

Puupolttoaineiden saatavuus ja käyttö Suomessa 2020



Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian Tavoiteurassa on arvioitu, että vuonna 2020 puupolttoaineiden primäärikäyttö Suomessa on 97 terawattituntia (TWh), josta metsähakkeen käyttötavoitteeksi on asetettu yhteensä 12 milj. m³ eli noin 24 TWh. Metsäteho Oy:n ja Pöyry Energy Oy:n selvityksessä pyrittiin tuottamaan mahdollisimman realistinen kokonaiskuva puupolttoaineiden lisäysmahdollisuuksista Suomessa vuoteen 2020 kattava- ja toimituslähdekoh- taisella tarkkuudella tarkasteltuna. Tässä katsauksessa raportoidaan tehdyn selvityksen päätulokset.

Energialaitosten kiinteiden puupolttoaineiden teknisen käyttöpotentiaalın arvioitiin olevan yhteensä 53 TWh Suomessa vuonna 2020. Teknisestä käyttöpotentiaalista hakkuutähteillä ja pienpuulla voitiin kattaa 28 TWh.

Metsähakkeen teoreettinen hankintapotentiaali oli 105 TWh selvityksen Perusskenaariossa ja 115 TWh Maksimiskenaariossa vuonna 2020. Metsähakkeen teknis-ekologinen hankintapotentiaali oli 43 TWh Perusskenaariossa ja 48 TWh Maksimiskenaariossa vuonna 2020.

Perusskenaariossa mallinnettu kiinteiden puupolttoaineiden käyttö energiantuotannossa nousi yhteensä 44 TWh:iin vuonna 2020. Metsäteollisuuden puusivutuotteiden käyttö laski vuoden 2008 tasosta 17 TWh:iin, ja metsähakkeen käyttö nousi 27 TWh:iin. Puupolttoaineiden käytön lisäys oli suurinta päästökauppaan kuuluvissa yhdyskuntien voimalaitoksissa. Metsähakkeen kokonaiskäytöstä kannot kasvattivat merkittävästi osuuttaan. Kalleimmat energialaitoksille toimitetut metsähake-erät olivat selvästi yli 20 €/MWh.

Maksimiskenaariossa kiinteiden puupolttoaineiden käyttö nousi 48 TWh:iin vuonna 2020. Maksimiskenaariossa hakkuutähte- ja kantotoimitukset energialaitoksille kasvoivat ja vastaavasti pienpuutoimitukset vähenivät.

Päästöoikeuden hinnalla oli voimakas vaikutus puupolttoaineiden kilpailukykyyn ja edelleen energialaitosten puupolttoaineiden saatavuuteen ja käyttöön. Kun päästöoikeuden hinta laski alle 20 euron/t CO₂, energialaitosten puupolttoaineiden hankinta väheni merkittävästi. Kun päästöoikeuden hinta nousi yli 30 euron/t CO₂, puupolttoainetoimitukset energialaitoksille eivät enää merkittävästi lisääntyneet. Päästökaupan vaikutus puupolttoaineiden käytön lisäämisessä kohdistui erityisesti kalleimpiin puupolttoainejakeisiin, eli pienpuuhun ja kantoihin.

Päästöoikeuden hinnalla oli merkittävä vaikutus myös turpeen hyödyntämiseen energiantuotannossa: Kun päästöoikeuden hinta oli mallinnuksessa 10 €/t CO₂, turpeen käyttö oli 33 TWh. Kun päästöoikeuden hinta ylitti 30 €/t CO₂, turpeen käyttö laski alle 15 TWh:n.

Kemera-tuella tai muulla vastaavalla nuoriin metsiin suunnatulla tuella oli merkittävä vaikutus pienpuun saamiseksi energiakäyttöön. Vaikutus korostui matalalla päästöoikeuden hinnalla: Matala (10 €/t CO₂) päästöoikeuden hinta ilman Kemera-tukea ei mahdollistanut pienpuun korjuuta energiakäyttöön; kun Kemera-tuki oli 8 €/MWh, pienpuutoimitukset olivat 2,7 TWh. Korkealla (30 €/t CO₂) päästöoikeuden hinnalla Kemera-tuki 4 €/MWh mahdollisti pienpuuhakkeen käytön nostamisen 7,4 TWh:iin.

