

HIILIMETSÄTALOUS OSANA TULEVAISUUDEN ILMASTORATKAISUJA

Energiapuun käyttöskenaariot

Jussi Ikäheimo, Kirsikka Kiviranta

Tulosseminaari 26.10.2022



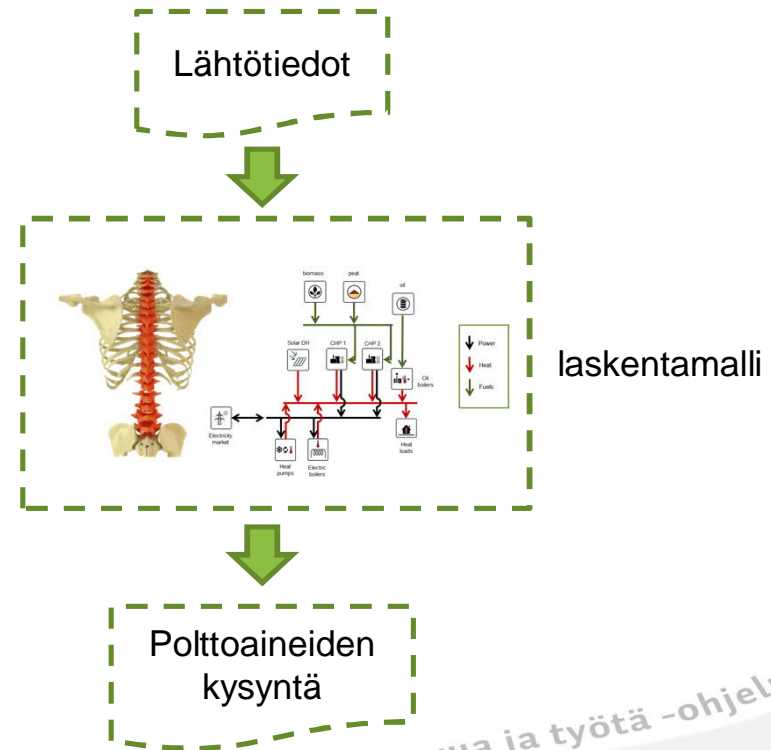
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Tavoite ja menetelmä

- Tarkastellaan metsäpolttoaineiden kysyntää ja kilpailukykyä energiantuotannossa Keski-Suomessa kun osalle polttoaineista lisätään päästöoikeuskustannukset hiilimetsätalousskenaarioiden mukaisesti
- Edustava alue Jyväskylä
- Käytössä VTT:n oma kustannusoptimointiin perustuva energiajärjestelmämalli Backbone *



*) <https://gitlab.vtt.fi/backbone/backbone>

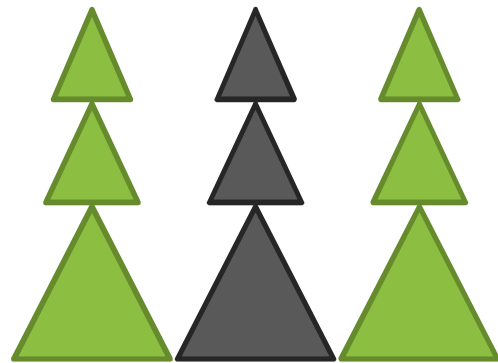
VTT – beyond the obvious

26/10/2022

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020





Lähtötiedot

Polttoaineiden saatavuuspotentiaali ja hinnat

Toimintaympäristö

- Mallinnuksessa käytetty metsäpolttoaineiden saatavuuspotentiaali (GWh) määräytyy vuoden 2020 toteutuneen käytön tai Biomassa Atlaksesta saadun teknis-taloudellisen potentiaalin mukaan
 - Polttoaineiden saatavuuspotentiaalissa huomioidaan myös arvio Venäjän tuonnin osuudesta metsäpolttoaineiden nykykäytöstä Keski-Suomessa
- Mallinnuksessa käytetyt polttoaineiden hintatiedot (€/MWh) ovat arvioita vuoden 2022 hinnoista
- Energiantuotannossa vaihtoehtona metsäpolttoaineille oli lyhytkiertoinen agrobiomassa, sähköön perustuva lämmön tuotanto sekä aurinkolämpö



