

Kannot – puunkorjuuta pintaa syvemmältä



Metsätieteen päivä 26.10.2011
Metsäteknologian esitelmät – Sessio 4.

Helsinki

Juha Laitila, MMM

Metsäntutkimuslaitos, Itä-Suomen alueyksikkö, Joensuun toimipaikka

METLA

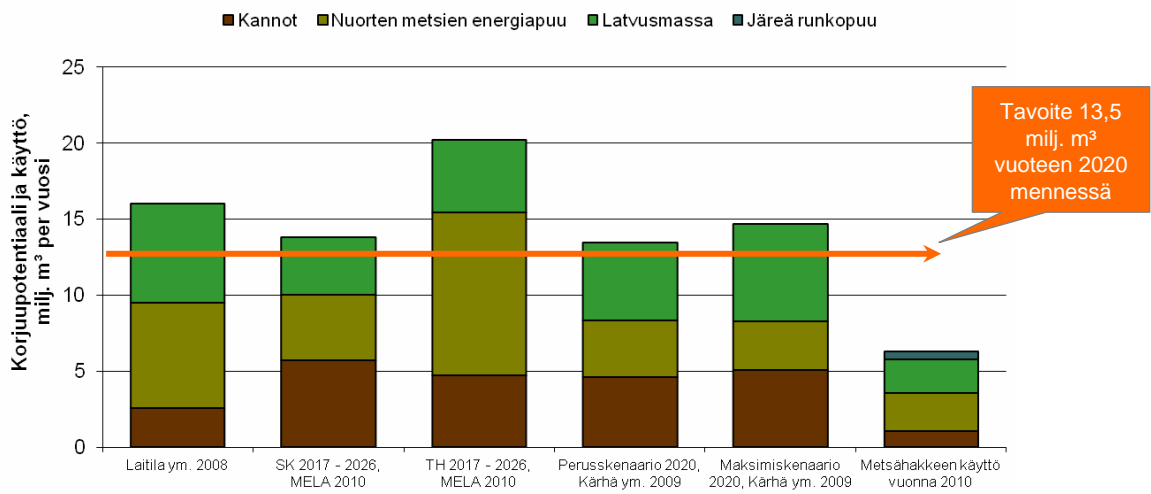
Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute www.metla.fi

Esityksen sisältö:

- Kantojen kertymälaskelmat ja alueellinen korjuupotentiaali
- Metlassa tehdyt kantojen korjuututkimukset
- Uusimmat teknologiset ratkaisut mänty- ja kuusikantojen nostossa
- Kantojen korjuun haasteet ja kehittämistarpeet



Arvioita metsähakkeen korjuupotentiaaleista ja käyttö vuonna 2009

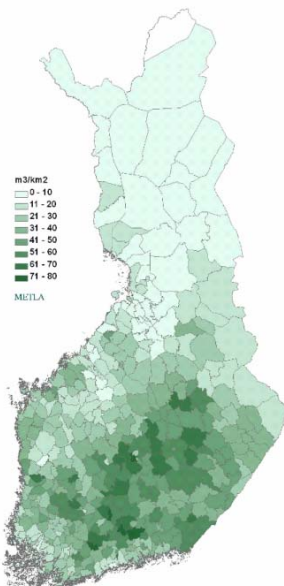


Lähteet: Salminen 2010/Mela ryhmä, Ylitalo 2011, Kärhä ym. 2009, Laitila ym. 2008

Korjuupotentiaaliin on laskettu joko pelkästään päätehakkuiden kuusikannot tai sekä mänty- että kuusikannot

