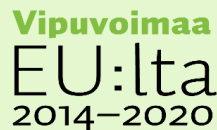


Metsähakkeen riittävyys energiaturpeen korvaajana Pohjois-Karjalassa

Perttu Anttila, Juha Laitila, Lauri Sikanen, Vesa Nivala &
Hannu Hirvelä

Bioscope-hanke
23.4.2021

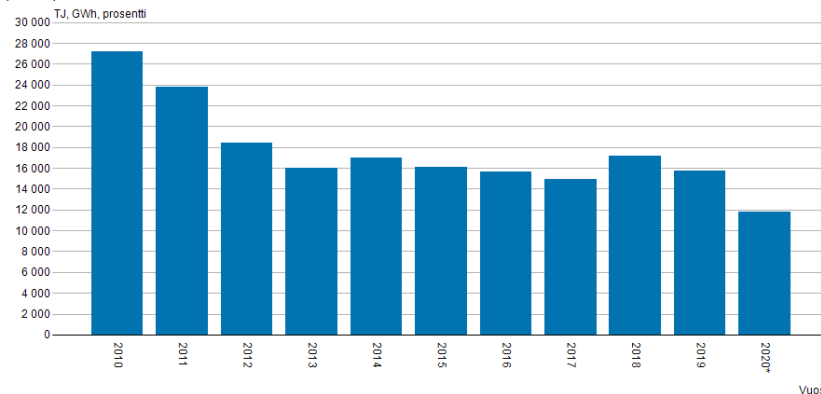


Tausta ja tavoitteet

Tausta

- Hallitusohjelman mukaan turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä
- Viime vuosina turpeen energiakäyttö koko maan tasolla on ollut noin 16 TWh
- Aivan viime aikoina turpeen käyttö on vähentynyt odotettua nopeammin

Energian kokonaiskulutus energialähteittäin (kaikki luokat) muuttujina Vuosi. 2.4 Turve, Määrä (GWh).



Lähde: Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus

Tausta

- Valtaosa turpeesta tulee lyhyellä aikavälillä korvautumaan metsähakkeella, mikä herättää kysymyksen metsähakkeen riittävydestä
- Metsähakkeen alueellista riittävyttä on arvioitu aiemmin ns. metsähaketaseen avulla osana Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarviota (Koljonen ym. 2017, Anttila ym. 2018)
- Tammi-helmikuussa 2021 Luonnonvarakeskus tutki maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta metsähaketaseen avulla metsähakkeen riittävyttä energiaturpeen korvaajana

Tavoitteet

- Tämän tutkimuksen tavoitteena oli arvioida, miten energiaturpeen käytön väheneminen vaikuttaa metsähakkeen hankintamahdollisuuksiin Pohjois-Karjalassa vuonna 2030
- Tutkimuksessa tarkennettiin energiaturpeen käyttöpaikka-aineistoa Itä-Suomen osalta sekä haastateltiin Itä-Suomen suurimpia turpeen käyttäjiä turpeen korvaussuunnitelmien tiimoilta

Aineisto ja menetelmät

Aineistot

- Metsähakkeen tekninen hankintamahdollisuus eli metsähakepotentialiaali maakunnittain
- Metsähakkeen käyttömäärät 2019
- Energiateollisuuden kaukolämpötilasto 2019
- Turpeen tilastoitu käyttö kuntaryhmittäin 2019

