

Info-sheet

SECURE-BIO-SUPPLY

No 2: Maaliskuu 2025

Tuoreen puun kosteuspitoisuus

Puunkorjuun ajankohta ja tuoreen puun kosteuspitoisuus

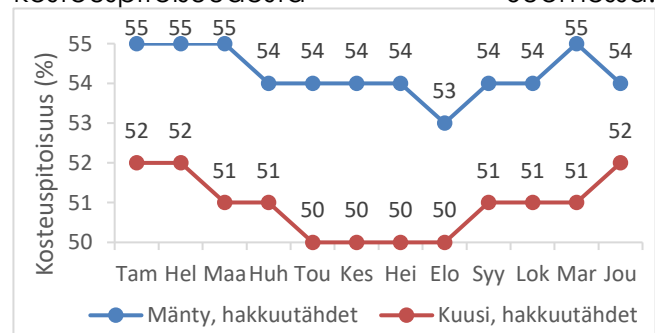
Suomessa puunkorjuu on perinteisesti tapahtunut talvikuukausina suuremmassa määrin verrattuna muuhun vuoteen johtuen metsäkohteiden korkeammasta kantavuudesta routa-aikana. Erityisesti märät sora-tiet eivät välttämättä kestä raskaita metsäkoneita (Lehtonen et al., 2019). Lisäksi hakkuita vältetään joillakin alueilla kevät-kesällä lintujen pesimäaikaan. **Kosteuspitoisuus** on tärkein kiinteiden biopolttoaineiden lämpöarvon ja laadun määrittävä tekijä. Toimitusketjun suunnittelulla kosteuspitoisuus voidaan optimoida ja kuivaamalla voidaan maksimoida polttoaineen laatu loppukäyttöpisteessä. Useimmiten käytetään luonnollista kuivumista, jossa hyödynnetään vuodenaikojen vaihteluita auringon ja tuulen olosuhteissa. Kuivaus voidaan kuitenkin tehdä myös aktiivisesti hyödyntäen esimerkiksi hukkalämpöä. **Arvioidakseen muutosta polttoaineen laadussa varastoinnin jälkeen on tärkeää tietää tuoreen puun kosteuspitoisuus.** Tuoreen puun kosteuspitoisuus vaihtelee vuoden aikana, se muuttuu vuodenaikan, kasvupaikan hedelmällisyyden ja ilmasto-olosuhteiden mukaan (Lindblad et al., 2018). Siksi kannattaisi suorittaa hakkuut

kosteuspitoisuuden ollessa matala. Tuore kosteuspitoisuus voi myös vaihdella vuodesta toiseen sääolosuhteiden mukaan (Hakkila, 1962).

Tuoreen puun kosteuspitoisuus vaihtelee puulajin, puun tiheyden ja iän mukaan (Jahkonen et al., 2012). Kosteuspitoisuus vaihtelee myös puun eri osien välillä. Kosteus on yleensä alhaisin rungon tyvässä josta se nousee kohti latvaa (Hakkila, 1962).

Tuoreen männyn ja kuusen hakkuutähteiden kosteuspitoisuus Suomessa

Lindblad et al. (2018) kokosivat tietoa useista lähteistä tuoreen männyn ja kuusen hakkuutähteiden keskimääräisestä kosteuspitoisuudesta Suomessa.



Tuoreen männyn ja kuusen **hakkuutähteiden** kosteuspitoisuus Suomessa kuukausittain (Lindblad et al., 2018).

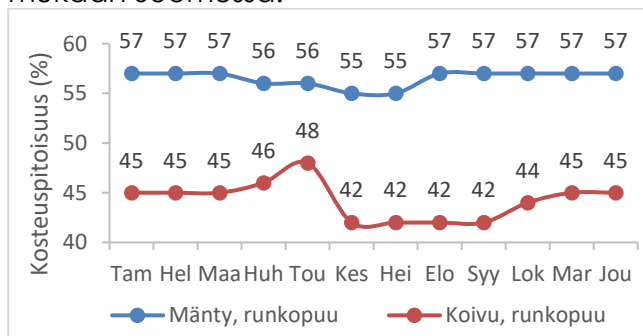


Euroopan unionin
osarahoittama



Männyllä on korkein keskimääräinen kosteuspitoisuus. Havupuiden kosteuspitoisuuden väheneminen alkaa keväällä, kun neulaset haihduttavat vettä lämpimillä ilmoilla, maan ollessa vielä jäässä ja juuristo ei vielä ollessa toiminnassa. Kesällä, kun neulasten kautta tapahtuvan haihtuminen on vilkasta, rungon kosteuspitoisuus pysyy alhaisemmalla tasolla verrattuna talveen, vaikka juuristo toimii esteettömästi. Syksyllä juuristo jatkaa vedenottoa niin kauan kuin maa ja runko pysyvät sulina, kun taas haihtuminen hidastuu aikaisemmin, jolloin kosteuspitoisuus nousee (Hakkila, 1962).