Arvio metsähakkeen teoreettisesta ja teknis-ekologisesta hankintapotentialista selvityksen Perus- ja Maksimiskenaarioissa vuonna 2020.

Pienpuupotentiaalit perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen VMI10-aineistoon. Perusskenaariossa kotimaiset ainespuuhakkuut olivat 57 milj. m³ ja 68 milj. m³ Maksimiskenaariossa vuonna 2020.

Estimate of theoretical and techno-ecological supply potential of forest chips in 2020 based on the Basic and Maximum scenarios of the report.

The calculated small-diameter wood supply potentials were based on the 10th National Forest Inventory data of the Finnish Forest Research Institute. Domestic industrial roundwood cuttings are 57 million m³ in the Basic scenario and 68 million m³ in the Maximum scenario in 2020.

Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö energialaitoksissa vuonna 2007 sekä arvioitu käyttö vuonna 2020 Perus- ja Maksimiskenaariossa (kotimaiset ainespuuhakkuut 57 milj. m³ ja Maksimiskenaariossa (68 milj. m³).

Laskelmissa päästöoikeuden hinta oli 30 €/t CO₂ ja tuki nuorista metsistä korjattulle kokopuuhakkeelle 4 €/MWh (poistuman keskijäreys < 55 dm³) vuonna 2020.

Use of solid wood-based fuels in energy plants in 2007 and the estimated usage in 2020 in the Basic scenario (domestic industrial roundwood cuttings 57 million m³) and in the Maximum scenario (68 mill. m³).

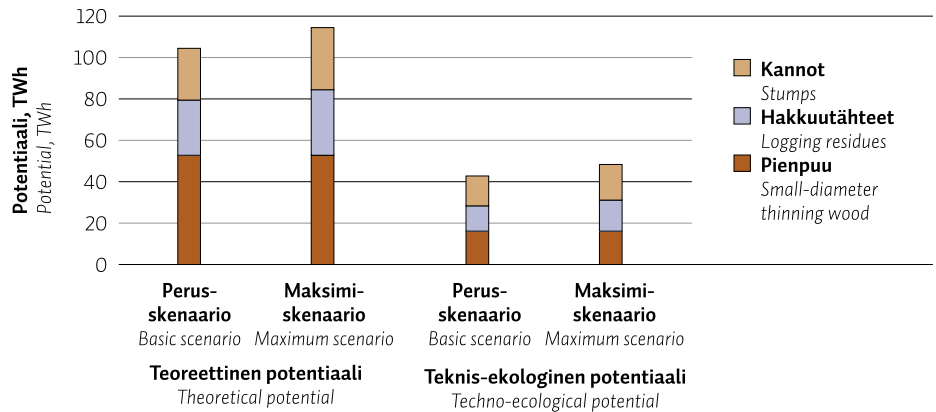
In these calculations, the price for emission rights is 30 €/t CO₂ and the subsidy for chips from small-diameter thinning wood from young forests 4 €/MWh (average stem size of removal as whole trees < 55 dm³) in 2020.

Metsähakkeen käyttö energialaitoksissa vuonna 2007 sekä arvioitu metsähakkeen teknis-taloudellinen käyttöpotentialiaali Perus- ja Maksimiskenaarioissa vuonna 2020.**

Päästöoikeuden hinta oli 30 €/t CO₂ ja tuki nuorista metsistä korjattulle kokopuuhakkeelle 4 €/MWh vuonna 2020.

Use of forest chips in energy plants in 2007, and the estimated techno-economic potential of forest chips in the Basic and Maximum scenarios in 2020.**

The price for emission rights is 30 €/t CO₂ and the subsidy for chips from small-diameter thinning wood from young forests is 4 €/MWh in 2020.



