

Jakelussa mainituille

PUUTAVARANMITTAUKSEN NEUVOTTELUKUNNAN ASETTAMINEN

Maa- ja metsätalousministeriö on tänään puutavaranmittauksen neuvottelukunnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (457/2013) 2 §:n nojalla asettanut puutavaranmittauksen neuvottelukunnan nelivuotiskaudeksi 1.11.2017–31.10.2021 ja määrännyt sen kokoonpanon seuraavaksi:

Puheenjohtaja:

ylimetsänhoitaja Matti Heikurainen, maa- ja metsätalousministeriö

Jäsenet ja henkilökohtaiset varajäsenet suluissa:

johtaja Leena Paavilainen, Luonnonvarakeskus
(johtaja Taneli Kolström, Luonnonvarakeskus)

kenttäpäällikkö Pauli Rintala, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry/Metsälinja
(kenttäpäällikkö Lauri Tapio, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry/Metsälinja)

Venäjä-asioiden päällikkö Juha Palokangas, Metsäteollisuus ry
(aluepäällikkö Pauli Otava, Versowood Oy)

kehityspäällikkö Timo Saarentaus, Metsä Group
(järjestelmäasiantuntija Martti Haaranen, UPM Kymmene Oyj)

toiminnanjohtaja Kari Immonen, Yksityismetsätalouden Työnantajat r.y.

työehtosihteeri Jari Sirviö, Puuliitto ry
(neuvottelupäällikkö Erkki Etelä-Aho, Metsäalan Asiantuntijat ry METO)

varatoimitusjohtaja Simo Jaakkola, Koneyrittäjien liitto ry
(metsäasiantuntija Lauri Hyytiäinen, Koneyrittäjien liitto ry)

toiminnanjohtaja Kari Palojärvi, Metsäalan Kuljetusyrittäjät ry
(aluepäällikkö Jouni Bergroth, SKAL Itä-Suomi ry)

kehityspäällikkö Juha Laiho, Metsähallitus
(kehityspäällikkö Jouni Karjalainen, Metsähallitus)

toimitusjohtaja Timo Hongisto, EPM Metsä Oy
(metsäpäällikkö Aarne Lehtosaari, JPJ-Wood Oy)

Energiäteollisuus ry:lle varataan oikeus esittää myöhemmin edustajaa neuvottelukuntaan.

Neuvottelukunnan jäsen Leena Paavilainen toimii neuvottelukunnan varapuheenjohtajana.

Neuvottelukunta voi nimetä itselleen yhden tai useamman sihteerin.

Neuvottelukunta voi kutsua pysyviä tai tilapäisiä asiantuntijoita kokouksiin.

Neuvottelukunnan puheenjohtajalle, varapuheenjohtajalle, jäsenelle, varajäsenelle, asiantuntijalle ja sihteerille maksetaan kokoukseen osallistumisesta palkkiota valtiovarainministeriön 31.1.2017 antaman kokouspalkkioita koskevan suosituksen VM/193/00.00.01/2017 mukaisesti. Kokoukseen osallistumisesta ei makseta muuta palkkiota eikä korvausta. Neuvottelukunnan menot suoritetaan momentilta 30.01.01 (maa- ja metsätalousministeriön toimintamenot).

Osastopäällikkö



Juha S. Niemelä

Lainsäädäntöneuvos



Maija Kaukonen

JAKELU

Neuvottelukunnan puheenjohtaja, jäsenet ja varajäsenet

TIEDOKSI

Maa- ja metsätalousministeriö/luonnonvaraosasto/metsä- ja bioenergiayksikkö ja oikeudellinen yksikkö

Maa- ja metsätalousministeriö/ohjaus- ja talousyksikkö

PUUTAVARANMITTAUKSEN NEUVOTTELUKUNNAN KOKOUS 3/2017

Aika: Torstai 12.10.2017, kello 10.10 - 12.50

Paikka: Maa- ja metsätalousministeriö, Hallituskatu 3, Helsinki
Kokoushuone Niskavuori

Läsnä:	Puh.joht.	Matti Heikurainen	Maa- ja metsätalousministeriö
	Jäsenet ja varajäsenet	Harri Häkkinen Juha Laiho Aarne Lehtosaari Jari Lindblad Juha Palokangas Timo Saarentaus	Puuliitto Metsähallitus JPJ-Wood Oy Luonnonvarakeskus Metsäteollisuus ry Metsä Group
	Asiantuntijat	Maija Kaukonen Timo Melkas Lauri Tapio	Maa- ja metsätalousministeriö Metsäteho Oy Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry
	Sihteeri	Tapio Wall	Luonnonvarakeskus

Luonnonvarakeskuksesta oli kutsuttu paikalla Emilia Katajajuuri, Taneli Kolström, Leena Paavilainen ja Mari Walls asialistan kohdan 2 aikana.