Metsähakepotentiaali

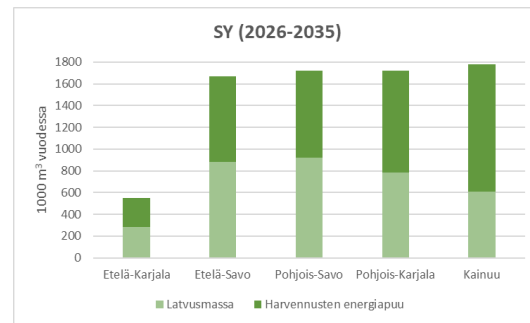
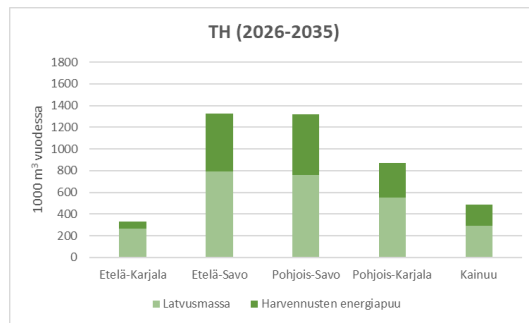
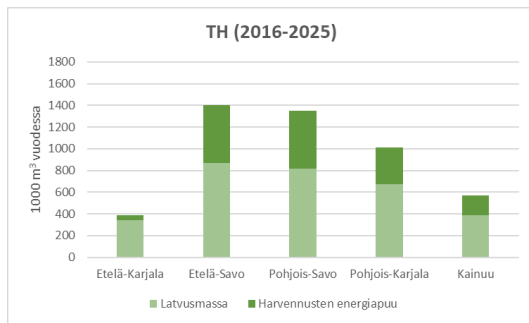
- MELA-mallilla (Hirvelä ym. 2017) laskettiin uudistushakkuissa syntyvän latvusmassan (eli hakkuutähteen) ja kantojen sekä harvennusten energiapuun määrä*
- Potentiaalit laskettiin kahdelle eri skenaariolle, Toteutunut hakkuukertymä (myöhemmin **TH**) ja Suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä (**SY**) ja kahdelle eri kymmenvuotiskaudelle (2016-2025 ja 2026-2035) (Luke 2021a)

*Latvusmassan ja kantojen tekniset potentiaalit kuvaavat suurinta metsähakkeen määrää, joka voitaisiin hankkia noudattaen Tapion energiapuun korjuusuosituksia (Koistinen ym. 2016) eri hakkuumahdollisuuslaskelmien mukaisesti. Nämä luvut eivät vastaa MELA-laskelman teknis-taloudellisia hankintamahdollisuuksia

Tulokset

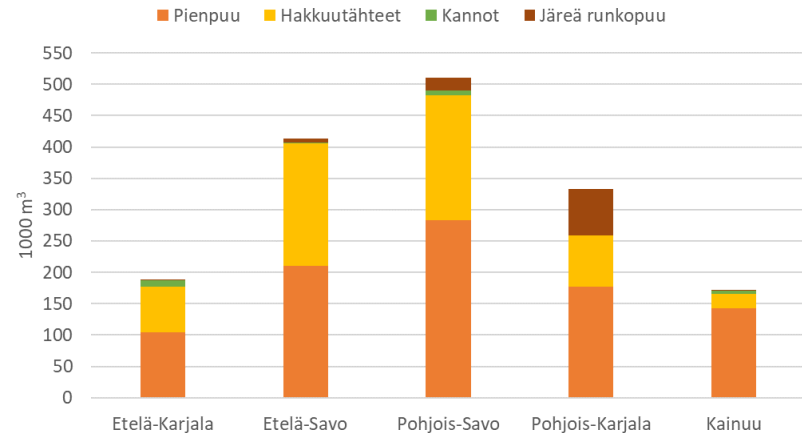
Metsähakepotentiaali

- Toteutuneet hakkuut (TH)-laskelman potentiaali pienenee hieman toisella kaudella
- Suurin ylläpidettävä (SY)-laskelman potentiaali TH-laskelmaa suurempi toisella kaudella – Pohjois-Karjalassa kaksinkertainen
- Harvennusten energiapuusta vain 3-7 % alle ainespuukokoista
- Ainespuukertymän tilavuus Pohjois-Karjalassa TH-laskelmissa n. 5,8 milj. m³ ja SY-laskelmassa n. 6,8 milj. m³



