

Kaupunkimetsien hiilitaselaskelma – Lahti

Jussi Rasinmäki
Simosol Oy

Taksaattoriklubin syysseminaari 2.11.2010

Esityksen sisältö



- Tehtävänanto
- Hiilitaseen laskenta
- Tulokset

Tehtävänanto



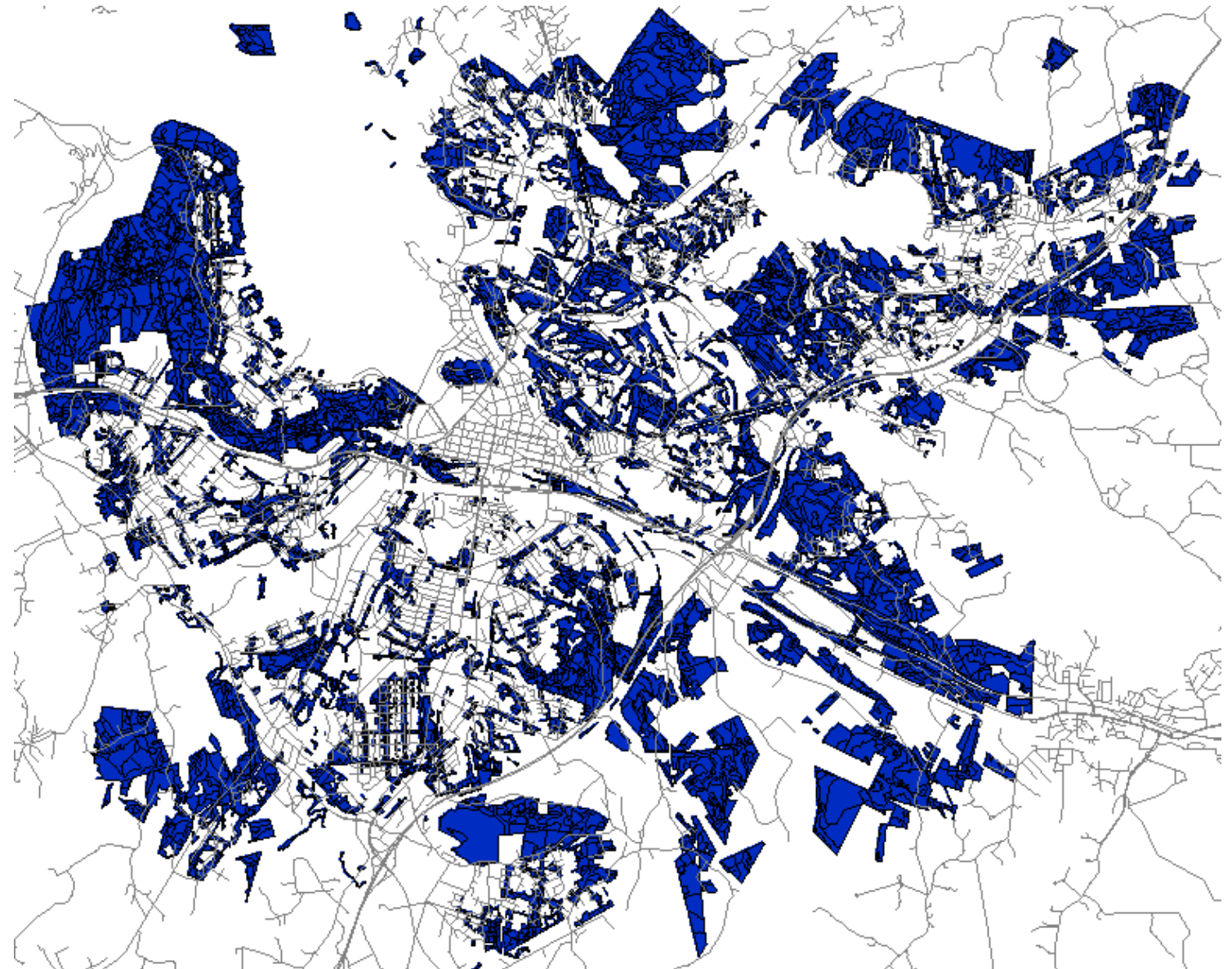
- “Kuinka Lahden kaupungin metsiä tulisi käsitellä seuraavan 30 vuoden aikana, jos halutaan maksimoida niiden positiivinen ilmastovaikutus”
- Vertailulaskelmana nettonykyarvon maksimointi
- Selvityksen teettäjänä Aalto-yliopiston TKK:n Lahden keskus Lahden kaupungin metsäosastolle. Osa “Paikallisilla teoilla ilmastonmuutoksen hillintään”-hanketta (IMMU)