Polttoainejakeiden saatavuuspotentiaali

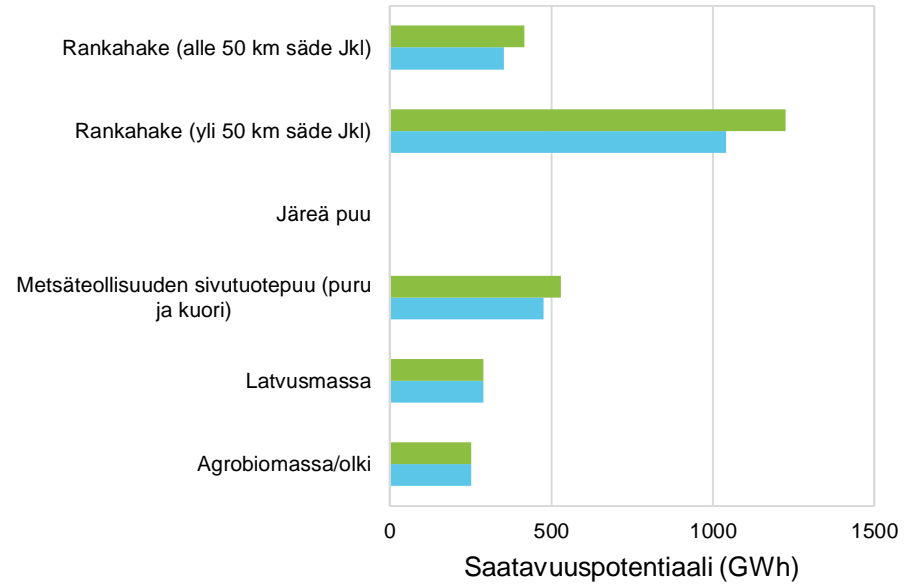
- Saatavuuspotentiaali metsäpolttoainejakeille määräytyy ao. taulukon mukaisesti:

Rankahake (alle 50 km säde Jkl) Rankahake (yli 50 km säde Jkl) Agrobiomassa/olki	Teknis-taloudellinen potentiaali Keski-Suomessa (GWh) (Biomassa Atlas)
Järeä puu	Toteutunut käyttö lämpö- ja voimalaitoksilla Keski-Suomessa (GWh) (Luonnonvarakeskus, Puun energiakäyttö)
Metsäteollisuuden sivutuotepuu (puru ja kuori) Latvusmassa	Käyttö Jyväskylän kaukolämpöä tuottavilla laitoksilla (GWh) (Energiateollisuus, Kaukolämpötilasto)

- Turpeen saatavuudelle ei ylärajaa
- Agrobiomassalle 5 %:n maksimiosuus kattilan polttoainetehosta
- Oletetaan, että Venäjän tuonnin loppu vähentää metsäpolttoaineiden saatavuutta seuraavasti:
 - Rankahake: **-15%**
 - Metsäteollisuuden sivutuotepuu (puru, kuori): **-10%**
- Saatavuuden oletetaan vähenevän esim. raaka-aineen lisääntyneen kilpailun kautta muualla Suomessa. Luvut perustuvat VTT:n sisäisiin arvioihin.

VTT – beyond the obvious

26/10/2022



■ 2020 ■ Potentiaali Venäjän tuonnin vähentymisen jälkeen

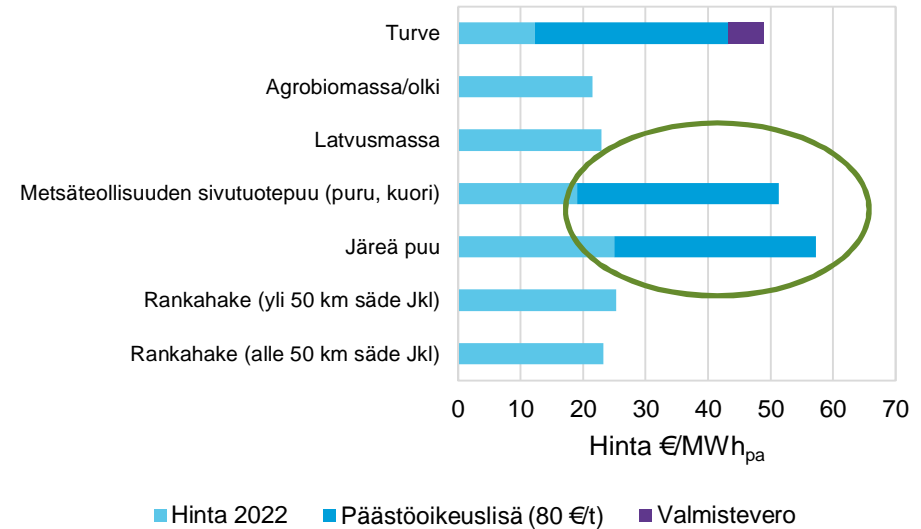
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Polttoainejakeiden hinnat

