

Energiapuun korjuun taloudellisuus nuorissa kasvatusmetsissä



*Kehittyvä metsäenergia-
seminaari*

Seinäjoki 18.11.2009

Anssi Ahtikoski, Metsäntutkimuslaitos

METLA

Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute www.metla.fi

Esityksen sisältö

- Aluksi, hieman taustaa (diat 3 ja 4)
- Yleiskannattavuus (diat 5-17)
 - Yksityinen metsänomistaja
 - Koneyrittäjä
 - Lämpölaitos
- Etelä-Pohjanmaan nuorten metsien energiapuupotentiaali (diat 18-22)
- Lopuksi, energiapuuharvennus ja puuston myöhempi kasvu (diat 23-25)



Ensiksi, toisten sanomaa ja tutkimaa...

Energiapuun korjuu harvennuksilta



- Poistettavan puuston pienen koon vuoksi (15 - 45 dm³) hakkuukustannukset ovat korkeat
 - Hehtaarikertymät yleensä melko pienet
 - Jäljelle jäävät puut hidastavat työskentelyä
- Tyypillinen korjuukohde on ylitiheä lehtipuu- tai mäntyvaltainen nuorimetsä

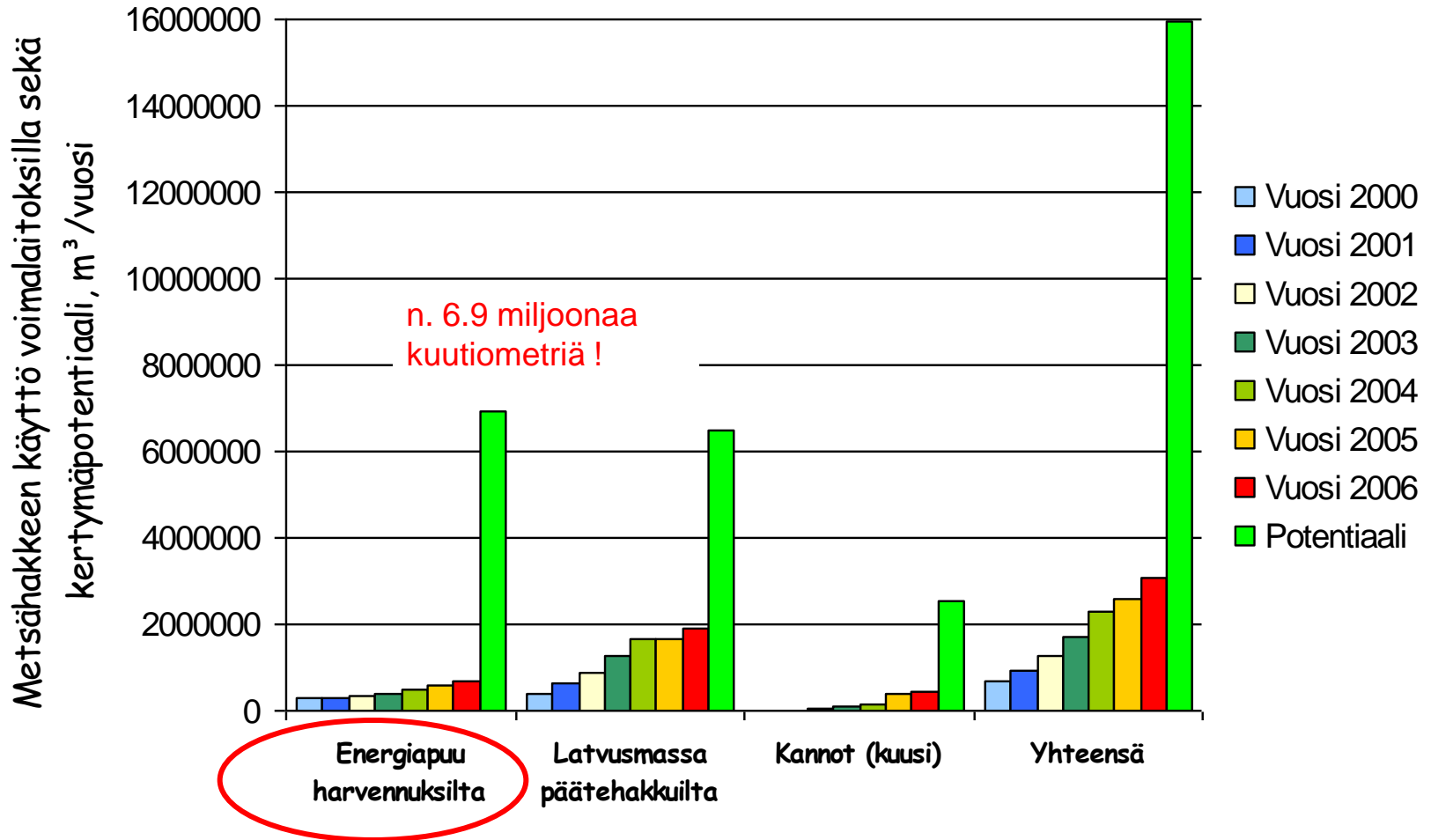
- + Vuotuiset korjuumäärät eivät riipu ainespuun korjuumääristä ja teollisuuden suhdanteista (huoltovarmuus, veromuutos). Leimikoiden haltuunsaanti voi olla ongelma: tietämättömät tai passiiviset metsänomistajat.
- + Suurin hyödyntämätön metsäenergian lähde.
- + Nuoren metsän harvennuksilla saadaan metsänhoidollisia etuja
- + Polttohakkeen hyvä laatu. Hakettaminen ei vaadi järeitä koneita.
- + Sopiva polttoaine myös pienen kokoluokan kattiloihin



Lähde: Juha Laitila 2007

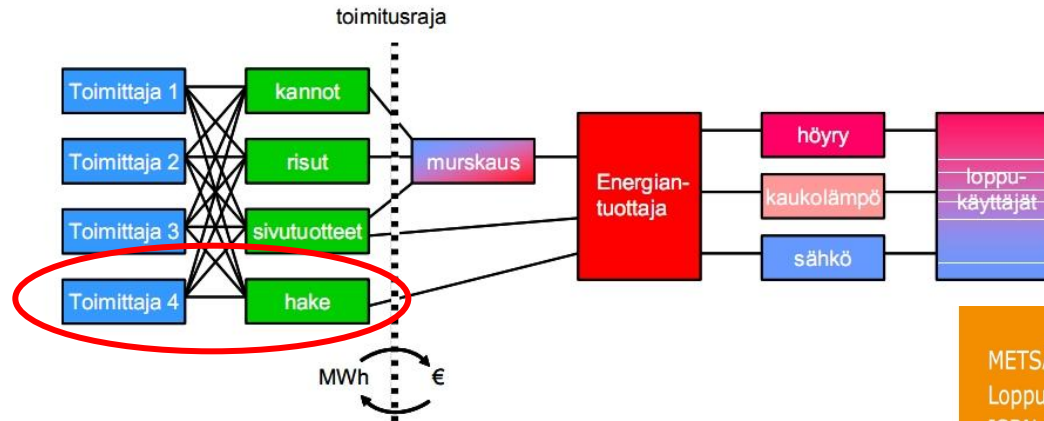
Sitten hieman taustaa – onko metsähakkeella käytännön merkitystä ?...

Metsähakkeen nykykäyttö vs. tekninen potentiaali



Lähde: Metla/Metsätilastollinen tietopalvelu & Juha Laitila

Kenelle energiapuun talteenotto on kannattavaa ?



