

# Energiapuun kasvatus ja taimikonhoito

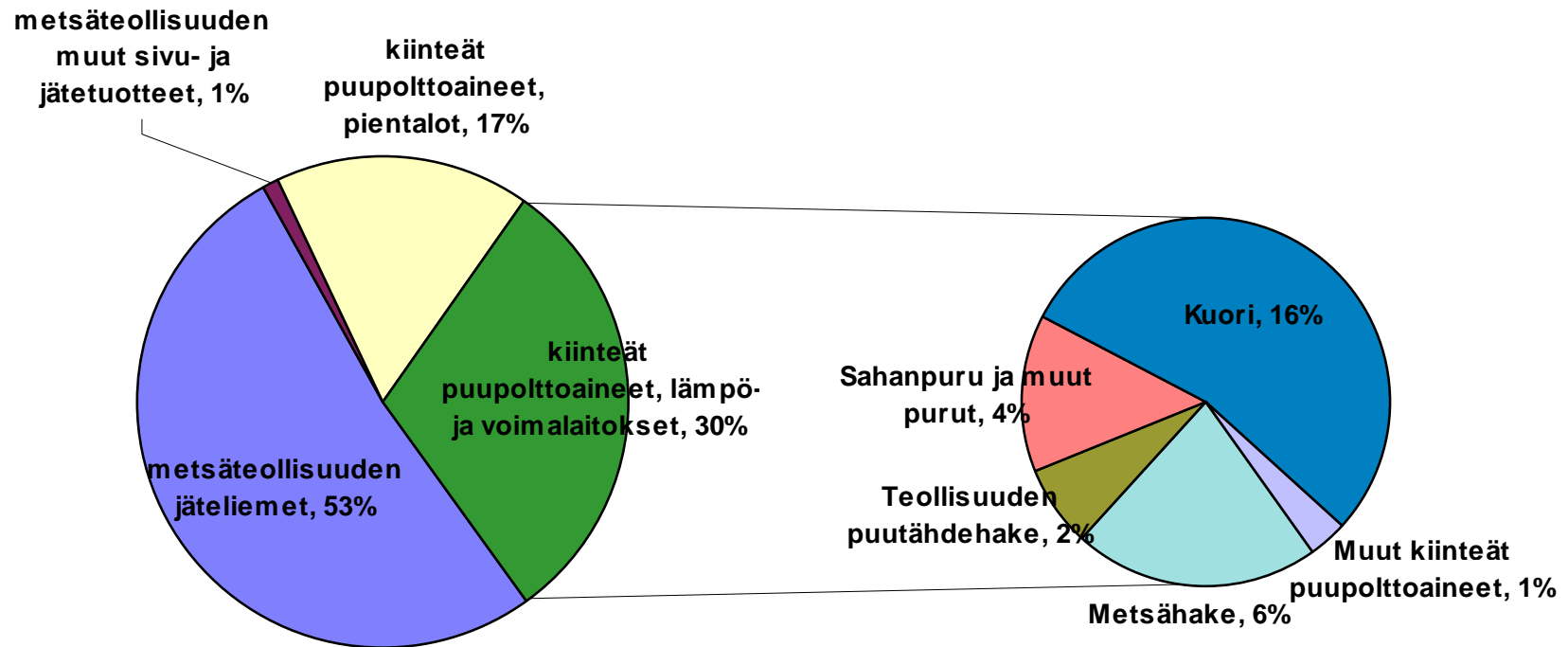


**Matti Sirén, Metsäntutkimuslaitos**

Kuva: Juha Laitila

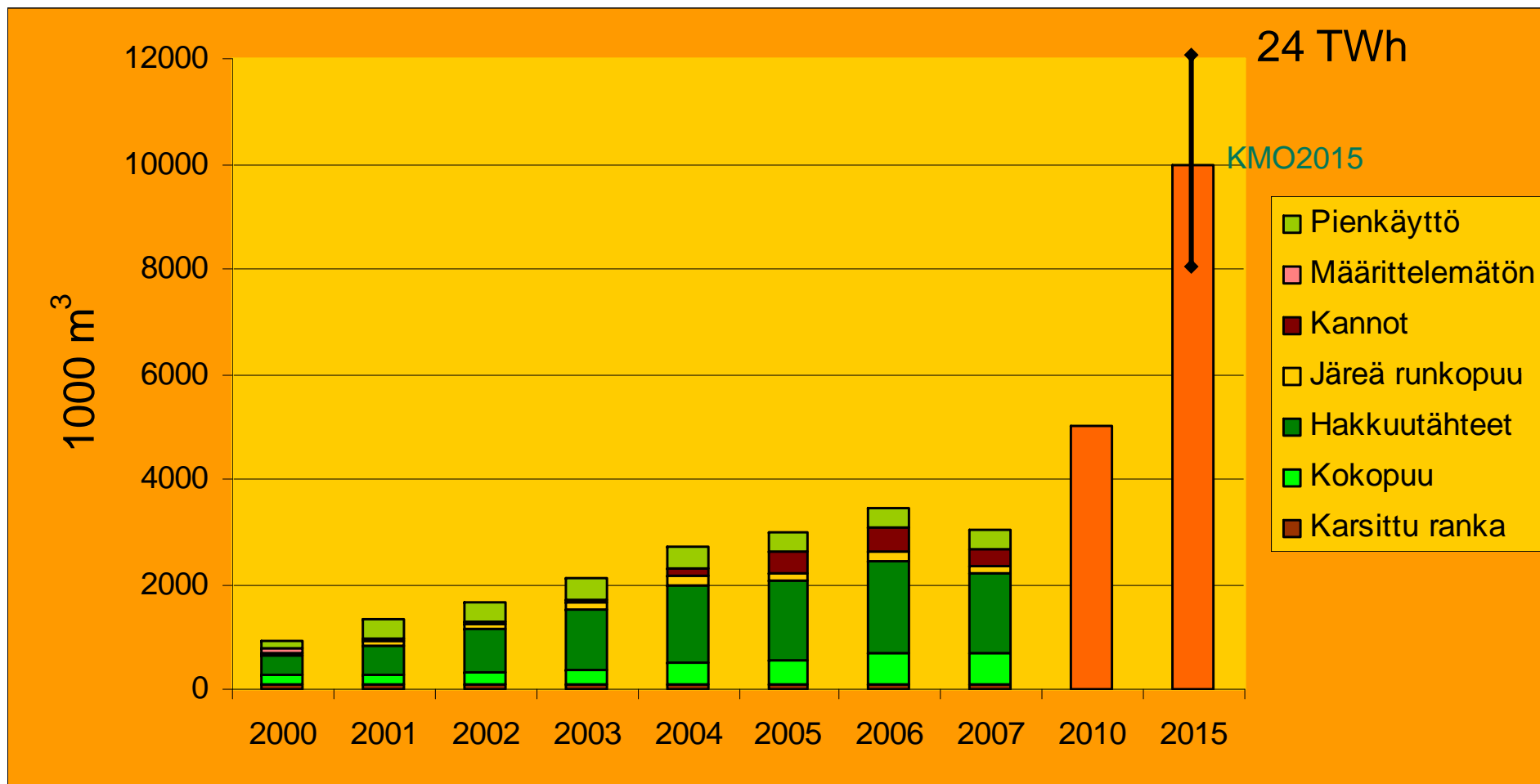
# Puupolttoaineet 2007

Kokonaiskulutus 83 TWh



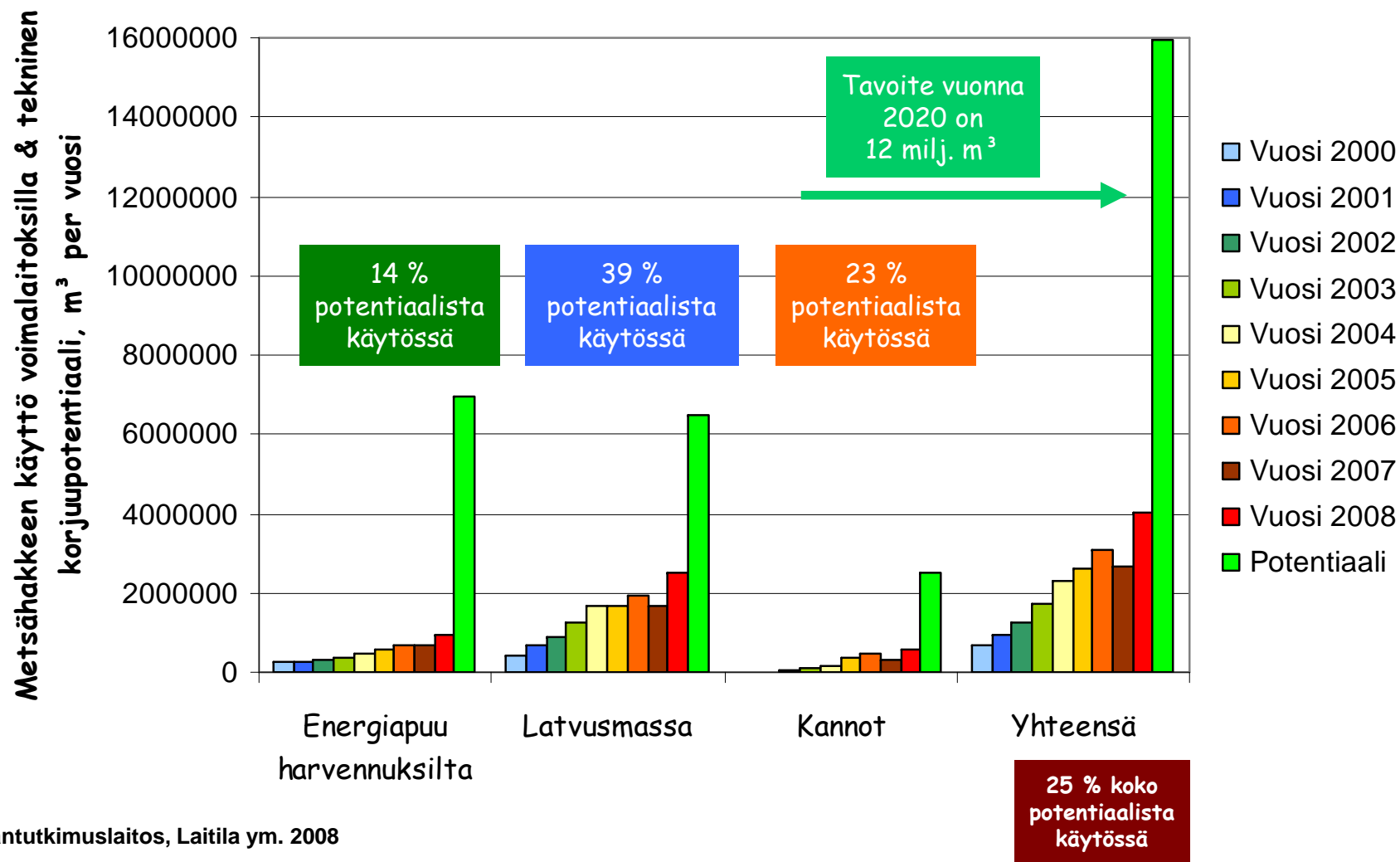
Metsätilastotiedote 15/2008

# Metsähakkeen käyttö ja käytön tavoitteet



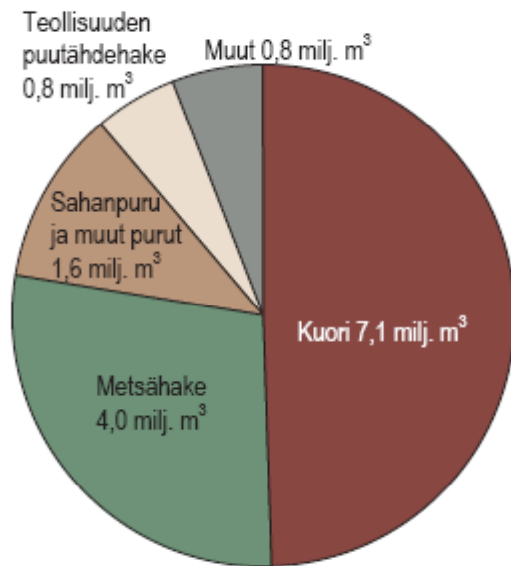
Kalvo: Antti Asikainen, 2009