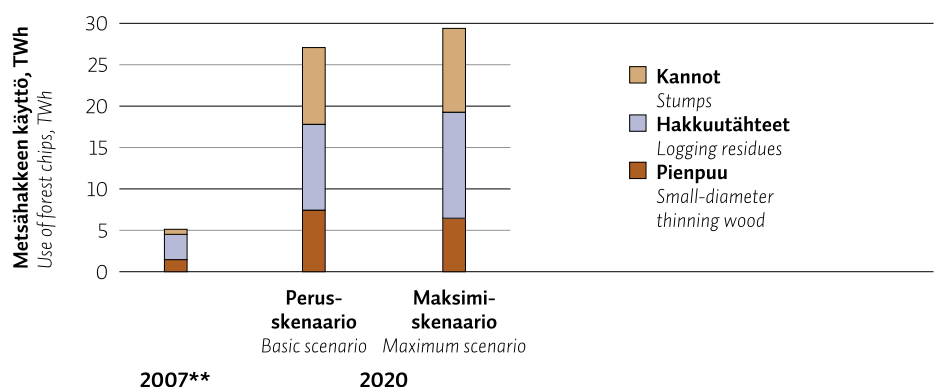
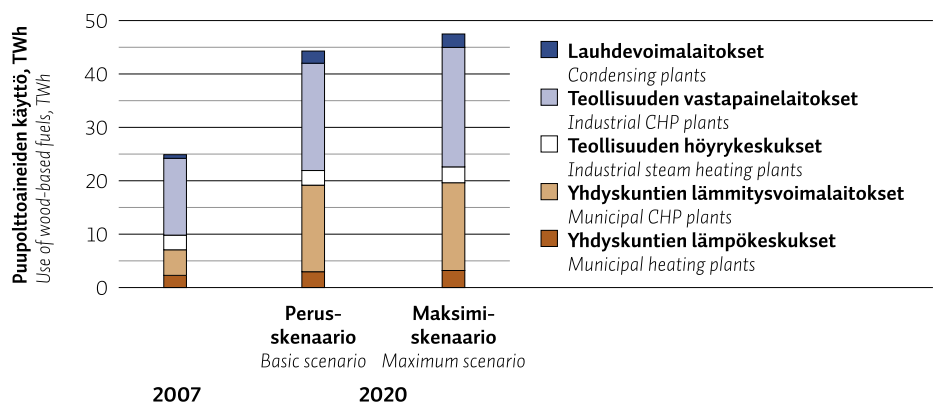
Teknis-ekologinen hankintapotentialiaali oli se talteen saatavissa oleva metsähakeraaka-ainemäärä, missä otettiin huomioon seuraavat rajoitteet:

- Talteensaantoprosentti on alle 100.
- Kuitupuuta ei mene merkittäviä määriä polttoon.
- Energiapuun korjuu -oppaan* suosituksia noudatetaan korjuukohdevalinnassa.
- Kaikki energiapuu ei tule markkinoille (metsänomistajien energiapuun tarjontahalukkuus).

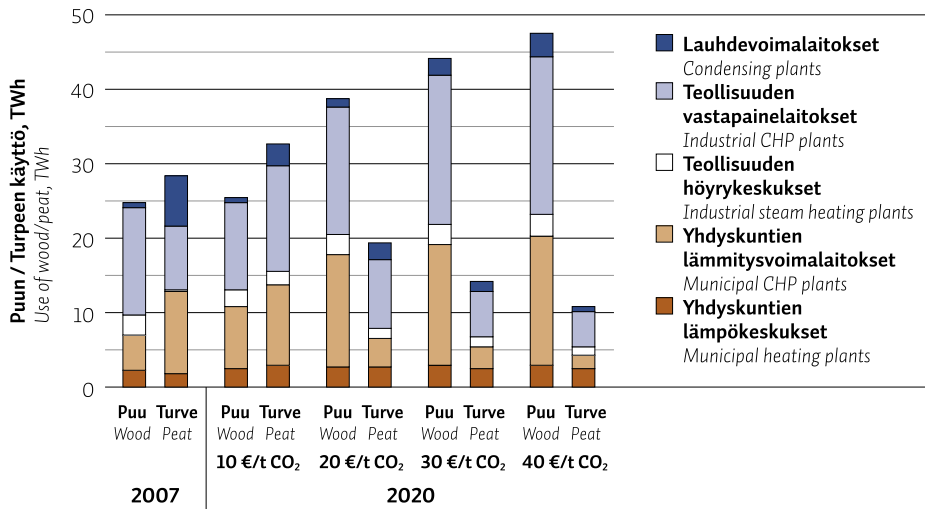
The techno-ecological supply potential is the forest chip material raw base, which is harvestable when the following limitations are taken into consideration:

- Recovering percentage is less than 100.
- Substantial amounts of pulpwood are not burnt.
- Recommendations in the Guide for Energy Wood Harvesting* are followed when choosing harvesting sites, and
- All energy wood does not come onto the market (forest owners' willingness to supply energy wood).