Kuva 3. Nykyinen metsäenergian toimitusmalli

METSÄENERGIAN HANKINNAN UUDISTAMINEN
Loppuraportti 12/2008
ISBN 951-774-122-7

KONEYRITTÄJÄT
Koneyritysten liitto

JYVÄSKYLÄN
ENERGIA
— YHTIÖ —

SKAL
SUOMEN KALUSTE- JA LÖYDÖKSEN
ALAN KÄSITTELYALAN LIITTO

Risto Ryymin¹, Petteri Pohto², Juha Laitila¹, Iiris Humala²,
Mervi Rajahonka³, Jukka Kallio³, Jenni Selosmaa³, Perttu Anttila³, Tapo Lehtoranta¹

¹ Jyväskylän Energia Oy, PL 4, 40101 JYVÄSKYLÄ

² HSE Executive Education Oy, Porkkalankatu 20 a, 00180 HELSINKI

³ Metsätutkimuslaitos Joensuun toimintayksikkö, PL 68, 80101 JOENSUU

HSE HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU
HELSINKI SCHOOL OF ECONOMICS

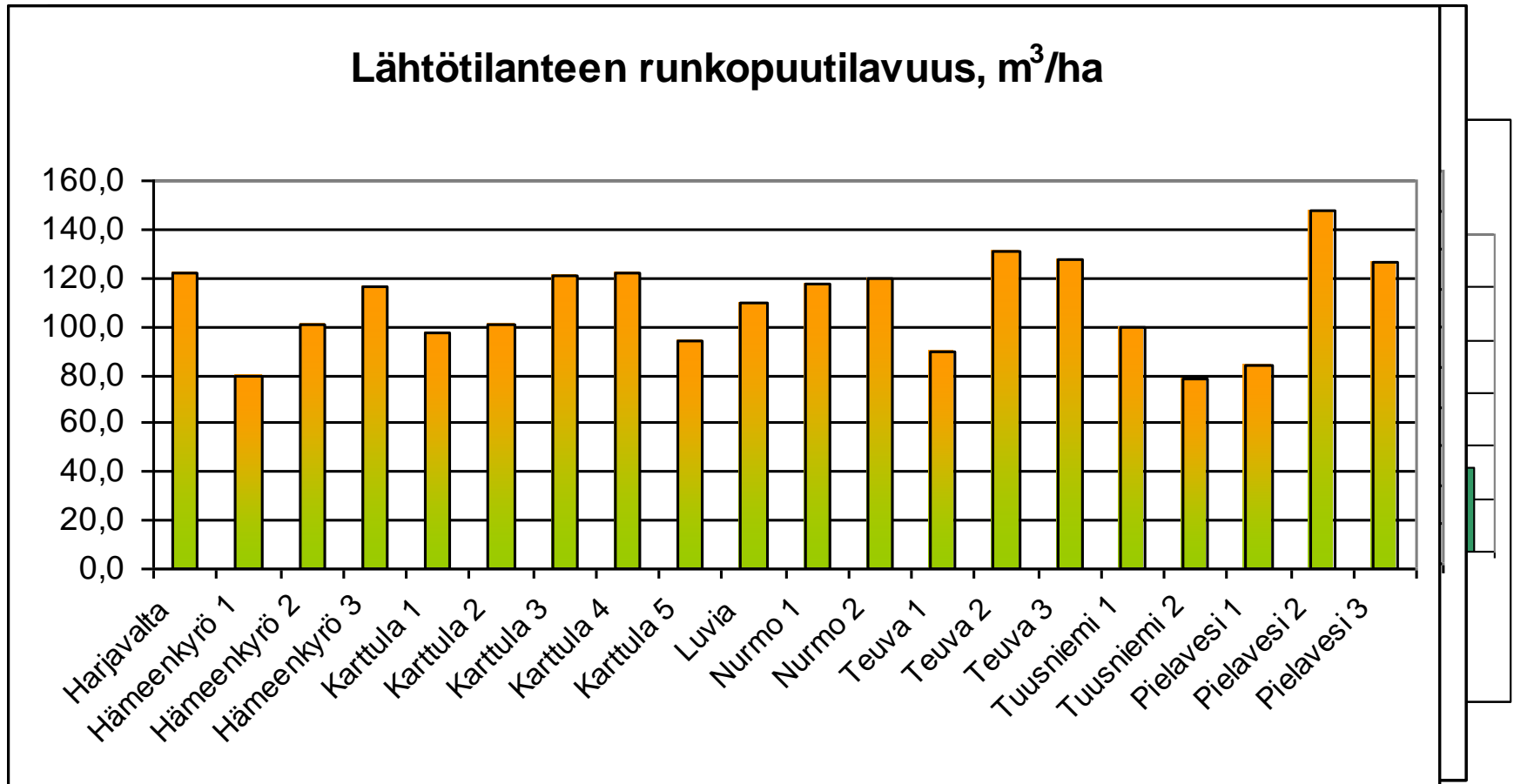
HSE EXECUTIVE EDUCATION OY
Porkkalankatu 20 a, FI-00180 Helsinki
Puh. (09) 854 80 400, Fax (09) 854 80 410
E-mail info@hsee.fi, Internet www.hsee.fi
Kotipaikka Helsinki, Y-tunnus 0909964-3

E HSE EXECUTIVE EDUCATION

- Jotta eri toimijoille voidaan määrittää erillinen kannattavuus, pitää meidän ensin määrittää kohteen ns. yleiskannattavuus (engl. feasibility)
- Yleiskannattavuus*) voidaan edelleen "pilkkoa" kullekin toimintaan osallistuvalla taholla erikseen, ja muodostaa näiden toimijoiden erilliskannattavuudet
- Kun kaikkien toimijoiden erilliskannattavuudet ovat positiivisia samanaikaisesti, voidaan kohdetta pitää liiketaloudellisesti kannattavana

*) pohjautuu Ahtikoski ym. 2008 artikkeliin (Economic viability of utilizing biomass energy from young stands – the case of Finland. Biomass and Bioenergy 32(2008): 988-996.

Aineiston kuvaus



Vaihtoehtoiset energiapuun harvennusvoimakkuudet

Neljä eri harvennusvoimakkuutta sovellettiin:

• k_2 → erittäin voimakas energiapuuharvennus, jossa ainoastaan 600 runkoa (hehtaarilla) jätetään kasvamaan energiapuuharvennuksen jälkeen.

Keskimääräinen energiapuukertymä n. 100.0 m³/ha (keskihajonta 16.0)

Korjuun (hakkuu + metsäkulj.) keskimääräiset kustannukset eri vaihtoehdoissa:

k_2 : 21 €/m³

• k_3 → voimakas energiapuuharvennus, jossa ainoastaan 900 runkoa jätetään kasvamaan energiapuuharvennuksen jälkeen. Keskimääräinen energiapuukertymä n. 72.8 m³/ha (17.1)

k_3 : 25 €/m³

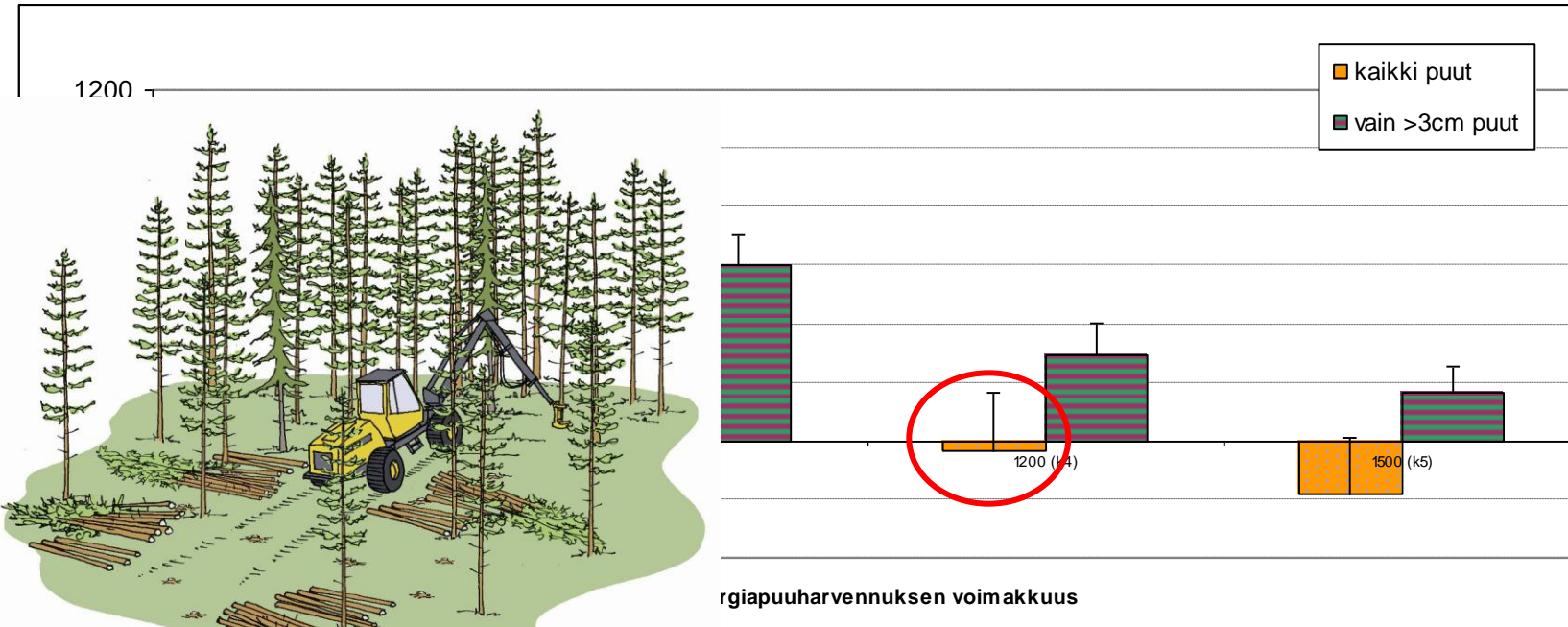
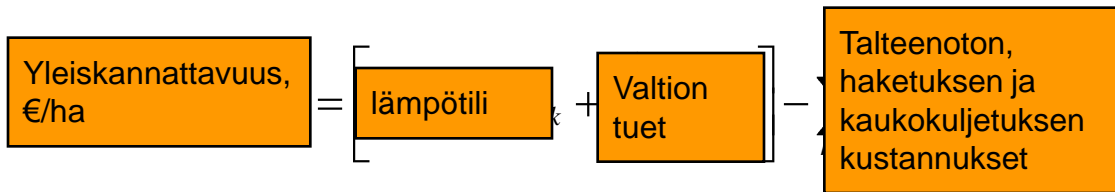
• k_4 → normaali energiapuuharvennus, jossa 1200 runkoa (hehtaarilla) jätetään kasvamaan energiapuuharvennuksen jälkeen. Keskimääräinen energiapuukertymä n. 51.9 m³/ha (18.9)