- Polttoainejakeiden hintojen on käytetty mm. Metsälehdien ja Tilastokeskuksen tilastoja, ja VTT:n sisäisiä arvioita
- Esimerkkihintoja käyttöpaikalla:
 - Rankahake: n. **23.5-25.5 €/MWh**
 - Puru, kuori: n. **19 €/MWh**
 - Latvusmassa: n. **23 €/MWh**
- Päästöoikeuslisän vaikuttaa valittujen polttoainejakeiden hintaan
 - Oletetaan, että CO₂ maksuja maksetaan metsäteollisuuden sivutuotepuusta (puru, kuori) ja järeästä puusta hiilimetsätalousskenaarioiden mukaisesti
- Rankahakkeen hintatason oletettiin nousevan 15 %:iin asti sen käytön lisääntyessä

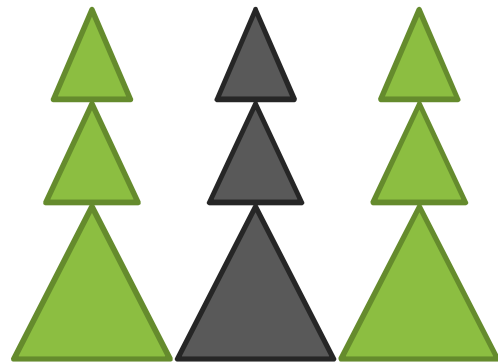


Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Muut laskentaparametrit

- **Sähkön hinta** on viime aikoina vaihdellut voimakkaasti. Analyysissä käytetään kahta eri sähkön hintaskenaariota
 - ”normaali” n. 50 €/MWh ja ”korkea” n. 110 €/MWh
 - Sähkön hinnan vaihtelukäyrä on simuloitu erillisellä pohjoismaisella sähkömarkkinamallilla
- Analyysissä tarkastellaan myös korkeahkoa hiilidioksidin **päästöoikeuden hintaa** (60–100 €/t_{CO2})
- Mallissa oli mahdollisuus investoida kaukolämmön **lämpöpumppuihin, sähkökattiloihin tai aurinkokaukolämpöön**

