

A photograph of a forest road. In the foreground, there are two large stacks of firewood, one partially covered with a grey tarp. The road is a gravel path that curves to the right. In the distance, a blue truck with a crane-like attachment is parked on the road. The background is a dense forest of tall, thin trees, likely birches, with green foliage. The sky is overcast.

Metsäenergian haasteet ja tulevaisuuden näkymät

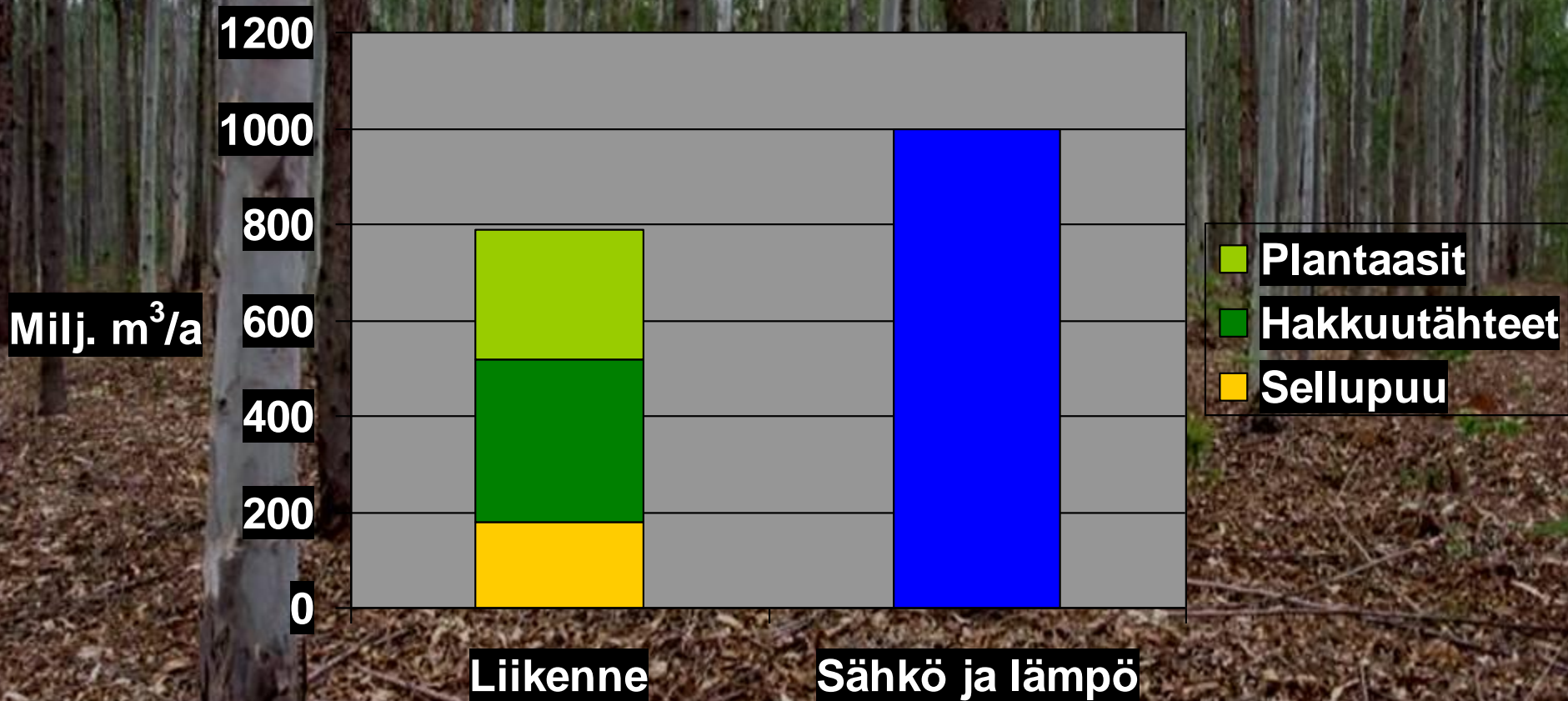
Antti Asikainen, Metla
*Kehittyvä metsäenergia –
seminaari*

16.12.2010, Lapua

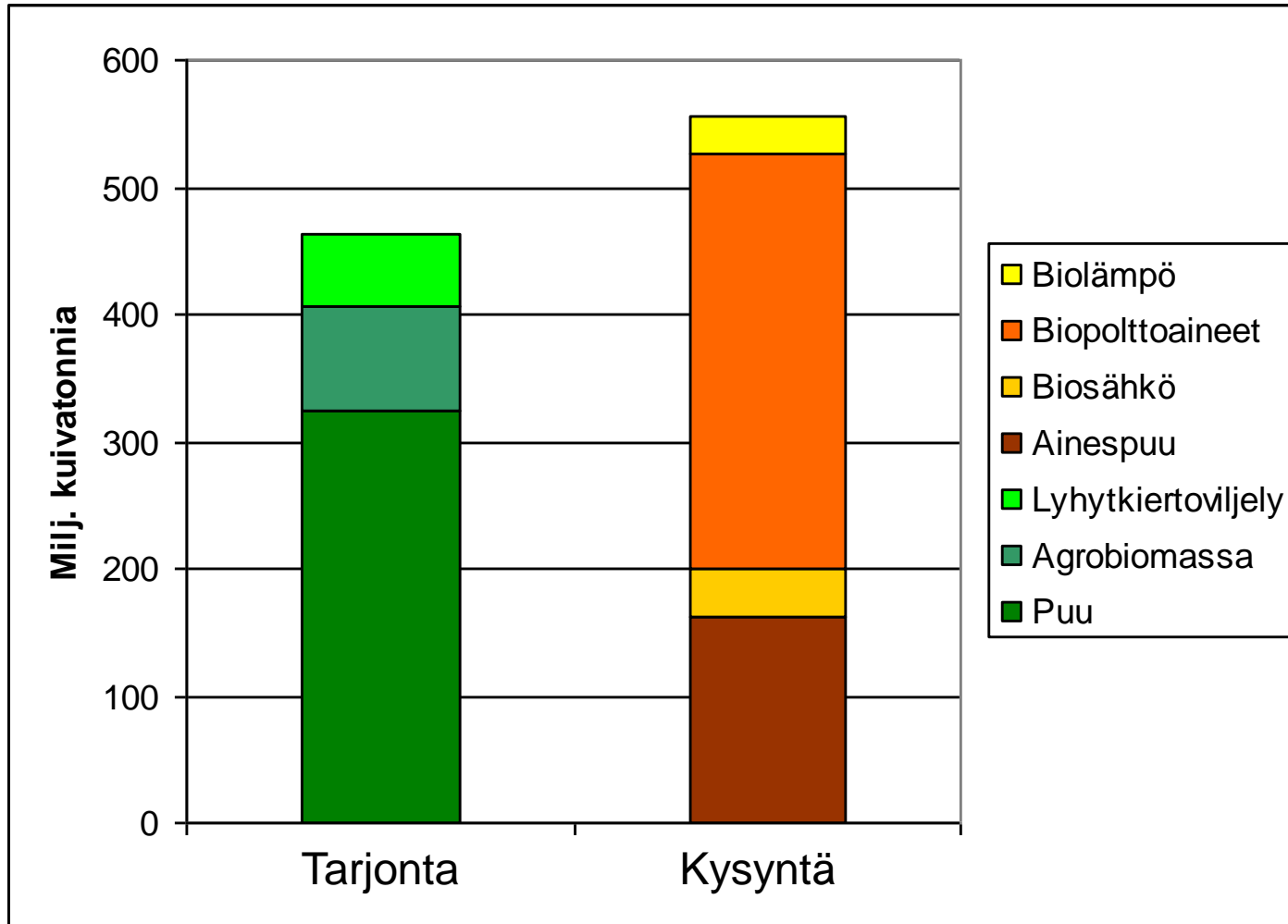
Metsäenergia maailmalla ja meillä

- Maailman, EU:n ja Suomen puuenergiavarat ja kasvun rajoitteet
- Voiko energiabiomassan kasvatusta olla kannattavaa ja kestäväää?
- Suomi – metsäenergiateknologian suurvalta