k_4 : 33 €/m³

• k_5 → lievä energiapuuharvennus, jossa 1500 runkoa (hehtaarilla) jätetään kasvamaan energiapuuharvennuksen jälkeen. Keskimääräinen energiapuukertymä n. 42.0 m³/ha (17.7)

k_5 : 39 €/m³

Kohteiden yleiskannattavuus

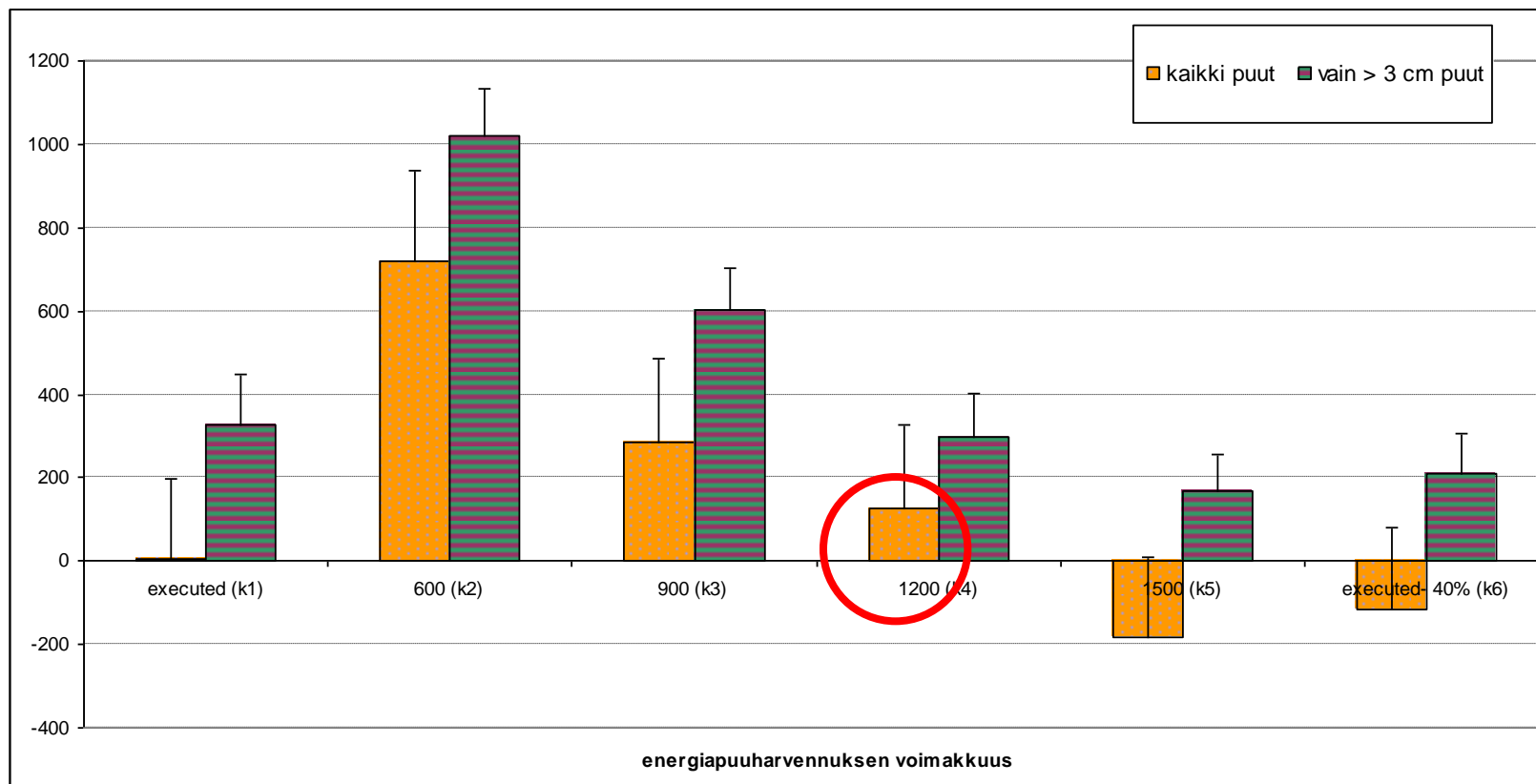


Piirros: Juha Varhi
© Metsäteho Oy

! Uusin tutkimus viittaa siihen, että aines- ja energiapuun integroitu korjuu voisi olla jopa **20-40%** tuottavampaa (tehotuntituottavuus) kuin yksinpuin hakkuussa (ennakkotuloksia Metsätehon tutkimuksesta: *Ponsse H53e*)

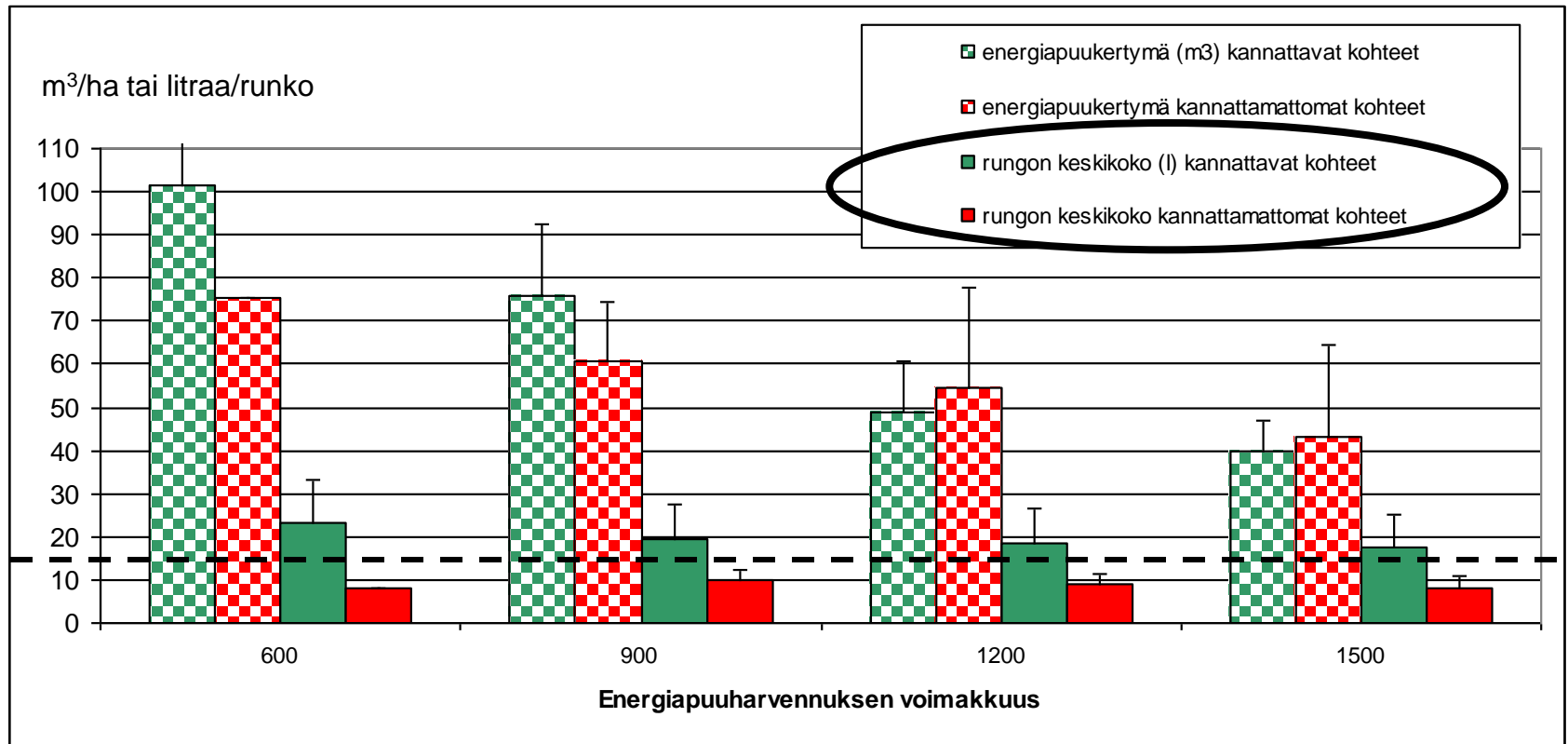
→ Mitä tämä merkitsee yleiskannattavuuteen... ?