1. Kokouksen avaus

Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan puheenjohtaja Matti Heikurainen avasi kokouksen klo 10:10. Asialista runsaudesta johtuen joitain ilmoitettuja asialistan aiheita päätettiin siirtää seuraavaan kokoukseen.

2. Luken linjaukset puutavaranmittauslain mukaisten tehtävien hoitamiseksi

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta oli kutsunut Luken johtoa kertomaan linjauksistaan puutavaranmittauslain mukaisten tehtävien hoidossa. Puheenjohtaja oli ennakkoon lähettänyt keskusteltavat aihealueet ja Luken vastaukset niihin on esitetty liitteessä 2.

Luken vastaukset perustuivat puutavaranmittauksen viranomaistoimintoja koskeneessa Luken sisäisessä tarkastuksessa (toteuttaja BDO Oy) tehtyihin havaintoihin. Tarkastus toteutettiin touko-kesäkuussa ja raportti valmistui kesälomien jälkeen. Sisäinen tarkastus on Luken normaali kehittämisväline, jota käytetään mm. uuden organisaation menettelytapojen yhtenäistämässä.

Luken johto ei ole vielä ehtinyt työstää sisäisen tarkastuksen havaintoja pitemmälle Luken puutavaranmittauksen kehittämisen ja viranomaistoimintojen toimintaperiaatteiksi ja hyväksi käytännöiksi. Tämä työ tullaan tekemään yhteistyössä Luken henkilöstön kanssa.

Neuvottelukunnan näkemyksen mukaan Luken toimintamallin ja hyvien käytäntöjen kehittämisessä tulisi ottaa huomioon toimijoiden näkemykset ja puutavaranmittauksen käytännön kehittämistarpeet sekä se, että suomalainen puutavaranmittausosaaminen on maailman huippua.

Keskustelua neuvottelukunnassa herätti erityisesti se, että Luken johdon tämän hetkisen linjauksen mukaisesti määräysten anto yleisistä muuntoluvuista pitäisi perustua kansainvälisesti vertaisarvioituun ja julkaistuun tutkimukseen määräyksen luotettavuuden ja tieteellisen laadun varmistamiseksi. Neuvottelukunnan mielestä tämä linjaus lisää määräyksien antoon kuluva aikaa ja viivästyttää uusien mittauskäytäntöjen käyttöönottoa. Vertaisarviointi ei myöskään tuo käytännön kehittämistyön näkökulmasta lisäarvoa julkaisun taustalla olevan hyvin tehdyn raportin ja lausuntokierroksen lisäksi.

Luken johdon mukaan kansainväliseen tutkimustoimintaan osallistuminen, vertaisarvioidut tutkimukset ja aktiivinen kouluttautuminen sekä käytännön mittaustoiminnan tuntemus ja vuoropuhelu laitevalmistajien ja käytännön toimijoiden kanssa muodostavat perustan tavoitteena olevan mittauksen profession kehittymiselle.

Neuvottelukunta pitää sisäisessä tarkastuksessa alustavasti määritettyjä toiminnan laatutavoitteita sinällään kannatettavina. Sen sijaan ongelmallisena pidettiin sitä, että linjaukset eivät ota huomioon viranomaistoiminnan (muuntolukujen antaminen ja virallisten mittaajien toiminta) ja käytännön kehittämistyön erityispiirteitä.

Neuvottelukunnan näkemyksen mukaan riippumattoman tieteellisyyden ja kansainvälisen rahoituksen korostaminen johtavat Luken rajallisten voimavarojen suuntautumiseen muualle kuin jo käsillä oleviin kotimaisen puutavaranmittauksen kehittämistehtäviin. Kansainvälisistä tutkimus- ja kehittämishankkeista voidaan toivoa saatavan lisäarvoa toimialalle parhaassakin tapauksessa vasta huomattavien lisäpanostusten jälkeen ja pitkän ajan kuluessa.

Neuvottelukunnan näkemyksen mukaan kotimaisen puutavaranmittauksen kehittämisen tietotarpeet tulee nostaa Luken puutavaranmittauksen toimintamallissa ja hyvissä käytännöissä etusijalle.