SIMOSOL

Lahden kaupungin metsät

- 4 700 ha / 6 200 kuviota
- Kuusi kaupunkimetsäluokkaa: lähimetsä (7%), ulkoilu- ja virkistysmetsä (68%), suojametsä (7%), valmennusmetsä (2%), erityisalue (4%), suojelualue (10%)
- Metsänhoitokustannukset vuotuisia vakiokustannuksia kaupunkimetsäluokittain
- Rajoituksia vuotuiselle uudistamispinta-alalle

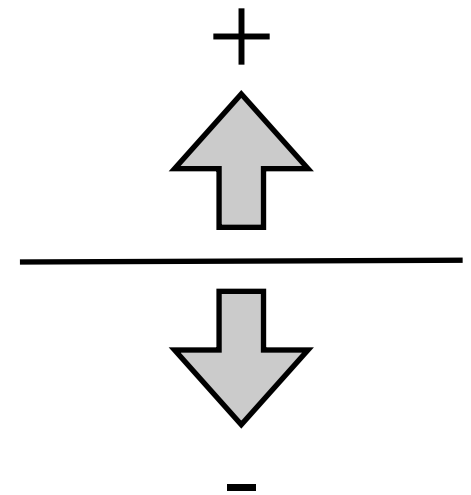




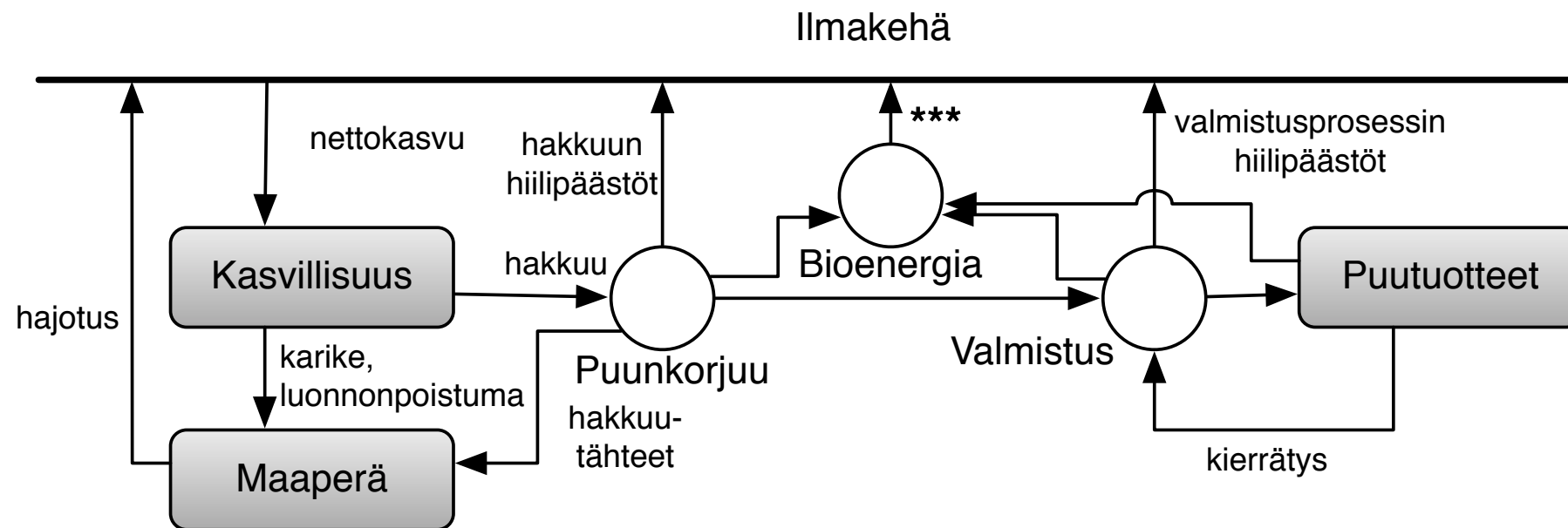
SIMOSOL

“Hiilimetsänhoito +30 v”

