



AJANKOHTAISTA

Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén

KESKITETYN PUUNKÄSITTELYN KEHITYSNÄKYMÄ YHDYSVALLOISSA JA KANADASSA

Esko Mikkonen

Kansainvälisen metsäntutkimusjärjestöjen liiton, IUFRO:n, 18. maailmankongressissa syyskuussa 1986 Jugoslaviassa amerikkalaisen Weyerhaeuser-yhtiön puunkäsittelystä vastaava pääinsinööri piti esitelmän, joka koski keskitettyä puunkäsittelyä Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Seuraavassa on tiivistelmä esityksestä.

Puun kasvatuksen ja käsittelyn tavoitteena on saada suurin taloudellinen tuotto sijoitetulle pääomalle. Tämä toteutuu, jos puut käsitellään mahdollisimman edullisesti ja jalostetaan maksimaaliseen arvoonsa.

Aiemmin, kun raaka-aineen saanti metsistä näytti rajattomalta, vain taloudellisesti parhaat puuyksilöt hakattiin. Rajaehtoina olivat lähinnä puunkäsittelykoneiden asettamat rajoitukset. Kun luonnonmetsät loppuivat ja puuston koko pieneni, jouduttiin perusteellisesti muuttamaan puun korjuuta, kuljetusta ja käsittelyä. Keskeiseksi ongelmaksi nousi: Tavaralajimenetelmä metsässä vai runkojen keskitetty käsittely?

Yhdysvalloissa ja Kanadassa tuli runkojen käsittelyyn perustuvista menetelmistä valta-menetelmiä. Poikkeuksena ovat länsirannikon suuret puut, joihin sovelletaan "tavaralajimenetelmiä".

Runkojen ja puiden keskitetyn käsittelyn avaintekijöitä Yhdysvalloissa ja Kanadassa ovat:

1. Edulliset korjuu- ja käsittelykustannukset; käsittely-yksiköt ovat kooltaan riittävän suuria, joten yksikkökustannukset minimoituvat.
2. Mahdollisuudet suurten puumäärien käsittelyyn ovat hyvät ja ne puolestaan mahdollistavat investoinnit tehokkaisiin koneisiin.

3. Puun hyväksikäyttö on parempaa, koska mm.

- apteeraus ja katkenta ovat tarkempia
- runkojen laatu otetaan paremmin huomioon katkontapäätöksiä tehtäessä
- laatutyöskentelyyn tarvitsee kouluttaa vähemmän väkeä, jolloin myös valvonta helpottuu
- nykyaikaisen tietotekniikan hyväksikäyttö paranee olennaisesti
- markkinoiden muutoksiin voidaan reagoida kilpailutilanteessa nopeasti
- sivutuotteiden (hakkeen) laatu paranee
- puutavaran käsittelyvauriot vähenevät.

4. Kokopuiden käsittely ja käyttö on mahdollista, jolloin koko biomassasta voidaan hyödyntää parhaalla tavalla.

Keskitetystä puunkäsittelystä joko tehdaslaitosten yhteydessä tai erillisinä yksiköinä on myös joitakin haittoja.

- Laitokset ovat yleensä massiivisia, betonista ja teräksestä tehtyjä, kalliita rakennelmia, joiden käyttöikä on pitkä. Niinpä niiden käyttö on markkinamuutosten kannalta melko joustamatonta. Myöskään laitosten tekninen kehittäminen ei ole helppoa sen jälkeen, kun investointi on toteutettu.
- Prosessiteknisesti työskentely voi olla hankalaa. Esimerkiksi jos joku laitoksen avainkohdista tai -koneista pysähtyy, koko laitos voi joutua seisomaan korjauksen ajaksi.
- Työmarkkinaongelmat ovat keskitetyillä laitoksella todennäköisempiä kuin maantieteellisesti hajallaan olevilla pienillä työmailla, joilla työskentelee itsenäisiä urakoitsijoita.
- Taloudellisuus voi olla riippuvainen myös sivutuotteiden, esim. hakkeen, menekistä.

Keskitetty puunkäsittely Pohjois-Amerikassa näyttää olevan suuntautumassa kohti

- yhä tarkempaa puuraaka-aineen markkina-arvon mukaista hyväksikäyttöä
- liikkuvien koneiden, esim. prosessoreiden, käyttöä aliurakoinnissa käsittelyasemilla
- entistä tarkempaa läpimitta- ja pituus-jakaumien hyväksikäyttöä, joiden avulla voidaan kohentaa sahan kannattavuutta
- laadun tarkempaa huomioon ottamista, jolloin ei-toivottu materiaali voitaisiin pitää systeemin ulkopuolella
- keskitetyn käsittelyn valikoivaa vähentämistä ja tavaralajien (tukkipituuksien) vastaanoton lisäämistä
- kokonaiskustannusten vähentämistä esimerkiksi huoltoa tehostamalla.

Keskitetty puunkäsittely siis nähdään hyvänä perusratkaisuna, mutta se ei ole sovellettavissa suoraviivaisesti kaikkiin olosuhteisiin.

Amerikkalaiset metsäteollisuuden suuryritykset ovat vaikeuksissa kilpaillessaan pienten yritysten kanssa. Siihen on useita syitä: esimerkiksi pienten yritysten alhaisemmat yleiskustannukset ja itsenäiset aliurakoitsijat. Pienet yritykset eivät itse käsittele puita tehtaalla, vaan ostavat raaka-aineensa tarkkojen mitta- ja laatuvaatimusten mukaan tehtaan portilla ja säästävät siten organisaatio- ja käsittelykustannuksissa. Olisiko tästä myös suurille yrityksille jotain opittavaa?