# Metsähakkeen nykykäyttö voimalaitoksilla vs. tekninen korjuupotentiaali

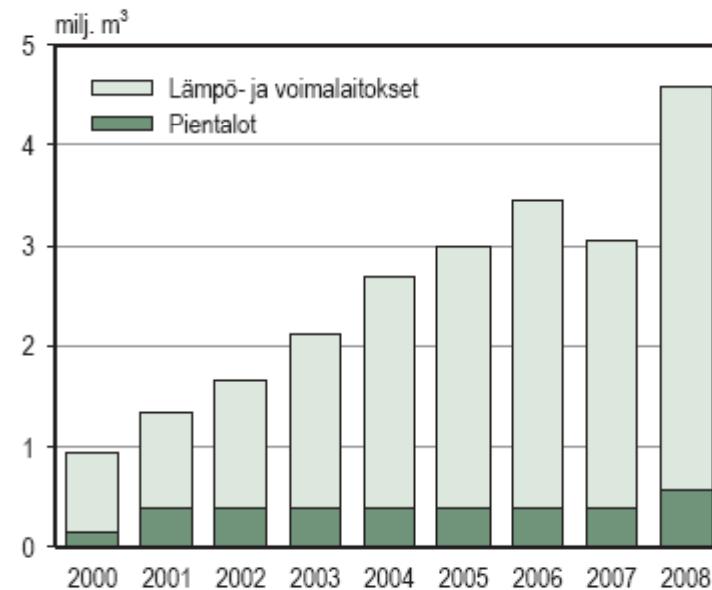


Lähde: Metsäntutkimuslaitos, Laitila ym. 2008

# Vuonna 2008 metsähakkeen käyttö ennätyslukemissa, metsäteollisuuden sivutuotepuun käyttö laskussa



Kuva 1. Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2008



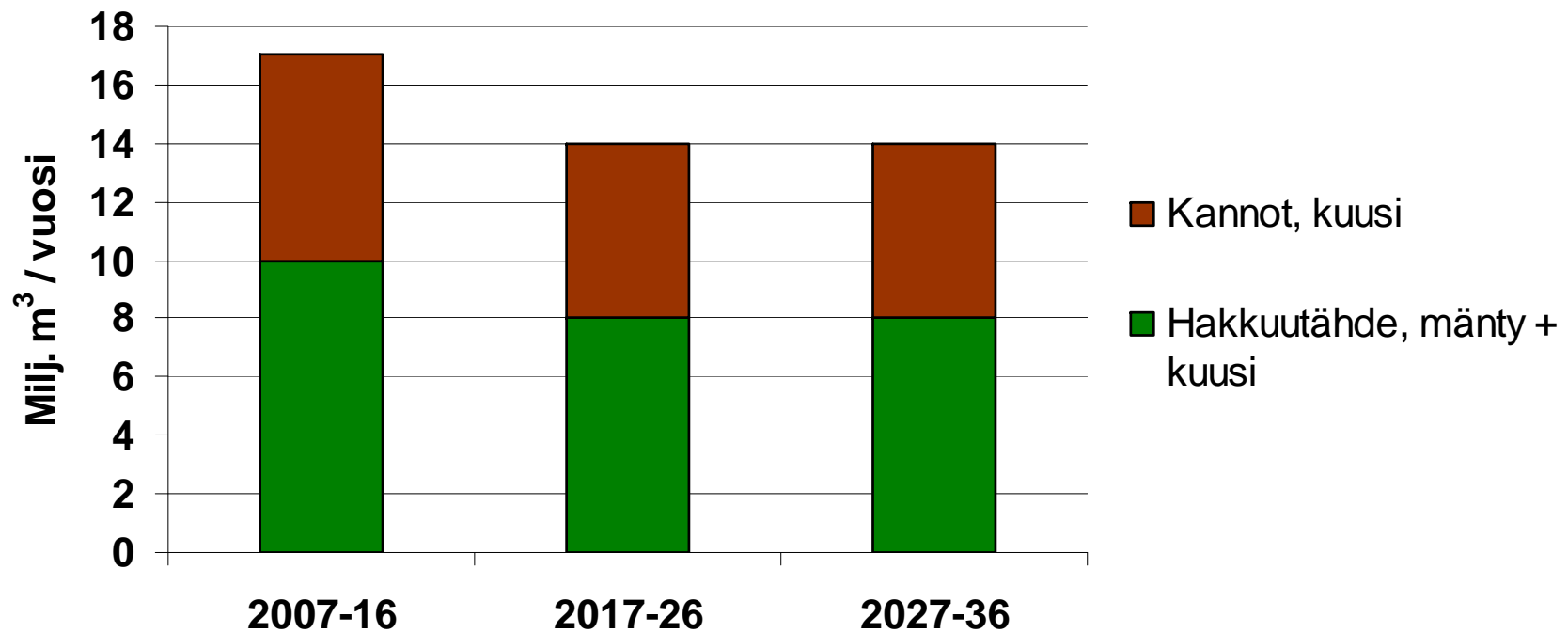
Pientalojen metsähakkeen käyttö vuonna 2008 on ennakkotieto (huhtikuu 2009).