Kohteiden yleiskannattavuus



→ Esimerkiksi, energiapuuharvennusvoimakkuudella "1200" yleiskannattavuus kääntyy positiiviseksi (kaikki puut) !

Kohteiden yleiskannattavuus – onko kohteilla yhteisiä piirteitä ?



Kannattavuusrajana tässä tutkimuksessa oli n 15 litraa rungon keskikoolle

Erilliskannattavuudet:

- * yksityinen metsänomistaja
- * koneyrittäjä
- * lämpölaite

Laskennan oletukset:

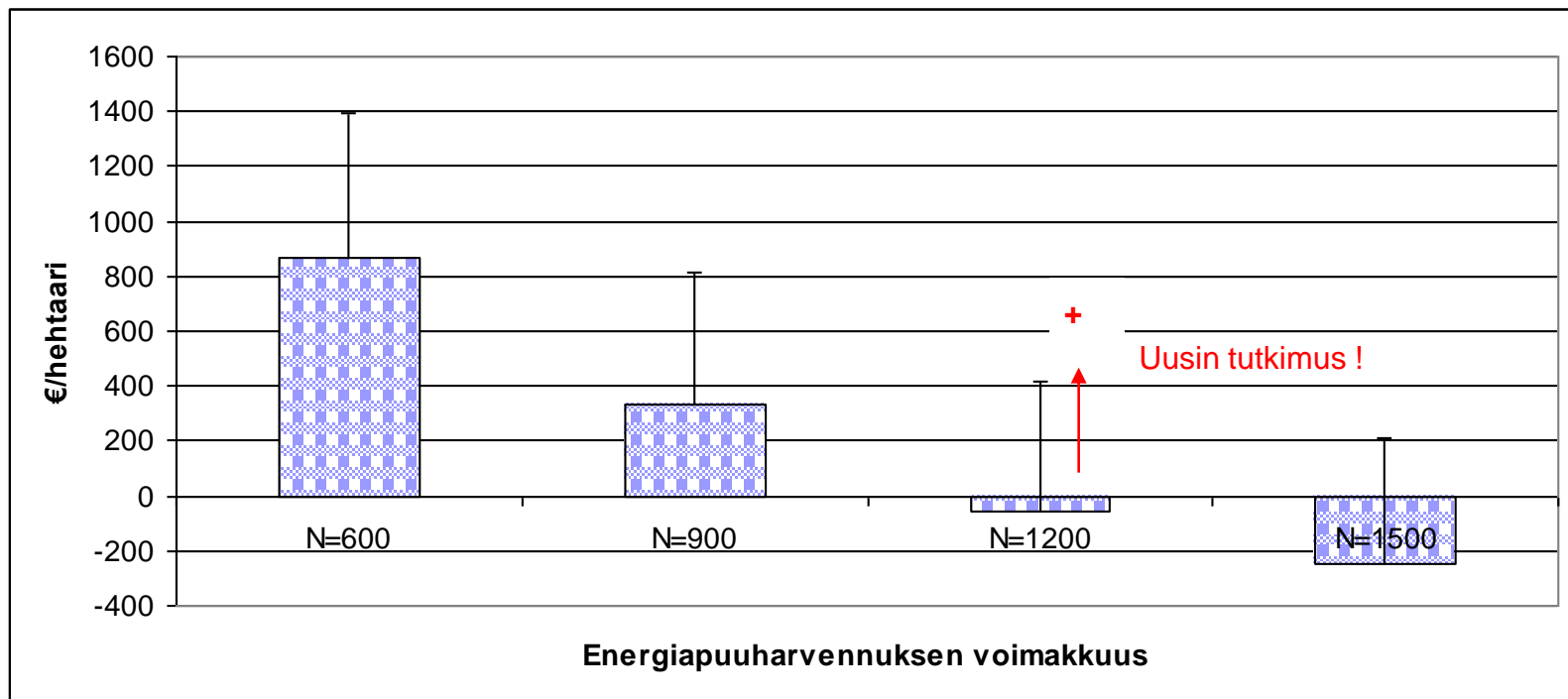
- 1) Koneyrittäjän voittotavoite on 20% toiminnan kustannuksista, jotka lasketaan valitun korjuuketjun (konetyyppi, ajanmenekki, taksat) ja kohteen ominaisuuksien (kertymä, rungon keskikoko, ym.) mukaan
- 2) Metsänomistaja saa valtion tuet ja lämpötilin kohteelta myydystä energiapuusta (energian hinta 12 €/MWh, ja yksi kiintokuutiometri vastaa kahta MWh:ta)
- 3) Metsänomistaja maksaa koneyrittäjälle kohdan 1) mukaan palkkion sekä hakettajalle ja kaukokuljetusyrittäjälle yhteensä 10 €/kiintokuutiometri (yksi kiintokuutiometri vastaa 2.43 irtokuutiometriä)



Timberjack 720 keräävä
kaatopää

Metsähakkeen hinta
lämmöntuotannossa 18.4
€/MWh (lähde: Pöyry
Consulting, lokakuu
2009)

Tulokset – yksityinen metsänomistaja



Kaikki puut (myös < 3cm) mukana energiaositteessa

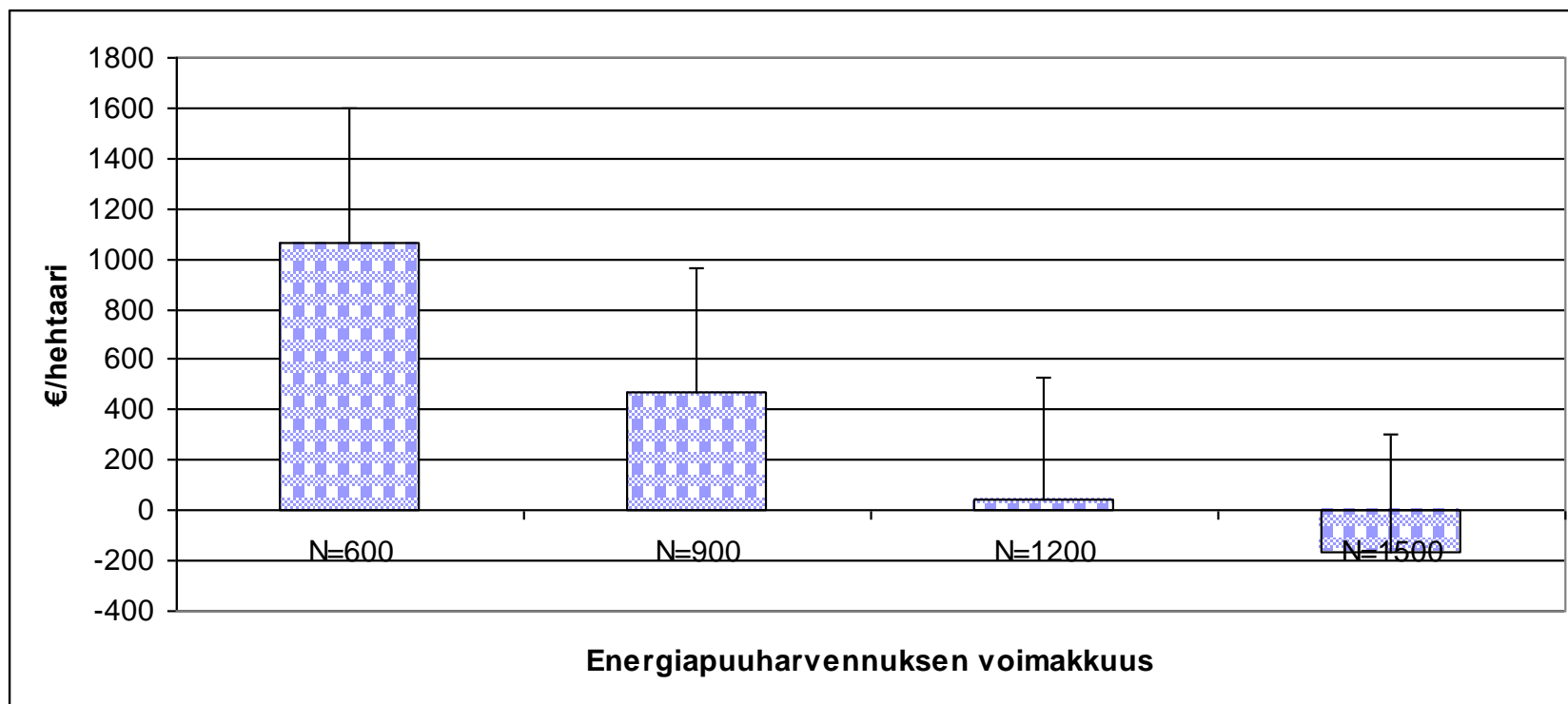
Erilliskannattavuus - koneyrittäjä



Laskennan oletukset:

