

**PUUTAVARANMITTAUKSEN NEUVOTTELUKUNNAN KOKOUS 3/2019**

**Aika:** Tiistai, 5.11.2019, kello 10.15-11.35  
**Paikka:** Kirkkokatu 12, kokoushuone Katariina

<b>Läsnä:</b>	Puheenjohtaja	Matti Heikurainen	Maa- ja metsätalousministeriö
	Jäsenet ja varajäsenet	Erkki Etelä-Aho Simo Jaakkola Taneli Kolström Juha Laiho Kari Palojärvi Juha Palokangas Timo Saarentaus Lauri Tapio	Metsäalan Asiantuntijat ry METO Koneyrittäjien liitto ry Luonnonvarakeskus Metsähallitus Metsäalan Kuljetusyrittäjät ry Metsäteollisuus ry Metsä Group MTK ry/ Metsälinja (skype)
		Pauli Otava Jouni Karjalainen	Versowood Oy Metsähallitus
	Asiantuntijat	Maija Kaukonen Jari Lindblad Timo Melkas	Maa- ja metsätalousministeriö Luonnonvarakeskus Metsäteho Oy
	Kutsutut asiantuntijat	Tapio Wall	Luonnonvarakeskus
	Sihteeri	Timo Melkas	Metsäteho Oy

**1. Kokouksen avaus**

Matti Heikurainen avasi kokouksen ja toivotti osallistujat tervetulleeksi kokoukseen. Hyväksyttiin kokouksen esityslista.

**2. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen**

Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja pienin muutoksin (Liite 1). Mittausalain soveltamisalaan ja hakkuukonemittauksen tietoluovutukseen liittyvän koulutusmateriaalin osalta todettiin, että materiaali on valmis, mutta materiaalia ei ole vielä julkaistu. Julkaisukanava on pohdinnassa Luonnonvarakeskuksessa.

**3. Puutavaranmittauksen ohjaus**

Matti Heikurainen kävi läpi tilannekatsauksen puutavaranmittauslain valvonnan ohjaukseen liittyen. Todettiin, että neuvottelut tulossopimuksesta Luonnonvarakeskuksen ja maa- ja metsätalousministeriön välillä ovat vielä kesken. PML 5 § mukaan lain noudattamista koskevan

valvonnan ylin johto ja ohjaus kuuluvat maa- ja metsätalousministeriölle, mikä velvoittaa maa- ja metsätalousministeriötä asettamaan viranomaistehtäville tavoitteet ja seuraamaan niiden toteutumista. Luonnonvarakeskuksen ja maa- ja metsätalousministeriön välisissä neuvotteluissa ministeriön ehdotuksena on ollut, että Luonnonvarakeskuksen tulossopimukseen kirjattaisiin erillinen tavoite puutavaranmittauslain mukaisiin tehtäviin liittyen. Tällä erää tulostavoitetta vuoden 2020 osalta on luonnosteltu seuraavasti.

*”- Parannetaan virallisten mittaajien palveluiden saatavuutta alueellisesti ja ajallisesti kysyntään vastaavalla tavalla sekä  
- Selvitetään tehdasmittauksen valvonnan kehittämismahdollisuudet”*

Luonnonvarakeskus ei ole ottanut ministeriön ehdotukseen vielä kantaa. Neuvotteluja jatketaan ministeriön puolelta kansliapäällikkö- ja osastopäällikkötasolla.

Neuvottelukunta piti tärkeänä, että toimintaedellytykset puutavaranmittauksen viranomaistehtävien hoidossa turvataan niin alueellisesti kuin ajallisesti, eikä niihin kohdenneta lisää leikkauksia. Kyse on julkisin varoin tarjotusta palvelusta yhteiskunnallisesti tärkeille puumarkkinoille, eikä valvonnan uskottavuutta saa vaarantaa. Neuvottelukunnan mielestä määrärahat pitäisi nykyistä paremmin suhteuttaa alan markkinavolyymiin ja totesi, että puutavaranmittauksen viranomaistoiminnan resurssit ovat pienentyneet merkittävästi vuosien saatossa. Kolström totesi, että määrärahojen vähenemiseen osasyynä on ollut se, että Luonnonvarakeskusta perustettaessa tutkimus- ja viranomaistoiminnan määrärahoja on jouduttu leikkaamaan kaikilla aloilla. Lukella on tietty maa- ja metsätalousministeriön kanssa sovittu budjetti viranomaistehtävien hoitoon ja, mikäli jonnekin halutaan kohdentaa sisäisesti lisää resursseja, on se jostain muualta pois. Neuvottelukunta toivoi, että puutavaranmittauksen viranomaistoiminnan tavoitteiden asettamisessa ja sen mukaisten määrärahojen mitoituksessa otettaisiin nykyistä paremmin huomioon alan toimijoiden näkemykset uskottavan lainvalvonnan edellyttämästä nykyistä laajemmasta toiminnan tasosta.

Tapio Wall kertoi, että tehdasmittauksen valvonnan kehittämismahdollisuuksien pohdintaan on Luonnonvarakeskuksessa perustettu pienimutoinen työryhmä, jonka tehtävänä on koota yhteen potentiaaliset kehittämisideat ja toimenpiteet, joilla tehdasmittauksen valvontaa voitaisiin kehittää. Keskeisenä ajatuksena on etävalvonnan kehittäminen ja sitä kautta reaaliaikaisempi tieto otantamittauksista. Tämä mahdollistaisi nykyistä tehokkaamman seurannan ja nopeamman puuttumisen mahdollisiin virhetilanteisiin. Myös tukkimittarivalmistajien kanssa on käyty alustavia keskusteluja pilvipalvelujen hyödyntämisestä omavalvontatietojen välittämisessä virallisille mittaajille. Neuvottelukunta piti kehittämishanketta kannatettavana, ja ilmaisi kiinnostuksensa hankkeen tulosten seurantaan, ja myös osallistumaan hankkeessa määritettävien menettelyiden testaukseen. Asiaan sovittiin palattavaksi selvityksen valmistuttua.

#### **4. Hyvät mittauskäytännöt –työryhmän toiminta**

Jari Lindblad kävi läpi katsauksen *Hyvien mittauskäytäntöjen* -työryhmän toimintaan. Energiapuunmittaus -oppaan (2014) päivitys on ollut työn alla kesästä 2019 alkaen. Työryhmälle on lähetty Jari Lindbladin tekemät muutosehdotukset ja ne on kertaalleen käyty läpi työryhmän kokouksessa. Suurin muutos on oppaan täydentäminen vuoden 2018 alussa voimaan tulleilla latvusmassamalleilla, jotka hyödyntävät ajantasaista tietoa korjuukohteen säästä. Opas julkaistaisiin jatkossa neuvottelukunnan suosituksena. Päivitetty luonnos suosituksesta on tällä erää lähetetty kommenteille Bioenergia ry:lle. Työryhmä kokoontuu seuraavan kerran noin kuukauden päästä. Tavoitteena on saada päivitetty Energiapuunmittaus -opas puutavaranmittauksen neuvottelukunnan käsittelyyn keväällä 2020.

Tukkimittarin ja tukkiröntgenin omavalvontaa koskevan suositusluonnoksen jatkotyöstäminen on myös tarkoitus ottaa työryhmässä keskusteluun uudestaan.

## 5. Kuitupuun painomittauksen toimintamallin kehittäminen –hanke

Lindblad esitteli *Kuitupuun painomittauksen toimintamallin kehittäminen* -hankkeen tilanteen (liite 2). Tutkimusaineistot on pääosin saatu kerättyä kesän ja syksyn 2019 aikana ja toimintamallin hahmottelu sekä vaatimusmäärittelytyö on käynnistetty. Otanta-aineistossa on tällä erää n. 50 000 havaintoa ja se täydentyä vielä noin viidellä tuhannella havainnolla. Havaintojen määrä jakautuu alueellisesti melko tasaisesti, mutta Pohjois-Suomen ja Kainuun osalta aineistoa on vähemmän. Syynä on puulajien/puutavaralajien luontainen esiintyminen sekä Kainuun alueella kuljetusmuodon aiheuttamat haasteet aineiston keruuseen. Säädata on koostettu vuosien 2012-2018 osalta laskentavalmiuteen. Varastointiaikaan ja alkuperään perustuvien ennustemallien mallinnus on aloitettu ja säädataan perustuvien mallien laadinta aloitetaan vuoden 2020 alussa. Mallinnuksen lähtökohtana tällä erää on maakuntajako sekä lämpösumma-alueet. Varastointiajan osalta aineiston jakauma on vino. Alle kolme viikkoa varastoituja mittauseriä oli noin 25 % aineistosta. Varastointiajan mediaani on noin neljä viikkoa ja tätä pidempään varastoitujen mittauserien osalta varastointiaika vaihtelee noin 5 viikosta useampaan kuukauteen. Tuoretiheyden vaihtelua maakunnittain on alustavasti tarkasteltu mäntykuidun osalta ja vaihtelu on ollut 10 kg/m<sup>3</sup> luokkaa, kun taas varastointiajan vaikutus on 100 kg/m<sup>3</sup> luokkaa. Todettiin, että säädataa hyödyntämällä ja otantaa oikein kohdentamalla pystytään huomioimaan vuosien välinen vaihtelu nykyistä paremmin.

Melkas kävi läpi tilannekatsauksen laskentapalvelun määrittelytyöhön. Laskentapalvelun vaatimusmäärittelyä varten on Metsätehon ja Luonnonvarakeskuksen johdolla perustettu työryhmä, johon on kutsuttu tehdasmittauksen ja it-alan asiantuntijoita Metsätehon osakasyrityksistä. Työryhmä on kokoontunut kerran ja tehnyt kuvauksen laskentapalvelun toiminnallisuuksista sekä potentiaalisista tiedon välitykseen käytettävistä sanomista. Perusajatuksena on, että laskentaa varten tarvittavat tiedot välitettäisiin metsäyhtiöiden järjestelmistä Forest –Hub palvelun tai API -rajapintojen kautta Online TT- laskentapalveluun, jossa hankkeessa kehitettyjen mallien, säädatan sekä kerätyn otantadatan perusteella määritettäisiin halutulle mittauserälle tuoretiheysluku. Ajantasainen mittauseräkohtainen tuoretiheysluku palautettaisiin tämän jälkeen metsäyhtiön järjestelmään, jossa laskettaisiin mittauserän tilavuus. Lisäksi ajatuksena on, että syöttämällä mittauserän lähtötiedot erilliseen esim. nettikäyttöliittymään, voisi mittausosapuoli laskea ja halutessaan tarkistaa oman mittauserän osalta tuoretiheysluvun ja mittauserän tilavuuden. Määrittelytyö toimintamallin, otannan toteutuksen ja ohjauksen sekä käytettävien sanomien/muuttujien osalta jatkuu.

Neuvottelukunta piti hanketta erittäin mielenkiintoisena ja tärkeänä. Se yhtenäistää käytäntöjä ja parantaa luotettavuutta. Neuvottelukunta jatkaa tutkimushankkeen etenemisen seuranta seuraavassa kokouksessa.

## 6. Muut asiat

Annettiin tiedoksi maa- ja metsätalousvaliokunnan puheenjohtaja Anne Kalmarin käynnistämä seminaarisarja eduskunnan kansalaisinfossa. Ensimmäinen osa seminaarisarjasta pidetään 13.11.2019 klo 8.30-10 aiheesta ”*Ei tukkipuuta sellukattilaan kuidun hinnalla*”. Alustajiksi seminaariin on kutsuttu maa- ja metsätalousministeriön, virallisen mittausorganisaation, MTK:n ja metsäteollisuuden edustajia (Sauli Brander, Matti Heikurainen, Lauri Tapio, Tapio Wall, Mikko Tirola, Timo Saarentaus, Anniina Kostilainen).

Maija Kaukonen tiedusteli toisen virallisen mittaajan rekrytoinnin tilannetta. Todettiin, että Luonnonvarakeskus on käynnistänyt toisen virallisen mittaajan rekrytointiprosessin ja haku aika tehtävään on päättynyt. Hakijoita tehtävään on ollut 18 kpl ja tällä erää on käynnissä haastatteluvaihe. Virkaan nimityksen ja täytön tarkempi ajankohta selviää myöhemmin. Päätös on valituskelpoinen ja lainvoimainen vasta, kun valitusaika (1 kk) on umpeutunut, tai sinä aikana tehdystä valituksesta on annettu hallinto-oikeuden päätös.

Todettiin, että seuraava Suomen kubiikki 2020 -mittausseminaari pidetään kutsuseminaarina 6-7.2.2020 Messilässä. Tarkempi ohjelma ja kutsun lähetään joulukuun alkupuolella 2019.

## **7. Seuraavan kokouksen ajankohta**

Sovittiin, että **seuraava puutavaranmittauksen neuvottelukunnan kokous** pidetään **10.3.2020 klo 10.15** alkaen (varattu Meritullinkatu 8, kh. Innostamo).

## **8. Kokouksen päättäminen**

Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 11.35

Pöytäkirjan vakuudeksi

Matti Heikurainen  
puheenjohtaja

Timo Melkas  
sihteeri

### **Liitteet:**

- Liite 1. Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan kokouksen 2/2019 pöytäkirjaluonnos
- Liite 2. Kuitupuun painomittauksen toimintamallin kehittäminen – hankkeen tilannekatsaus (5.11.2019)

**Jakelu:** Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan jäsenet ja varajäsenet  
Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan asiantuntijajäsenet  
Tuomo Valkeapää, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES)

2.3.2020

Puutavaranmittauksen  
neuvottelukunta

## Puutavaranmittauksen viranomaistehtävät vuonna 2019

### 1 Toiminnan säädösperusta ja yleiskuvaus

#### 1.1 Säädökset

Luonnonvarakeskuksesta säädetään laissa Luonnonvarakeskuksesta (561/2014). Luonnonvarakeskuksen lakisäätteiset tehtävät puutavaranmittauksessa (jatk. *puutavaranmittauksen viranomaistehtävät*) perustuvat puutavaran mittauksesta annettuun lakiin (414/2013, muutokset 566/2014 ja 725/2016) (jatk. *mittauslaki*). Lisäksi Luonnonvarakeskuksen toiminnasta puutavaran mittauksessa säädetään mittauslain perusteella annetuissa maa- ja metsätalousministeriön asetuksissa. Keskeinen toimintaan vaikuttava yleissäädös on hallintolaki (434/2003).

#### 1.2 Säädösperusteiset tehtävät

Puutavaranmittauksen viranomaistehtävät muodostuvat seuraavista kokonaisuuksista:

1. Puutavaran tehdasmittauksen valvonta (mittauslaki, 6 § ja 5 luku)
2. Mittauserimielisyyksien ratkaiseminen virallisella mittauksella (mittauslaki, 6 § ja 6 luku)
3. Määräysten antaminen puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista (mittauslaki, 14 §)

Lisäksi Luonnonvarakeskuksen tehtävänä on huolehtia mittauslain mukaisista tutkimus- ja kehittämistehtävistä, sekä antaa maa- ja metsätalousministeriön pyynnöstä puutavaranmittausta koskevia lausuntoja (mittauslaki, 6 §). Virallisten mittaajien tehtäviin kuuluu puutavaran mittaukseen liittyvä neuvonta (mittauslaki 6 §). Luonnonvarakeskuksella on jäsen puutavaranmittauksen neuvottelukunnassa (mittauslaki, 7 §; Vna 457/2013, muut. 924/2014).

#### 1.3 Toiminnan järjestäminen ja vastuut

Puutavaranmittauksen viranomaistehtävien järjestämistä raamittavat mittauslaissa säädetyt tehtävät, toimivalta ja velvollisuudet sekä Luonnonvarakeskuksen voimassa oleva työjärjestys ja organisoituminen.

Luonnonvarakeskuksen organisaatio on matriisiorganisaatio. Puutavaranmittauksen viranomaistehtävät kuuluvat Viranomais- ja asiantuntijatehtävät -prosessiin (VOAS). VOAS -kokonaisuuden toteuttamiseen liittyvistä asioista sovitaan maa- ja metsätalousministeriön ja Luonnonvarakeskuksen tulosohjausneuvotteluissa.

Puutavaranmittauksen viranomaistehtävät toteutetaan samannimisessä projektissa.

## 2 Toiminta vuonna 2019

### 2.1 Henkilöstöasiat

Etelä- ja Länsi-Suomen alueella työskennellyt virallinen mittaaja jäi pitämään vapaitaan huhtikuussa 2019 ennen eläkkeelle jäämistään. Luonnonvarakeskuksen päätöksen mukaisesti Luonnonvarakeskukseen perustettiin virallisen mittaajan virka 6.9.2019. Virallisen mittaajan virkaan järjestettiin julkinen haku 19.9.-4.10.2019. Virkaan haki 18 hakijaa, joista haastateltiin viisi. Nimityspäätös annettiin 12.12.2019. Virallinen mittaaja MMM Ahti Weiijo aloitti virassaan 13.1.2020. Weiijon toimipaikka on Jyväskylä.

### 2.2 Virallinen mittaus

Vuonna 2019 oli kaksi kappaletta virallisen mittauksen toimitukseen johtanutta mittauserimielisyyttä. Näiden lisäksi saatiin 2 kappaletta virallisen mittauksen pyyntöjä, joissa virallisen mittauksen edellytykset eivät täytyneet.

Toimitetut viralliset mittaukset koskivat puutavaran laadun määrittämisen oikeellisuutta eli onko valmistettu ja mitattu arvokkaamman puutavaralajin mitta- ja laatuvaatimukset täyttävää puutavaraa alhaisemman arvon kuitupuuksi.

Mittauksen osapuolet eivät valittaneet päätöksistä puutavaran mittauslautakuntaan.

### 2.3 Tehdasmittauksen valvonta

#### 2.3.1 Tehdasmittaajat ja tehdasmittausilmoitukset

Tehdasmittauksen valvonta perustuu tehdasmittaajan Luonnonvarakeskukseen toimittamaan tehdasmittausilmoitukseen mittaustoiminnan alkaessa, tai mittaustoiminnan muuttuessa erikseen säädetyllä tavalla. Tehdasmittausilmoituksesta säädetään mittauslaissa.

Vuonna 2019 Luonnonvarakeskukseen toimitettiin 21 tehdasmittausilmoitusta, joissa ilmoituksen asiana olivat mittausmenetelmien päivitykset, muutokset mittaavan yhtiön nimessä ja yhteyshenkilöissä. Varsinaisia uusia tehdasmittauspaikkoja ei ilmoitettu, mutta yhdessä yhtiössä mittaustoiminta eriytettiin uuteen yhtiöön. Vuoden loppuun mennessä kaksi sahalaitosta on ilmoittanut toiminnan lopettamisesta. Tehdasmittausilmoitusten perusteella valvonnan alainen mittausmäärä oli 81 milj. m<sup>3</sup> (sisältäen sahakkeen ja -purun)

Tehdasmittausilmoitusten perusteella Suomessa oli 127 tehdasmittauspaikkaa vuoden 2019 lopussa. Tehdasmittauspaikat jakautuvat maakunnittain seuraavasti:

Maakunta	Tehdasmittaajat vuoden 2019 lopussa	Tehdasmittaajien määrän muutos vuonna 2019
Uusimaa	3	-
Varsinais-Suomi	3	-
Satakunta	6	-
Kanta-Häme	2	-
Pirkanmaa	6	-
Päijät-Häme	4	-1
Kymenlaakso	11	+1

2.3.2020

Etelä-Karjala	10	-
Etelä-Savo	10	-
Pohjois-Savo	7	-
Pohjois-Karjala	9	-1
Keski-Suomi	13	-
Etelä-Pohjanmaa	7	-
Pohjanmaa	4	-
Keski-Pohjanmaa	4	-
Pohjois-Pohjanmaa	12	-
Kainuu	3	-
Lappi	11	-
Ahvenanmaa	2	-
<b>Yhteensä</b>	<b>127</b>	<b>-1</b>

### 2.3.2 Valvontamittaukset

Tehdasmittauksen valvontamittauksia tehtiin 57 kappaletta vuonna 2019 alla olevan taulukon mukaisesti. MMM:n ja Luken välisessä tulossopimuksessa tehdasmittauksen valvontojen kiertoväliksi on sovittu enintään 1,5 vuotta. Toisen virallisen mittaajan rekrytointiin liittyvistä seikoista johtuen asetettuun minimimitavoitteeseen ei tehdasmittauksen valvontojen osalta ylletty.

	Mittauspaikkoja, kpl	Valvontamittaukset, kpl	Toteutuma, %
Sahat	79	39	49 %
Vaneri yms.	11	4	36 %
Kuiduttava	26	13	50 %
Energia	4	0	0 %
Terminaalit	4	1	25 %
Muu	3	0	0 %
<b>Yhteensä</b>	<b>127</b>	<b>57</b>	<b>45 %</b>

### 2.3.3 Keskeiset tehdasmittauksen valvonnassa tehdyt havainnot

Sahojen puutavaran vastaanottomittauksena on vallitsevana mittausmenetelmänä edelleen tukkimittarimittaus ja yhä suuremmassa määrin yhdistettynä röntgenmittaukseen. Röntgenmittausta käytetään kuitenkin vielä rajoitetusti ns. maksuperusteisena vastaanottomittauksena. Marraskuun lopun v. 2019 virallisten mittaajien tilastojen mukaan jo noin 64 % tukkipuusta mitataan röntgenillä. Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan alainen työryhmä työsti tukkimittareiden ja röntgenmittalaitteiden omavalvonnasta toimijoille yleistä suositusesitystä, mutta toistaiseksi suositusesitys ei saanut yksimielistä kannatusta, jolloin esitys on edelleen luonnoksen asteella. Suosituksella olisi ollut merkittävä vaikutus uuden ja kasvavan toiminnan yhtenäistämisen ja yhteisten pelisääntöjen luomisessa.

Kuitupuun tehdasmittauksessa vallitsevana mittausmenetelmänä jatkaa edelleen paino-otantamittaus. Paino-otantamittauksessa viralliset mittaajat ovat kiinnittäneet huomiota otannan riittävyteen, mittaustarkkuuteen ja poistettuihin otantoihin.

2.3.2020

Tehdasmittauksen valvonnan kehittämiseen on perustettu Luken sisäinen työryhmä. Tarkoituksena on tehostaa tehdasmittauksen valvontaa kysyntää ja resursseja vastaavalle tasolle.

#### 2.4 Puutavaran mittauslautakunta

Virallinen mittaaja siirsi yhden tehdasmittauksen valvontamittausta koskevan asian puutavaran mittauslautakunnan käsiteltäväksi vuonna 2019. Mittauslautakunta antoi päätöksen vuoden 2020 puolella.

Mittauslautakunnan käsittelyn yhteydessä keskusteluun nousi mittauslautakunnan toiminnan resursointi. Mittauslain mukaan Luonnonvarakeskus maksaa mittauslautakunnan jäsenten palkkiot, päivärahat ja matka- ja majoittumiskustannukset. Palkkion suuruus toimituspäivää kohden on erikseen määritetty mittauslautakuntaa koskevassa MMM:n asettamispäätöksessä. Käsillä olevassa tapauksessa mittauslautakunnan jäsenten palkkiot laskutettiin ja maksettiin niiltä päiviltä, jolloin mittauslautakunta oli kokoontunut käsittelemään asiaa. Selvää kuitenkin on, että monimutkaisissa tapauksissa asiaan perehtyminen, selvitykset ja päätöksen valmistelu vaativat merkittävästi enemmän työaika.

#### 2.5 Yleisiä muuntolukuja koskevat määräykset

Vuonna 2019 ei annettu Luonnonvarakeskuksen määräyksiä puutavaranmittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista.

#### 2.6 Puutavaranmittauksen neuvottelukunta

Luonnonvarakeskuksesta puutavaranmittauksen neuvottelukuntaan ovat nimitetty jäsen ja varajäsen. Luonnonvarakeskuksesta neuvottelukunnan toimintaan osallistuu kutsuttu pysyvä asiantuntija. Tämän lisäksi virallinen mittaaja on osallistunut neuvottelukunnan kokouksiin kutsuttuna asiantuntijana. Neuvottelukunta kokoontui vuonna 2019 kolme kertaa.

Luonnonvarakeskuksen asiantuntijat ovat osallistuneet hyvät mittauskäytännön -työryhmän toimintaan. Luonnonvarakeskuksen asiantuntijat ovat valmistelleet, osallistuneet valmisteluun tai toimineet esittelijöinä merkittävässä osassa neuvottelukunnan käsittelemistä asioista. Työryhmä on kokoontunut 7 kertaa tarkasteltavana vuonna.

#### 2.7 Talous ja työajat

Puutavaranmittauksen viranomaistehtävät -projektille myönnetty rahoitus oli 200 000 euroa vuonna 2019. Projektin toteutuneet kustannukset olivat 198 742 euroa jakautuen palkkakustannuksiin (92 385 €), yleiskustannuksiin (81 298 €), muihin kustannuksiin (21 623 €) ja arvonlisäveroon (3 437 €). Projektin tuotot olivat 2 720 €.

Projektin toteutunut työaika oli 13,75 htkk.



2.3.2020

**Jakelu:** Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan jäsenet ja varajäsenet

**Tiedoksi:** Sirpa Thessler, Luonnonvarakeskus  
Taneli Kolström, Luonnonvarakeskus

### Turun hovioikeuden päätös katkontakiistassa

Toivo Hyvärinen (kantaja) ja UPM Kymmene Oyj Metsä (vastaaja) olivat solmineet puukaupan 16.9.2014 allekirjoitetulla metsänhakkuusopimuksella. Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkan metsäneuvoja oli tehnyt ennen hakkuuta alueelle hakkuu- ja uudistamissuunnitelman, jossa oli kirjattuna myös arvioidut hakattavat puumäärät puutavaralajeineen. Kauppakirjassa osapuolet olivat muiden kaupan ehtojen lisäksi tavanomaiseen tapaan sopineet hakattavien puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimuksista sekä hakkuukone-mittauksesta. Sopimuksessa on myös ehto, jonka mukaan ostaja voi kuljettaa puutavaran pois ennen mittausasiakirjan laatimista. Puutavaran hakkuu oli tehty maaliskuussa 2016. Puutavaran mittausasiakirjan (mittaustodistus) saatuaan kantaja oli esittänyt ostajan edustajalle vaatimuksen hakkuukoneen katkonta-aineiston saamisesta, koska tukkikertymät olivat hakkuussa jääneet selvästi arvioitua pienemmiksi. Metsänhakkuun lopputulos ei ollut tyydyttänyt kantajaa, eikä hän ollut katsonut sitä sopimuksen mukaiseksi. Asia on edennyt käräjäoikeuteen.

Pirkanmaan käräjäoikeus on antanut tuomion asiassa 5.2.2018. Päätöksestä on valitettu Turun hovioikeuteen, jossa tuomio on annettu 4.7.2019. Kyse on äänestyspäätöksestä (kaksi tuomaria on kannattanut käräjäoikeuden päätöksen kumoamista ja yksi hyväksynyt käräjäoikeuden päätöksen). Korkein oikeus ei ole antanut asiassa enää jatkovalituslupaa.

### KÄRÄJÄOIKEUDEN PÄÄTÖS

**Käräjäoikeuden päätös:** *”Käräjäoikeus katsoo, ettei asiassa ole näytetty, että vastaaja on suorittanut katkontan kantajan ja vastaajan välisen metsänhakkuusopimuksen vastaisesti, joten kantajan kanne hylätään.”*

**Perustelut:** *”Käräjäoikeus toteaa, että yleisten prosessuaalisten sääntöjen perusteella kantajalla on näyttötaakka väitteestään, eikä asiassa ole niin sanottua käännettyä näyttötaakkaa, joten kantajan on näytettävä sekä kanteensa perusteen että määrän toteen. Käräjäoikeus katsoo esitetyn selvityksen perusteella, että kyseessä on katkontaa koskeva riita, eikä asiaan tule soveltaa mittauslain 27 §:ää ja 28 §:ää. Käräjäoikeus toteaa, että asianosaisten välillä 15.9.2014 allekirjoitetun metsänhakkuusopimuksen mukaan ostaja saa kuljettaa puutavaran pois ennen mittausasiakirjan laatimista. Lisäksi sopimuksessa on kirjaus, että sopimuksen osana noudatetaan lomakkeen takana olevia metsänhakkuusopimuksen sopimusehtoja sekä puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksia, jotka myyjä on saanut, niihin tutustunut ja ne hyväksynyt. Mainitut sopimusehdot ovat valmiiksi kirjoitettuna vakiolomakepohjalla eli niitä ei ole erikseen kirjoitettu sopimusasiakirjaan: Käräjäoikeus katsoo, että kantaja on allekirjoituksellaan hyväksynyt mainitut ehdot, joten ne ovat tulleet sopimuksen ehdoiksi.”*

*”Käräjäoikeus katsoo, ettei kantaja ole näyttänyt toteen väitettään, jonka mukaan vastaaja on katkonut tukkipuuta kuitupuuksi vastoin asianosaisten välistä metsänhakkuusopimusta. Kantaansa käräjäoikeus perustelee ensinnäkin sillä, että metsänhakkuusopimuksen sopimusehtojen mukaan puumäärät ovat arvioita ja lopulliset puumäärät todetaan mittausasiakirjoilla. Kantajalle metsänhakkuusopimuksen perusteella maksetut määrät perustuvat mittaustodistukseen. Käräjäoikeus katsoo myös, että esitetyn todistelun perusteella asiassa on näytetty, ettei hakkuukohde ole ollut lähellä keskimääräistä hakkuukohdetta. Edelleen käräjäoikeus katsoo, että mainitulla seikalla on merkitystä arvioitaessa hakkuun tulosta tukki- ja kuitupuun osalta kuten myös tukkirunkojen tukkiprosentin osalta. Edellä olevilla perusteilla käräjäoikeus katsoo, ettei asiassa ole näytetty, että vastaaja on suorittanut katkontan kantajan ja vastaajan välisen metsänhakkuusopimuksen vastaisesti, joten kantajan kanne hylätään.”*

## HOVIOIKEUDEN PÄÄTÖS

*"Hovioikeudessa on kysymys siitä, onko UPM noudattanut metsänhakuusopimusta niiltä osin, kun kysymys on ollut puutavaralajeittain määritellyistä katkongan ohjepituuksista, jotka vaikuttavat siihen, katkotaanko puu tukki- vai kuitupuuksi. Puiden katkontatapa vaikuttaa niistä saatavaan kauppahintaan. Kysymys on myös todistustaakan jaosta."*

**Hovioikeuden päätös:** Käräjäoikeuden tuomio kumotaan. Hyvärinen vapautetaan velvollisuudesta maksaa UPM-Kymmene Oyj Metsälle oikeudenkäyntikuluja. UPM-Kymmene Oyj Metsä velvoitetaan maksamaan Toivo Hyväriselle vahingonkorvaus, sekä korvaukseksi oikeudenkäyntikuluista käräjäoikeudessa ja hovioikeudessa.

