

PUUENERGIALLA ILMASTONMUUTOSTA VASTAAN

Timo Kareinen

Hannu Ilvesniemi

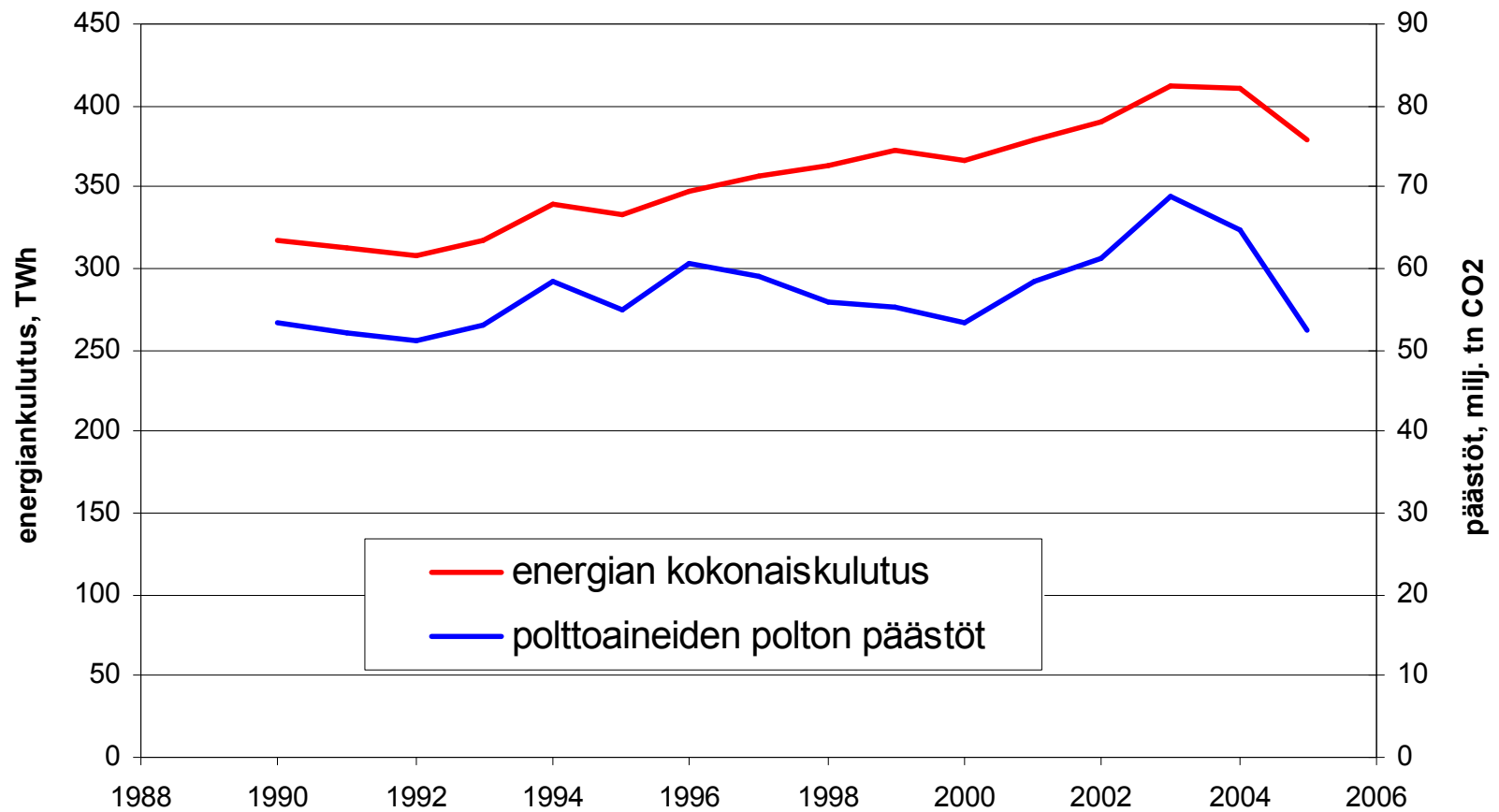
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan yksikkö