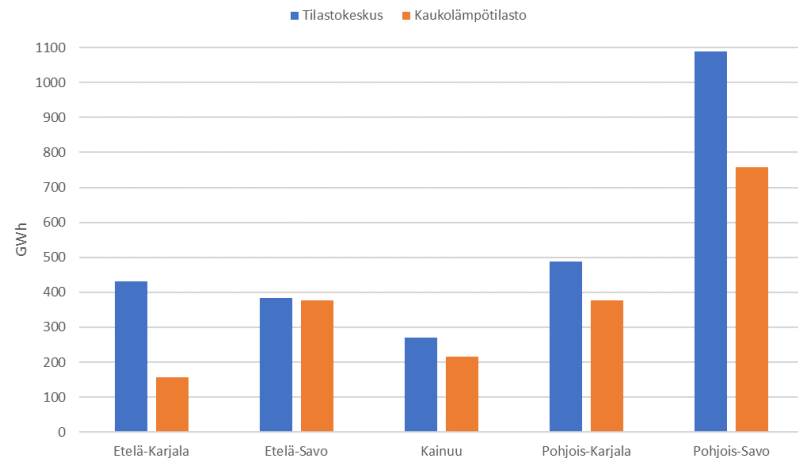
Metsähakkeen käyttö 2019

- Kokonaiskäyttö Itä-Suomen lämpö- ja voimalaitoksissa 1,6 milj. m³ (Pohjois-Karjala 0,3 milj. m³)
- Tästä 57 % oli pienpuuta, 35 % hakkuutähdettä, 6 % järeää runkopuuta ja 1 % kantoja
- Lisäksi pientaloissa käytettiin n. 0,1 milj. m³ metsähaketta



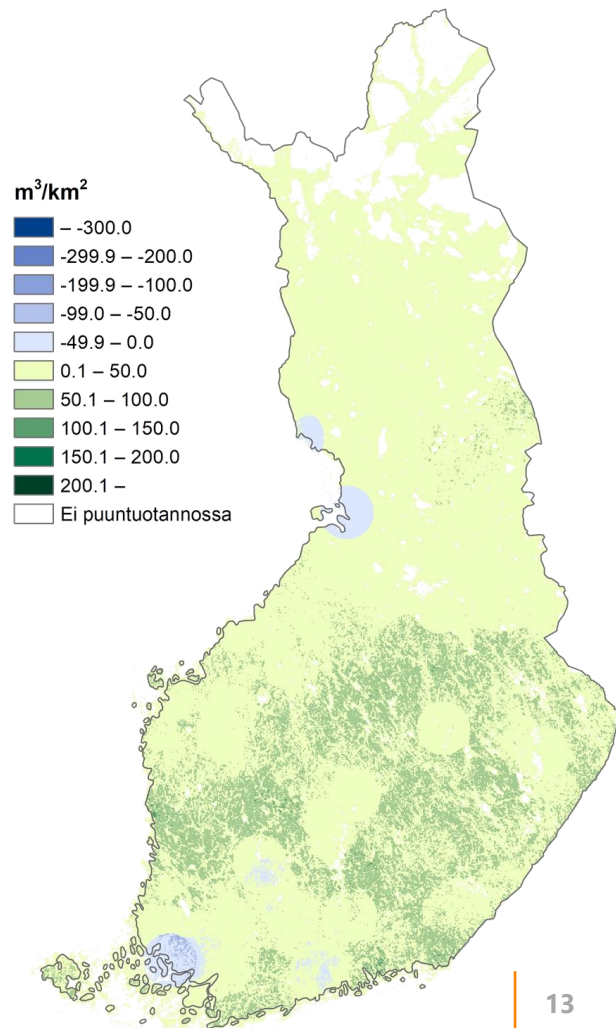
Turpeen käyttö 2019

- Kokonaiskäyttö Itä-Suomessa 2661 GWh (Pohjois-Karjala 487 GWh)
- Turpeen käytön korvaaminen täysimääräisesti metsähakkeella aiheuttaisi n. 1,3 milj. m³:n lisäkysynnän
- Kaukolämpötilasto kattaa kokonaiskäytöstä 71 % (Pohjois-Karjala 77 %)



Metsähaketase – 2019

- Koko maassa energiapuun hankintamahdollisuudet 8,4 milj. m³ suuremmat kuin kysyntä
- Pohjois-Karjalassa tekninen potentiaali 0,7 milj. m³ suurempi kuin kysyntä
- Negatiivisilla alueilla ”puuttuva” potentiaali kantoja ja tuontia