**Perustelut:** *"Hovioikeuden käsityksen mukaan asiassa on kysymys katkontaa koskevasta metsänhakuusopimuksen tulkintaa koskevasta riidasta, jonka käsittelyä ei ole rajattu puutavaran mittauksesta annetun lain mukaiseen viralliseen mittaukseen."* Hovioikeuden käsityksen mukaan sopimuksen etusivulle kirjatut tiedot ovat osa sopimuskokonaisuutta, jossa hakkuun toteutustapa on nimenomaisesti sovittu. *"Näin ollen kaikkia sopimuksessa sovittuja pituuksia on katkottava optimaalisesti"* *"Katkongan toteutumisen osalta hovioikeus toteaa, että hakkuutulos on ollut poikkeuksellinen ja tavanomaista selkeästi huonompi."*

*"Kokonaisuutena hovioikeus toteaa, että leimikon tehneet ja metsässä käyneet henkilöt eivät olleet tehneet havaintoja leimikon puuston huonosta laadusta tai siitä, että leimikko olisi ollut UPM:n väittämällä tavalla kaksijakoinen ja sisältänyt poikkeuksellisen paljon kuitupuurunkoja tai pienirunkoisia puita. UPM:n todistelu ei siten osoita luotettavasti puuston laadun heikkoutta tai muuta poikkeuksellisuutta."*

*"Lisäksi hovioikeus toteaa, että näyttötaakka on tarkoituksenmukaisinta ohjata sille osapuolelle, jolla on parhaat mahdollisuudet esittää näyttö."* *"UPM:llä on hallussaan hakkuukoneen katkontamatriisit, joista olisi riidattomasti selvittävissä, onko puiden katkonnassa käytetty sopimuksessa sovittuja katkontaa koskevia määreitä. Samoin UPM:llä on hallussaan tukkeja koskevat sahojen laatupalautteet, joista ilmenisi, millaisia virheellisyyksiä sahalle viedyissä tukeissa oli ollut."* Vastaajan *"lausunnoissa selostetut johtopäätökset puiden huonosta laadusta perustuvat keskeisiltä osin edellä sanottuihin katkontamatriiseihin ja sahojen laatupalautteisiin, joita Hyväriselle tai oikeudelle ei siis ole esitetty."*

**Johtopäätökset:** *"Esitetyn selvityksen perusteella ei ole varmuudella pääteltävissä, mikä on ollut syy tukkisaannon tavanomaista vähäisempään määrään. Hyvärinen on kuitenkin esittänyt varteenotettavan näytön siitä, että synnä ei ole ollut leimikon laatu vaan puiden katkontatapa. UPM:llä olisi ollut edellä todetun mukaisesti mahdollisuus esittää omasta puolestaan selvästi parempaa näyttöä. Näissä olosuhteissa hovioikeus katsoo Hyvärisen esittämän näytön riittäväksi osoittamaan kanneperusteen oikeaksi ja UPM on siten vastuussa sopimusrikkomuksen aiheuttamasta vahingosta Hyväriselle."*

**LIITTEET:** Turun hovioikeuden tuomio nro 546 (Diaarinumero S 18/687)

Pirkanmaan käräjäoikeuden Tuomio 18/4884 (L 17/20936)

**PMNK:n ehdotus jatkotoimiksi**

**Tiedoksi Neuvottelukunnalle (katkontaa koskeva sopimusriita).**

**Turun hovioikeus****Tuomio**

Nro 546

Antopäivä  
4.7.2019Diaarinumero  
S 18/687**Ratkaisu, johon on haettu muutosta**Pirkanmaan käräjäoikeus 2. os. 5.2.2018 nro 4884  
(liitteenä)

**Asia** Irtaimen kauppaan liittyvä riita

**Valittaja** Toivo Hyvärinen

**Vastapuoli** UPM-Kymmene Oyj Metsä

**Vaatimukset hovioikeudessa****Valitus**

Hyvärinen on toistaen käräjäoikeudessa esittämänsä kanteen perusteineen vaatinut, että käräjäoikeuden tuomio kumotaan ja UPM-Kymmene Oyj Metsä (UPM) velvoitetaan suorittamaan hänelle puukauppaan perustuvia saatavia 7.974,93 euroa korkoineen sekä oikeudenkäyntikuluja ja asianosaiskuluja käräjäoikeudessa 23.752,68 euroa korkoineen. Joka tapauksessa oikeudenkäyntikuluja käräjäoikeudessa tulee kohtuullistaa siten, että kumpikin osapuoli vastaa itse omista kuluistaan tai että hänen korvausvelvollisuutensa alennetaan enintään 17.086,53 euroksi. Lisäksi Hyvärinen on vaatinut, että UPM velvoitetaan korvaamaan hänen oikeudenkäynti- ja asianosaiskulunsa hovioikeudessa korkoineen.

Perusteinaan Hyvärinen on lisäksi lausunut, että UPM:n epäonnistunut ja virheellinen puiden katkonta on aiheuttanut hakkuusopimuksen 16.9.2014 rikkomisen myötä hänelle taloudellista vahinkoa. Tukkipuuta ei ollut katkottu leimikon rungoista sopimuksen edellyttämällä tavalla, minkä seurauksena tukkipuuta on katkottu selkeästi vähemmän kuin vastaavista leimikoista. Suuri osa puustosta oli hakattu kuitupuuksi. UPM:llä on näyttötaakka suorituksensa virheettömyydestä.

UPM:n oikeudenkäynnin valmistautumiseen käräjäoikeudessa käyttämä aika on ollut kohtuuttoman suuri. Lisäksi riidan osapuolet ovat epäsuhtaisessa asemassa toisiinsa nähden toisen ollessa suuri pörssi-yhtiö ja toisen ollessa luon-

nollinen henkilö.

## Vastaus

UPM on vaatinut, että valitus hylätään perusteettomana ja että Hyvärinen velvoitetaan korvaamaan yhtiön oikeudenkäyntikulut hovioikeudessa korkoineen.

Perusteinaan UPM on lausunut, että metsänhakkuusopimuksessa mainitut puumäärät ovat arvioita, ja lopulliset puumäärät todetaan mittausasiakirjojen perusteella. Vertailuaineistosta poikkeava hakkuutulos ei tarkoita, että se olisi menetellyt metsänhakkuusopimuksen vastaisesti.

Asiassa on kysymys mittauserimielisyydestä, minkä vuoksi Hyvärisen olisi tullut vaatia virallista mittausta määräajassa. Tämän laiminlyötyään Hyvärinen on menettänyt oikeutensa ajaa mittauserimielisyyteen liittyvää kannetta.

Riidan osapuolet eivät ole sopineet tietyn tukkipuun määrän saavuttamisesta hakkuussa. UPM:n matriiseilla ei ollut ohjattu puiden katkontaa Hyvärisen vahingoksi.

Hyvärisellä on näyttötaakka siitä, että sopimusta olisi rikottu. Lisäksi kaikki UPM:n oikeudenkäyntikulut ovat olleet tarpeellisia.

## Todistelu hovioikeudessa

Kuten käräjäoikeudessa.

## Hovioikeuden ratkaisu

### Perustelut

#### Taustaa

Hyvärinen ja UPM ovat 15.9.2014 allekirjoittaneet metsänhakkuusopimuksen. Kysymys on pystykaupasta, jossa Hyvärinen on luovuttanut UPM:lle oikeuden hakkauttaa Hyvärisen omistamalta tilalta sopimuksessa määritellyltä hakkuualueilta kaikki sovitulla hakkuutavoilla hakattavissa olevat puut. Metsänhakkuusopimuksessa arvioitu ainespuun määrä on ollut 1406 kuutiota ja arvioitu kauppasumma 66.794,50 euroa. Riidatonta on myös, että hakkuu on toteutettu ajalla 8.3.2016-17.3.2016 ja että hakkuussa oli kaadettu 1631,09 kuutiota ainespuuta, josta oli kertynyt kauppasumma 62.890,90 euroa. Hyvärisen leimikolta on siten kertynyt suurempi määrä ainespuuta kuin mitä metsänhakkuusopimuksessa on ennakolta arvioitu. Hakkuun tuotto on ollut metsänhakkuusopimuksessa arvioitua pienempi.

Hovioikeudessa on kysymys siitä, onko UPM noudattanut metsänhakkuusopimusta niiltä osin, kun kysymys on ollut puutavaralajeittain määritellyistä katkonnan ohjepituuksista, jotka vaikuttavat siihen, katkotaanko puu tukki- vai kuitupuuksi. Puiden katkontatapa vaikuttaa niistä saatavaan kauppahintaan. Kysymys on myös todistustaakan jaosta.

#### **Kuuluuko asia puutavaran mittauksesta annetun lain soveltamisalaan**

UPM:n mukaan asiassa ei ole kysymys sopimuksen tulkintaan liittyvästä sopi-

musoikeudellisesta riita-asiasta, vaan mittauserimielisyydestä, joka kuuluu erityislainsäädännön piiriin ja jonka ratkaisemiseksi Hyvärinen olisi tullut vaatia virallista mittausta. UPM on vedonnut lisäksi muun muassa siihen, että Hyvärinen oli hyväksynyt mittaustodistuksen mukaiset mittaustulokset allekirjoituksellaan ja ettei Hyvärinen ollut vaatinut virallista mittausta 14 päivän määräajassa ja on sen vuoksi menettänyt oikeutensa ajaa mittauserimielisyyttä koskevaa kannetta.

Puutavaran mittauksesta annetun lain (414/2013) 1 §:n mukaan lain tarkoituksena on turvata jalostamattoman puutavaran mittauksessa käytettävien menetelmien, laitteiden toiminnan ja mittaustulosten luotettavuus.

Lain 2 §:n 1 momentin mukaan sitä sovelletaan jalostamattoman puutavaran määrän mittaukseen kauppahinnan, työn tekemisen määrän perusteella suoritettavan palkan tai urakointimaksujen taikka muun korvauksen määrittämistä varten, jos 3 §:ssä ei muuta säädetä. Lakia sovelletaan myös laadun mittaamiseen, jos laatua käytetään arvoltaan erilaisten jalostamattoman puutavaran ositteiden jakoperusteena. Lain 4 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan laadun mittauksella tarkoitetaan puutavaran osittelua laadun perusteella, silmämääräistä laadun määrittämistä ja laadun suoraa mittausta perustuen puuaineen ominaisuuksiin.

Lakia koskevassa maa- ja metsätalousvaliokunnan mietinnössä (MmVM 4/2013) on lausuttu, että lain soveltamisalan piirissä on ainoastaan tukin ja kuidun erottaminen toisistaan, mutta ei samanhintaisen tukkilaadun sisäinen jako erilaisiksi pölkyiksi, joka kuuluu sopimuksenvaraisten asioiden piiriin. Valiokunnan lausuman mukaan rungon apteeraus (hovioikeus: rungon katkominen eri osiin) tehdään ostajan määrittelemän arvomatriisin mukaan ostajan ja hakuun toteuttajan välisessä sopimussuhteessa. Apteerauksen toteutumisen seurannasta tulee sopia osapuolten kesken. Valiokunta on todennut lisäksi, että tiedot on luovutettava siinä laajuudessa, että niiden perusteella voidaan todeta mittauksen tulleen tehdyksi puukauppasopimuksen mukaisesti (MmVM 4/2013, s. 7).

Oikeuskirjallisuudessa lain soveltamisalasta todetaan, että tukkiosuuden katkontatapa, kuten esimerkiksi katkonnan painottaminen tietyille tukkipituuksille, voi kuitenkin vaikuttaa myös tukki- ja kuituosuuden katkontakohtaan. Sen takia lain rajausta on epäselvä, eikä asiasta ole annettu ennakkotapausta. (Kiviniemi, Matti: Metsäoikeus 2015, s. 616)

Puutavaran mittauksesta annetun lain 27 §:n 1 momentin mukaan erimielisyydet ratkaistaan ensisijaisesti mittausosapuolten välillä. Jos mittausosapuolet eivät pääse yksimielisyyteen mittausta koskevasta erimielisyydestä, mittausosapuoli voi hakea mittauserimielisyyden ratkaisemiseksi virallista mittausta. Sanoen lain 28 §:n 1 momentin 1 kohdan mukaan virallinen mittaus on mittausosapuolen pyynnöstä toimitettava, jos mittausosapuolten kesken on syntynyt erimielisyyttä 22 §:ssä tarkoitettusta mittaustuloksesta tai mittaustulokseen vaikuttavasta tekijästä ja 2 kohdan mukaan, jos mittausosapuolille tulee erimielisyyttä lain 21 §:n mukaan sovituista asioista, joita ovat muiden muassa mittausmenetelmä ja mittaaja, mittauskustannuksen maksaja ja tilavuuden, painon tai yksikkömäärän mittayksikkö.

Lain 28 §:n 2 momentin mukaan virallinen mittaus voidaan tehdä, jos mittausosapuoli on esittänyt pyynnön virallisen mittauksen toimittamiseksi viimeis-

tään 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut tiedon mittaustuloksesta. Mittaustulos katsotaan lopulliseksi, jos virallista mittausta ei ole haettu määräajassa.

Puukauppa perustuu myyjän ja ostajan väliseen sopimukseen, jossa lähtökohdiana on sopimusvapaus. Osapuolet voivat sopia muun muassa puutavaran luovutuksesta myös muulla tavalla kuin mittauksella (HE 192/2012 vp. s. 4, 14, 19). Hyvärinen ei ole riitauttanut puutavaran mittauksessa käytettyjä menetelmiä, laitteiden toimintaa tai mittaustulosten luotettavuutta. Hän ei ole hakenut mittauserimielisyyden ratkaisemiseksi virallista mittausta, vaan on riitauttanut katkonnan eli apterauksen sopimuksenmukaisuuden. Apteeraus tapahtuu sopimussuhteessa ja kuten edellä viitatuissa lain esitöissä on todettu, apterauksen toteutumisen seurannasta tulee sopia osapuolten kesken.

Hovioikeuden käsityksen mukaan asiassa on kysymys katkontaa koskevasta metsänhakkuusopimuksen tulkintaa koskevasta riidasta, jonka käsittelyä ei ole rajattu puutavaran mittauksesta annetun lain mukaiseen viralliseen mittaukseen.

### **Metsänhakkuusopimuksen ehdoista**

Hyvärisen ja UPM:n väliseen metsänhakkuusopimukseen (K1, V1) on kirjattu, että Hyvärisen leimikolta hakataan muun muassa mänty- ja kuusitukkeja, jotka ovat pituudeltaan vähintään 4,3 metriä ja enintään 5,8 metriä pitkiä latvan läpimitan ollessa mäntytukin osalta vähintään 15cm ja kuusitukin osalta vähintään 16 cm. Riidatonta on, että puun katkonnassa ensisijaisena lähtökohtana läpimitta- ja pituusvaatimusten täytyessä on tukin tekeminen. Hakkuukoneen tietokone ohjaa katkontaa ja katkonta tapahtuu koneeseen syötettyjen katkontaparametrien ja -ohjeiden mukaan, jotka annetaan matriisimuodossa, eli kone määrittelee katkonnan puukohtaisesti.

Hyvärisen mukaan UPM on rikkonut sopimusta niiltä osin, kun UPM ei ollut katkonut kaikkia sopimuksenmukaisia mittoja tukkipuiksi ja joitain pituuksia oli katkottu prosentuaalisesti liian vähän suhteessa runkojen kokoluokkaan eli siihen, paljonko tukkipuuta olisi ollut sopimuksessa sovittujen määreiden mukaan katkottavissa.

Myyjän kannalta olennaiset katkontamatriiseja ohjaavat tiedot sovitaan hakkuusopimuksessa, mutta matriisit tehdään ostajan toimesta ja ostajalla on vastuu siitä, että ne vastaavat puukauppasopimusta. Tavallisesti ostajat eivät kuitenkaan anna kyseisiä läpimitta- ja pituusyhdistelmätietoja eli matriiseja myyjille. Kuten maa- ja metsätalousvaliokunnan mietinnössä on tältä osin lausuttu, tämä toiminta ei ole läpinäkyvää (MmVM 4/2013, s. 17).

Todistajat Pauli Rintala ja Janne Vaitinen ovat kertoneet yhtenevästi siitä, että metsänhakkuusopimukseen merkityt puutavaralajeja koskevat yksilöidyt tiedot eli erityisesti läpimitat ja pituudet ovat tukkisaannon kannalta olennaisia ohjepituuksia. Hovioikeuden käsityksen mukaan sopimuksen etusivulle kirjatut tiedot eivät sen vuoksi ole esimerkinomaisia, vaan osa sopimuskokonaisuutta, jossa hakkuun toteutustapa on nimenomaisesti sovittu. Näin ollen kaikkia sopimuksessa sovittuja pituuksia on katkottava optimaalisesti.

## Katkongan toteutuminen

UPM on laatinut Hyvärisen leimikon mittaustodistuksen ja sen liitteenä olevan ”mittaustuloksen myyjälle”. Mittaustuloksesta ilmenee, että mäntyä on katkottu tukkirungoiksi - rungoiksi, joista on tehty katkonnalla vähintään yksi tukki - 289 kappaletta, joiden keskikoko on ollut 807,6 litraa. Mittaustuloksesta ilmenee lisäksi, että mäntyä on katkottu kuiturungoiksi 229 kappaletta, joiden keskikoko on ollut 252 litraa.

Rintala on kertonut, että mittaustulos on poikkeuksellinen ja että kuiturungoista merkittävä osa olisi ollut suuruusluokaltaan eli pituudeltaan ja läpimitaltaan sellaisia, että niistä olisi voitu sopimuksen katkontaohjeiden mukaan katkoa tukkipuuta. Rintalan mukaan mittaustuloksesta ilmenee, että puolet kuiturungosta on ollut isompia, puolet pienempiä kuin kokoluokka 252 litraa ja vielä, että jo alle 200 litran kokoluokassa voidaan tehdä tukki. Näin ollen kuiturungoista noin puolet on ollut sellaisia, joista olisi voitu tehdä vähintään yksi tukki. Rintala on kertonut mittaustuloksesta ilmenevän kuusipuun osalta, että myös niissä merkittävä osa kuiturungoista oli kokonsa puolesta sellaisia, että niistä olisi voitu tehdä tukkipuuta.

UPM:n laatimista tukkitaulukoista ilmenee, miten Hyvärisen leimikolta hakatuista tukkirungoista on katkottu tukkeja. Rintalan mukaan tukkitaulukko on hyvin poikkeuksellinen ja osoittaa, etteivät hakkuukoneen matriisit olleet vastanneet sopimuksessa sovittua ja puukauppaa ohjaavaa periaatetta siitä, että katkonnassa tukkipuun määrä pyritään maksimoimaan. Rintalan mukaan taulukosta ilmenee, ettei sopimuksen mukaisia mäntytukkeja ollut katkottu lainkaan niiltä osin, kuin kysymys oli ollut pienimmästä sopimuksessa sovitusta latvatukkeja koskevasta vaihteluvälistä, jossa tukin läpimitta on 15cm - 19cm ja pituus 5,8 metriä ja vielä, että vasta 20 cm paksuisista pölleistä oli alettu tehdä sopimuksessa määriteltyä 5,8 metriä pitkää tukkia. Taulukosta ilmenee myös, että läpimitaltaan 15 cm kokoista mäntytukkia on tehty 7 kpl, joka on 2 % kaikista hakatuista tukkirungoista.

Edelleen Rintalan mukaan tukkitaulukon ilmaisema hakkuutulos ei vastaa sopimuksessa sovittua ja että hyvällä katkonnalla kaikista mäntytukkien tukkirungoista 50-70 % tulisi katkoa edellä kuvattuun pienimpään luokkaan. Kuiturunkojen kokoluokka osoittaa, että tukkikokoisia runkoja on hakattu kokonaan kuiduksi. Kuusitukkia koskevasta tukkitaulukosta Rintala on kertonut, ettei hakkuusopimusta ole pitkien mittojen osalta noudatettu eikä yhtään kappaletta ollut katkottu minimimitaan saakka.

Todistaja Pentti Alanko on kertonut tukkitaulukoista Rintalan kanssa yhtenevästi, että minimiläpimitaltaan olevia tukkeja on kertynyt huomattavan vähän. Hän on kertonut, että kaiken kokoisia tukkeja pitäisi kertyä tasaisesti ja että jakaumaan vaikuttavat moto-asetukset eli hakkuukoneeseen asetetut katkontamatriisit ja hakkuukoneen kuljettaja. Alanko on kertonut, että tukkiprosentin tulisi 800 litran keskimääräiseen runkokokoon nähden olla suurempi, 80 % tai enemmän.

Todistaja Timo Niemelä on kertonut mittaustodistuksesta ja mittaustuloksesta todistaja Rintalan kanssa yhtenevästi siitä, että Hyvärisen leimikossa tukkiprosentti on ollut keskimääräistä pienempi. Niemelä on kertonut myös, että tyypillisesti päätehakkuun runkokoko on 500-600 litraa, kun se Hyvärisen tapauksessa on ollut asiakirjasta ilmenevällä tavalla noin 800 litraa, eli tukit ovat ol-



leet isoja.

Edelleen Niemelä on kertonut tukkitaulukoista ilmenevistä tiedoista, ettei järeässä leimikossa yleensä päästä helposti pienimpään läpimittaan, koska puun latvassa kapenema on järeissä puissa kovin jyrkkä ja niissä on isoja oksia. Mitä järeämpi leimikko, sen suurempi latvaläpimitta on erityisesti männyissä. Niemelä on kertonut kuitenkin vielä, että tukkiprosentti on sitä parempi, mitä lyhyempiä mittoja on käytetty.

Niemelä on laatinut UPM:n puolesta leimikon katkontaa koskevan lausunnon. Lausunnon mukaan keskimääräiseen pätehakkuuseen verrattuna tukkirunkojen määrä hehtaarilla oli ollut huomattavan alhainen, mutta tukkirunkojen keskimääräinen koko oli ollut keskimääräistä pätehakkuuta suurempi.

Metsäteho Oy:n lausunnossa (V7) on myös todettu, että Hyvärisen leimikon tukkiprosentti on ollut keskimääräistä vastaavan leimikon tukkiprosenttia selkeästi alhaisempi.

Johtopäätös todistelusta on näin ollen, että hakkuutulos on ollut poikkeuksellinen ja tavanomaista selkeästi huonompi.

### **Onko leimikon puusto ollut poikkeuksellisen huonolaatuista?**

UPM on väittänyt, että leimikon puusto oli ollut laadultaan heikkoa, minkä vuoksi tukkeja ei ole ollut mahdollista katkoa enempää kuin oli tehty.

Näyttönä tästä UPM on vedonnut Niemelän laatimaan lausuntoon. Niemelä on hovioikeudessa kuultaessa johtopäätöksensä kertonut, että kysymyksessä oli ollut kaksijakoinen leimikko, leimikon tukkirungot olivat olleet isoja ja niiden lisäksi oli ollut paljon pieniä kuiturunkoja.

Sahoilta saatu lautupalaute oli Niemelän mukaan koskenut noin puolta kaikista mäntytukeista ja noin 80 prosenttia kuusitukeista, joita Hyvärisen leimikolta oli viety sahalle. Niemelä on kertonut sahojen lautupalautteesta, että se ilmentää sitä, miten katkontatyö on tehty ja millaista puusto on ollut. Hyvärisen leimikolla raakkiprosentti oli ollut 4-5 %, joka ei ole kovin hyvä tulos ja kertoo siitä, että puusto ei ollut ollut kovin hyvää ja että hakkuukoneen kuljettaja oli yrittänyt tehdä tukkipuuta mahdollisimman paljon.

Edelleen UPM on vedonnut todisteena puuston heikosta laadusta Metsäteho Oy:n lausuntoon (V7), mistä ilmenee myös, että tukkiprosentti oli jäänyt sekä männyn että kuusen osalta Hyvärisen leimikolla varsin alhaiseksi. Lausunnon mukaan puutavaralajikohtaiset tavoitematriisit ovat olleet sekä pituusluokkien- sa että tavoitejakauma-arvojensa puolesta tavanomaisia, mutta toteutuneessa kuusi- ja mäntytukkien pituusjakaumassa lyhyiden pituusluokkien (minimipituus 428 cm ja sitä lyhyemmät pituudet) osuus on ollut selvästi suurempi, mikä saattaa viitata leimikon heikkoon laatuun. Näin on kertonut myös todistaja Tapio Räsänen. Johtopäätöstä leimikon heikosta laadusta lausunnon mukaan saattaa tukea myös se, että kuusitukeista 7 % on katkottu käsiajopituuksin, jolloin hakkuukoneen kuljettaja on pyrkinyt tai joutunut katkomaan tukkeja automaattisesta apteerauksesta poiketen. Räsänen mukaan tämä on päätelty vain tukki- luettelon perusteella, eikä metsäkoneen stm-tiedostoja ole ollut käytössä.

Metsäteho Oy:n lausunnossa viitataan myös sahojen lautupalautteeseen. Raak-

kiprosentti on ollut keskimääräistä tavoitetasoa korkeampi ja lahon osuus kuusella on ollut 4,1 %, mitkä molemmat seikat viittaavat lausunnon mukaan siihen, että leimikossa on ollut sekä lahoa että mutkaisuuutta ja lenkoutta. Räsänen on arvellut, että syynä siihen, miksi tukkimäärä oli ollut normaalia alhaisempi oli ollut lausunnossa mainitut laatusyyt ja pienien puiden tavanomaista suurempi osuus.

Metsäteho Oy:n lausunnossa on todettu lisäksi, että keskimääräisen rungon tyviosan kapenemisen (1 cm / metri) oletuksen mukaisesti kuusitukkirunkojen rinnankorkeusläpimitan tulisi olla vähintään 20 cm, jotta rungosta voitaisiin katkoa minimivaatimusten mukainen tukki ja tarkasteltaessa kuusien runkolukusarjaa, rinnankorkeudeltaan vähintään 20 cm läpimitaltaan olevia runkoja on ollut leimikossa 1282 kappaletta. Lausunnossa todetaan, että kyseiset kokovaatimukset täyttävistä kuusirungoista 167 on rekisteröity kuiturungoiksi eli niistä ei ole syystä tai toisesta katkottu yhtään tukkikappaletta. Edelleen lausunnon mukaan sen selvittämiseksi, onko järeistä rungoista tehty kuitukappaleita, vaikka ne mittojen puolesta olisivat täyttäneet tukin mitat, tarvittaisiin pölkkyjen läpimitta- ja pituusjakaumat runkolajeittain. Pelkän katkonnan perusteella ei voida tehdä päätelmiä leimikon laadusta. Mikäli haluttaisiin selvittää, onko tukkiprosentin alhaisuuden syynä ollut runkojen voimakas kapeneminen latvaosissa, olisi käytettävissä oltava runkojen läpimittaprofiilit sisältävät hakkuukoneen stm-tiedostot. Räsänen mukaan stm-tiedostot eivät olleet heidän käytössään.

Hyvärinen, leimikon laatinut todistaja Alanko, UPM:n puolesta sopimuksen solminut Tuomo Mikkola ja hakkuukoneen kuljettaja Heikki Kuurila ovat käyneet kysymyksessä olevalla leimikolla henkilökohtaisesti, joten heillä on lähtökohtaisesti ollut parhaat mahdollisuudet havainnoida metsää ja puuston laatua. Hyvärisen kanssa sopimuksen tehnyttä Mikkolaa ei ole kuultu oikeudessa. Hakkuukoneen kuljettaja Kuurilalla ei ole ollut juurikaan muistikuvia Hyvärisen leimikosta. Kuurila ei ole käräjäoikeuden tuomion mukaan (s. 14) muistanut, minkälaisuista hakkuukohteesta metsä oli ollut. Hovioikeudessa hän on kuitenkin todennut, ettei se tietenkään parasta mahdollista metsää ollut. Sitä Kuurila ei ole osannut kertoa, mitä laatuongelmia hän oli havainnut.

Hyvärinen ja Alanko ovat kertoneet, että leimikon puusto oli ollut järeää ja hyvää puuta, mikä havainto saa tukea myös tukkitaulukoista. Alangon mukaan kysymyksessä oli ollut päätehakkuukohteeseen ja että puusto oli ollut todella hyvää. Hän oli itse tehnyt vuonna 1995 leimikon harvennushakkuun, joka oli merkitty myös tilakorttiin (K8). Alangon mukaan 1970 luvulla kohteeseen oli tehty ensiharvennus. Todistajat Alanko ja Rintala ovat kertoneet, että tukkitaulukoista ilmenevä lahon määrä 2-4 % on normaali määrä kyseisellä alueella Pirkanmaalla. Hyvärinen tai Alanko eivät ole havainneet leimikon alueella lenkoutta. Alangon ja Rintalan kertoman mukaan lenkoutta esiintyy tyypillisesti korpi- tai rämetyyppisillä mailla ja että se on turvemaan ja ojanpielien vitsaus. Hyvärisen leimikko oli ollut kivennäismaata.

UPM:n esittämästä todistelusta hovioikeus toteaa, että Niemelä on kertonut rungon katkonnasta yleisesti, etteivät kaikki yli 15 cm ylittävät osat puunrunkoa ole tukkipuuta, vaan rungossa voi olla lenkoa tai oksaisuutta ja että viat vaikuttavat rungon katkontaan. Niemelän katkontaa yleispiirteisesti kuvaava lausunto ei kuitenkaan selitä tukkitaulukoista ilmenevää alhaista tukkiprosenttia. Myös Metsäteho Oy:n lausunnon lopputulos perustuu pitkälti oletuksiin ja lopulta puutteellisiin tietoihin.

Kokonaisuutena hovioikeus toteaa, että leimikon tehneet ja metsässä käyneet henkilöt eivät olleet tehneet havaintoja leimikon puuston huonosta laadusta tai siitä, että leimikko olisi ollut UPM:n väittämällä tavalla kaksijakoinen ja sisältänyt poikkeuksellisen paljon kuitupuurunkoja tai pienirunkoisia puita. UPM:n todistelu ei siten osoita luotettavasti puuston laadun heikkoutta tai muuta poikkeuksellisuutta.

### **Näytöstä ja todistustaakasta**

Sopimusperusteisessa korvausvastuussa, josta nyt on kysymys, lähtökohtana on, että vahingonkärsijän on näytettävä sopimusrikkomus ja vahingon määrä. Tuottamus oletetaan sopimusrikkomuksen perusteella. Todistustaakka voidaan kuitenkin asettaa näyttömahdollisuudet selvittämällä myös sille osapuolelle, jolla katsotaan olevan helpompi esittää todistelu omaksi edukseen kuin vastapuolella omalta kannaltaan. Oikeuskäytännössäkin näyttömahdollisuudet on otettu huomioon todistustaakkaa asetettaessa (Saarnilehto: Todistustaakasta vahingonkorvausasioissa, OM:n luentomoniste, 2016, s. 14-15 ja 40-41). Näyttömahdollisuuden perusteella oletetulla sopimusrikkomuksen tekijällä on parempi tai jopa yksinomainen mahdollisuus esittää selvitys asiasta. Näin on esimerkiksi tilanteessa, jossa todistemateriaali on sen osapuolen hallussa, jonka puolella tapahtuneesta sopimusrikkomuksesta väitetään olevan kysymys. Näyttötaakka on tarkoituksenmukaisinta ohjata sille osapuolelle, jolla on parhaat mahdollisuudet esittää näyttö (ks. Ståhlberg-Karhu: Suomen vahingonkorvaus-oikeus, 2013, s. 44).