* Koistinen, A. & Äijälä, O. 2006. Energiapuun korjuu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Hyvän metsänhoidon opasrja.

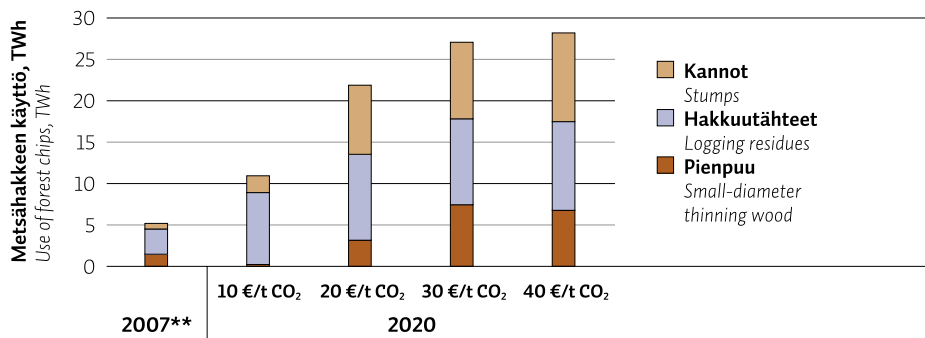


** Ylitalo, E. 2008. Puun energiakäyttö 2007. Metsäntutkimuslaitos, Metsätalostatistiedote 15/2008.



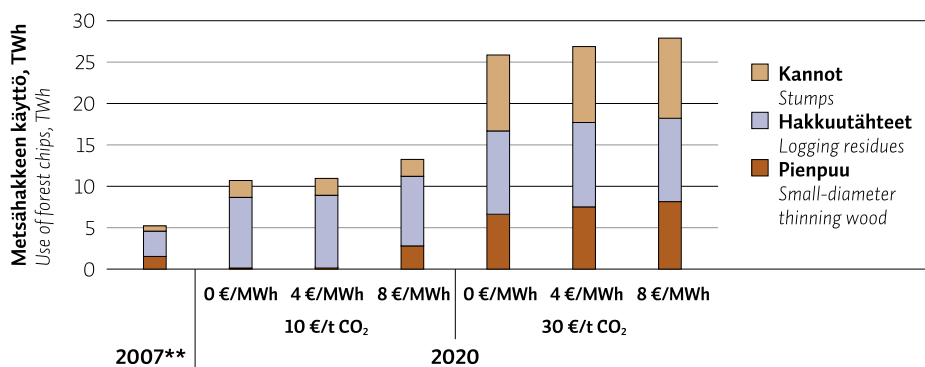
■ Kiinteiden puupolttoaineiden ja turpeen käyttö energialaitoksissa vuonna 2007 sekä arvioitu käyttö vuonna 2020 Perusskenaariossa, kun päästöoikeuden hinta oli laskelmissa 10–40 €/t CO₂. Tuki nuorista metsistä korjatulle kokopuuhakkeelle oli 4 €/MWh vuonna 2020.

Use of solid wood-based fuels and peat in energy plants in 2007, and the estimated usage in 2020 in the Basic scenario when the price for emission rights in the calculation is 10 to 40 €/t CO₂. The subsidy for chips from small-diameter wood from young forests is 4 €/MWh in 2020.



■ Metsähakkeen käyttö energialaitoksissa vuonna 2007** sekä arvioitu metsähakkeen teknis-taloudellinen käyttöpotentiaali Perusskenaariossa vuonna 2020, kun päästöoikeuden hinta oli 10–40 €/t CO₂. Tuki nuorista metsistä korjatulle kokopuuhakkeelle oli 4 €/MWh vuonna 2020.

