

Puun käyttö energiantuotannossa tulevaisuudessa

Koneyrittäjien energiapäivät 19.3.2026

Tuomas Niinistö, tutkija
tuomas.niinisto@luke.fi

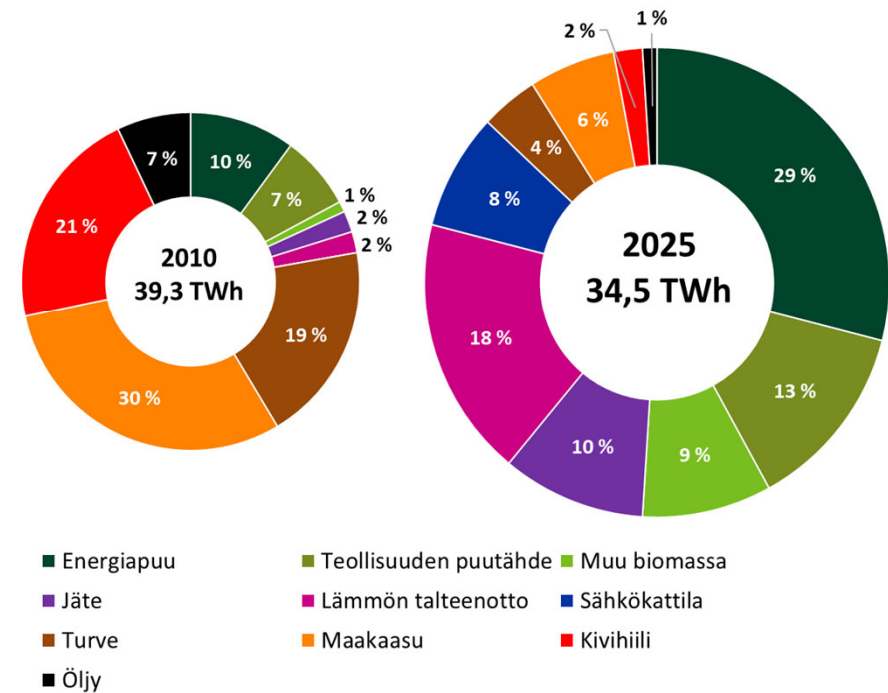


Puuenergian käyttö on murroksessa

- 2000-luvun kuluessa puuenergialla on ollut keskeinen rooli energiantuotannossa fossiilisten polttoaineiden ja turpeen korvaajana.
- Viime vuosina lämmöntuotannon sähköistyminen ja muut vaihtoehtoiset ratkaisut ovat vaikuttaneet myös puun polttoon.
- Kilpailu puumarkkinoilla kiristyi venäläisen puun tuonnin päättymisen jälkeen, ja on vaikuttanut puupolttoaineiden hintaan ja saatavuuteen.
- Metsien käyttöön liittyvät kysymykset ovat nousseet aiempaa keskeisempään rooliin myös puubioenergian kestävyyskeskustelussa.



Tuotettu kaukolämpö ja käytetyt polttoaineet vuosina 2010 ja 2025



Lähde: Energiategollisuus ry, Kaukolämpötilastot 2025 (ennakko)

Luonnonvarakeskus on tutkinut bioenergian käytön tulevaisuusnäkymiä REPower-hankkeessa

1. Millainen rooli puupohjaisella bioenergialla on tulevaisuuden sähköistyvässä energiajärjestelmässä?
2. Miten lämmöntuotannon sähköistyminen ja muut vaihtoehtoiset energiantuotantomuodot vaikuttavat energiapuun kysyntään ja hankintaan?
3. Mistä käytetty energiapuu hankitaan ja millainen potentiaali nuorten metsien hoitorästikohteilla on energiapuun hankinnassa?

Niinistö et al. 2025. Estimating Future Consumption of Forest Chips Based on Insights From Energy Producers: A Case Study for Finland
<https://doi.org/10.1080/02827581.2025.2491450>.