UPM:llä on hallussaan hakkuukoneen katkontamatriisit, joista olisi riidattomasti selvitettävissä, onko puiden katkonnassa käytetty sopimuksessa sovittuja katkontaa koskevia määreitä. Samoin UPM:llä on hallussaan tukkeja koskevat sahojen laatupalautteet, joista ilmeni, millaisia virheellisyyksiä sahalle viedyissä tukeissa oli ollut. Niemelän ja Metsäteho Oy:n lausunnoissa selostetut johtopäätökset puiden huonosta laadusta perustuvat keskeisiltä osin edellä sanottuihin katkontamatriiseihin ja sahojen laatupalautteisiin, joita Hyväriselle tai oikeudelle ei siis ole esitetty.

Lisäksi riidan ollessa jo vireillä hakkuussa käytetty hakkuukone on myyty ulkomaille, missä yhteydessä koneen stm-tiedostot oli hävitetty. Tiedostojen merkitystä on korostettu Metsäteho Oy:n lausunnossa. Todistajana kuultu Ahti Lehtinen ei ollut voinut kertomansa mukaan hankkia stm-tiedostoja UPM:n otettua häneen yhteyttä liian myöhään. Näistä tiedostoista olisi saatu runko-kohtaiset tiedot katkonnasta.

### **Johtopäätökset**

Esitetyn selvityksen perusteella ei ole varmuudella pääteltävissä, mikä on ollut syy tukkisaannon tavanomaista vähäisempään määrään. Hyvärinen on kuitenkin esittänyt vartenotettavan näytön siitä, että syynä ei ole ollut leimikon laatu vaan puiden katkontatapa. UPM:llä olisi ollut edellä todetun mukaisesti mahdollisuus esittää omasta puolestaan selvästi parempaa näyttöä. Näissä olosuhteissa hovioikeus katsoo Hyvärisen esittämän näytön riittäväksi osoittamaan kanneperusteen oikeaksi ja UPM on siten vastuussa sopimusrikkomuksen aiheuttamasta vahingosta Hyväriselle.

## **Hyväriselle aiheutuneen vahingon arvioitu määrä**

Rintala on laatinut kanteessa esitetyn korvausvaatimuksen pohjana olevan vahingonkorvauslaskelman, joka Rintalan mukaan ei perustu optimaaliseen tilanteeseen ja on tehty korvauksen suuruusluokan määrittämiseksi. Rintala on laskenut Hyvärisen taloudellisen vahingon määräksi 6431,40 euroa ilman arvonlisäveroa. Kanteessa vaadittu määrä on tämä summa lisättynä arvonlisäverolla.

Rintalan mukaan laskelman pohjana oleva vertailuaineisto perustuu UPM:n Pirkanmaalla sijaitsevien puukauppojen seuranta-aineistoon kahden vuoden ajalta. Vertailuaineisto on Rintalan mukaan erittäin suuri ja kattava. Vertailu on tehty puulajeittain, siihen on poimittu vain päätehakkuaaineisto sekä valikoitu joukosta kokoluokaltaan Hyvärisen leimikkoa muistuttavat puukaupat, eli männyn osalta 500-600 litraisia 32 kappaletta ja kuusen osalta 400-500 litraisia 33 kappaletta. Rintala on kertonut tilastoihin pohjautuen, että jo noin viiden samoin perustein valikoidun puukaupan vertailu antaa melko todenperäisen kuvan. Laskelmassa aineistoa on verrattu Hyvärisen leimikolta katkottuihin runkolukuihin ja pyritty siten laskennallisesti arvioimaan Hyväriselle aiheutunutta taloudellisen vahingon määrää.

Todistaja Harri Katajamäki on kertonut vertailuun käytettävän katkonta-aineiston perustuvan metsänhoitoyhdistyksen valtakirjakaupoilla teettämiin hakkuihin, joita seurataan valtakunnallisesti. Aineiston kerääminen on aloitettu metsänomistajien edunvalvonnan vuoksi jo vuonna 2006. Katajamäen mukaan vertailuaineiston tiedot ovat luotettavia, koska ne perustuvat hakkuiden toteutuneisiin lukuihin.

Rintalan ja Katajamäen kertomusten perusteella Hyvärisen korvausvaatimus on arvio. Vahingon määrästä ei ole esitettävissä täsmällistä selvitystä. Hovioikeus pitää Hyvärisen vahingonkorvauslaskelmaa ja siitä esitettyä todistelua riittävänä näyttönä vahingosta.

## **Oikeudenkäyntikulut**

UPM on hävinnyt asian, minkä vuoksi se on velvollinen korvaamaan Hyvärisen kohtuulliset oikeudenkäyntikulut käräjäoikeudessa ja hovioikeudessa korkoineen. UPM on hyväksynyt määrältään käräjäoikeuskulut 23.752,68 euroa, mutta paljoksunut hovioikeudessa vaadittuja kuluja siltä osin kuin palkkiota on vaadittu yli 55 työtunnilta. Hyvärisen oikeudenkäyntiavustaja on vaihtunut, mikä on vaikuttanut työmäärään, mutta mikä seikka ei ole UPM:n vastuulla. Samoin UPM on hyväksynyt Alangon ja Rintalan palkkioiden määräksi enintään 500 euroa.

Hovioikeus katsoo, että Hyvärisen avustajana toimineen AA Elina Saaren kohtuullinen työmäärä on UPM:n hyväksymä 55 tuntia tuntikorvauksen ollessa 160 euroa. Kohtuullinen UPM:n korvattava palkkio todistajina kuulluille Alangolle ja Rintalalle on 500 euroa kummallekin, jolloin UPM:n maksettava määrä on palkkion osalta arvonlisäveroineen 10.912 euroa ja kulujen määrä arvonlisäveroineen 2.596,98 euroa eli yhteensä 13.508,98 euroa.

Hovioikeuden ratkaisun lopputulos ilmenee tuomiolauselmasta.

**Tuomiolauselma**

Käräjäoikeuden tuomio kumotaan. Hyvärinen vapautetaan velvollisuudesta maksaa UPM-Kymmene Oyj Metsälle oikeudenkäyntikuluja 34.173,06 euroa korkoineen.

UPM-Kymmene Oyj Metsä veloitetaan maksamaan Toivo Hyväriselle vahingonkorvaukseksi 7.974,93 euroa korkolain 4 §:n 1 momentin mukaisine viivästyskorkoineen 30 päivän kuluttua haasteen tiedoksi antamisesta 7.7.2017 lukien sekä korvaukseksi oikeudenkäyntikuluista käräjäoikeudessa 23.752,68 euroa ja hovioikeudessa 13.508,98 euroa molemmat määrät korkolain 4 §:n 1 momentin mukaisine viivästyskorkoineen kuukauden kuluttua hovioikeuden tuomion antamisesta lukien.

**Muutoksenhaku**

Muutosta tähän ratkaisuun saadaan hakea korkeimmalta oikeudelta valittamalla vain, jos korkein oikeus niillä erityisillä perusteilla, jotka ilmenevät oheisesta valitusosoituksesta, myöntää valitusluvan.

Valitusosoituksessa tarkoitettu määräaika valitusluvan pyytämiseen ja valituksen tekemiseen päättyy 2.9.2019.

Asian ovat ratkaisseet: hovioikeudenneuvos Elise Mäki  
hovioikeudenneuvos Matti Kolehmainen  
hovioikeudenneuvos Pirjo Tammio (eri mieltä)

Valmistelija: hovioikeuden esittelijä Elina Arnamo

Äänestys

ERI MIELTÄ OLEVAN JÄSENEEN LAUSUNTO ASIASSA S 18/687

Hovioikeudenneuvos Pirjo Tammio:

Hyväksyn kärjäoikeuden ratkaisun. En muuta kärjäoikeuden tuomiolauselmaa.

Velvoitan Toivo Hyvärisen korvaamaan UPM-Kymmene Oyj:n oikeudenkäyntikulut hovioikeudessa vaaditun mukaisesti. Hylkään Toivo Hyvärisen vaatimuksen oikeudenkäyntikulujen korvaamisesta hovioikeudessa.

Pääasian lopputuloksen määräytyessä enemmistön kannan mukaisesti ilmoitan olevani oikeudenkäyntikulujen osalta samaa mieltä kuin enemmistö.

PIRKANMAAN KÄRÄJÄOIKEUS  
2. osasto

TUOMIO  
Annettu kansliassa

18/4884

Käräjätuomari Marja Lehtimäki

5.2.2018

L 17/20936

**Kantaja**

Hyvärinen, Toivo  
c/o OTM Tuomo Pesälä / Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy  
PL 6  
93101 PUDASJÄRVI

**Vastaaja**

UPM-Kymmene Oyj Metsä  
c/o Asianajaja Anders Bygglin / Hannes Snellman Asianajotoimisto Oy  
PL 333  
00131 HELSINKI

**Asia**

Irtaimen kauppaan liittyvä riita

**Vireille**

30.6.2017

**KANNE****Vaatimukset**

Kantaja Toivo Hyvärinen on vaatinut, että vastaaja UPM Kymmene Oyj Metsä veloitetaan maksamaan kantajalle 7.974,93 euroa laillisine korkoineen 30 päivän kuluttua haastehakemuksen tiedoksiannosta lukien.

Lisäksi kantaja on vaatinut, että vastaaja veloitetaan korvaamaan kantajan oikeudenkäyntikulut ja asianosaiskulut 23.752,68 euroa laillisine korkoineen siitä lukien, kun kuukausi on kulunut käräjäoikeuden tuomion antamisesta.

**Perusteet**

Toivo Hyvärinen (myöhemmin kantaja) ja UPM Kymmene Oyj Metsä (myöhemmin vastaaja) olivat solmineet Oriveden kunnassa sijaitsevaa tilaa Poukka (562-441-2-88) koskevan puukaupan 16.9.2014 allekirjoitetulla metsänhakkuusopimuksella nro 401128375. Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkan metsäneuvoja Pentti Alanko oli tehnyt ennen hakkuuta alueelle hakkuu- ja uudistamissuunnitelman, jossa oli kirjattuna myös arvioidut hakattavat puumäärät puutavaralajeineen. Kauppakirjassa osapuolet olivat muiden kaupan ehtojen lisäksi tavanomaiseen tapaan sopineet hakattavien puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimuksista sekä hakkuukonemittauksesta. Sopimuksessa on myös ehto, jonka mukaan ostaja voi kuljettaa puutavaran pois ennen mittausasiakirjan laatimista.

Puutavaran hakkuu oli tehty 8.3.2016-21.3.2016 välisenä aikana. Hakkuun jälkeen kantaja oli tuloksia tarkastellakseen puhelimesta pyytänyt hakkuukoneen kuljettajaa tulostamaan niin sanotut motolistat hakkuusta. Kantaja ei ollut kuitenkaan saanut mitään hakkuutulosteita. Hänelle oli sen sijaan ilmoitettu, että hakkuukoneen tulostin oli rikki.



Puutavaran mittausasiakirjan (mittaustodistus) saatuaan kantaja oli esittänyt ostajan edustajalle vaatimuksen hakkuukoneen katkonta-aineiston saamisesta. Vaatimukseen oli tässä ollut erityisiä perusteita, koska tukkikertymät olivat hakkuussa jääneet selvästi arvioitua pienemmiksi. Vastaajan edustajat eivät olleet toimittaneet vaadittuja tulosteita kantajalle.

Vastaajan edustaja Lauri Lähteenmäki oli 23.3.2016 kehottanut kantajaa sen sijaan katkonta-aineistoja näkemättä allekirjoittamaan mittaustodistuksen riidattoman loppumaksun saamiseksi. Samalla hän oli vakuuttanut, että kantajalla on sen jälkeen kolme kuukautta aikaa reklamoida mittaustuloksesta ja hakkuusta. Kantaja oli tässä uskossa ja hänelle annetun vakuutuksen perusteella allekirjoittanut mittaustodistuksen. Kantaja oli mittaustodistuksen allekirjoittamisen jälkeen saanut Lauri Lähteenmäeltä myös 24.3.2016 päivätyn kirjeen, jossa ikään kuin suullisen sopimuksen vakuudeksi myös todetaan, että kantajalla on hakkuun suhteen reklamointiaikaa kolme kuukautta.

Kantaja oli tämän jälkeen aktiivisesti pyrkinyt saamaan hakkuukoneen katkonta-aineistoja itselleen. Niitä ei kuitenkaan kantajalle toimitettu, vaikka kantajan käsityksen mukaan vastaajalla oli aineisto kaiken aikaa olemassa. Vasta noin kuukautta myöhemmin, 21.4.2016, kantaja oli saanut vastaajan edustajalta kyseisen puukaupan tukkitaulukot. Nämä eivät olleet kantajan tarkoittamat hakkuun katkonta-aineistot, mutta olivat antaneet jonkin verran tietoa runkojen katkonnasta.

Vastaaja ei ole vaatimuksista huolimatta toimittanut kantajalle puutavaranmittauslain tarkoittamia tarkempia tietoja mittauksesta ennen kuin lähes kuukauden kuluttua mittausasiakirjasta. Tämä on kantajan käsityksen mukaan riidatonta. Vasta tällöin kantaja on voinut mittaustiedoista ja taulukoista todeta hakkuun tehdyksi hakkuusopimuksen vastaisesti. Kantajalla ei ole siten vastaajasta johtuvasta syystä ollut puutavaran mittauslainsäädännön mukaisen kahden viikon kuluessa mittaustodistuksen saamisesta riittävää näyttöä ja perusteita katkonnan moitittavuudesta, eikä hän olisi siksi määrääjässä edes voinut käyttää oikeuttaan viralliseen mittaukseen. Sen tähden ainoaksi mahdollisuudeksi on neuvottelujen kariuduttua jäänyt kanteen nostaminen käräjäoikeudessa.

Kantajalle on mittaustodistuksen luovutuksen ja allekirjoituksen yhteydessä annettu 14 vuorokautta pidempi eli kolmen kuukauden reklamaatioaika ja jota nyt käytetään hyväksi. Kantajalle on annettu ymmärtää, että reklamointioikeus koskee kaikkia puukauppaan liittyviä seikkoja.

Kauppaan liitetyissä vakiosopimusehdoissa (kohta 16) todetaan, että sopimuksesta johtuvat korvausvaatimukset on sopimuspuolten esitettävä kolmen kuukauden kuluessa saatuaan tiedon loppumittausasiakirjan sisällöstä. Tämä ei anna sopimuksesta sellaista kuvaa, että sopimuspuolten olisi tullut riitatilanteessa 14 vuorokauden kuluessa hakea virallista mittausta ja muuta riidanratkaisukeinoa ei olisi. Lisäksi loppumittausasiakirjan lopullinen sisältö on tullut tiedoksi vasta sen

jälkeen, kun kantajalle on toimitettu tarkemmat mittaus- ja katkontatiedot.

Käytännössä puukaupoista johtuvia riitoja neuvotellaan ja sovitellaan osapuolten kesken. Tämän on todettu olevan melko yleistäkin Tapio Oy:n tekemässä puutavaran mittauslainsäädännön evaluoinnissa, joka tehtiin 2016 MMM aloitteesta ja tilauksesta. Erimielisyyksiä perin harvoin saadaan sovituksi kahden viikon kuluessa mittaustodistuksen tiedoksisaannista. Kantaja katsoo käytäntönä olevan, että kun reklamaatio on esitetty ja neuvottelu riidan ratkaisemiseksi on aloitettu, ei kumpikaan osapuoli enää vetoa puutavaranmittauslakiin, vaan asia ratkaistaan osapuolten kesken muutoin.

Metsänhakkuun lopputulos ei ollut tyydyttänyt kantajaa, eikä hän ollut katsonut sitä sopimuksen mukaiseksi. Sahatukkien osuus hakatusta puumäärästä on vastaajasta johtuvasta syystä jäänyt alhaiseksi.

Kantaja oli 26.4.2016 esittänyt ensimmäisen reklamaationsa ja vaatimuksensa sopimuksenvastaisen hakkuun aiheuttaman menetyksen korvaamisesta. Kantaja oli tämän jälkeen reklamoinut hakkuusta ja runkojen katkonnasta toistuvasti ja esittänyt korvausvaatimuksia. Vastaajan edustajat olivat kuitenkin kiistäneet vastuunsa sekä hakkuussa tapahtuneiden virheiden että menettelyvirheiden osalta.

#### *Oikeudellista tarkastelua*

Metsän hakkuussa on tarkoituksena katkoa rungot siten, että arvokkain rungon osa tulee otetuksi tarkoin tukkipuuksi puukaupassa sovittujen mitta- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Kantajalle ei ollut toimitettu mitään katkontatietoja ennen mittaustodistuksen laatimista. Puukauppakäytännön hyvän kauppatavan mukaista on, että myyjä saa ennen mittaustodistuksen allekirjoittamista mitattujen puumäärien lisäksi riittävästi tietoja runkojen katkonnasta. Kantaja ei ollut niitä saanut nimenomaisesti vaatimuksestaan huolimatta, eikä edes kohtuullisessa ajassa mittaustodistuksen allekirjoittamisen jälkeen.

Puutavaranmittauslain 23 §:n mukaan mittausosapuolen on pyynnöstä annettava toiselle mittausosapuolelle mittaustuloksen lisäksi tiedot, joiden perusteella mittaustulos voidaan laskea. Kantaja katsoo, että käytännössä tämä tarkoittaa myyjän tarpeen kannalta muun muassa katkonta-aineistojen luovuttamista.

Osapuolet olivat mittaustodistusta allekirjoittaessaan (ennen allekirjoittamista) suullisesti sopineet kolmen kuukauden reklamointiajasta. Siksi mittaustodistuksessa oleva mittaustuloksen hyväksymislauseke ei sido kantajaa. Muussa tapauksessa kantaja katsoo tulleen johdetuksi harhaan. Joka tapauksessa kyseessä on näissä olosuhteissa kantajan kannalta oikeustoimilain tarkoittama yllättävä sopimusehto, jota voidaan sovitella.

Vastaajan edustaja Lähteenmäki on esimiehensä Janne Vaittisen 12.5.2017 päivätyn vastinekirjelmän mukaan vasta nyt ilmoittanut, ettei

hän vahvista sitä kantajan väitettä, että allekirjoitustilaisuudessa olisi puhuttu oikeudesta reklamoida mittaustuloksesta kolmen kuukauden ajan. Kantaja on alusta lähtien lähettänyt kaikki Vaittiselle menneet sähköpostit Lähteenmäelle tiedoksi, jolloin Lähteenmäki olisi jo aivan alusta pitäen voinut kiistää, muttei kiistänyt mitään.

Ei ole uskottavaa, että kantaja olisi ilman reklamointioikeutta allekirjoittanut tässä tilanteessa mittaustodistuksen, vaikka ei ollut saanut mitään selvitystä runkojen katkonnasta. Tilannetta voidaankin pitää kantajan osalta vastaajan aiheuttamana motiivierehdyksenä.

Reklamointi ja vaatimukset on aloitettu melko välittömästi tukkitaulukoiden saamisen jälkeen, siis reilun kuukauden kuluessa mittaustodistuksen allekirjoittamisesta. Tämä on tapahtunut joka tapauksessa suullisesti sovitussa reklamointiajassa.

Tukkikertymä oli tässä hakkuukohteessa selvästi arvioitua vähäisempi. Leimikon suunnittelija Pentti Alangon mukaan puusto oli ollut kuitenkin laadultaan keskimääräistä parempaa. Hakkuukuvioilla oli tehty ennen tätä päätehakkuuta asianmukaiset harvennushakkuut, joista viimeinen vuonna 1995. Luontaisesti syntyneessä metsässä oli siten parhaat ja hyvälaatuisimmat puut jäljellä. Sen vuoksi ei ollut odotettua, että tukkiosuus jäisi näin alhaiseksi.

Tukkikertymä oli tässä hakkuukohteessa selvästi vastaajan muiden saman kokoluokan puustoissa tehtyjen hakkuiden kertymää alhaisempi. Tämä historiatieto perustuu alueen metsänhoitoyhdistysten valtakirjakauppojen katkosta-aineistoihin. Vertailuaineiston kattavuus on hyvä. Männyn osalta vertailukauppoja on 32 kappaletta, kuusen osalta 33 kappaletta ja koivun osalta 51 kappaletta. Vertailuaineistoa voidaan pitää luotettavana tietona normaalista katkonnasta vastaajan kaupoissa. Hakkuukohde ei maastoltaan taikka puustoltaan ole ainakaan tavanomaista huonompi.

Laatu ei kantajan näkemyksen mukaan selitä pieniläpimittaisten tukkipölkkyjen puuttumista. Runkojen katkosta voidaan tehdä tietyllä tavalla laadusta riippumatta. Runkojen katkosta tehdään nimittäin ostajayhtiön hakkuukoneelle antamien matriisien mukaan. Matriisit lopulta ratkaisevat sen, millaisia katkontaratkaisujen vaihtoehtoja hakkuukone tekee. Tähän on otettu kantaa myös valiokunnan mietinnössä (MmVM 4/2013): *Rungon apteeraus tehdään ostajan määrittelemän arvomatriisin mukaan ostajan ja hakkuun toteuttajan välisessä sopimussuhteessa. Apteerauksen toteutumisen seurannasta tulee sopia osapuolten kesken. Valiokunta toteaaakin, että tiedot on luovutettava siinä laajuudessa, että niiden perusteella voidaan todeta mittauksen tulleen tehdyksi puukauppasopimuksen mukaisesti.*

Kyseessä on runkojen katkontaa koskeva riita. Rungoista ei ole katkottu tukkia (à 58,50 euroa) siten että tukkiosuus olisi kaupassa sovittujen mittojen mukaan hyödynnetty täysimääräisesti, vaan osa tukista on katkottu kuiduksi (à 18,50 euroa). Tässä runkojen laadulla ei näytä olevan kantajan kannalta vahingollisen tuloksen suhteen merkitystä. Silläkään perusteella kyse ei ole laadun mittaamisesta.

Puutavaranmittauslain 23.3 §:ää ei siten tule tässä soveltaa ja riitelyoikeutta tuomioistuimessa ei ole menetetty.

Ottaen huomioon, että lahon osuus on kiistanalaisessa hakkuussa keskimääräinen, ei ole uskottavaa, että vikoja olisi ollut sekä männyllä että kuusella ja sekä tyvessä että latvassa niin paljon, ettei ole pystytty hyödyntämään tukiksi tyviosuutta eikä latvaosuutta eikä minimirunkojakaan. Raakkia aiheuttavat lahoviat ovat yleensä tyvitukeissa, joten tästä katsoen raakkiprosentti ei ole korkea.

Tukkirungot ovat olleet isoja, joten tukkipölkkyjen keskimääräinen määrä 2,2 kappaletta/mäntytukkirunko ja 1,9 kappaletta/kuusitukkirunko on näissä olosuhteissa epänormaalin alhainen.

Kantaja ei ole ollut tietoinen kuusen minimitukin kokoehdosta 488 senttimetriä x 16 senttimetriä. Kantaja kiistää saaneensa kaupanteon yhteydessä vastaajan kirjallisena todisteena olevat mitta- ja laatuvaatimukset (V 1c). Huolimatta kauppakirjaan kirjoitetusta, kantaja ei myöskään ole kokemattomuutensa ja asiantuntemattomuutensa vuoksi tiennyt, eikä hänelle ole kerrottu, että puutavara saadaan kuljettaa alueelta pois ennen mittausta. Kantajalla ei ole ollut keinoa valvoa hakkuun sopimuksenmukaisuutta.

Vastaajan kirjallisena todisteena olevista runkolukusarjoista ilmenee, että leimikossa on ollut runsaasti alikasvostaimista harvennushakkuiden jälkeen kuitupuuksi kasvaneita pieniläpimittaisia kuusia. Siitä huolimatta kuusikuiturunkojen keskikoko on noin 150 litraa. Tämä osoittaa sen, että kuitupuuksi on hakattu merkittävä määrä tätä kokoa suurempia runkoja, joista olisi pystynyt tekemään ainakin yhden tukkipölkyn.

Sahapuun kertymät ovat jääneet puustoon nähden liian alhaisiksi ja myyjälle on tullut vahinkoa.

Näyttötaakka sopimuksen noudattamisesta on vastaajalla. Hakkuussa on rikottu osapuolten välistä puukauppasopimusta. Runkojen katkonta on hakkuussa tehty sopimuksenvastaisesti siten, että sahapuun kertymä on jäänyt liian vähäiseksi ja kantajalle on tullut vahinkoa.

**Oikeudenkäyntikulut** Kantaja on kiistänyt vastaajan oikeudenkäyntikuluvaatimuksen perusteeltaan ja on paljoksunut oikeudenkäyntikuluja määrältään.

Vastaajan ajankäyttö on kohtuuttoman suuri ottaen huomioon sen, että vastaajan asiamiehet ottivat tehtävänsä vastaan vasta syyskuun lopulla, jolloin kanteeseen oli jo vastaajan osalta vastattu. Kanteen osalta kantajan laskuttamat valmistelutunnit ovat 24 tuntia eli noin 1/3 velotetuista tunneista. Loppuosa 55 tuntia koskee vastaajan asiamiesten kanssa yhdenaikaista prosessointia.

Kantaja on edellä olevan perusteella katsonut, että vastaajan kohtuulliseksi veloitettavaksi tuntimääräksi voidaan hyväksyä valmistelun osalta 55 tuntia.

Kantaja on katsonut myös vastaajan kulut käsittelypäiviltä kohtuuttomiksi. Näin on varsinkin valmisteluistunnon osalta, jossa käsittely kesti vain yhden tunnin. Kantaja on hyväksynyt kohtuullisiksi kustannuksiksi valmisteluistuntopäivältä 1.000 euroa ja varsinaisilta käsittelypäiviltä 10 tunnin osalta 2.000 euroa.

## VASTAUS

### Vaatimukset

Vastaaja UPM-Kymmene Oyj Metsä on kiistänyt kantaja Toivo Hyvärisen vaatimukset perusteeltaan ja määrältään ja on vaatinut, että vaatimukset tulee kokonaisuudessaan hylätä. Kantaja on veloitettava korvaamaan vastaajan oikeudenkäyntikulut 34.173,06 euroa korkolain 4 §:n 1 momentin mukaisine viivästyskorkoineen siitä lukien, kun kuukausi on kulunut tuomion antamisesta.

### Perusteet

#### *Kantajan ilmoittama vaatimusten peruste*

Kantajan vaatimukset perustuvat 15.9.2014 allekirjoitetun metsänhakkuusopimuksen perusteella toteutettuun hakkuuseen. Kantaja ei ole tyytyväinen hakkuussa kertyneeseen ja mittaustodistuksiin todettuun sahatukin määrään, vaan väittää sahatukin osuuden jääneen alhaiseksi vastaajasta johtuvasta syystä. Kanteessa esitetty korvausvaatimus perustuu siihen, että vastaajan olisi tullut korjata hakkuualueilta tukkipuuta vertailusta muihin puukauppoihin saadun "tukkiprosentin" mukainen määrä. Tällaisesta ei ole vastaajan ja kantajan välisessä sopimuksessa sovittu.

Puukaupassa noudatetaan kantajan ja vastaajan välistä metsänhakkuusopimusta sopimusehtoineen. Hakkuualueelta korjatusta puusta valmistetaan metsänhakkuusopimuksen osana noudatettavien mitta- ja laatuvaatimusten mukaista puutavaraa. Myyjälle maksettava kauppahinta määräytyy kertyvien puutavaralajikohtaisten määrien perusteella. Siitä riippumatta, mikä on metsänhakkuusopimukselle merkitty arvio hakkuussa kertyvän tukkipuun ja kuitupuun määrästä, merkitystä on vain hakkuussa mittauksin todettavalla laatuvaatimukset täyttävällä puumäärällä.

Kanteessa ei ole tarkennettu, mitä sopimuksen kohtaa vastaaja olisi rikkonut ja millä tavoin. Kantaja ei ole väittänyt, että katkenta olisi vastoin metsänhakkuusopimuksen mitta- ja laatuvaatimuksia.

Asiassa on myös kysymys siitä, onko kantaja menettänyt oikeutensa esittää mittaustuloksen ja hakkuun johdosta vaatimuksia siitä syystä, että hän on 23.3.2016 allekirjoituksellaan hyväksynyt mittaustuloksen. Hakkuun loppumittauksen sisältävällä mittaustodistuksella lukee: "Hyväksymme edellä olevat mittaustulokset sekä hakkuun oikein ja sopimuksen mukaan suoritetuksi". Allekirjoitus ja sen merkitys on sanamuodon mukaan sinänsä selvä. Koska kantaja väittää muun muassa saamansa - tietojärjestelmästä automaattisesti lähtevän - 24.3.2016 (siis tapahtuneen mittaustodistuksen allekirjoittamisen jälkeen) päivätyyn kirjeen johdosta olleensa allekirjoituksen merkityksestä

epätietoinen, vastaaja myöntyy siihen, että kantaja voi hyväksymisestään huolimatta riidellä kanteessa tarkoitetusta puukaupasta oikeudessa.

### *Yleistä puukaupasta ja puumäärän toteamisesta*

Vastaaja ostaa vuosittain puuta yksityisten puun myyjien omistamista metsistä noin 20 000 metsänhakkuusopimuksella. Jokaisesta puukaupasta laaditaan vakiomallin mukainen kirjallinen metsänhakkuusopimus, jossa sovitaan lopulliset puulajikohtaiset yksikköhinnat (euroa/m<sup>3</sup>). Osana metsänhakkuusopimusta noudatetaan Metsänhakkuusopimuksen sopimusehdot - nimisiä vakiintuneita sopimusehtoja, jotka tässä tapauksessa on painettu myyjälle jäävän sopimuslomakekappaleen kääntöpuolelle. Edelleen osana metsänhakkuusopimusta noudatetaan puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksia, jotka niinkään luovutetaan myyjälle.

Metsänhakkuusopimuksen sopimusehdot osana puukauppaa edustavat monen kymmenen vuoden aikana vakiintuneita puukaupan ehtoja, joiden perimmäinen alkuperä on puun myyjää ja ostajaa edustaneiden yhteisöjen sopimisessa ennen nykymuotoista kilpailunrajoitusten sääntelyä. Metsänhakkuusopimukseen liitettävien sopimusehtojen käyttöönotto aikanaan lopetti puukaupoista tuomioistuimissa käytävät riidat. Nykyisin kukin puun ostaja käyttää omia sopimusehtojaan, mutta puukaupan olennaiset rakenteet ovat vakiintuneet kauppataivaksi.

Metsänhakkuusopimukseen merkitään arvio kertyvästä puumäärästä ja arvio maksettavasta kauppahinnasta. Todellinen kertyvä puumäärä ja sen myötä myyjälle maksettava kauppahinta perustuvat metsänhakkuusopimuksessa ja sen liitteenä olevassa kartassa määritellyllä alueella ("leimikko") suoritettavassa hakkuussa kertyviin puutavaralajikohtaisesti eriteltyihin määriin. Tukkipuun mitat ja laatuvaatimukset täyttävästä puusta tehdään tukkipölkkyjä. Loppuosasta puuta, muista rungoista ja laatuvaatimukset täyttämättömistä rungon osista tulee kuitua.