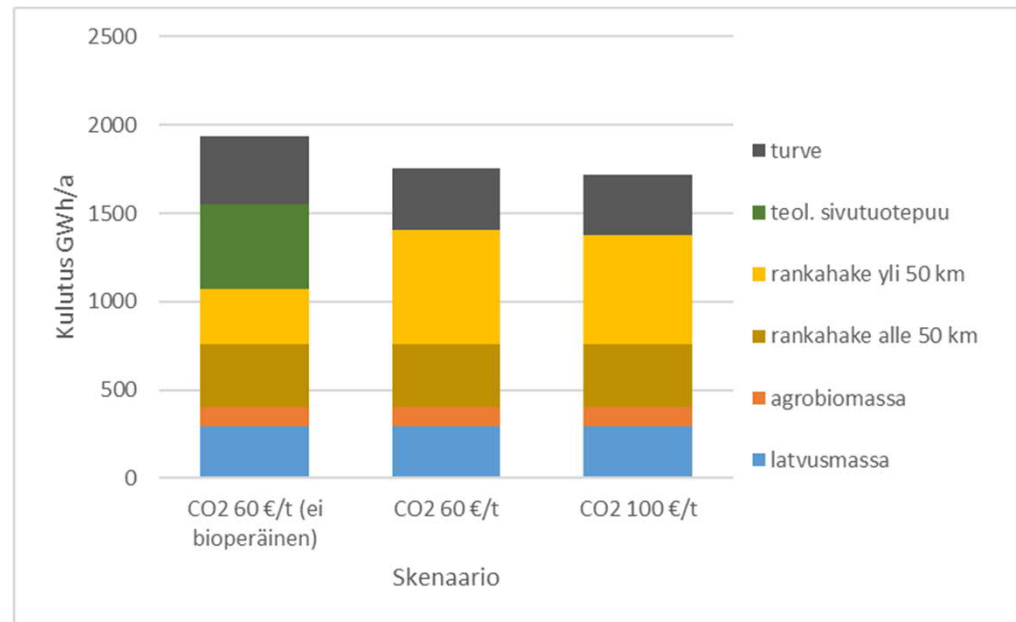




Tulokset

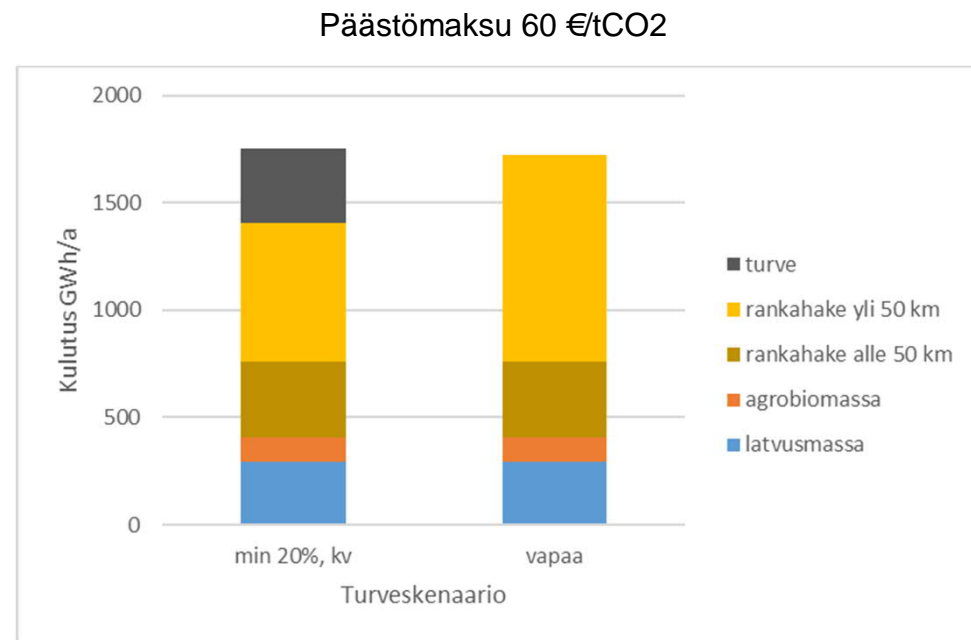
Päästömaksujen vaikutus polttoaineiden käyttöön

- Teollisuuden sivutuotepuulle asetettava päästömaksu lopettaa sen käytön 60 €/t_{CO2} tasolla
- Päästöoikeuden nosto edelleen vaikuttaa tuotantoon turpeen kautta



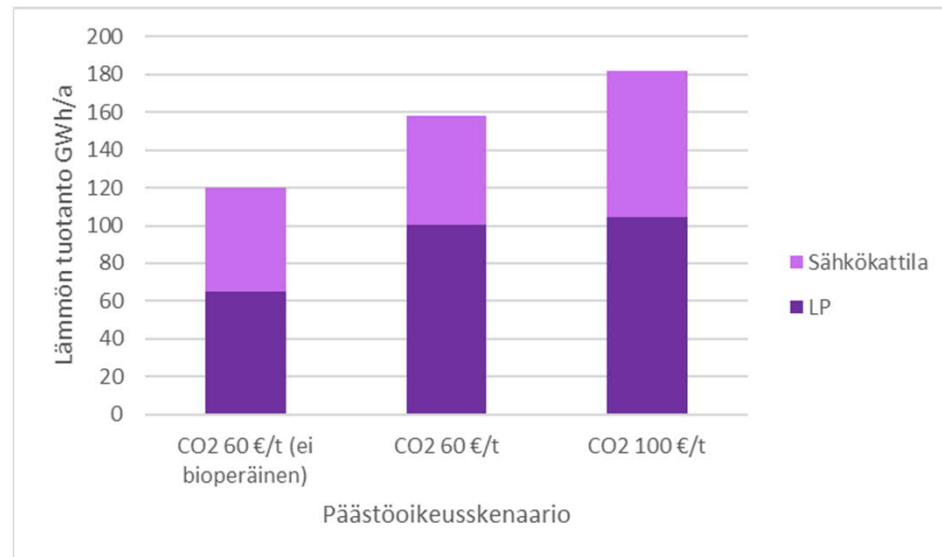
Turveosuuden vaikutus polttoaineiden käyttöön