3. Hyvien mittauskäytäntöjen edistäminen – työryhmän tulokset (Liite 3)

Lindbladin kokoamaa listaa työryhmän jäsenten esittämistä mittausta koskevista kehitystarpeista ei käyty läpi tässä kokouksessa. Asian käsittely siirrettiin seuraavan kokoukseen, jota ennen edellytettiin työryhmän jatkotyöstävän materiaalia. Neuvottelukunnan toivomuksesta työryhmä jatkaa vielä työskentelyään uuden neuvottelukunnan muodostumiseen saakka.

4. Tulkintakysymykset mittaustilavuus -termin määrittelystä ja tukkimittarimittauksessa käytettävän tyvisylinterin pituudesta (Liitteet 4a ja 4b)

Tulkintakysymys mittaustilavuus -termin määrittelystä siirrettiin seuraavaan kokoukseen. Asiakohdasta käsiteltiin vain tukkimittareiden tyvisylinterin pituutta. Wall esitteli liitteen 4b mukaista tukkimittarimittauksessa käytettävän tyvisylinterin pituuden vaikutusta männyn tyvitukin tilavuuteen. Tukkimittareissa on säädettävissä oleva parametriarvo pituudelle, joka kuutioidaan sylinterinä jokaisen tukin tyviosasta todellisen tilavuuden sijaan. Tukkimittareissa yleisenä sylinterin pituutena käytetään 0,3 tai 0,5 metriä, mutta sekä pidempiä että lyhyempiä sylinterin pituuksia on käytössä.

Sylinterin käyttäminen aiheuttaa vääjäämättä systemaattisen tilavuuden mittavirheen todelliseen tilavuuteen nähden: mitä pitempää sylinteriarvoa käytetään, sitä suurempi on tilavuusero todelliseen tilavuuteen nähden. Tämä korostuu erityisesti tyvitukeilla, jolla kartiokas muoto on tyviosassa suurinta. Väli- ja latvatukeilla tilavuusero on vain teoreettisella tasolla. Puutavaran mittauksesta annetun lain 13 §:n mukaan mittauksessa ei saa olla merkittävää systemaattista virhettä. Tarkemmat laskelmat eri sylinteripituuksien vaikutuksesta tilavuuseroon on esitetty liitteessä 4b.

Neuvottelukunnassa keskusteltiin tyvien erilaisista muodoista, johon vaikuttavat mm. kasvupaikka ja maantieteellinen sijainti. Lisäksi mittauspaikkakohtaisesti saattaa olla eroja mm. tyvitukien osuudessa. Tästä syystä neuvottelukunta päätyi suosituksessaan antamaan tulkinnanvaraa, koska asiaan ei ole vain yhtä absoluuttista totuutta. Suosituksesta poikkeaminen kuitenkin edellyttää tehdasmittaajalta mittaustuloksia perusteluiden tueksi.

Neuvottelukunnassa keskusteltiin myös tukkimittarin manuaalisen tarkastuksen mittaussuunnasta. Samalla aineistolla laskettuna tarkastusmittauksen suunnat tyvestä latvaan ja latvasta tyveen eroaa keskenään 0,73 % siten, että mittaussuunta latvasta tyveen antaa tarkemman mittaustuloksen suhteessa oikeaan tilavuuteen. Neuvottelukunta päätyi siihen, että mittaussuunta ei saisi olla systemaattisesti tyvestä latvaan, koska tällöin mittaero todelliseen tilavuuteen on suurimmillaan. Neuvottelukunta suosittelee, että virallinen mittaaja tarkastaa mainitut asiat aina tehdasmittauksen valvontamittausten yhteydessä.

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta suosittelee tukkimittareilla käytettävän tyvisylinterin pituudeksi 0,1-0,3 metriä. Tuotantolaitoskohtaisesti perustellusta syystä voidaan suosituksesta poiketa, mutta kuitenkin sylinterin pituus ei saa ylittää 0,5 metriä.

Tukkimittareiden manuaalisen tarkastusmittauksen mittaussuunnaksi suositellaan satunnaista tai vaihtoehtoisesti latvasta-tyveen –mittaussuuntaa.

5. Puutavaran mittauslautakunnan asettaminen – neuvottelukunnan kuuleminen (Liite 5)

Maija Kaukonen esitteli luonnoksen ministeriön asettaman puutavaran mittauslautakunnan kokoonpanosta. Edelliseen lautakuntaan verrattuna lautakunnan puheenjohtaja, hänen henkilökohtainen varajäsenensä ja yksi asiantuntijajäsen tulevat vaihtumaan.