Hakkuukone mittaa automatiikalla jokaisen puunrungon pituuden ja läpimitan sekä tallentaa tiedon. Näin ollen hakkuukohteelta korjatuista rungoista kertyvät tiedot ovat käytännössä luotettavia kiistattomia tosiasioita. Hakkuukoneen kuljettaja siirtää havaintojensa perusteella tukit, joissa on laatuvirheitä, kuiduksi. Myös vastaanottava tehdas tarkkailee ja poistaa tukit, joissa on laatuvirhe.

Puumäärä mitataan hakkuukoneella, jonka mittauslaitteen tarkkuutta seurataan alan ohjeistusta noudattaen. Lisäksi tehdas mittaa ja tarkistaa laadun puun vastaanoton yhteydessä. Puun logistiikka kasvavasta metsästä tehtaalle sisältyy automatisoituun vastaajan tietojärjestelmään, johon hakkuun suorittavilla korjuuyrityksillä on yhteys hakkuukoneesta ja omista järjestelmistään. Muun muassa mittaus tieto siirtyy hakkuukoneelta sähköisesti vastaajan järjestelmään, josta puun ostaja pyydettäessä luovuttaa puun myyjälle puutavaran mittauslain 23 § 2 momentissa tarkoitetut tiedot. Tiedot luovutetaan useimmiten jo mittauksittomien toimittamisen yhteydessä. Saman tietosisällön perusteella vastaaja maksaa korjuun suorittaneelle yritykselle sille

kuuluvan palkkion.

### *Metsänhakkuusopimuksessa sovitut puukaupan ehdot*

Vastaajan ja kantajan välillä on 15.9.2014 allekirjoitettu metsänhakkuusopimus nro 401128375. Sopimus perustuu kantajan ja Pentti Alangon kantajan toimeksiannosta suunnittelemaan hakkuuseen.

Metsänhakkuusopimuksen sopimusehdoissa kohdassa 3 on todettu, että hakkuusopimuksen määrät ovat arvioita ja että puutavaran mittojen ja laatuojen osalta noudatetaan sopimuksen solmimishetkellä voimassa olevia ostajan mitta- ja laatuvaatimuksia, ellei muuta sovita.

Hakkuuseen sisältyi Pentti Alangon lausuntoon liitettyyn korjuukarttaan merkittyjen kuvioiden lisäksi ylispuuhakkuuna korjattavat kuviot 205,0, 205,1 ja 203,1 (puita pellon reunasta ja rannasta) sekä puita piha-alueelta. Puusta merkittävä määrä oli lahoa.

### *Katkontatiedon luovutus myyjälle*

Kantaja on saanut hakkuukoneen mittaustiedon käyttöönsä laajemmin kuin mihin puutavaran mittauslaki velvoittaa, kun on sitä vastaajalta pyytänyt.

Mittaustulos on toimitettu kantajalle 23.3.2016 sekä tukkitaulukot pyynnöstä 26.4.2016.

### *Oikeus esittää vaatimuksia ja reklamaatio*

Vastaaja suostuu siihen, että kantaja voi hyväksymisestään huolimatta riidellä kysymyksessä olevasta puukaupasta oikeudessa.

### *Hakkuulla käsiteltäväksi suunnitellun alueen (leimikon) kuvaus*

Hakkuun suunnittelija Pentti Alanko ei perusta lausunnossaan esittämiään kannanottoja ennen hakkuuta suoritettuun puuston mittaukseen tai muuhun tarkkaan laskentaan.

Alanko ei ole lausunnossaan tuonut esiin tai ottanut huomioon seuraavia tosiasioita: suunnitteluvaiheessa tehtyyn määräraivioon on sisällynyt liito-oravien takia hakkaamatta jätetty ja siihen liittyvä rinnealue, yhteensä 0,4 ha ylispuuhakkuualueet sekä pellon ja pihan reunoilla kasvaneet puut on lisätty hakkuuseen ja niistä kertynyt puu on ollut huonolaatuista, alue ei ole ollut tasalaatuista metsää, vaan mitä ilmeisimmin vaihtelua on esiintynyt.

Hakkuukoneen mittaustarkkuuden kontrollimittaus toteutettiin kantajan vaatimuksesta hakkuun alussa.

### *Tukkikertymien vertailu*

Katkonta ei ole ollut sopimuksenvastaista.

*Näyttövelvollisuus* Kantajalla on velvollisuus näyttää kanteensa toteen.

*Hakkuualueelta kertynyt puusto ja korvauslaskelma*

Kantajan kanssa sovittu ja toteutettu hakkuu sekä käytetty vertailuaineisto eivät ole vertailukelpoisia ja laskelmaan perustuva vaatimus on perusteeton.

Tukkipuun saanto kysymyksessä olevassa hakkuussa ei ole jäänyt vähäiseksi puuston ominaispiirteet huomioon ottaen:

Hakkuussa mäntytukkirungon keskikoko on ollut 807,6 litraa (289 kpl) ja kuusitukkirungon 781,9 litraa (1115 kpl). Tukkirungolla tarkoitetaan puun runkoa, josta on UPM:n mitta- ja laatuvaatimusten mukaisesti pystytty tekemään vähintään yksi tukkipölkky. Mäntytukkirunkojen keskimääräinen tukkiosuus on ollut 68 % ja kuusitukkirunkojen tukkiosuus 73 %. Myyjälle toimitetussa raportissa "Mittaustulos myyjälle" lukee, että mäntykuiturunkojen keskikoko on ollut 252,0 litraa (229 kpl) ja kuusikuiturunkojen keskikoko 149,8 litraa (1483 kpl).

Kyseiset kuiturungot ovat merkittävästi pienempiä kuin tukkirungot eivätkä ne siis ole täyttäneet tukkipuun mitta- ja laatuvaatimuksia, joko kooltaan tai rungon laadulta. Aineistosta on pääteltävissä, että hakkuualueella on ollut poikkeuksellisen runsaasti esimerkiksi isojen puiden katveessa kasvaneita pieniä alikasvoskuusia tai osalla hakkuualueella on ollut pientä puuta. Toisin sanoen kyse ei ole virheellisestä katkonnasta eikä tukista ole tehty kuitua.

Kantajan leimikon tukkipuun pituus- ja läpimittavaatimukset täyttäneet rungot eivät ole täyttäneet tukkipuulle asetettavia laatuvaatimuksia. Koska hakkuussa on noudatettu sopimuksenmukaisia tavanomaisia mitta- ja laatuvaatimuksia sekä sovellettu tavanomaisia UPM:n matriiseja, tukkipuun sopimuksessa arvioitua alhaisemmaksi jäänyt osuus selittyy nimenomaan puuston huonolla laadulla. Toisin kuin kantaja väittää, runkoja ei voida katkoa tukkipuiksi laadusta riippumatta.

Kanteen kohteena olevassa leimikossa on ollut enemmän kuiturunkoja kuin vastaajan vertailuaineistossa. Leimikossa puusto on ollut pienempää kuin vastaajan vertailuaineistossa: toisaalta järeitä runkoja ja toisaalta eri kokoluokan pientä puuta. Pienen rungon koon lisäksi myös puiden laatu on ollut tukkirungoissa heikkoa ja lahoa on ollut paljon.

Korjuussa kertyvän puutavaran mittaus ja laadutus ei perustu keskimääräisiin lukuihin, vaan hakkuussa korjattujen runkojen yksilölliseen laadutukseen ja mittaukseen eli vertailuaineisto ei osoita kannevaatimuksia oikeaksi.

Kanteen kohteena olevalta metsänhakkuusopimuksessa tarkoitettulta alueelta on löydetty liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jolloin



osa avohakkuualueesta on jätetty hakkuun ulkopuolelle . Lisäksi samassa viranomaisen toimittaman katselmuksen yhteydessä hakkuun ulkopuolelle on jätetty kallion alapuolinen alue. Osa (175,4m<sup>3</sup>) hakkuussa kertyneestä puusta on jääneet kantajan käyttöön. Nämä puut eivät näy mittaustodistuksella.

Vastaajan laatuvaatimusten mukaan raakkia saa olla korkeintaan 3 % hakkuukoneella mitatusta tukin määrästä. Sahoilta saatujen lautupalautteiden perusteella kysymyksessä olevassa leimikossa on kuusen raakki prosentti on ollut 4,28 ja männyn 5,31. Leimikon tukkien toteutunut raakkiprosentti on ollut 2 prosenttiyksikköä korkeampi kuin kyseisellä korjuuryityksellä keskimäärin vastaavana ajankohtana. Raakilla tarkoitetaan katkottua tukkipuukäyttöön kelpaamatonta rungon osaa, joka ei täytä kyseisen puutavaralajin laatuvaatimuksia. Syynä on esimerkiksi oksaisuus, lenkous, mutkat tai lahovika. Käyttöön kelpaamattomat raakit todetaan ja erotetaan sahojen puun vastaanotossa tukkiyksilökohtaisessa silmämääräisessä tarkastuksessa ja mittalaitteilla. Sahoilta saatu palaute osoittaa, että kuljettaja on pyrkinyt tekemään tukkia aina kun se on ollut mahdollista.

Kanteen kohteena olevaan hakkuuseen on kuulunut runsaasti pellonreuna- ja pihapuita, joiden yleisesti tiedetään olevan heikkolaatuisia.

Mittaustuloksen mukaan leimikolta on hakattu laatuvaatimukset kokonaan täyttämättömiä kuusia 26,4 m<sup>3</sup>, 221 kpl a 120 l/kpl. Tämäkin antaa viitettä siihen, että leimikolla on ollut huomattava määrä pienikokoisia ja viallisia runkoja.

Kaikki edellä mainitut hakkuukohteen ja puuston ominaispiirteisiin liittyvät seikat vaikuttavat tukkipuusaantoa pienentävästi verrattuna hakkuusuunnitelman tietoihin. Toisaalta taas hakkuuseen lisätyillä pellonreuna-, piha- ja rantapuilla on ollut runkolukua lisäävä vaikutus.

Puukaupan mittaustulos ei voi perustua keskimääräisiin tilastotietoihin, vaan metsänhakkuusopimuksen mukaisesti hakkuukonemittauksella todettuun hakkuussa kertyneeseen puumäärään, joka eritellään vakiintuneeseen tapaan puulajeittain tukin mitta- ja laatuvaatimukset täyttävään sekä kuitupuuhun.

Kantaja on saanut tiedon mittaustuloksesta mittaoslain 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla saatuaan 23.3.2016 mittaoslasiakirjan, jonka hän on omakätisellään allekirjoituksellaan hyväksynyt. Kantaja on riitauttanut hakkuun mittaustulokset väittäen, että tukkiokkoisesta puusta on katkottu virheellisesti kuitupuuta. Kantaja ei ole kuitenkaan vaatinut mittaoslain 27 §:ssä tarkoitettua virallista mittausta laissa asetetussa ajassa. Tästä syytä kantajan kanteen kohteena olevan puutavaran mittaustulos on tullut lopulliseksi mittaoslain 28 §:n 3 momentin nojalla.

Kantajan kanteen väitteissä ei ole tosiasiaa kyse metsänhakkuusopimuksen rikkomisesta vaan mittausta koskevasta erimielisyydestä mittaoslain 27 §:ssä ja 28 §:ssä tarkoitetulla tavalla. Kantajan kanne tulee hylätä tästäkin syytä perusteettomana.

**Oikeudenkäyntikulut** Vastaaja on kiistänyt kantajan oikeudenkäyntikulut perusteeltaan, mutta kantajan oikeudenkäyntikulujen määrään vastaajalla ei ole ollut huomautettavaa.

## TODISTELU

### Kirjalliset todisteet

#### Kantaja

- K1. Metsänhakkuusopimus 16.9.2014
- K2. Mittaustodistus, Vastaajan kirjelmä
- K3. Reklamaatiosähköposteja
- K4. Vahingonkorvauslaskelma
- K5. Lausunto hakkuualueen puustosta
- K6. Koko katkonta-aineisto 23.3.2014 - 23.3.2016
- K7. Lausunto, katkonta-aineiston keräämisen ohjeistus ja käytäntö, johtaja Harri Katajamäki, Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka
- K8. Tilakortti
- K9. Tukkitaulukot
- K10. Runkotilavuus- ja tukkiprosenttitaulukot
- K11. Havainnekuva rungon katkonnasta
- K12. Hakkuusopimuksen vakiosopimusehdot

#### Vastaaja

- V1. Sopimus
  - a. Metsänhakkuusopimus 15.9.2014 nro 401128375
  - b. Metsänhakkuusopimuksen sopimusehdot
  - c. Mitta- ja laatuvaatimukset
  - d. Kartta, joka sisältää korjuuohjeet. Merkintöjen selitystekstit lisätty tässä yhteydessä
- V2. Mittaustodistus 23.3.2016 ja kooste "Mittaustulos myyjälle"
- V3. Kantajalle 26.4.2016 toimitetut tukkitaulukot
- V4. ELY-keskuksen muistio 18.3.2016 suunniteltuun hakkuuseen sisältynyt liito-orava-alue tuli jättää hakkaamatta
- V5. Timo Niemelän antama kirjallinen lausunto hakkuualueella kasvaneesta puustosta vastaajan järjestelmään tallennetun tiedon perusteella
- V6. Kantajan hakkuuta koskevat runkolukusarjat
- V7. Metsäteho Oy:n laatima lausunto koskien Toivo Hyvärisen puukauppasopimusta, 20.10.2017

### Henkilötodistelu

#### Kantaja

1. Kantaja Toivo Hyvärinen todistelutarkoituksessa
2. Todistaja Pentti Alanko, metsäneuvoja (Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka)
3. Todistaja Pauli Rintala, kenttäpäällikkö, metsänhoitaja (Maa- ja metsätaloustuottajien keskusliitto MTK ry)
4. Todistaja Harri Katajamäki, johtaja (Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka)

Vastaaja

1. Todistaja Timo Niemelä, DI, UPM Metsän puun hankinnan kehityspäällikkö
2. Todistaja Heikki Kuurila, hakkuukoneen kuljettaja
3. Todistaja Janne Vaittinen, metsäasiakaspäällikkö, vastaajan Etelä-Suomen alue
4. Todistaja Ahti Lehtinen, Service Manager, John Deere
5. Tapio Räsänen, erikoistutkija, Metsäteho Oy, yksi UPM:n todisteena 7 olevan lausunnon antajista

## KÄRÄJÄOIKEUDEN RATKAISU

Perustelut

*Näyttötaakka*

Kantaja on kanneperusteena väittänyt, että vastaaja on rikkonut asianosaisten välistä metsänhakkuusopimusta siten, että on katkonut puustoa mainitun metsänhakkuusopimuksen vastaisesti.

Käräjäoikeus toteaa, että yleisten prosessuaalisten sääntöjen perusteella kantajalla on näyttötaakka väitteestään, eikä asiassa ole niin sanottua käännettyä näyttötaakkaa, joten kantajan on näytettävä sekä kanteensa perusteen että määrän toteen.

*Olisiko asia tullut ratkaista puutavaran mittauksesta annetun lain mukaisesti virallisella mittauksella*

Kantaja on katsonut, että kyseessä on katkontaa koskeva riita.

Vastaaja on puolestaan katsonut, että kantajan kanteen väitteissä ei ole tosiasiaa kyse metsänhakkuusopimuksen rikkomisesta vaan mittauksista koskevasta erimielisyydestä puutavaran mittauksesta annetun lain 27 §:ssä ja 28 §:ssä tarkoitetulla tavalla ja että kantajan kanne tulee hylätä tästäkin syytä perusteettomana.

Käräjäoikeus katsoo esitetyn selvityksen perusteella, että kyseessä on katkontaa koskeva riita, eikä asiaan tule soveltaa mittauslain 27 §:ää ja 28 §:ää. Kantaansa käräjäoikeus perustelee sillä, että kantaja on perustanut kanteensa siihen, että katkonta on suoritettu virheellisesti ja virheellisen katkonnan vuoksi vastaaja on rikkonut metsänhakkuusopimusta. Näin ollen kantajan kannetta ei ole perustetta hylätä edellä mainitun lain 27 §:n ja 28 §:n perusteella.

Vastaaja on kirjallisena todisteena (V1) vedonnut 15.9.2014 päivättyyn metsänhakkuusopimukseen, sen sopimusehtoihin sekä erityisesti sopimuskohtaan 16, jonka mukaan sopimuksesta johtuvat lopulliset korvausvaatimukset sopimuspuolten on esitettävä kolmen kuukauden kuluessa saatuaan tiedon loppumittausasiakirjan sisällöstä. Mikäli myyjä on allekirjoituksessaan hyväksynyt loppumittausasiakirjan tai korvausvaatimuksia ei ole määrääjässä esitetty, myyjän katsotaan hyväksyneen hakkuun sopimuksen mukaiseksi ja oikein tehdyksi.

Sinällään vastaaja on hyväksynyt, että kantaja voi hyväksymisestään huolimatta esittää tässä oikeudenkäynnissä vaatimuksia vastaajaa kohtaan.

*Metsänhakkuusopimuksen mukainen runkojen katkonta ja runkojen laatu*

**Riidatonta** asiassa on hakkuun kohdealue sekä hakkuukoneen mittalaitteen tarkkuus ja paikkansapitävyys.

**Riitaista** on, onko runkojen katkonta tehty metsänhakkuusopimuksen vastaisesti ja millainen on ollut hakkuupuuston laatu. **Riitaista** edelleen on, onko satoja tukkirunkoja hakattu kuitupuuksi.

Käräjäoikeus toteaa, että asianosaisten välillä 15.9.2014 allekirjoitetun metsänhakkuusopimuksen (kirjallinen todiste V1.a.) mukaan ostaja saa kuljettaa puutavaran pois ennen mittausasiakirjan laatimista. Lisäksi sopimuksessa on kirjaus, että sopimuksen osana noudatetaan lomakkeen takana olevia metsänhakkuusopimuksen sopimusehtoja sekä puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksia, jotka myyjä on saanut, niihin tutustunut ja ne hyväksynyt. Mainitut sopimusehdot ovat valmiiksi kirjoitettuna vakiolomakepohjalla eli niitä ei ole erikseen kirjoitettu sopimusasiakirjaan. Käräjäoikeus katsoo, että kantaja on allekirjoituksellaan hyväksynyt mainitut ehdot, joten ne ovat tulleet sopimuksen ehdoiksi. Asiassa ei ole väitettykään, että mainitut ehdot olisivat varallisuus oikeudellisista oikeustoimista annetun lain perusteella pätemättömiä.

#### **Asiassa esitetystä todistelusta runkojen katkonnasta ja laadun osalta**

**Kantaja Toivo Hyvärinen** on häntä todistelutarkoituksessa kuultaessa kertonut, että hakkuukohde oli järeätä ja suorarunkoista eli komeata metsikköä. Hän on todennut, että tukkipuun arvo on yli kolminkertainen kuitupuuhun nähden. Vastaaja hakkaa tukkia sellupinoon, jonka avulla vastaaja tekee miljoonavoitot. Kantajan käsityksen mukaan näin tässäkin tapauksessa vastaaja on toiminut.

**Todistaja Pentti Alanko**, joka oli tehnyt hakkuukohteen leimikon, on myös kertonut, että hakkuukohde oli normaali eli hyvälaatuista Pirkanmaan puuta. Lisäksi kirjallisena todisteena on vedottu Alangon laatimaan lausuntoon kantajan leimikkoon (K5). Lausunnon mukaan Alanko oli tehnyt vuonna 2013 kantajalle avohakkuuta sisältävän leimikon pinta-alaltaan 5.6 hehtaaria, sisältäen kaksi kuviota 198 ja 202. UPM:n edustaja Vaitinen on kertonut, ja lähettänyt kartan, ojan- ja pellonreunapuista jotka oli sisällytetty kyseiseen leimikkoon myöhemmin lisäkuviona. Tämä lisäkuvio tehtiin Tuomo Mikkolan toimesta. Puut oli pääsääntöisesti koivuja. Varsinaisen leimikon alueelle, kuviot 198 ja 202, tehtiin niin sanottu viimeinen harvennussuunnitelma 1995 vuonna. Harvennuksissa poistetaan huonompikuntoisia puita jättäen parhaat kasvamaan päätehakkuuseen asti. Kantajan leimikon puut olivat järeitä, luontaisesti syntyneitä, hyvälaatuisia puita, niin kuin harvennuksien jälkeen pitääkin olla. Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa on yleensä leimikoissa laadultaan Suomen parhaita puita.

Todistaja Alanko on kertonut, että hän oli yllätynyt toteutuneesta tukkiprosentista ja hän olisi odottanut yli 80 prosentin tukkiprosenttia.

**Todistajana** on kuultu **Heikki Kuurilaa**, joka oli toiminut hakkuukoneen kuljettajana. Hän ei ole muistanut, minkä laatuista hakkuukohteen metsä oli ollut. Hänen mieleensä ei ollut ainakaan jäänyt, että hakkuukohteen matriisit olisivat poikenneet tavanomaisesta hakkuukohteesta. Kuurila on muistanut, että hakkuukohde oli koostunut erilaisista hakkuupaikoista eli oli ollut kuusikkoa, haapaakin oli ollut paljon mukana ja pienempiä erilaisia hakkuuta sekä peltoreunoja. Hakkuussa pyritään tekemään mahdollisimman paljon tukkipuuta ja näin toimittiin myös tässä hakkuukohteessa.

**Todistaja Tapio Räsänen** on ollut yhtenä henkilönä laatimassa Metsäteho Oy:n lausuntoa koskien kantajan puukauppasopimusta 20.10.2017 (kirjallinen todiste V7) ja hän on puolestaan kertonut, että katkontatiedoista voidaan päätellä, että kuusen tyvilaho on ollut suuri, jota osoittaa se, ettei ole saatu edes kuusikuitua eikä latvoja ole pystytty hyödyntämään tukkipuiksi. Räsänen tekemien johtopäätösten mukaan hakkuukohteen puustossa on ollut laatuongelmia ja lahon puuston osuus on ollut kokonaiskertymästä hieman suurempi ja tyvet ovat olleet ylilahoa.

Kirjallisena todisteena on esitetty Metsäteho Oy:n edellä mainittu lausunto, jonka yhteenvedona on todettu, että leimikon tukkiprosentti on keskimääräistä vastaavan leimikon tukkiprosenttia selkeästi alhaisempi. Puutavaralajikohtaiset tavoitematriisit ovat olleet sekä pituusluokkisensa että tavoitejakauma-arvojen puolesta tavanomaisia, mutta toteutuneessa kuusi- ja mäntytukkien pituusjakaumassa lyhyiden pituusluokkien osuus on ollut selvästi tavoitejakaumaa suurempi, mikä saattaa viitata leimikon heikkoon laatuun. Tätä saattaa tukea myös se, että kuusitukeista 7,0% on katkottu käsiajopituuksiin, jolloin hakkuukoneen kuljettaja on pyrkinyt tai joutunut katkomaan tukkeja automaattisesta apterauksesta poiketen. Lisäksi tukkien raakkiprosentti sahalla ollut keskimääräistä tavoitetasoa korkeampi ja lahon osuus kokonaiskertymästä on kuusella ollut 4,1 %. Nämä molemmat viittaavat siihen, että leimikossa on ollut sekä lahoa että mutkaisuutta ja lenkoutta. Latvaläpimittajakaumia vertaillaessa jakaumat poikkeavat selkeästi tavanomaisista, mikä viittaa myös siihen, että rungoista ei ole pystytty katkomaan tukkiosaa maksimaalisesti.

**Todistaja Timo Niemelä** on laatinut lausunnon kantajan kaupan katkonnasta (kirjallinen todiste V5). Lausunnon mukaan lähteinä lausunnon laatimisessa Niemelällä on ollut kauppasopimus, korjuukartta, mittaustodistus ja mittaustulos myyjälle, hakkuukonesuoritteet, kaupan tukkitaulukot, sahan laatu palautteet sekä työtilaus ja katkontaohjeet (matriisit).

Niemelän laatiman lausunnon mukaan yhteensä tukkirunkoja oli 1587 kappaletta (256 kpl/ha) ja kuiturunkoja 2688 kappaletta (434 kpl/ha). Keskimääräiseen päätehakkuuseen verrattuna tukkirunkojen määrä hehtaarilla oli huomattavan alhainen, mutta tukkirunkojen keskimääräinen koko oli keskimääräistä päätehakkuuta suurempi.

Keskimääräiseen päätehakkuuleimikkoon verrattuna kyseisessä leimikossa oli lukumääräisesti huomattavan paljon kuusi- ja mäntykuiturunkoja. Tulosten perusteella leimikon puusto ei ollut lähellä keskimääräistä päätehakkuuleimikkoa, vaan puusto oli huomattavan kaksijakoista. Leimikossa oli kappalemääräisesti keskimääräiseen verrattuna vähän järeitä tukkirunkoja ja toisaalta paljon pieniä kuiturunkoja. Tällainen tulos voi tyypillisesti syntyä joko leimikossa, jota ei ole harvennettu normaalin alaharvennusmallien mukaisesti tai sellaisesta leimikosta, jossa leimikon eri osat ovat selvästi erikokoista puuta.

Edelleen mainitun lausunnon mukaan leimikossa käytettiin samoja UPM Metsän katkontaohjeita (matriiseja) kuin pääosalla tämän alueen muilla leimikoilla kyseisenä aikana. Tässä kaupassa on määritetty kuusi- ja mäntytukkien minimipituudeksi 4,28 m. Kuusen katkontaohjeessa on kuitenkin ollut tätä lyhyempiä mittoja ja katkonnassa on katkottu tukkipituuksia 3,4-4,28 m yhteensä 547 kpl eli 23,2 % kappalemäärästä. Näin ollen kuusen osalta katkontamatriisit ovat parantaneet tukkisaantoa kauppasopimuksen mitta- ja laatuvaatimuksiin verrattuna.

Lausunnon mukaan tukkirunkojen tukkiprosenttiin vaikuttaa puuston järeys sekä viat (lenkous, poikaoksat, korot ym. viat). Vikojen määrää ei ole mahdollista arvioida jälkikäteen.

Kyseessä olevan kaupan sahojen tukkipalautteiden mukaan raakkitukkien osuus oli mäntytukkien osalta 5,31 % ja kuusitukkien osalta 4,28 %. Molemmissa puulajeissa suurin raakkisyys oli mutka/lenkous. Raakkitukkien osuus oli selvästi yli tavoitearvon (3%) sekä yli kyseisen hakkukoneen pidemmän ajan keskiarvon. Tästä voi päätellä, että hakkukoneen kuljettaja oli yrittänyt maksimoida kyseessä olevalla leimikolla tukin määrän eikä ylilaaatua ole tehty.

Niemelä on todistajana kuultuna käsityksensä kertonut, että hakkukoneen kuljettaja on katkaissut rungon ennen kuin kauppasopimuksessa sovittu mitta on saavutettu, mikä Niemelän mukaan osoittaa, että vika on täytynyt olla laadussa. Niemelä on todennut, että raakkitukkiprosentista voi tulkita, että laatu on ollut huonoa.

Todistaja **Janne Vaittinen** on kertonut, että kun vastaaja tekee pystykauppaa metsänomistajan kanssa, sovitaan hakkuuoikeudesta niin, että puunostaja valitsee kaadettavat puut, sovitaan kiinteät yksikköhinnat eri puutavaralajeille ja tehdään arvio puulajikertymästä. Metsänhakkuusopimukseen kirjataan arvioitu kokonaiskertymä sovitulta alueelta, mikä perustuu silmämääräiseen arvioon maastokäynnillä. Kun hakkuu on ajankohtaista, metsänomistajalle lähtee hakkuun aloitusilmoitus hakkukoneenkuljettajalta ja metsänomistajalla on mahdollisuus tulla valvomaan hakkuuta. Määrät todetaan loppumittaustodistuksessa, joka on maksuperuste kertyneestä puumäärästä ja sopimus päättyy loppumittaustodistuksen allekirjoittamiseen. Tämä on vakiintunut kauppatalpa Suomessa, jota myös kilpailijat noudattavat.

Metsänhakkuusopimukseen kirjattu ehto "ostaja saa kuljettaa hakatut puut pois heti" perustuu siihen, kun puu katkaistaan kannosta, se alkaa pilaantua välittömästi. Tukit alkavat sinistyä ja kuitupuut alkavat tummua tai lahota, mitkä vaikuttavat lopputuotteen vaaleuteen. Puuta poiskuljetetaan sitä mukaa, kun puuta kertyy, mikä on normaali ja vallitseva käytäntö. Kesällä kun on lämpimät säät, kuusikuitupäät pitää toimittaa paperitehtaalle 3-5 päivän kuluessa. Paperitehtaalle aiheutuu suuria kustannuksia, kun kemikaaleilla täytyy valkaista tummunutta kuitupuuta. Talvella puu ei pilaannu yhtä nopeasti. Metsänhakkuusopimuksessa on kirjattu sekä tukkipuille että kuitupuille minimi pituus- ja läpimittavaatimukset eli ne on myyjällä tiedossa.

Tässä tapauksessa metsänhakkuusopimus tehtiin syyskuussa 2014 vastaajan edustajan Tuomo Mikkolan välityksin kantajan kanssa kahdeksi vuodeksi. Mikkola jäi eläkkeelle keväällä 2015, jolloin Vaitinen tuli päälliköksi. Lauri Lähteenmäki tuli Mikkolan tilalle ja hakkuu tehtiin maaliskuussa 2016. Kantajalle on lähtenyt hakkuun aloitusilmoitus. Kantaja on käynyt hakkuutyömaalla ja hakkuun aikana ei oltu keskusteltu katkonnan laadusta. Loppumittaustodistus on allekirjoitettu 23.3.2016 ja tämän jälkeen kantaja on reklamoinut katkonnasta Lähteenmäelle.

Todistaja **Ahti Lehtinen** on kertonut, ettei hän tiedä yksityiskohtia asianosaisten välisestä metsänhakkuusopimuksesta. Hän on kertonut metsäkoneen automatiikasta puunkatkonnassa, että niin sanotun hakkuuohjeen mukaan automatiikka katkoo puita. Automatiikka toimii niin, että kun runkoon tartutaan, läpimitan mukaan tehdään ennuste siitä, minkälainen puu odotetaan olevan kourassa. Automatiikka osaa jakaa puun ja kuljettajan rooli on lähinnä teknisen laadun valvonta eli onko puussa lenkoutta ja vikoja eli ei tukkikelpoista. Automatiikka tekee niinkuin käsketään ja se pyrkii käyttämään tukkiosuuden mahdollisimman tarkkaan.

