

Antti Asikainen ja Perttu Anttila

## Riittääkö metsähake?



### Metsähakevaroista käytössä jo yli puolet

Metsähaketta ja muita puupolttoaineita polttoaineenaan käyttävien laitosten määrä on noussut kymmenessä vuodessa lähes tuhanteen vuosituhannen alun 250 laitoksesta. Lisäksi uusia puuta käyttäviä laitoksia on suunnitteilla tai rakenteilla. Vuonna 2012 lämpö- ja voimalaitoksissa käytettiin kiinteitä puupolttoaineita kaikkiaan 17,8 miljoonaa kiintokuutiometriä. Merkittävin puupolttoaine oli metsähake, jota kului 7,6 miljoonaa kiintokuutiometriä, ja se koostui pienpuusta (3,6 milj. m<sup>3</sup>), latvusmassasta (2,6 milj. m<sup>3</sup>), kannoista (1,1 milj. m<sup>3</sup>) ja järeästä runkopuusta (0,4 milj. m<sup>3</sup>). Lisäksi metsähaketta käytettiin pientaloissa 0,7 milj. m<sup>3</sup>. Käytetystä metsähakkeesta ulkomaista alkuperää oli 0,4 miljoonaa kiintokuutiometriä.

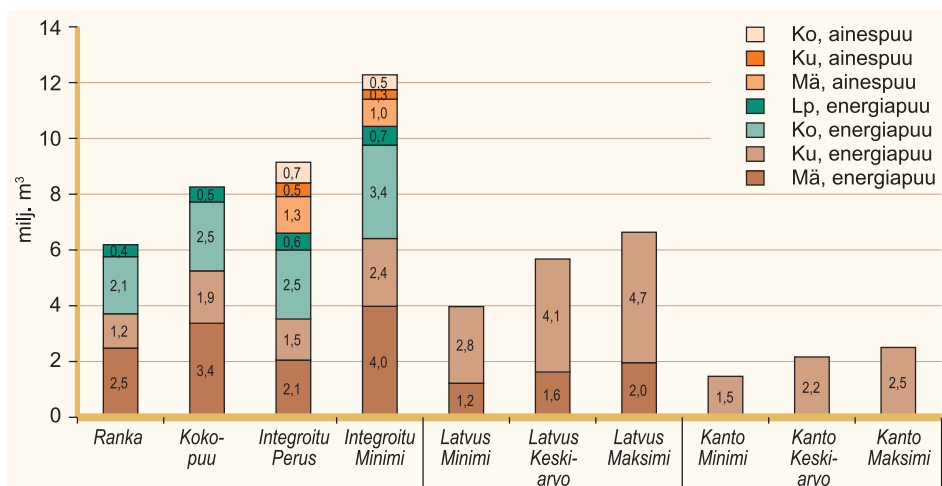
Investoinnit puuta käyttävään energiantuotantoon ovat jatkossakin kysyntää kasvattava tekijä: useita yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotanto (CHP) -laitoksia on käynnistänyt vuonna 2013 toimintansa lisästen puun käyttökapasiteettia energiantuotannossa 1,7 milj. m<sup>3</sup> vuodessa. Kun tähän lisätään ensimmäiset biopolttonesteitä tuottavat laitokset, kasvavat puun käyttömahdollisuudet likimain 2 miljoonalla kuutiometrillä vuodessa. Kokonaiskysynnän kasvua kuluvana vuonna ja lähivuosina leikkaa kuitenkin kivihiiilen kasvava käyttö suurissa CHP-laitoksissa: energiasisällöltään 1–2 miljoonaa puukuutiometriä vastaava määrä tuotetaan vuositasolla kivihiihellä.

Suomen kansallisen uusiutuvan energian toimintasuunnitelman mukaan metsähakkeen käytön tavoite yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä erillisessä lämmöntuotannossa on 13,5 milj. m<sup>3</sup> (25 TWh) vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteena on myös

kasvattaa metsähakkeen käyttöä liikenteen biopolttoaineiden tuotannossa merkittävästi, kun liikennebiopolttoaineiden kokonaistuotantotavoite on 7 TWh vuonna 2020. Kasvutavoitteet ovat siten varsin haastavat ja herättävät kysymyksen metsäenergia-varojen riittävydestä: Paljonko metsäpolttoaineita on saatavissa ja miten niiden tarjonta ja kysyntä kohtaavat tulevaisuudessa? Riittääkö metsäpolttoainetta kaikille ja millaiseksi sen hinta muodostuu tulevaisuudessa? Muodostuuko raaka-aineesta kilpailua niin energiakäytön eri tuotantomuotojen kuin metsä- ja energiasektorin välillä?