Lähteet:

- Christensen, Elmer 1986. Centralized processing. IUFRO World Congress paper. Ljubljana
Mikkonen, Esko 1986. IUFRO:n 18. maailmankongressi. Metsätehon moniste 17.10.1986. Helsinki

BRUUN TWOO COMPACT -METSÄTRAKTORI

Tore Högnäs
Metsähallituksen kehittämisjaosto
Koeselostus n:o 220/5.11.1985

Ruotsalainen Bruun Konstruktion AB on tuonut markkinoille kumiteloilla varustetun metsätraktorin. Syksyllä 1985 metsähallituksen kehittämisjaosto tutki tätä Bruun Twoo Compact -metsätraktoria Ruotsissa kasvatushakkuutyömaalla.

Bruun Twoo Compact -metsätraktorin rakenteissa on otettu huomioon kasvatushakkuiden

asettamat vaatimukset. Traktorissa on kumitelat, kohtalaisen pitkäulotteinen kuormain, vaakanivel sijaitsee keskellä, pankot ovat sisäänpäin kallistettavat, ohjaamo sijaitsee aivan traktorin nokalla ja traktori on kohtuullisen levyinen.

Metsätraktorin myynnistä ja myös huollosta vastaa valmistaja. Sen hinta lokakuussa 1985 oli 940 000 Rkr. Traktoreita oli tutkimusajankohtaan mennessä valmistettu 9.

Metsähallituksen tutkimuksen mukaan traktori liikkui pinnaltaan vaikeassa maastossa varsin hyvin, eikä maastoluokan 3 kaltevuus tuottanut sille vaikeuksia. Traktori teki vähän raiteita ja pystyi liikkumaan pehmeissäkin paikoissa. Maanpinnan täysin rikkoonnutta tela mataline kuvioineen oli kuitenkin liukas. Sisäpuolelta tela pysyi yllättävän puhtaina.

Kuljettajien mukaan Bruun Twoo Compact kulkee hiukan pomppivasti. Se saattaa johtua kovista renkaista ja telan rakenteesta. Tiellä ajo sujui ongelmitta. Traktorin lumessaliikkumiskykyä ei ollut tutkimuksen aikana mahdollista selvittää, mutta pitävyyssvaikeuksia on ollut etenkin sivukaltevissa paikoissa. Telan kuvion muotoa pyritään kehittämään.

Ajonopeus oli etenkin tyhjänä jonkin verran pienempi kuin keskikokoisten kuormatraktoreiden yleensä vastaavissa olosuhteissa. Osittain se johtui kuljettajan puustoa ja konetta säästävistä ajotavasta. Tukin kuormauksessa taakka-ajat olivat tavanomaisia. Sen sijaan 3 m kuitupuun kuorma oli hidasta. Se johtui koneellisen valmistuksen työjärjestä; kasoissa oli runsaasti ristikkäisiä pölkköjä ja hakkuutähteitä. Purkamisen taakka-ajat olivat verraten pitkiä. Toisaalta purkamistaakaan koko oli suuri. Molempien puutavaralajien kuorman koko oli noin 6 m³.

Bruun Twoo Compact on ergonomisesti korkeatasoinen. Näkyvyys ohjaamosta on erinomainen ja takaikkunan muotoilu kuormaimen käsittelyn kannalta hyvä. Ohjaamo on hydraulisesti kipattava, ja se täyttää Ruotsin työsuojeluviranomaisten vaatimukset. Huolto-kohteita traktorissa on vähän ja pääsy niihin on helppoa.

Bruun Twoo Compact -metsätraktori on perusratkaisuiltaan varsin mielenkiintoinen. Kumitelojen ansiosta sen aiheuttamat juuristovauriot jäänevät harvennushakkuissa pienemmiksi kuin vastaavankokoisten perinteisten pyörätraktoreiden aiheuttamat. Tätä nykyä ongelmana on vielä telojen kestävyys. Ne ovat kestäneet keskimäärin vain 800 tuntia, uusimmat mallit 1 000 tuntia. Kehittytyöllä telojen kestoikä saadaan varmasti nousemaan.



METSÄTEHON JULKAISUT VUOSINA 1981–1985

Metsätehon tiedotus

- 367 Viljelykohtien välimatka ja metsänistutuksen koneellistaminen. Juhani Päävänen. 1981
- 368 Hakkuiden suunnittelumenetelmä suurmetsälöille. Airi Eskelinen & Matti Keltikangas & Jaakko Peltonen & Heikki Vesikallio. 1981
- 369 Metsäkoneiden kuljettajille asetettavat vaatimukset. Martti Leskinen & Esko Mikkonen. 1981
- 370 Hakkuumiehen suorittama puiden valinta ensiharvennuksessa. NSR-projekti. Juhani Päävänen & Jukka Taipale. 1981
- 371 Metsäteollisuusyritysten puunhankinta muuttuvassa yhteiskunnassa. Heikki Vesikallio. 1981
- 372 Kokopuiden välivarastohaketus ja metsähakkeen autokuljetus. Pekka-Juhani Kuitto & Pekka S. Rajala. 1982
- 373 Polttonesteenkulutus mekaanisen metsäteollisuuden puunhankinnassa. Jaakko Salminen. 1982
- 374 Osapuumenetelmä miestyönä tehtävässä havupuuvaltaisen puuston korjuussa. Mikko Kahala. 1982
- 375 Metsäkuljetus pitkäpuomikuormaimella varustetulla metsätraktorilla. NSR-projekti. Jukka Taipale. 1982
- 376 Maanmuokkausmenetelmän ja taimilajin merkitys männyn viljelyssä erilaisilla uudistusaloilla. Simo Kaila. 1982
- 377 Sahapuurunkojen apterauksen kehittämistarve ja kehittämismahdollisuudet. Arto Usenius & Heikki Vesikallio. 1983
- 378 Kaadon ja karsinnan työvaikeus harvennushakkuissa. Mikko Kahala. 1983
- 379 Monitoimikoneiden käyttömahdollisuudet hankittaessa havupuuvaltaista kokopuuta tavaralajikorjuun yhteydessä. Rainer Häggblom. 1983
- 380 Osapuun korjuu ja autokuljetus tukkipuuvaltaisesta leimikosta. Rainer Häggblom & Olavi Pennanen. 1983
- 381 Tukkien katkontatavan vaikutus sydäntavaran saantoon. Rainer Häggblom & Olavi Pennanen. 1983
- 382 Osapuun autokuljetus. Olavi Pennanen. 1983
- 383 Energiapuun korjuu teollisuuspuun korjuun yhteydessä. 1984
- 384 Puutavaran ajo traktorilla välivarastosta. Esko Mikkonen. 1984
- 385 Kantopuun korjuu kivennäismailla. Pekka-Juhani Kuitto. 1984
- 386 Osapuunakorjuu eteläsuomalaisissa harvennusmetsäolosuhteissa. NSR-projekti. Mikko Kahala. 1984
- 387 Kaluston kehittymisen vaikutus puutavara-autojen ajankäyttöön. Olavi Pennanen. 1984
- 388 Kasvatushakkuiden korjuujälki. Risto Lilleberg. 1984
- 389 Osapuuna- ja metsähakkeenahankinnan kustannuskilpailukyky. Yritysmallitarkastelu. Airi Eskelinen & Rainer Häggblom & Jaakko Peltonen. 1984

- 390 Pystymittauksen ajanmenekki. Markku Halinen. 1984
- 391 Puutavaran metsäkuljetus maataloustraktorilla. Esko Mikkonen. 1984
- 392 Puunkäsittelyasemat kuitupuun osa- ja kokopuuna hankinnassa. NSR-projekti. Esko Mikkonen. 1985
- 393 Metsämaan äestysten ja aurauksen työvaikeustekijät, ajankäytön jakautuminen ja tuottavuus. Jarmo Hämäläinen & Simo Kaila. 1985
- 394 Puunkorjuun kehittämisvaihtoehdot vuosina 1985 - 1990. Vesa Imponen & Antti Korpilahti & Jaakko Peltonen & Yrjö Pohjola. 1985

Metsätehon katsaus

- 1/1981 Puunhankinnasta aiheutuvien kustannusten jakaminen puutavaralajeille. Markku Mäkelä
- 2/1981 Ajankohtaista. Koonnut Sture Lampén
- 3/1981 Erikoiskoneiden käytön organisointi puunkorjuussa. Aarne Elovainio & Esko Mikkonen
- 4/1981 Ajankohtaista. Koonnut Sture Lampén
- 5/1981 Elektroninen mitta- ja laskinlaitesarja Visakset. Pekka Klemola & Olavi Pennanen
- 6/1981 Pieniläpimittaisen lehtikokopuun metsäkuljetus. Mikko Kahala
- 7/1981 Nippusiteet ja niiden soveltuvuus koneelliseen sidontaan. Veikko Ylä-Hemmilä
- 8/1981 Bruunett mini 578 P -prosessori. Tore Högnäs
- 9/1981 Ajankohtaista. Koonnut Erkki Hänninen
- 10/1981 Autokuorman purkamismenetelmiä ja -laitteita. Veikko Ylä-Hemmilä
- 11/1981 Puiden joukkokäsittely prosessorilla. Markku Mäkelä
- 12/1981 Saman omistajan monitoimikone-kuormatraktoriketjun käyttö. Markku Mäkelä
- 13/1981 Monitoimikoneleimikoiden puustorakenteen parantaminen. Markku Mäkelä
- 14/1981 Puutavara-autot talvella 1981 ja autokaluston kehitys viime vuosina. Liitetaulukot eri monisteena. Pekka S. Rajala
- 15/1981 Hakkuumiehen suorittama puiden valinta ensiharvennuksessa. Lyhennelmä Metsätehon tiedotuksesta 370. NSR-projekti. Juhani Päivänen & Jukka Taipale
- 16/1981 Jäävaraston jäädytyskokeiluja sadetuslaitteilla. Veikko Ylä-Hemmilä
- 17/1981 Metsäteollisuuden raakapuun kaukokuljetukset vuonna 1980. Pekka S. Rajala
- 18/1981 Kockums 82-55 -prosessori. Jaakko Salminen & Veikko Ylä-Hemmilä
- 19/1981 Pitkäulotteisten kuormainten käytön taloudellisuus. Lyhennelmä Metsätehon monisteesta 15.10.1981. NSR-projekti. Jukka Taipale
- 20/1981 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 21/1981 Metsäosastojen tietojenkäsittelyn hajautus. Jaakko Peltonen
- 22/1981 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 23/1981 Kockums GP 822 -prosessori. Jaakko Salminen

- 1/1982 Metsäkoneiden ajankäyttö vuosina 1979 ja 1980. NSR-projekti. Esko Mikkonen
- 2/1982 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 3/1982 Järeän maataloustraktorin käyttömahdollisuudet puutavaran varastolta ajossa. Esko Mikkonen
- 4/1982 Korjuumenetelmäkokeita Makeri-monitoimikoneilla männikön ensiharvennuksessa. Harri Rumpunen
- 4 A/1982 *Harvesting Method Experiments with Makeri Multipurpose Logging Machines in the First Thinning of a Pine Stand. By Harri Rumpunen*
- 5/1982 Puutavaran autoniputus jälle- ja veteenajon yhteydessä. Lyhennelmä Metsätehon monisteesta 23.2.1982. Pekka S. Rajala
- 6/1982 Nippusiteiden vertailua. Jaakko Salminen
- 7/1982 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 8/1982 Metsänistutuksen ajanmenekkisuhteet. Rainer Häggblom & Simo Kaila
- 8 A/1982 *Time Expenditure on Manual Tree Planting. By Rainer Häggblom and Simo Kaila*
- 9/1982 Aikatutkimustuloksia uusista monitoimikonemerkeistä. Markku Mäkelä
- 10/1982 Osapuukorjuuseen perustuva puunhankinta. Harri Rumpunen
- 11/1982 Monitoimikoneiden käyttömahdollisuudet myöhemmissä harvennuksissa. Markku Mäkelä
- 12/1982 Lokomo 919/750 -kuormainprossessori. Ilkka Nissi
- 13/1982 Uuden lainsäädännön vaikutus puutavaran autokuljetukseen. Olavi Pennanen
- 14/1982 Seurantatutkimustuloksia uusista monitoimikonemerkeistä. Markku Mäkelä
- 15/1982 Ösa 706/250- ja Ösa 706/260 -prossessorit. Ilkka Nissi
- 16/1982 Taskutietokone puunhankinnan laskurutiinien apuvälineenä. Esko Mikkonen
- 17/1982 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 18/1982 Tutkimuksia pieniläpimittaisen kokopuun korjuusta Pohjois-Suomessa. Mikko Kahala
- 19/1982 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 20/1982 Puunkorjuun vaihtoehtolaskentasysteemi puunhankinnan suunnittelussa. Airi Eskelinen & Jaakko Peltonen
- 1/1983 Taskuttomilla prosessoreilla valmistetun puutavaran metsäkuljetus. Mikko Kahala
- 2/1983 Hakkuun monitoimikoneiden automaation nykytila ja tulevaisuus. Lyhennelmä Metsätehon monisteesta 1.2.1983. NSR-projekti. Ilkka Nissi
- 3/1983 Lako-kuormainharvesteri. Ilkka Nissi
- 3 A/1983 *Lako Grapple Harvester. By Ilkka Nissi*
- 4/1983 Kaato-kasauskoneiden käytön kannattavuus. Esko Mikkonen & Markku Mäkelä
- 5/1983 Metsäkuljetusmenetelmien vertailua. Jaakko Salminen
- 6/1983 Monitoimikoneiden käytön taloudellisuus. Jaakko Peltonen & Heikki Vesikallio
- 7/1983 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén

- 8/1983 Kuormatraktoreiden työmaiden väliset siirrot. Markku Mäkelä
- 9/1983 Puutavaran mittauksen kehittäminen metsäteollisuudessa. Aarne Elovainio
- 10/1983 Kuormainprosessoreiden maksuperustetutkimus. Markku Mäkelä
- 11/1983 Moottoriproomujen käyttömahdollisuudet kokopuuhakkeen kuljetuksessa. Ilkka Nissi & Jaakko Salminen
- 12/1983 Kaatolaitteen vaikutus prosessoreiden ajanmenekkiin. Markku Mäkelä
- 13/1983 Tutkimus Marttiini-prosessorin mittalaitteautomaatista. Ilkka Nissi
- 14/1983 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 15/1983 Hakkuumiehen suorittama puiden valinta kuusikoiden ja sekametsiköiden ensiharvennuksessa. NSR-projekti. Jarmo Hämäläinen
- 16/1983 Taimikon perkauksen ja harvennuksen sekä uudistusalan raivauksen ajanmenekkisuhteet. Jarmo Hämäläinen & Simo Kaila
- 17/1983 HS-kuormatraktori. Ilkka Nissi
- 18/1983 Volvo-Valmet 902 H -harvesteri. Markku Mäkelä
- 19/1983 Ajanmenekkielityt Lako-kuormainharvesterista. Markku Mäkelä
- 19 S/1983 *Lako-gripshördarens tidsåtgång.* Markku Mäkelä
- 20/1983 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 21/1983 3 m kuitupuun metsäkuljetus. Mikko Kahala
- 1/1984 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 2/1984 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 3/1984 Kaukokuljetuksen vaihtoehtolaskentajärjestelmä. Airi Eskelinen
- 3/1984 *Calculation System for Alternatives in Long-Distance Timber Transport.* By Airi Eskelinen
- 4/1984 Lokomo-kartiokaatolaitte. Markku Mäkelä
- 5/1984 Metsäkuljetus kuormainprossessorilla suoritettuna hakkuun jälkeen. Risto Lilleberg
- 6/1984 Kaivurilla suoritettuna mätästysajan ajankäyttöjakauma, tuotostaso ja työvaikeustekijät. Jarmo Hämäläinen
- 7/1984 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 8/1984 Hakkuutähdehakkurit ja -murskaimet: Algol HEM 300-1000 WEA, Lokomo MS 9, TT 910 R ja Morgårdshammar SK 2800. Pekka-Juhani Kuitto & Ilkka Nissi
- 9/1984 G.A. Serlachius Oy:n istutusjärjestelmä. Simo Kaila
- 10/1984 Farmi Trac -telamaasturi. Ilkka Nissi
- 11/1984 Ponsse S15 -kuormatraktori. Ilkka Nissi
- 12/1984 Volvo BM - Valmet 935 -kuormainharvesteri. Markku Mäkelä
- 13/1984 Norcar HTP-480 -kuormatraktori. Ilkka Nissi
- 14/1984 Puutavara- ja hakeautot talvella 1984. Lyhennelmä Metsätehon monisteesta 16.8.1984. Olavi Pennanen

- 15/1984 Erilliskuormaaaja puutavaran kuormauksessa rautatievaunuun. Ilkka Nissi & Olavi Pennanen
- 16/1984 Tapio-harvesteri. Markku Mäkelä
- 17/1984 Bruks 1001CT -hakkuri. Ilkka Nissi
- 18/1984 Ajankohtaista. Koonnut Sture Lampén
- 19/1984 Maataloustraktorin kannattavuuden edellytykset metsäajossa. Esko Mikkonen
- 20/1984 Hultdin GLC-KT -kaatokourasaha. Ilkka Nissi
- 1/1985 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 2/1985 Korjuukustannusten ero harvennus- ja avohakkuussa. Markku Mäkelä
- 3/1985 Metsätehon toiminta vuonna 1984. Koonnut Sture Lampén
- 4/1985 Keto 100 -kuormainprosessori. Ilkka Nissi
- 5/1985 Puustotunnusten arviointimenetelmä puunhankinnan ennakosuunnitteluun. Sixten Sunabacka
- 6/1985 Vimek G30 -prosessori. Ilkka Nissi
- 7/1985 Lokomo 909 Turbo -kuormatraktori. Ilkka Nissi
- 8/1985 Kehämittauksen ajanmenekki. Lyhennelmä Metsätehon monisteesta 25.3.1985. Markku Halinen
- 9/1985 Uusia pienmonitoimikoneita. Ilkka Nissi
- 10/1985 Pika 45 -prosessori. Ilkka Nissi
- 11/1985 Laatumaksutavan vaatiman mittaustyön ajanmenekki ja kustannukset. Lyhennelmä Metsätehon monisteesta 9.11.1984. Markku Halinen
- 12/1985 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 13/1985 Ajankohtaista puutavaran autokuljetuksista. Koonneet Sture Lampén ja Olavi Pennanen
- 14/1985 Harvennushakkuiden korjuuolosuhteet 1990-luvulla. Risto Lilleberg
- 15/1985 Runkoina- ja tukkiosinahankinnan mahdollisuudet. Esko Mikkonen
- 16/1985 Ajankohtaista. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 17/1985 Kaatolaitteen vaikutus prosessorin ajanmenekkiin. Mikko Kahala & Markku Mäkelä
- 18/1985 Laskentajärjestelmä metsänviljelyn menetelmien vertailuun. Jarmo Hämäläinen & Simo Kaila & Sirkka Keskinen
- 19/1985 Puulajin ja oksaisuuden vaikutus monitoimikoneen ajanmenekkiin. Markku Mäkelä
- 20/1985 Kuormainharvestereiden maksuperustetutkimus. Mikko Kahala & Markku Mäkelä

Metsätehon moniste

- 9.3.1981 PMP-korjuutekniset olosuhteet vuonna 1980. Jaakko Peltonen
- 20.3.1981 Suomen kilpailuasema metsäteollisuuden puukustannusten osalta. Topi E. Heikkerö & Heikki Vesikallio

- 10.4.1981 Kasaava Bräcke-laikkuri. Simo Kaila
- 27.4.1981 Metsäkoneiden käyttötilasto 1980. Pekka Klemola & Harri Rumpunen
- 28.5.1981 Kanadan ja Yhdysvaltain puunkorjuun menetelmät ja tekniikka sekä kehitysnäkymät vuoteen 1985. Raportti USA:han ja Kanadaan suoritetusta stipendimatkasta 1979 - 1980. Esko Mikkonen
- 10.6.1981 Metsäalan tiedotus ja koulutus USA:ssa ja Kanadassa. Raportti opintomatka 3. - 18.5.1981. Kirjoittajat: Opintomatkan osanottajat; Koonneet: Sture Lampén & Markku Rauhalampi
- 11.9.1981 Metsäteollisuuden raaka- ja jätteen kaukokuljetukset vuonna 1980. Kotimaan puu. Pekka S. Rajala
- 15.9.1981 Metsäteollisuuden raaka- ja jätteen kaukokuljetukset vuonna 1980. Koti- ja ulkomaan puu. Pekka S. Rajala
- 6.10.1981 Metsäalan koulutus Neuvostoliitossa. Raportti opintomatka 28.6. - 5.7.1981. Kirjoittajat: Opintomatkan osanottajat; Koonneet: Erkki Hänninen & Raimo Savolainen
- 15.10.1981 Pitkävaihteisten kuormainten käytön taloudellisuus. Liittyy Metsätehon katsaukseen 19/1981. NSR-projekti. Jukka Taipale
- 21.12.1981 Lumen vaikutus erilliskaatoon harvennusleimikoissa. Mikko Kahala
- 29.12.1981 Puutavaran purkaminen auton omalla kuormaimella. Pekka S. Rajala
- 23.2.1982 Puutavaran autoniputus jälle- ja veteenajon yhteydessä. Liittyy Metsätehon katsaukseen 5/1982. Pekka S. Rajala
- 8.3.1982 Suomalaisen uittovaltuuskunnan matka Neuvostoliittoon 21. - 27.6.1981
- 15.3.1982 PMP-leimikoiden korjuutekniset olosuhteet vuonna 1981. Jaakko Peltonen
- 16.3.1982 Karsimattomien osapuiden autokuljetuksesta sekakuormina tukkien kanssa. Osaraportti tutkimuksesta: Energiakäyttöön soveltuvan lisäraaka-aineen korjuu ja autokuljetus lastulevyteollisuuden puunhankinnan yhteydessä. Pekka S. Rajala & Harri Rumpunen
- 26.3.1982 Hakkuutähteiden korjuun tuottavuus pohjoissuomalaisissa korjuuolosuhteissa. Pekka-Juhani Kuitto
- 6.5.1982 Hakkuutähteiden metsäkuljetus Pika 75 -monitoimikonehakuun jälkeen. Väli- ja lopporaportti. Pekka-Juhani Kuitto
- 11.8.1982 Metsäteollisuuden raaka- ja jätteen kaukokuljetukset vuonna 1981. Tauno Laajalahti & Olavi Pennanen
- 31.8.1982 Talven vaikutus monitoimikoneiden tuotoksiin ja käyttöasteisiin. Markku Mäkelä
- 16.9.1982 Metsätehon järjestämä opintomatka Ruotsiin 25. - 28.5.1982. Teema: Osapuun korjuu, kuljetus, vastaanotto ja tehdaskäsittely. Harri Rumpunen
- 25.11.1982 Riukumänniköiden korjuu. Harri Rumpunen
- 29.11.1982 Ranskan metsätalouden ja metsäteollisuuden nykytilanne sekä lähivuosien kehitysnäkymät. Heikki Vesikallio
- 14.12.1982 Mahdollisuudet hillitä korjuukoneiden hintojen nousua. Heikki Vesikallio
- 31.12.1982 Ranskan metsänviljely. Raportti tutustumismatkasta 24. - 31.10.1982. Simo Kaila
- 25.1.1983 Hakkuutähteiden korjuu monitoimikonehakuun jälkeen. Pekka-Juhani Kuitto

- 1.2.1983 Hakkuun monitoimikoneiden automaation nykytila ja tulevaisuus.
Liittyy Metsätehon katsaukseen 2/1983. NSR-projekti. Ilkka Nissi
- 15.3.1983 Kehämittauksen ajanmenekki. Mikko Kahala
- 16.3.1983 PMP-leimikoiden korjuutekniset olosuhteet vuonna 1982. Jaakko Peltonen
- 18.4.1983 Pienistä kokopuista valmistetun hakkeen laatu. Ilkka Nissi & Jaakko Salminen
- 27.4.1983 Käyttökokemuksia Husky-työntutkimus- ja tiedonkeruutietokoneesta.
NSR-projekti. Esko Mikkonen
- 27.4.1983 *Användningserfarenheter av Husky-arbetsstudie- och datainsamlingsutrustning.
Ett NSR-projekt. Esko Mikkonen*
- 2.5.1983 Puunkorjuukustannusten vertailu 1983. Airi Eskelinen & Pekka Klemola &
Jaakko Peltonen & Yrjö Pohjola
- 27.5.1983 Mittaerojen syyt ja analysointi. Mauri Paunila
- 25.7.1983 Algol HEM 300-1000 WEA -väliavarastohakkuri. Väliraportti. Pekka-Juhani Kuitto
- 24.8.1983 G.A. Serlachius Oy:n istutuskoneen työjälki kesällä 1981 ja 1982. Simo Kaila
- 1.9.1983 Puunhankintaorganisaation sisäinen tiedottaminen. Erkki Hänninen
- 30.9.1983 Metsätähteen mittausten menetelmät. Markku Mäkelä
- 11.10.1983 Metsäteollisuuden raaka- ja jätteen kaukokuljetukset vuonna 1982.
Tauno Laajalahti & Olavi Pennanen
- 15.3.1984 PMP-leimikoiden korjuutekniset olosuhteet vuonna 1983. Jaakko Peltonen
- 27.3.1984 Metsäkoneiden käyttö- ja olosuhtetilasto. Pekka Klemola & Markku Mäkelä
- 24.4.1984 Puun pituuden vaikutus pieniläpimittaisen kokopuun siirtelykaadon ajanmenekkiin.
Mikko Kahala
- 27.4.1984 Puunkorjuukustannusten vertailu 1984. Jaakko Peltonen & Yrjö Pohjola
- 7.5.1984 Suomalaisen uittovaltuuskunnan matka Neuvostoliittoon 5. - 10.9.1983.
Ilkka Purhonen
- 21.5.1984 Hakkuutähteen väliavarastointi. Pekka-Juhani Kuitto
- 14.6.1984 Sisäistä koulutusta ja tiedotusta Ruotsissa. Raportti opintomatkastasta
14. - 18.5.1984. Koonneet Erkki Hänninen ja Sture Lampén
- 19.6.1984 Ensiharvennuksesta korjattavan osapuun autokuljetus. Olavi Pennanen
- 16.8.1984 Puutavara- ja hakeautot talvella 1984. Liittyy Metsätehon katsaukseen 14/1984.
Olavi Pennanen
- 14.9.1984 Metsäteollisuuden raaka- ja jätteen kaukokuljetukset vuonna 1983.
Tauno Laajalahti & Olavi Pennanen
- 3.10.1984 IUFRO:n ja COFEn kokous sekä metsäretkeilyt USA:ssa ja Kanadassa 10. - 18.8.1984.
Esko Mikkonen
- 29.10.1984 Ojitusalueiden puunkorjuun kehittäminen. Työryhmä: Christer Backlund &
Tore Högnäs & Risto Lilleberg & Soini Silander
- 9.11.1984 Laatumaksutavan vaatiman mittauksen ajanmenekki ja kustannukset. Liittyy
Metsätehon katsaukseen 11/1985. Markku Halinen
- 26.11.1984 *Rapport om arbetsmöten angående NSR-projektet "Automatisering och fjärrstyrning
av skogsmaskiner" i Uleåborg 20. - 21.4.1983. Ilkka Nissi*

- 30.1.1985 Koko- ja osapuun autokuljetuksen kehittäminen. Ennakkotuloksia. Olavi Pennanen
- 31.1.1985 Metsäammattimiesten koulutusjärjestelmä Neuvostoliitossa. Raportti asiantuntijavaltuuskunnan matkasta 7. - 12.1.1985. Erkki Hänninen & Raimo Savolainen
- 13.2.1985 PMP-leimikoiden korjuutekniset olosuhteet vuonna 1984. Jaakko Peltonen
- 22.3.1985 Puunkorjuukustannusten vertailu 1985. Jaakko Peltonen & Yrjö Pohjola
- 25.3.1985 Kehämittauksen ajanmenekki. Liittyy Metsätehon katsaukseen 8/1985. Markku Halinen
- 6.5.1985 Hake-Jakke 2000 AE -varastohakkuri. Pekka-Juhani Kuitto
- 12.6.1985 Metsätöiden palkkausrakenteet eräissä metsätalousmaissa. Mikko Kahala
- Dec 17, 1985 *Forest Work Wage Systems in Some Forestry Countries. By Mikko Kahala. Translated by Sture Lampén*
- 14.6.1985 Osapuunakorjuu mäntyvaltaisissa myöhemmissä harvennuksissa. Mikko Kahala & Pekka-Juhani Kuitto
- 20.6.1985 Pyöreän puutavaran siirto kaukokuljetuksesta tehtaaseen. Jaakko Salminen
- 27.6.1985 Metsätehon teknillisen toimikunnan opintomatka Ruotsiin 10. - 12.4.1985. Chr. Backlund & K. Parviainen & J. Pöllänen & J. Salminen
- 28.6.1985 Metsäteollisuuden työntekijöiden jatkokoulutukseen liittyvät kysymykset. Raportti symposiumista ja asiantuntijavaltuuskunnan matkasta Neuvostoliittoon 9. - 14.6.1985. Erkki Hänninen
- 22.8.1985 Puun runkomuodon vaikutus hakkuumiehen suorittaman kaadon ajanmenekkiin. Mikko Kahala
- 1.10.1985 Metsätehon metsänhoitotöiden toimikunnan opintomatka Ruotsiin 11. - 13.6.1985. Jarmo Hämäläinen & Simo Kaila
- 9.10.1985 Puutavaran mittaus ja raaka-aineen hankinta sahoille Etelä-Ruotsissa. Raportti opintomatkasta Ruotsiin 27.5. - 8.6.1985. Markku Halinen
- 28.10.1985 Metsäteollisuuden raaka- ja jätetuun kaukokuljetukset vuonna 1984. Tauno Laajalahti & Olavi Pennanen
- 11.12.1985 Metsätyön uuden tutkimustekniikan kokeilut Metsätehossa 1984 - 1985. NSR-projekti. Pekka Klemola & Esko Mikkonen
- Dec 11, 1985 *KTP-84 Computer and Video Camera in Forest Work Studies. An NSR-Project. By Esko Mikkonen & Pekka Klemola*

Metsätehon opas

Metsänhoito- ja puunkorjuutöiden maasto- ja karttamerkit. Suositus. 1982

Puunkorjuu nuorista kasvatusmetsistä. 1982

Ohjeita metsänviljelijälle. Opaslehtinen. Toinen, korjattu painos. 1982

Leimikon suunnittelu. Kolmas, uudistettu painos. 1983

Metsänviljelyn suunnittelu ja toteutus. Kolmas, korjattu painos. 1984

Sahapuurunkojen apteeraus. Taskuohjeet. Korjattu painos. 1985



METSÄTEHO

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

Traktori lienee käyttökelpoinen Suomen ongelmallisissa turvemaiden kasvatushakkuissa, joskaan traktoria ei ole niitä varten erityisesti suunniteltu. Pienillä telien ja telaleveyden muutoksilla koneesta saisi hyvän ajoneuvon turvemaan puutavaran kuljetukseen. Telaratkaisun käyttökelpoisuuden lopullista arviointia varten pitäisi saada lisää kokemuksia todella vaikeista lumioloista.

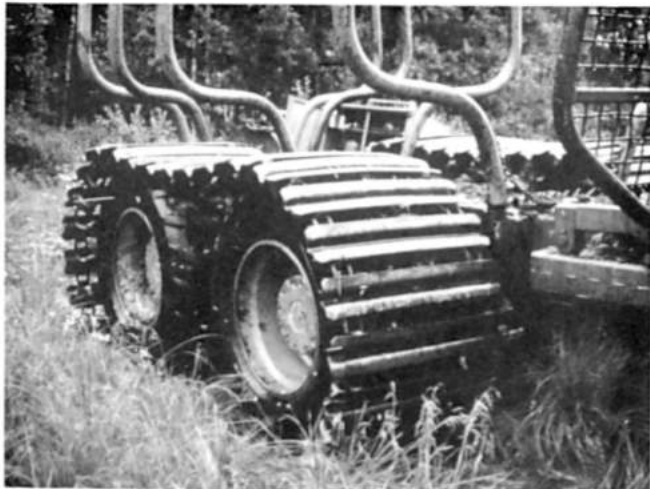
Teknisiä tietoja valmistajan mukaan

Massa	11 600 kg
- etuakselilla	6 050 "
- taka-akselilla	5 550 "
Kantavuus	10 000 kg
Pituus	6 900 mm
Leveys	2 390 "
Korkeus	3 150 "
Maavara	630 "
Moottori	
- suurin teho	80 kW / 2 000 r/min
Kuormain	Fiskars F 50 LT 870
- ulottuvuus	8.3 m (puomi 8.7 m)
Hydrauliikka	kevennetty vakioapaine
Voimansiirto	hydrostaattis-mekaaninen
Vetovoima	110 kN

UUSI TELARAKENNE

Metsähallituksen kehittämisjaosto Hirvaalla on L. Marttiini Ky:n kanssa kehittänyt uuden telamallin pehmeitä maastoja varten.

Uutta rakenteessa on telaripojen nivelöinti toisiinsa niin lähellä maanpintaa, että telojen liukuminen maanpintaa vasten kulkusuunnassa on eliminoitu. Tavallisesti telarivat ovat kaarevia ja ne on nivelöity toisiinsa jonkin verran maanpinnan yläpuolella. Korkeus maanpinnasta nivelpisteeseen aiheuttaa



Kuva. Uusi tela asennettuna 600 - 26.5:n renkain varustettuun Ponsse S 15 -kuormatraktoriin. Telan leveys on 90 cm ja paino noin 500 kg. Valok. Metsähallituksen kehittämisjaosto

telan liukumista maanpintaa vasten ajosuunnassa. Esimerkiksi polanteella suoritettut mittaukset ovat osoittaneet, että tela liukuu napavälin matkalla maata pitkin 10 - 20 cm eli noin 10 % ajetusta matkasta (Koneurakoitsija 2/1986: Metsätraktoreiden teloja kehitettävä s. 34 - 35). Suoraripainen tela pysyy telipyörien päällä telaripoihin asennettujen ohjauskorvakkeiden avulla.

METSÄTEHON MONISTEITA

Lehtipuun korjuu kuormainharvesterilla
Pohjois-Suomessa
Markku Mäkelä, Metsätehon moniste 6.3.1986

Lehtipuiden kaato ja kasaaminen kuormainharvesterilla oli nopeampaa kuin vastaavankokoisten havupuiden valmistus tavaralajeiksi. Lehtipuiden katkenta osapuiksi ja metsäkuljetus olivat puolestaan hitaampia kuin havupuutavaralajien metsäkuljetus.