**Todistaja Niemelä** on laatinut kirjallisena todisteena V5 esitetyn lausunnon ja Niemelän mukaan lausunnossa olevat tiedot perustuvat järjestelmästä saatuihin tietoihin, kauppasopimukseen, korjuukarttaan, mittaustodistukseen, hakkuukonesuoritteisiin, kaupan tukkitaulukoihin, sahan laatupalautteisiin, työtilaukseen ja katkontaohjeisiin. Niemelän kertoman mukaan saatujen tietojen mukaan hakkuukohteen puustosta on pyritty tekemään tukkeja niin paljon kuin mahdollista eivätkä kaikki ole kelvanneet sahalle. Tukkipuiksi on rekisteröitynyt 256 kappaletta hehtaarilta eli puolet normaalista. Niemelän mukaan hakkuukohde ei edusta keskimääräistä päätehakkuuleimikkoa. Esitettyjen tietojen perusteella ei voida sanoa, että tukkirungoista olisi katkottu kuitua. Kohteessa on yritetty tehdä mahdollisimman paljon tukkia.

Kirjallisena todisteena (K10) on esitetty runkotilavuus- ja tukkiprosenttitaulukot. Kantajan mukaan mainitut taulukot osoittavat minimi tukkirungon koon ja sen, että tukkirungoita on hakattu kuiduksi. Käräjäoikeus katsoo, ettei tämä todiste sinällään osoita, että tukkirungoita on hakattu kuiduksi. Kantaansa käräjäoikeus perustelee sillä, että esitetyn selvityksen mukaan pelkän runkotilavuuden perusteella ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä tukkiprosenteista.

**Todistaja Pauli Rintala** on todennut, että lahon osuus tässä hakkuukohteessa oli hyvin tavallinen. Puussa olevat mutkat ja lenkoudet tottakai vaikuttavat siihen, paljonko tukkipuuta rungosta voidaan tehdä.

Todistaja Rintala on kertonut, että tukkitaulukoista (kirjallinen todiste K9) pelkästään jo näkee, että tukkiosuutta ei ole hyödynnetty. Paljon osuutta 16-20 senttimetrin väliltä on hakattu kuitupinoon, jolloin on syntynyt taloudellinen vahinko metsänomistajalle. Kuiturungoista on jäänyt tulematta suuri määrä tukkipölkkyjä ja metsänomistajan puukauppatili on pienentynyt niiden osalta kolmasosaan.

Todistaja Rintala on kertonut, että hakkuusopimuksessa saattaa olla teksti, että tähän liittyy mitta- ja laatuvaatimuksia. Jopa viikoittain tulee hakkuuseen liittyviä kysymyksiä, kun kaupan yhteydessä myyjälle ei ole toimitettu mitta- ja laatuvaatimuksia, vaikka sopimuksessa niin sanotaan.

Todistaja Rintalalle näytettiin kirjallista todistetta K1. ja hän on pitänyt myyjän kannalta hankalana kohtaa, jonka mukaan puutavaran saa kuljettaa pois ennen mittaustulosten toimittamista. Tässä tapauksessa hakkuusopimus sinänsä on tavanomainen.

Todistajalle näytettiin kirjallista todistetta K9, josta todistaja on todennut, että tämän hakkuun tiedot näyttävät hyvin poikkeuksellisilta. Tavallisissa hakkuissa tämän kaltaisia tulosteita ei muodostu. Tukkiosuutta hyödynnetään yleensä maksimaalisesti, koska sen arvo on kolminkertainen kuitupuuhun verrattuna. Kone hakee tiettyjen rajojen sisällä optimaalista tilannetta ja ihminen antaa rajat koneelle. Sillä on merkitystä, että tukkiosuus hyödynnetään ohuemmasta päästä maksimaalisesti. Todistaja on todennut, ettei hän ole juuri koskaan tällaisiin tuloksiin aiemmin törmännyt.

Näistä tiedoista pelkästään jo näkee, että tukkiosuutta ei ole hyödynnetty ja latvapäässä erittäin huonosti. Paljon tukkiosuutta 16-20 cm väliltä on hakattu kuitupinoon, joten on syntynyt taloudellinen vahinko metsänomistajalle. Kuiturungoista on jäänyt tulematta suuri määrä tukkipölkkyjä. Metsänomistajan puukauppatili on pienentynyt niiden osalta kolmasosaan.

Todistaja on laatinut kirjallisen todisteen K4. Todistaja on kertonut, että laskelmalla verrataan toteutunutta hakkuuta, mitä sama ostaja samanlaisissa leimikoissa on saanut samanlaisin puutavaralajien osalta edellisten kahden vuoden aikana. Laskelma osoittaa sen, että vastaajan hakkuu meni todella eri tavalla kuin sen aikaisemmat vastaavanlaiset hakkuut. Vertailukauppoja on yli 30 kappaletta.

Lahon osuus leimikkokohtaisesti on noin 25% ja laho vaikuttaa, mutta sillä ei ole tässä suurta merkitystä, koska sen määrä oli tässä tapauksessa hyvin tavallinen. Harvennus aina parantaa leimikon laatua ja tässä tapauksessa oli tehty harvennus 1990-luvulla.

Matriisit ovat lukujärjestyksiä, joiden avulla tietokone laskee matemaattisesti, minkälaisia katkontoja puun rungosta kannattaa tehdä. Samalla matriisilla pääsääntöisesti toimitaan. Perusmatriisi pysyy aika



hyvin samana. Kun toimituspaikat vaihtuvat, matriiseja joudutaan muuttamaan uuden toimituspisteen/puun ostajan tarpeen mukaisesti. Puun myyjällä ei ole mahdollisuuksia vaikuttaa matriisien määrittämiseen.

Puun myyjälle on luovutettava tiedot siinä laajuudessa, että hän voi siinä valossa todeta hakkuusopimuksen ehdot toteutuneen hakkuussa

Laki edellyttää aina mittausasiakirjan toimittamisen myyjälle ja pyydettyä on luovutettava lisätietoja siinä laajuudessa, että myyjä voi siinä valossa todeta hakkuusopimuksen ehdot toteutuneen hakkuussa.

Matriiseja voi vaihdella kesken hakkuun, kunhan hakkuun ehdot toteutuvat uudellakin matriisilla, eikä kone näe laatua. Mutka ja lenkous vaikuttavat siihen, paljonko tukkipuuta voidaan rungosta tehdä.

### **Johtopäätökset esitetystä todistelusta runkojen katkonnan ja laadun osalta**

Käräjäoikeus toteaa, että hakkuun kohteen puuston katkonnan suorittamisesta ja hakatun puuston laadusta on esitetty toisistaan eriävää näyttöä. Asiassa on esitetty kanteen perustetta tukevaa näyttöä, mutta toisaalta on esitetty kanteen perustetta vastaan olevaa näyttöä.

Käräjäoikeus toteaa, että kantajan, todistaja Alangon, todistaja Rintalan ja todistaja Katajamäen kertomukset tukevat sitä johtopäätöstä, että kantajan leimikossa on ollut enemmän tukkirunkojen mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä tukkirunkoja kuin mitä on katkottu tukkirungoiksi ja että tällaisia laatuvaatimukset täyttäviä tukkirunkoja on katkottu kuitupuuksi. Kantajan ja mainittujen todistajien mukaan vastaaja on toiminut näin erityisesti kuusitukkien osalta.

Kantaja ja todistaja Alanko ovat erityisesti vedonneet siihen, että leimikossa on ollut järeitä puita, minkä perusteella tukkirunkojen määrän olisi pitänyt olla huomattavasti korkeampi. Saadun selvityksen mukaan heidän käsityksensä perustuu puuston silmäääräiseen tarkasteluun, mutta ei puuston mittaukseen. Todistaja Rintalan kertomus tukee vahvimmin kanteen perustetta, koska todistaja Rintala on ollut vahvasti sitä mieltä, että tukkiosuutta ei ole hyödynnetty ja paljon tukkipuuta on hakattu kuitupuuksi. Todistaja Rintala on nojannut näkemyksensä kirjalliseen todisteeseen K9 ja on todennut, että erityisesti latvaosuutta ei ole hyödynnetty tukkipuiksi kuten olisi voitu hyödyntää.

Todistaja Kuurilan, todistaja Räsäsen ja todistaja Niemelän kertomukset sen sijaan puhuvat kanteen perustetta vastaan. Todistaja Kuurila on toiminut hakkuun suorittaneena metsäkoneen kuljettajana. Huomioitavaa todistaja Kuurilan kertomuksessa on ollut se, ettei hänellä ole ollut tarkkoja muistikuvia kanteen kohteena olevan leimikon hakkuusta. Todistaja Kuurilan kertomus tukee kuitenkin sitä, että kohteessa pyrittiin tekemään mahdollisimman paljon tukkipuuta, joten hänen kertomuksensa ei tue väitettä, että kohteessa tehtiin kuitupuuta sellaisista rungoista, joista olisi voitu tehdä tukkipuita. Huomioitavaa käräjäoikeuden käsityksen mukaan on se, että todistaja Kuurilan kertomuksen mukaan leimikkoon oli sisältänyt erilaisia hakkuupaikkoja

eli leimikossa oli ollut kuusikkoa, haapaa, pienempiä hakkuupaikkoja sekä peltoreunoja. Esitetyn todistelun perusteella käräjäoikeus pitää uskottavana, että tällainen leimikko vaikuttaa hakkuun lopputulokseen eli runkojen mittaan ja laatuun.

Todistaja Räsänen kertomus ei tue kantajan väitettä, että tukkipuuta on hakattu kuitupuuksi. Todistaja Räsänen on tosin todennut, että kanteen kohteena olevasta leimikosta saatu tukkiprosentti on keskimääräistä vastaavan leimikon tukkiprosenttia selkeästi alhaisempi. Hänen kertomuksensa ei kuitenkaan tue sitä johtopäätöstä, että tukkiprosentti on alhaisempi sen vuoksi, että tukkipuuta on hakattu kuitupuuksi, vaikka puista olisi mitta- ja laatuvaatimusten perusteella voitu saada tukkipuita. Todistaja Räsänen on ollut laatimassa lausuntoa (kirjallinen todiste V7), jonka mukaan tavoitematriisit ovat olleet tavanomaisia ja tästä huolimatta tukkiprosentit ovat keskimääräiseen verrattaessa tavanomaisia selkeästi alhaisempia. Todistajana kuultaessa Räsänen on todennut, että katkontapituuksista voidaan päätellä, että kuudessa on ollut lahoa siten, ettei ole pystytty hyödyntämään tukkipuiksi. Näin ollen todistaja Räsänen kertomus ei tue väitettä, että tukkipuuta on hakattu kuitupuuksi.

Todistaja Niemelän kertomus ei tue sitä, että tukkirungoista on hakattu kuitupuuta, vaikka hänenkin kertomuksensa mukaan kanteen kohteena oleva leimikko ei edusta keskimääräistä päätehakkuuleimikkoa. Todistaja Niemelän laatima lausunto (kirjallinen todiste V5) ei myöskään tue kantajan väitettä, että tukkipuuta on hakattu kuitupuuksi.

Edellä olevaa todistelua punnitessaan käräjäoikeus katsoo, ettei kantaja ole näyttänyt toteen väitettään, jonka mukaan vastaaja on katkonut tukkipuuta kuitupuuksi vastoin asianosaisten välistä metsänhakkuusopimusta. Kantaansa käräjäoikeus perustelee ensinnäkin sillä, että metsänhakkuusopimuksen sopimusehtojen mukaan puumäärät ovat arvioita ja lopulliset puumäärät todetaan mittaussasiakirjoilla. Kantajalle metsänhakkuusopimuksen perusteella maksetut määrät perustuvat mittaustodistukseen. Lisäksi todistajana kuultu Alanko, joka oli tehnyt hakkuun perustaksi leimikon, on myös perustanut näkemyksensä arvioon hakkuun tuloksesta, mutta ei siten toteutuneeseen mittaukseen.

Edelleen käräjäoikeus toteaa, että todistaja Rintala ja todistaja Katajamäki ovat perustaneet näkemyksensä katkonnan metsänhakkuusopimuksen vastaisuudesta siihen, että toteutuneet tukkimäärät poikkeavat olennaisesti vastaajan katkonta-aineistosta ajanjaksolta 23.3.2014-23.3.2016. Käräjäoikeus katsoo, ettei vertailuaineistoa voida pitää perusteena, jonka mukaan voidaan todeta, että kanteen kohteena olevalla leimikolla on menetelty kantajan väittämien tavoin metsänhakkuusopimuksen ehtojen vastaisesti. Vertailuaineisto on sinällään määrältään kattava, mutta esitetyn näytön perusteella leimikot ovat erilaisia ja todistaja Kuurilan kertomuksesta on käynyt ilmi, että leimikkoon oli sisältynyt erilaisia hakkuuosioita.

Käräjäoikeus katsoo, että esitetyn todistelun perusteella asiassa on näytetty, ettei hakkuukohde ole ollut lähellä keskimääräistä hakkuukohdetta. Kantaansa käräjäoikeus perustelee todistaja Kuurilan

kertomuksella, jota tukee kirjallisena todisteena V5 esitetty lausunto. Edelleen käräjäoikeus katsoo, että mainitulla seikalla on merkitystä arvioitaessa hakkuun tulosta tukki- ja kuitupuun osalta kuten myös tukkirunkojen tukkiprosentin osalta.

Edellä olevilla perusteilla käräjäoikeus katsoo, ettei asiassa ole näytetty, että vastaaja on suorittanut katkonnan kantajan ja vastaajan välisen metsänhakkuusopimuksen vastaisesti, joten kantajan kanne hylätään.

**Oikeudenkäyntikulut** Oikeudenkäymiskaaren 21 luvun 1 §:n mukaan asianosainen, joka häviää asian, on velvollinen korvaamaan kaikki vastapuolensa tarpeellisista toimenpiteistä johtuvat kohtuulliset oikeudenkäyntikulut, jollei muualla laissa toisin säädetä.

Kantaja on hävinnyt asian, joten hän on velvollinen korvaamaan oikeudenkäymiskaaren 21 luvun 1 §:n nojalla vastaajan tarpeellisista toimenpiteistä johtuvat kohtuulliset oikeudenkäyntikulut.

Kantaja on paljoksunut vastaajan oikeudenkäyntikululaskuja. Käräjäoikeus toteaa, ettei asiassa ole osoitettu, miltä osin laskutettu valmistautuminen on ollut tarpeetonta, joten käräjäoikeus hyväksyy vaaditun oikeudenkäyntikulun valmistautumisen osalta. Lisäksi oikeudenkäyntikululaskusta on nähtävissä, että laskutettuihin oikeudenkäyntikuluihin sekä suullisen valmistelun että pääkäsittelyn osalta liittyvät matka-ajat ja muita toimenpiteitä, joten käräjäoikeus hyväksyy vaaditut oikeudenkäyntikulut istuntojen osalta.

**TUOMIOLAUSELMA** Kantaja Toivo Hyvärisen kanne hylätään.

Kantaja Toivo Hyvärinen veloitetaan korvaamaan vastaaja UPM-Kymmene Oyj Metsälle oikeudenkäyntikulujen korvauksena 34.173,06 euroa korkolain 4 §:n 1 momentin mukaisine viivästyskorkeineen kuukauden kuluttua tuomion antamisesta lukien.

**MUUTOKSENHAKU** Tähän ratkaisuun tyytymätön saa hakea siihen muutosta Turun hovioikeudelta tai ennakkopäätösvalituksella korkeimmalta oikeudelta. Ennakkopäätösvalituksen tekeminen edellyttää lisäksi valituslupan pyytämistä korkeimmalta oikeudelta. Jos valituslupaa ei myönnetä, käräjäoikeuden ratkaisu jää pysyväksi.

Muutoksenhakumenettelyyn kuuluvat:  
- tyytymättömyyden ilmoittaminen ja  
- valittaminen.

Ratkaisuun on ilmoitettava tyytymättömyyttä viikon kuluessa ratkaisun antamisesta, toisin sanoen viimeistään seuraavalla viikolla ratkaisun antamispäivää vastaavana viikonpäivänä. Ilmoitus on tehtävä suullisesti tai kirjallisesti käräjäoikeudelle tai käräjäoikeuden kansliaan sen aukioloaikana. Jos muutoksenhakija tahtoo hakea muutosta ennakkopäätösvalituksella, hänen on ilmoitettava siitä

tyytymättömyydenilmoituksen yhteydessä.

Määräaika valituksen tai ennakkopäätösvalituksen tekemiseen on kolmekymmentä päivää. Määräajan laskeminen alkaa kärjäoikeuden ratkaisun antamispäivää seuraavasta päivästä. Valituskirjelmä toimitetaan kärjäoikeuden kansliaan.

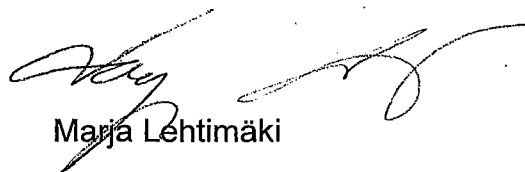
Valituksen tai ennakkopäätösvalituksen johdosta valittajan vastapuoli voi tyytymättömyyttä ilmoittamatta valittaa osaltaan kärjäoikeuden ratkaisusta. Määräaika vastavalitusta varten on kaksi viikkoa valittajalle asetetun valitusmääräajan päättymisestä.

Tarkemmat muutoksenhakuohjeet ovat nähtävillä kärjäoikeuden kansliassa.

Hyväksytty tyytymättömyydenilmoitus:  
Toivo Hyvärinen ilmoittanut tyytymättömyyttä koko tuomioon.

Määräaika valitukselle 7.3.2018  
Määräaika vastavalitukselle 21.3.2018

Kärjätuomari



Marja Lehtimäki

Puutavaranmittauksen  
neuvottelukunta

SUOSITUS

X.X.2020

suositusesitys 10.2.2020

# ENERGIAPUUN MITTAUS

---

## Aluksi

Energiapuun mittaus -opas on tarkoitettu puunostajien ja puunmyyjien sekä muiden puunhankinnan, -korjuun ja -kuljetusten tehtävissä työskentelevien oppaaksi. Oppaassa esitetään energiapuun mittauksen yleiset periaatteet ja menettelytavat suosituksina sekä mittausmenetelmät ja niihin kuuluvat muuntolukutaulukot, jotka ovat lakiin perustuvina velvoittavia. Opas ohjaa energiapuun mittausta ja sen toimintatapoja puutavaran mittauslainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Energiapuun mittauksesta säädetään laissa puutavaran mittauksesta (414/2013), maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (12/13) ja muuntolukujen osalta Luonnonvarakeskuksen määräyksissä.

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta hyväksyi Energiapuun mittaus -oppaan X.X.2020. Mahdollisissa ristiriitailanteissa puutavaran mittausta koskevat säädökset ovat määrääviä Energiapuun mittaus -oppaaseen nähden.

Sijainti Internetissä:

XXX

Piirroksat: Juha Varhi

# Sisällys

Aluksi	1
Määritelmät	3
1 Oppaan soveltamisala	5
2 Mittausmenetelmät	5
2.1 Mittausmenetelmien soveltuvuus ja tarkkuusvaatimukset	5
2.2 Energiapuun painon mittaus ja muunto tilavuudeksi	6
2.2.1 Käyttöalue ja menetelmän sisältö	6
2.2.2 Punnitus	7
2.2.3 Painon muuntaminen tilavuudeksi	8
2.2.4 Energiapuun tuoreiheystaulukot	8
2.2.5 Latvusmassan tuoreiheysluvun määrittäminen kosteusmallilla	14
2.2.6 Esimerkit: tuoreiheysluvun määrittäminen taulukoista ja mittausserän tilavuuden laskenta	15
2.3 Metsähakkeen ja murskeen mittaus	20
2.3.1 Käyttöalue ja menetelmän sisältö	20
2.3.2 Kehystilavuuden mittaus säiliössä	20
2.3.3 Kiintotilavuusprosentit	20
2.3.4 Kiintotilavuuden laskenta	21
2.4 Kokopuun ja rangan pinomittaus	21
2.4.1 Käyttöalue ja menetelmän sisältö	21
2.4.2 Pinon pituus	21
2.4.3 Pinon korkeus	22
2.4.4 Pinon leveys	22
2.4.5 Kehystilavuuden laskenta	23
2.4.6 Kiintotilavuusprosentin määrittäminen	23
2.4.7 Kiintotilavuuden laskenta	26
Esimerkki: Pinon kehystilavuuden ja kiintotilavuuden laskenta	26
3 Energiapuun mittauksen järjestäminen	27
3.1 Mittaustoimitus ja mittaustoimituksen tekijä	27
3.2 Metsänhaku-, hankinta- ja urakointisopimuksien sisältö	27
3.3 Mittausasiakirjan sisältö sekä mittaustuloksen tiedoksisaaminen ja vahvistuminen	28
3.4 Mittausserimielisyyksien ratkaiseminen	28
4 Viitteet	29

## Määritelmät

**Ainespuu:** Mitoiltaan ja laadultaan puujalostusteollisuuden raaka-aineeksi soveltuva puutavara.

**Hake, puuhake:** Tietynkokoisiksi palasiksi haketettu puubiomassa, joka on valmistettu mekaanisesti leikkaavilla terillä. Puuhakkeen palat ovat suorakaiteen muotoisia, sivujen tyypillinen pituus on 5 – 50 mm, ja paksuus on pieni verrattuna muihin mittoihin. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Kalibrointi:** Mittauksen ja oikeana pidettävän vertailuarvon välisen eron todentaminen. Kalibrointi ei sisällä viritystä (ks. viritys).

**Kanto:** Puun kaatopinnan alapuolinen rungon osa mukaan lukien puun juuristo. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Kierrätyspuu:** Biopolttoaineeksi luokiteltava puhdas puutähde tai käytöstä poistettu puu tai puutuote, jotka eivät sisällä muovipinnoitteita tai halogenoituja orgaanisia yhdisteitä eikä raskasmetalleja. Esimerkiksi uudisrakentamisen puutähde, kuormalavat, puupakkaukset, jne. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13; Polttoaineluokitus 2019, Tilastokeskus)

**Kokopuu:** Karsimaton runko tai rungonosa. Sisältää rungon kuorineen, oksat ja neulaset/lehdet

**Käyttöpaikka:** Voima- ja lämpölaite sekä pelletin tai muun vastaavan tuotantolaitos, joka käyttää energiapuuta (ks. kokopuu, ranka, kanto, latvusmassa ja edellisistä tehty metsähake).

**Latvusmassa:** Ainespuuhakkuun sivutuote, johon kuuluvat kaadettujen puiden latvat, oksat, neulaset ja lehdet. Latvusmassa on synonyymi latvuksille ja oksille. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Luovutusmittaus:** Jalostamattoman puutavaran määrän, jakoperusteen ja laadun mittaaminen kauppahinnan määrittämistä varten (laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 4 §)

**Metsähake:** Metsäpuubiomassasta valmistettu puuhake tai murske. Yleistermi, joka käsittää kokopuu-, ranka- ja latvusmassahakkeen tai –murskeen.

**Murske:** Puupolttoaine, jolla on vaihteleva palakoko ja –muoto ja joka on valmistettu siten, että puu murskataan tylpillä työkaluilla, kuten teloilla, vasaroilla tai ”varstoilla”. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Osittaminen:** Mittauserän jakaminen yhteen tai useampaan erään. Mittauserä voidaan jakaa useampaan erään esimerkiksi mittauksen ajankohdan perusteella.

**Perusmittaus:** Mittausosapuolten suorittama luovutus-, työ- tai urakointimittaus. (laki puutavaran mittauksesta 414/2013)

**Puunjalostusteollisuuden puutähteet:** Puubiomassatähteet, jotka ovat peräisin puun käsittelystä sekä sellu- ja paperiteollisuudesta (kuori, korkkitähteet, tasauspätkät, särmäystähteet, kuitulevytähteet, kuituliete, hiontapöly, vaneritähteet, sahanpuru, sahauspinnat, losot ja puulastut). (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Ranka:** Karsittu runko tai pölky, joka ei yleensä täytä ainespuulle asetettuja vaatimuksia. Termiä käytetään ensisijaisesti pienikokoisesta puusta. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Sekoitus:** Tarkoituksellisesti sekoitettuja biopolttoaineita, joiden seossuhde tiedetään joko energia- tai painoperusteisesti. (Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13)

**Tuoretiheys:** Puutavaran tuorepainon ja tuoreena mitatun tilavuuden suhde, yksikönä  $\text{kg/m}^3$ . Tuorepaino tarkoittaa tässä energiapuun painoa punnitushetkellä. Käytettäessä tuoretiheyttä muuntolukuna, muunnetaan energiapuun mitattu tuorepaino kuorelliseksi kiintotilavuudeksi.

**Työmittaus:** Jalostamattoman puutavaran määrän, jakoperusteen ja laadun mittaaminen työn tekemisestä määrän perusteella suoritettavan palkan määrittämistä varten (laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 4 §)

**Urakointimittaus:** Jalostamattoman puutavaran määrän, jakoperusteen ja laadun mittaaminen urakointimaksujen taikka muun korvauksen määrittämistä varten (laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 4 §)

**Viritys:** Mittauslaitteen toiminnan asettaminen käyttöolosuhteisiin sopivaksi ja tuottamaan oikea mittaustulos.



# 1 Oppaan soveltamisala

Energiapuulla tarkoitetaan puupolttoainetta, joka on valmistettu suoraan puuraaka-aineesta mekaanisella prosessilla, ja jota ei ole aikaisemmin käytetty muuhun tarkoitukseen. Energiapuu vastaa Puupolttoaineiden laatuohjeessa (VTT-M-07608-13) määriteltyä metsäpolttoainetta. Energiapuu on puutavaran mittauksesta annetussa laissa (laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 2 ja 4§) tarkoitettua jalostamatonta puutavaraa.

Kommentti: PML ei mainita muualla

Energiapuuhun sisältyvät kokopuu, ranka, latvusmassa ja kannot, sekä näistä valmistettu metsähake ja murske (ks. määritelmät). Energiapuuhun tai tämän oppaan soveltamisalaan eivät kuulu kotitarvepolttopuu (halot, klapit, pilkkeet), pelletit, brikitit, kierrätyspuu, sekoitukset eivätkä puujalostusteollisuuden puutähteet (ks. määritelmät).

Tätä opasta sovelletaan energiapuun luovutus-, työ- ja urakointimittauksiin hankinta- ja toimitusketjussa metsästä käyttöpaikalle.

Energiapuun luovutus-, työ- ja urakointimittauksessa käytettävät - suureet ja mit-tayksiköt tämän oppaan mukaisessa mittauksessa ovat:

- tilavuus: kiintotilavuus (m<sup>3</sup>) tai kehystilavuus (m<sup>3</sup>)
- paino: tuorepaino (kg) tai kuivapaino (kg)

Energiasisällön ja lämpöarvon mittaus eivät kuulu puutavaran mittauksesta annetun lain soveltamisalaan, eikä niitä käsitellä tässä oppaassa. Energiasisällön ja lämpöarvon määrittystä käsitellään Puupolttoaineiden laatuohjeessa (VTT-M-07608-13).

## 2 Mittausmenetelmät

### 2.1 Mittausmenetelmien soveltuvuus ja tarkkuusvaatimukset

Mittausmenetelmien käytön edellytykset ja mahdollisuudet vaihtelevat energiapuun hankinta- ja toimitusketjun vaiheen, mittaustiedon käyttäjän ja käyttötarkoituksen mukaan. Mittausmenetelmän valintaan vaikuttavat mittauksen toteutettavuus ja odotettavissa oleva tarkkuus.

Tässä oppaassa esitettyjä energiapuun mittausmenetelmiä ovat:

- energiapuun painon mittaus ja muunto tilavuudeksi (luku 2.2)
- metsähakkeen ja murskeen mittaus (luku 2.3)
- kokopuun ja rangan pinomittaus (luku 2.4)

Edellisten lisäksi energiapuuta mitataan muilla mittaamenetelmillä, joita ei ole kuvattu tässä oppaassa. Keskeisiä ovat seuraavat:

- Hakkuukonemittaus, joka soveltuu läpimitaltaan riittävien, rungoittain karsittujen ja katkottujen pölkkyjen mittaukseen. Hakkuukonemittausta säädellään puutavaran mittauksesta annetulla lailla ja asetuksella. Sen mitaustarkkuuden ylläpidosta on annettu puutavaranmittauksen neuvottelukunnan suositus.
- Käyttöpaikalla tehtävät, laatuohjeisiin ja standardeihin perustuvat mittaukset.

Jos energiapuun määrästä, laadusta ja kauppahinnasta sovitaan ilman mittauksia, toiminta ei ole puutavaranmittauslainsäädännön piirissä. Esimerkiksi latvusmassan tai kantojen kauppahinnan määrittäminen runkopuun tilavuuden tai hakkuualueen pinta-alan taikka kantojen lukumäärän perusteella ei ole puutavaran mittauksesta annetun lain tarkoittamaa mittauksia. Tällöin edellä mainitun lain oikeusturvakäytäntöt (mm. virallinen mittaus) eivät ole käytettävissä.

Työ- ja urakointimittaus on toimitettava, jos palkka tai muu korvaus maksetaan puutavaran mitatun määrän perusteella.

Mittauksessa on saavutettava riittävä tarkkuus. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (12/13) on säädetty eri mittaamenetelmien suurimmat sallitut poikkeamat. Suurin sallittu poikkeama tarkoittaa *mittauseräkohtaista* mittauksen tarkkuusvaatimusta.

Energiapuun mittauksessa on suositeltavaa käyttää sellaista mittaamenetelmää, jolla saavutetaan mahdollisimman tarkka ja luotettava mitaustulos.

## **2.2 Energiapuun painon mittaus ja muunto tilavuudeksi**

### *2.2.1 Käyttöalue ja menetelmän sisältö*

Menetelmä soveltuu energiapuun painon ja kuorellisen kiintotilavuuden määrittämiseen. Mittaamenetelmää voidaan käyttää kokopuun, rangon, latvusmassan ja kantojen luovutus-, työ- ja urakointimittauksessa.

Energiapuun paino voidaan mitata hankinta- ja toimitusketjun eri vaiheissa. Tarvittaessa mitauserän paino voidaan muuttaa kiintotilavuudeksi tavaralajikohtaisten muuntolukujen avulla. Tämän oppaan muuntolukutaulukoita voidaan käyttää vain silloin, kun mittaus tehdään lähikuljetuksen yhteydessä.

## 2.2.2 Punnitus

Painon mittauksessa käytetään metsätraktorin tai puutavara-auton kuormaimeen tai muihin rakenteisiin asennettua vaakaa tai erillistä vaakalaitetta. Mittauserän paino mitataan punnitsemalla suoraan mittauserä tai punnitsemalla ajoneuvo kuormattuna ja tyhjänä, jolloin mittauserän paino on näiden painojen erotus.

Kuormainvaakaa käytettäessä kourataakat punnitaan kuormauksen tai kuorman purkamisen yhteydessä. Mittauserä punnitaan punnitussyksiköittäin (kourataakka, kuorma) ja puutavaralajeittain. Kokonaispainot tallennetaan mittauseräkohtaisesti.

Ajoneuvon tyhjäpainon määrittäessä otetaan huomioon ajoneuvon varusteiden muutokset sekä lumen ja muiden vierasaineiden tarttuminen ajoneuvon rakenteisiin.