Kuva 2. Metsähakkeen kokonaiskäyttö 2000–2008

Lähde: Ylitalo 2009

# Hakkuumahdollisuudet, toteutuneiden hakkuiden mukainen skenaario:

## Uudistushakkuiden hakkuutähteet ja kannot

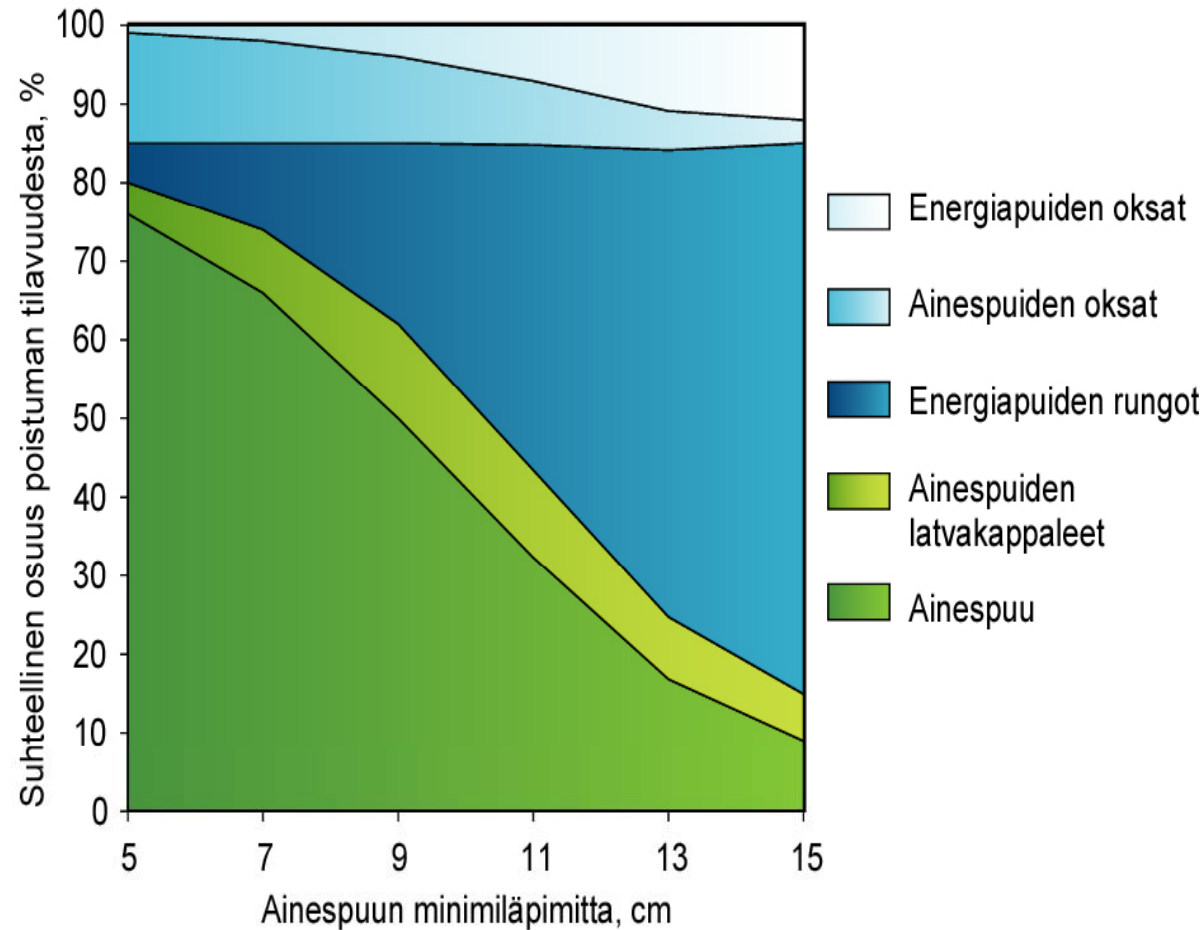


Metsäntutkimuslaitos/MELA-ryhmä 16.06.2008

# Erilaisia ratkaisuja erilaisiin olosuhteisiin - metsähakkeen hankintaa kehitetty voimakkaasti



*Minimiläpimitta ja kertymän jakautuminen ensiharvennusmänniköissä -  
korjuun rationalisointi ja raaka-aineen tehokas hyödyntäminen edellyttävät  
rajojen "pehmentämistä" ja uusia toimintamalleja*



Lähde: Tantu ym. 2002

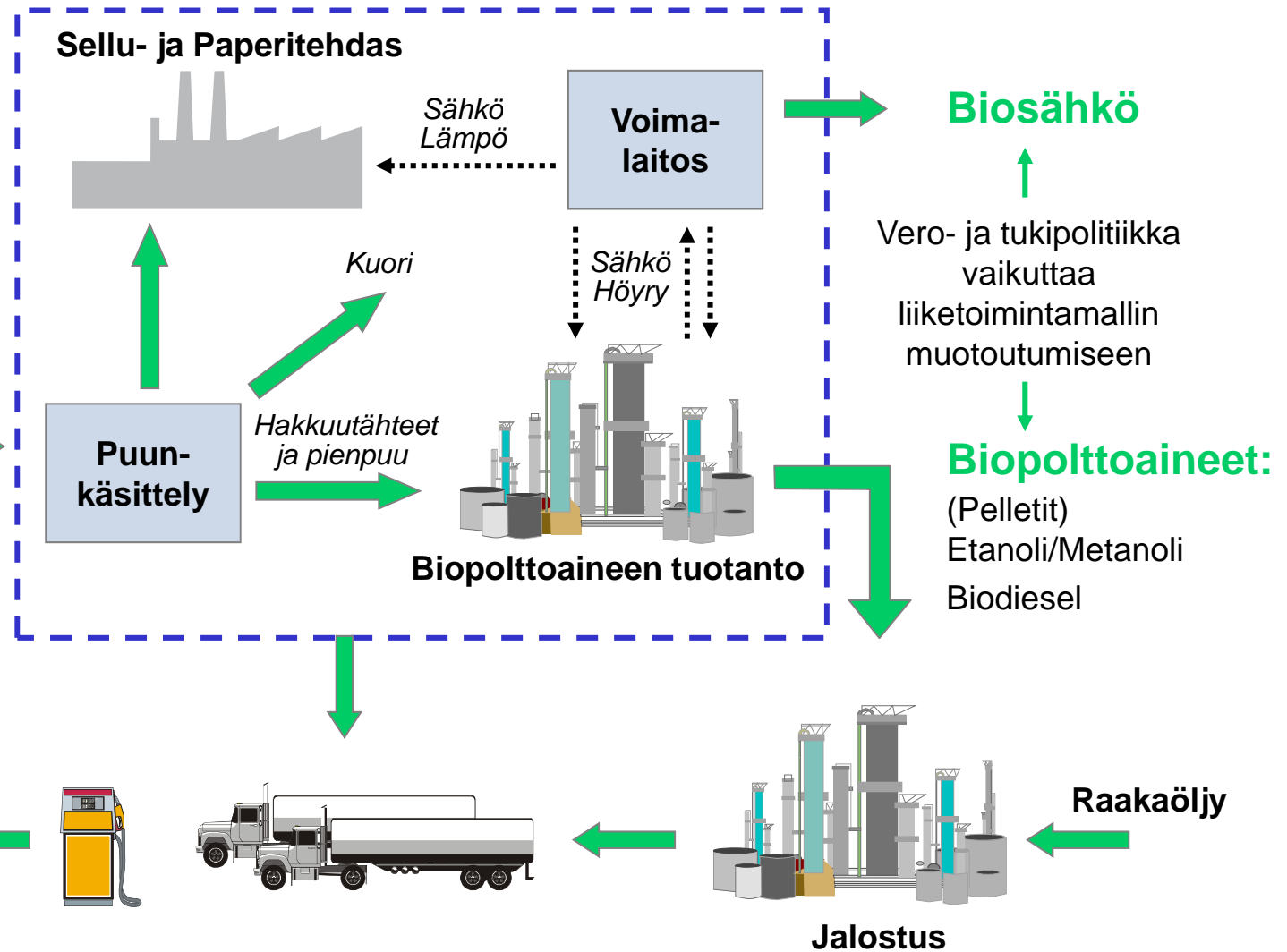
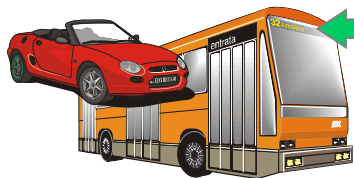
# Puupohjainen biojalostamo avaa uusia mahdollisuuksia - joustavuus kriittinen tekijä

Paperi ja markkinasellu



Metsäbiomassa

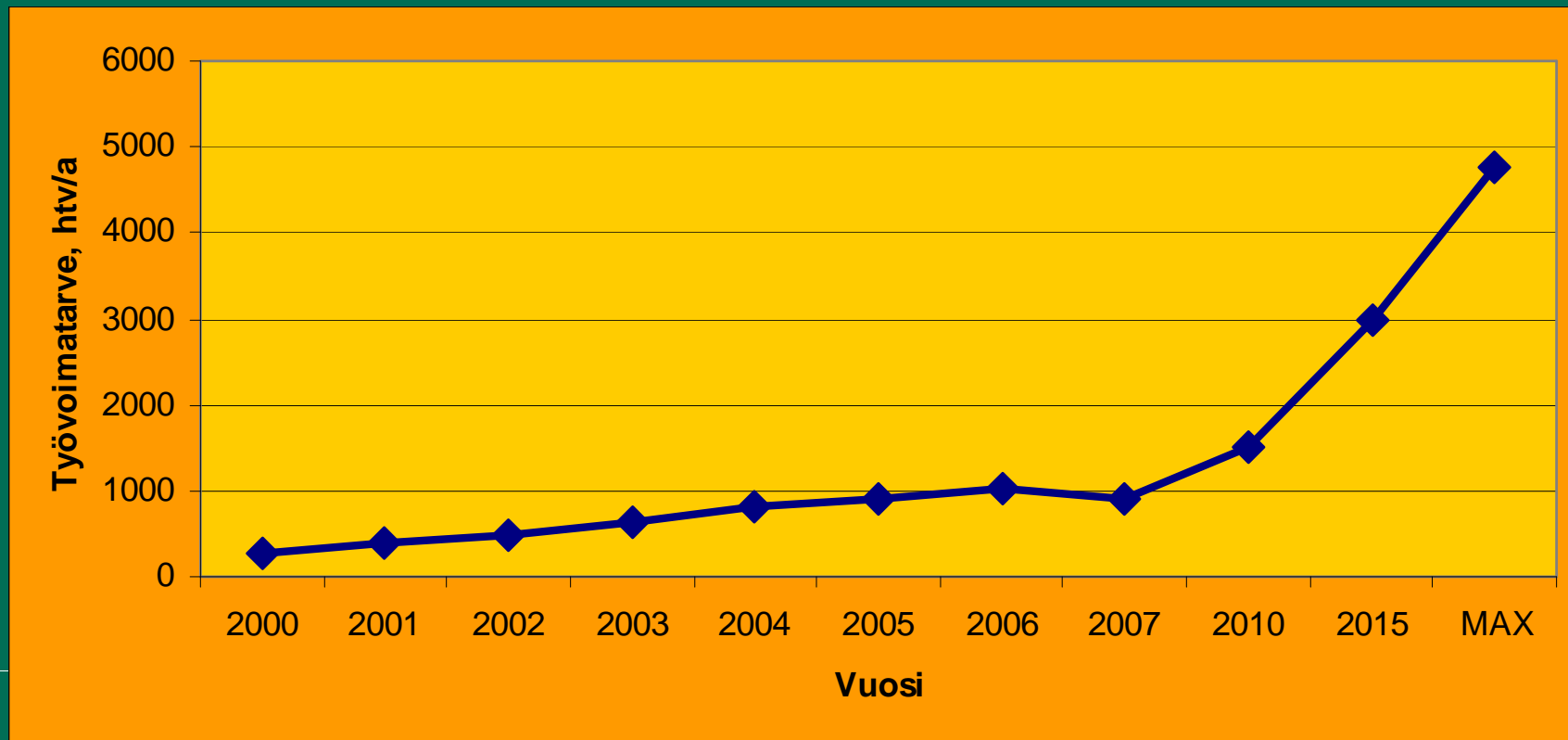
Tulevaisuudessa myös yhdyskuntajätteet ja olki – troppiinkin nopeakasvuiset istutusmetsät



