutuvat 13 cm:iin. Ne voidaan kiinnittää kaikkiin valmistajan juontotraktoreihin. Koneen hinta on \$ 30.800, josta pihdin osuus \$ 5.800.





Kuva 13. Sicard BSP-processor (Brancher Slasher Piler). Tekniset tiedot: Koneen suurin kaatoläpimitta on 43 cm. Karsintaelin sijaitsee poikkisuunnassa koneen edessä. Puu nostetaan karsintaelimen päälle, jolloin oksatto-man rungonosan on oltava vähintään 2.5 m. Kahdesta karsintateräparista toinen on kiinteästi rungossa kiinni toisen ollessa kiinnitettynä liikkuvaan puomiin. Teristä on yksi kiinteä ja yksi liikkuva. Toisen teräparin toimiessa kiinnipitolaitteena toinen karsii ja päinvastoin. Karsinta tapahtuu automaattisesti 2.5 m:n jaksoissa. Arvioitu tuotos: 120...180 puuta/h. Hintaa: \$ 76.900. Kehitysvaihe: Kone on vasta prototyyppinä. (Skogsarbeten, Teknik)

Sama yhtiö valmistaa myös kaato-juontokonetta (Sicard Feller-Skidder). Koneen suurin kaatoläpimitta on 41 cm. Kaadon jälkeen puu nostetaan koneen päälle kaatoelimen avulla siten, että tyvi jää ylöspäin latvan jäädessä maahan. Suurin juontokuorma on noin 4.3 p-m³. Moottorin teho on 126 hv ja koneen paino 10.4 t. Arvioitu tuotos on 50 puuta/h eli 8.5...13.3 p-m³/h. Sarjatuotannossa olevan koneen hinta on \$ 43.000...45.000.

Warner & Swasey Co., USA

Valmistajan ohjelmaan kuuluvat Log-All feller-skidder ja Arbomatik Processor.

Log-All. Puomin päässä olevan kaatolaitteen suurin kaatoläpimitta on 46 cm, ulottuvuus 4.3 m ja kääntökulma 360°. Kaadon jälkeen puu nostetaan pystyasennossa koneen takaosassa olevalle pankolle juontoa varten. Moottorin teho on 128 hv ja koneen paino 12.2 t. Sarjatuotannossa olevan koneen tuotos on noin 70 puuta/h ja hinta \$ 40.000...45.000.

Arbomatik Processor. Syöttölaitteena toimivan puomin suurin ulottuvuus on 7.5 m, jolloin nostokyky on 900 kg. Puomin kääntökulma on 360°. Karsintaelin on reikäroottorityyppinen, ja siinä on kolme karsintaterää. Katkaisulaite on jatkuvatoiminen. Pinojalalaitte tekee 6' korkeita pinoja. Moottorin teho on 240 hv ja koneen paino 24.8 t. Arvioitu tuotos on noin 150 puuta/h. Kone on sarjatuotannossa.

Drott Manufacturing Co., USA

Tehdas valmistaa kaato-kasauskonetta (feller-buncher) sekä karsinta-katkaisukonetta (processor). Juontokone ei kuulu valmistusohjelmaan.

Kaato-kasauskone. Puomin päässä olevan kaatolaitteen suurin kaatoläpimitta on 46 cm ja ulottuvuus 8.1 m. Telaketjuilla liikkuva kone kääntyy 360° alustaosansa ympäri. Koneen leveys on 159 cm, paino 13 t ja moottorin teho 120 hv. Arvioitu tuotos on noin 100 puuta/h. Sarjavalmistuksessa olevan koneen hinta-arvio on U.S. \$ 34.000...43.000.

Karsinta-katkaisukone. Tuotos on noin 22 p-m³/h ja hinta U.S. \$ 45.000...56.000. Muut tiedot puuttuvat.

Eero Reinius

Metsäteho Review 21/1970

PULPWOOD HARVESTING METHODS AND
MODERN HARVESTERS AND PROCESSORS IN NORTH AMERICA

Main details from new prototypes and most common harvesting machines now being used in North America as well as information on different harvesting methods, based on American sources.

M E T S Ä T E H O

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto

Rauhankatu 15, Helsinki 17