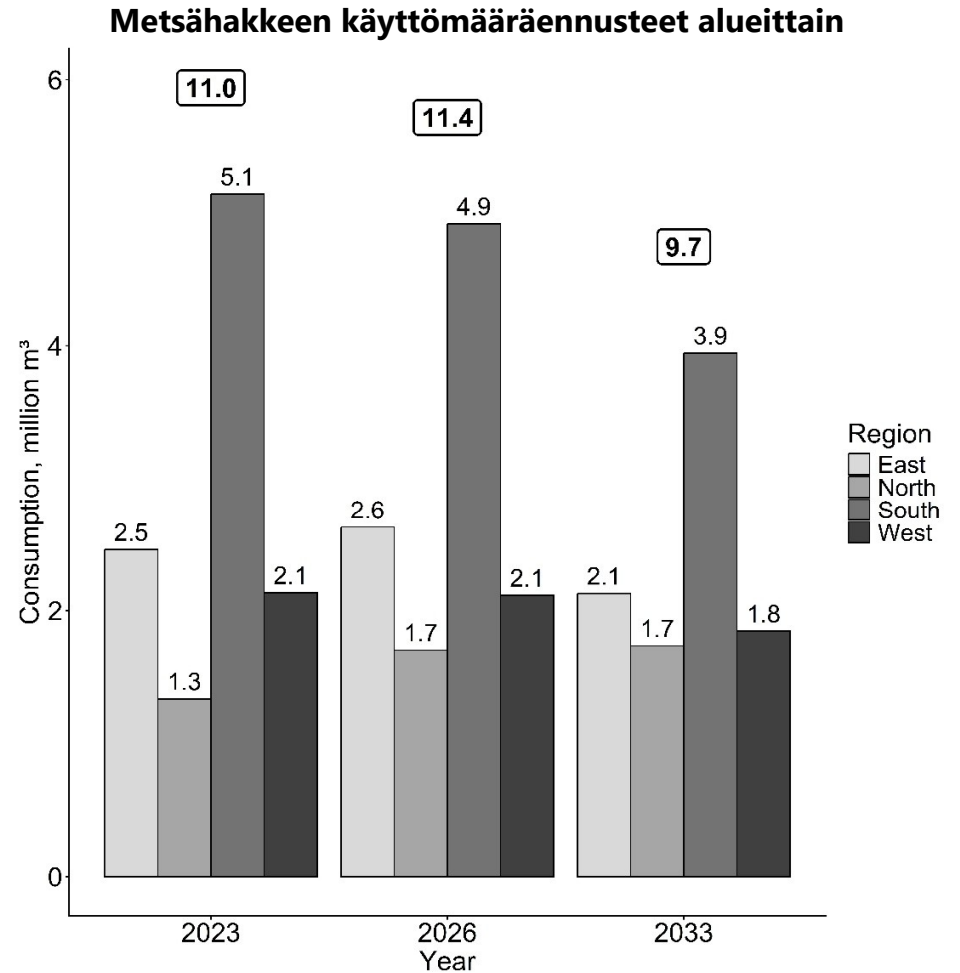
Niinistö et al. 2025. Energy Wood Flows and the Operational Environment of Supply Chains in Finland: Insights From a Supplier Survey.
<https://doi.org/10.14214/sf.25011>.

Niinistö et al. 2026. Unmanaged Young Forest Stands as a Source of Energy Wood and Industrial Roundwood in Central Finland.
(julkaisematon käsikirjoitus, vertaisarvioinnissa)



Tulevina vuosina metsähakkeen käyttö vähenee

- Vuonna 2024 tehdyn tutkimuksen perusteella metsähakkeen käyttö vähenisi vuoteen 2033 pysyen edelleen suhteellisesti korkealla tasolla.
- Käyttömäärän kehittämisessä havaittiin alue- ja toimijakohtaisia eroja johtuen erilaisista strategioista suhteessa vihreään siirtymään
- Viime vuodet ovat osoittaneet sähkökattiloiden hyödyntämismahdollisuuksien olevan ennakoitua laajemmat ja investointeja on tullut lisää, joten käyttömäärä todennäköisesti vähenee tutkimuksen tuloksia voimakkaammin.