### Metsähakevarojen ja saatavuuden arviointi

Metsähakepotentiaalini eli metsähakkeen tuotantomahdollisuuksien arvioinnin lähtökohta on ollut perinteisesti ns. metsäbiomassan teoreettinen enimmäispotentiaali. Tähän teoreettiseen enimmäispotentiaaliin kuuluvat mm. metsänhoidollisilta harvennuksilta kertyvä puubiomassa ja ainespuun korjuun yhteydessä metsään jäävä hukkarunkopuu, latvusmassa sekä kanto- ja juuripuu. Teoreettiseen enimmäispotentiaaliin voidaan lukea myös hakkuusäästö, eli metsien vuotuisen kasvun ja poistuman erotus. Enimmäispotentiaalia kuitenkin rajoittavat mm. korjuutekninen talteensaanto palstalla, varastointihävikki, raaka-aineen laatuvaatimukset (kokopuuta/rankaa), työmaan vähimmäiskoko ja -hehtaarikertymä, metsänomistajien puunmyyntihalukkuus, metsänhoito-ohjeet ja korjuusuositukset, joilla pyritään vähentämään korjuun haitallisia vaikutuksia metsän kasvuun ja ympäristöön, sekä metsähakkeen hintakilpailukyky muihin polttoaineisiin verrattuna.



**Kuva 1.** Pienpuun, latvusmassan ja kantojen metsähakepotentiaalit eri laskentavaihtoehdoilla. Mä = mänty, Ku = kuusi, Ko = koivu, Lp = muu lehtipuu.

Pienpuun hakkuutapa vaikuttaa merkittävästi metsähakkeen tuotantomahdollisuuksien arviointiin. Kun korjuun oletetaan tapahtuvan rankana, arvio jää 6,2 miljoonaan kuutiometriin vuodessa (kuva 1). Jos taas kaikki korjuu tehdään kokopuuna, arvio oli 8,3 milj. m<sup>3</sup>. Energiapuun korjuun yhdistäminen ainespuun korjuuseen nostaa arviota 6,6–10,4 milj. m<sup>3</sup>:iin riippuen ainespuun kertymä- ja järeysohjeista. Lisäksi samoilta kohteilta kertyy energiapuun ohella ainespuuta 1,8–2,5 milj. m<sup>3</sup>.

Latvusmassan potentiaali on vain 4,0 milj. m<sup>3</sup>, jos ainespuun hakkuut ovat vuoden 2009 tasolla (kuva 1). Jos taas hakkuut ovat vuosien 2002–2011 keskimääräisellä tasolla, arvio on 5,7 milj. m<sup>3</sup>. Vuoden 2007 hakkuutasolla arvio on 6,6 milj. m<sup>3</sup>. Näitä hakkuutasoja vastaavat kuusen kantopotentiaalit ovat 1,5, 2,2 ja 2,5 milj. m<sup>3</sup>.