- Huomioidaan hiilen virta ilmakehän, puiden, maaperän ja puut tuotteiden välillä. Minimoidaan nettovirran arvo, eli maksimoidaan virta ilmakehästä puustoon, puut tuotteisiin ja maahan
- Edellisen lisäksi huomioidaan puuhun ja puut tuotteisiin sitoutuneen hiilen käyttö energiantuotannossa. Kaksi näkökulmaa:
 - Energiantuotannossa vapautunut hiili lisää suoraan ilmakehään menevää hiilen virtausta
 - Puuperäinen energiantuotanto on luonteeltaan korvaavaa, otetaan huomioon vaihtoehtoisen energialähteen hiilipäästöt



Hiilen kiertokulku



*** = hiilen vapautuminen energiantuotannossa otettu huomioon laskelmissa kahdella tavalla:

- i) suoraan tuotannossa vapautuva hiilen määrä
- ii) vaihtoehtoisessa energiantuotannossa vapautuvan hiilen määrällä kompensoituna

Mukaeltu julkaisusta Liski, J., Pussinen, A., Pingoud, K., Mäkipää, R. and Karjalainen, T. 2001.
Which rotation length is favourable to carbon sequestration? Can. J. For. Res. 31: 2004–2013.

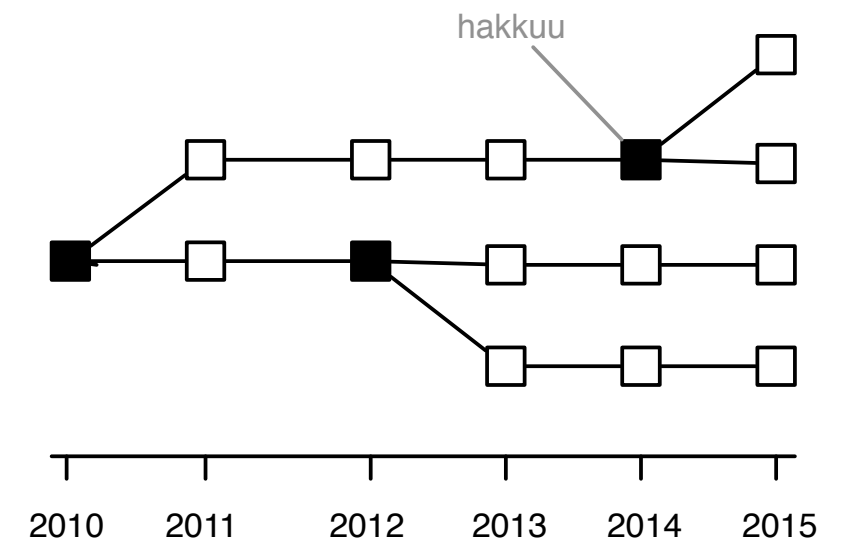
- Mallinnus SIMO-ohjelmistolla

- Puuston kasvu: Metsäntutkimuslaitoksen MELA 2002 mallit
- Maaperähiilen kierto: Yasso07-malli (SYKE)
- Puutuotteiden elinkaaren mallinnus puoliintumisajoilla (Liski ym. 2001)