20.11.2007

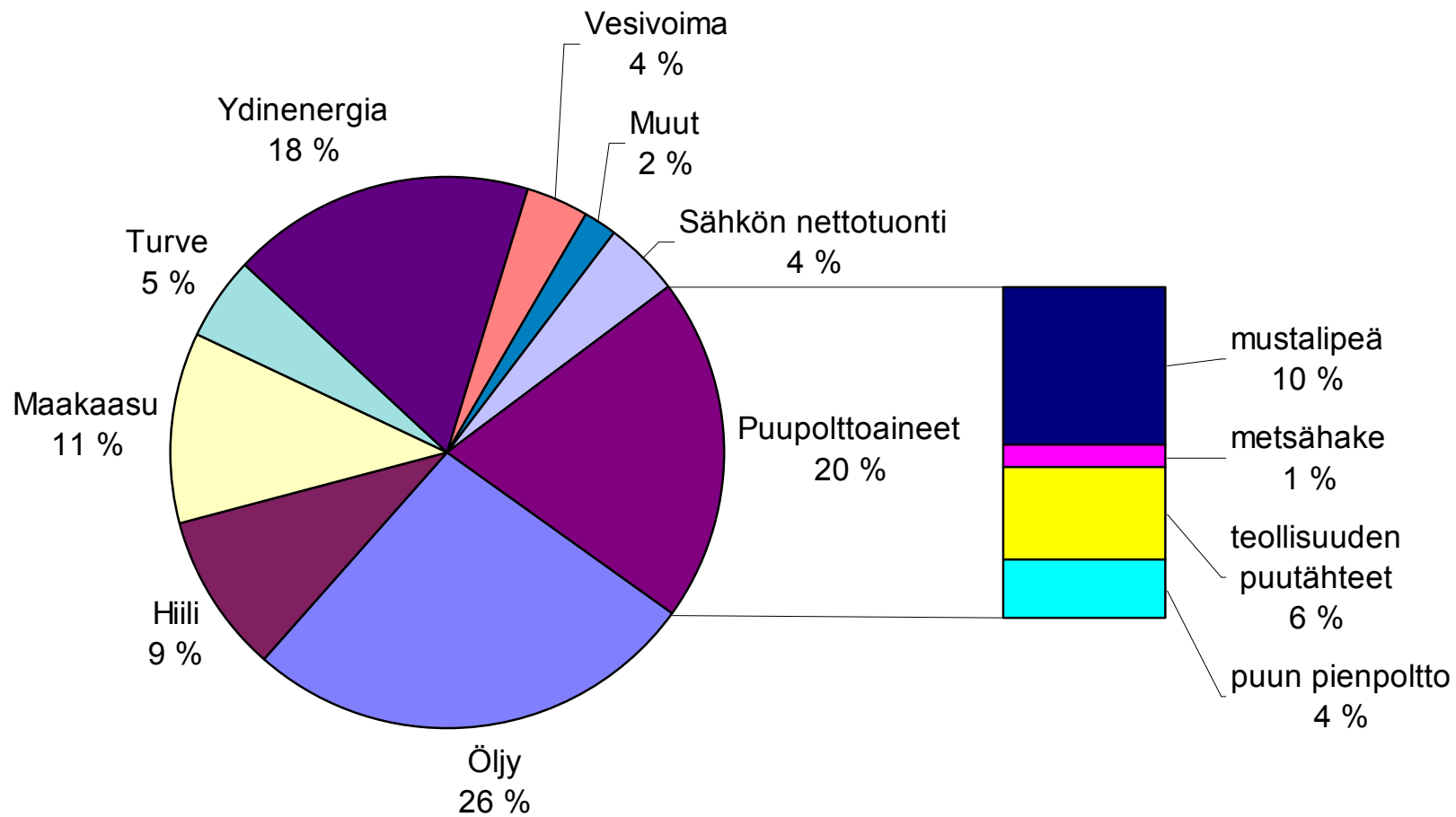
METLA

Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute www.metla.fi

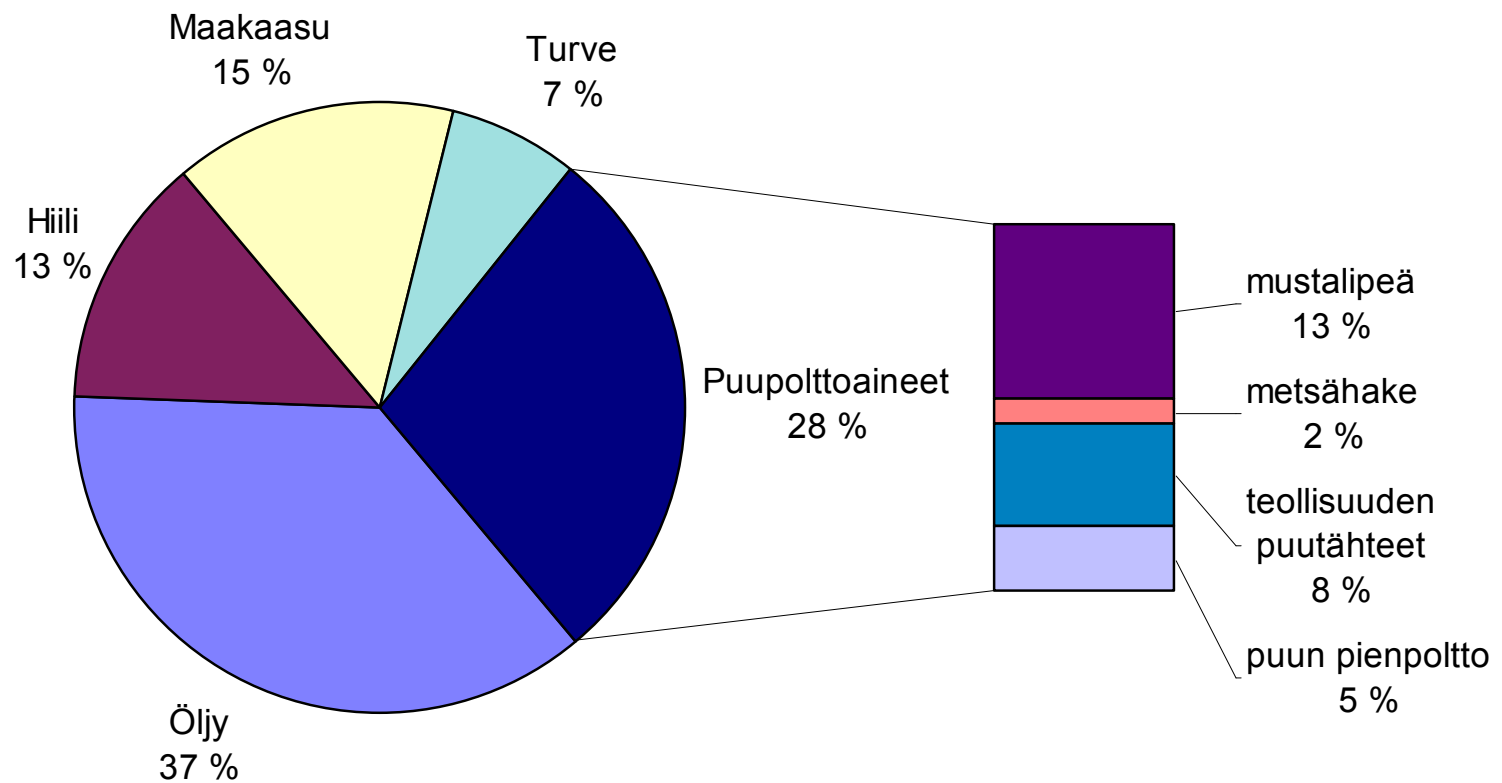
Energiankulutus ja CO₂ päästöt



2005 energiankulutus Suomessa 380 TWh



2005 fossiiliset + turve + puu 274 TWh



Energian tuotannon CO₂ päästöt 2005

- Fossiiliset + turve, 197 TWh