Koneyrittäjä tekee hakkuun ja metsäkuljetuksen ja saa tulonsa metsänomistajalta toteutuneiden korjuukustannusten mukaisesti JA lisäksi koneyrittäjälle maksetaan 20% ao. kustannusten päälle liiketoiminnan voittona

Tulokset - koneyrittäjä



Kaikki puut (myös < 3cm) mukana energiaositteessa

Erilliskannattavuus -lämpölaitos

Oletukset:

Lämpölaitos maksaa energiapuusta käyttöpaikalla 12 €/MWh

Lämmön tuotantokustannukset lämpölaitoksella ovat 16-19 €/MWh

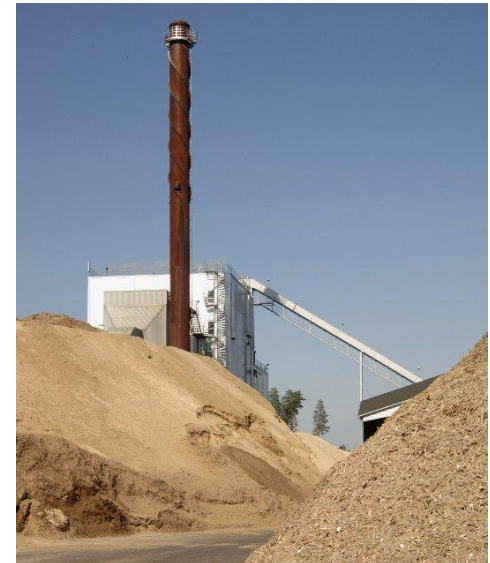
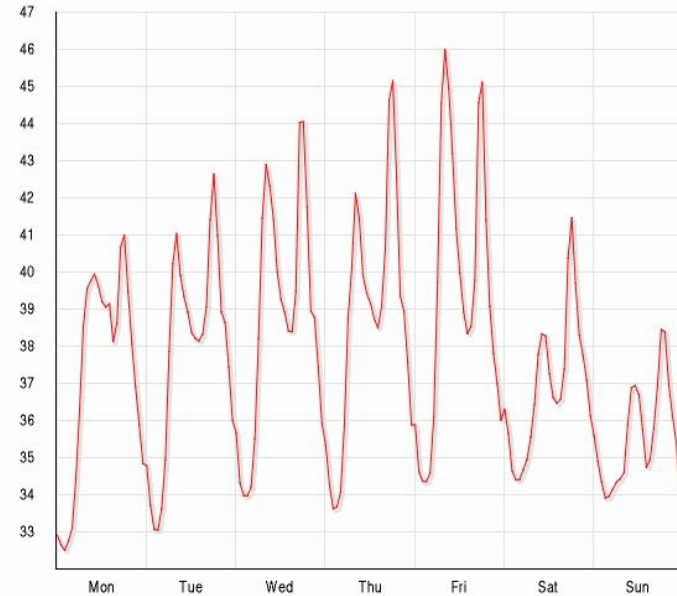
Sähkön myyntihinta kaukolämmössä 36 €/MWh

Lämpölaitoksen kiinteitä kustannuksia ei laskelmassa oteta huomioon (esim. yrityslainan korot)

Elsport system price for Electrical Exchange Area

Week 44 (Prices in EUR/MWh)

Last 8	44	43	42
NOK	SEK	DKK	EUR
Graph		Table	



Tulokset - lämpölaitos

Kaikilla harvennusvoimakkuuksilla
(600,900,1200 ja 1500 jäljelle jäävää runkoa)
lämpölaitoksen tuotanto on liiketaloudellisesti
kannattavaa





Tulokset – entäpä yhtä aikaa ?

metsänomistaja

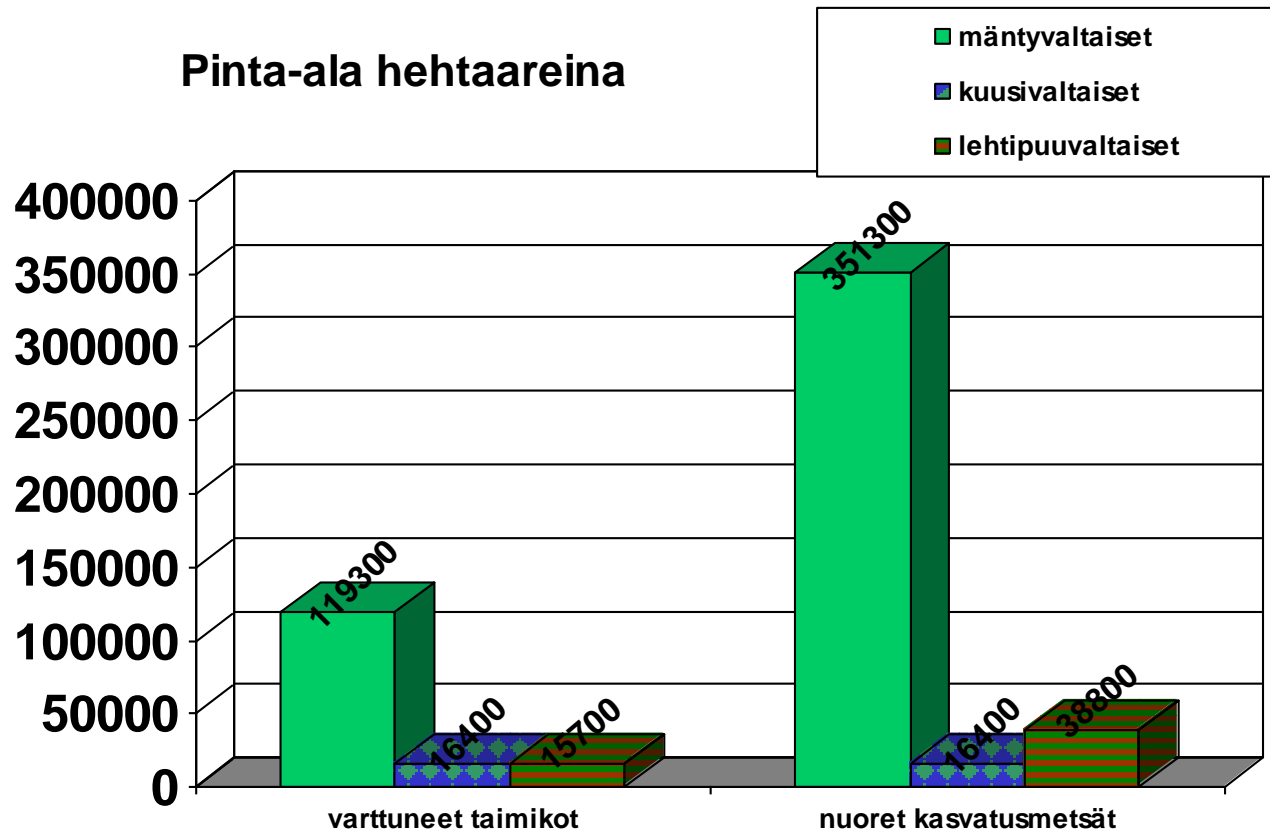
koneyrittäjä

lämpölaitos

<p>Erittäin voimakas energiapuuharvennus (jäljelle jääviä runkoja 600 kpl/ha, kertymä n.100 m³/ha)</p>	<p>kannattavaa</p>	<p>kannattavaa</p>	<p>kannattavaa</p>
<p>Voimakas energiapuuharvennus (900kpl/ha, n. 72.8 m³/ha)</p>	<p>kannattavaa</p>	<p>kannattavaa</p>	<p>kannattavaa</p>
<p>Normaali energiapuuharvennus (1200 kpl/, n. 51.9 m³/ha)</p>	<p>Uusin tutkimus: kannattavaa yksityiselle metsänomistajalle</p>	<p>kannattavaa</p>	<p>kannattavaa</p>
<p>Lievä energiapuuharvennus (1500 kpl/ha, n. 42.0 m³/ha)</p>	<p>kannattamatonta</p> 	<p>kannattamatonta</p> 	<p>kannattavaa</p>

Riittääkö kohteita Etelä-Pohjanmaalla ?