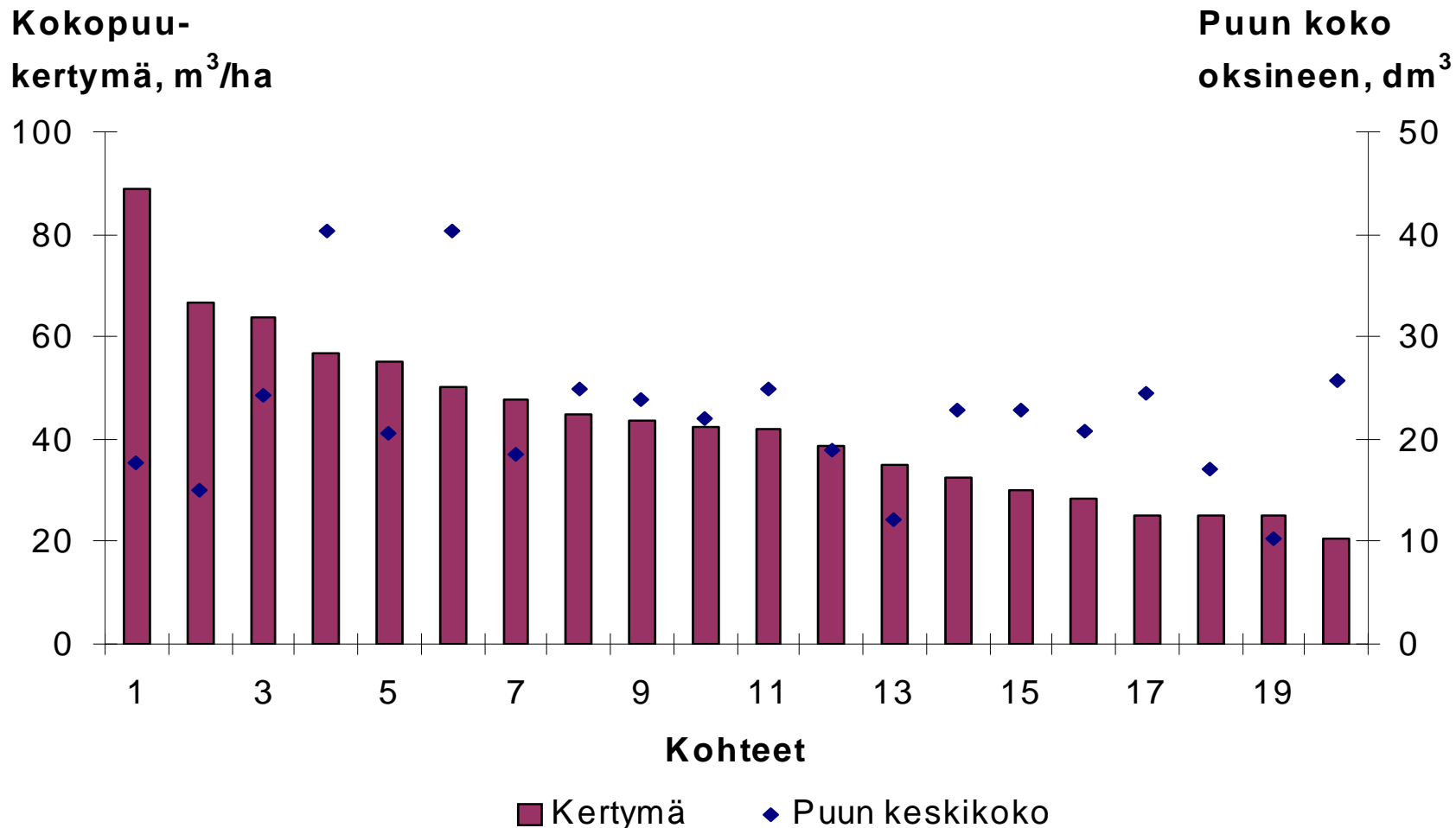
Lähde: Rainer Häggblom/Jaakko Pöyry, Heureka 9/11/2006

# Koneyrittäjä

- Metsäenergia merkittävä työllistäjä
  - metsähake alle 5% kotimaan puunhankinnasta
  - yli 10% puunkorjuun työsuoritteesta



# Nykyiset energiapuuharvennuskohteet - kannattavuus tukien varassa. Myös muita ongelmia - ravinnekysymykset, korjuujälki



Yli 3 cm puiden kertymä 43 m³/ha ja puun koko 22 dm³

Kertymässä 19 m³/ha kuitupuukokoista puuta

# Kääväntorjunta pienpuukohteissa

- Juurikäpä voi iskeytyä läpimitaltaan yli 10 cm kantoihin männiköissä ja kuusikoissa
- Kantokäsittely olisi toteutettava myös NMK – kohteissa
  - ketjusahalla torjunta-aineen levityksessä ei ongelmia
  - leikkaavat terät?
- Juurikäävän leviämisen estämisessä terveiden metsien oikea käsittely avainasemassa



# Energiapuu voi olla myös suunnitelmallinen osa metsänkasvatusta

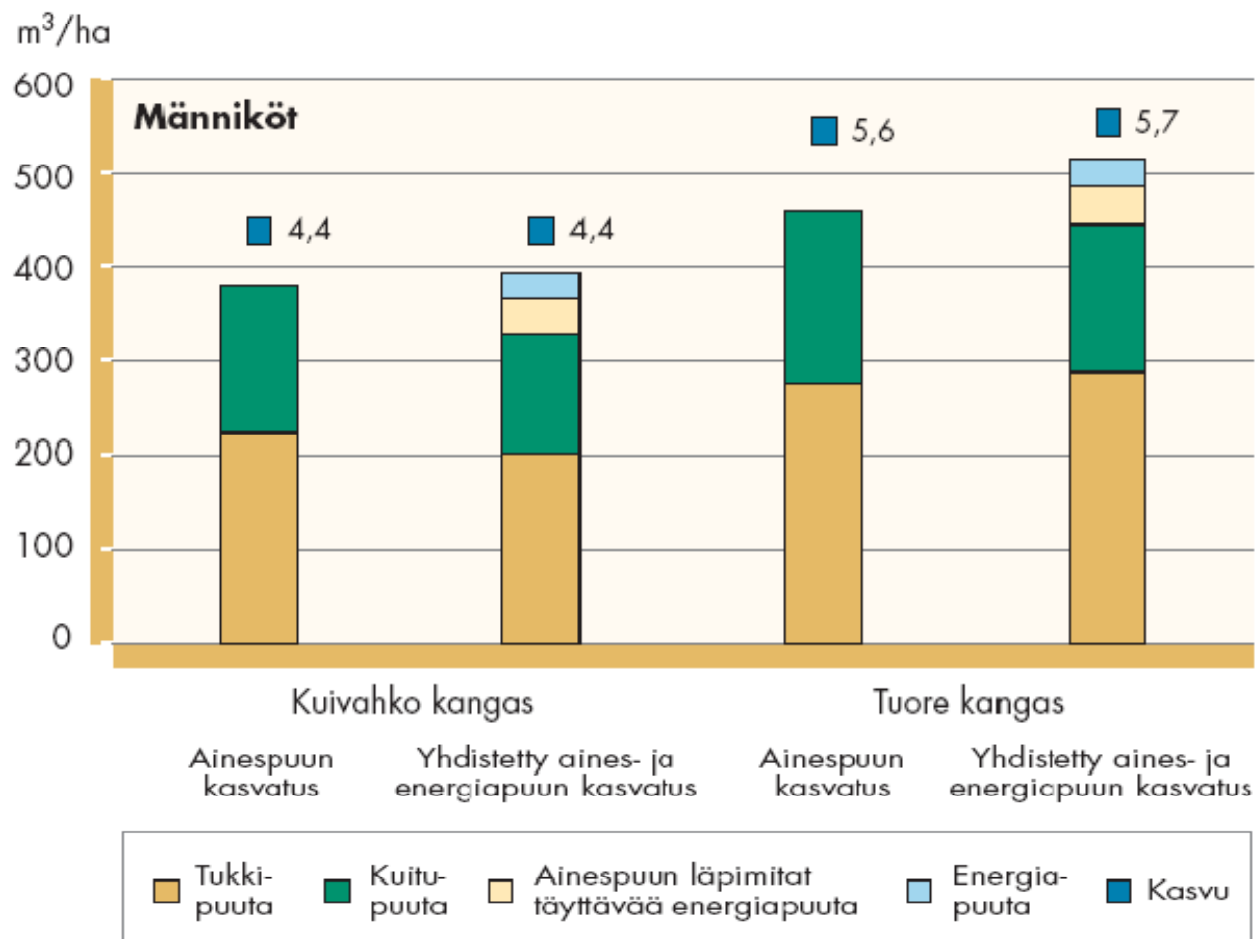
## **"Perinteinen" kasvatusketju:**

- Taimikonharvennuksessa jätetään männiköissä 2000, kuusikoissa 1800, ensiharvennuksessa männiköissä noin 1000, kuusikoissa 900 runkoa/ha