Metsäenergian lisäysmahdollisuus n. 2% maailman energiankulutuksesta

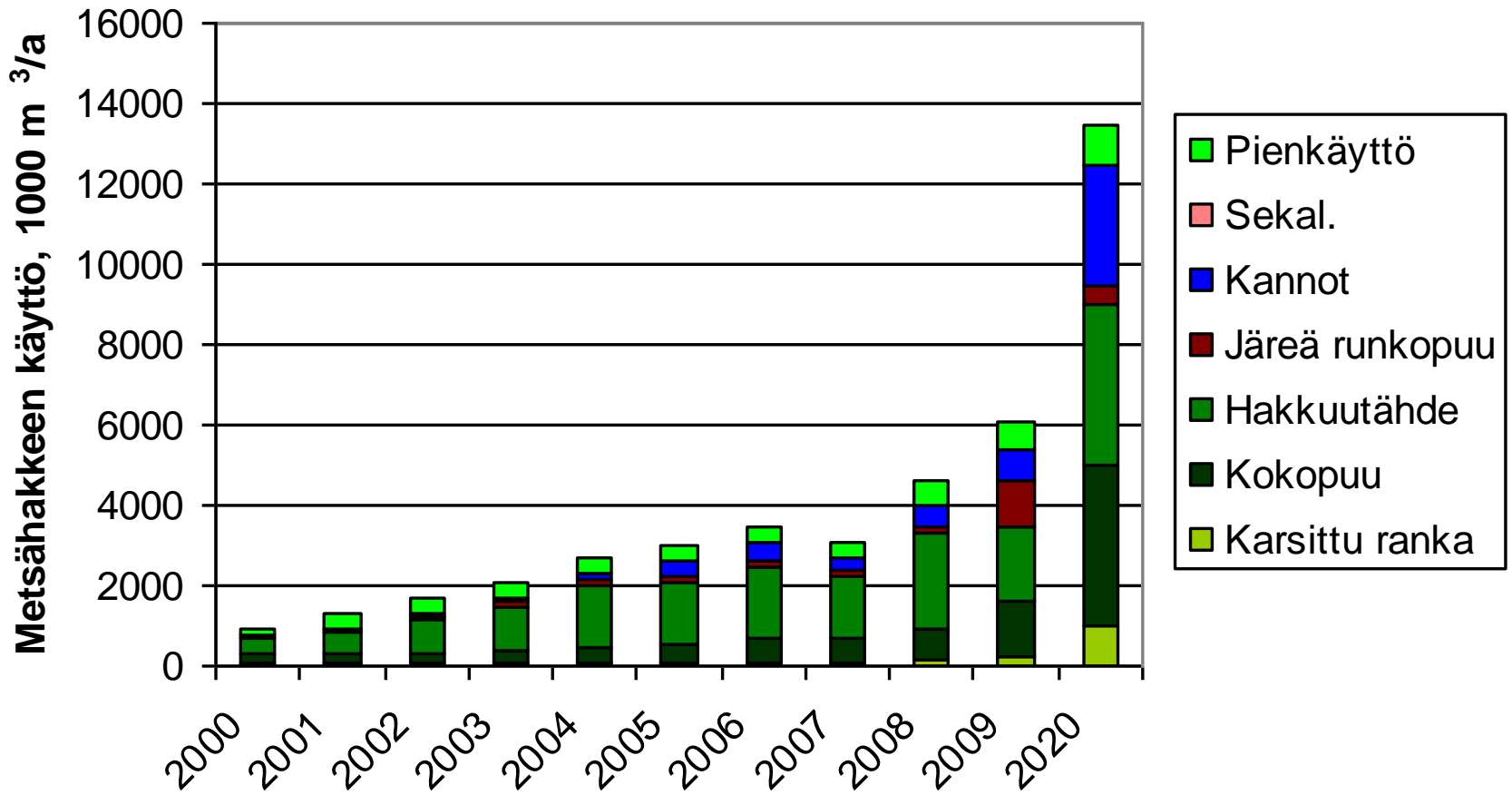


EU:lla n. 100 milj. kuivatonnin biomassavaje v. 2020

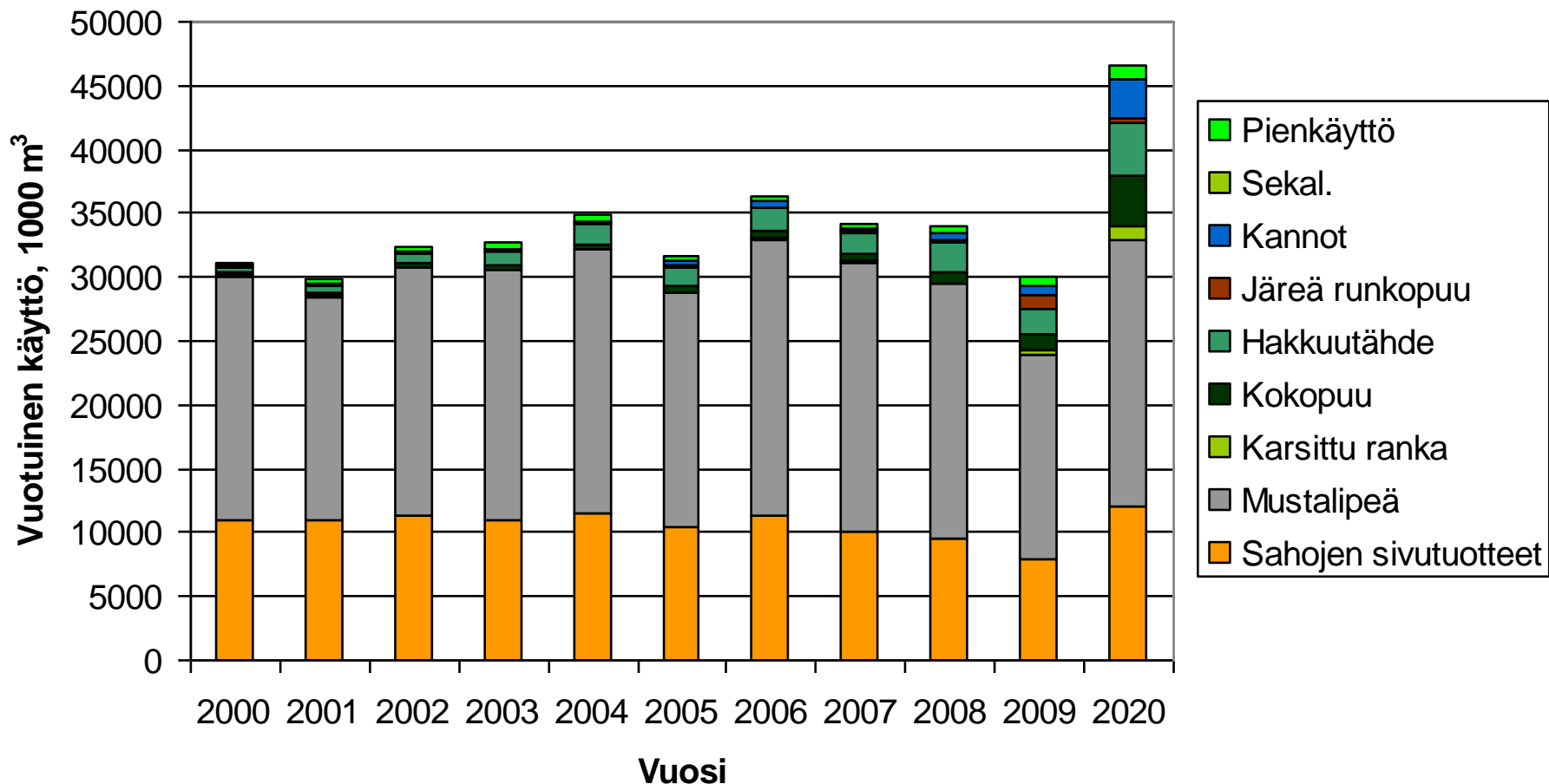


Rettenmaier et al. 2008

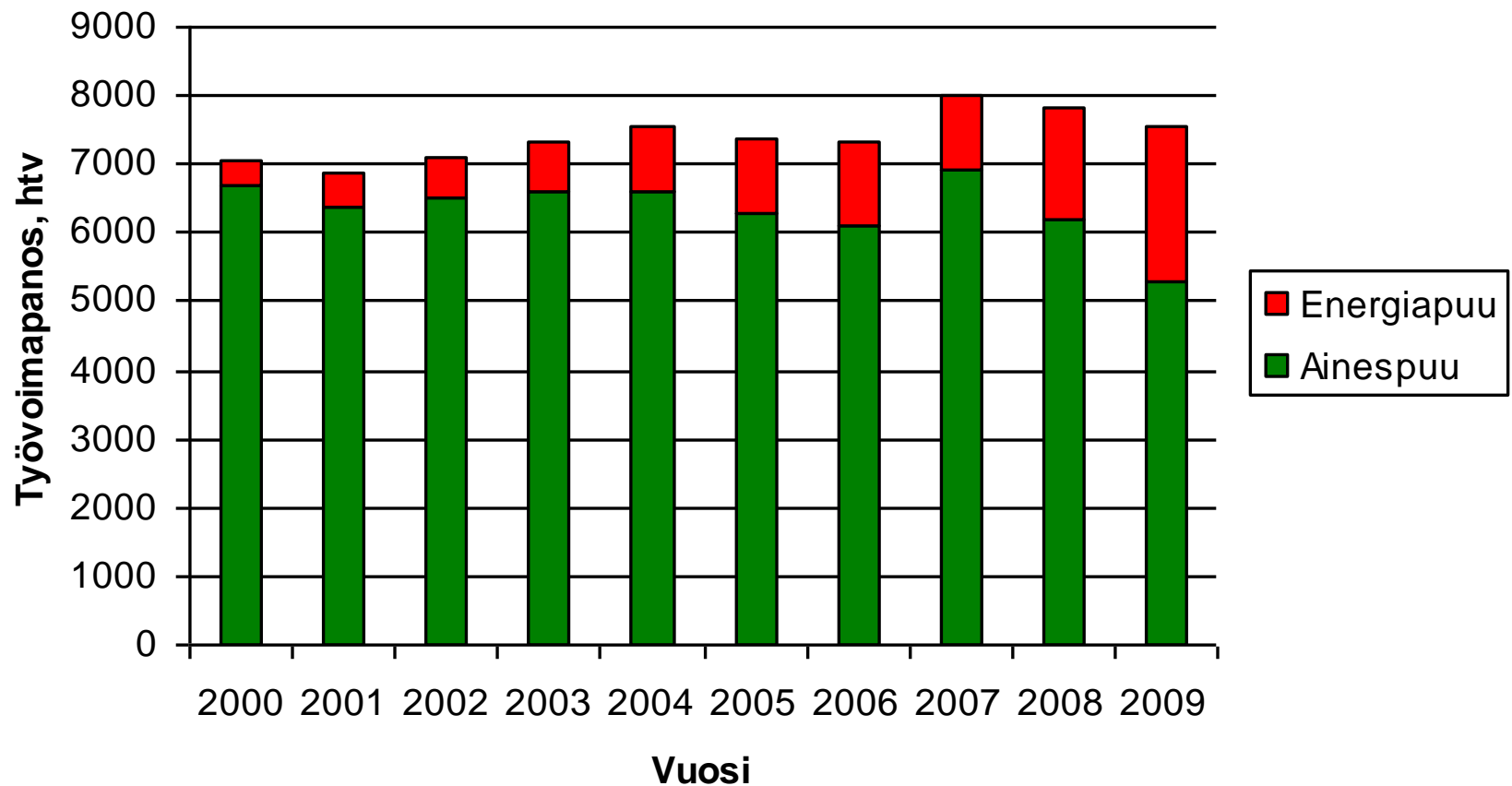
Suomen metsähakkeen käyttö kuusinkertaistunut 2000 -luvulla