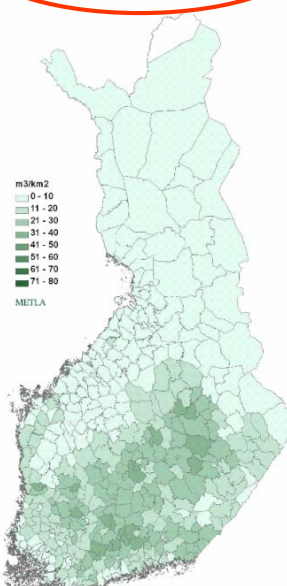
Metsähakkeen alueellinen saatavuus

Päätehakkuiden latvusmassa



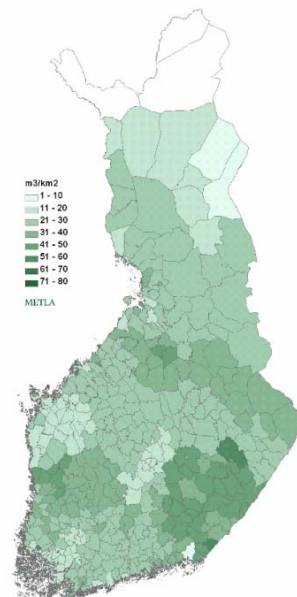
Lähde: Anttila 2008, Laitila ym. 2008

Päätehakkuiden kuusen kannot



Metsäenergiavarojen painopiste on Keski- ja Itä-Suomessa

Nuorten metsien energiapuu



Päätehakkuiden kantojen korjuuta koskevat julkaistut tutkimukset Metlassa:

- Metlan työraportteja 150:
 - Laitila, Juha. 2010. Kantojen korjuun tuottavuus. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp150.htm>.
 - Tuottavuusmallit kantojen nostolle & metsäkuljetukselle eri menetelmillä
 - Alunperin UPM Metsälle tehty tutkimus Lahden, Heinolan & Jämsän ympäristössä vuonna 2004
- Metlan työraportteja 46:
 - Laitila Juha, Ala-Fossi Antti, Vartiamäki Tomi, Ranta Tapio & Asikainen Antti. 2007. Kantojen noston ja metsäkuljetuksen tuottavuus. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2007/mwp046.htm>
 - Tuottavuusmallit kantojen nostolle & metsäkuljetukselle
 - Lappeenrannan tekniselle yliopistolle ja Etelä-Savon Energialle tehty tutkimus Mikkelin ympäristössä vuonna 2006
- Nykyisten kannonnostomenetelmien soveltuvuus mäntykantojen nostoon.
 - Laitila Juha. 2008. VTT:lle tehty kirjallisuuskatsaus
 - Saatavissa: http://www.metsakeskus.fi/NR/rdonlyres/F5043B9C-C1C5-49A1-B8F8-34A27DF316F1/11561/Metla_Nostomenetelmien_soveltuvuus_mannyn_kannoill.pdf

28.11.2011

5

METLA

Tutkitut koneet Metlan työraporteissa 150 & 46

Heinola



Jämsä



Mikkeli



Jämsänkoski



Asikkala & Hollola



Juva



28.11.2011

6

METLA

Kantojen noston tuottavuustutkimukset



- Nostotyön tuottavuus määritettiin kantoläpimitan ja kantojen hehtaariitiheyden mukaan.

- Aikatutkimusten pohjalta laadittiin tuottavuusmallit = sekuntia per kanto kantoläpimitan mukaan

- Kannot kuutioitiin (m^3) kantoläpimitan perusteella

- Aikatutkimuskoealan pituus oli 25 m ja koealan leveys oli koneiden työskentelyleveys (11, 14, 15 tai 16 m)

- Nostettujen kantojen tiheys oli 250 - 1300 kantoa hehtaarilla ja läpimitta vaihteli välillä 10-74 cm