*Use of forest chips in energy plants in 2007**, and the estimated techno-economical potential of forest chips in the Basic scenario in 2020 when the price for emission rights in the calculation is 10 to 40 €/t CO₂. The subsidy for chips from small-diameter wood from young forests is 4 €/MWh in 2020.*



■ Metsähakkeen käyttö energialaitoksissa vuonna 2007** sekä arvioitu metsähakkeen teknis-taloudellinen käyttöpotentiaali Perusskenaariossa vuonna 2020, kun päästöoikeuden hinta oli matala (10 €/t CO₂) ja korkea (30 €/t CO₂) ja Kemeratuki nuorista metsistä korjatulle kokopuuhakkeelle oli 0–8 €/MWh vuonna 2020.

*Use of forest chips in energy plants in 2007**, and the estimated techno-economical potential of forest chips in the Basic scenario in 2020 when the price for emission rights in the calculation is low (10 €/t CO₂) and high (30 €/t CO₂), and the Kemeratuki for chips from small-diameter thinning wood is 0 to 8 €/MWh in 2020.*

Kemera-tukea oletettiin saatavan nuorista metsistä korjatulle pienpuulle seuraavasti:

- Kun poistuman keskijäreys kokopuuna oli alle 55 dm³ leimikossa, Kemera-tuki oli laskelmissa kolmella eri tasolla (8, 4 ja 0 €/MWh).
- Kun poistuman keskijäreys leimikossa oli yli 55 dm³, Kemera-tuki oli aina 0 €/MWh.

The presuppositions for the Kemeratuki claimed for small-diameter wood cut in young forests are:

- When the average stem size of removal as whole trees is less than 55 dm³ in stands, the Kemeratuki is at three different levels in the calculations (8, 4 and 0 €/MWh).
- When the average stem size of removal as whole trees is more than 55 dm³ in stands, the Kemeratuki is always 0 €/MWh in the calculations.

Kirjoittajat

Kalle Kärhä, Metsäteho Oy
Juha Elo, Pöyry Energy Oy
Perttu Lahtinen, Pöyry Energy Oy
Tapio Räsänen, Metsäteho Oy
Heikki Pajuoja, Metsäteho Oy

Selvitys toteutettiin työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) osarahoittamassa Puupolttoaineiden lisäysmahdollisuudet ja sen kustannukset Suomessa vuoteen 2020 -hankkeessa. Työssä arvioitiin myös, kuinka paljon kalustoa ja työvoimaa laajamittakaavainen metsähakkeen tuotanto vaatisi, jos metsähakkeen käyttöä lisättäisiin voimakkaasti (Metsätehon katsaus 41). Metsähakkeen tarjonta-aineiston rakentamisessa hyödynnettiin Metsäteho Oy:n osakkailta saatuja leimikkoaineistoja vuosilta 2006–2007 sekä Metsäntutkimuslaitoksen VMI:n koeala-aineistoja ja suurimman kestävä hakuuomahdollisuuksien MELA -laskelmaa. Pöyry Energy Oy:n Kattila- ja voimalaitos-, Pelletti- sekä Metsäteollisuustietokannat muodostivat puupolttoaineiden käyttömahdollisuustarkastelun sekä metsäteollisuuden sivutuotevirtojen ohjautumisen laskentapohjan. Pöyry Energy Oy:n tietokannat sisälsivät rakenteilla ja suunnitteilla olevat laitokset ja niiden kapasiteetin vuoteen 2020.

Metsähakkeen käytön voimakas lisääminen on haasteellista

Tehdyn selvityksen mukaan puupolttoaineiden tarjonta ja kysyntä mahdollistavat Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa määritetyn kasvutavoitteen saavuttamisen, sillä selvityksen Perusskenaariossa arvioitiin metsähakkeen käyttömahdollisuudeksi jopa 27 TWh vuonna 2020. Tämän mahdollisuuden toteuttaminen edellyttäisi kuitenkin erittäin voimakasta panostusta koko metsähakkeen tuotantoketjuun, sillä puupolttoaineiden kilpailukyky energiantuotannossa ei nykyiselläänkään ole selvityksen mukaan riittävällä tasolla tavoitellun kasvun saavuttamiseksi.