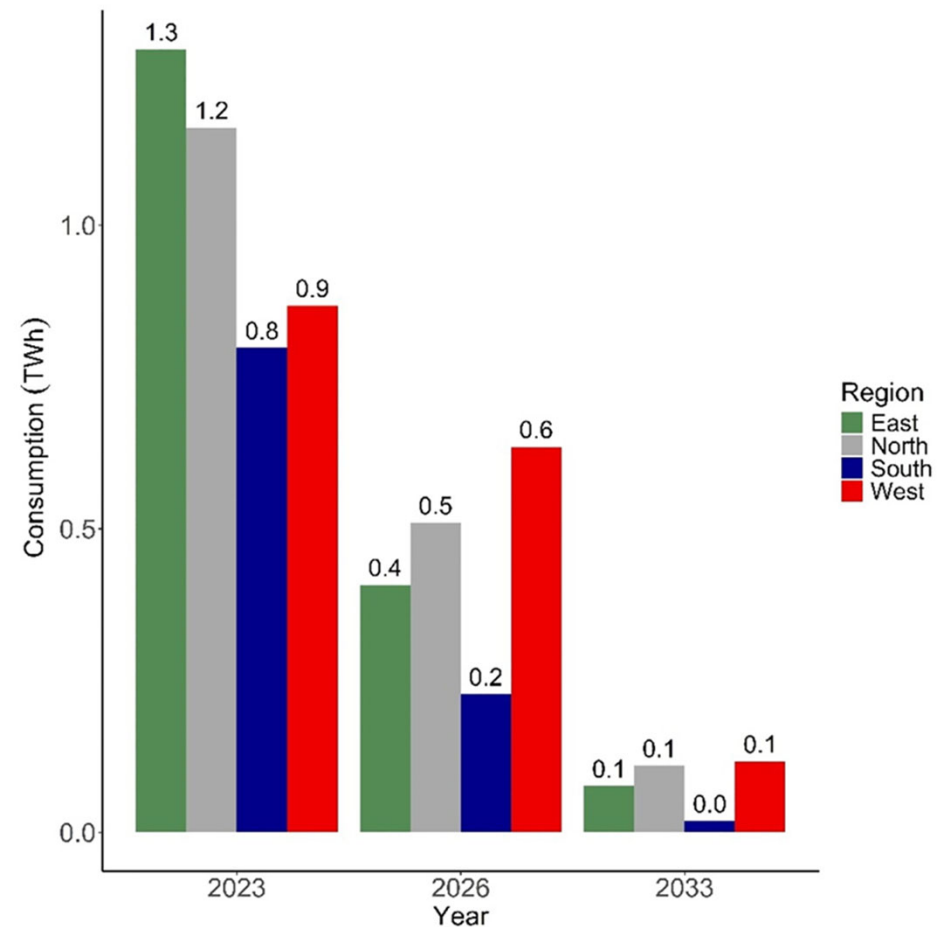


Puun rooli korostuu säätövoiman lähteenä

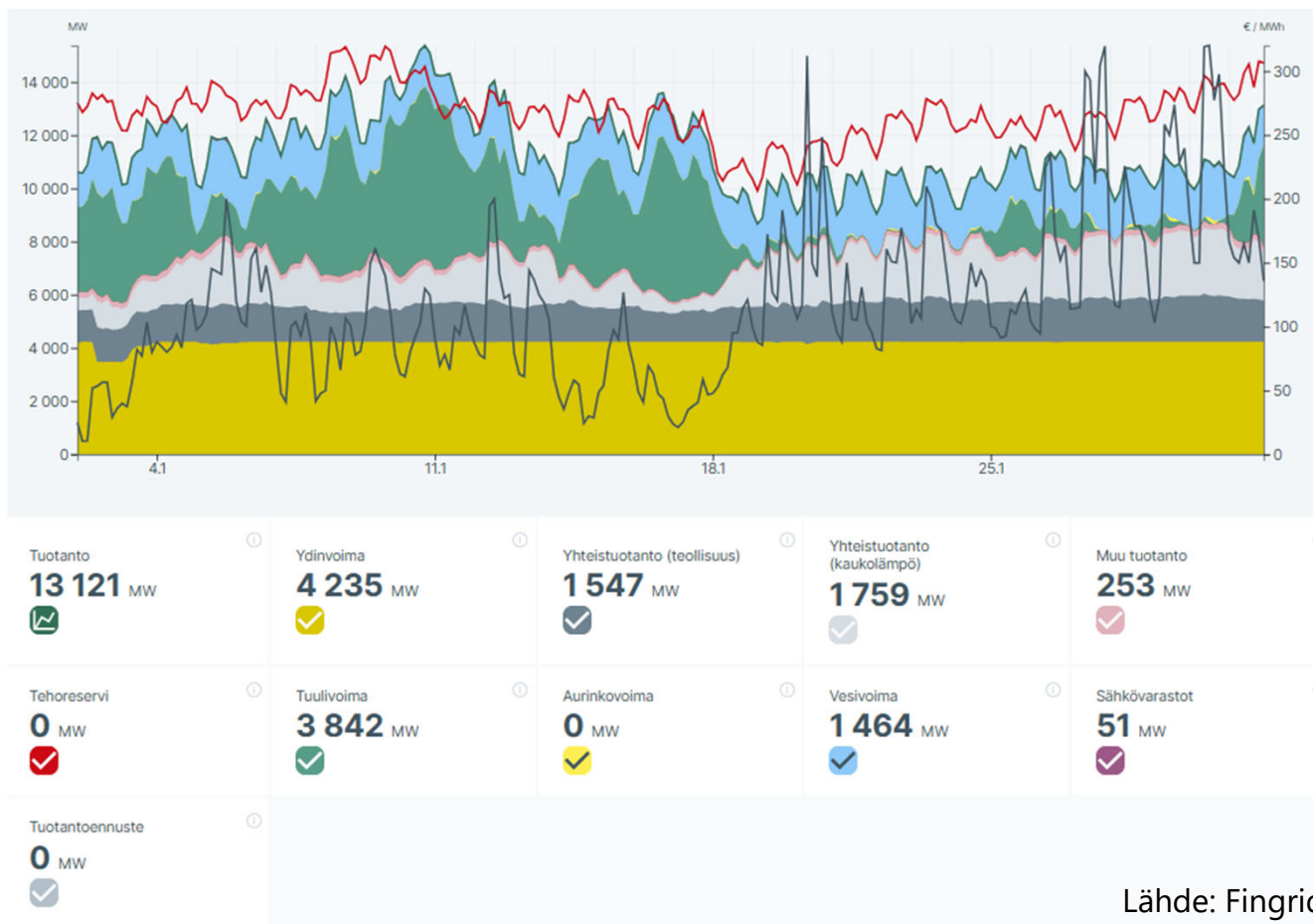
- Tutkimustulosten mukaan energiaturpeen käyttö käytännössä päättyy jo 2030 luvun alkuun mennessä.
- Puupolttoaineet ovat tärkeä korvaaja turpeelle ja fossiilienergialle erityisesti pakkasjaksojen aikana.
- Säariippuvaisen sähköntuotannon lisääntyminen kasvattaa osaltaan säätövoiman tarvetta.
- Energiantuottajat investoivat myös erilaisiin energian varastointiteknologioihin, mutta varsinkin pidempiaikaisten varastojen yleistyminen vie aikaa.