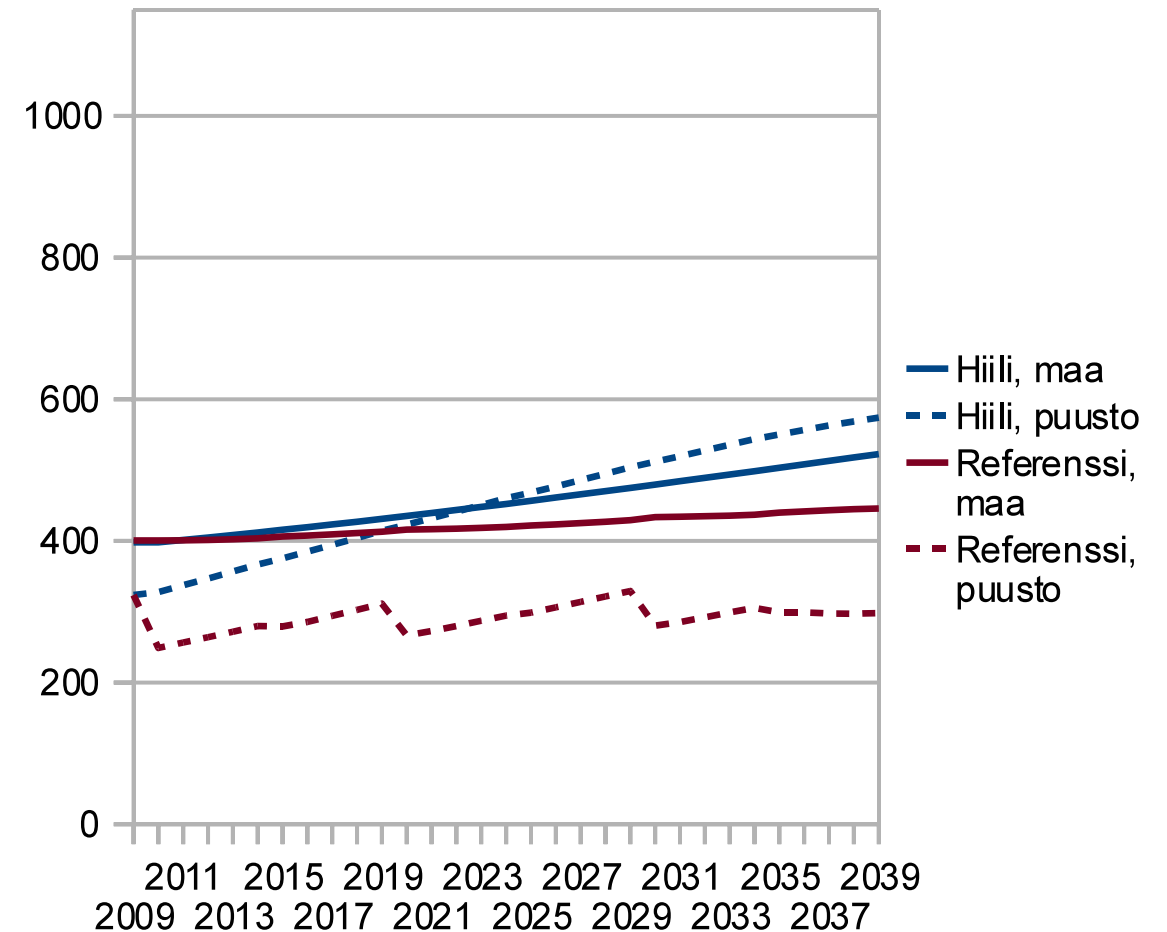