Lauri Tapio välitti kokoukselle MTK:n näkemyksen, että mittauslautakunnan asiantuntijajäsentien valinnassa tulisi ottaa huomioon myös mittausosapuolien tasapuolinen edustus. Neuvottelukunnassa käydyssä keskustelussa todettiin, että lautakunnan vaihtuvat jäsenet valitaan teknisen asiantuntijuuden perusteella. Lautakunnan puheenjohtaja valitsee tapauksen käsittelyyn osallistuvat asiantuntijat asian käsittelyn edellyttämän asiantuntemuksen perusteella ja tarkastaa esteellisydet tapauskohtaisesti käsiteltävän asian suhteen.

Neuvottelukunta puolsi ministeriön ehdottamaa lautakunnan kokoonpanoa.

6. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen (Liite 1)

Neuvottelukunnalla ei ollut esittää korjauspyyntöjä pöytäkirjaluonnokseen, joten se hyväksyttiin sellaisenaan.

7. Muut asiat

Neuvottelukunnalle kerrottiin Suomen Kubiikin mittausseminaarin olevan tammikuun 2018 lopulla. Samoin todettiin lausuntokierroksella oleva Luken latvusmassan kosteusennustemallin tulevan asialistalle seuraavaan neuvottelukunnan kokoukseen.

8. Seuraavan kokouksen ajankohta

Seuraava kokous on Helsingissä torstaina 16.11.2017, klo 10:15.

9. Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 12:50

Pöytäkirjan vakuudeksi

Matti Heikurainen
puheenjohtaja

Tapio Wall
Sihteeri

Liitteet:

- Liite 1. Edellisen kokouksen pöytäkirja
- Liite 2. Virallinen mittaus Luonnonvarakeskuksessa
- Liite 3. Hyvien mittauskäytäntöjen edistäminen – työryhmän tulokset
- Liite 4a. Tulkintakysymykset: Puutavaranmittauksen tilavuussuureet
- Liite 4b. Tulkintakysymykset: Tukkimittarin tyvisylinteri
- Liite 5. Puutavaran mittauslautakunnan asettaminen

Jakelu:

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

Päivämäärä

XX.2017

Dnro

XXXX

Voimassaoloaika

1.1.2018 – toistaiseksi

Valtuutussäännökset

Laki puutavaran mittauksesta
(414/2013, muut. 566/2014 ja
725/2016)14 §:n 3 mom.

**LUONNONVARAKESKUKSEN MÄÄRÄYS PUUTAVARAN MITTAUKSEEN LIITTYVISTÄ
YLEISISTÄ MUUNTOLUVUISTA ANNETUN METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN MÄÄRÄYKSEN
LIITTEEN MUUTTAMISESTA**

Luonnonvarakeskuksen päätöksen mukaisesti muutetaan puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista annetun Metsäntutkimuslaitoksen määräyksen (nro 1/2013) liite 4, sellaisena kuin se on muutettu Metsäntutkimuslaitoksen määräyksellä 2/2013, seuraavasti:

Tämä määräys tulee voimaan 1 päivänä tammikuuta 2018.

Helsingissä XX päivänä XXXkuuta 2017

pääjohtaja

Mari Walls

tutkija

Jari Lindblad

Painon mittaukseen perustuvat menetelmät

1. Yleistä

Puutavaran mittauksesta annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (12/13) kohdassa 1.3.4. tarkoitetuissa menetelmissä puutavaran painon ja tilavuuden välisissä muunnoissa käytetään tuoretiheyslukuja (kg/m^3). Tuoretiheysluvut määräytyvät puulajin, puutavaran mittojen, puutavaralajin, maantieteellisen alueen, mittausajankohdan ja kuivuuksasteen mukaan.

2. Puutavaran kaukokuljetuksen yhteydessä tehtävä mittaus

Taulukoissa 1–16 on esitetty muuntoluvut, joita käytetään puutavaran kaukokuljetuksen yhteydessä tehtävässä mittauksessa. Kyseisiä tuoretiheyslukuja käytetään kuitupuun, pikkutukkien ja normaalitukkien mittauksessa sekä ominaisuuksiltaan (mitat, puulaji) ja varastointiajan suhteen vastaavien puutavaralajien mittauksessa. Jos puutavaraa on varastoitu kesäaikaan (1.5.–30.9.) yli kuusi viikkoa, on käytettävä puolikuivan puutavaran tuoretiheyslukuja. Taulukoissa noudatetaan liitteen 4A kartan aluejakoa. Taulukoissa D_1 = puutavaralajille tyypillinen pienin latvaläpimitta.