Mittauserän punnitustulos ilmoitetaan vähintään 10 kg:n tarkkuudella tai kyseisen vaakalaitteen ilmoitustarkkuudella. Mittaustulokseen ei tehdä vähennyksiä tai lisäyksiä erän sisältämän lumen, jään tai muiden vierasaineiden tai puuttuvan kuoren arvioitun määrän perusteella.

### **Mittaustarkkuuden seuranta**

Mittaustarkkuuden seurannasta ja ylläpidosta puutavaran painomittauksessa on annettu erillinen puutavaramittauksen neuvottelukunnan suositus (Vaakojen mittaustarkkuuden ylläpito puutavaramittauksessa). Tässä oppaassa esitetään kyseisen suosituksen keskeiset kohdat.

Painomittauksessa mittaustarkkuuden seurannasta, vaa'an toimivuudesta ja mittauksen oikeellisuudesta on vastuussa mittauksen tekevä yritys. Työnsuorittaja seuraa vaa'an mittaustarkkuutta ja teknistä toimivuutta. Vaakojen käytössä noudatetaan mittaustarvelaitteen valmistajan ohjeita, joihin työnsuorittaja perehtyy ennen vaa'an käyttöä. Työnsuorittaja seuraa mittaustarvelaitteen toimivuutta jatkuvasti niin, että mittaustarvelaitteen valmistajan ja puutavaramittauksen neuvottelukunnan vaakasuositus (Vaakojen mittaustarkkuuden...) asettamat minimivaatimukset ja mittaustarkkuus täyttyvät. Mittausta aloitettaessa työnsuorittaja varmistaa mittaustarvelaitteen toimivuuden mittaustarvelaitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Mittauksen aikana työnsuorittaja seuraa vaa'an toimintaa ja mittaustulosten johdonmukaisuutta.

Vaakalaitteen punnitustarkkuus tarkastetaan kalibroitimittauksella tai vaakavertailulla. Kalibroitimittaus tehdään punnitsemalla painoltaan tunnettuja, kunnossa olevia ja puhtaita tarkastuspunnuksia. Kalibroitimittaus tehdään normaalia perusmittausta vastaavalla toteutus- ja työskentelytavalla ja vastaavissa olosuhteissa. Kalibroitimittauksen luotettavuutta pystytään parantamaan tekemällä useampia peräkkäisiä punnituksia. Kalibroitimittauksen toteutuksessa ja teknisissä yksityiskohdissa noudatetaan mittaustarvelaitteen valmistajan tai markkinoille tuojan antamia ohjeita. Vaakavertailua voidaan käyttää lähinnä puutavara-autojen kuormainvaakojen

kalibroinnissa (Vaakojen mittaustarkkuuden...) Kalibrointimittaus tehdään vähintään käyttöviikoittain tai aina silloin, kun mittaukseen vaikuttavat sää- tai muut olosuhteet muuttuvat tai mittaustulosta on huollettu. Kalibrointi ja mahdollinen viritys toteutetaan vaakavalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti (Vaakojen mittaustarkkuuden...). Mittauslaitteiden mittaustulosten tulee olla jäljitettäviä. Painon mittauksen osalta tämä tarkoittaa sitä, että vaakojen tarkastuspunnusten tulee olla yksilöityjä ja kalibroituja. Kalibroinnista on oltava myös kalibrointitodistus. Tarkastuspunnusten vaatimukset, käyttöönotto ja kalibrointi ovat tarkemmin kuvattu puutavaranmittauksen neuvottelukunnan suosituksessa (Vaakojen mittaustarkkuuden...)

### 2.2.3 Painon muuntaminen tilavuudeksi

Mittauserän painon muuntamiseen tilavuudeksi käytetään tuoretiheyslukua ( $\text{kg/m}^3$ ) (ks. määritelmät).

*Tuoretiheyslukuna käytetään:*

- a) tämän oppaan taulukoiden tuoretiheyksiä (Luonnonvarakeskuksen määräys),
- b) kosteusennustemallien käyttöön perustuvia tuoretiheyslukuja (vain latvusmassa) (Luonnonvarakeskuksen määräys)
- c) otantaerien painon ja tilavuuden mittauksen perusteella määritetyt tuoretiheyslukuja, joiden käytöstä, sekä arvoista tai määrittämisessä käytetävästä menetelmästä osapuolet ovat sopineet.

Tuoretiheyslukujen määrittämisessä kohdassa c) on mitattava riittävästi otantaeriä siten, että puun tuoreuden ja vuodenaikojen välinen vaihtelu tulee riittävästi otetuksi huomioon.

Tämän oppaan tuoretiheyslukuja käytetään painon ja tilavuuden välisiin muuntoihin ainoastaan lähikuljetuksen yhteydessä tehtävissä mittauksissa. Kaukokuljetuksen yhteydessä tehtäviin muuntoihin ei ole olemassa yleisiä muuntolukuja.

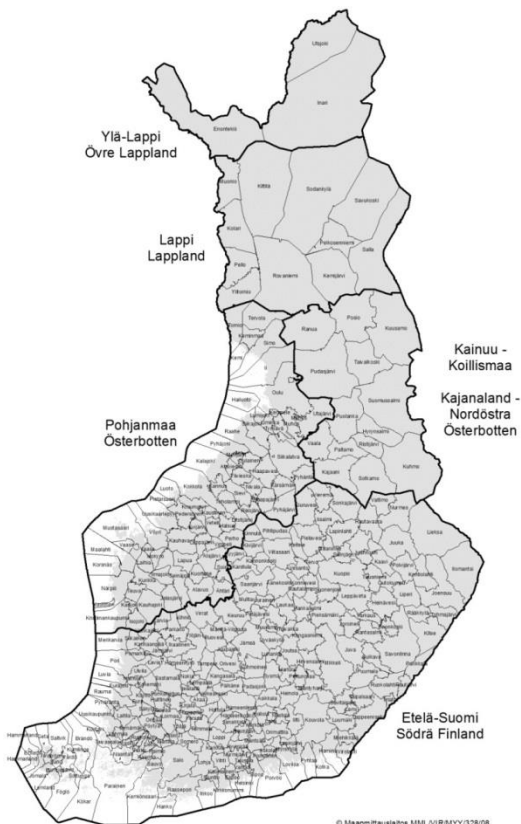
### 2.2.4 Energiapuun tuoreiheystaulukot

*Tuoreiheystaulukoiden alueet*

Energiapuun tuoreiheysluvat noudattavat oheisessa kartassa esitettyä aluejakoa.

Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla käytetään yhteisiä tuoreiheyslukuja, vastaavasti Kainuu-Koillismaan, Lapin ja Ylä-Lapin alueilla on käytössä yhteiset tuoreiheys-

luvut. Pohjoisilla alueilla kuivumiskausi alkaa myöhemmin ja päättyy aiemmin kuin eteläisillä alueilla. Lisäksi kuivumisnopeus on pohjoisilla alueilla hitaampi.



### *Kokopuun, rangan ja latvusmassan tuoretiheystaulukot*

Opas sisältää tuoretiheystaulukot kokopuulle ja rangalle, latvusmassalle ja kannoille. Taulukoiden käyttämistä varten mittauserästä on tunnettava:

1. *Alue* (metsikön sijainti liitteen tuoretiheystaulukoiden alueiden mukaisesti)
2. *Energiapuutavaralaji* (\* (latvusmassa, kokopuu, ranka, kanto, ks. määritelmät)

3. *Hakkuuajankohta* (\*\*)
4. *Mittausajankohta* (\*\*, joka kuormainvaakamittauksessa vastaa lähikuljetuksen ajankohtaa)

\* Kokopuulla ja rangalla (harvennusenergiapuu) on lisäksi tunnettava puulaji. Sekapuuston tuoretiheyslukuja käytetään silloin, kun pääpuulajin osuus on alle 70 % mittauserän tilavuudesta.

\*\* Hakkuu- ja mittausajankohta on määritettävä siten, että niiden aikaväli vastaa mahdollisimman hyvin mittauserän varastointiaikaa palstalla (esimerkiksi hakkuun aloitusajankohta ja lähikuljetuksen aloitusajankohta).

Taulukoituja tuoretiheyslukuja käytetään mainittujen määritteiden ja aikavälien mukaisesti. Mikäli energiapuun kosteus on tunnettu, tämä määrää tavaralajikohtaisen tuoretiheysluvun valinnan.

Taulukoissa painoluokat edustavat energiapuutavaralajien tuoretiheyden arvoja viiden kosteusprosenttiyksikön luokissa.

*Painoluokkien määrittelyt taulukoissa 1-10:*

*Painoluokka 1. Muuntolukua käytetään tuoreen energiapuun mittauksissa silloin, kun mittauserä sisältää lunta tai jäätä tai mittauserän kosteus muuten sitä edellyttää.*

*Painoluokka 2. Muuntolukua käytetään tuoreen energiapuun mittauksissa ympäri vuoden ja silloin, kun mittauserän kosteus on kyseisessä luokassa.*

*Painoluokat 3–7. Muuntolukua käytetään taulukoissa määritetyillä aikaväleillä hakkuuajankohdan, mittausajankohdan ja palstalla varastoinnin aikana tapahtuneen kosteuden muutoksen mukaisesti (ks. seuraava) ja silloin, kun mittauserän kosteus on kyseisissä luokissa.*

Seuraavassa esitetään kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) (taulukot 1–8), latvusmassan (taulukot 9 ja 10) ja kantojen (taulukko 11) tuoretiheystaulukot. Taulukot vastaavat Luonnonvarakeskuksen määräyksen taulukoita. Oppaassa taulukoiden numerointi ei ole sama kuin määräyksessä.

Energiapuun tuoretiheyslukujen määrittämiseen voidaan käyttää myös EPPU-energiapuun mittauslaskuria. Sovellus tuottaa energiapuun painon ja tilavuuden välisissä muunnoissa käytettävät tuoretiheysluvut taulukoiden 1–10 mukaisesti. EPPU-energiapuun mittauslaskuri on saatavissa Luonnonvarakeskuksen internetsivuilta osoitteesta:

<https://www.luke.fi/avoin-tieto/metsa/puutavaranmittaus/energiapuun-mittauslaskuri/>

*Taulukoiden lukeminen:*

1. Taulukoissa on neljä ajankohta -saraketta. Taulukon luku aloitetaan hakkuuajan kohdan mukaisesta sarakkeesta.
2. Ajankohta-sarakkeessa siirrytään riveittäin (painoluokat) nuolen suuntaan, kun ruudussa oleva varastointivuorokausien määrä täyttyy.
3. Varastoinnin jatkuessa yli ajankohta-sarakkeen päivämäärärajan, siirrytään seuraavaan sarakkeeseen sillä rivillä (painoluokka), joka siihen mennessä oli saavutettu.
4. Sarakkeilla ja riveillä siirrytään edellisen mukaisesti kunnes mittausajankohta on saavutettu. Seuraavaan painoluokkaan tai ajankohtaan siirryttäessä kuivumisvuorokausien laskenta alkaa alusta. Tuoreiheysluku luetaan kyseisen painoluokan riviltä.

**Taulukko 1.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut havupuilla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 60	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	55–60	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	930
3	50–54	≥ 30 vrk	→ 20 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	830
4	45–49	-	25 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	750
5	40–44	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	680
6	< 40	-	≥ 85 vrk	30 vrk ↑	-	600

**Taulukko 2.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut havupuilla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 60	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	55–60	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	930
3	50–54	≥ 30 vrk	→ 25 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	830
4	45–49	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	750
5	40–44	-	35 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	680
6	< 40	-	≥ 105 vrk	30 vrk ↑	-	600

**Taulukko 3.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut koivulla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	45–50	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	900
3	40–44	≥ 30 vrk	→ 25 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	830
4	35–39	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	770
5	< 35	-	≥ 65 vrk	30 vrk ↑	-	700

**Taulukko 4.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut koivulla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 50	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	45–50	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	900
3	40–44	≥ 30 vrk	→ 30 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	830
4	35–39	-	35 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	770
5	< 35	-	≥ 80 vrk	30 vrk ↑	-	700

**Taulukko 5.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut muilla lehtipuilla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 55	Tuore, jossa lunta tai jäätä				900
2	50–55	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	800
3	45–49	≥ 30 vrk	→ 25 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	730
4	40–44	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	670
5	< 40	-	≥ 65 vrk	30 vrk ↑	-	600

**Taulukko 6.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut muilla lehtipuilla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 55	Tuore, jossa lunta tai jäätä				900
2	50–55	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	800
3	45–49	≥ 30 vrk	→ 30 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	730
4	40–44	-	35 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	670
5	< 40	-	≥ 80 vrk	30 vrk ↑	-	600

**Taulukko 7.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut sekapuustolla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 55	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	50–55	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	900
3	45–49	≥ 30 vrk	→ 25 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	800
4	40–44	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	730
5	< 40	-	≥ 65 vrk	30 vrk ↑	-	650



**Taulukko 8.** Kokopuun ja rangan (harvennusenergiapuu) tuoreiheysluvut sekapuustolla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 55	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	50–55	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	900
3	45–49	≥ 30 vrk	→ 30 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	800
4	40–44	-	35 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	730
5	< 40	-	≥ 80 vrk	30 vrk ↑	-	650

**Taulukko 9.** Latvusmassan tuoreiheysluvut Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. (\*

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50	Tuore, jossa lunta tai jäätä				950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ 15 vrk ↓	≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	20 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	30–34	-	35 vrk ↓	20 vrk ↑	-	650
6	< 30	-	≥ 80 vrk	20 vrk ↑	-	600

**Taulukko 10.** Latvusmassan tuoreiheysluvut Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa. (\*

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 50	Tuore, jossa lunta tai jäätä				950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ 20 vrk ↓	≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	30 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	< 35	-	≥ 65 vrk	20 vrk ↑	-	650

(\* Talven huomioon ottaminen latvusmassalla (taulukot 9-10)

Mikäli hakkuu on tehty syksyllä tai talvella ja lumen paino sekä sulamisvesi ovat vaikuttaneet latvusmassan palstakasoihin kuivumista hidastavasti, määritetään painoluokka keväällä ja kesällä tehtävissä mittauksissa seuraavasti (ks. myös esimerkit 4–6):

- Palstakasoissa ja/tai niiden alla on jatkuvasti lunta tai jäätä ⇒ painoluokka 1
- Palstakasoissa tai niiden alla ei ole lunta tai jäätä. Lähikuljetus ja punnitus tehdään 30.4. mennessä (Kainuu-Koillismaan, Lapin ja Ylä-Lapin alueilla 15.5. mennessä) ⇒ painoluokka 2
- 1.5. alkaen (Kainuu-Koillismaan, Lapin ja Ylä-Lapin alueilla 16.5. alkaen) tehtävissä mittauksissa noudatetaan taulukoita siten, että taulukon lukeminen aloitetaan painoluokasta 2 ja varastointivuorokausien perusteella määrättyä painoluokkaa alennetaan yhdellä luokalla (-1 luokkaa, eli nousee rivi ylöspäin taulukossa). Muutosta ei tehdä painoluokasta 2.

*Kantojen tuoreiheystaulukko*

Mitattaessa lähikuljetuksen yhteydessä kantoja, käytetään puutavaran painon ja tilavuuden välisissä muunnoissa taulukossa 11 esitettyjä tuoretiheyslukuja.

**Taulukko 11.** Kantojen tuoretiheysluvut

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta	Tuoretiheys, kg/m <sup>3</sup>		
			Puhtausluokka 1	Puhtausluokka 2	Puhtausluokka 3
1	> 50	koko vuosi	890	940	980
2	40–50	1.5.–30.9.	810	850	890
3	30–40	1.5.–31.7.	690	720	750
4	20–30	1.5.–31.7.	600	620	650

*Painoluokkien määrittelyt taulukossa 11:*

*Painoluokka 1:* Muuntolukua käytetään nostotuoreiden kantojen mittauksessa ympäri vuoden ja silloin, kun mittauskerän kosteus on kyseisessä luokassa.

*Painoluokka 2:* Muuntolukua käytetään elo-syyskuussa yli neljä viikkoa ja touko-heinäkuussa 2–4 viikkoa kuivuneiden kantojen mittaukseen ja silloin, kun mittauskerän kosteus on kyseisessä luokassa.

*Painoluokka 3:* Muuntolukua käytetään touko-heinäkuussa yli neljä viikkoa kuivuneiden kantojen mittaukseen ja silloin, kun mittauskerän kosteus on kyseisessä luokassa.

*Painoluokka 4:* Muuntolukua käytetään touko-heinäkuussa yli kahdeksan viikkoa kuivuneiden kantojen mittaukseen ja silloin, kun mittauskerän kosteus on kyseisessä luokassa.

*Puhtausluokkien määrittelyt taulukossa 11:*

*Puhtausluokka 1:* Puhdas, vierasainneiden osuus alle 5 % mittauskerän painosta. Ei näkyvää epäpuhtautta tai kiviä. Tyypillisesti hakkuu on tehty jo edellisen kantojen korjuukauden aikana.

*Puhtausluokka 2:* Hieman epäpuhtauksia, vierasainneiden osuus 5–10 % mittauskerän painosta. Luokka edustaa keskimääräistä, kantojen korjuulle tyypillistä puhtautta.

*Puhtausluokka 3:* Runsaasti epäpuhtauksia, vierasainneiden osuus 10–15 % mittauskerän painosta. Tyypillisesti hienojakoisilta maatyypeiltä (savikot) nostetut kannot ja silloin, kun kannot nostetaan ja punnitaan pian hakkuun jälkeen.

*Tilavuuden laskenta*

Mittauskerän kuorellinen kiintotilavuus lasketaan jakamalla mittauskerän tuorepaino (kg) tuoretiheydellä (kg/m<sup>3</sup>).

**2.2.5 Latvusmassan tuoretiheysluvun määrittely kosteusmallilla**

Latvusmassan tuoretiheysluvun määrittämisessä voidaan käyttää kosteusmallia. Kosteusmalli tuottaa korjuukohteen latvusmassan kosteuden mittausajankohtana. Kosteusmallin käyttö on vaihtoehtoinen tuoretiheystaulukoiden (kohta 2.2.4, taulukot 9 ja 10) käytön kanssa. Mittausapuolten on sovittava latvusmassan tuoretiheysluvun määrittämistavasta kosteusmallilla etukäteen.

Kosteusmallin avulla tuoreiheysluku ( $\text{kg/m}^3$ ) määritetään kuiva-ainesisällön (kui-  
vatuoreiheys,  $\text{kg/m}^3$ ) ja mittausajankohdan kosteuden perusteella. Kosteusmalli on  
esitetty Luonnonvarakeskuksen määräyksessä.

Kosteusmallissa käytetään latvusmassan korjuukohteen varastointiajan säähavain-  
totietoja. Sähavaintotiedot tai niiden laskentaan tarvittavat tiedot otetaan Ilmatie-  
teen laitoksen hila-aineistoista.

Menetelmän käyttö edellyttää sään hila-aineistojen käyttömahdollisuutta ja tarkoi-  
tukseen sopivaa sovellusta. Latvusmassan tuoreiheyslukujen määrittämiseen on  
käytettävissä Luonnonvarakeskuksen EMIL -energiapuun mittauslaskuri. EMIL  
löytyy Luonnonvarakeskuksen internetsivuilta osoitteesta:

[https://www.luke.fi/avoin-tieto/metsa/puutavaranmittaus/energiapuun-  
mittauslaskuri/](https://www.luke.fi/avoin-tieto/metsa/puutavaranmittaus/energiapuun-mittauslaskuri/)

### 2.2.6 Esimerkit: tuoreiheysluvun määrittäminen taulukoista ja mittaus- erän tilavuuden laskenta

**Esimerkki 1.** Pohjanmaalla sijaitseva päätehakkuukohta hakataan 10.4. alkaen.  
Latvusmassan metsäkuljetus tehdään 17.4. alkaen. Mittauserä punnitaan kuor-  
mainvaa'alla metsäkuljetuksen yhteydessä. Punnituksessa mittauserän painoksi  
saadaan 98 520 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys $\text{kg/m}^3$
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50	Hakkuu ja punnitus Tuore, jossa lunta tai jäätä				950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ 15 vrk ↓	≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	20 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	30–34	-	35 vrk ↓	20 vrk ↑	-	650
6	< 30	-	≥ 80 vrk	20 vrk ↑	-	600

Tuoreiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 9. Hakkuuajankohdan mukai-  
sesti taulukon lukeminen aloitetaan ajankohta-sarakkeesta 1.4.–30.4. tuoreen lat-  
vusmassan painoluokasta 2. Varastointiaika (7 vrk) on pienempi kuin seuraavaan  
painoluokkaan siirtymisen edellyttämä vuorokausien määrä (20 vrk). Punnitustu-  
loksen muuntamiseen tilavuudeksi käytetään latvusmassan painoluokan 2 tuorei-  
heyslukua ( $840 \text{ kg/m}^3$ ).

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 98\,520 \text{ kg} / 840 \text{ kg/m}^3 = \underline{117,3 \text{ m}^3}$$

**Esimerkki 2.** Etelä-Suomessa sijaitseva päätehakkuukohta hakataan 10.4. alkaen.  
Latvusmassan metsäkuljetus tehdään 8.5. alkaen. Mittauserä punnitaan kuormain-  
vaa'alla metsäkuljetuksen yhteydessä. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan  
75 250 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50	Hakkuu	Tuore, jossa lunta tai jäätä			950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	↓ ≥ 20 vrk →	← 15 vrk →	≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	Punnitus 20 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	30–34	-	35 vrk ↓	20 vrk ↑	-	650
6	< 30	-	≥ 80 vrk	20 vrk ↑	-	600

Tuoreiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 9. Hakkuuajankohdan mukaisesti taulukon lukeminen aloitetaan ajankohta -sarakeesta 1.4.–30.4. tuoreen latvusmassan painoluokasta 2. Latvusmassa on palstalla yhteensä 28 vuorokautta, josta aikavälillä 1.–30.4. 20 vrk (≥ 20 vrk; painoluokka 2 ⇒ painoluokka 3). Edelleen toukokuussa (ajankohta 1.5.–15.8.) latvusmassa on varastoituna 8 vrk, joka on pienempi kuin seuraavaan painoluokkaan siirtymisen edellyttämien vuorokausien määrä (15 vrk). Punnitustuloksen muuntamiseen tilavuudeksi käytetään latvusmassan painoluokan 3 tuoreiheyslukua (770 kg/m<sup>3</sup>).

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 75\,250 \text{ kg} / 770 \text{ kg/m}^3 = \underline{97,7 \text{ m}^3}$$

**Esimerkki 3.** Kainuu-Koillismaalla sijaitseva päätehakkuukohde hakataan 1.7. alkaen. Latvusmassan metsäkuljetus tehdään 10.9. alkaen. Mittauserä punnitaan kuormainvaa'alla metsäkuljetuksen yhteydessä. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan 110 500 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 50		Hakkuu	Tuore, jossa lunta tai jäätä		950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ ↓ 20 vrk ↓	→ ↓ 20 vrk ↓	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	30 vrk ↓	Punnitus 20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	< 35	-	≥ 65 vrk	20 vrk ↑	-	650

Tuoreiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 10. Hakkuuajankohdan mukaisesti taulukon lukeminen aloitetaan ajankohta -sarakeesta 16.5.–31.7. tuoreen latvusmassan painoluokasta 2. Latvusmassa on yhteensä varastoituna palstalla 71 vuorokautta, josta edellä mainitulla aikavälillä 30 vrk. Se on ≥ 15 vrk, joten painoluokka 2 muuttuu painoluokaksi 3). 1.8. alkaen taulukossa siirrytään seuraavaan ajankohta -sarakeeseen (1.8.-15.9.) Edelleen latvusmassa on palstalla 41 vrk taulukon ajankohtana 1.8.–15.9., jolloin pysytään painoluokassa 3. Punnitustuloksen muuntamiseen tilavuudeksi käytetään latvusmassan painoluokan 3 tuoreiheyslukua (770 kg/m<sup>3</sup>).

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 110\,500 \text{ kg} / 770 \text{ kg/m}^3 = \underline{143,5 \text{ m}^3}$$

**Esimerkki 4.** Etelä-Suomessa sijaitseva päätehakkuukohde hakataan 25.9. alkaen. Latvusmassan metsäkuljetus tehdään talven jälkeen 20.4. alkaen. Mittauserä punnitaan kuormainvaa'alla metsäkuljetuksen yhteydessä. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan 105 350 kg. Mittauserä ei sisällä lunta tai jäätä.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50	Punnitus Tuore, jossa lunta tai jäätä Hakkuu				950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ 15 vrk ↓	≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	20 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	30–34	-	35 vrk ↓	20 vrk ↑	-	650
6	< 30	-	≥ 80 vrk	20 vrk ↑	-	600

Huomioidaan myös seuraava taulukoita 9 ja 10 koskeva sääntö talvella varastoidulle latvusmassalle:

- Palstakasoissa tai niiden alla ei ole lunta tai jäätä. Lähikuljetus ja punnitus tehdään 30.4. mennessä (Kainuu-Koillismaan, Lapin ja Ylä-Lapin alueilla 15.5. mennessä) ⇒ painoluokka 2

Tuoretiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 9. Talvikauden yli palstalla varastoidulle latvusmassalle muuntolukuna käytetään painoluokan 2 tuoretiheyslukua 30.4. saakka (840 kg/m<sup>3</sup>).

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 105\,350 \text{ kg} / 840 \text{ kg/m}^3 = \underline{125,4 \text{ m}^3}$$

**Esimerkki 5.** Esimerkissä 4 kuvatussa tilanteessa latvusmassan palstakasojen alla on lähikuljetuksen aikaan lunta ja jäätä. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan 109 500 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50	Punnitus Tuore, jossa lunta tai jäätä Hakkuu				950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ 15 vrk ↓	Hakkuu ≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	20 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	30–34	-	35 vrk ↓	20 vrk ↑	-	650
6	< 30	-	≥ 80 vrk	20 vrk ↑	-	600

Huomioidaan myös seuraava taulukoita 9 ja 10 koskeva sääntö talvella varastoidulle latvusmassalle:

- Palstakasoissa ja/tai niiden alla on jatkuvasti lunta tai jäätä ⇒ painoluokka 1

Tuoretiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 9. Talvikauden yli palstalla varastoidulle latvusmassalle, silloin kun palstakasojen alla on lunta tai jäätä, muuntolukuna käytetään painoluokan 1 tuoretiheyslukua (950 kg/m<sup>3</sup>).

$$\text{Kiintotilavuus}(m^3) = 109\,500 \text{ kg} / 950 \text{ kg}/m^3 = \underline{115,3 m^3}$$

**Esimerkki 6.** Esimerkissä 4 kuvatussa tilanteessa lähikuljetus tehdään 16.5. alkaen. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan 99 800 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m <sup>3</sup>
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 50					950
2	45–50	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 20 vrk ↓	Tuore	840
3	40–44	≥ 20 vrk	→ 15 vrk ↓	≥ 20 vrk	≥ 20 vrk	770
4	35–39	-	20 vrk ↓	20 vrk ↑	20 vrk ↑	700
5	30–34	-	35 vrk ↓	20 vrk ↑	-	650
6	< 30	-	≥ 80 vrk	20 vrk ↑	-	600

Huomioidaan myös seuraava taulukoita 9 ja 10 koskeva sääntö talvella varastoidulle latvusmassalle:

- 1.5. alkaen (Kainuu-Koillismaan, Lapin ja Ylä-Lapin alueilla 16.5.) tehtävissä mittauksissa noudatetaan taulukoita siten, että taulukon lukeminen aloitetaan painoluokasta 2 ja varastointivuorokausien perusteella määrättyä painoluokkaa alennetaan yhdellä luokalla (-1 luokka). Vähennystä ei tehdä painoluokasta 2.

Tuoretiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 9. Talvikauden yli palstalla varastoitu latvusmassa säilyy painoluokassa 2 ensimmäisen ajankohdan (1.–30.4.) yli. Edelleen taulukon ajankohdana 1.5.–15.8. latvusmassa on varastoituna 16 vrk (≥ 10 vrk; painoluokka 2 ⇒ painoluokka 3). Syksyllä hakatulla latvusmassalla painoluokasta vähennetään yksi luokka (painoluokka 3 ⇒ painoluokka 2). Punnitustuloksen muuntamiseen tilavuudeksi käytetään painoluokan 2 tuoretiheyslukua (840 kg/m<sup>3</sup>).

$$\text{Kiintotilavuus}(m^3) = 99\,800 \text{ kg} / 840 \text{ kg}/m^3 = \underline{118,8 m^3}$$

**Esimerkki 7.** Lapissa sijaitseva harvennusenergiapuun korjuukohde hakataan helmikuussa ja lähikuljetus tehdään heti hakkuun jälkeen. Lähikuljetuksen yhteydessä punnittava mittauserä ei sisällä lunta tai jäätä. Mittauserä koostuu suurimaksi osaksi (> 70 % tilavuudesta) männystä. Lisäksi mittauserä sisältää vähäisen määrän koivua ja kuusta. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan 57 320 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m <sup>3</sup>
		16.4.–15.5.	16.5.–31.7.	1.8.–15.9.	16.9.–15.4.	
1	> 60					1000
2	55–60	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 15 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore	930
3	50–54	≥ 30 vrk	→ 25 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	830
4	45–49	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	750
5	40–44	-	35 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	680
6	< 40	-	≥ 105 vrk	30 vrk ↑	-	600

Tuoreiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 2. Hakkuuajankohdan mukaisesti taulukon lukeminen aloitetaan ajankohta -sarakeesta 16.9.–15.4. tuoreen harvennusenergiapuun painoluokasta 2. Koska metsäkuljetus tehdään samana taulukon ajankohtana ja kuivumista ei tapahdu, käytetään punnitustuloksen muuntamiseen tilavuudeksi painoluokan 2 tuoreiheyslukua ( $930 \text{ kg/m}^3$ ).

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 57\,320 \text{ kg} / 930 \text{ kg/m}^3 = \underline{61,6 \text{ m}^3}$$

**Esimerkki 8.** Pohjanmaalla sijaitseva harvennusenergiapuun korjuukohte hakeetaan maaliskuussa ja lähikuljetus tehdään 12.5. alkaen. Mittauserä punnitaan lähikuljetuksen yhteydessä. Mittauserän tilavuudesta noin puolet on mäntyä. Toinen puoli mittauserästä on koivua ja muita lehtipuita. Punnituksessa mittauserän painoksi saadaan 45 810 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys $\text{kg/m}^3$
		1.4.–30.4.	1.5.–15.8.	16.8.–30.9.	1.10.–31.3.	
1	> 55	Tuore, jossa lunta tai jäätä				1000
2	50–55	Tuore, 30 vrk ↓	Tuore, 10 vrk ↓	Tuore, 30 vrk ↓	Huhtikuu Tuore	900
3	45–49	≥ 30 vrk	25 vrk ↓	≥ 30 vrk	≥ 30 vrk	800
4	40–44	-	30 vrk ↓	30 vrk ↑	30 vrk ↑	730
5	< 40	-	≥ 65 vrk	30 vrk ↑	-	650

Tuoreiheysluku luetaan mittausoppaan taulukosta 7. Taulukon lukeminen aloitetaan hakkuuajankohdan mukaisesti ajankohtasarakeesta 1.10.–31.3. tuoreen harvennusenergiapuun painoluokasta 2. Taulukossa siirrytään ajankohta –sarakeeseen 1.4.–30.4. painoluokassa 2. Taulukon ajankohtana 1.4.–30.4. energiapuun on varastoituna 30 vrk ( $\geq 30 \text{ vrk}$ ; painoluokka 2  $\Rightarrow$  painoluokka 3). Taulukossa siirrytään ajankohta –sarakeeseen 1.5.–15.8. painoluokassa 3. Edelleen taulukon ajankohtana 1.5.–15.8. energiapuun on varastoituna 12 vrk ( $< 25 \text{ vrk}$ ; painoluokka 3). Paino muunnetaan tilavuudeksi harvennusenergiapuun sekapuuston painoluokan 3 tuoreiheysluvulla ( $800 \text{ kg/m}^3$ ).