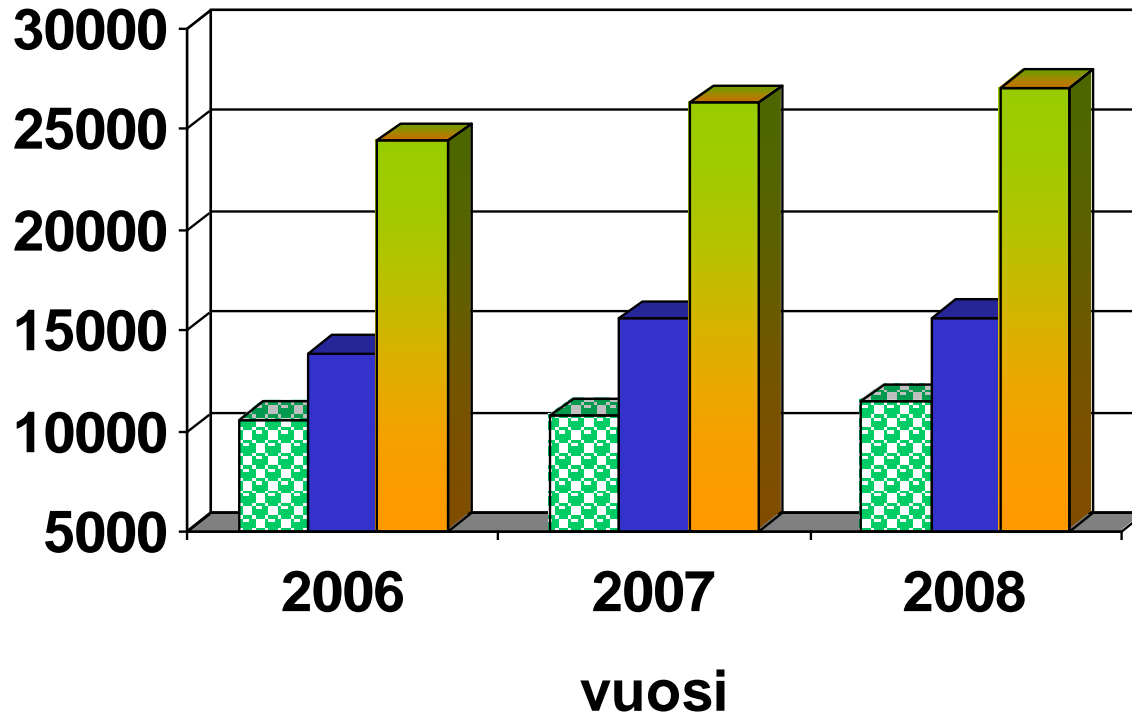
Ensiksi, nuorten metsien energiapuuharvennuskohteiden potentiaali Etelä-Pohjanmaalla/Yksityismetsät (VMI10)



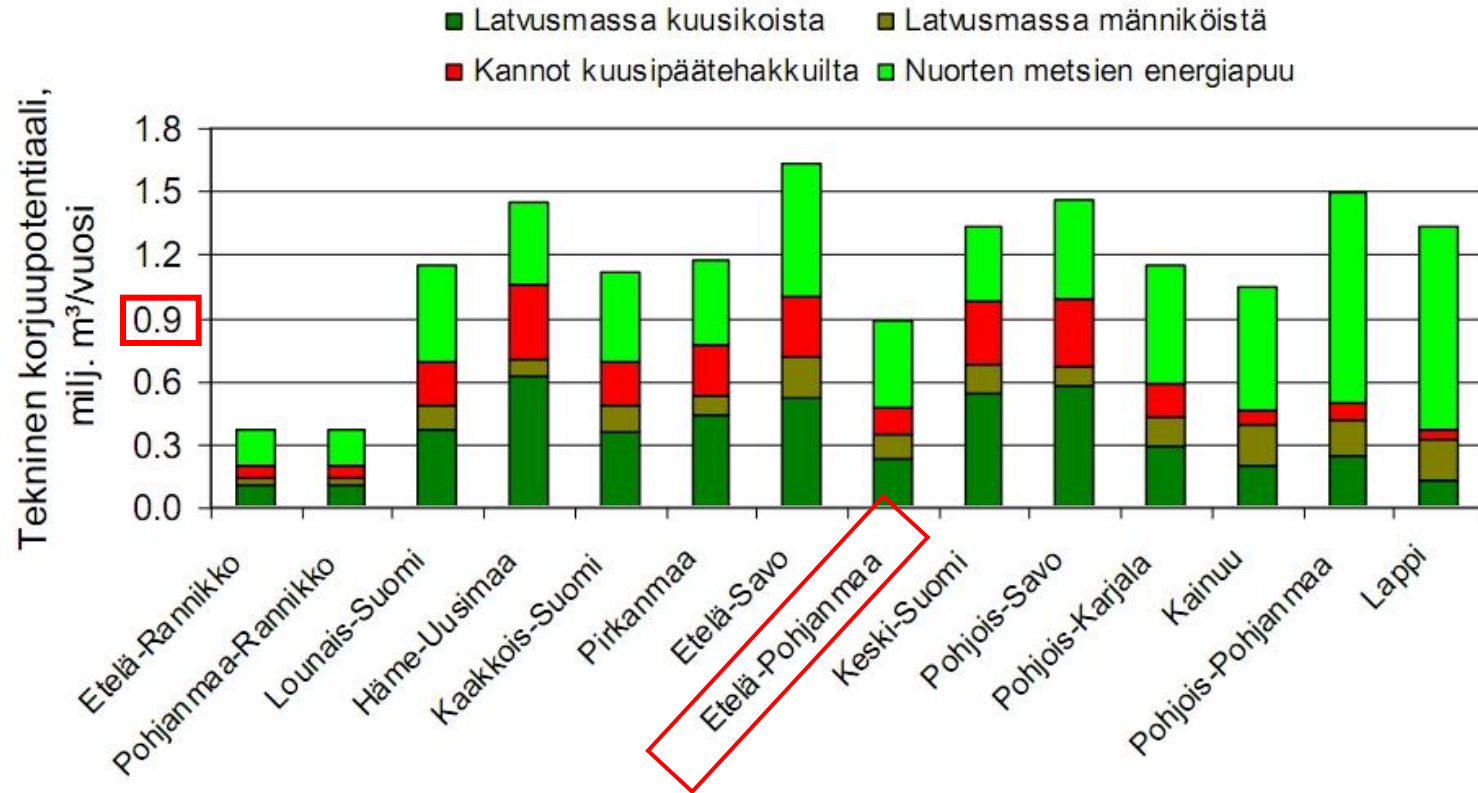
Sitten, toteutuneet hakkuut (ensiharvennus) ja nuoren metsän kunnostustyöt, Etelä-Pohjanmaan yksityismetsissä

pinta-ala, ha

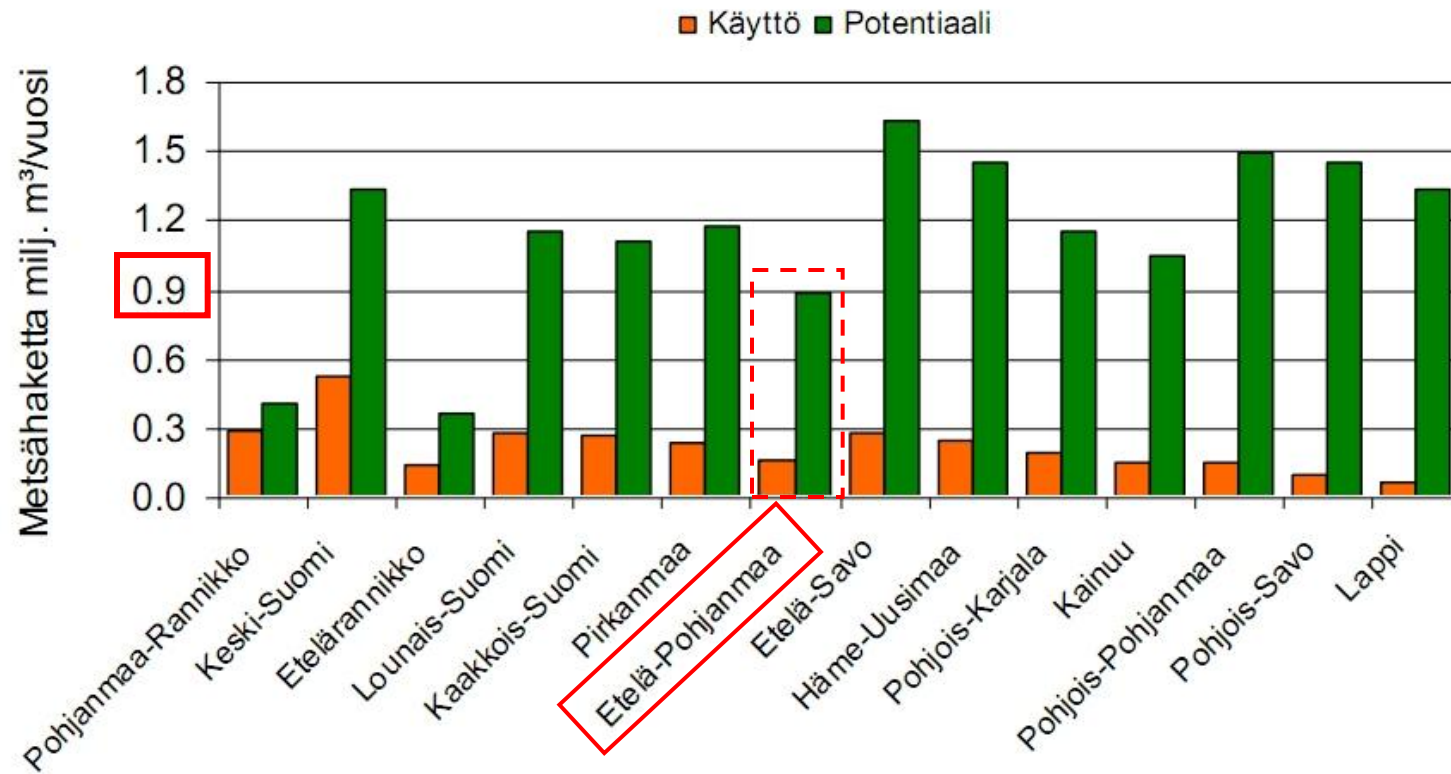
- nuoren metsän kunnostus
- ensiharvennus
- yhteensä