Lisäksi edellytyksenä on, että kotimaan markkinahakkuiden ja metsäteollisuuden tuotannon tulisi säilyä viimesien tasolla. Metsähakkeen tuotannon resurssit muodostavat myös merkittävän pullonkaulan metsähakkeen käyttötavoitteen (noin 24 TWh) saavuttamiselle vuonna 2020.

Päästöoikeuden hintataso ratkaiseva

Päästöoikeuden hinnalla on voimakas vaikutus kiinteiden puupolttoaineiden kilpailukykyyn ja energialaitosten puupolttoaineiden käyttöön. Nykyisellä päästöoikeuden hintatasolla (10 €/t CO₂) puupolttoainevolyymien kasvattaminen on erittäin vaikeaa. Puupolttoaineiden käytön voimakas lisääminen edellyttäisi yli 25 €/t CO₂ päästöoikeuden hintatasoa tai sitä vastaavaa kilpailukykyä.

Ottaen huomioon metsähakkeen tuotantoketjun tarvitsemat suuret resurssit ja metsähakkeen vallitseva heikohko kilpailukyky voidaan arvioida, että metsähakkeen todennäköinen käyttö kehittyi maksimissaan 20 TWh:n tasolle Suomessa vuonna 2020.

Kuuden kohdan listan toteutukseen heti

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian toteutus edellyttää välittömiä toimenpiteitä metsähakkeen tuotannon toimintaympäristön parantamiseksi:

1. Yksityismetsänomistajien energiapuun tarjontahalukkuus on varmistettava. Metsänomistajakunnan ja metsätoimihenkilöiden koulutus, neuvonta sekä viestintä ovat avainasemassa.
2. Ammattitaitoisen työvoiman saatavuus on turvattava; oppilaitosten on koulutettava 300–400 ammattilaista vuosittain metsähakkeen tuotantoon. Mahdollisesti on turvauttava myös työntekijöiden rekrytointiin ulkomailta.
3. Metsähakkeen tuotannon on oltava kiinnostava työläji kone- ja autoyrittäjille.
4. Sovellettavien ohjausmekanismien tulee olla pitkäjänteisiä ja riittävän kannustavia.
5. Toimialan T&K-toimintaan on panostettava. Erityisesti korjuuta ja kaukokuljetusta on tehostettava ja metsähakkeen laadunhallintaa on parannettava.
6. Kemera-tuki tai muu tukimuoto nuorista metsistä korjatulle energiapuulle on turvattava. Tuki olisi sidottava päästöoikeuden hintaan.

Ilman edellä listattuja toimenpiteitä on vaikea tavoitella yli 15–20 TWh:n metsähakkeen tuotanto- ja käyttömääriä. Toimenpidelistan toteutukseen on lähdeävä välittömästi, jotta Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteet olisi edes teoriassa mahdollista saavuttaa.

Availability and use of wood-based fuels in Finland in 2020

In Finland the overall usage target set for forest chips is 12 million m³, i.e. around 24 TWh by the year 2020. The objective of the research carried out by Metsäteho Oy and Pöyry Energy Oy is to produce as realistic as possible a total analysis of the possibilities of increasing the usage of wood-based fuels in Finland by 2020.

The research shows that the growth objective set in the Long-term Climate and Energy Strategy can be attained through the supply and demand of wood-based fuels. However, realizing this potential would require major investments in the entire forest chip production system, because the competitiveness of wood-based fuels in energy generation is currently not at a sufficient level.

The emission trade has a strong influence on the competitiveness of wood-based fuels and the use of such fuels in energy plants. Increasing the proportion of wood-based fuels is very difficult at the current pricing level of emission rights (10 €/t CO₂). A strong increase in the use of wood-based fuels would require an emission rights price level of over 25 €/t CO₂.

Considering the huge resources required by the forest chip production system and the current low competitiveness of forest chips, it is estimated that the use of forest chips in Finland will reach the level of 20 TWh at the earliest by the year 2020.