- Yhteensä aikatutkimuksissa nostettiin 1747 kantoa

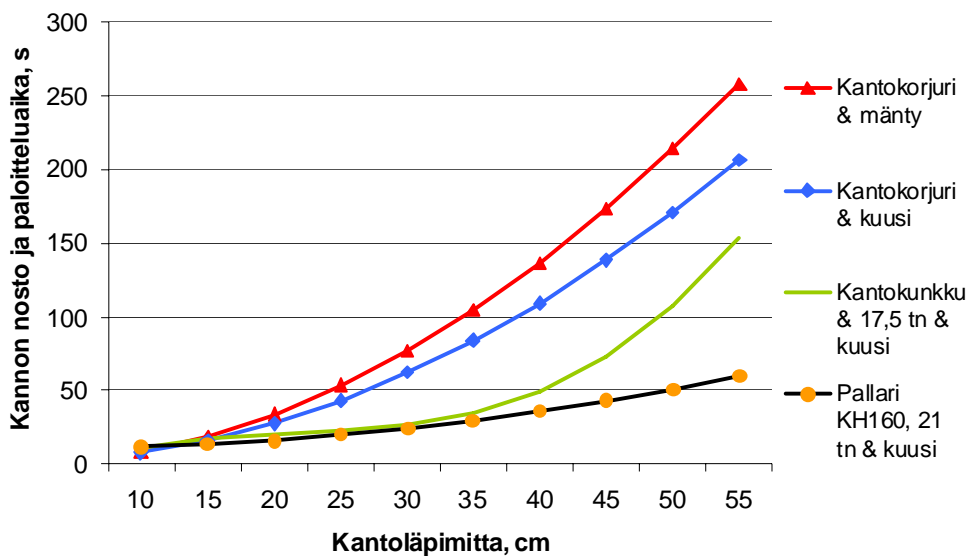


28.11.2011

7

METLA

Peruskoneen massan ja kantokoon vaikutus kantojen noston ajanmenekkiin

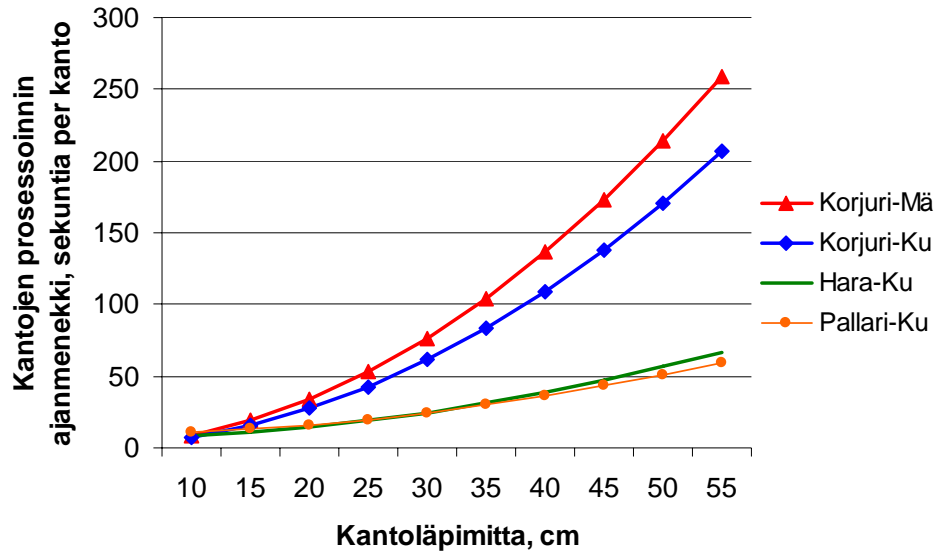


28.11.2011

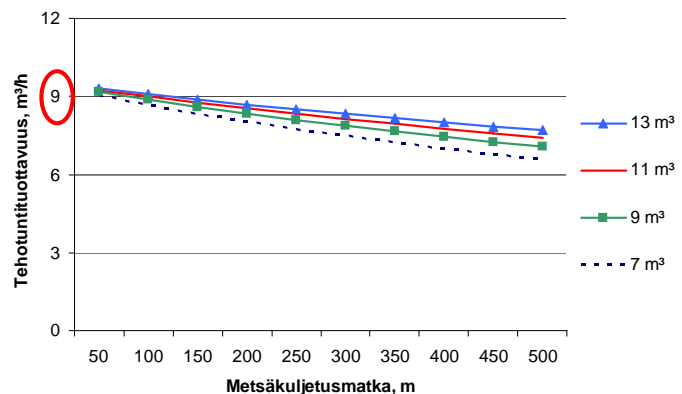
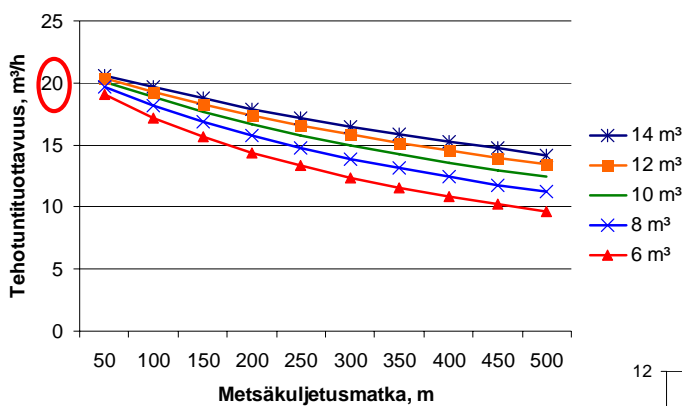
8

METLA

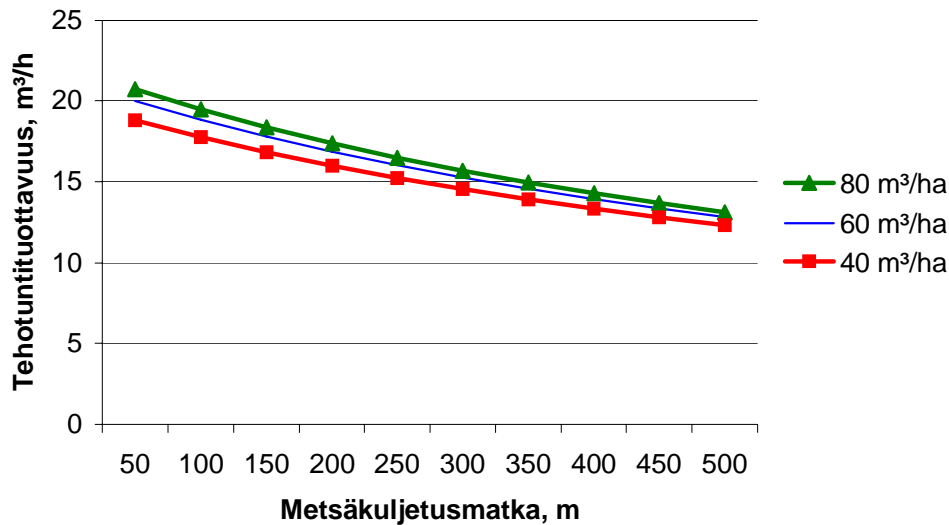
Nostolaitteen vaikutus nostotyön ajanmenekkiin



Kantojen metsäkuljetuksen tuottavuus kuormakoon, kuljetusmatkan & kuljettajan mukaan



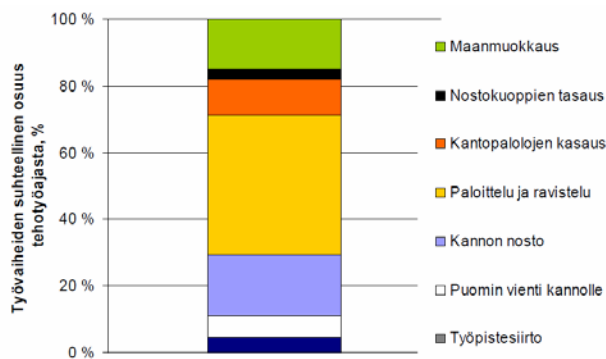
Kantojen metsäkuljetuksen tuottavuus kertymän ja metsäkuljetusmatkan mukaan



Kannot ovat esikasattuina palstalla joko kasoihin tai karheelle !!!

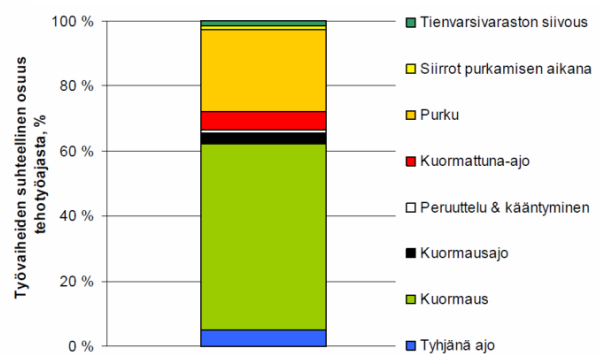
METLA

Kantojen noston ja metsäkuljetuksen työvaiheiden suhteelliset ajanmenekit: Metlan työraportti 46



Nostotyössä aikaa kuluu kantojen paloitteluun ja puhtaaksi ravisteluun

Metsäkuljetuksessa aikaa kuluu etenkin kantojen kuormaukseen ja kuorman purkuun



”Kantomurskeen tuotantokustannusten laskentaohjelmat”