Etelä-Pohjanmaan nuorten yksityismetsien energiapuupotentiaali tällä hetkellä

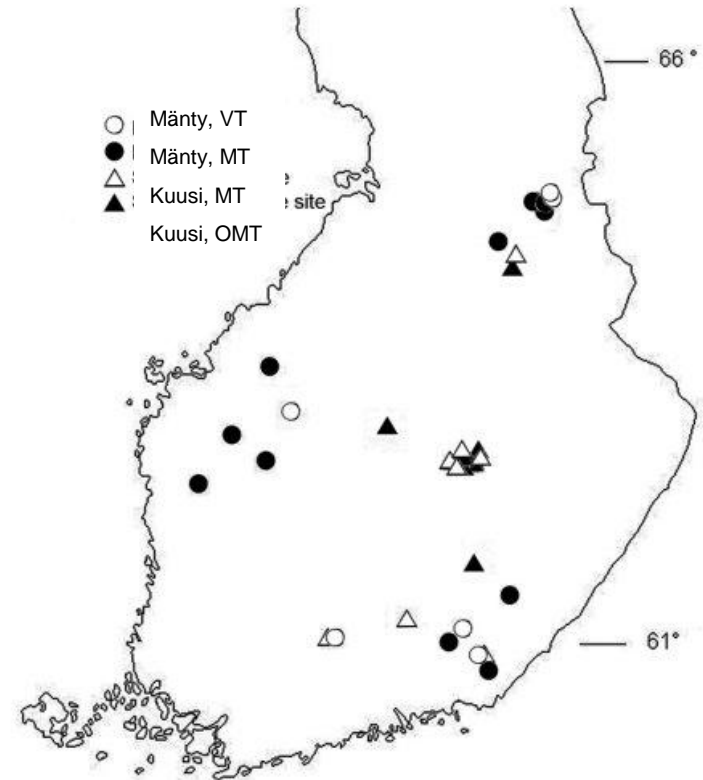


Potentiaali ja käyttö Etelä-Pohjanmaalla



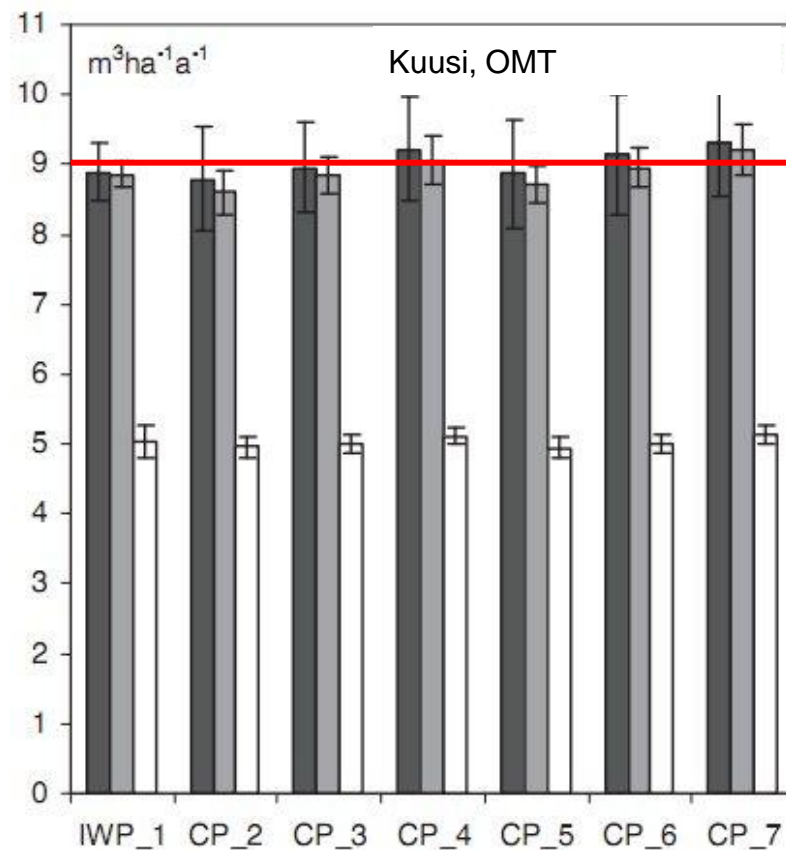
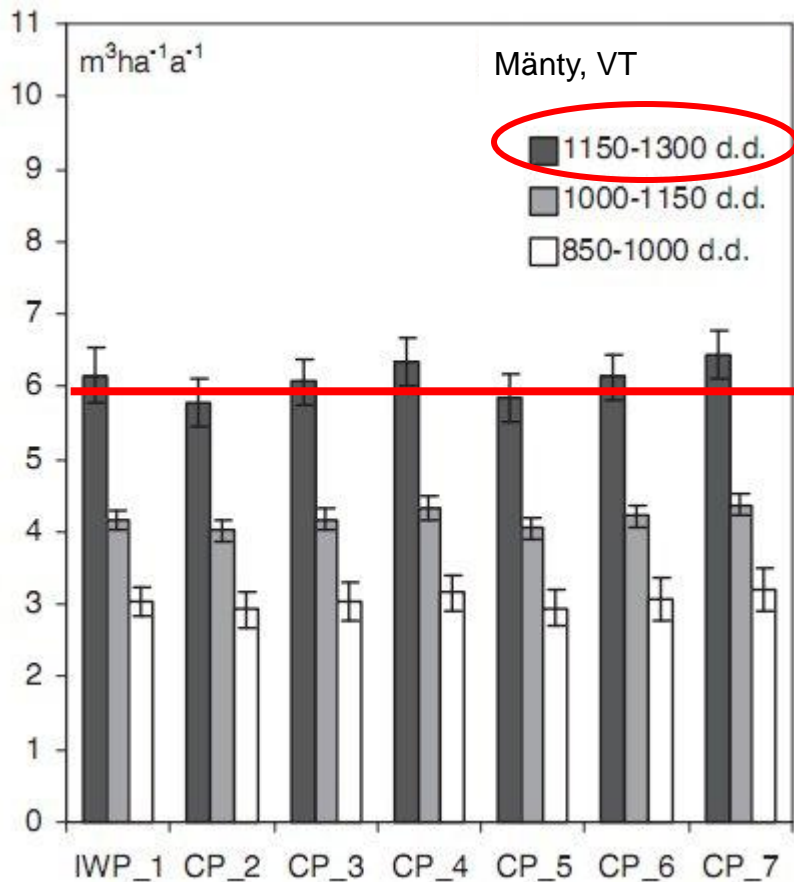
Vaikuttaako nuorten metsien energiapuun talteenotto puuston myöhempään kehitykseen ?

- Uusimman tutkimustiedon*) valossa:
- Kaksi päälinjaa:
 - 1) perinteinen ainespuuketju, jossa taimikonhoito tehdään ajallaan tiheyteen 1800 runkoa/ha (kuusi) tai 2000 kpl/ha (mänty), ja harvennukset (ml. ensiharvennus) Tapion ohjeiden mukaan \leftrightarrow "IWP_1"
 - 2) energiapuuharvennusketju, jossa taimikonhoidossa jätetään joko 3000 tai 4000 puuta/ha, ja energiapuuharvennus ajoitetaan 8, 10 tai 12 m valtapituusvaiheeseen, loput harvennukset Tapion ohjeiden mukaan \leftrightarrow "CP_2,...CP_7"



*) Heikkilä ym. 2009. Energy wood thinning as a part of the stand management of Scots pine and Norway spruce. *Silva Fennica* 43(1): 129-146.