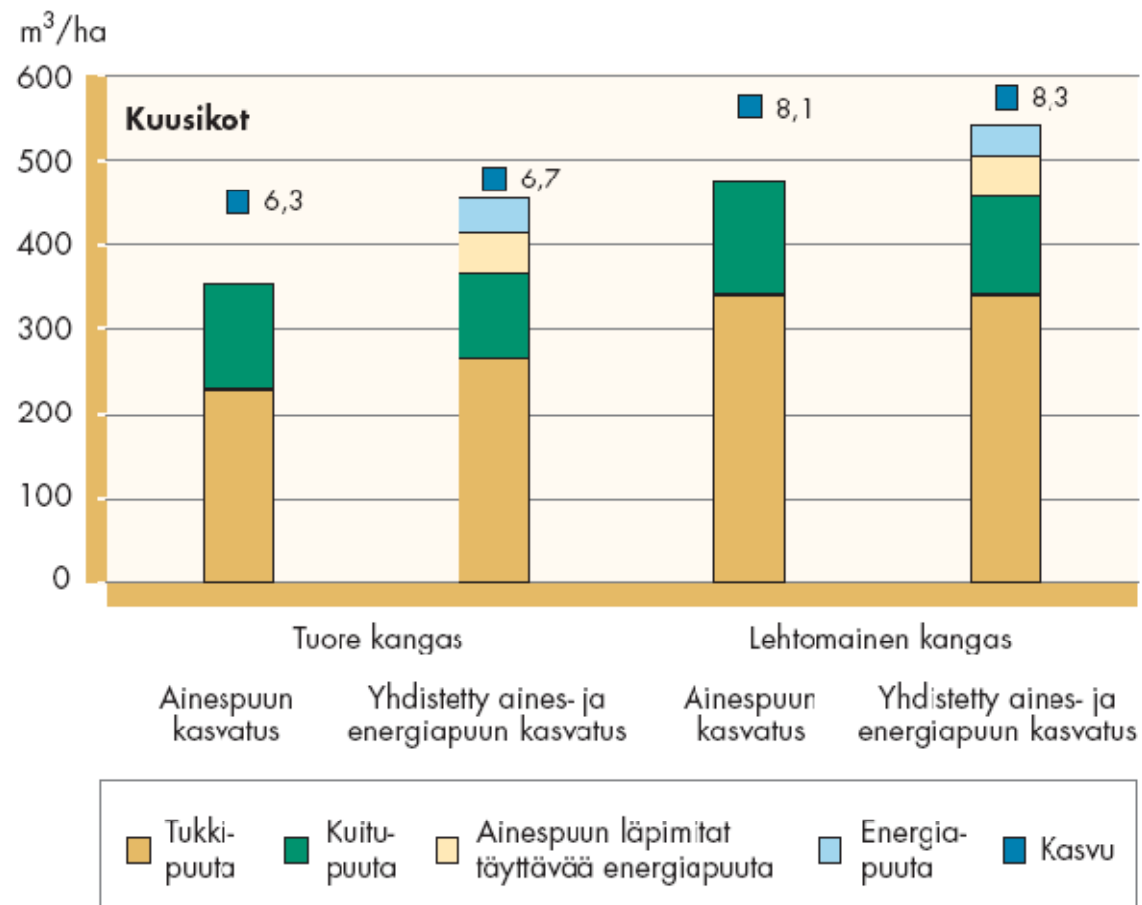
## **Yhdistetty aines- ja energiapuun kasvatusketju:**

- Taimikonharvennus kuusikoissa 3-5 m, männiköissä noin 5 m pituudessa. **Taimikonhoitoa ei laiminlyödä!**
- **Kasvamaan jätetään 3 000 - 4 000 puuta/ha**
  - mahdollisimman paljon havupuita (erityisesti kuivahko kangas)
  - täydennykseksi siemensyntyisiä lehtipuita
  - havupuun taimille 1-1,5 metrin etumatka
- Ensiharvennus 10-13 metrin valtapituudessa
  - jätetään 1 000 - 1 400 puuta/ha
  - poistetaan valtaosa lehtipuista

# Kiertoajan puuntuotos ja kasvu männiköissä



# Kiertoajan puuntuotos ja kasvu kuusikoissa

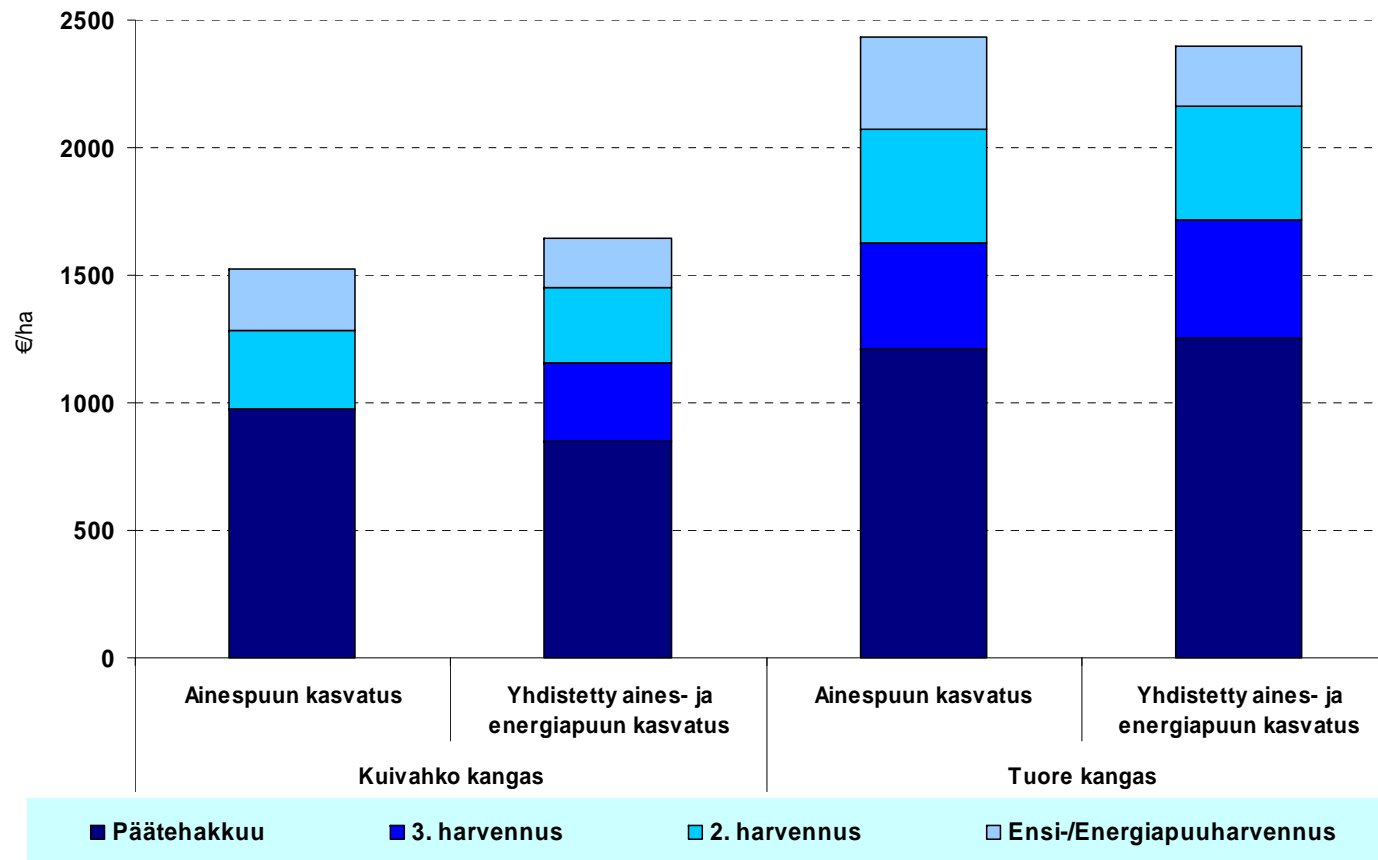


# Talousslaskelmissa käytetyt puutavaran kantohinnat

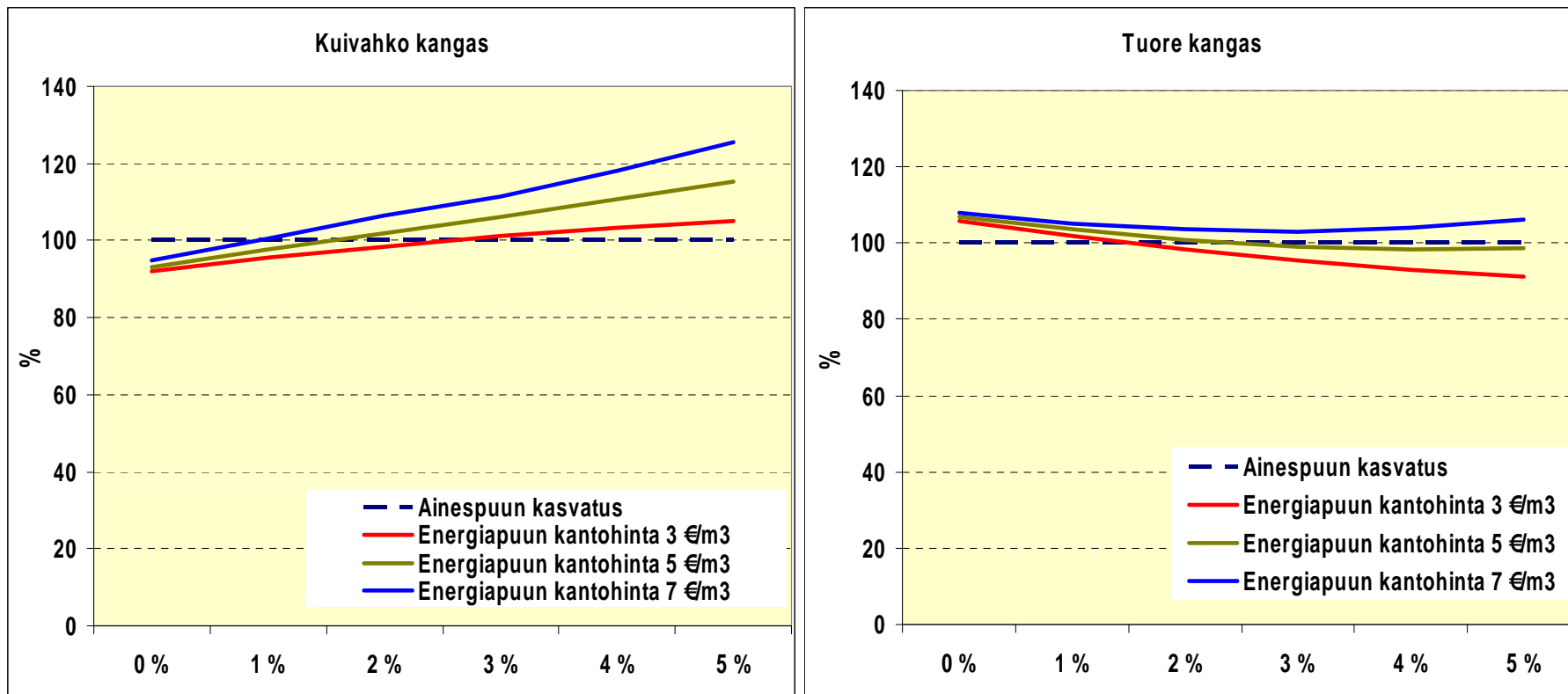
Puutavaralaji	Minimi- läpimitta, cm	Kantohinnat, €/m <sup>3</sup>	
		Ensiharvennus	Muut hakkuut
Mäntytukki	15	-	44
Kuusitukki	16	41	46
Koivutukki	18	-	40
Mäntykuitupuu	6	10	12
Kuusikuitupuu	7	17	21
Koivukuitupuu	6	10	12