 - CO₂ päästö 52.4 milj. tn
 - keskimääräinen päästökerroin 0.27 milj. tn CO₂ / TWh
- Puupolttoaineet 76 TWh
 - CO₂ päästö 0 (IPCC ohjeiden mukaan)
 - CH₄ ja N₂O päästöt 0.1 - 1.5 milj. tn CO₂ ekv.
- Jos puupolttoaineet olisi korvattu fossiilisilla ja turpeella, niin CO₂ päästöt olisivat 72.7 milj. tn

Metsähakkeen päästöjen vähennyspotentiaali

- Nykyinen metsähakkeen käyttö n. 3 milj. kuutiota
 - mahdollisuus kasvattaa 12 – 15 milj. kuutioon ^{1,2}
 - energiantuotantopotentiaalia 18 – 24 TWh
- Päästöjen vähennyspotentiaalia 5 – 6.5 milj. tn CO₂

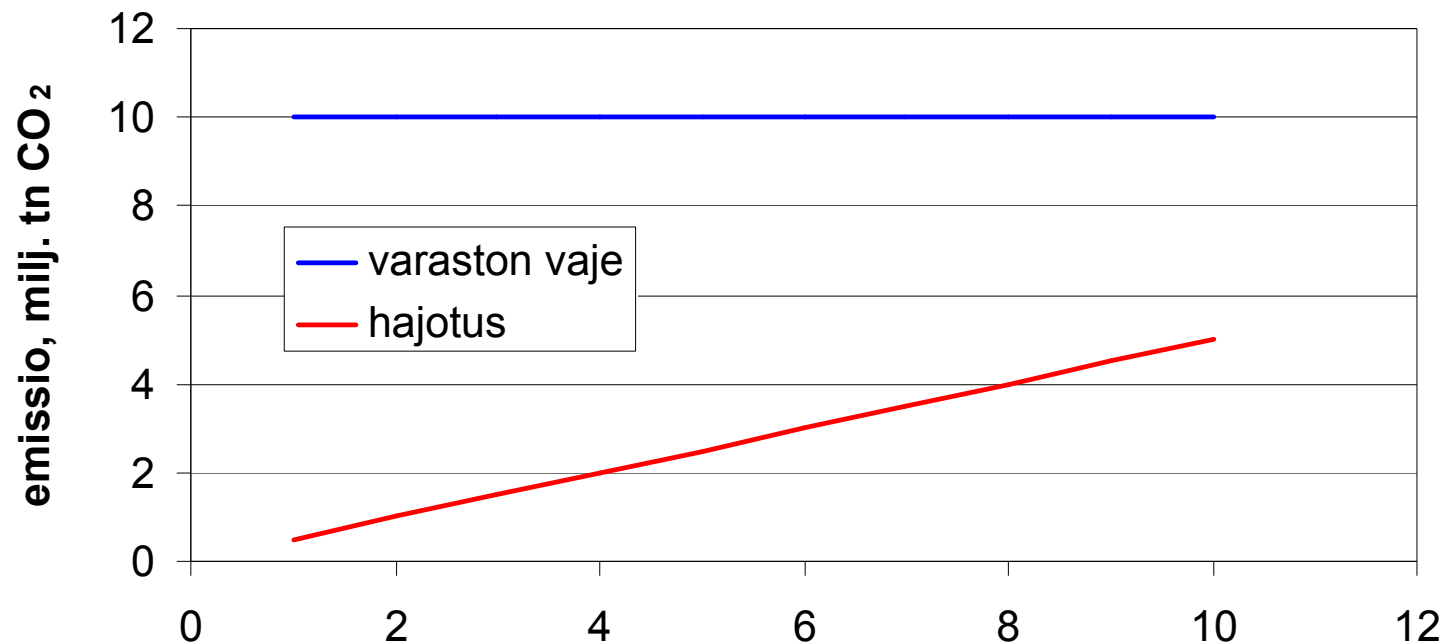
(Polttopuun käyttö pientalokiihteistöissä on runsaat 5 milj. kuutiota)
(*Metsätilastollinen vuosikirja, 2006*)