- Turpeen minimivaatimuksen poistuessa se korvataan rankahakkeella



Päästömaksujen vaikutus lämmön tuotantoon vaihtoehtoisilla tavoilla

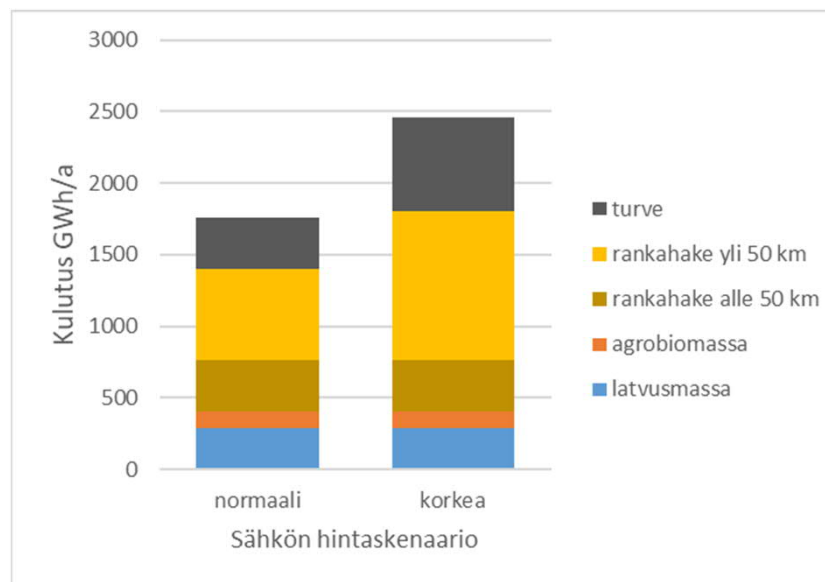
- Teollisuuden sivutuotepuulle asetettava päästömaksu 60 €/t_{CO2} tasolla kannustaa lämpöpumppujen käyttöön
- Päästöoikeuden nosto edelleen 100:aan €/t_{CO2} lisää sähkökattiloiden käyttöä
- Aurinkolämpö ei kannattava



Sähkön hinnan vaikutus polttoaineiden käyttöön

- Korkea sähkön hinta kannustaa tuottamaan lisäsähköä rankahaketta käyttäen
- Toisaalta korkea hinta tekee lämpöpumput ja sähkökattilat kannattamattomiksi

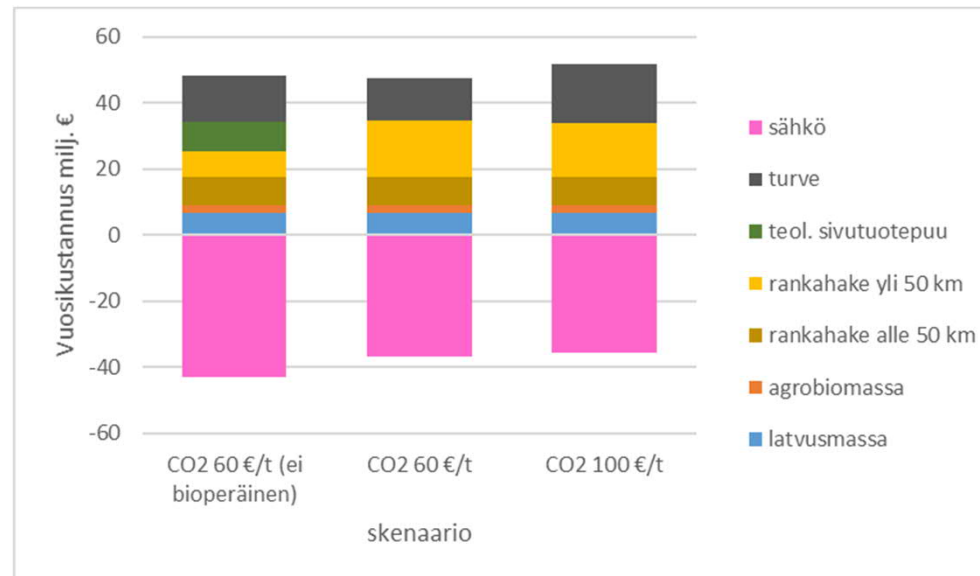
Päästömaksu 60 €/tCO₂



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Päästömaksujen vaikutus kustannuksiin

- Teollisuuden sivutuotepuulle asetettava päästömaksu 60 €/t tasolla lisää kokonaiskustannuksia noin 11 % polttoainekustannuksiin nähden
- Osa vaikutuksesta tulee sähkön myyntituloista



Yhteenveto

- Tarkasteltu päästöoikeusskenaario johtaa teollisuuden sivutuotepuun korvautumiseen rankahakkeella 60 €/t_{CO2} päästöoikeuden hintatasolla
 - myös turve korvautuu, jos turpeen käytölle ei ole vaatimuksia
- Tarkasteltu päästöoikeusskenaario lisää lämpöpumpputuotannon kannattavuutta korkeilla päästöoikeuden hinnoilla
- Kustannukset (pa-kustannuksiin nähden) lisääntyivät n. 11 % tarkastellussa päästöoikeusskenaariossa 60 €/t_{CO2} päästöoikeuden hintatasolla
- Kohonnut sähkön hinta kannustaa lisätuotantoon
- Aurinkokaukolämpö ei ollut kannattava



Kiitos mielenkiinnosta!

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto