

Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö ja hintakehitys

Bioliito–hanke, loppuseminaari 22.03.2022

Tutkimuspäällikkö Johanna Routa, Luke

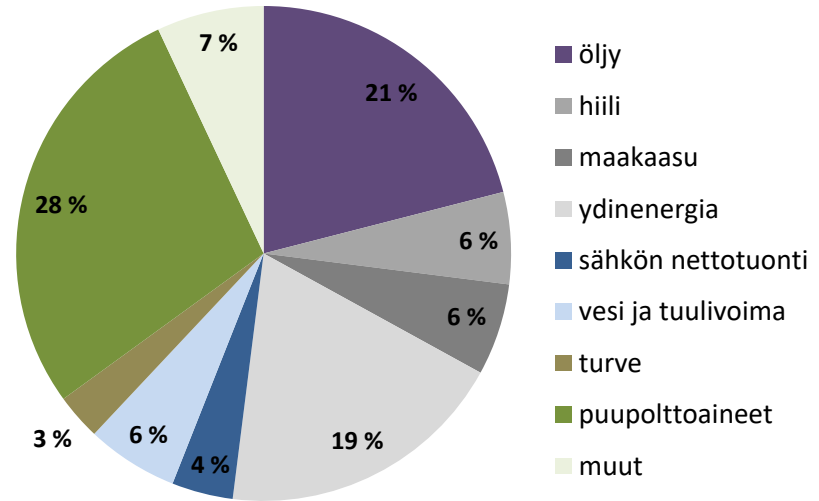


- Energian kulutus ja kiinteiden puupolttoaineiden käyttö Suomessa
- Metsähakkeen käyttö, raaka-aineet ja hinnat
- Energiapuun ja hakkeen varastointi ja varastoinnin kustannusvaikutus

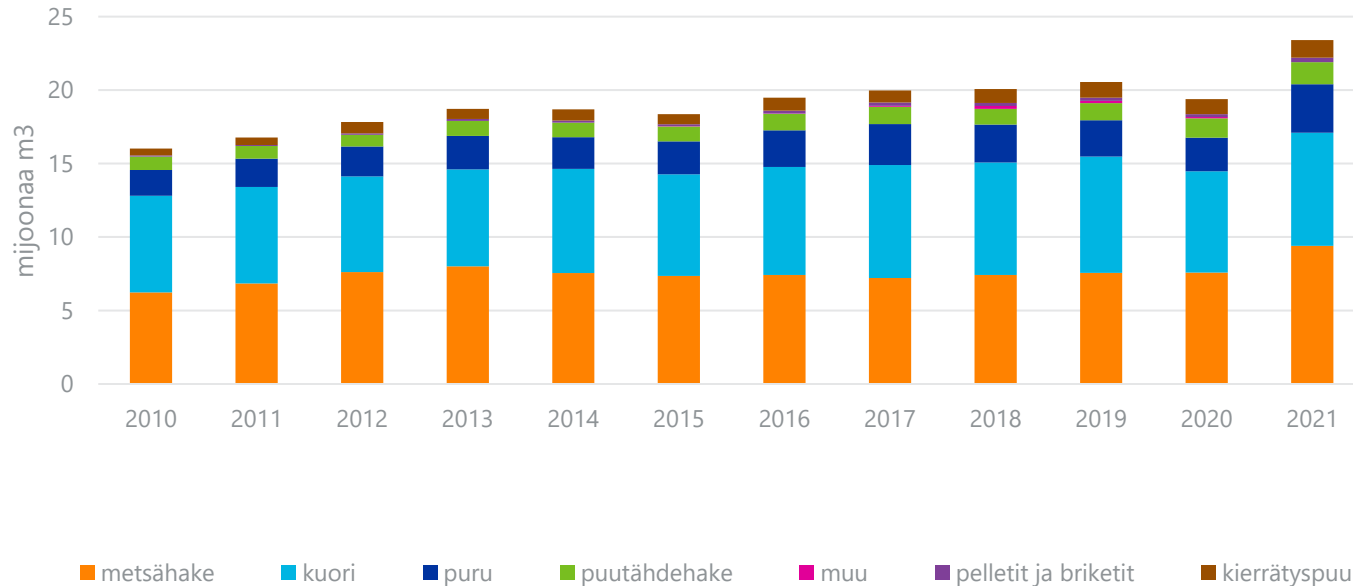


Energian käyttö Suomessa 2020

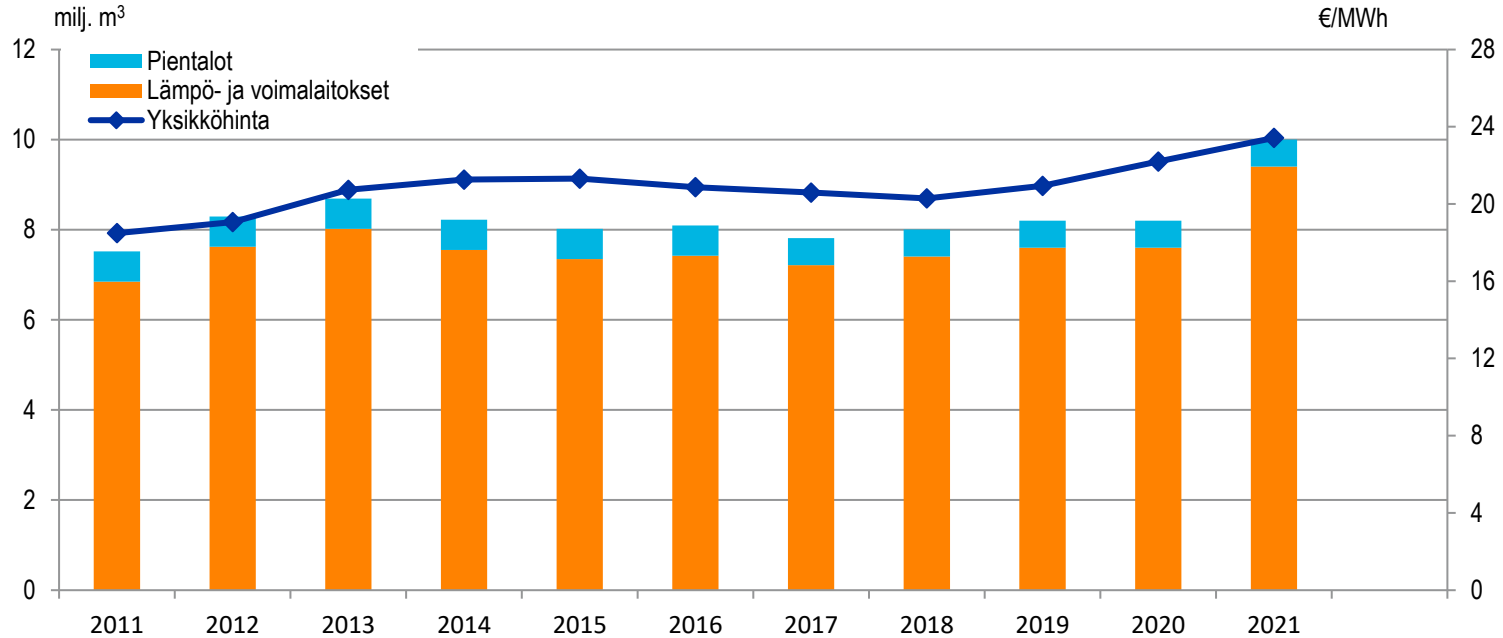
- Energian kokonaiskulutus oli 1,28 miljoonaa terajoulea (TJ) vuonna 2020, mikä oli kuusi prosenttia vähemmän edellisvuoteen verrattuna. Metsäteollisuuden työnseisaus, ja suljetut paperikoneet näkyivät teollisuuden sähkönkulutuksen alenemisena. Sähkön kokonaiskulutus laski alimmilleen 20 vuoteen.



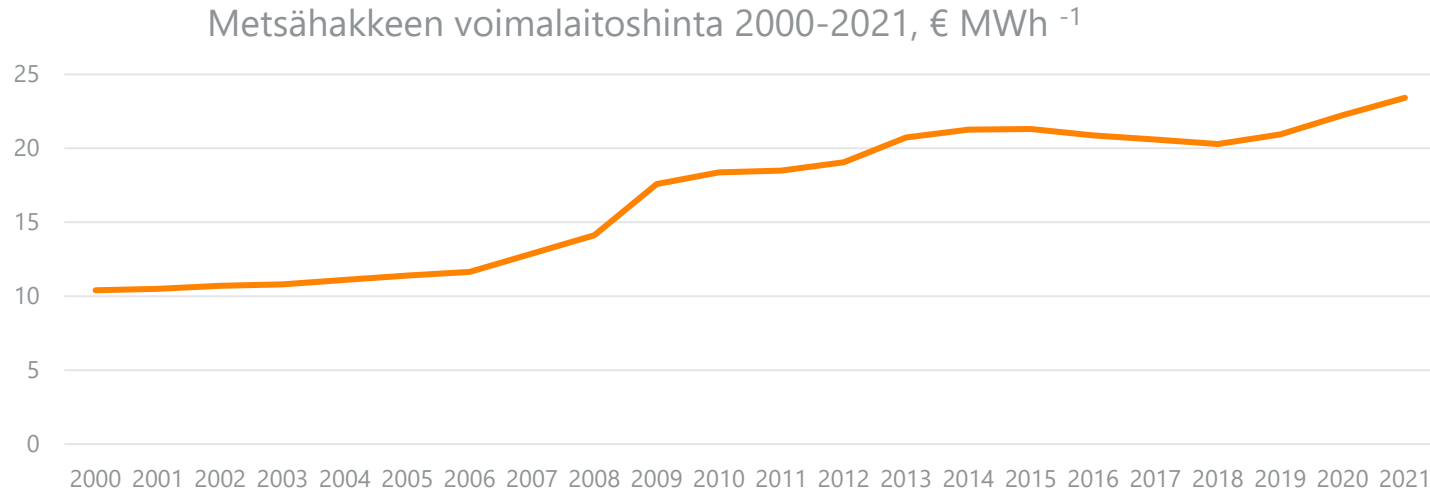
Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö voimalaitoksissa 2010-2021



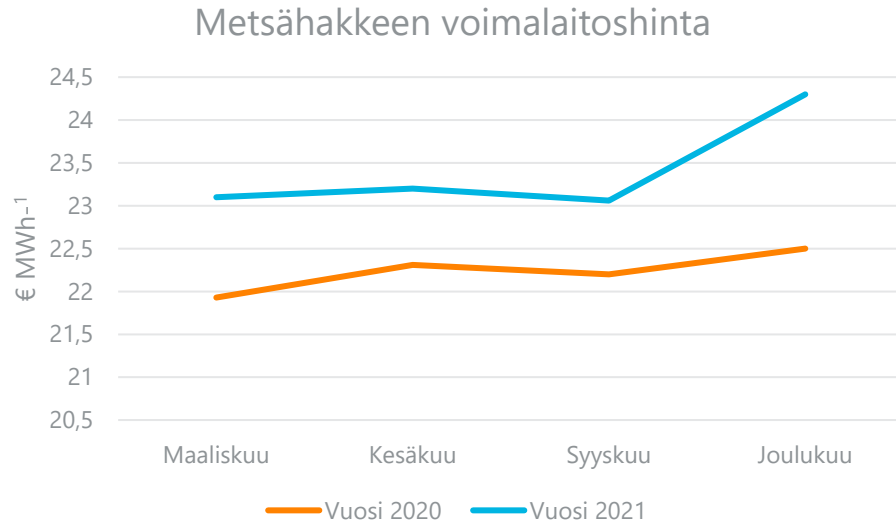
Metsähakkeen käyttö 2011-2021



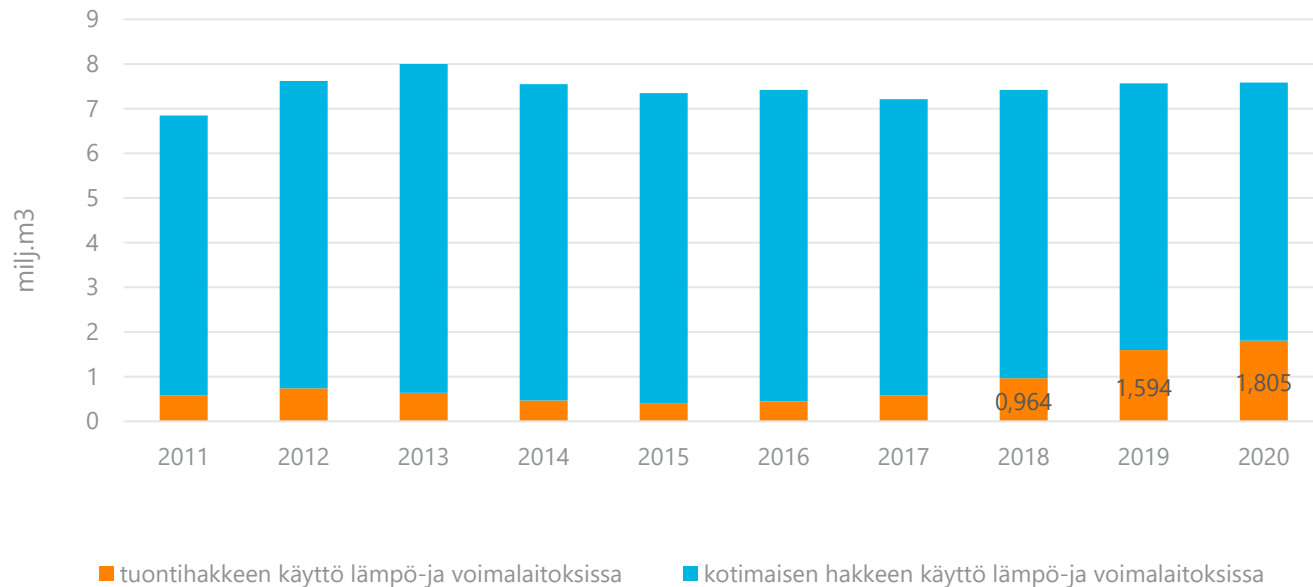
Metsähakkeen voimalaitoshinta 2000 - 2021



Metsähakkeen voimalaitoshinta 2020-2021, € MWh⁻¹



Tuontihakkeen käyttö 2011 - 2020





Hakuutähteet
2.7 milj. m³ (2021)



Runkopuu ja kokopuu 5.8 milj. m³ (2021)

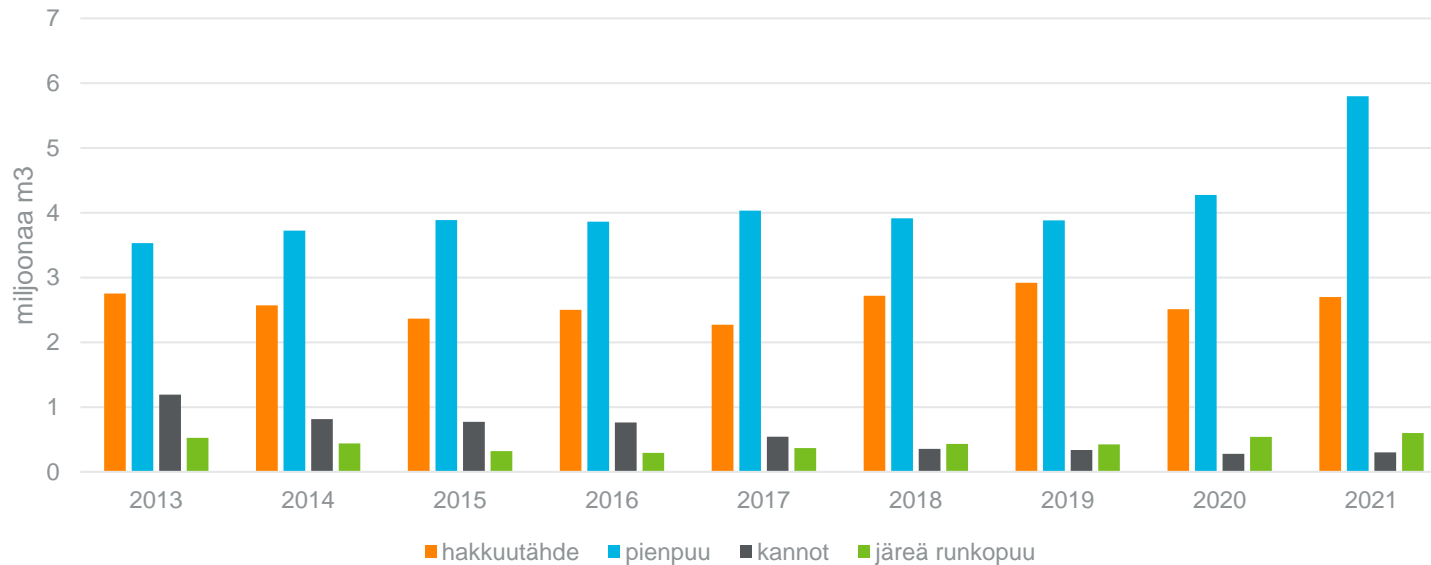


Kannot 0.3 milj. m³ (2021)

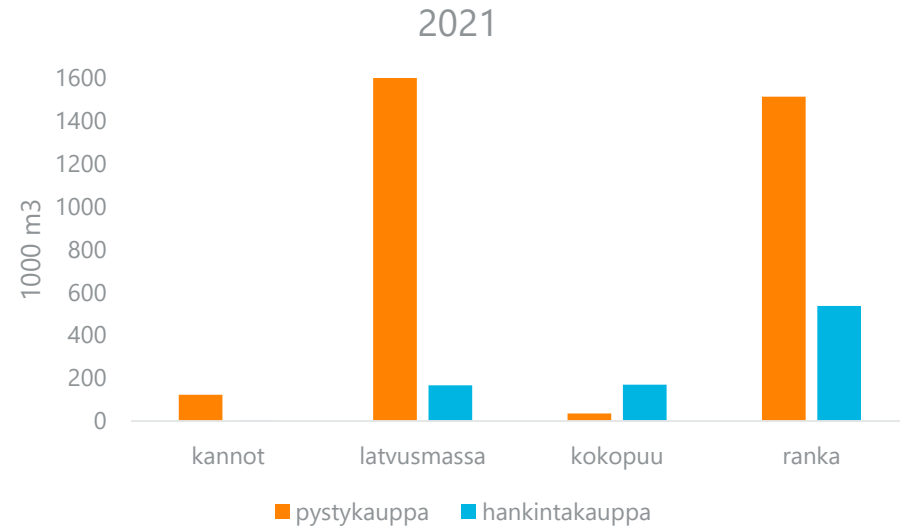
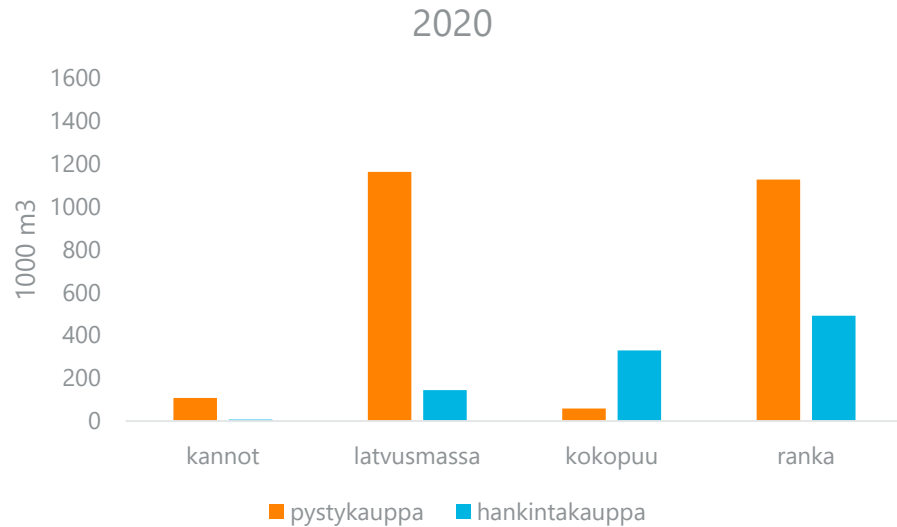
METSÄHAKKEEN - RAAKA-AINEET

Metsähakkeen raaka-aineet 2015 - 2021

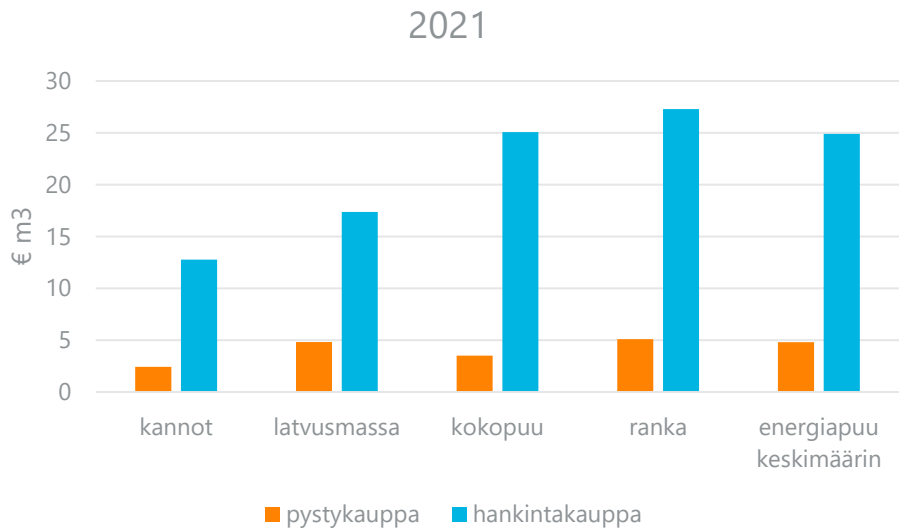
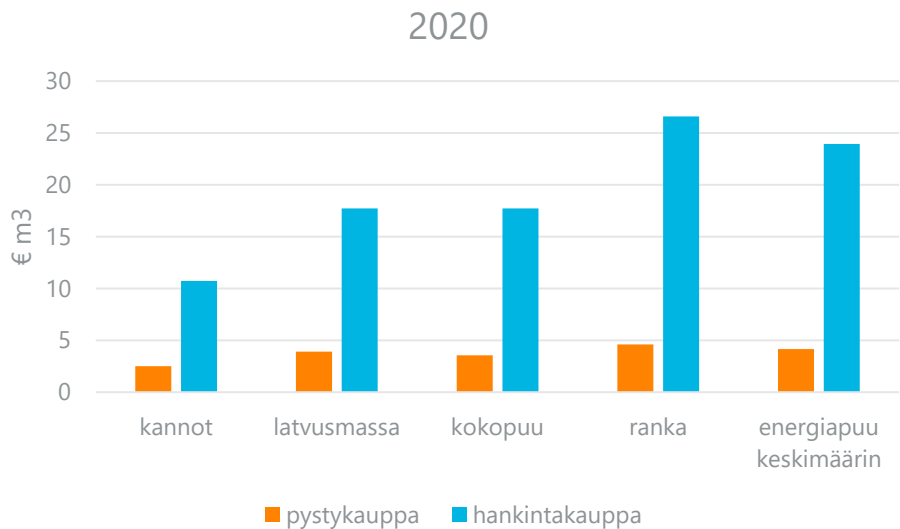
Metsähakkeen raaka-aineet



Energiapuun puukauppamäärät

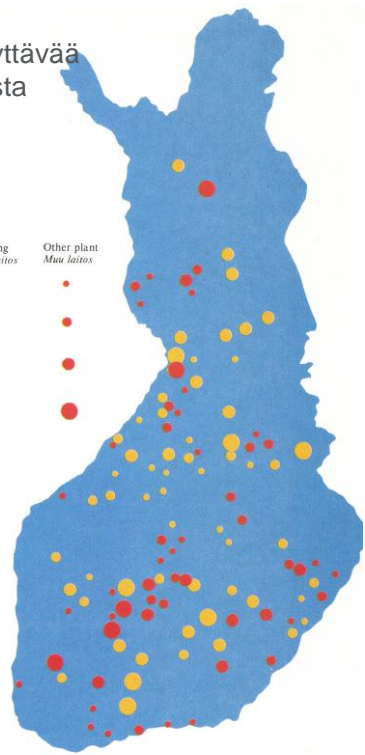
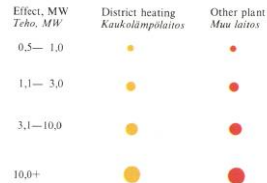


Energiapuun hinnat



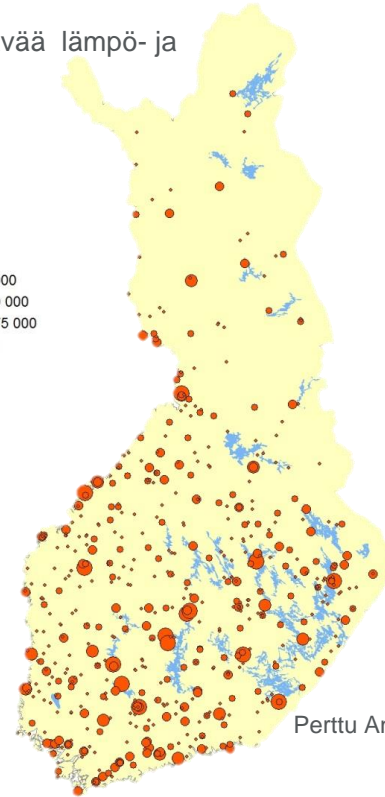
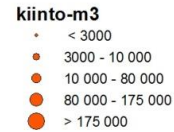
Lämpö ja voimalaitokset Suomessa

Noin 100 haketta käyttävää
lämpö- ja voimalaitosta
1982



Pentti Hakkila
1982

Noin 1000 haketta käyttävää lämpö- ja
voimalaitosta 2015



Perttu Anttila

Fig. 6. Forest chip fired heating plants in Finland at the close of 1982. Forest industry power plants are not included in the map.
Kuva 6. Suomen metsähaketta polttavat lämpölaitokset vuoden 1982 päättyessä. Metsäteollisuuden voimalaitokset puuttuvat kartasta.