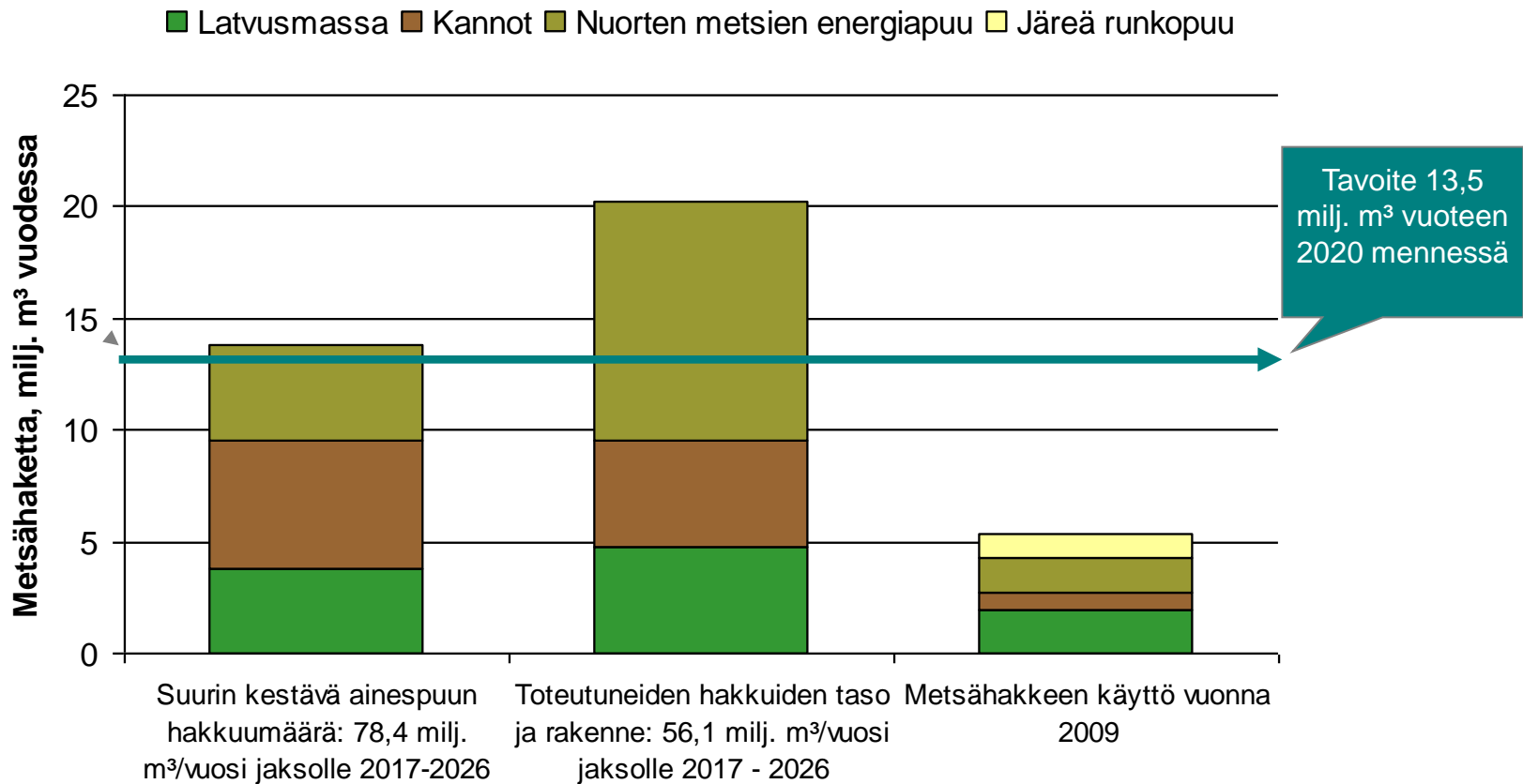
Puuenergian tuotanto laskenut 15%



Metsäenergian osuus jo 25% puunkorjuun koko työpanoksesta

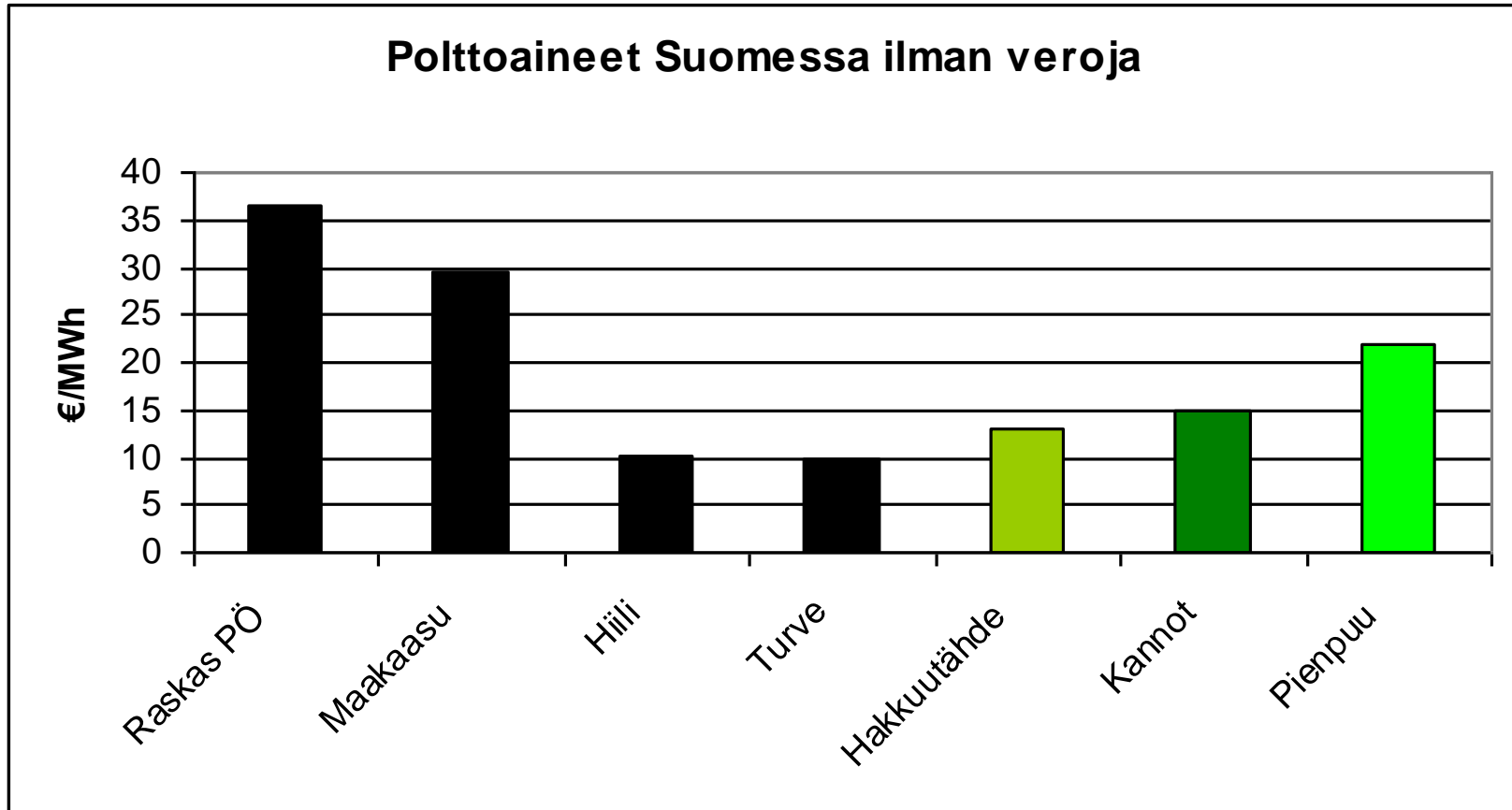


Metsähakkeen tekninen korjuupotentiaali