Tuoreen männyn ja koivun runkopuun kosteuspitoisuus Suomessa kuukausittain
Routa et al. (2015) kokosivat tietoa useista lähteistä tuoreen männyn ja koivun runkopuun keskimääräisestä kosteuspitoisuudesta korjuukuukauden mukaan Suomessa.



Tuoreen männyn ja koivun **runkopuun** kosteuspitoisuus Suomessa kuukausittain (Routa et al., 2015).

Koivulla on suurin vaihtelu kosteuspitoisuudessa. Männyllä ja kuusella on korkeampi keskimääräinen kosteuspitoisuus

kuin koivulla. Tuoreen männyn ja kuusen kosteuspitoisuus on korkeampi talvella kuin kesällä. Koivun kosteuspitoisuus on korkeimmillaan keväällä toukokuussa, juuri ennen lehtien puhkeamista. Tämä johtuu siitä, että juuristo aloittaa toimintansa ennen lehtien puhkeamista, eli ennen lehtien kautta tapahtuvan haihtumisen alkamista. Lehtien puhjettua haihdunta on niin nopeaa, että puun vedenkulutus on suurempi kuin veden saanti, minkä seurauksena kosteuspitoisuus laskee. Lehtien puhkeamisen jälkeen kosteuspitoisuus laskee keskimääräisen tason alle kesällä ennen kuin se nousee takaisin keskimääräiselle tasolle syksyllä. Kun juuriston välittämän veden määrä ylittää haihdunnan, koivun kosteuspitoisuus alkaa kohota. Tämä tapahtuu viimeistään syksyllä, kun lehdet putoavat. Kosteuspitoisuus jatkaa nousuaan niin kauan kuin juurien toiminta on mahdollista sään kylmetessä (Hakkila, 1962).

Lue lisää:

- Hakkila, P., 1962. Polttohakepuun kuivuminen metsässä. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae (1963) 54, 54, 1–82.
- Jahkonen, M., Lindblad, J., Sirkiä, S., Laurén, A., 2012. Energiapuun kosteuden ennustaminen (No. 241), Metlan työraportteja. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa.
- Lehtonen, I., Venäläinen, A., Kämäräinen, M., Asikainen, A., Laitila, J., Anttila, P., Peltola, H., 2019. Projected decrease in wintertime bearing capacity on different forest and soil types in Finland under a warming climate. Hydrology and Earth System Sciences 23, 1611–1631.
- Lindblad, J., Routa, J., Ruotsalainen, J., Kolström, M., Isokangas, A., Sikanen, L., 2018. Weather based moisture content modelling of harvesting residues in the stand. Silva Fennica 52, 7830.
- Routa, J., Kolström, M., Ruotsalainen, J., Sikanen, L., 2015. Validation of prediction models for estimating the moisture content of small diameter stem wood. Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering 36, 283–291.

Tekijä:

Sami Lieskoski

Väitöskirjatutkija ja projekti-insinööri, Åbo Akademi

Kiinteiden biopolttoaineiden pitkän aikavälin varastoinnin kehittäminen (**SECURE-BIO-SUPPLY**) kestävän energiasiirtymän mahdollistamiseksi

Ota yhteyttä:

abo.fi/secure-bio-supply



Hanketiedot:

Aika: 1.3.2024–28.2.2026

Hankkeen omistaja: Åbo Akademi

Hankepartnerit: Yrkehögskolan Novia, Metsäkeskus

Rahoittaja: EU-FRO Oikeudenmukaisen siirtymän rahasto (Pohjanmaan FRO (JTF) haku 2/2023.) Pohjanmaan liitto.

SECURE-BIO-SUPPLY – hankkeen tavoitteena on analysoida, mitä haasteita ja mahdollisuuksia muutos polttoaineiden pitkäaikaisvarastoinnissa voi luoda Pohjanmaalla.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