TAULUKKO 1. Männyn järeiden puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 14$ cm, normaalitukki) tuoretiheydet (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	852	844	831	844	739
helmi	848	837	828	840	735
maalis	842	830	823	836	731
huhti	834	823	817	833	728
touko	828	818	812	831	726
kesä	824	817	808	831	726
heinä	823	819	808	832	727
elo	825	824	809	835	730
syys	830	831	814	838	733
loka	837	839	819	842	737
marras	844	845	825	845	740
joulu	850	848	830	846	741

TAULUKKO 2. Kuusen järeiden puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 14$ cm, normaalitukki) tuoretiheydet (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	794	769	780	780	780
helmi	789	762	775	775	775
maalis	782	754	769	769	769
huhti	773	746	762	762	762
touko	765	740	757	757	757
kesä	760	737	753	753	753
heinä	759	737	753	753	753
elo	762	742	755	755	755
syys	768	749	760	760	760
loka	776	758	767	767	767
marras	785	766	774	774	774
joulu	792	771	779	779	779

TAULUKKO 3. Koivun järeiden puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 14$ cm, normaalitukki) tuoretiheydet (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	932	936	936	936	936
helmi	930	934	934	934	934
maalisk	921	923	923	923	923
huhti	907	906	906	906	906
touko	894	888	888	888	888
kesä	884	874	874	874	874
heinä	879	866	866	866	866
elo	879	865	865	865	865
syys	885	872	872	872	872
loka	896	886	886	886	886
marras	910	904	904	904	904
joulu	923	922	922	922	922

TAULUKKO 4. Männyn pienten puutavarapölkkyjen (D_1 10–20 cm, pikkutukki) tuoretiheydet (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	956	961	936	921	816
helmi	952	954	931	916	811
maalisk	941	940	921	907	802
huhti	925	921	908	897	792
touko	910	904	897	888	783
kesä	899	891	889	882	777
heinä	893	886	885	880	775
elo	895	889	887	883	778
syys	903	900	895	890	785
loka	916	915	906	900	795
marras	932	935	919	910	805
joulu	947	952	930	919	814

TAULUKKO 5. Kuusen pienten puutavarapölkkyjen (D_1 10–20 cm, pikkutukki) tuoretiheydet (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	906	906	852	852	852
helmi	896	896	848	848	848
maalisk	882	882	838	838	838
huhti	865	865	823	823	823
touko	851	851	810	810	810
kesä	842	842	800	800	800
heinä	840	840	796	796	796
elo	846	846	798	798	798
syys	858	858	805	805	805
loka	873	873	817	817	817
marras	890	890	832	832	832
joulu	903	903	845	845	845

TAULUKKO 6. Männyn pienten puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet tuoreena (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	955	951	955	926	821
helmi	939	941	940	910	805
maalis	917	923	923	892	787
huhti	892	901	904	874	769
touko	872	882	891	861	756
kesä	861	870	884	855	750
heinä	860	866	886	858	753
elo	870	872	896	868	763
syys	889	887	912	885	780
loka	912	907	930	904	799
marras	937	929	948	921	816
joulu	954	946	959	931	826

TAULUKKO 7. Männyn pienten puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	878	912	907	885	780
helmi	862	902	892	869	764
maalis	840	884	875	851	746
huhti	815	862	856	833	728
touko	795	843	843	820	715
kesä	784	831	836	814	709
heinä	783	827	838	817	712
elo	793	833	848	827	722
syys	812	848	864	844	739
loka	835	868	882	862	757
marras	860	890	900	880	775
joulu	877	907	911	889	784

TAULUKKO 8. Havupuutavaran pienten puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet tuoreena (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	950	950	950	936	831
helmi	943	943	944	924	819
maalis	927	927	932	907	802
huhti	905	905	917	888	783
touko	885	885	904	872	767
kesä	870	870	895	863	758
heinä	863	863	892	861	756
elo	866	866	895	868	763
syys	878	878	904	883	778
loka	896	896	917	901	796
marras	919	919	932	920	815
joulu	939	939	945	934	829

TAULUKKO 9. Havupuutavaran pienten puutavarapölkkyjen ($D_i \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	900	900	906	895	790
helmi	893	893	900	883	778
maalis	877	877	888	866	761
huhti	855	855	873	847	742
touko	834	834	860	831	726
kesä	819	819	851	821	716
heinä	813	813	848	820	715
elo	815	815	851	827	722
syys	827	827	860	841	736
loka	846	846	873	860	755
marras	868	868	888	879	774
joulu	889	889	901	893	788