kahdella ainespuun hakkuuskenaarioilla ja metsähakkeen nykykäyttö

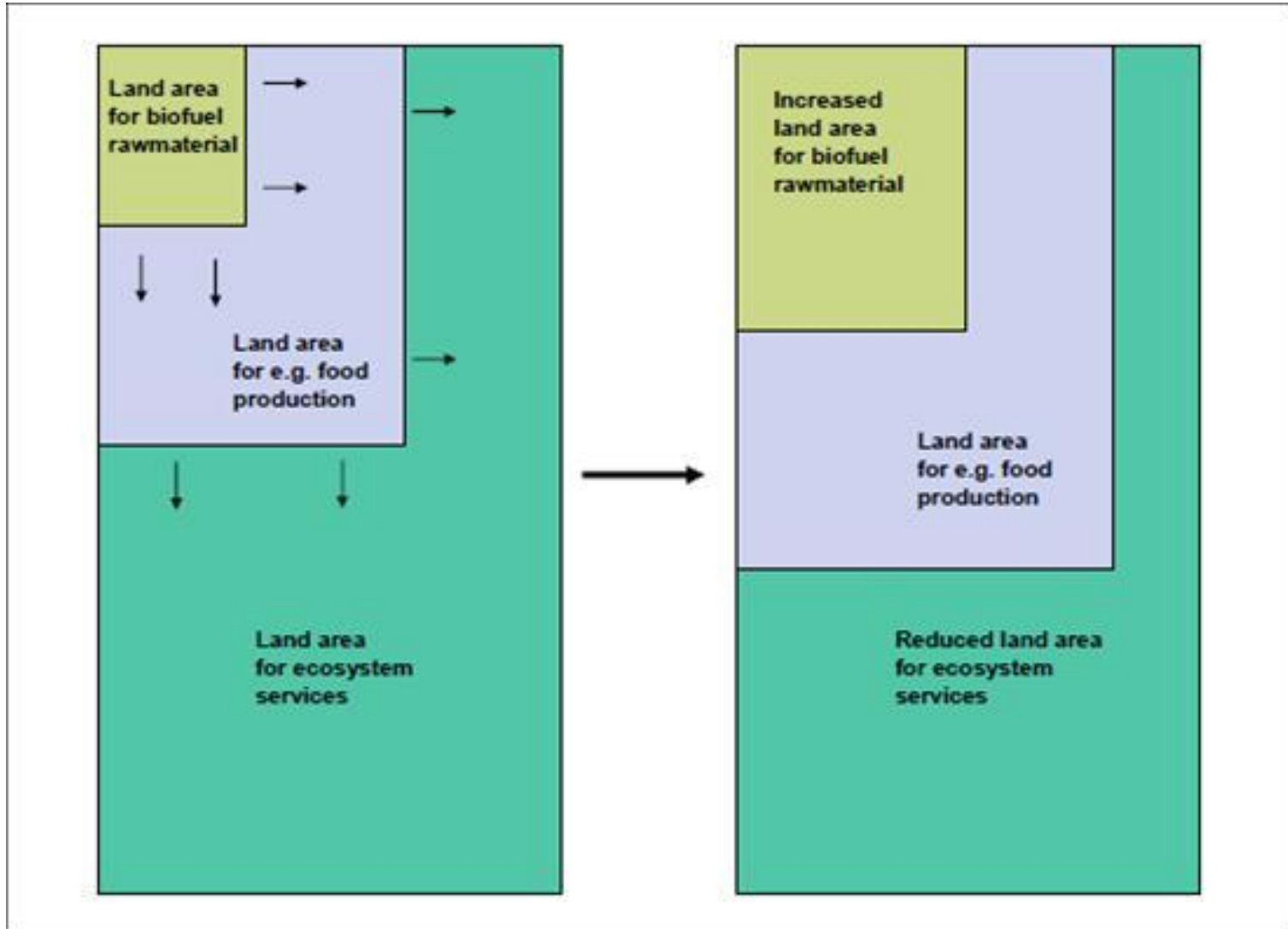


Lähteet: Salminen 2010/Mela ryhmä, Ylitalo 2010

Voiko energiapuun tuotanto olla kannattavaa?