Energiaturpeen käyttömääräennusteet alueittain



Tammikuussa 2026 CHP laitokset tuottivat neljänneksen sähköstä ja silti 11 % kulutuksesta oli tuonnin varassa



Energiantuotannon investoinnit painottuvat sähkään perustuviin ratkaisuihin

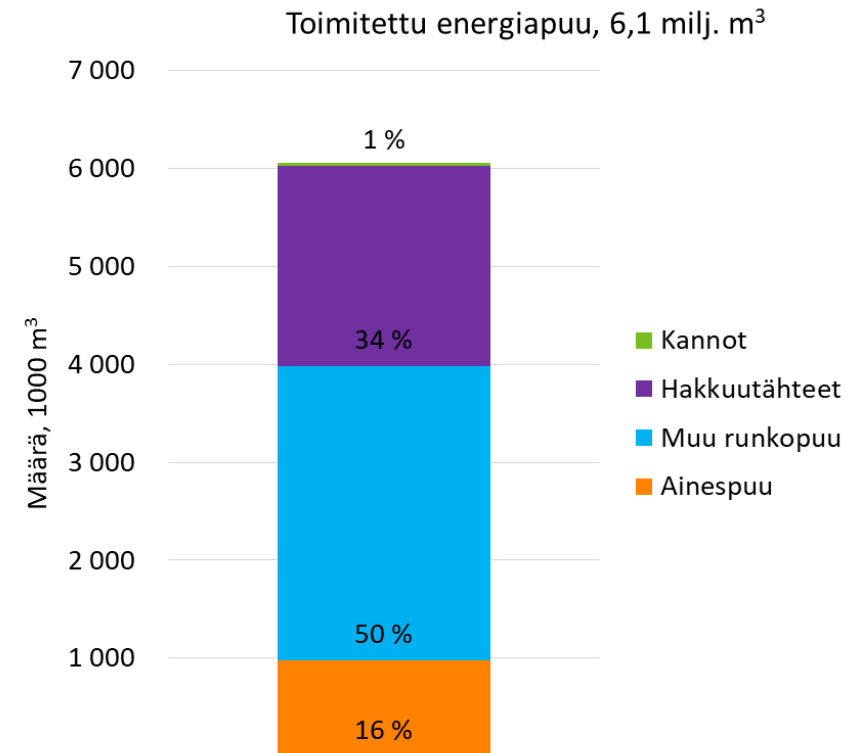
- Useat toimijat ovat investoineet tai suunnittelevat investointeja sähkökattiloihin, hukkalämmön talteenottoon ja energiatehokkuuden parantamiseen.
- Luken energiantuottajille suunnatun kyselytutkimuksen perusteella uusia kiinteiden polttoaineiden kattiloita ei ole juuri suunnitteilla, ja useampien laitosten käytön odotetaan päättyvän 2030-luvun alkupuolella.
- Myös vihreän vedyn tuotannossa syntyvä hukkalämpö voi vähentää metsähakkeen investointien toteutuessa.
- Toisaalta tulevaisuuden kannalta on muistettava, että vetytalous sekä tekniset hiilinielut on riippuvaisia puun poltossa vapautuvasta biogeenisestä hiilestä.

Puun käyttö säätövoimana haastaa energiapuun hankintaketjuja

- Metsäenergian lisääntyvät käyttömäärävaihtelut pidentävät varastointiaikoja, mikä lisää puun säilyvyyteen liittyviä haasteita.
- Puun säätövoimakäyttö korostaa terminaleihin perustuvien hankintaketjujen merkitystä.
- Ainespuun polton välttämäisen haasteena on, että pieniläpimittainen kokopuu ja hakkuutähteet sopivat heikosti terminaaliperusteisiin hankintaketjuihin.
- Energiapuun toimittajille aiempaa heikommin ennakoitavissa oleva toimintaympäristö aiheuttaa merkittäviä haasteita.