Energiapuuharvennuksen kertymä talteen kokopuuna, jolloin ainespuuta ei erotella energiapuusta

# MÄNNIKÖT: Harvennusten ja päätehakkuun kantorahatulot, kun energiapuun kantohinta 5 €/m<sup>3</sup> ja laskentakorko 3 %

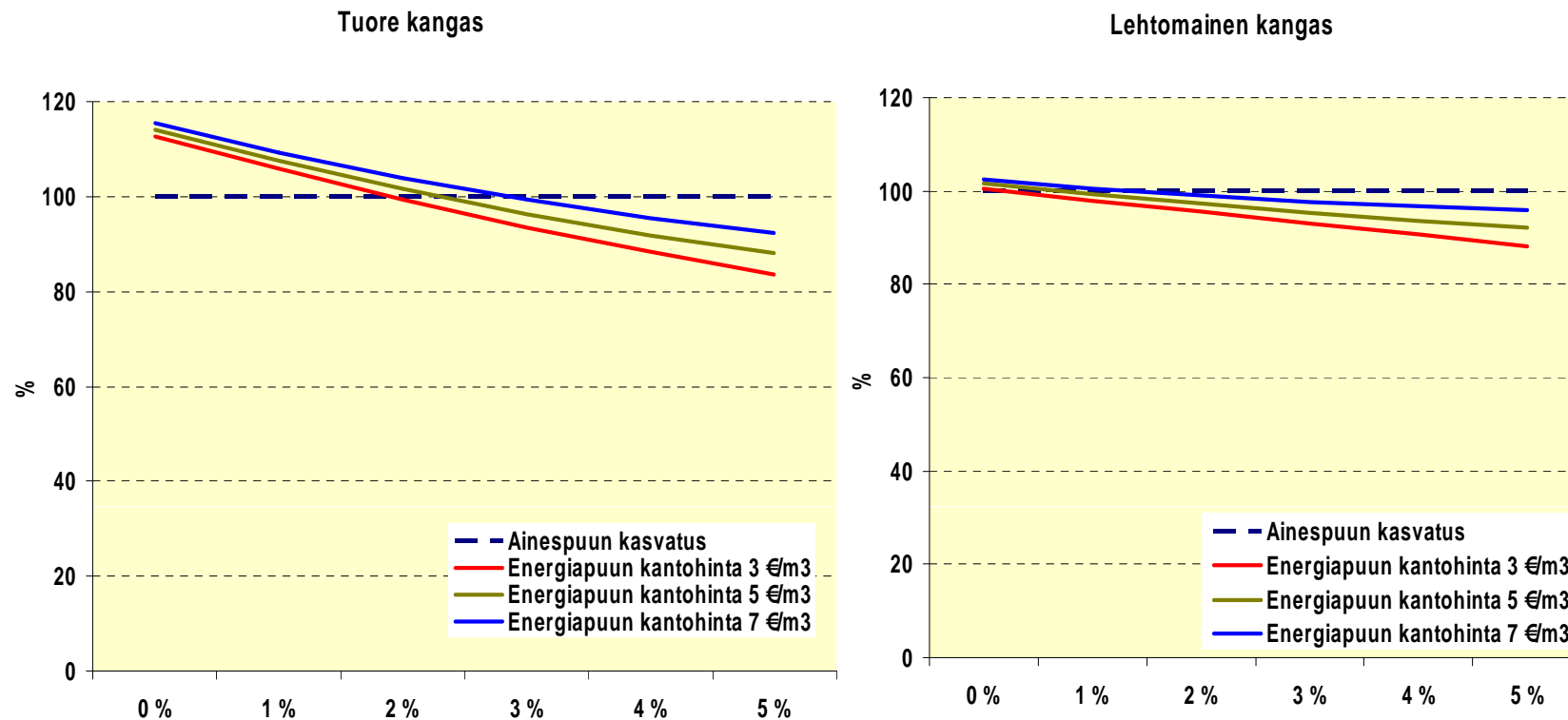


# Millä hinnalla yhdistetty kasvatusta kannattaa männiköissä ?



- Yhdistetty aines- ja energiapuun kasvatuksen kannattavuus on ainespuun kasvatuksen tasolla:
  - Kuivahkolla kankaalla, kun energiapuun kantohinta on 3 €/m<sup>3</sup>
  - Tuoreella kankaalla, kun energiapuun kantohinta on 5 €/m<sup>3</sup>

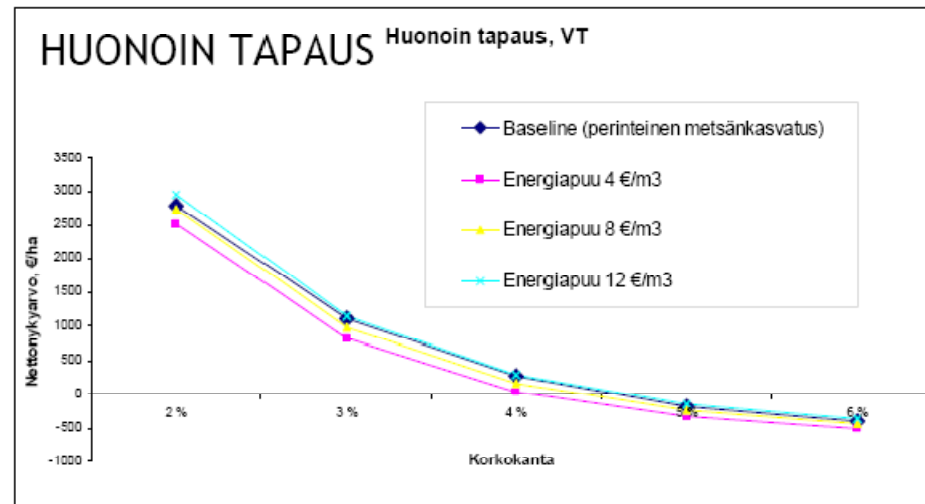
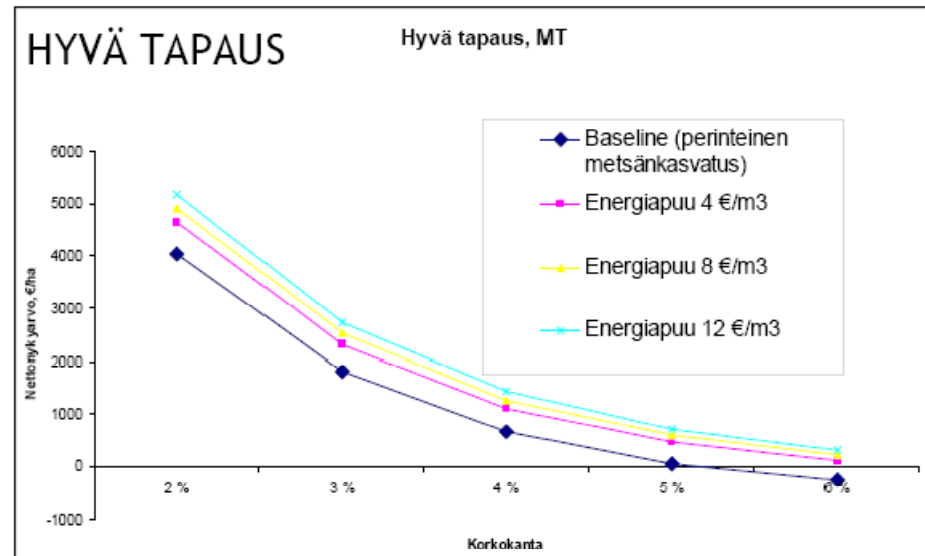
# Millä hinnalla yhdistetty kasvatusta kannattaa kuusikoissa ?