Metsähaketase – 2030

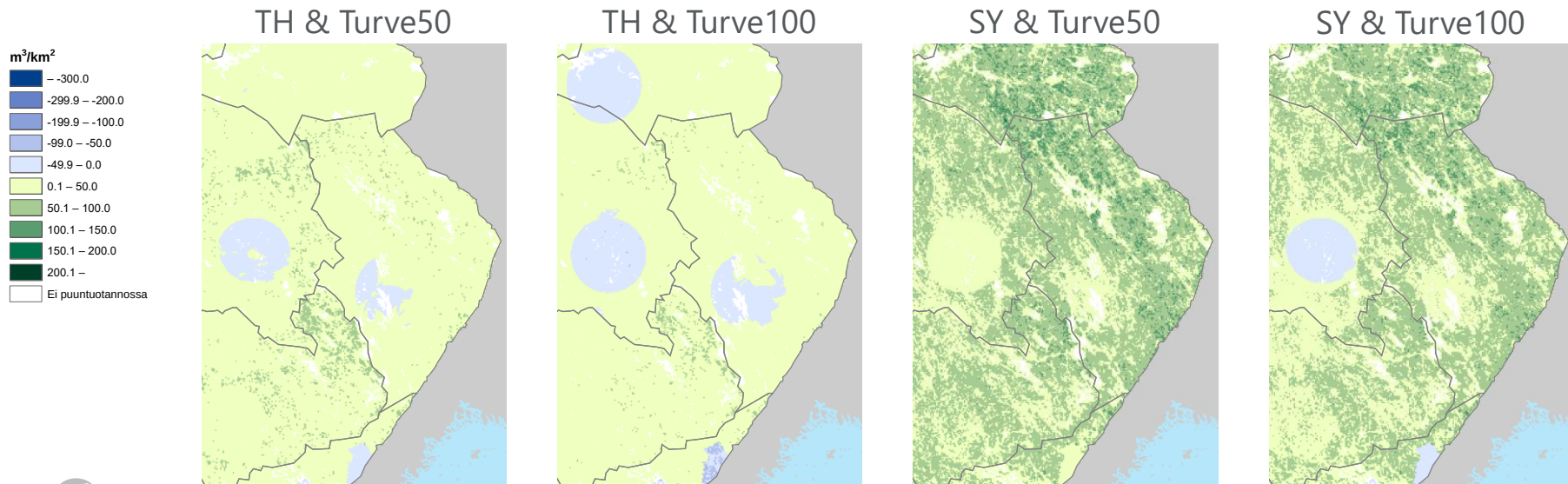
- Itä-Suomen maakunnissa hankintamahdollisuudet ovat kysyntää suuremmat kaikissa skenaarioissa

Energiaturpeen korvaamisesta aiheutuva metsähakkeen kysynnän lisäys sekä tase 2030 (1000 m³)

	Lisä: Turve50	Lisä: Turve100	Tase: TH & Turve50	Tase: TH & Turve100	Tase: SY & Turve50	Tase: SY & Turve100
Etelä-Karjala	82	190	96	5	280	182
Etelä-Savo	120	185	563	436	923	793
Pohjois-Savo	350	598	503	294	965	763
Pohjois-Karjala	177	216	469	398	1264	1182
Kainuu	69	83	278	235	1465	1396

Metsähaketase – 2030

- Suurimpien metsähakkeen ja turpeen käyttöpaikkojen lähellä kysyntä voi ylittää hankintamahdollisuuden



Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tulosten tarkastelu

- Tekninen potentiaali ei tarkoita saatavuutta – metsähakkeen korjuumäärä ratkeaa markkinoilla
- Polttoaineiden käyttömäärät vaihtelevat vuosittain markkinatilanteesta ja säästä riippuen
- Turve korvautunee metsähakkeen lisäksi osin myös muilla kiinteillä puupolttoaineilla sekä muilla energiantuotantomuodoilla