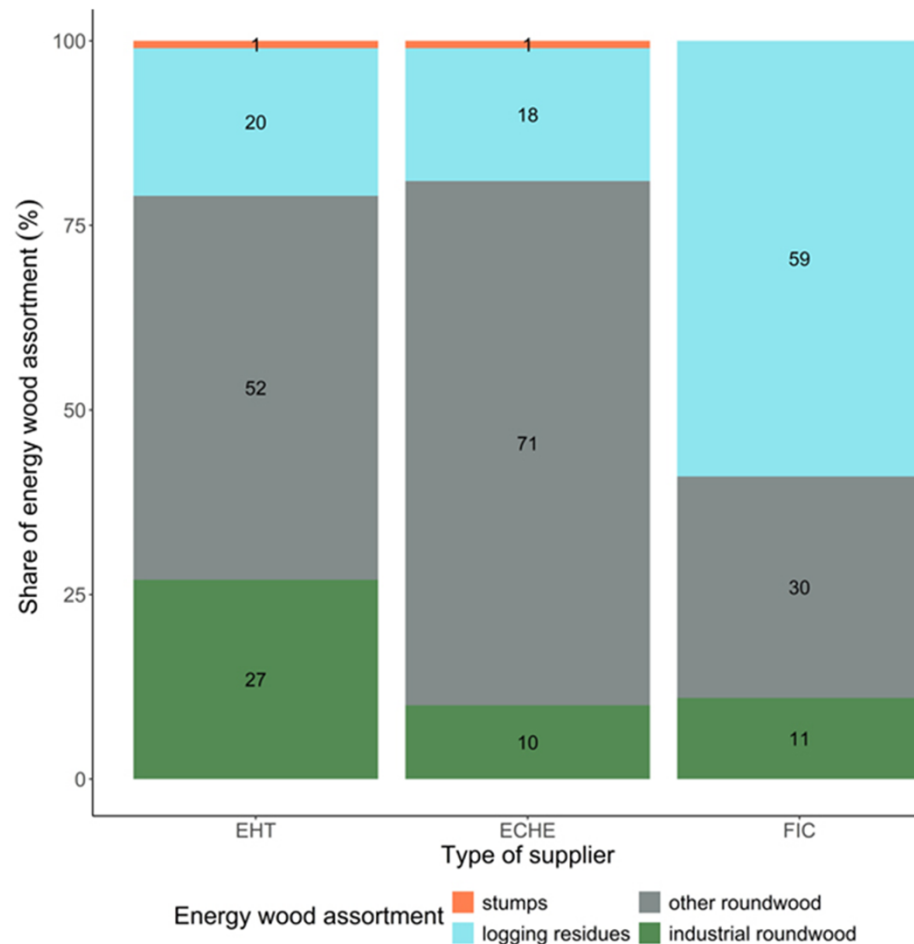
Millaista puuta metsähakkeena poltetaan?

- Keväällä 2024 kerättyyn kyselyaineistoon sisältyi 65 toimijaa, jotka toimittivat vuonna 2023 yhteensä 6,1 milj. m³ energiapuuta ja metsähaketta.
- Puusta 75 % toimitettiin suoraan asiakkaiden laitoksille ja loppu asiakkaiden terminaaleihin.
- Ainespuun osuus toimitetusta runkopuusta oli 25 %
 - Ainespuun toimitusmääriä ilmoitti 42 toimijaa, joilla ainespuu muodosti 33 % toimitetusta runkopuusta.
 - Kun tulokset yleistetään vuoden 2023 tilastoituun runkopuun kokonaiskäyttöön, ainespuun osuus olisi ollut noin 1,9 – 2,6 milj. m³