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 45\,810 \text{ kg} / 800 \text{ kg/m}^3 = \underline{57,3 \text{ m}^3}$$

**Esimerkki 9.** Kantojen korjuukohteella kannot nostetaan 14.5. Kasatut kannot kuivuvat hakkuualalla 25.6 asti, jolloin ne punnitaan lähikuljetuksen yhteydessä. Kuljettaja arvioi kantojen puhtausluokan tyyppilliseksi, eli kannot sisältävät hieman epäpuhtauksia. Punnituksessa kantojen painoksi saadaan 26 150 kg.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta	Tuoreiheys, $\text{kg/m}^3$		
			Puhtausluokka 1	Puhtausluokka 2	Puhtausluokka 3
1	> 50	koko vuosi	890	940	980
2	40–50	1.5.–30.9.	810	850	890
3	30–40	1.5.–31.7.	690	720	750
4	20–30	1.5.–31.7.	600	620	650

*Tuoretiheysluku luetaan mittaussoppaan taulukosta 11 ja siihen liittyvistä paino- ja puhtausluokkien määrittelyistä. Kannot kuivuvat hakkuualalla kuusi viikkoa (toukoheinäkuussa yli neljä viikkoa ⇒ painoluokka 3). Kannot sisältävät hieman epäpuhtauksia (hieman epäpuhtauksia, vierasaineiden osuus 5–10 % mittauserän painosta ⇒ puhtausluokka 2). Paino muutetaan tilavuudeksi kantojen tuoretiheysluvulla ( $720 \text{ kg/m}^3$ ).*

$$\text{Kiintotilavuus (m}^3\text{)} = 26\,150 \text{ kg} / 720 \text{ kg/m}^3 = \underline{36,3 \text{ m}^3}$$

---

## **2.3 Metsähakkeen ja murskeen mittaus**

### *2.3.1 Käyttöalue ja menetelmän sisältö*

Menetelmässä mitataan mittauserän kehystilavuus, joka voidaan tarvittaessa muuntaa hakelajin tai murskeen muuntokertoimella kiintotilavuudeksi.

Menetelmä soveltuu metsähakkeen ja murskeen kehys- ja kiintotilavuuden mittaukseen. Menetelmää voidaan käyttää luovutus-, työ- ja urakointimittauksessa.

### *2.3.2 Kehystilavuuden mittaus säiliössä*

Kehystilavuus määritetään kuorman tilavuuden perusteella. Säiliön sisämitat mitataan yhden senttimetrin tarkkuudella. Mittauserän korkeus mitataan tasoitetuksi katsottuun yläreunaan 5 cm:n tarkkuudella. Mittauserän kehystilavuus on säiliön leveyden, pituuden ja mittauserän korkeuden tulo. Tulos ilmoitetaan 0,1 kuutiometrin tarkkuudella.

### *2.3.3 Kiintotilavuusprosentit*

Kertoimia käytetään kehys- ja kiintotilavuuden välisissä muunnoissa.

Talven kiintotilavuusprosenttia käytetään sellaisissa olosuhteissa, joissa puuaine on jäässä tai hakeessa tapahtuu sen partikkelien kiinnijäätymistä.



**Taulukko 12.** Metsähakkeen ja -murskeen kiintotilavuusprosentit, kun mittaus tehdään kuljetuksen jälkeen.

Kuormausten menetelmä	Olosuhteet	Karsimaton puutavara		Karsittu puutavara		Latvusmassa
		Havupuu	Lehtipuu	Havupuu	Lehtipuu	
		Kiintotilavuusprosentti, %				
Puhallus kuormatilaan	Kesä	46	44	48	44	38
	Talvi	47	48	49	48	38
Kuormausta kippaamalla tai kuljettimella	Kesä	39	41	39	41	38
	Talvi	43	44	43	44	38

Jos metsähakkeen tai -murskeen mittausarvo ei vastaa kuormausten menetelmän, puutavaralajin tai puulajin mukaisia luokituksia, käytetään mittaauksessa lähinnä vastaavan luokan kiintotilavuusprosenttia. Jos metsähakkeen tai -murskeen mittausarvosta ei tunneta edellä tarkoitettuja luokituksia, voidaan mittaauksessa käyttää kiintotilavuusprosenttia 40.

### 2.3.4 Kiintotilavuuden laskenta

Mittausarvon kiintotilavuus on kehystilavuuden ja kiintotilavuuskertoimen tulo. Tulos ilmoitetaan 0,1 kuutiometrin tarkkuudella.

## 2.4 Kokopuun ja rangan pinomittaus

### 2.4.1 Käyttöalue ja menetelmän sisältö

Pinomittausa käytetään kokopuun ja rangan kiintotilavuuden mittaukseen varasto- ja muodoitelmassa tai kuormassa. Ranka voi olla karsittua ja ilman latvakatkaisua korjattua puutavaraa tai karsittua ja katkottua puutavaraa (pölkkyjä), joka mittauksen kannalta vastaa kuitupuuta.

Pinon tai kuorman kiintotilavuus määritetään seuraavasti:

- Mitataan pinon pituus, korkeus ja leveys.
- Mittaus tulosten perusteella lasketaan pinon kehystilavuus.
- Määritetään kiintotilavuusprosentti keskiläpimitan ja pinon korkeuden tai pinotiheystekijöiden (taulukot 15-18) perusteella.
- Lasketaan kiintotilavuus kertomalla kehystilavuus kiintotilavuusprosentillä.

### 2.4.2 Pinon pituus

Pituus mitataan pinon reunimmaisten pölkkyjen ulkoreunojen etäisyytenä toisistaan yhden desimetrin tarkkuudella. Kokopuulla pituus mitataan vain pinon etureunasta. Pinon takareunan pituuden poikkeama etureunan pituudesta otetaan huomioon.

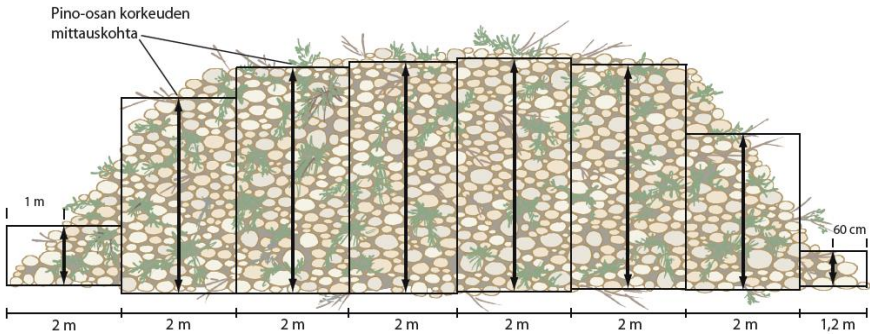
pinon korkeuden mittauksessa. Ajoneuvokuorman mittauksessa pinon pituutta vastaa nipun leveys, ja mittaus tulee suorittaa yhden senttimetrin tarkkuudella.

### 2.4.3 Pinon korkeus

Korkeuden mittausta varten pino jaetaan enintään kahden metrin pituisiin osiin. Viimeisen pinonosan pituus mitataan yhden desimetrin tarkkuudella (ks. piirros 1).

Jokaisen pinonosan korkeus mitataan pinonosan pituuden puolivälistä tasaavaa 5 cm:n luokitusta käyttäen. Viimeisen pinonosan korkeuden mittauksessa otetaan huomioon joko lisäyksenä tai vähennyksenä pinon etu- ja takareunan pituuksien ero. Kokopuulla ja karsitulla rangalla korkeudet mitataan pinon etureunasta. Karsitulla ja katkotulla puutavaralla etu- ja takareunasta.

Pinossa olevan lumen, jään tai muun vieraan aineen aiheuttama lisäys kehystilavuuteen vähennetään pinonosien korkeudesta.



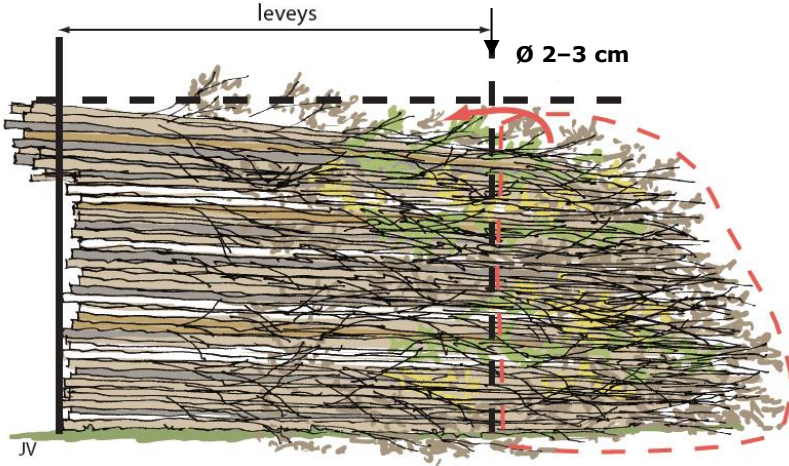
**Piirros 1.** Pinonosien korkeuden määrittäminen.

### 2.4.4 Pinon leveys

Pinon leveys määritetään puutavaran keskipituutena. Se voidaan tehdä seuraavasti:

Tasoitetaan pinon etu- ja takasivut silmävaraisesti pinon päästä katsoen piirroksen 2 osoittamalla tavalla. Tasoituskohtien välimatka mitataan viiden senttimetrin tarkkuudella. Määrittäminen tehdään pinon molemmista päistä ja tuloksille lasketaan keskiarvo. Ajoneuvokuorman mittauksessa mittaus pitää tehdä yhden senttimetrin tarkkuudella.

Pinon takasivun tasoituskohta kokopuulla ja katkaisemattomalla rangalla on pinon yksittäisten runkojen 2–3 cm:n läpimitan kohdalla vaihdellen runkojen järeyden mukaan. Tätä ohuempien rungon latvaosien osuus tilavuudesta on vähäinen (0–2 %).



**Piirros 2.** Pinon leveyden määrittäminen.

### 2.4.5 Kehystilavuuden laskenta

Koko pinon kehystilavuus on pinonosien kehystilavuuksien summa. Yhtä pitkien pinonosien yhteenlaskettu kehystilavuus voidaan laskea pinonosien korkeuksien summan, pinon osan pituuden ja pinon leveyden tulona. Koko pinon kehystilavuus saadaan lisäämällä viimeisen pinonosan kehystilavuus.

### 2.4.6 Kiintotilavuusprosentin määrittäminen

#### *Kokopuun ja rangan kiintotilavuusprosentti*

Kiintotilavuusprosentti tarkoittaa pinon kiinto- ja kehystilavuuden suhdetta. Kiintotilavuusprosentti määräytyy pinon korkeuden ja pölkkyjen keskiläpimitan perusteella.

Pinon korkeus on pinon etureunasta mitattujen pinonosien korkeuksien keskiarvo. Pinon korkeuden luokituksessa käytetään tasaavaa yhden metrin luokitusta.

Pölkkyjen keskiläpimitta on pinon etusivulta määritetty katkaisuleikkausten läpimitan aritmeettinen keskiarvo. Läpimittaluokan määrittämisessä ei tehdä eroa rungon tyvestä tai ylempää rungosta katkaistujen pölkkyjen välillä. Läpimittaluokka määritetään joko mittamalla pölkkyjen päiden läpimittoja pinon etusivulta ja laskemalla näiden keskiarvo tai arvioimalla keskiarvo silmävaraisesti.

Rangalla kiintotilavuusprosentina käytetään taulukon 13 arvoja lisättynä kymmenellä prosenttiyksiköllä.

**Taulukko 13.** Kokopuun kiintotilavuusprosentit. Läpimitan määrittämisessä käytetään 2 cm:n tasaavaa luokitusta ja pinon korkeuden määrittämisessä 1 m:n tasaavaan luokitusta.

Läpimitta, cm	Pinon etukorkeus, m			
	2 ja alle	3	4	5 ja yli
	Kiintotilavuusprosentti, %			
5 ja alle	24	26	28	30
7	25	27	29	31
9	27	29	31	33
11	29	31	33	35
13	30	32	34	36
15 ja yli	32	34	36	38

\*) Rangalla taulukon arvot + 10 prosenttiyksikköä (esim. 24 → 34)

#### *Karsitun ja katkotun puutavaran kiintotilavuusprosentti*

Kiintotilavuusprosentti määritetään laskemalla yhteen pinotiheystekijöiden (taulukot 15-18) vaikutus kiintotilavuusprosenttiin ja lisäämällä tulos mitattavan puutavaran keskimääräiseen kiintotilavuusprosenttiin (taulukko 14). Kuorellisen läpimitan keskiarvo määritetään puutavarapölkkyjen katkaisuleikkauksista aritmeettisena keskiarvona.

**Taulukko 14.** Keskimääräiset kiintotilavuusprosentit

Puutavaran pituus, m	Havupuu	Lehtipuu
	Keskimääräinen kiintotilavuusprosentti, %	
2,00–2,50	66	57
2,51–3,50	63	54
3,51–4,50	61	52
4,51–5,50	60	50
5,51–6,00	59	49

**Taulukko 15.** Puutavarapölkkyjen läpimitan keskiarvon vaikutus kiintotilavuusprosenttiin prosenttiyksiköinä. Läpimitan määrittämisessä käytetään 2 cm:n tasaavaa luokitusta.

Läpimitta, cm	Havupuu	Lehtipuu
	Kiintotilavuusprosentin muutos, prosenttiyksikköä	
9 ja alle	-3	-3
11	0	0
13	+2	+2
15	+3	+4
17	+4	+6
19	+4	+7
21	+5	+8
23	+5	+8
25 ja yli	+6	+9

**Taulukko 16.** Puutavarapölkkyjen karsinnan ja oksaisuuden vaikutus kiintotilavuusprosenttiin prosenttiyksiköinä.

Luokka	Luokan kuvaus	Havupuu	Lehtipuu
		Kiintotilavuusprosentin muutos, prosenttiyksikköä	
1	ei oksantynkiä eikä oksakyhmyjä	+2	+1
2	joitakin lyhyitä oksantynkiä ja vähäisiä oksakyhmyjä	0	0
3	oksantynkiä ja oksakyhmyjä siellä täällä	-2	-1
4	runsaasti oksantynkiä ja oksakyhmyjä	-4	-2

**Taulukko 17.** Puutavarapölkkyjen mutkaisuuden vaikutus kiintotilavuusprosenttiin prosenttiyksiköinä.

Luokka	Luokan kuvaus	Havupuu	Lehtipuu
		Kiintotilavuusprosentin muutos, prosenttiyksikköä	
1	pölkkyt ovat suoria	+1	+2
2	pölkkyt edustavat puulajin keskimääräistä luontaista mutkaisuutta	0	0
3	pölkkyt ovat mutkaisia ja pinossa on pölkkyjen mutkaisuudesta aiheutuvaa reikäisyyttä	-1	-2
4	pölkkyt ovat suurimmaksi osaksi erittäin mutkaisia		-4
5	käytännöllisesti katsoen kaikki pölkkyt ovat erittäin mutkaisia		-6

**Taulukko 18.** Puutavarapölkkyjen ladonnan vaikutus kiintotilavuusprosenttiin prosenttiyksiköinä.

Luokka	Luokan kuvaus	Havupuu	Lehtipuu
		Kiintotilavuusprosentin muutos, prosenttiyksikköä	
1	pölkkyt ovat tiiviisti lomittain	+2	+1
2	pölkkyjä on jonkin verran ristikkäin ja niiden välissä on ladonnasta aiheutuneita rakoja	0	0
3	monet pölkkyt ovat ristikkäin ja pölkkyjen välissä on isoja ladonnasta aiheutuneita rakoja	-2	-1
4	pölkkyjä on erittäin runsaasti ristikkäin ja pinossa on isoja ladonnasta aiheutuneita aukkoja	-4	-3

### 2.4.7 Kiintotilavuuden laskenta

Pinon kiintotilavuus lasketaan kehystilavuuden ja kiintotilavuusprosentin tulona.

#### *Esimerkki: Pinon kehystilavuuden ja kiintotilavuuden laskenta*

##### A. Kehystilavuus (piirroksen 1 pino)

Kokopuupinon etusivulta mitataan seuraavat pinonosien korkeudet (cm): 110, 285, 370, 385, 365, 340, 225. Viimeisen pinonosan korkeus 95 cm ja leveys 1,2 m. Tasalevyisten (2 m) pinonosien korkeuksien summa on 2080 cm. Pinon etusivun pinta-ala lasketaan seuraavasti:

$$20,8 \text{ m} \times 2 \text{ m} + 0,95 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 42,7 \text{ m}^2$$

Pinon molemmista päistä määritetään pinon leveydet 4,8 m ja 4,4 m. Kehystilavuuden laskennassa käytetään näiden keskiarvoa.

$$\text{Kehystilavuus} = 42,7 \text{ m}^2 \times 4,6 \text{ m} = \underline{196,6 \text{ m}^3}$$

##### B Kiintotilavuus

Edellisessä pinossa pinon etukorkeuksien keskiarvo on 270 cm, jolloin kiintotilavuusprosentin valinnassa käytetään pinon korkeutta 3,0 metriä. Katkaisuleikkausten keskiarvoksi määritetään 7 cm, jolloin kiintotilavuusprosentiksi saadaan 27.

$$\text{Kiintotilavuus} = 196,6 \text{ m}^3 \times 27/100 = \underline{53,1 \text{ m}^3}$$

## 3 Energiapuun mittauksen järjestäminen

### 3.1 Mittaustoimitus ja mittaustoimituksen tekijä

Mittaustoimitukseen sisältyy energiapuuerän mittausten tekeminen, mittaustuloksen laskenta, mittausasiakirjan (mittaustodistus) laadinta ja mittausasiakirjan toimittaminen mittausosapuolille. Mittausasiakirja on säilytettävä viisi vuotta mittaustoimituksen päättymisestä.

Energiapuuerän mittauksen tekijästä sovitaan erikseen (kohta 3.2.). Mittauksen tekijä on:

- luovutusmittauksessa myyjä, ostaja tai muu taho.
- työmittauksessa työnantaja, ellei muuta sovi.
- Urakointimittauksessa tekijän sopivat urakoitsija ja urakanantaja keskenään.

Työ- ja urakointimittaus on tehtävä, kun palkka tai muu korvaus maksetaan määrän perusteella.

*Laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 20 §, 23 §*

### 3.2 Metsänhakkuu-, hankinta- ja urakointisopimuksien sisältö

Ennen energiapuun mittausta on sovittava seuraavat asiat:

- mittausosapuolet, joita ovat:
  - luovutusmittauksessa myyjä ja ostaja
  - työmittauksessa työnsuorittaja ja työnantaja
  - urakointimittauksessa urakoitsija ja urakanantaja
- mittauksen kohteen yksilöivät tiedot
- mittausmenetelmä ja mittaaja
- mittauskustannuksen maksaja
- mittayksikkö

*Laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 21 §*

Mittausosapuolten on suositeltavaa sopia, mihin ajankohtaan mennessä lopullinen mittaus tehdään. Osapuolet voivat sopia mittauserän osittamisesta, jolloin ositteiden mittaus voidaan toteuttaa eri ajankohtina. Tällöin myös mittausasiakirja voidaan laatia osissa, joiden on yhteensä katettava koko mittauserä.

### 3.3 Mittausasiakirjan sisältö sekä mittautuloksen tiedoksisaaminen ja vahvistuminen

Mittaustoimituksesta laaditaan viipymättä mittausasiakirja (mittaustodistus), joka sisältää vähintään mittautuloksen sekä kohdassa 3.2 listatut tiedot. Tämän lisäksi asiakirjaan merkitään mittausosapuolten osoitetiedot ja asiakirjan laatimispäivä.

Mittausasiakirja voi olla sähköinen tai kirjallinen, ja se voidaan luovuttaa mittausosapuolille mittausoimituksessa tai lähettää sähköisesti tai kirjallisesti. Mittautuloksen katsotaan tulleen mittausosapuolten tietoon heidän saatuaan mittausasiakirjan. Jos mittausasiakirja on lähetetty kirjallisesti tai sähköisesti, katsotaan mittautuloksen tulleen vastaanottajan tietoon seitsemäntenä päivänä sen lähettämisestä, jollei muuta näydetä.

Mittautulos on lopullinen, kun mittausosapuolet ovat sen hyväksyneet. Mittautulos katsotaan lopulliseksi myös silloin, jos mittausosapuoli ei 14 päivän kuluessa tuloksen tiedoksisaamisesta ilmoita tyytymättömyydestään muille osapuolille tai pyydä virallista mittautusta.

Sovitulla menetelmällä saatua mittautulosta ei voida muuttaa hankinta- ja toimitusketjun myöhemmissä vaiheissa tehdyillä mittauksilla.

*Laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 24 §, 28 §*

### 3.4 Mittauserimielisyyksien ratkaiseminen

Mittautusta ja mittautulosta koskevat erimielisyydet ratkaistaan ensisijaisesti mittausosapuolten välisissä neuvotteluissa. Niissä mittausosapuolten on hyvä käydä läpi mittauksesta sovitut asiat (kohta 3.2.), mittausmenetelmä ja sen sisältö, mittausasiakirja ja muut mittausoimitukseen sisältyvät asiat.

Jos mittausosapuolet eivät pääse ratkaisuun erimielisyydestä, mittausosapuoli voi hakea virallista mittautusta Luonnonvarakeskuksesta. Virallisia mittauksia tekevät viralliset mittaajat.

Virallisen mittauksen edellytyksenä on, että erimielisyys koskee mittautulosta tai mittautulokseen vaikuttavaa tekijää tai kohdan 3.2. mukaisesti sovittavia asioita. Virallisen mittauksen edellytyksenä on myös se, että mittautulosta ei ole vahvistettu (lopullinen mittautulos). Virallista mittautusta on haettava 14 päivän kuluessa mittautuloksen tiedoksisaamisesta.

Lisätietoja:

*Laki puutavaran mittauksesta 414/2013, 5 luku*

<https://www.luke.fi/avoin-tieto/metsa/puutavaranmittaus/>



## 4 Viitteet

Alakangas, E. & Impola, R. Puupolttoaineiden laatuohje. 2014. VTT-M-07608-13 – päivitys 2014. Bioenergia ry, Energiateollisuus ry ja Metsäteollisuus ry. 66 s.

Hakkuukoneen mittaustarkkuuden ylläpito. Puutavaranmittausmittauksen neuvottelukunnan suositus. 12.9.2018.

Laki puutavaran mittauksesta, 414/2013. Suomen säädöskokoelma, 17.6.2013. (<http://finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130414>)

Maa- ja metsätalousministeriön asetus puutavaran mittauksen mittausmenetelmäryhmien ja mittausmenetelmien tarkemmasta sisällöstä sekä mittauslaitteiden käytöstä. Viranomaisten määräyskokoelma, maa- ja metsätalousministeriön asetus nro 12/13, 17.6.2013. (<http://finlex.fi/data/normit/41198-13012fi.pdf>)

Luonnonvarakeskuksen määräys puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluista. Ajantasainen määräys 22.12.2017.

([https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2018/03/Luonnonvarakeskuksen\\_maarays\\_puutavaran\\_mittaukseen\\_liittyvista\\_muuntoluista\\_FI\\_22122017.pdf](https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2018/03/Luonnonvarakeskuksen_maarays_puutavaran_mittaukseen_liittyvista_muuntoluista_FI_22122017.pdf))

Polttoaineluokitus 2019. Polttoainemerkkien ja muiden energialähteiden määritelmät 2019. 18.2.2019. Tilastokeskus.

Vaakojen mittaustarkkuuden ylläpito puutavaran mittauksessa. Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan suositus. 25.4.2019.

Luke.fi - Puutavaranmittaus.

(<https://www.luke.fi/avoin-tieto/metsa/puutavaranmittaus/>)

# Kuitupuun painomittauksen kehittäminen -projekti

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta

Helsinki 10.3.2020

Jari Lindblad & Jaakko Repola

# Paino-otantamittaus

## PUNNITUS

- Kaikki vastaanotettava puutavara punnitaan



## OTANTA

- Otantaerät ovat puutavarannippuja. Kaikilla nipuilla on mahdollisuus tulla valituksi otokseen.



## OTANTAERIEN MITTAUS

- Otantaeristä mitataan paino ja tilavuus upotusmenetelmällä → tuoreiheys



## MUUNTOLUKU (TUOREIHEYS)

- Otantaerien mittaustuloksista saadaan muuntoluku ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )



## TILAVUUDEN LASKENTA

- Mittauserän paino muunnetaan tilavuudeksi muuntoluvulla



# Projekti lyhyesti

Tavoitteena on kehittää kuitupuun painomittausta siten, että mittaus ja siihen liittyvä tuoretiheyslukujen määrittäminen toteutetaan rationaalisesti ja toimijoiden ja mittausmenetelmien suhteen yhtenäisellä tavalla.

- Projektissa
  - Laaditaan kuitupuun tuoretiheyden ennustemallit
  - Kehitetään järjestelmävalmiutta siten, että paino-otannan mittaustietoja voidaan siirtää ja analysoida keskitetyssä järjestelmässä
- ***Uudessa toimintamallissa yhtäläisiä tuoretiheyslukuja käytettäisiin kaikessa kuitupuun painomittauksessa***
- Projektin kesto: 1.5.2019-30.6.2021
- Projektin toteuttajat: Luonnonvarakeskus, Metsäteho Oy, UPM-Kymmene Oyj, Stora Enso Oyj, Metsäliitto Osuuskunta

# Toimintamalli lyhyesti

- Kuitupuun painomittauksen toimintamalli muodostuu 1) kuitupuutavaralajien tuoretiheyden ennustemalleista, joita 2) kalibroidaan 3) otannan perusteella
  - Tuoretiheyden ennustemalleilla ennakkotieto tuoretiheyden kehityksestä
  - Otanta kohdistetaan yhteisesti määriteltyihin puutavaralajeihin yli tehdas- ja yhtiörajojen

# Tutkimusaineisto

- Koostettu paino-otantamittauksen otantaeristä
- 17 tehdasmittauspaikkaa, vuodet 2013-2018

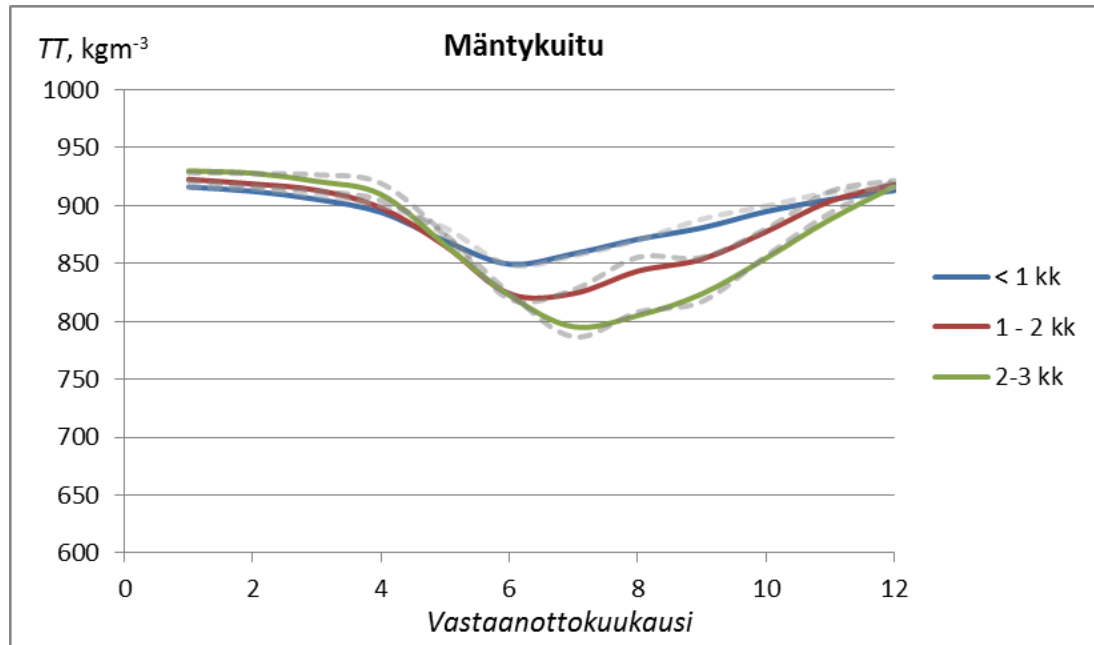
Puutavaralaji	Havainnot (kpl)	Osuus (%)
Mäk	24051	42
Kok	18883	33
Kuk	9506	17
KukLAHO	2927	5
Haapak	1998	3
Havuk	129	0
<b>Yhteensä</b>	<b>57494</b>	<b>100</b>

# Tuoretiheyden ennustemallit

- Mäk, Kok, Kuk, Lahokuusi, Haapak, Havuk
- Tuoretiheyden ennustemallit, joissa
  - Maantieteellinen alkuperä
  - Mittausajankohta
  - Hakkuuajankohta
- Jatkossa ennustemallit, joissa käytetään myös säätietoa.