Käyttämätöntä maata ei juuri ole



Enmaier et al. 2008

Kestävätkö metsät ravinnepoistumaa?

- Hakkuutähteen poisto **päätehakkuussa**
 - männyllä ei kasvuvaikutusta 10 v. aikana
 - kuusen pituuskasvu aleni 2 v. kasvun verran 10 v. seurantajaksolla
 - kuusen rehevillä kasvupaikoilla maan typpivarastot eivät alene, karuilla aleneminen merkittävää
- Kokopuukorjuu **harvennuksessa**
 - männyn kasvu alenee 5 m³/ha 10 v. aikana
 - kuusen kasvu alenee 17 m³/ha 10 v aikana

- **Päätehakkuulla** havaitut talteensaantoprosentit n. 62% (Peltola ym. 2010)
 - palstalle jäävä biomassa pääosin neulasia ja pienoksia
- **Harvennushakkuulla**
 - kuusta ei korjata kokopuuna
 - mäntyjen oksista merkittävä osa karsiutuu hakkuussa (latvusmassasta saadaan talteen vain puolet)
 - runkojen järeytyminen johtamassa yhä enemmän karsitun rangan korjuuseen

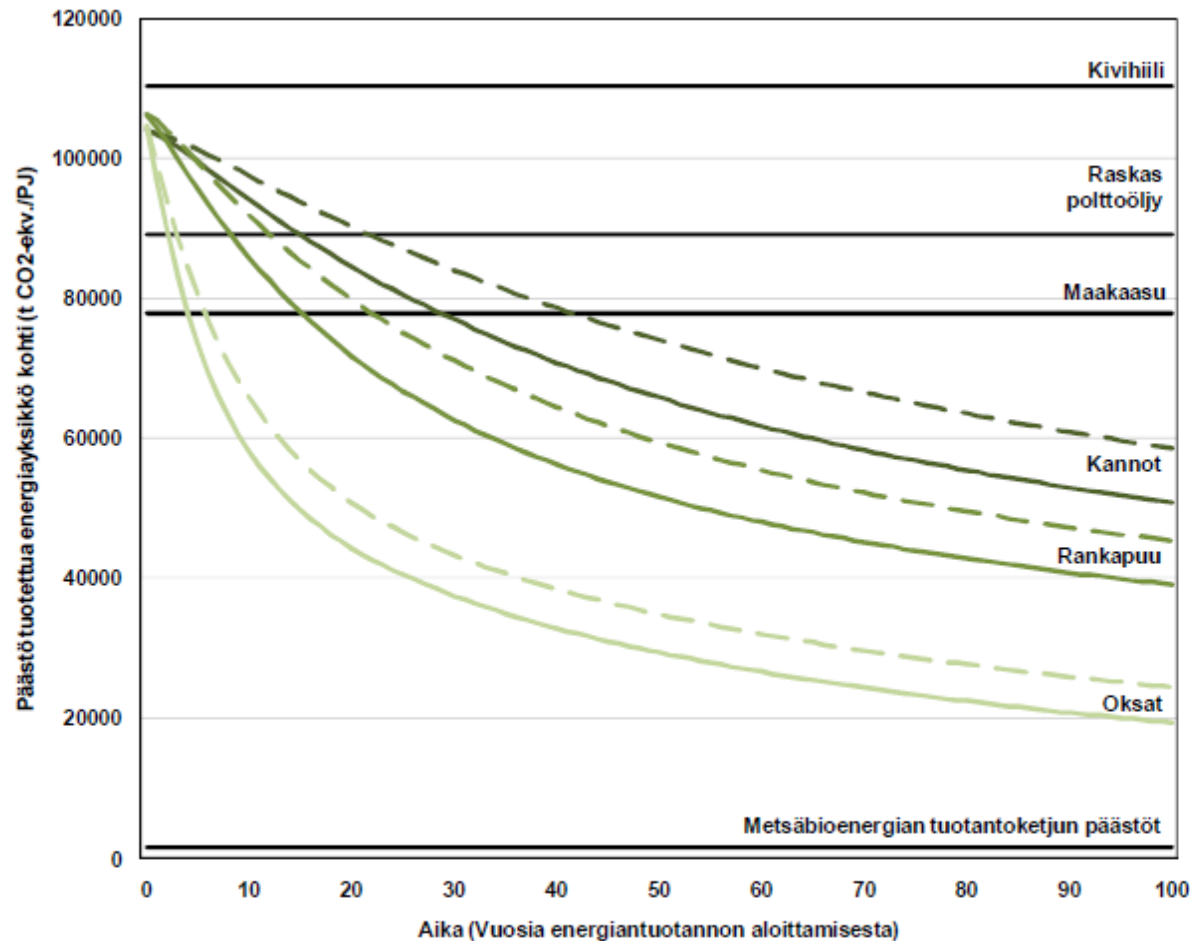
Ravinteet saatava kiertämään

Turve- ja puutuhkaa syntyy Suomessa n. 500 000 tonnia vuodessa

- Puhdasta puutuhkaa n. 150 000 tonnia
- vain 10% käytetään lannoitteena
- Pohjois-Karjala tiennäyttäjä tuhkan kierrätyksessä