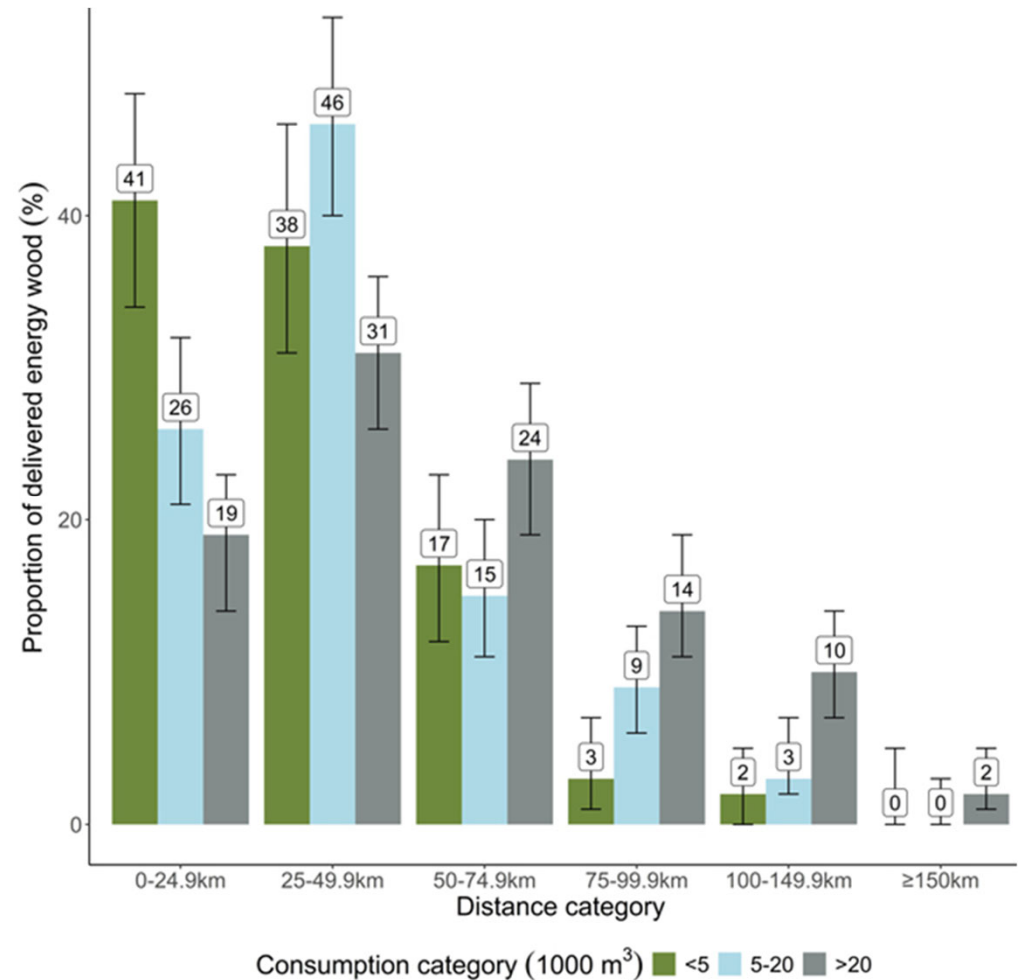
Energiapuulajien osuudet vaihtelivat toimijatyypeittäin

- Kyselytutkimukseen vastanneiden toimijoiden kokonaistoimitusmäärät olivat seuraavat toimijatyypeittäin:
 - Energiapuun hakkaajat ja myyjät (EHT): 2,0 milj. m³
 - Energiayhtiöt ja lämpöyrittäjät (ECHE): 1,8 milj. m³
 - Metsäteollisuusyritykset (FIC): 2,3 milj. m³