Leimikkotiedot

	Annettu arvo
Työmaan pinta-ala, ha	2,0
Metsäkuljetusmatka, m	300
Kaukokuljetusmatka käyttöpaikalle, km	40
Kaukokuljetusmatka välivarastolta terminaaliin, km	24
Kaukokuljetusmatka terminaalista käyttäjälle, km	12

Kuusen määrä työmaalla:

	Annettu arvo
Kuusikuuti, m ³	190
Kuusitukkia, m ³	220
Kuusirunkoja, kpl	550

	Annettu arvo	Oletusarvo	Malli käyttöä	Kannon koko, dm ³	Malli käyttöä
Kantojen ja ainespuun määräsuhte, %		28 %	28 %		189
Nostettavien kantojen kantoläpimitt, cm		39	39		

	Annettu arvo	Oletusarvo	Malli käyttöä
Kantojen kosteus varastokuivana, %		30 %	30 %
Varastointi hävikki, %		3 %	3 %
Varastointiaika välivarastolla, kk		7	7
Varastoon sitoutuneen pääoman korko, %		6 %	6 %
Korvaus maanmuokkauksesta, €/ha		100	100

Metsähakkeen tuotantokustannusten laskentaohjelma



Laskentaohjelma on laadittu hankkeessa Metsäenergiaa kannattavaksi - METKA Ohjelma tasaa leimikkotietoja, kanto- ja kokopuuhaakkeen keräystä ja korjuukustannukset leimikkotietojen perusteella. Ohjelmaa kehittää Metsäliikenne ja -tuotanto, Joutsen-ryhmä.

Kantomurskeen tuotantokustannusten laskentaohjelma



Laskentaohjelma on tehty Lappeenrantaan Teknillisen Yliopiston koordinoimalle hankkeelle: "Terminaalitoimintoihin perustuvan hankintajärjestelmän kehittäminen", joka oli osa ClimBus teknologiaohjelmaa Metsäturkemuistutus, Joensuun toimintoyksikkö © Juha Laitila 2007

Laskuri on vapaasti ladattavissa: www.bioenergiatieto.fi

Kantojen nosto

	Annettu arvo	Oletusarvo	Malli käyttöä
Tuntikustannus, €/h		52	52
Käyttötunti/tehotunti kerroin nostotyössä		1,20	1,20
Siirtokustannus, €/kerta		52	52

	Kannot, €/m ³	Kannot, €/MWh
Kantojen nosto	7,14	3,29

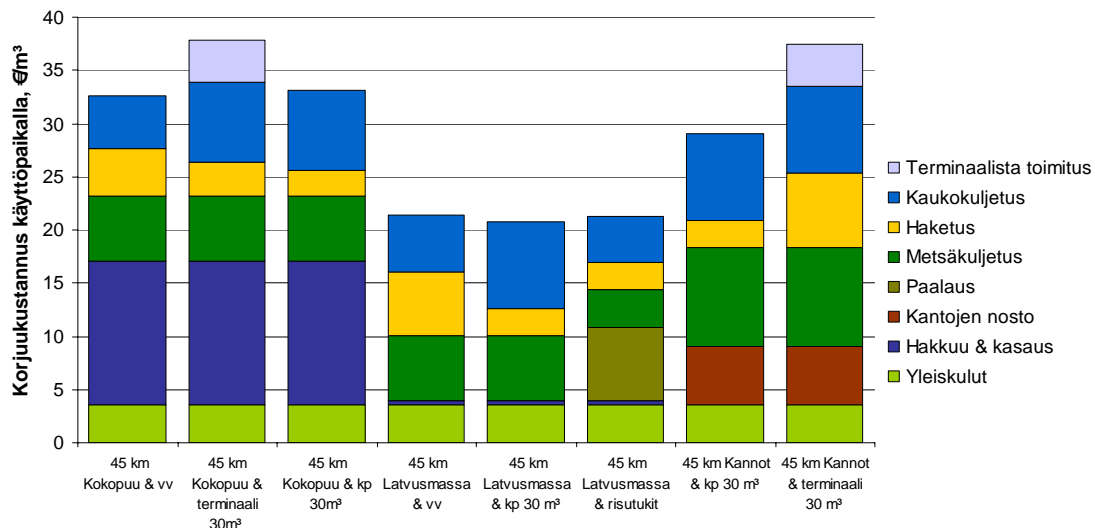
Metsäkuljetus

	Annettu arvo	Oletusarvo	Malli käyttöä
Metsätraktorin kuormakoko, m ³		8,6	8,6
Käyttötunti/tehotunti kerroin		1,2	1,2
Metsätraktorin tuntikustannus, €/h		52	52
Metsä tr:n siirtokustannus €/kerta		52	52