Tulosten tarkastelu

- Kuitupuu
 - alle ainespuumittaisen puun potentiaali pieni, tosin käytännössä kuitupuu isompaa kuin MELA:n kuitupuupölkky (min 2 m, 6-7 cm)
 - kuitupuumittaista puuta palaa jo nykytilanteessa
 - ei huomioitu nuorten metsien hoitoon kohdistuvia tukia, jotka olisivat mahdollisesti lisänneet alle ainespuukokoisen puun potentiaalia
- Kannot
 - kantojen käyttöä rajoittavat energiatuottajien näkökulmasta puhtausongelmat ja imagotekijät
 - kannot myös säilyvät hakkuualueella hiilivarastona pitkään latvusmassaan verrattuna
 - kantojen tekninen potentiaali on kuitenkin varsin suuri verrattuna nykykäyttöön
 - kantojen varastoitavuus on hyvä, joten niitä voitaisiin käyttää puskurivarastoissa
- Tuonti
 - taselaskenta ei huomioi energiapuun tuontia

Johtopäätökset

- Kotimainen metsähake riittää turpeen käytön korvaamiseen hyvin
- Laskelma ei kuitenkaan ota kantaa metsähakkeen saatavuuteen tai hintaan
- Käytännössä kysynnän kasvaminen voi johtaa metsähakkeen tuonnin lisääntymiseen

Lähteet

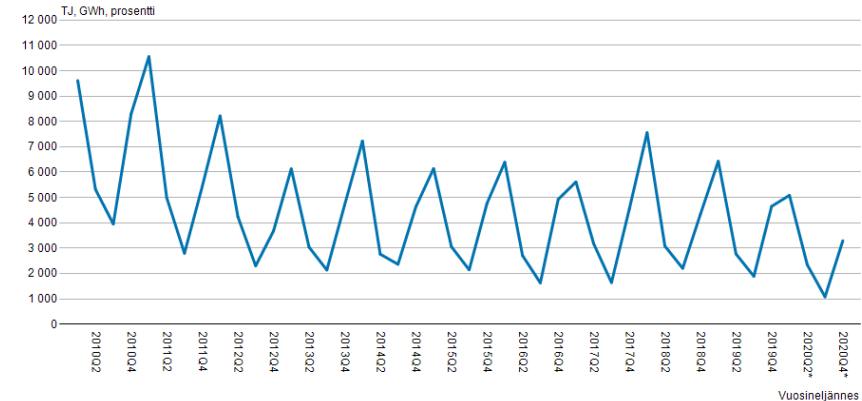
- AFRY 2020. Selvitys turpeen energiakäytön kehityksestä Suomessa. Raportti työ- ja elinkeinoministeriölle 8/2020. 74 s.
- Anttila P., Nivala V., Salminen O., Hurskainen M., Kärki J., Lindroos T.J. & Asikainen A. 2018. Regional balance of forest chip supply and demand in Finland in 2030. Silva Fennica vol. 52 no. 2 article id 9902. 20 p.
<https://doi.org/10.14214/sf.9902>
- Hirvelä, H., Härkönen, K., Lempinen, R., Salminen, O. 2017. MELA2016 Reference Manual. Natural Resources Institute Finland (Luke). 547 p. ISBN: 978-952-326-358-1 (Online). ISSN 2342-7639 (Online). URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-358-1>
- Koistinen, A., Luiro, J-P. & Vanhatalo, K. (toim.) (2016). Metsänhoidon suositukset energiapuun korjuuseen, työopas. Tapion julkaisuja. Saatavilla: http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/06/MHSEnergiapuun-korjuun-suositukset_verkkojulkaisu2.pdf
- Koljonen, T., Soimakallio, S., Asikainen, A., Lanki, T., Anttila, P., Hildén, M., Honkatukia, J., Karvosenoja, N., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Lindroos, T.J., Regina, K., Salminen, O., Savolahti, M. & Siljander, R. 2017. Energia ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti. [Impact assessments of the Energy and Climate strategy: The summary report.] Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017. 106 p. Available at: <http://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=16902>.
- Luke. 2021a. MELA Tulospalvelu, VMI12 (mittausvuodet 2014-2018) [viitattu 21.4.2021]. Saantitapa: <http://www.luke.fi/mela-metsalaskelmat/>
- Luke. 2021b. Biomassa-atlas. [viitattu 13.4.2021]. Saantitapa: <https://www.luke.fi/biomassa-atlas/>
- Redsven, V., Hirvelä, H., Härkönen, K., Salminen, O. & Siitonen, M. (2013). MELA2012 Reference Manual, 2nd ed. The Finnish Forest Research Institute. http://mela2.metla.fi/mela/julkaisut/oppaat/mela2012_2nd_ed.pdf.
- Valonen, M., Huovari, J., Sajeve, M. & Alimov, N. 2021. Turvetoimialan vaikutukset talouteen ovat suurimmat paikallisella tasolla