¹ Pöyry Forest Industry Consulting Oy, 2006. *Metsäenergian tuotannon, korjuun ja käytön kustannustehokkuus sekä tukijärjestelmien vaikuttavuus päästökaupan olosuhteissa. Maa- ja metsätalousministeriö.*

² Helynen ym., 2007. *Metsätaloutteen ja metsäteollisuuteen perustuvan energialiiketoiminnan mahdollisuudet. VTT tiedotteita 2397.*

Hakkuutähteet metsässä

- Hakkuutähteiden biomassasta hajoaa 10 vuodessa yli 50 %, 100 vuodessa yli 90%
- Alla yksikertaistettu laskelma hiilitase-erosta mikäli vuosittain 10 m³ hakkuutähdettä korjataan (varaston vaje) tai jätetään metsään (hajotus)



Metsähakkeen keräyksen vaikutus metsien hiilitaseisiin

- Metsähakkeen keräämisen lisäys pienentää metsien vuosittaista hiilinielua
 - suora vaikutus hiilitaseeseen maksimissaan 3 - 4 milj. tn CO₂ a⁻¹
 - ekologiset vaikutukset puuston kasvuun ja hajotukseen?
 - Metsien hiilinielu ilmastopimuksen mukaisessa laskennassa 2005 oli 37 milj. tn CO₂
 - Ilmastopimuksen mukaisessa laskennassa ei huomioida metsien hiilinielua
 - Kioton pöytäkirjan mukaisessa laskennassa artiklan 3.4 mukaisella metsänhoidon hiilinielulla voidaan kompensoida artiklan 3.3 metsittämisen/metsänhävityksen päästöt ja lisäksi saada hyvityksenä nielukaton verran (Suomella 0.59 milj tn CO₂ a⁻¹)
 - Arvio artiklan 3.3 mukaisen laskennan päästöistä Suomessa jaksolla 2008-2012 on n. 2.5 milj tn CO₂ a⁻¹
- ⇒ Kiotolaskennan metsänhoidon hyvityksen saaminen ei vaarannu metsähakkeen lisääntyvällä keräyksellä
- ⇒ Metsähakkeen lisääntyvällä käytöllä on mahdollista pienentää olennaisesti (n. 10%) energiatuonannon CO₂ päästöjä

Metsähakkeen energiatuotannon elinkaarianalyysi

- 1 MWh metsähake-energiaa korvaa keskimäärin 270 kg fossiilisten polttoaineiden ja turpeen CO₂ päästöjä
- hyötyä vähentää
 - korjuun päästöt
 - kuljetuksen päästöt
 - varastoinnin päästöt
 - polton päästöt
 - tuhkan palauttamisen päästöt
 - korvaavan lannoituksen päästöt
 - puuston kasvun vähenemä
 - hajotuksen lisäys

- korjuun ja kuljetuksen päästöt 4 - 7 kg CO₂ ekv. MWh⁻¹
- varastoinnissa CH₄ ja N₂O päästöjä (ei määrällistä arviota)
- polton päästöt 1 – 20 kg CO₂ ekv. MWh⁻¹ (riippuu N-pitoisuudesta)
- tuhkan rakeistaminen ja kuljetus n. 0.2 kg CO₂ ekv. MWh⁻¹
- korvaava typpilannoitus n. 7 kg CO₂ ekv. MWh⁻¹
- kasvun hidastuminen?
- hajotuksen hidastuminen?

(Palosuo ym., 2001, Energiapuu ja kasvihuonekaasut, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816)

Elinkaarialueanalyysin päätelmät

- metsähakkeella tuotetun energian päästövähennykseen suhteutettuna metsähakkeen korjuu ja hyödyntäminen tuottavat luokkaa 5% olevat päästöt (tunnetut päästöt)
- vaikutusten arvioinnissa on vielä paljon epäselvyyttä, joten tutkimusta tarvitaan