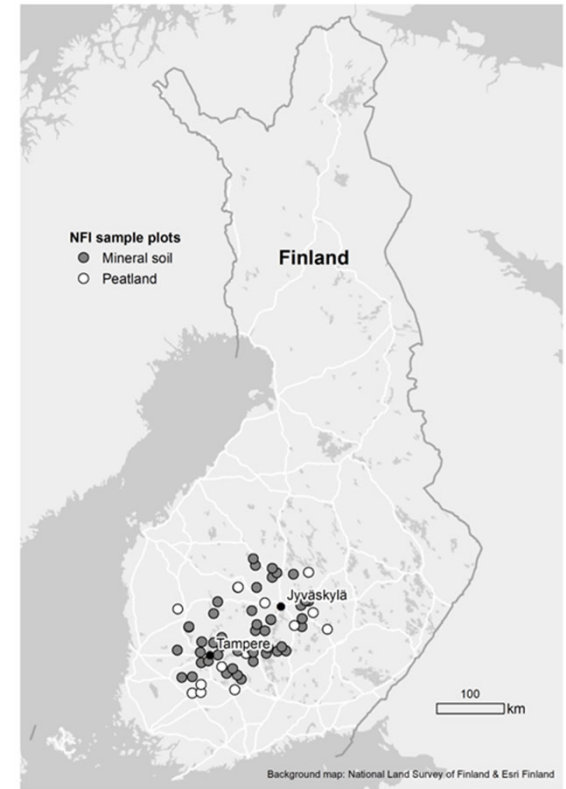
Pääosa energiapuusta hankitaan 100 kilometrin etäisyydeltä

- Energiapuun hankinta-alueet kasvavat laitospohjaisen käyttömäärän kasvaessa.
- Suuremmillekin laitoksille noin puolet energiapuusta hankitaan 50 km etäisyydeltä käyttöpaikasta.
- Energiapuun kysynnän väheneminen ja alueelliset erot käyttömäärän kehityksessä tulevat näkymään myös puumarkkinoilla.
- Energiapuumarkkinoilla tapahtuvilla muutoksilla on vaikutuksia myös nuorten metsien hoitoon ja sen kannattavuuteen.



Nuorten metsien hoitorästikohteiden korjuupotentiaali on vaihteleva

- Tutkimusaineistona oli 52 VMI-koealaa (inventoinnit 2019–2023), joissa kehitysluokka oli nuori kasvatusmetsä ja metsänhoito oli viivästynyt.
- Koealoja ympäröivät metsikkökuviot mitattiin, niille simuloitiin alaharvennukset, ja puunkorjuun kustannukset laskettiin kannolta tienvarteen karsitulle energiarangalle ja kuitupuulle.
- Tulokset osoittivat, että kohteiden korjuukustannukset ja näin ollen puunhankinnan kustannuskilpailukyky vaihtelivat merkittävästi.
- Tulosten perusteella korkeat puunhankinnan kustannukset selittävät osaltaan nuorten metsien hoitorästien runsasta määrää, mutta ilmiön taustalla on myös muita tekijöitä.



Johtopäätökset

- **Metsähakkeen rooli säätövoimana korostuu sähköistyvässä energiajärjestelmässä**, ja sen pidemmän aikavälin tulevaisuus ratkeaa 2030-luvun lopulla, kun suuri osa nykyisestä laitoskannasta lähestyy käyttöikänsä loppua.
- **Puupohjainen bioenergia on tärkeä biogeenisen hiilen lähde**, jos hiilidioksidin talteenotto aloitetaan laajamittaisesti.
- **Pieniläpimittaisen puun ja hakkuutähteiden hankintalogistiikkaa sekä varastointikäytäntöjä tulee kehittää**, jotta energiapuun hankintaa voidaan kohdentaa nykyistä enemmän nuorten metsien hoidosta saatavaan pieniläpimittaiseen puuhun taloudelliset reunaehdot huomioiden.
- **Energiapuun hankintaketjuissa toimivien yritysten liiketoiminnan elinvoimaisuuteen on syytä kiinnittää huomiota**, jos käytön perustaso vähenee merkittävästi.

Kiitos!



luke.fi