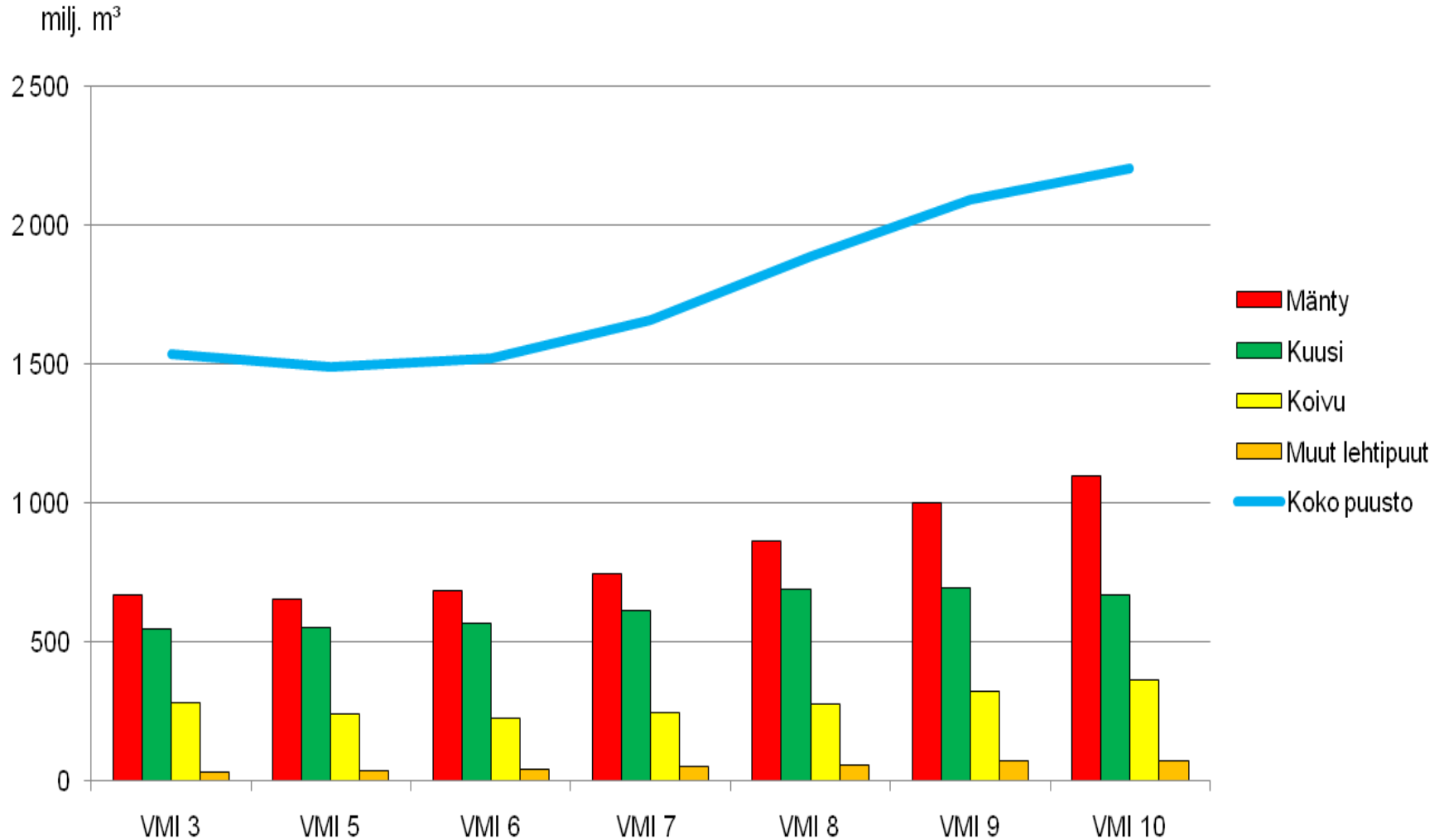
Kantojen poltto kivihiilen veroinen päästö?



Kuva 1. Metsäbiomassan energiakäytön kasvihuonekaasupäästöt verrattuna eräisiin fossiilisiin polttoaineisiin. Katkoviivat esittävät energiapuun päästöjä Pohjois-Suomessa, yhtenäiset viivat Etelä-Suomessa.