# Mäntykuitupuun tuoretiheysmalli

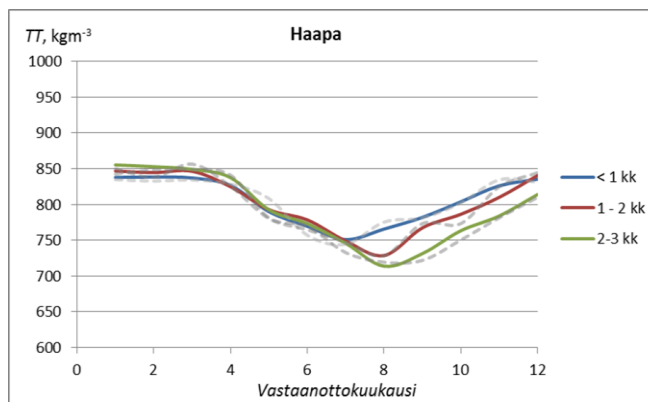
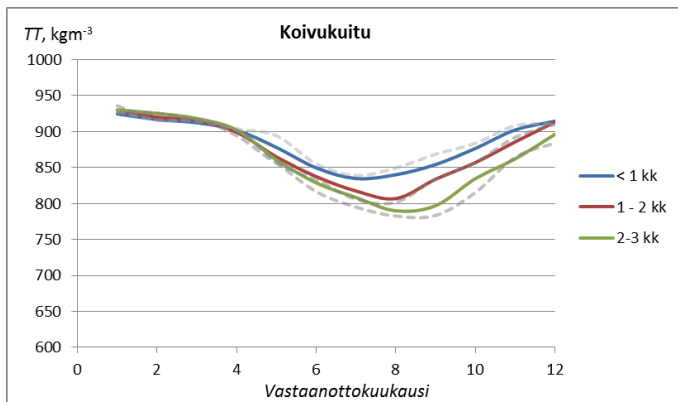
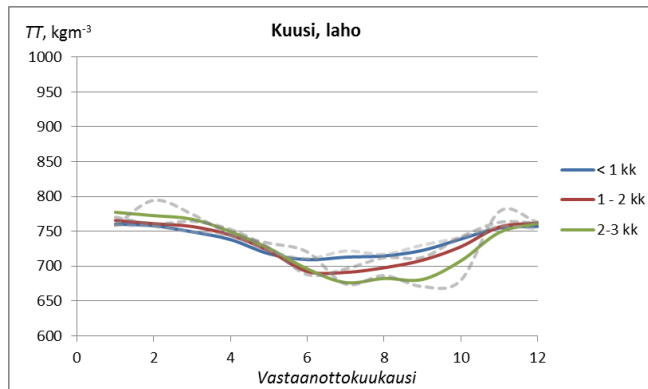
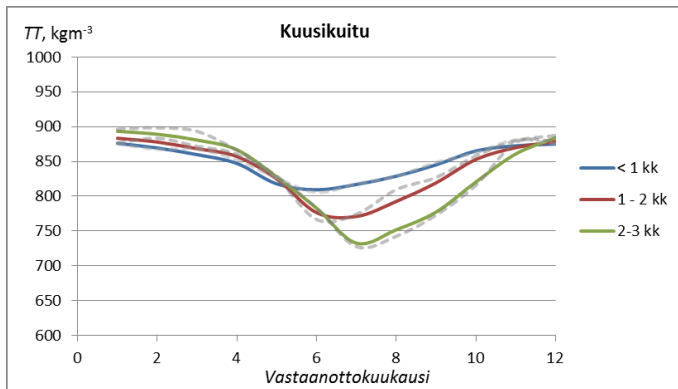
- Mäk tuoretiheys mittausajankohdan ja varastointiajan mukaan



- Katkoviiva aineiston keskiarvo
- Yhtenäinen viiva mallilla laskettu ennuste

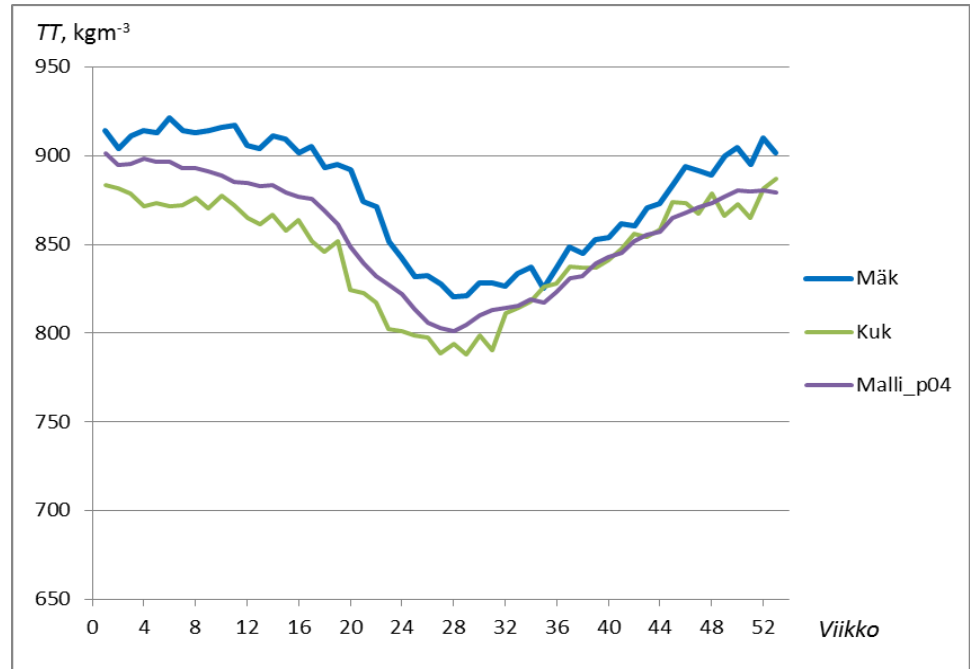


# Kuk, KukLAHO, Kok ja Haapa



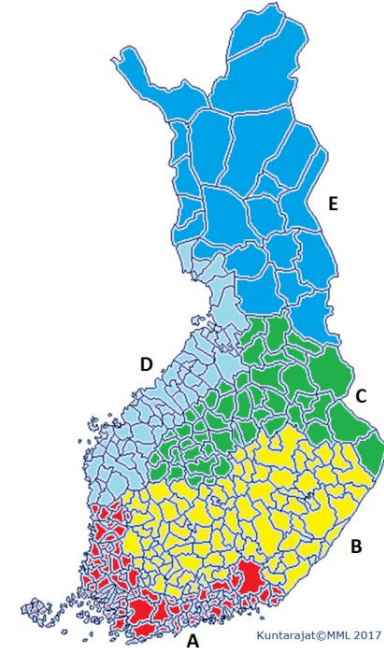
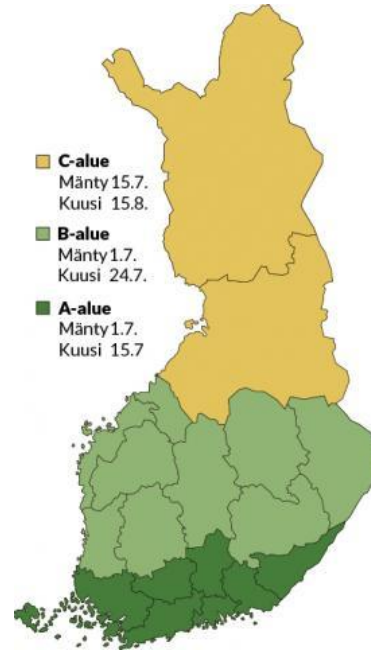
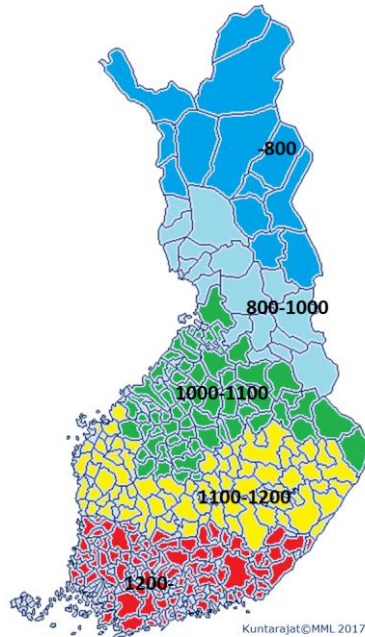
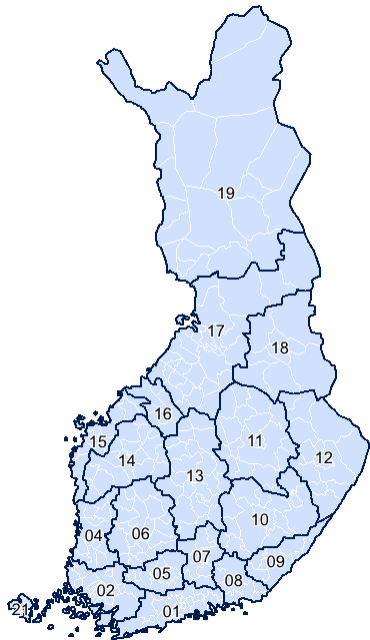
# Havukuitupuun mallinnus

- Havukuidun mallinnus mänty- ja kuusiaineistolla
  - Mäk 24000 kpl ja Kuk 9500 kpl
  - Mallinnuksessa pti:lle annetaan painokertoimet havaintomäärien suhteessa: Mäk 0,4; Kuk 1
- Malli puutavaralle, jossa Mäk ja Kuk ovat suhteessa 50:50



# Alueet

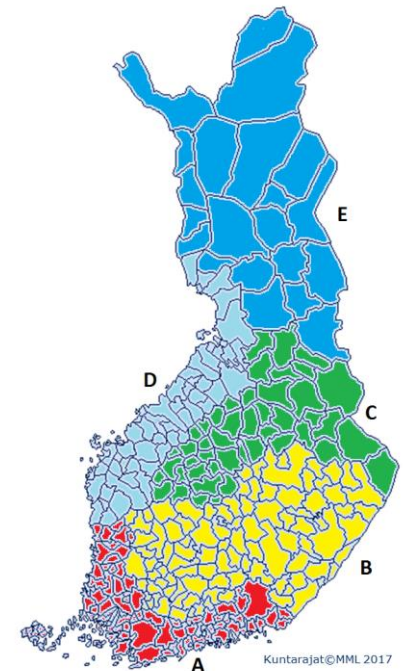
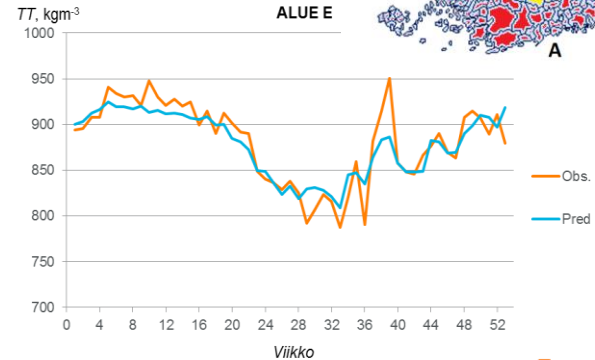
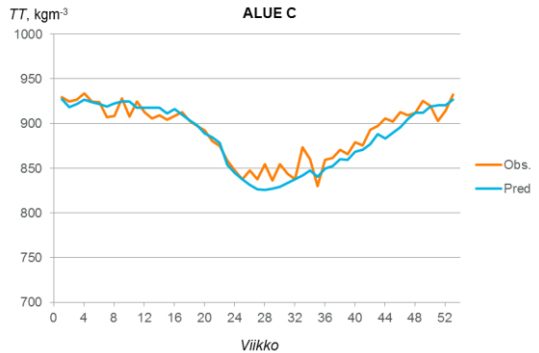
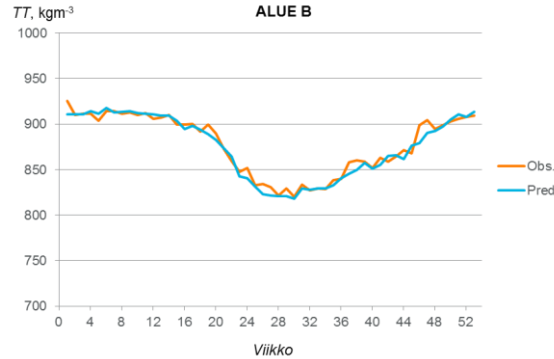
- Mallinnuksessa testattuja aluejakoja



Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitos.

# Mäk-malli aluettain

- Mallilla lasketut arvot (Pred.) vs. mittaushavainnot (Obs.) alueittain

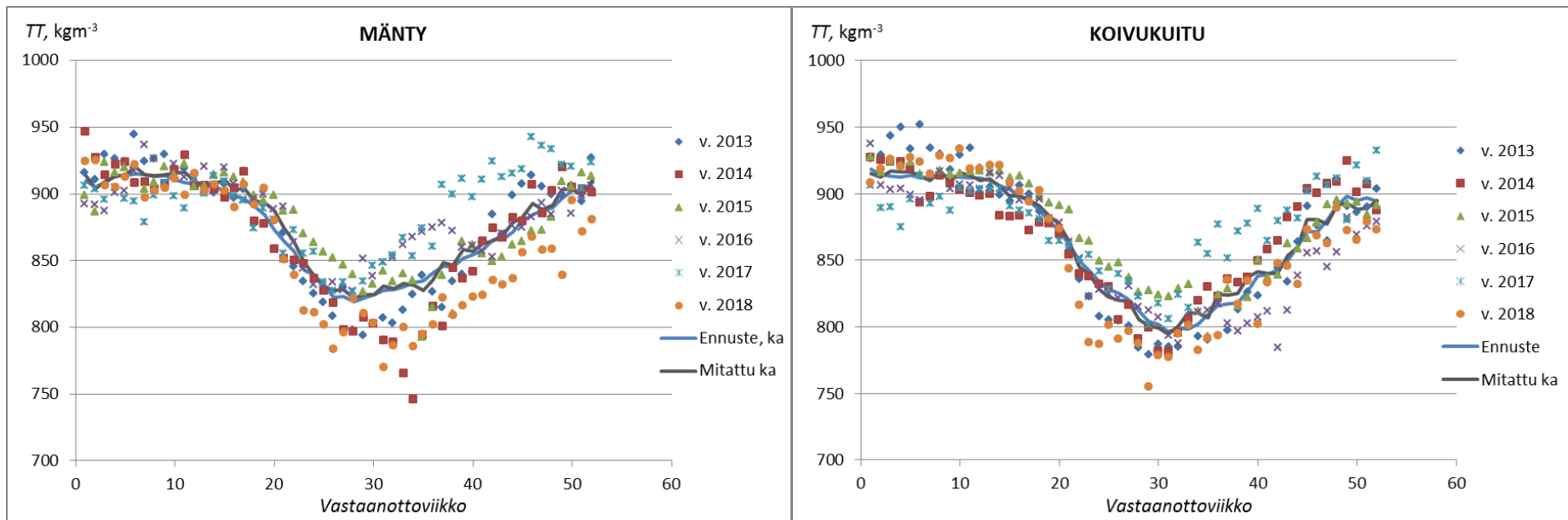


# Johtopäätöksiä mallinnuksesta

- Kaikille kuitupuutavaralajeilla on tehty johdonmukaisesti toimivat ja laskenta-aineistossaan harhattomat ”yleismallit”
- Kaikille puutavaralajeille sopivaa yhtenäistä aluejakoa ei ole löydetty
  - Alueiden väliset erot ylipäättään verraten pieniä
  - Samat aluejaot eivät tule tilastollisesti merkitseviksi eri pti:lla
- Mallien aluejaon tarve riippuu myös käyttötarkoituksesta
  - Kiinteät mallit (”kuormainvaakataulukot”) → perusteltu aluejako tarvitaan
  - Otannan perusteella kalibroivat mallit → on mahdollista esim., että yksi malli/pti riittää → mallin kalibrointi alueittain

# Mäk- ja Kok-mallit vuositasolla

- Pisteet osoittavat tuoretiheyden keskiarvon viikoittain/vuosittain.

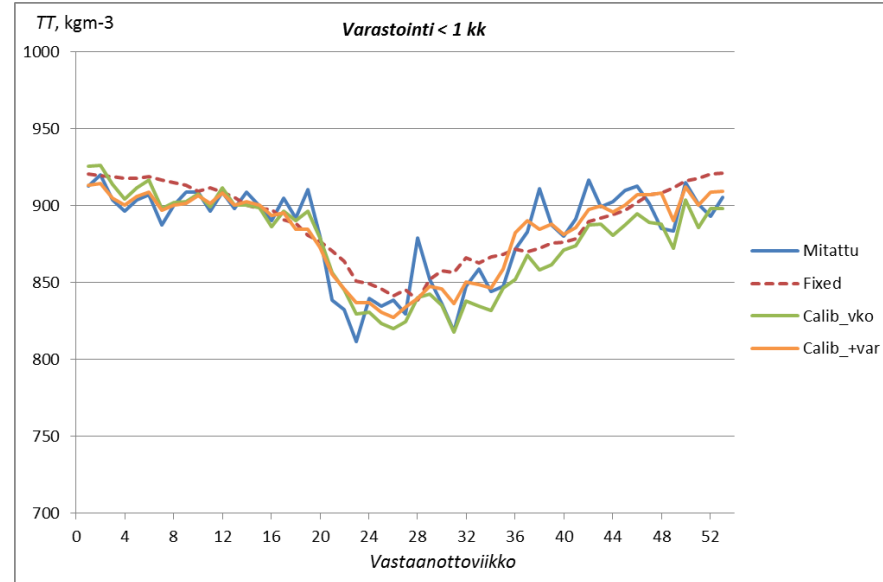


# Mallien kalibrointi - hahmottelua

- Mallien kalibrointi ja korjaus esim. viikkotasolla
- Kalibrointi otoksen avulla alueittain ja varastointiajan suhteen

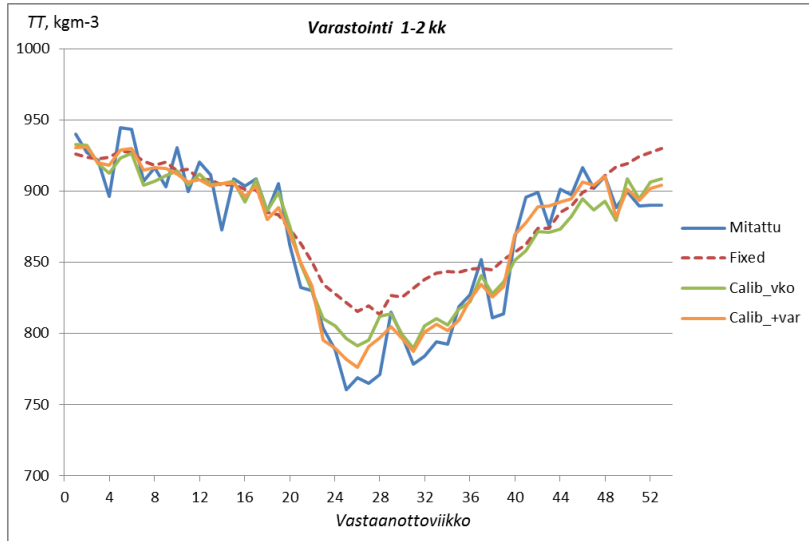
## Esimerkki: Mäk-kalibrointi vuoden 2018 datalla

- Vuosi 2018 (N=1878)
- Tarkastelussa:
  - Otantaerien mittaushavainnot (**Mitattu**)
  - Kalibroimaton malli (**Fixed**)
  - Viikoittain kalibroitu ja korjattu malli, **sama korjaus kaikilla varastointiajoilla** (Calib\_vko)
  - Viikoittain kalibroitu ja korjattu malli, **varastointiajoilla eri korjaukset** (Calib\_+var)

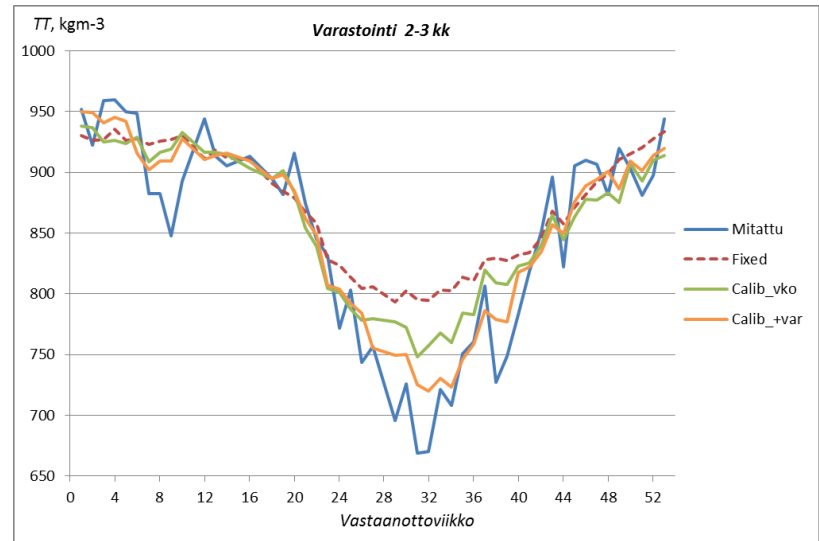


# Mäk kalibrointi vuoden 2018 datalla

- Otantaerien mittaushavainnot (**Mitattu**)
- Kalibroimaton malli (**Fixed**)



- Viikoittain kalibroitu ja korjattu malli, sama korjaus kaikilla varastointiajoilla (**Calib\_vko**)
- Viikoittain kalibroitu ja korjattu malli, varastointiajoilla eri korjaukset (**Calib\_+var**)





# Mäk kalibrointi vuoden 2018 datalla

- Poikkeamat kuukausittain [kg/m<sup>3</sup>]

Kuukausi	N	Poikkeamat		
		Fixed	Calib_vko	Calib_+var
1	270	4.81	0.15	0.79
2	144	-6.14	-0.96	-0.73
3	149	-2.04	-0.34	-0.15
4	89	-0.91	-0.11	-0.96
5	146	-6.37	-2.25	-0.31
6	135	-25.66	-4.85	-4.08
7	100	-27.96	-8.03	-7.88
8	151	-45.47	-10.39	-8.23
9	149	-26.03	-5.65	-6.19
10	128	-18.06	-6.16	-4.28
11	205	-19.47	-2.68	-2.55
12	212	-29.21	-5.55	-3.68
<b>Keskimäärin</b>		<b>-16.2</b>	<b>-3.7</b>	<b>-2.9</b>

# Johtopäätöksiä kalibroinnista

- Kalibroinnista tehty vasta kokeiluja nykyisillä malleilla → säämuuttujien vaikutusta malleihin ja niiden kalibrointitarpeeseen ei tiedetä
- Näyttää siltä, että kalibroinnissa tulee ottaa huomioon varastointiaika → kalibrointitarve muuttuu varastointiajan mukaan

# Otannan toteuttaminen - peruseriaatteita

- Toimintamalli muodostuu puutavaralajien tuoretiheyden ennustemalleista, joita kalibroidaan otannan perusteella
- Otannassa perusjoukot muodostuvat karkeasti Suomessa korjattavasta, painomitattavasta kuitupuutavaralajeista
  - Vrt. nykyinen tehdaskohtainen otanta
    - ”valtakunnallinen” otanta tarjoaa mahdollisuuksia otantamenetelmän kehittämiseen
- Otantakehikko olisi käytännössä paino-otantamittattava kuitupuu, josta ovat olemassa tt-malleissa käytettävät taustatiedot

# Otantamenetelmä

- Otantakehikossa kaikilla ko. puutavaralajin mitattavilla puutavaranipuilla on mahdollisuus tulla valituksi otokseen
  - Mahdollisuuden, siis valintatodennäköisyyden, ei tarvitse olla kaikilla puutavaranipuilla sama
- Otanta on ilmeisesti perusteltua osittaa taustamuuttujien suhteen.
  - Maantieteellinen alue
  - Varastointiaika
- Miksi osittaminen?
  - Otannan edustavuuden parantaminen → mahdollisimman suuri informaatio tietyn suuruisesta otoksesta
  - Otoksen ”hajauttaminen” tuoretiheyteen vaikuttavien taustamuuttujien suhteen

# Säämuuttujien laskenta

- Kertausta: *Kuitupuudata* muodostuu noin 57 000 otantaerästä, joista tunnetaan alkuperäkunta, hakkuuaika ja mittausaika (vastaanotto tehtaalla)
- Projektia varten on laskettu *säädata*, jossa ovat päiväkohtaiset säähavainnot kunnittain vuosilta 2012-2019
  - Noin 950 000 havaintoriviä
  - Pohjana 10x10km ja 1x1km säähiladata
  - Käytettävissä olevat muuttujat vuorokausille mm. sade, maks.-, min.- ja keskilämpötilat (ennen 11/2016), lisäksi suhteellinen kosteus, lumen määrä, tuuli, haihdunta (11/2016 →)

# Säämuuttujien laskenta

- Säädatasta lasketaan kuitupuudataan otantaeräkohtaisia säämuuttujien arvoja, jotka kuvaavat olosuhteita *varastointiaikana*
  - Esimerkit 1: sadesumma [mm] , tehollinen lämpösumma, keskilämpötila
  - Esimerkit 2: keskimääräinen kastepiste; sadesumma, jos lämpötila yli/alle 0 C
  - Esimerkit 3: sadepäivien lkm, ”lunta maassa” -päivien lkm, tietyn lämpötilan ylittävien päivien lkm (esim. varastointipäivät, jos lämpötila >10 C)
- Säämuuttujien sovittaminen tuoretiheysmalliin on käynnissä
  - Ensimmäisiä mallinnuksen tuloksia pyritään käymään läpi projektin palaverissa viikolla 13.



# Kuitupuu Online TT -palvelun kuvaus ja vaatimusmäärittely

---

Tapio Räsänen & Timo Melkas  
Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan kokous  
10.3.2020

(Esiteitys perustuu Suomen kubiikki 2020 -mittauseminaarissa pidettyyn alustukseen 7.2.2020)



# Laskentapalvelun toiminnallinen määrittely

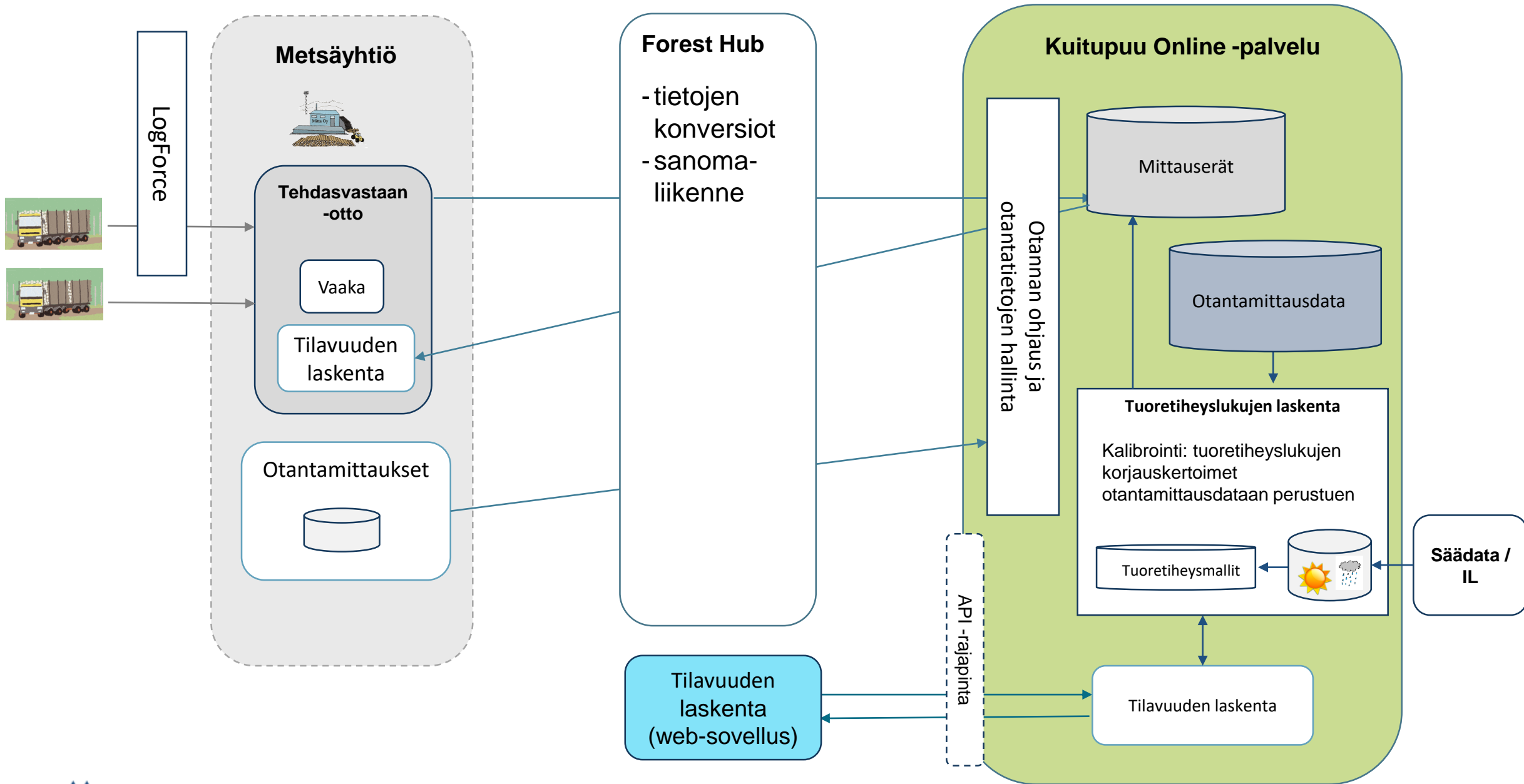
- Tavoitteena on määritellä laskentapalvelun toiminnallinen kokonaisuus tuotannollisen järjestelmän suunnittelua ja toteutusta varten
  - käyttötapausten kuvaukset, tietovirrat ja rajapinnat, sanomakuvaukset
  - toimintamallin kuvaus (mm. otannan ohjaus)
  
- Kuvauksia ja vaatimusmäärittelyitä koskeva työ aloitettiin 09/2019
  - työryhmä: Metsäteho, Luke, Metsä Group, Stora Enso ja UPM
  - kuvaukset pyritään saamaan valmiiksi Q1/2020 aikana



# Kuitupuu Online -palvelu

- Puutavaran painomittauksessa käytettävien tuoretiheyslukujen tuottamiseen ja jakeluun tarkoitettu laskentapalvelu
  - tuoretiheyden ennustemallien ylläpito ja kehittäminen
- Otantamittausten ohjaus ja hallinta
  - tavoitteena otantamittauskustannusten pienentäminen
  - toimintamalli ja pelisäännöt
- Standardisoidut tietorajapinnat
  - papiNet –standardin sanomat ja mahdollisesti API –rajapinnat
- Jatkuva palvelu (24/7), jolla korkeat käytettävyys- ja tietoturvavaatimukset
  - pilvipalveluratkaisu ?
- Hallintamalli määriteltävä





# Laskentapalvelun pääkäyttötapaukset

- A) Mittauserätiedot, tuoretiheys mittauserälle ja otantaerän valinta
- B) Otantamittaustiedot
- C) Tuoretiheyslukujen kyselyt
- D) Mittauserän tilavuuden laskenta
- E) Otannan tilanneilmoitus
- F) Otannan ohjaus ja otantamittaustietojen hallinta



# Laskentapalvelun toteutus

- Määrittelyvaiheen jälkeen tehdään toteutusvaihtoehtojen kartoitus ja sovitaan toteutusmallista
  - tietoteknisen ratkaisun soveltuvuus tehdasvastaanottojärjestelmien muihin kehittämistavoitteisiin pitkällä aikavälillä
- Palvelun rakentaja ja operaattori kilpailutuksella
  - tavoiteaikataulu Q2/2020
- Toteutusvaihe viedään läpi yhdessä toimijoiden kanssa
  - järjestelmän tekninen suunnittelu, rajapintojen toteutus
  - testaukset vuoden 2021 aikana
  - käyttöönottovalmiuteen pyritään Q4/2021