Tarkentavaa materiaalia

Lisää taustaa

- Turvetoimialalla arvioidaan energiaturpeen käytön puolittuvan markkinaehtoisesti mahdollisesti jo vuoteen 2025 mennessä (Valonen ym. 2021)
- Vanhemmat monipolttoainekattilat vaativat kuitenkin turpeen sisältämää rikkiä korroosion torjumiseksi
- Tämän ns. turpeen teknisen käyttöminimin arvioidaan vuonna 2030 olevan 6 TWh (AFRY 2020)

Energian kokonaiskulutus energialähteittäin muuttujina Vuosineljännes. 2.4 Turve, Määrä (GWh).



Lähde: Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus

Laskennan oletukset - latvusmassa ja kannot

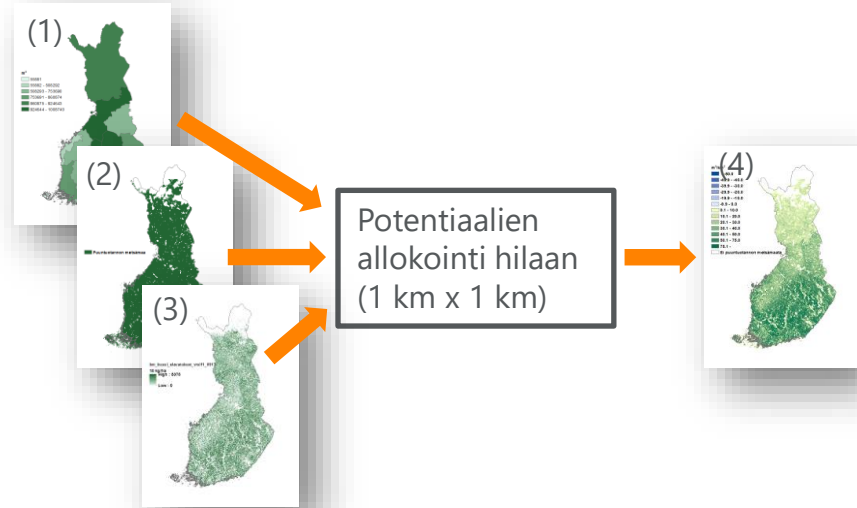
- Kasvupaikka: kuivahko kangas tai viljavampi (ja vastaava turvemaa)
- Hakkuutapa: avohakkuu
- Latvusmassa
 - (hakkuupoistuman oksat+neulaset) + (hakkuupoistuman runkopuun hukkapuu) + (hakkuukertymän energiarunkopuu)
 - talteensaantoaste 70 %
 - varastointihävikki 20 %
- Kannot
 - kantoja ei laskettu potentiaaliin, koska vuosina 2018 ja 2019 kantoja ei käytetty Pohjois-Karjalassa lainkaan

Laskennan oletukset - harvennusenergiapuu

- Hakkuutapa
 - kokopuukorjuu kuivahkojen kankaiden ja tätä viljavampien kankaiden mänty- tai lehtipuuvaltaisissa puustoissa
 - rankakorjuu em. kasvupaikkoja karummilla kangasmailla, turvemailla tai aina kun pääpuulaji oli kuusi
- Varastointihävikki 5 %

Metsähakepotentialiaalin alueellinen jakautuminen

- Maakunnittaiset potentiaalit (1) levitettiin 1 km²:n hilaan (4) puuntuotannon metsämaalle (2)
- Metsähakejakeet jaettiin hilaruuduille painottaen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) biomassoilla (3)
- Esim. latvusmassapotentiaali jaettiin hilaruutuihin suhteessa MVMI:n elävien oksien biomassaan