Lähde: Liski 2010

Suomen hiilivelka on maksettu ennakkoon

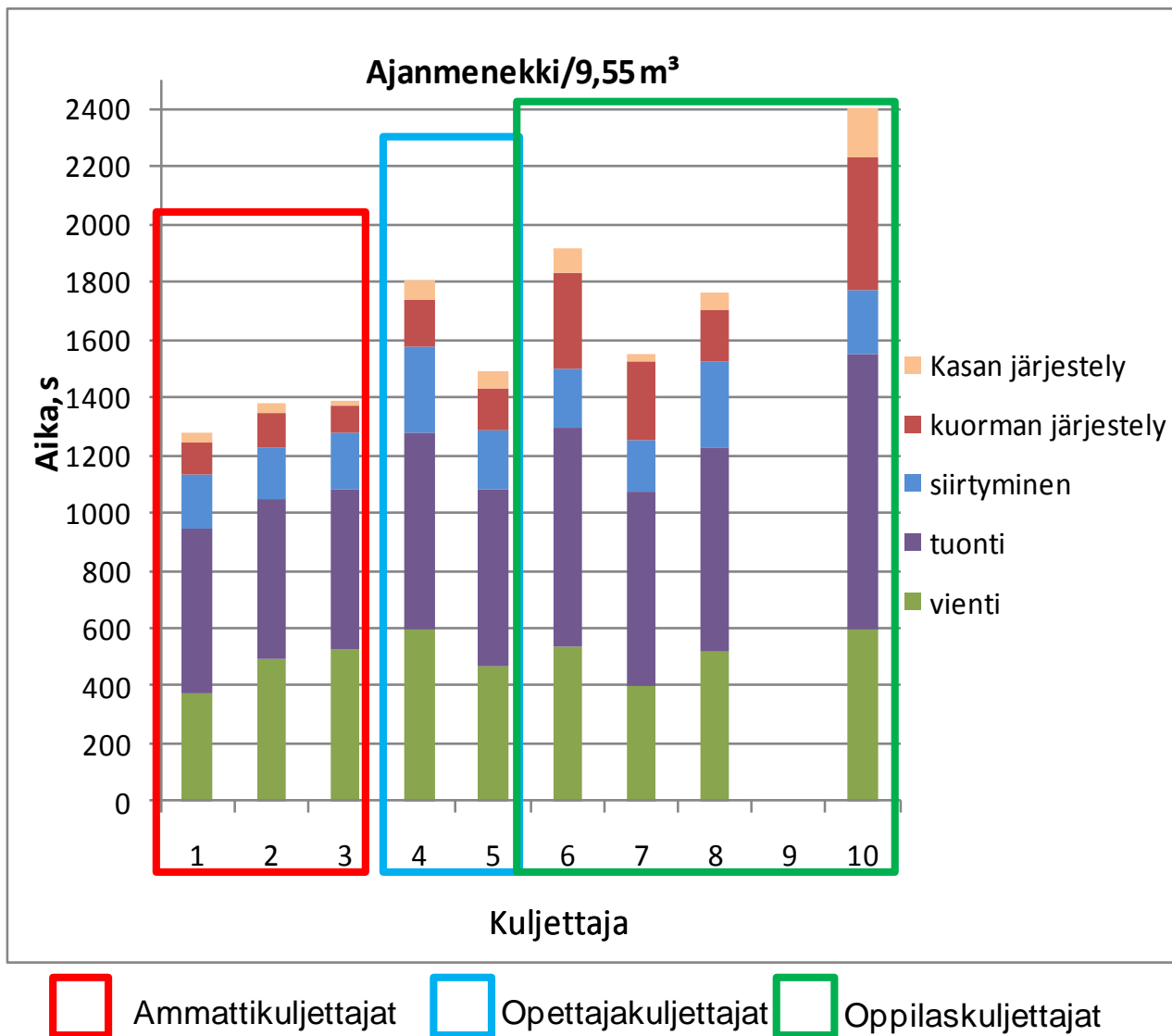


Suomalaista metsäenergiateknologiaa



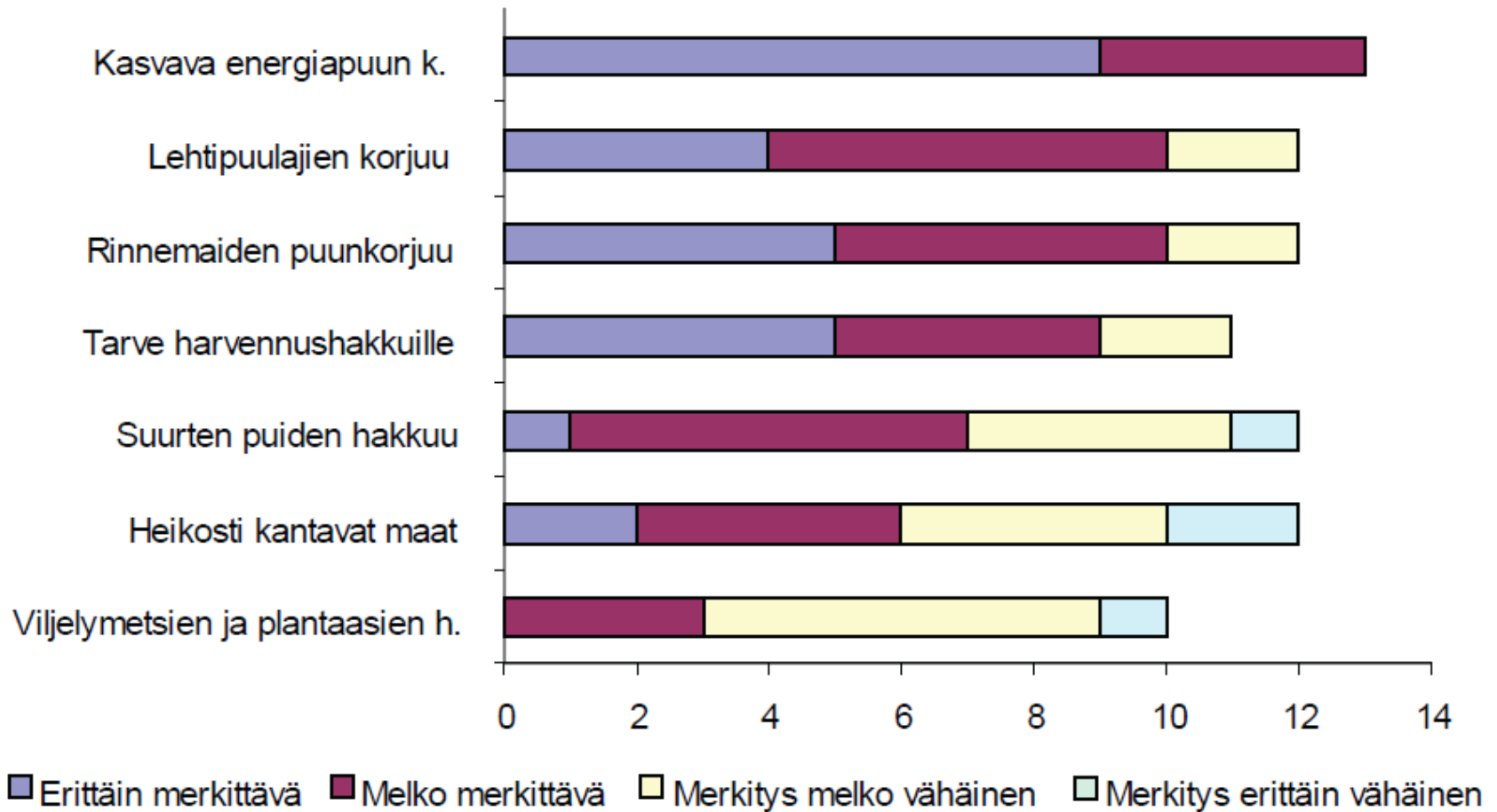
Suomalaista metsäenergiateknoologiaa





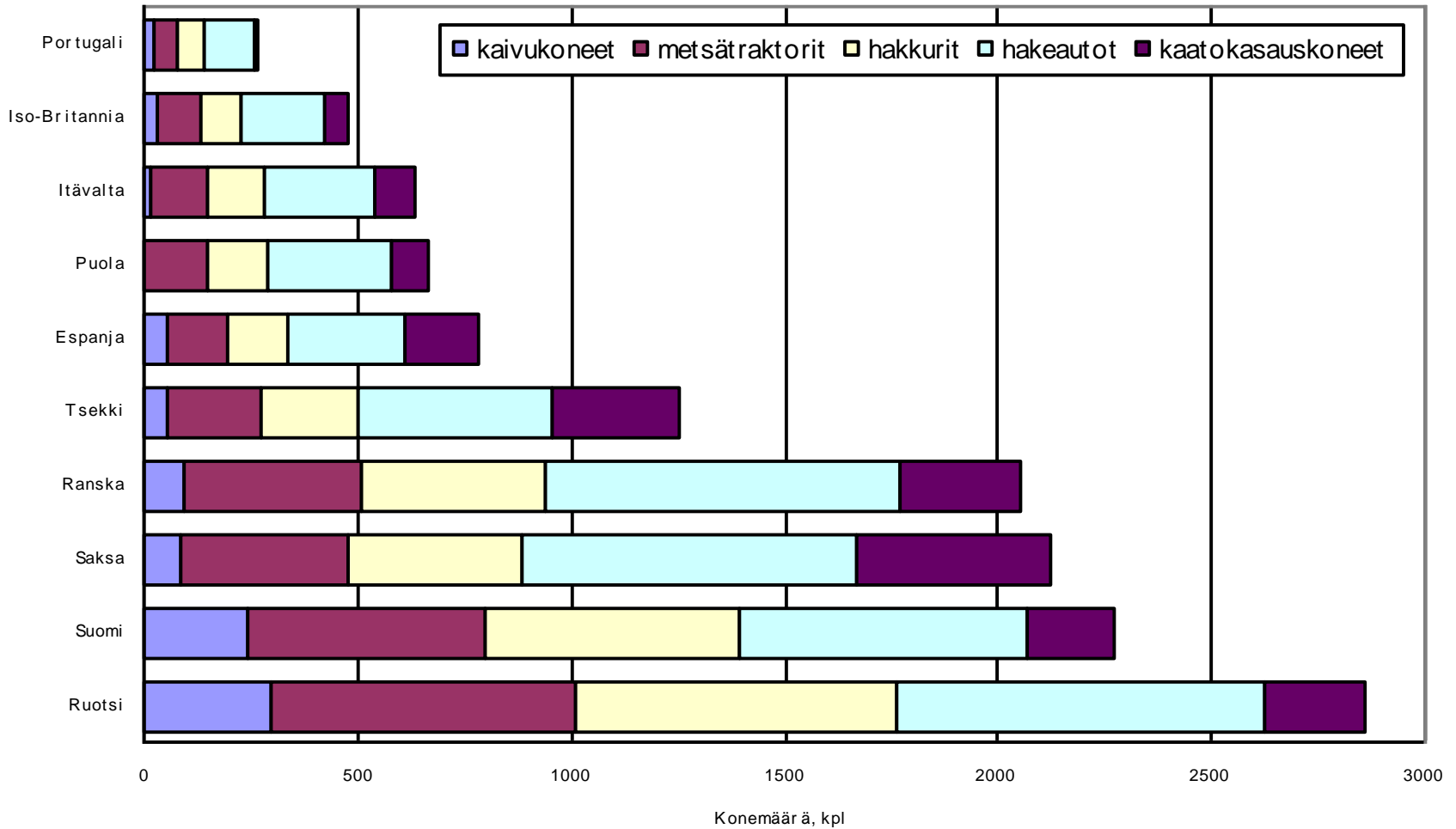
Kuva 5. Kuormauksen ja kuormauksen aikaisen ajon työvaiheittaiset ajanmenekit kuljettajittain harvennuksella (Väättäinen & Lamminen 2010).