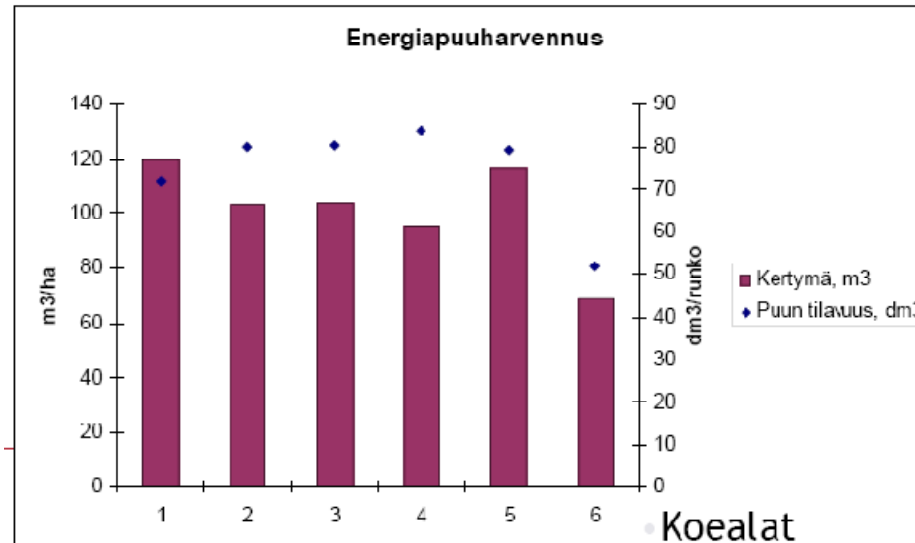
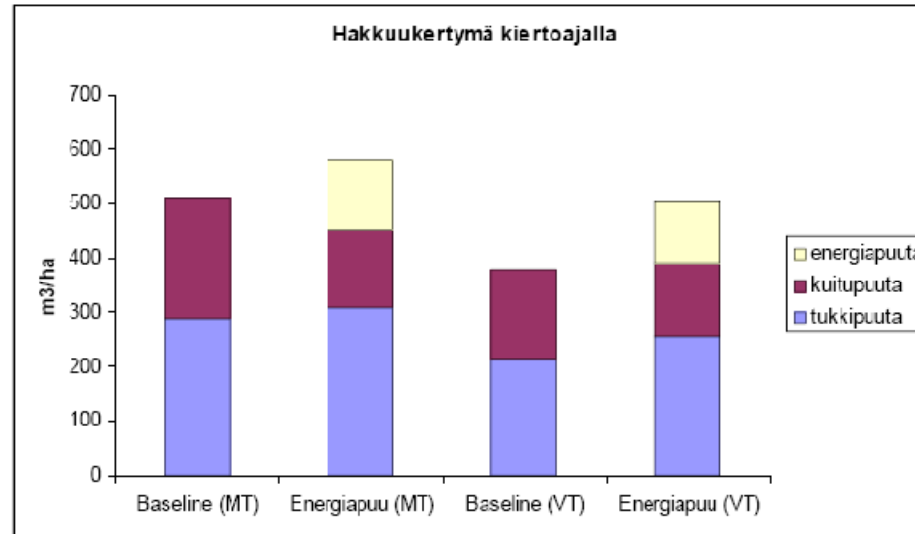
- Yhdistetty aines- ja energiapuun kasvatuksen kannattavuus on ainespuun kasvatuksen tasolla kuusikoissa:
  - Kun energiapuun kantohinta on 8-9 €/m<sup>3</sup>
  - Korkea kuusikuitupuun hinta ja mahdollisuus saada tukkia ensiharvennuksessa parantavat ainespuuvaihtoehdon kannattavuutta.

# Etelä-Savosta samansuuntaisia tuloksia (Karttunen 2010)

<http://www.lut.fi/fi/mikkeli/bioenergy/projects/alive/energywoodfromsouth-savo/Documents/Energiapuu%20Etelä-Savosta%20Energiapuuharvennus.pdf>