### Alueellisen tarjonnan ja kysynnän kohtaaminen

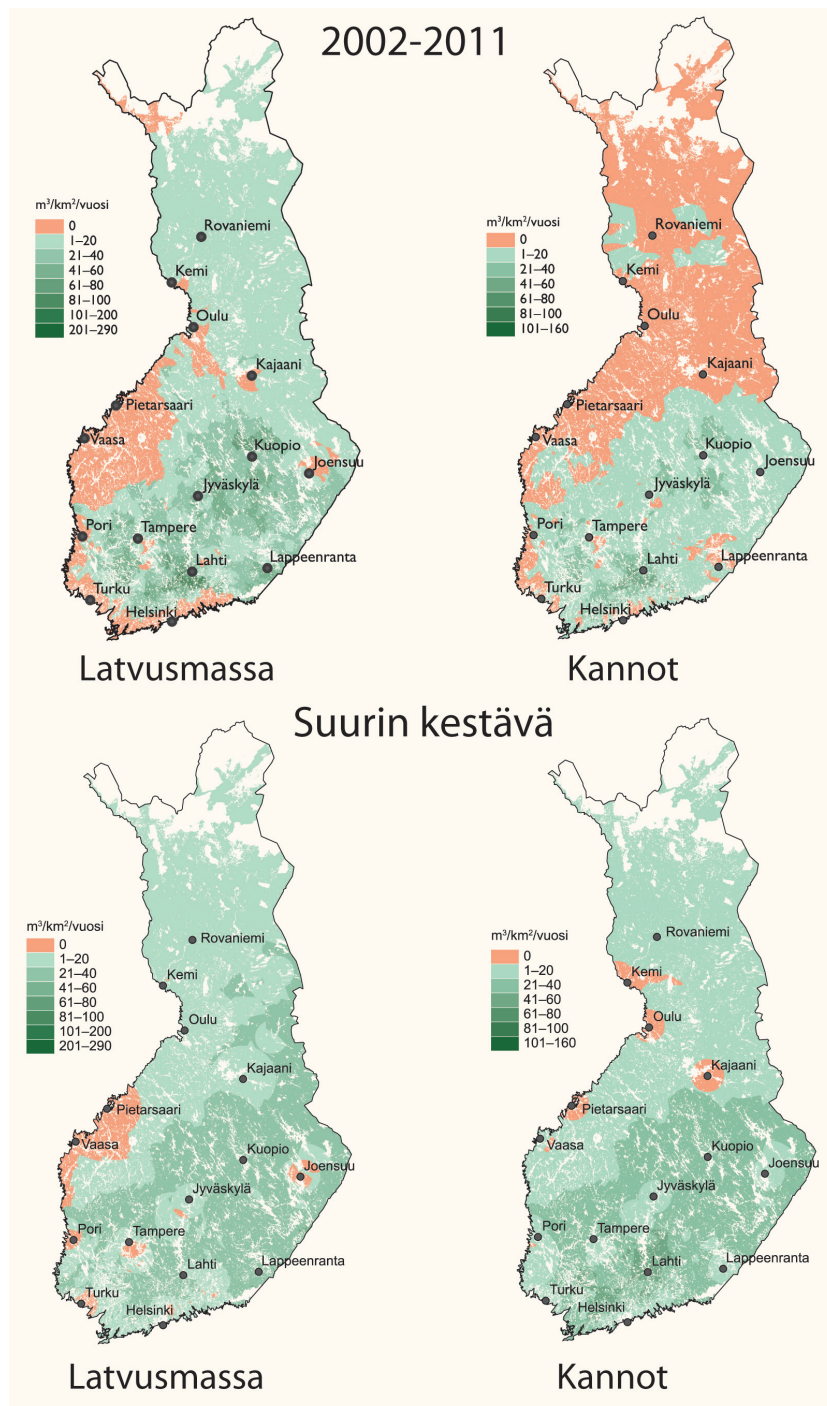
Pienpuuta käytetään eniten Pohjois-Pohjanmaan, Keski-Suomen, Lapin ja Häme-Uusimaan metsäkeskusten alueella, joissa käyttömäärät ovat noin 300 000 kiintokuutiometrin luokkaa. Kaikkien metsäkeskusten alueilla on vielä ns. vapaata potentiaalia jäljellä. Joidenkin käyttöpaikkojen ympärillä on kuitenkin alueita, joilla käytön yli jäävää poten-

tiaalia ei enää ole.

Latvusmassan käyttö on puolestaan runsainta Häme-Uusimaan, Keski-Suomen, Rannikon (Pohjanmaan alue), Etelä-Savon, Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan ja Kaakkois-Suomen metsäkeskusten alueilla, joissa käyttö ylittää 200 000 kiintokuutiometrin rajan. Vähiten vapaata latvusmassapotentiaalia on Rannikon, Etelä-Pohjanmaan ja Lounais-Suomen metsäkeskusten alueilla (kuva 2).

Kantojen käyttö on suurinta Keski- ja Etelä-Suomessa. Keski-Suomen, Lounais-Suomen, Häme-Uusimaan ja Kaakkois-Suomen metsäkeskusten alueilla ylitetään 100 000 kiintokuutiometrin käyttömäärät kantojen osalta. Vapaata kantopotentiaalia on vähän tai ei lainkaan Lapin, Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun, Rannikon, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen metsäkeskuksissa (kuva 2).

Mikäli ainespuun hakkuumäärät kyetään nostamaan suurimman kestävä hakuu määrän tasolle, hakkuutähteiden ja kantojen saatavuus nousee merkittävästi. Erot eivät kuitenkaan ole suuria verrattuna vuoden 2007 toteutuneeseen hakkuumäärään. Tulevaisuudessa metsähakkeen käytön ennakoidaan kasvavan voimakkaimmin Lounais- ja Etelä-Suomessa, jossa käyttö jo nyt on korkealla tasolla metsähakevaroihin suhteutettuna. Tämän seurauksena metsähakkeen kuljetustarve kasvaa runsaiden metsähakevarojen ja suhteessa pienen käyttömäärän Itä-Suomesta Etelä- ja Lounais-Suomen suuntaan.



**Kuva 2** Latvusmassan ja kuusen kantojen potentiaalit 2002–2011 toteutuneen hakkuutason ja suurimman kestävä hakuutason tilanteissa, kun vuonna 2011 toteutunut käyttö on vähennetty.

Lähtövalmiudessa käynnistyvät biojalostamot ja mahdollinen kivihiilen korvaaminen puulla tuovat toteutuessaan suuren lisäkysynnän Etelä-Suomessa.