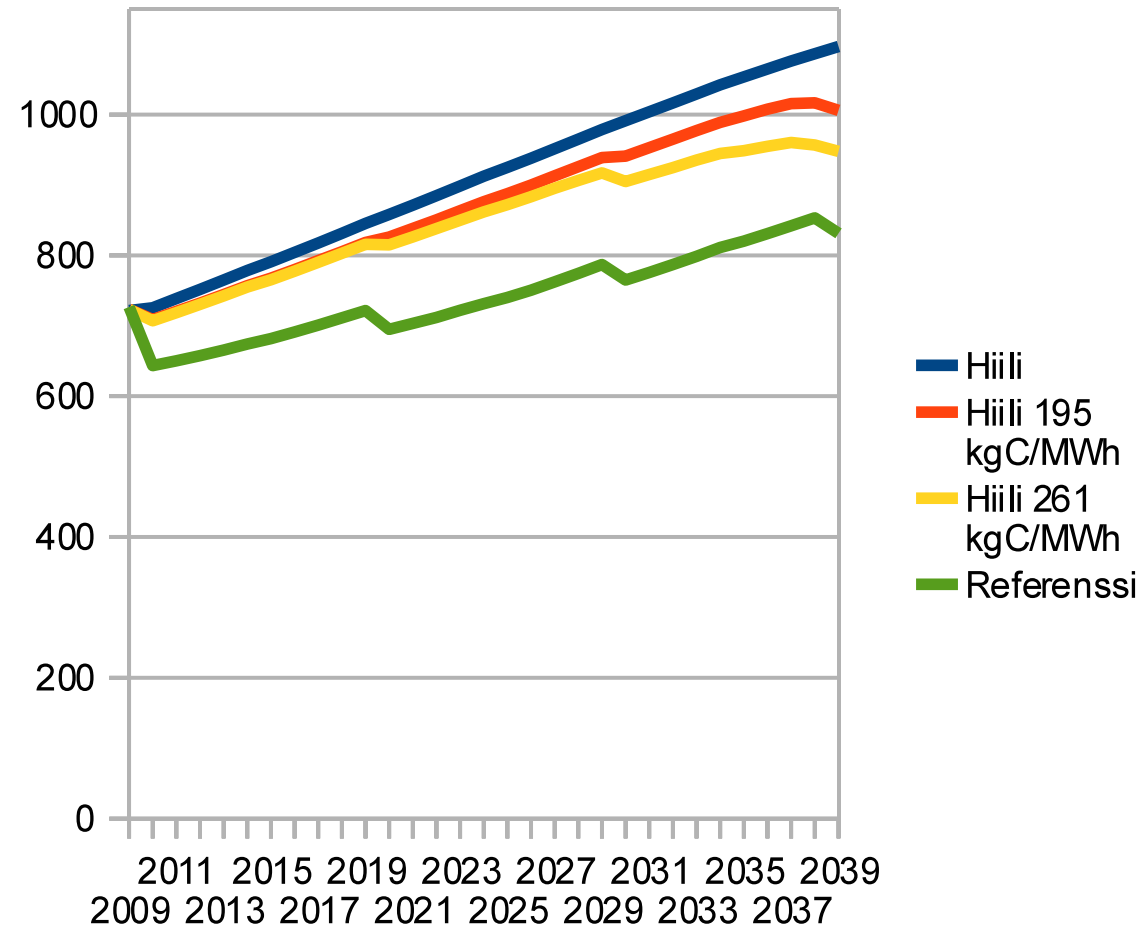
Suunnittelulaskenta