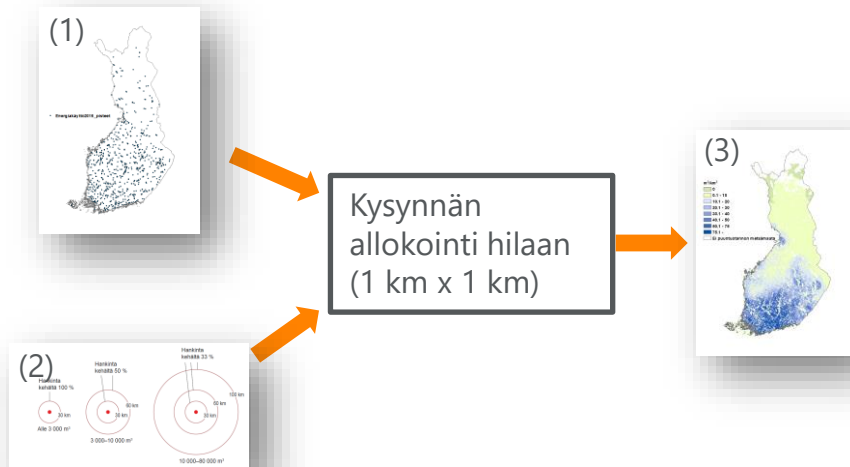


Metsähakkeen kysyntä vuonna 2030

- Metsähakkeen kysynnälle vuonna 2030 laskettiin kaksi skenaariota
 - metsähakkeen käyttömäärä 2019 + 50 % turpeen käytöstä 2019 (myöhemmin *Turve50*)
 - metsähakkeen käyttömäärä 2019 + 100 % turpeen käytöstä 2019 (*Turve100*)
- Haastateltujen yritysten laitoksille käytettiin kuitenkin haastatteluissa saatuja arvioita molemmissa skenaarioissa

Metsähakkeen nykykäytön alueellinen jakautuminen

- Metsähakkeen käyttöpaikoille 2019 määritettiin sijainnit (1)
- Laitoskohtainen käyttömäärä jaettiin hankinta-alueelle spatiaalisen mallin (2) avulla
- Hankinta-alueiden käyttömäärät laskettiin yhteen (3)



Energiaturpeen käyttäjien haastattelut ja käyttöpaikka-aineiston täydennys

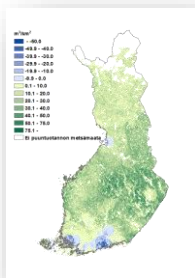
- Metsähakkeen tulevan käyttömäärän arvioimiseksi Itä-Suomen suurimmat energiaturpeen käyttäjät haastateltiin puhelimitse huhtikuussa 2021
- Haastatteluun valittiin kaukolämpötilaston mukaan neljä suurinta turpeen käyttäjää
- Uusia käyttöpaikkoja lisättiin haastatteluissa saatuihin tietoihin sekä Biomassa-atlaksen (Luke 2021b) turvetuhkan synty tietoihin perustuen
- Näille arvioitiin turpeen käyttömäärät ympäristölupatiedoista sekä mallintamalla tuhkamäärän ja turpeen käyttömäärän välinen riippuvuus

Turvetta korvaavan metsähakkeen kysyntä

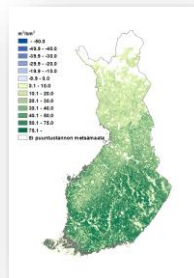
- Turpeen käyttöpaikoille määritettiin sijainnit paikkatietojärjestelmässä
- Käyttöpaikoille laskettiin turpeen käyttö puukuutiometreissä kertoimella 2 MWh/m³
- Kysyntäskenaarioiden mukaisten käyttömäärien jako hankinta-alueille ja hankinta-alueiden summaus kuten metsähakkeen nykykäyttö edellä
- Kaukolämpötilasto ja uudet käyttöpaikat kattavat vain osan energiaturpeen käytöstä
- Puuttuva käyttö jaettiin kuntaryhmän alueelle potentiaalilla painottaen