### Teollisuuden puunkäyttö ja metsähakkeen saatavuus

Teollisuuden puunkäyttö vaikuttaa metsähakkeen saatavuuteen ja metsähakejakeiden osuuksiin. Metlan MELA-mallilla tehdyissä tarkasteluissa metsäenergian käyttötavoitteet saavutetaan niin alhaisen kuin suurimmankin kestävän metsien hakkuutason skenaarioissa. Suurilla hakkuumäärillä sekä hakkuutähdettä että kantoja tulee polttoainemarkkinoille runsaasti ja tarve kalliimman pienpuujakeen hyödyntämiseen vähenee. Vuosituhannen alun keskimääräisillä (57 milj. m<sup>3</sup>) tai suurimman kestävän (75 milj. m<sup>3</sup>) hakkuusuunnitteen mukaisilla hakkuumäärillä metsäenergiajacetta on saatavilla n. 25 milj. m<sup>3</sup>/v. ja alhaisen puunkäytön (44 milj. m<sup>3</sup>) skenaariossa metsähakkeen saatavuus on n. 20 milj. m<sup>3</sup>/v. tasolla.

Sahatavaran suuri tuotanto tuo markkinoille runsaasti metsähaketta halvempaa kuorta, purua ja haketta, jotka edelleen vähentävät harvennuspuun kysyntää energiantuotannossa. Eri polttoainejakeet kilpailevat keskenäänkin samoilla markkinoilla. Viimeisen viiden vuoden aikana metsähakkeella on korvattu vähentyneiden sahauksen sivutuotteiden aiheuttamaa tarjonnan laskua turpeen korvaamisen lisäksi. Siksi metsähakkeen ja erityisesti pienpuuhakkeen käytön kasvu on ollut erityisen nopeaa.

Metsähakepotentiaali eli metsähakkeen käyttömahdollisuuden arvio ei tarkoita metsähakkeen saatavuutta, jonka määrää metsänomistajan myyntihalukkuus. Kyselyihin perustuvissa myyntihalukkuustutkimuksissa noin kolme neljästä metsänomistajista on ollut valmis myymään energiapuuta. Metlassa tehdyt metsähakkeen tasetarkastelut avaavat mielenkiintoisen tarkastelunäkökulman myyntihalukkuuteen: Suomessa on suuria alueita, joilla metsähakkeen teknis-ekologiset korjuumahdollisuudet hyödynnetään täysimääräisesti, jos vain kysyntää materiaalille alueella on. Tämä toteutunut ”myyntihalukkuus” viittaisi siihen, että todellinen myyntihalukkuus on huomattavasti suurempi, kuin aikaisemmissa kyselyissä on arvioitu. Todellinen

saatavuus on kuitenkin joka tapauksessa pienempi kuin toteutuneen käytön yli jäävä potentiaali.

Erityyppisten lähtöaineistojen, mallitarkastelujen ja rajoitteiden pohjalta tehtyjen laskelmien perusteella voidaan todeta, että koko maan tasolla metsähaketta on riittävästi vuoden 2020 metsähakkeen käyttötavoitteen saavuttamiseen, mutta paikallisesti hakkeesta on kilpailua. Metsähakkeen käyttömäärien kasvaessa joudutaan käyttämään kalliimpia jakeita ja/tai kuljettamaan osa hakkeesta kauempaa. Tällainen riski realisoituu myös, jos teollisuuden ainespuuhakkuut laskevat alle viime vuosien keskitason ja päätehakkuilt korjattavan metsähakkeen saatavuus vähenee. Suurin kasvumahdollisuus on pienpuussa. Etenkin aines- ja energiapuun yhdistetty korjuu tarjoaa kohtuullisen suuren energiapuupotentiaalin, minkä lisäksi leimikon puustosta voidaan korjata parempi osa ainespuukäyttöön ja jättää ainespuuksi kelpaamaton tai huonompilaatuinen puu energiakasaan.

### Kirjallisuutta

- Anttila, P., Nivala, M., Laitila, J. & Korhonen, K.T. 2013. Metsähakkeen alueellinen korjuupotentiaali ja käyttö. Metlan työraportteja 267. 24 s. Saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2013/mwp267.htm>
- Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. (toim.) 2012. Bioenergia, ilmastomuutos ja Suomen metsät. Metlan työraportteja 240. 211 s. Saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.htm>.
- Hakkila, P. (toim.). 2004. Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Loppuraportti. Teknologiaohjelmaraaportti 5/2004. TEKES. 135 s.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. Energiaosasto. 2010. Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian edistämisestä direktiivin 2009/28/EY mukaisesti. 10 s.
- Ylitalo, E. 2013. Puun energiakäyttö 2012. Metsätilastotiedote 15/2013. 7 s.

■ Antti Asikainen ja Perttu Anttila, Metla, Joensuu  
[antti.asikainen@metla.fi](mailto:antti.asikainen@metla.fi), [perttu.anttila@metla.fi](mailto:perttu.anttila@metla.fi)