	Kannot, €/m ³	Kannot, €/MWh
Metsäkuljetus	8,62	3,97

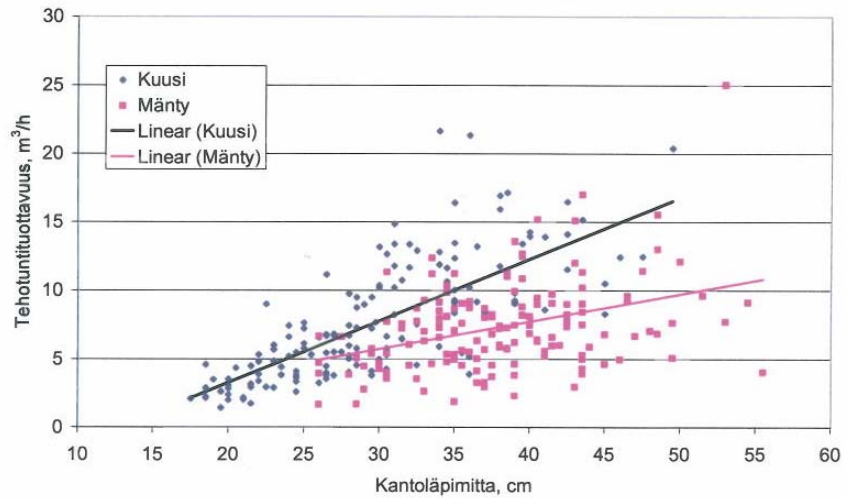
METLA

Metsähakkeen käyttöpaikkahinnan kustannusrakenne, kun materiaali haketetaan joko tienvarressa, terminaalisissa tai käyttöpaikalla



*J.Laitila, A.Leinonen, M.Flyktman, M.Virkunen & A.Asikainen. 20 11. Metsähakkeen hankinta- ja toimituslogistiikan haasteet ja kehittämistarpeet VTT VTT Tiedotteita 2564

VTT:n kantotutkimukset yksiotekantoharvesterista mänty- ja kuusikantojen nostossa



Kuva 13. Kantoläpimitan vaikutus Xteho-yksiotekantoharvesterin tehotuntituottavuuteen kuusi- ja mäntykantojen nostossa Joensuussa 2009.

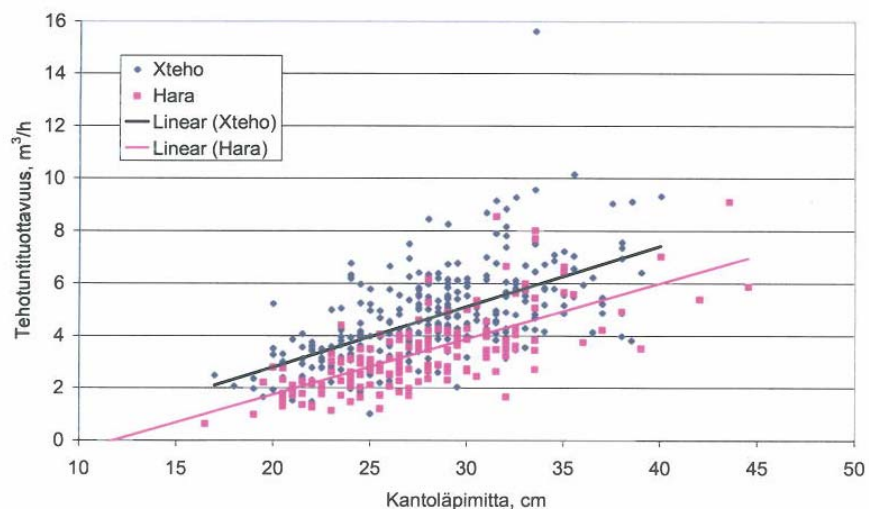
Erkkilä Ari, Hillebrand Kari, Raitila Jyrki, Virkkunen Matti, Heikkinen Antti, Tiihonen Ismo & Kaipainen Heikki. 2011. Metsäenergian uudet mahdollisuudet ja niiden kehittäminen. VTT-R-10151-10. 52 s.