Kourasahan käyttöön perustuva osapuunakorjuu
Vesa Imponen, Metsätehon moniste 27.3.1986

Tavanomaisen kourasahan käyttöalue painottuu korjuukohteisiin, joissa siirtelykaatoa voidaan tehokkaasti hyödyntää. Kaatavan kourasahan käyttö on suhteellisesti edullisinta kuitupuuksi valmistettavien, harvojen ja järeiden puustojen korjuussa.

PMP-leimikoiden korjuutekniset olosuhteet vuonna 1985

Airi Eskelinen, Metsätehon moniste 11.4.1986

Metsäteho on Metsäteollisuuden Työnantajaliiton, Teollisuuden Puuyhdistyksen ja Valtion tietokonekeskuksen kanssa kerännyt vuoden 1985 aikana mitattujen PMP-leimikoiden korjuuteknisiä olosuhteita koskevat tilastot.

Moottorisahakarsinnan ajanmenekin jakautuminen rungon osille
Vesa Imponen & Pekka-Juhani Kuitto
Metsätehon moniste 6.5.1986

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää puun karsinta-ajan suhteellinen jakautuminen rungon osille, lähinnä osapuunakorjuun erilaisissa sovelluksissa.

Puunkorjuukustannusten vertailu 1986

Airi Eskelinen & Timo Malinen
Metsätehon moniste 21.5.1986

Selvitys perustuu Metsätehossa kehitetyllä puunkorjuun vaihtoehtolaskentajärjestelmällä (Susy) tehtyihin laskelmiin. Laskettujen esimerkkien avulla saadaan yleiskäsitys vallitsevasta kustannustasosta ja eri menetelmien käyttöalueista.

METSÄTEOLLISUUDEN RAAKA- JA JÄTEPUUN KAUKOKULJETUKSET VUONNA 1985

Tauno Laajalahti & Olavi Pennanen
Metsätehon moniste 21.10.1986

Metsäteho kysyy jäsenyrityksiltään ja metsä-
hallitukselta vuosittain tietoja puutavaran
kaukokuljetuksen kustannuksista, puumääristä
ja kuljetusmatkoista.

Kotimaista puuta toimitettiin tehtaalle 40.5
milj. m³; se on 5.3 % enemmän kuin edelli-
senä vuonna. Tuontipuuta ilmoitettiin kul-
jetetun 4.6 milj. m³.

Kotimaisen puun suoranaiset kuljetuskustan-
nukset olivat 1 440 milj. mk; se on 11.6 %
enemmän kuin edellisenä vuonna. Autokulje-
tuksen osuus siitä oli 1 129 milj. mk eli
78.4 %. Rautatiekuljetuksen osuus oli 10.1 %
ja vesitiekuljetuksen 11.2 %. Suoranaiset
yksikkökustannukset kasvoivat 3.5 % ja oli-
vat 35,55 mk/m³. Pyöreästä puutavarasta
havutukkipuun kuljetuksen yksikkökustannuk-
set olivat pienimmät ja lehtikuittupuun suu-
rimmat.

Tehtaalle tuotiin kotimaisesta puusta 70.9 %
autolla, 9.4 % rautateitse ja 19.5 % vesitse.
Rautateitse kuljetettu kotimainen puumäärä
lisääntyi 15 % ja vesiteitse kuljetettu 9 %.
Autolla kuljetettu puumäärä lisääntyi 7 %.

Kotimaisen puun kuljetussuorite oli 6.0 mrd.
m³/km; se on 7.3 % enemmän kuin edellisenä
vuonna. Rautatie- ja autokuljetuksen suorite
kasvoi. Vesitiekuljetuksen suorite pysyi
lähes ennallaan.

Puutavaran keskimääräinen kuljetusmatka oli
147 km. Autokuljetusmatka oli keskimäärin
80 km, rautatiekuljetusmatka 291 km ja vesi-
tiekuljetusmatka 216 km. Autokuljetusmatka
suoraan tehtaalle oli 96 km. Rautatiekulje-
tusmatka piteni ja vesitiekuljetusmatka ly-
heni edellisvuoteen verrattuna.

UUSIA AV-AINEISTOJA

Hakkuun erityistekniikkaa -video-ohjelma

Ohjelmassa esitellään erilaisia metsureiden
käyttämiä, pääasiassa puun kaatoon liittyviä
tekniikoita ja välineitä. Niitä ovat ohitus-
kaato, eritasosahaus ja kaatorulla; kaato-
kangen ja konkeloliinan käyttö sekä idea
merkkausliidun käytöstä rukkassa.

Ohjelma soveltuu metsureiden ja metsäalan
opiskelijoiden sekä isäntien työtekniikan
opetukseen. Sen kesto on 22 min ja se on
VHS-kasetilla. Tilauksesta sen voi ostaa
myös Beta-kasetilla.

Ohjelman myyntihinta on 300 mk ja vuokraus-
hintaa 40 mk.

Sahapuurunkojen apteeraus -ohje

Metsätehon Sahapuurunkojen apteeraus -ohjet-
ta on tarkistettu, lähinnä tukkien mittausta
ja mittoja. Ohje sisältää tiivistetyt aptee-
rausohjeet ja se soveltuu jaettavaksi metsu-
reille, hankintamyyjille ja monitoimikone-
urakoitsijoille.

Ohjeen hinta on 2 mk ja sitä voi tilata
Metsätehosta.

Hankintapuun varastointi
autokuljetusta varten
Lagring av leveransvirke
för lastbilstransport

Varastointiohje on tarkoitettu annettavaksi
hankintamyyjälle puukaupanteon yhteydessä.
Ohjeita on uusittu. Huomiota on kiinnitetty
tukin laadun toteamiseen. Ohje on A4-kokoi-
nen ja kaksisivuinen. 50 kappaleen vihko
maksaa 30 mk.

Svenskspråkiga anvisningar kommer ut snart.
Anvisningarna är tvåsidiga i A4-storlek.
Ett häfte med 50 stycken kostar 30 mk.

Metsäteho Review 18/1986

TOPICAL

The investigation results of Metsäteho and
other information on the branch are reviewed.



METSÄTEHO

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