Kehitysajurit Keski- ja Etelä-Euroopassa



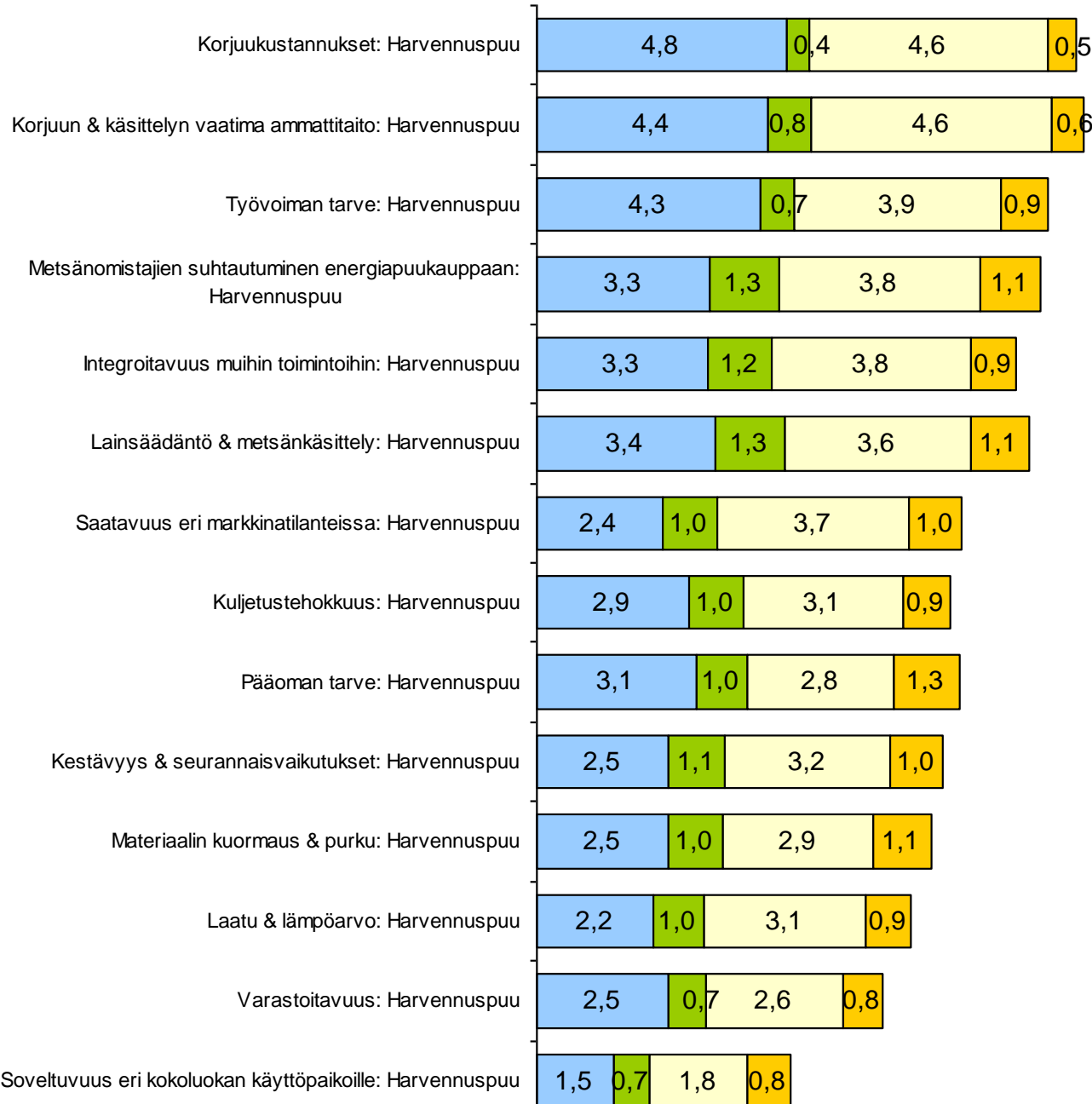
Kuva 16. Konekehittämisen ajurit Keski- ja Etelä-Euroopassa

Metsäenergian korjuukonetarve



■ Kasvun rajoitteen keskiarvo
□ Kehittämispotentiaalin keskiarvo

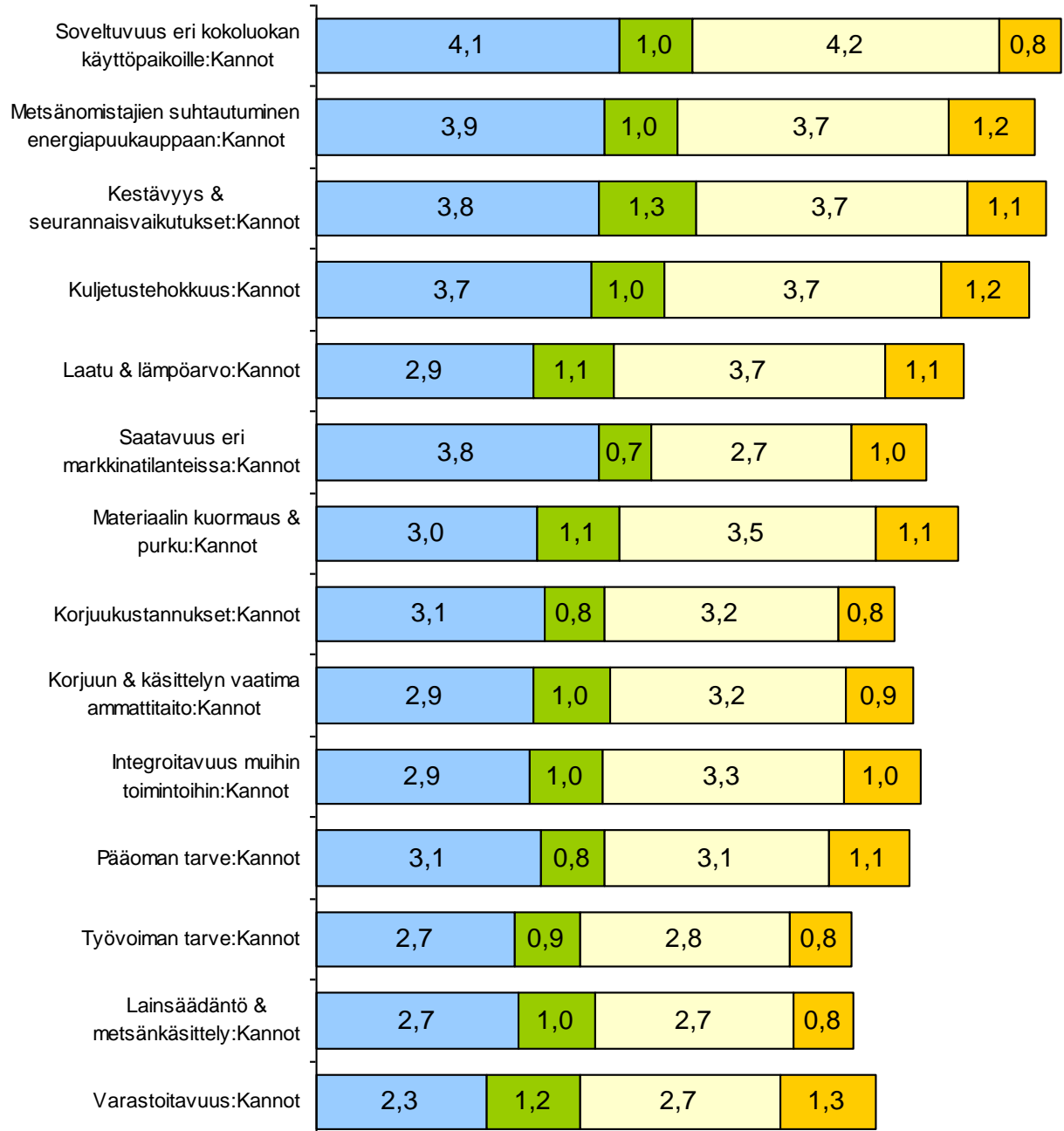
■ Kasvun rajoitteen keskihajonta
■ Kehittämispotentiaalin keskihajonta



Harvennus- energiapuun kehitys- potentiaali

Lähde: Laitila ym.
2010

■ Kasvun rajoitteen keskiarvo ■ Kasvun rajoitteen keskihajonta
■ Kehittämispotentiaalin keskiarvo ■ Kehittämispotentiaalin keskihajonta



Energia- kantojen kehitys- potentiaali

Lähde: Laitila ym.
2010



METLA