28.11.2011

15

METLA

Kantoharan ja yksiotekantoharvesterin tuottavuus mäntykantojen nostossa



Kuva 14. Kantoläpimitan vaikutus Xteho-yksiotekantoharvesterin ja kantoharan tehotuntituottavuuteen mäntykantojen nostossa Toivakassa 2010.

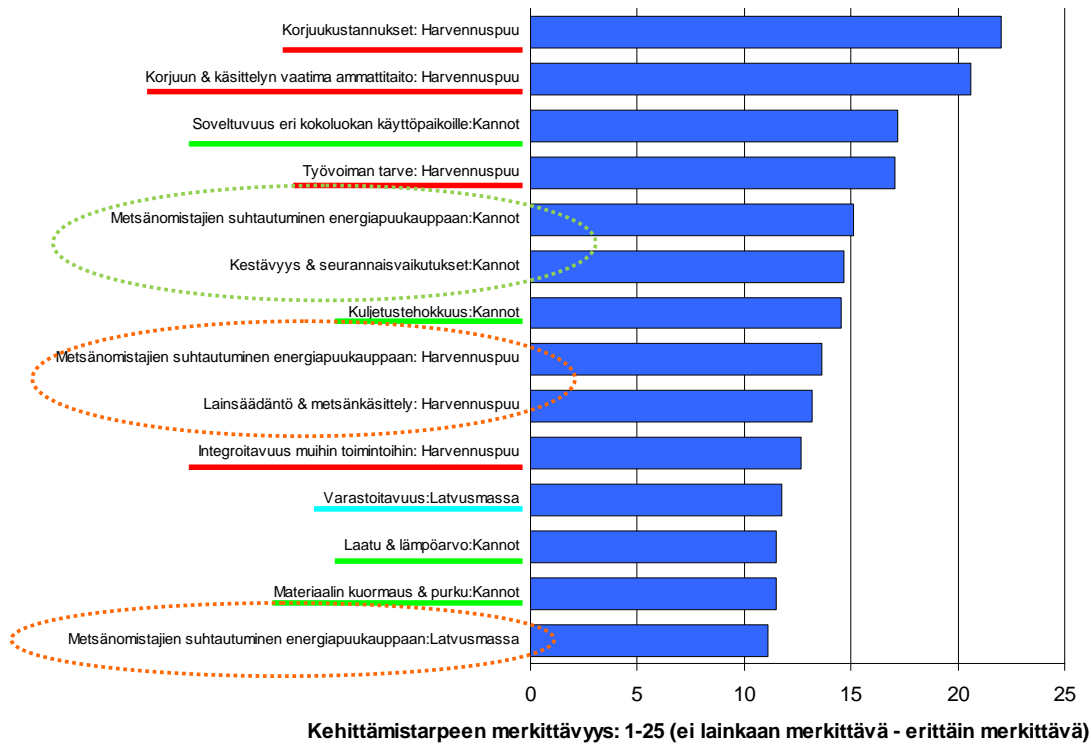
Erkkilä Ari, Hillebrand Kari, Raitila Jyrki, Virkkunen Matti, Heikkinen Antti, Tiihonen Ismo & Kaipainen Heikki. 2011. Metsäenergian uudet mahdollisuudet ja niiden kehittäminen. VTT-R-10151-10. 52 s.

28.11.2011

16

METLA

Merkittävimmät kehittämistarpeet asiantuntijakyselyn mukaan*:



28.11.2011

*J.Laitila, A.Leinonen, M.Flyktman, M.Virkkunen & A.Asikainen. 20 11.
Metsähakkeen hankinta- ja toimituslogistiikan haasteet ja kehittämistarpeet VTT VTT Tiedotteita 2564

METLA

Esimurskauksen ja murskauksen määrä tulee kasvamaan tulevaisuudessa sekä terminaaleissa että tienvarsivarastoilla



Kuljetustehokkuus,
epäpuhtauksien poisto,
kausivaihtelun
tasaaminen &
terminaalilogistiikka !!!

METLA