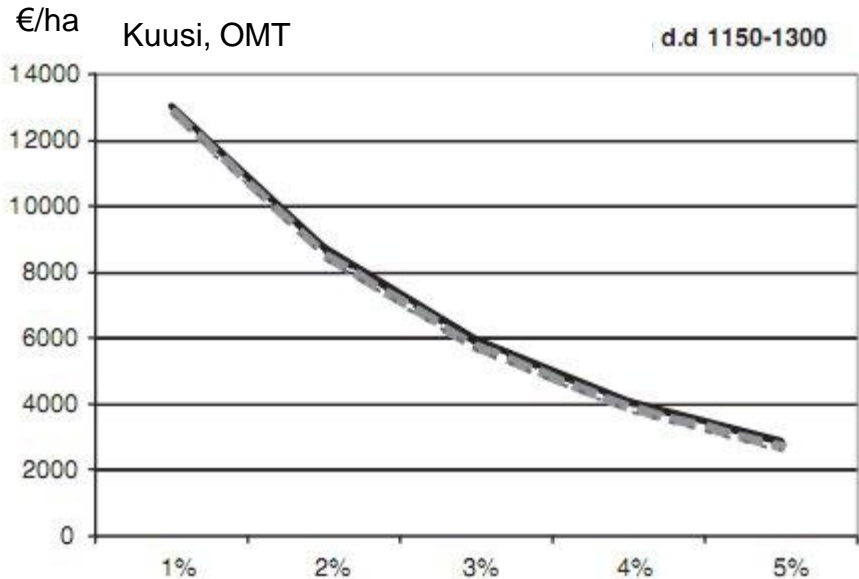
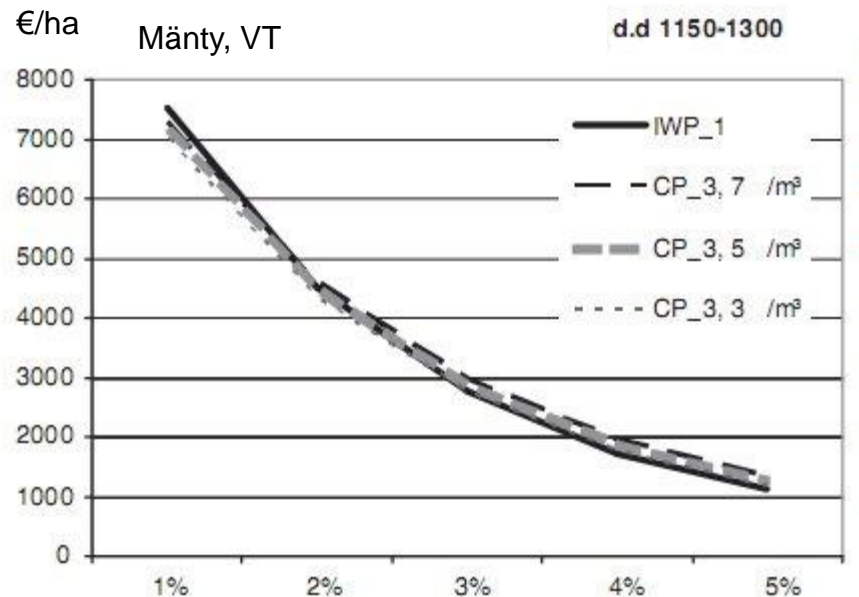
Energiapuuharvennuksen vaikutukset puuston myöhempään kasvuun



Taloustulokset: puuston myöhempi kasvu

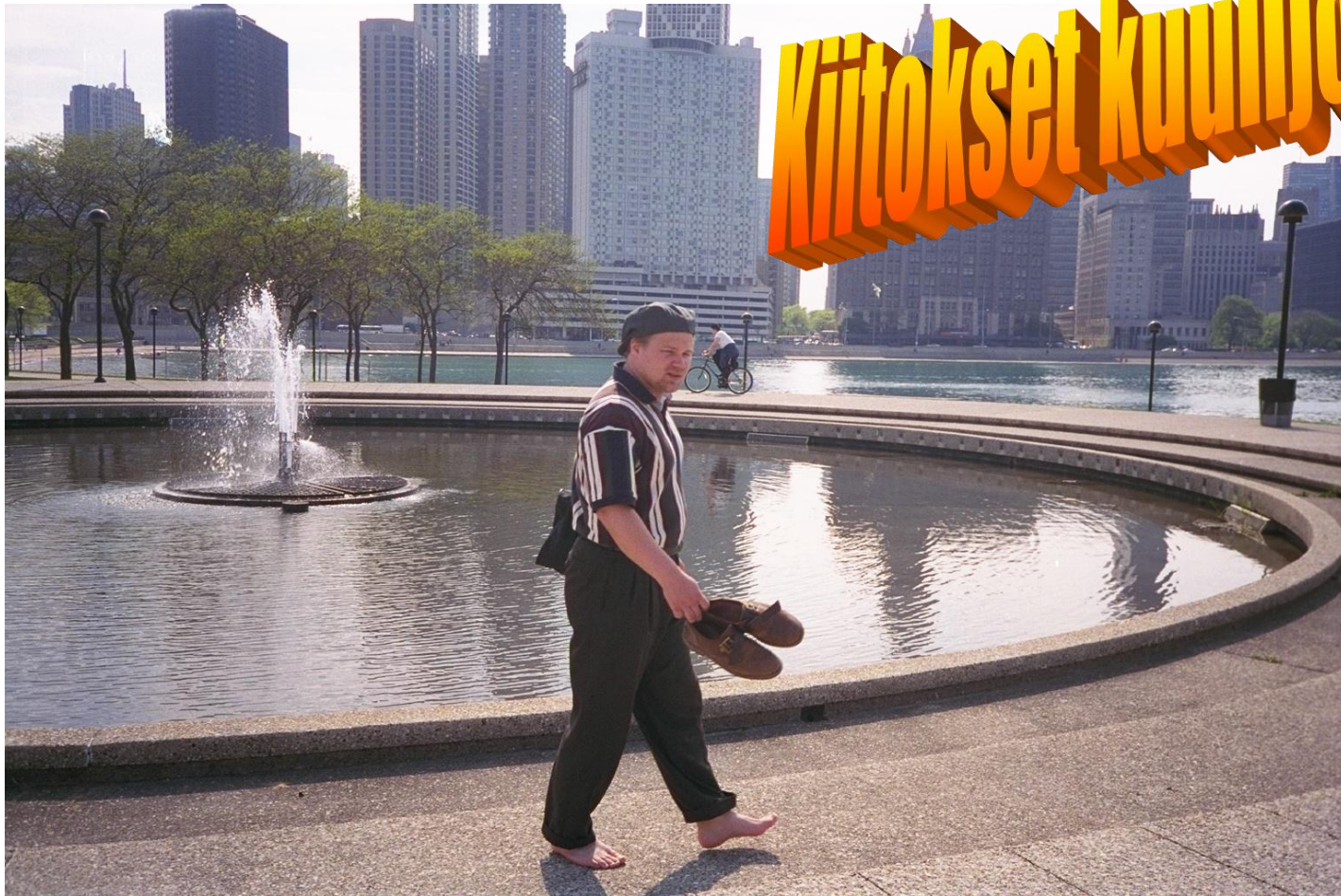
→ Käytännössä
kantorahatulosten
nykyarvossa ei ole eroja
perinteisen ainespuuketjun
ja
energiapuuharvennusketjun
välillä yhden kiertoajan
aikana

CP_3= 3000 kpl/ha, 10m valtapituus



Yhteenveto

- Nuorten metsien energiapuun talteenotto näyttäisi olevan kannattavaa toimintaa yksityiselle metsänomistajalle – kunhan kohteelta talteen otettavan energiapuun keskipuu on yli 15 dm³, ja energiapuukertymä on vähintään 42 m³/ha, ja Kemera-tuet ovat täysimääräisesti käytettävissä
- Koneyrittäjän näkökulmasta kohteen energiapuukertymän pitäisi olla mieluummin yli 50 m³/ha...
- Vallitsevalla energian hinnalla ja haketuksen ja kaukokuljetuksen kustannuksilla lämpölaitoksen on perusteltua ostaa nuorten metsien energiapuuta
- Nuorten metsien energiapuupotentiaalia Etelä-pohjanmaalla näyttäisi olevan varsin hyvin, ainakin VMI10-tulosten ja uusimpien saatavuustarkasteluiden valossa



Kiitokset kuulijoille!