Metsähaketase

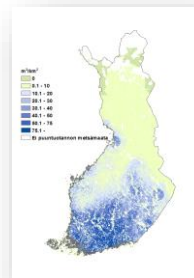
- Metsähaketase laskettiin potentiaalin ja kysynnän erotuksena:



Metsähaketase



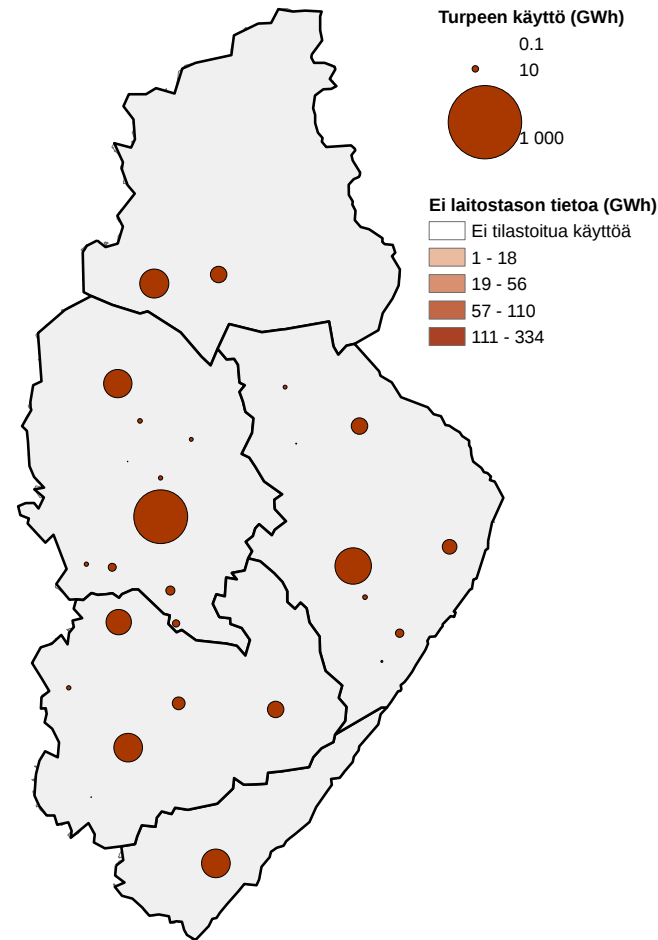
Potentiaali



Kysyntä

Turpeen käyttö 2019

- Kokonaiskäytöstä 5 % pienkäyttöä, jonka sijainnista ei tietoa edes kuntaryhmätasolla
- Kaukolämpötilastossa 27 turpeen käyttäjää Itä-Suomessa



Turpeen käyttäjien haastattelut (1/2)

- Haastateltujen yritysten turpeen käyttö kattoi 53 % Itä-Suomen ja 67 % Pohjois-Karjalan turpeen käytöstä 2019
- Vuonna 2025 turpeen osuus yrityksestä riippuen 0-50 % nykykäytöstä, vuonna 2030 turpeen käyttö marginaalista
- Turve korvautuu pääosin metsähakkeella, yhdellä toimijalla pääosin metsäteollisuuden sivutuotteilla
- Sivutuotteiden saatavuuden arvioitiin myös heikentyneen kilpailevien käyttötarkoitusten vuoksi (esim. pelletit ja nestemäiset biopolttoaineet)

Turpeen käyttäjien haastattelut (2/2)

- Myös investointeja muihin lämmöntuotantomuotoihin (esim. lämpöpumput) saattaa tulla vuoteen 2030 mennessä, lyhyellä tähtäimellä kuitenkin puu korvaa turpeen
- Metsähakkeen käytön lisäys vaatii investointeja laitosteknologiaan (esim. rikin syöttö) ja logistiikkaan
- Tällä hetkellä merkittävä osa metsähakkeesta tuodaan Venäjältä (kahdella vastaajalla osuus 20-30 %)
- Jatkossa venäläisen hakkeen määrä riippuu hakkeen saatavuudesta ja hinnasta sekä kestävyyskriteerien täyttymisestä
- Jos investoidaan muihin lämmöntuotantomuotoihin, kokonaispolttoaineen tarve pienenee

Kiitos!