# Kertymät ja korjuuolot (Karttunen 2010)



# Integroitu korjuu parantaa yhdistetyn kasvatuksen kannattavuutta

## *Integroitu hakkuu*



## *Tavanomainen kokopuuhakkuu*



Piirroksat: Juna Varti

© Metsäteho Oy

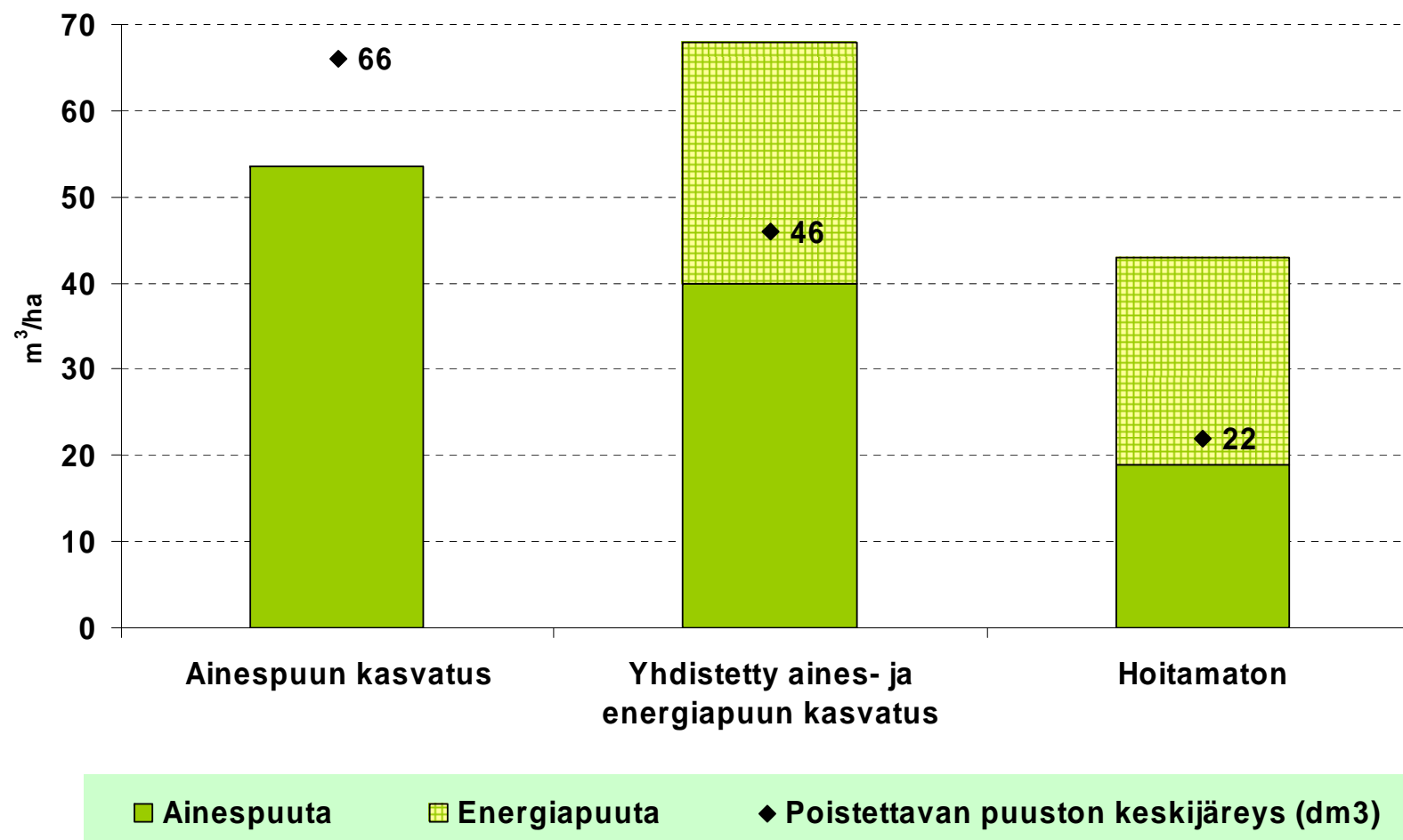
Metsätehon tuloskalvosarja 2/2009

27.1.2009

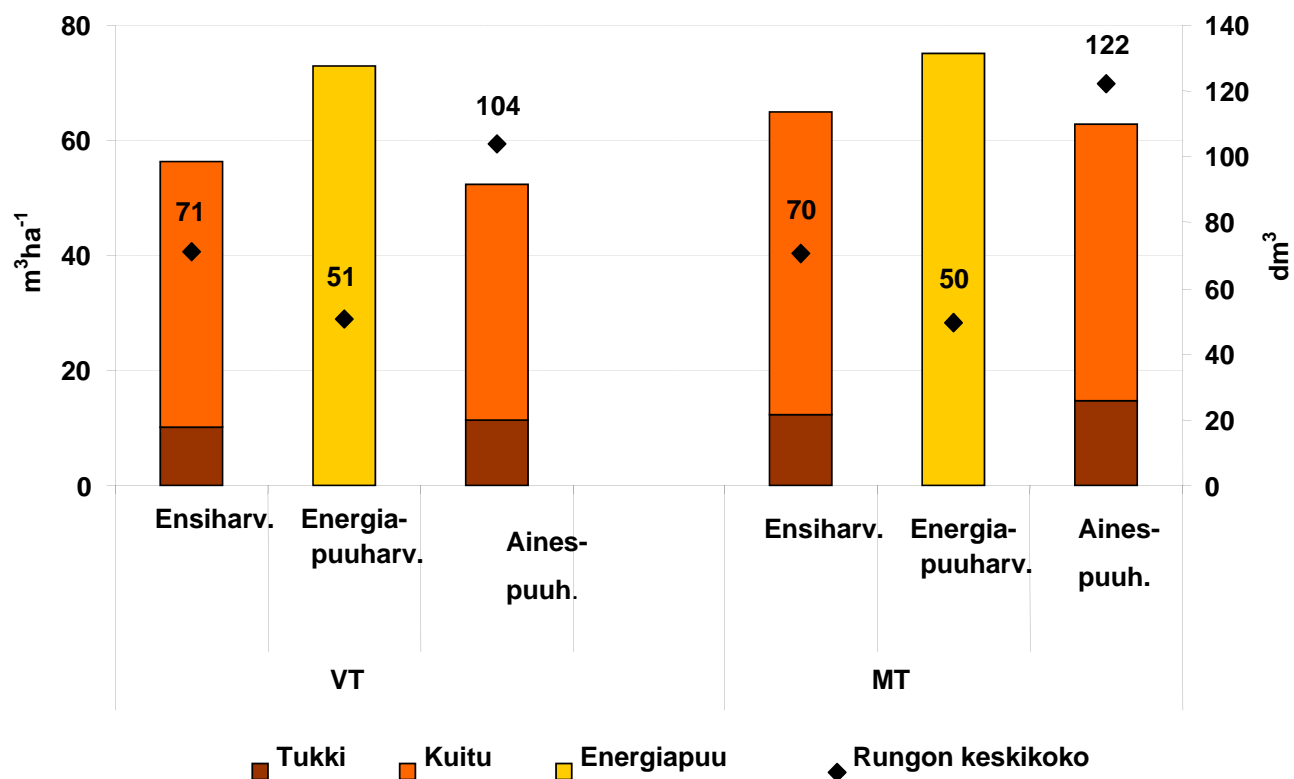
Kalle Kärhä & Arto Mutikainen

9

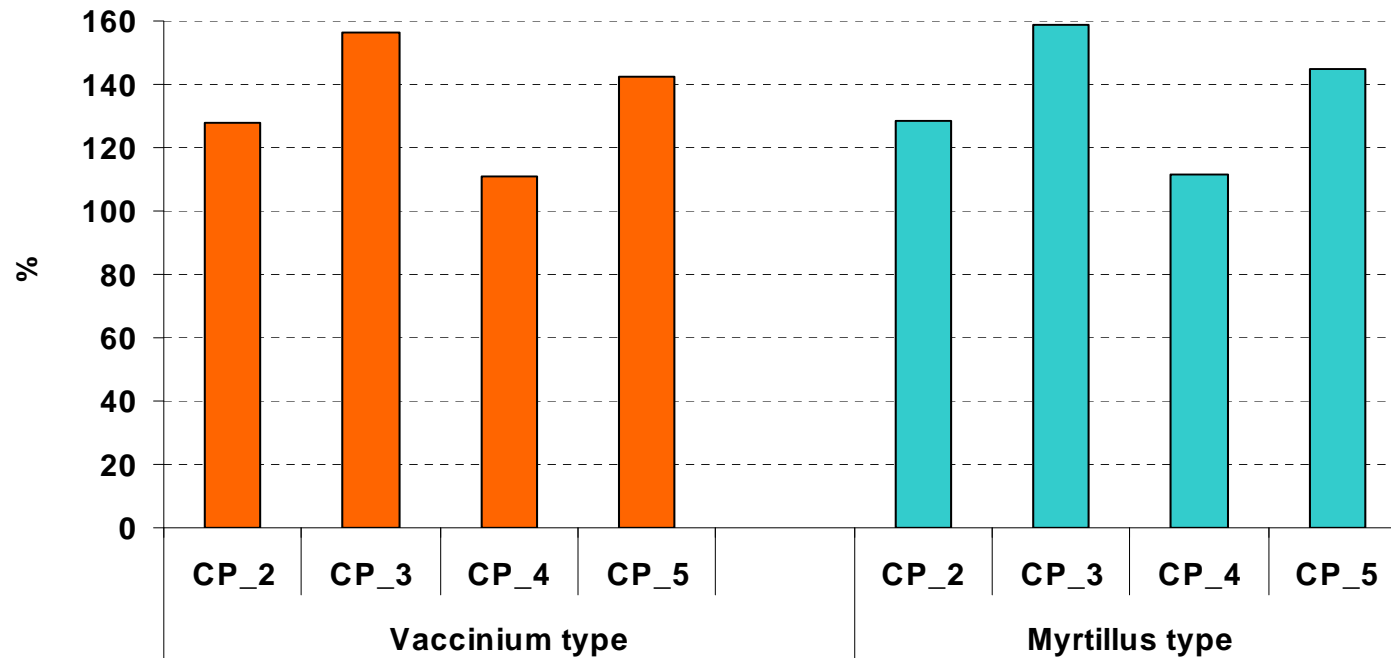
# Korjuuolosuhteet



# Yhdistetty kasvatusta antaa hyvät korjuuolot energiapuuharvennusta seuraavaan harvennukseen - erityisesti runkokoko on hyvä



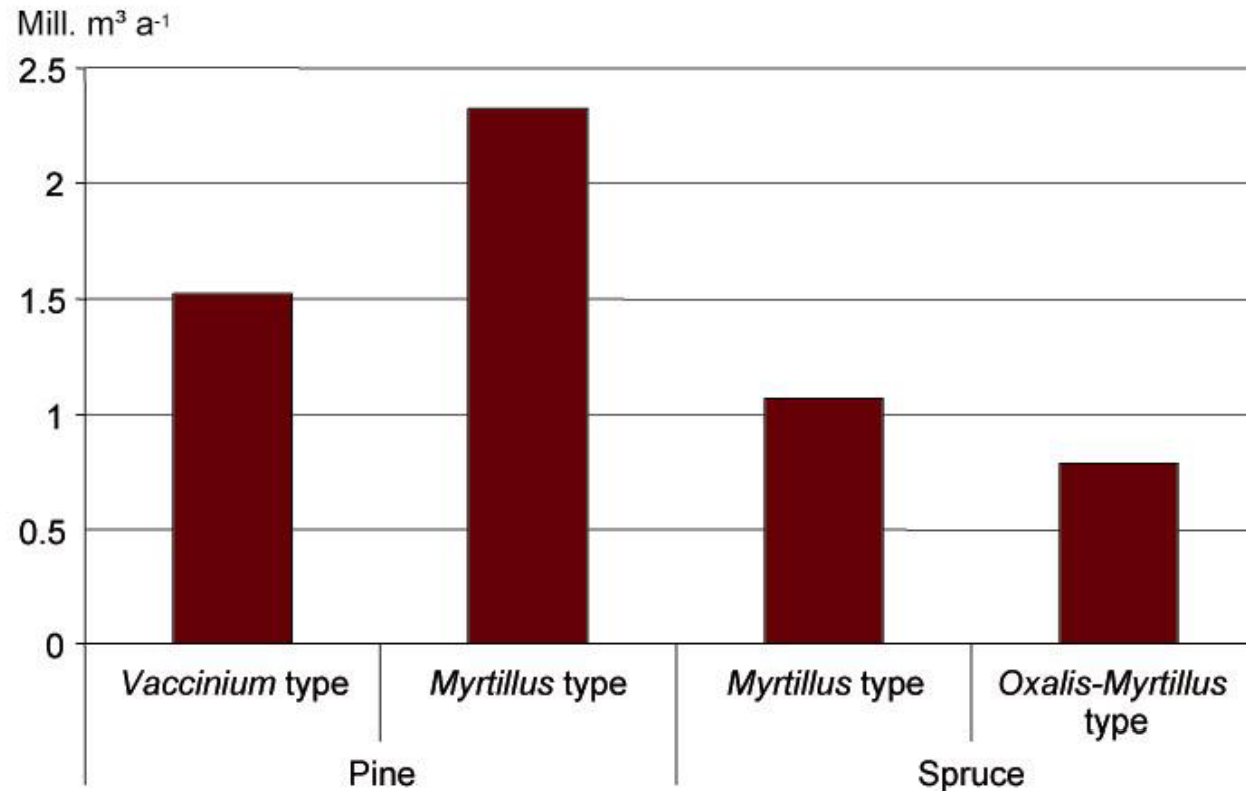
# Kokopuuna vai integroituna. Kokopuukorjuu nollassona.



## Integroitu korjuu








- parantaa kannattavuutta
- vähentää ravinnetappioita
- vähentää korjuukaluston kirjavuutta ja parantaa koneiden työllisyyttä

# Yhdistetyllä kasvatuksella merkittävä potentiaali - lisäksi vaikutukset männiköiden laatuun ja korjuuoloihin



Lähde: Heikkilä ym. 2007

# Johtopäätökset

-  Yhdistetty energia- ja ainespuun kasvatusta ei vaaranna ainespuun kasvatusta männiköissä eikä kuusikoissa
-  Tukkipuun laadun paraneminen männyllä
-  Paremmat korjuuolosuhteet
-  Lisää energiapuupotentiaalia
-  Ravinnetappiolla kuusivaltaisissa kohteissa jonkinasteinen taloudellinen merkitys
-  Kuusikoissa integroitu energia- ja ainespuun korjuu
  - Kuusikuidun korkea kantohinta ja mahdollisuus saada tukki ensiharvennuksesta
-  Vaatii aktiivista otetta metsänhoitoon ja tarkkuutta toimenpiteiden ajoituksessa

# Aiheesta lisää Tapiion oppaassa



## ENERGIAPUUTA AINESPUUSTA TINKIMÄTTÄ



**TAPIO**

### ENERGIAPUUTA AINESPUUSTA TINKIMÄTTÄ

Nuorista metsistä kertyvä energia-  
puu on hyvä polttohakkeen raa-  
ka-aine. Oppaassa kerrotaan, mi-  
ten energiapuuta voidaan tuottaa  
hallitusti yhdessä ainespuun kans-  
sa. Lisäksi tarkastellaan tällaisen  
kasvatusvaihtoehdon taloudellis-  
ta kannattavuutta ja vaikutuksia  
puunkorjuuseen.

Oppaan sisältö perustuu Metsäntut-  
kimuslaitoksen tutkimushankkees-  
sa "Energiapuu osaksi kasvatusket-  
jua" tuotettuihin tutkimustuloksiin.  
Se täydentää Hyvän metsänhoidon  
opassarjassa ilmestynyttä Energia-  
puun korjuu -opasta.



Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio  
Soidinkuja 4, 00700 HELSINKI  
puh. 020 772 9000, fax 020 772 9008  
tapio@tapio.fi, www.tapio.fi  
www.metsavastaa.net

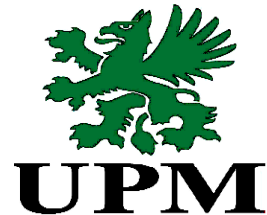
**METLA**

# Kiitos!

Energiapuu osaksi metsänkasvatusketjua -hanketta  
rahoittivat



Metsäliitto



Maa- ja metsätalousministeriö