Turpeen korvaaminen metsähakkeella

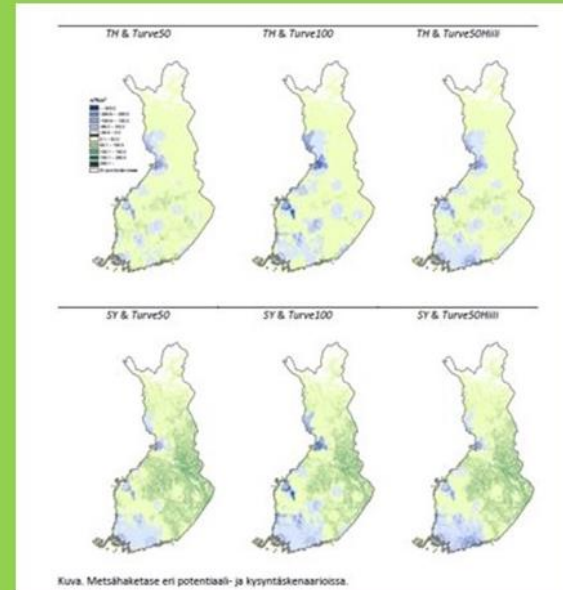
Luonnonvarakeskuksen tekemän selvityksen mukaan Metsähake riittää 50 % turpeen käytön korvaamiseen hyvin.

Metsähakkeella pystytään korvaamaan turve täysin, **jos** aktiivisuutta metsissä pystytään kasvattamaan

- Alueellinen epätasapaino hakkeen hankintapotentialissa ja käytössä korostuu rannikolla ja Etelä-Suomessa

Metsähakkeen riittävyys energia-turpeen korvaajana

Perttu Anttila, Vesa Nivala, Hannu Hirvelä, Juha Laitila & Lauri Sikanen
(Raportti Työ- ja Elinkeino-ministeriölle)



Energiapuun ja hakkeen varastointi:

Palstavarastointi



Tienvarsivarastointi



Terminaalit



Voimalaitosvarastointi



Varastoinnin Dilemma

Kuiva-aine tappiot
Pääomakustannukset
Peittokustannukset
Muut varastointi kustannukset

Toimitusten tasapainottaminen
Pienemmät kuljetuskustannukset
Parempi lämpöarvo
Laitoksen tasainen käynti



Mitä kasoissa tapahtuu varastoinnin aikana?



Kuiva-ainetappiot:

- Kuiva-ainetappio on orgaanisen aineen häviämistä lahoamisen, kompostoitumisen tai muiden hitaiden palamisreaktioiden seurauksena.
- Prosessiin voidaan vaikuttaa tehokkaimmin kuivaamisella. Alle 20% kosteudessa prosessit hidastuvat oleellisesti. Myös kylmyys ja hapettomuus hidastavat prosesseja.
- Lähdettyään liikkeelle, prosessit luovuttavat lämpöä ja kosteutta ympäristöönsä.



Kuiva-ainetappiot:

KESKIJARVO 1.8 % kk

HAKKUUTÄHDE	Pile 1	Pile 2	Pile 3	Pile 4	Pile 5	Pile 6	Pile 7
Kuiva-ainetappio kuukaudessa, %	1.0	2.9	2.6	2.7	0.9	0	2.5



KESKIJARVO 0.8 % kk

ENERGIARANKA	Pile 1	Pile 2	Pile 3	Pile 4	Pile 5	Pile 6	Pile 7	Pile 8	Pile 9	Pile 10	Pile 11
Kuiva-ainetappio kuukaudessa, %	0,93	0,80	0,27	0,76	0,63	<u>1,31</u>	1,52	0,36	0,19	<u>0,07</u>	0,28



RUNKOPUUHAKE	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kuiva-ainetappio kuukaudessa, %	0,63	1,13	0,59	0,35	0,78	0,70	0,45	0,87

KESKIJARVO 0.69 % KK



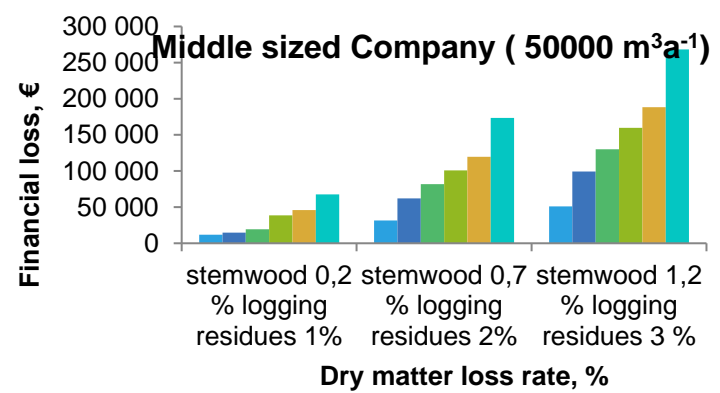
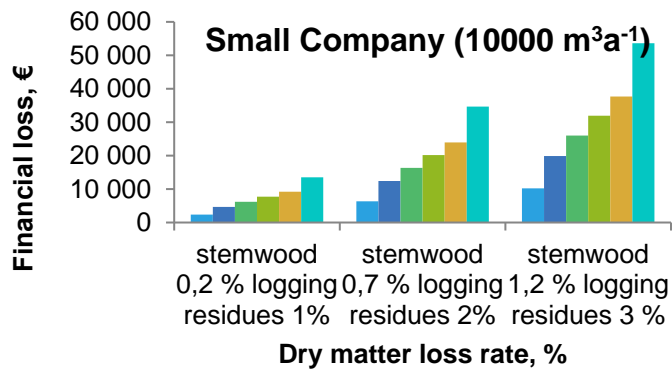
KUORI	K1	K2
Kuiva-ainetappio kuukaudessa, %	2,9	3,3