- Kuvioittain harvennuksen ja uudistamisen ajoituksen vaihtelu; suositusten mukaisesti ja 5, 10 ja 20 v. viivästäminen. Lisäksi lepovaihtoehto, eli ei lainkaan hakkuita.
- Vaihtoehtoisena metsänkäsittelytapa jatkuva kasvatus, jota simuloitiin voimakkaina 10-15 v välein toistuvina harvennuksina (poimintahakkuut)
- LP-optimoinnilla (J-ohjelmisto, Metsäntutkimuslaitos) valittiin niiden kuviokohtaisten käsittelyhaarojen yhdistelmä, joka minimoi nettohiilivirran arvon annettujen rajoitteiden puitteissa.
- Vertailulaskelmassa maksimoitiin nettonykyarvo; nykyhetkeen diskontattuna tulot + menot + puuston lopputilanteen tuottoarvo (= jatkossa odotettavissa olevat nettotulot)



Tulokset – hiili

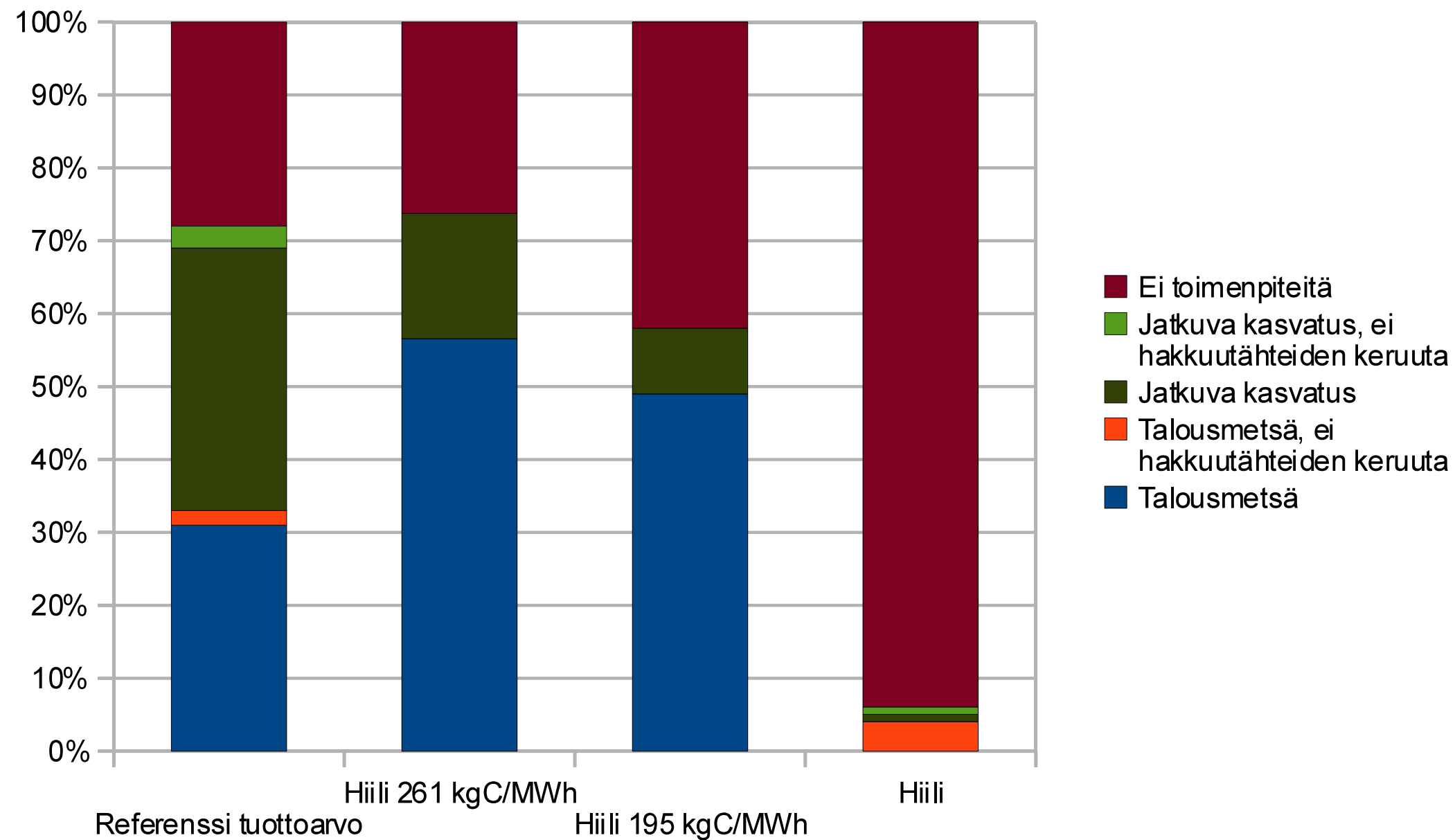


- Hiili: ei energiantuotannon korvaavuutta
- 195 kgC/MWh: korvataan keskimääräistä energiantuotantoa Suomessa nyt
- 261 kgC/MWh: korvataan kivihiiltä