KESKIJARVO 3.1 %

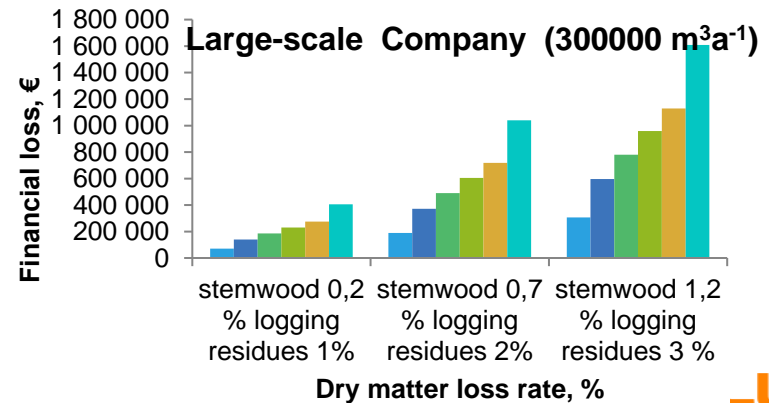
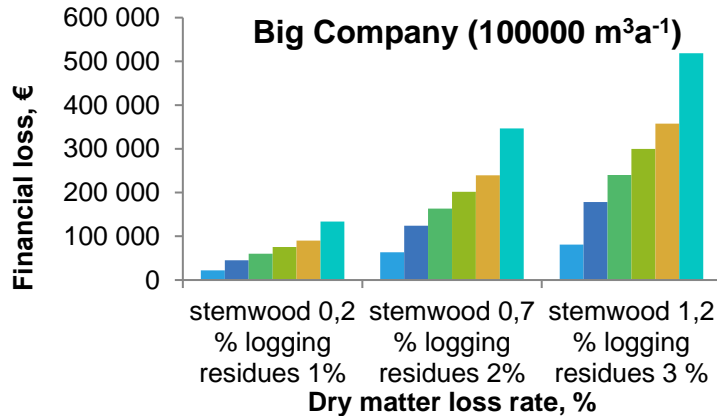
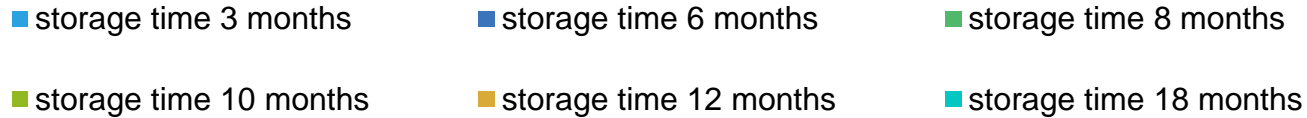


Routa, J., Kolström, M., Ruotsalainen, J., and Sikanen, L. 2015. Precision Measurement of Forest Harvesting Residue Moisture Change and Dry Matter Losses by Constant Weight Monitoring. International Journal of Forest Engineering, 26:71-83.

Routa, J., Kolström, M. and Sikanen, L. 2018. Dry matter losses and their economic significance in forest energy procurement. International Journal of Forest Engineering 29: 53-62.



Routa, J., Kolström, M. and Sikanen, L. 2018. Dry matter losses and their economic significance in forest energy procurement. International Journal of Forest Engineering 29: 53-62.



Yhteenveto

- Tuontihake on korvattavissa kotimaisella hakkeella, ensiharvennusrästejä n. 900 000ha
- Turvetta tarvitaan kuitenkin huoltovarmuuspolttoaineeksi vielä pitkään
- Metsähakkeen hinta nousee
- Koneyrittäjät ovat ahdingossa rajusti kohonneiden polttoainekustannusten takia. **Kuinka siis saadaan kotimainen energiapuu liikkeelle?**
- Ensi talven tarpeiksi tarvittavan energiapuun hakkuiden tulisi olla jo käynnissä, ja onkin pikaisesti ratkaistava, kuinka kotimainen energiapuu saadaan liikkeelle.

Kiitos!