Tulokset – toimenpiteet



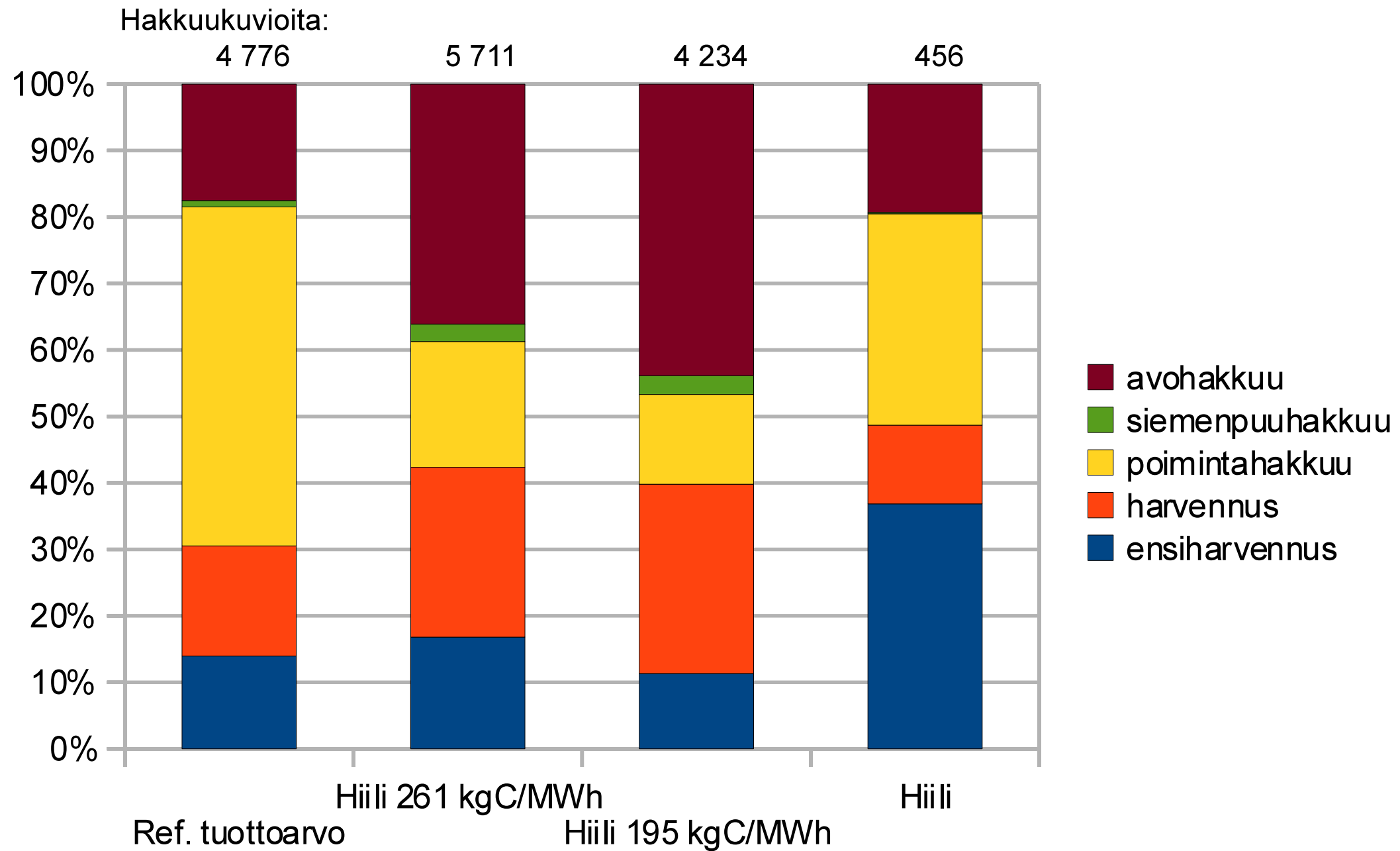
SIMOSOL



Tulokset – toimenpiteet



SIMOSOL



Tulokset – talous



Skenaario	Hiilivuo, CO ₂ ekvivalenttia tonnia	Nettonykyarvo, milj. €	Nettotulojen nykyarvo, milj. €	Hiilen nykyarvo päästökaupassa, milj. €
Nettonykyarvo	-735 119	27,4	-11,28	11,92
Hiili	-1 572 577	13,7	-32,94	27,6
<i>Energiatuotannon kompensointilaskelmat</i>				
Nettonykyarvo rajoitteilla, hiilivuo 195 kgC/MWh	-1 694 268	27,4	-11,28	29,29
Hiili, 195 kgC/MWh	-2 020 961	18,2	-25,84	34,81
Nettonykyarvo rajoitteilla, hiilivuo 261 kgC/MWh	-2 018 903	27,4	-11,28	35,17
Hiili, 261 kgC/MWh	-2 392 911	18,2	-22,71	41,06

Yhteenveto ja kommentteja

- Tarkastellessa pelkkää “metsän hiiltä” metsässä ei tehdä mitään. Jos bioenergia korvaa kivihiiltä tai vastaavaa energialähdettä, metsänkäsittely aktiivista.
- Tarkastelujakso 30 v vaikuttaa tuloksiin, yli kiertoajan laskettuna erot eivät olisi yhtä dramaattisia. Toisaalta, CO₂:n viipymäaika ilmakehässä satoja vuosia, on hyvin perusteltua kohdistaa aktiivisimmat toimenpiteet seuraaviin vuosikymmeniin.
- Laskennassa käytetty Lahden kaupunkimetsien kustannusmallilla iso vaikutus taloudellisiin tunnuslukuihin; eivät yleistettävissä. Vaikeuttaa myös metsänkäsittelyvaihtoehtojen vertailtavuutta laskennan sisällä.



Kiitos

jussi.rasinmaki@simosol.fi