TAULUKKO 10. Kuusen pienten puutavarapölkkyjen ($D_i \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet tuoreena (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	864	860	870	860	860
helmi	849	851	863	850	850
maalis	832	838	851	839	839
huhti	814	823	838	826	826
touko	801	811	827	816	816
kesä	795	803	820	811	811
heinä	798	802	819	811	811
elo	808	808	824	817	817
syys	824	819	834	828	828
loka	842	833	846	840	840
marras	859	848	859	853	853
joulu	869	859	869	861	861

TAULUKKO 11. Kuusen pienten puutavarapölkkyjen ($D_i \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	792	821	833	827	827
helmi	777	812	826	818	818
maalis	760	799	814	806	806
huhti	742	784	801	793	793
touko	729	772	790	784	784
kesä	723	765	783	779	779
heinä	726	764	782	779	779
elo	736	770	787	785	785
syys	752	781	797	796	796
loka	770	795	809	809	809
marras	787	810	822	821	821
joulu	797	820	832	829	829

TAULUKKO 12. Koivun pienten puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet tuoreena (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	922	948	963	976	976
helmi	907	940	955	969	969
maalis	885	918	935	950	950
huhti	858	888	906	924	924
touko	836	861	879	901	901
kesä	822	840	859	883	883
heinä	819	831	849	875	875
elo	827	834	851	878	878
syys	846	849	866	892	892
loka	870	874	889	913	913
marras	897	904	918	939	939
joulu	917	932	946	963	963

TAULUKKO 13. Koivun pienten puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	884	904	900	929	929
helmi	879	896	892	922	922
maalis	856	874	872	903	903
huhti	828	844	843	877	877
touko	806	817	816	854	854
kesä	791	796	796	836	836
heinä	787	787	786	828	828
elo	796	790	788	831	831
syys	815	805	803	845	845
loka	840	830	826	866	866
marras	868	860	855	892	892
joulu	889	888	883	916	916

TAULUKKO 14. Haavan pienten puutavarapölkkyjen ($D_1 \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet tuoreena (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	881	923	870	868	868
helmi	871	919	860	858	858
maalis	850	896	839	837	837
huhti	822	862	811	809	809
touko	797	828	786	784	784
kesä	778	801	767	766	766
heinä	771	786	760	758	758
elo	775	785	764	762	762
syys	791	799	780	778	778
loka	814	825	803	801	801
marras	843	860	832	830	830
joulu	867	896	856	855	855

TAULUKKO 15. Haavan pienten puutavarapölkkyjen ($D_t \geq 7$ cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	831	860	815	831	831
helmi	822	856	805	821	821
maalis	801	834	784	800	800
huhti	773	799	756	772	772
touko	748	766	731	747	747
kesä	729	738	712	728	728
heinä	721	723	705	721	721
elo	725	722	709	725	725
syys	741	736	725	741	741
loka	765	762	748	764	764
marras	793	798	777	793	793
joulu	818	834	801	817	817

TAULUKKO 16. Lahokuusen puutavarapölkkyjen tuoretiheydet (kg/m^3)

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	763	763	763	763	763
helmi	754	754	754	754	754
maalis	738	738	738	738	738
huhti	717	717	717	717	717
touko	699	699	699	699	699
kesä	687	687	687	687	687
heinä	683	683	683	683	683
elo	687	687	687	687	687
syys	700	700	700	700	700
loka	718	718	718	718	718
marras	739	739	739	739	739
joulu	756	756	756	756	756

3. Puutavaran lähikuljetuksen yhteydessä tehtävä mittaus

Mitattaessa lähikuljetuksen yhteydessä kuitupuuta, pikkutukkeja tai normaalitukkeja tai ominaisuuksiltaan (mitat, puulaji) tai varastointiajan suhteen vastaavia puutavaralajeja, käytetään puutavaran painon ja tilavuuden välisessä muunnossa taulukoissa 1–16 esitettyjä tuoretiheyslukuja. Jos mittaus tehdään lähikuljetuksen yhteydessä kesäaikaan (1.5.–30.9.), lisätään tuoreen puutavaran tuoretiheyslukuun taulukon 17 mukainen arvo.

TAULUKKO 17. Kesäaikaan (1.5.–30.9.) lähikuljetuksessa punnitun tuoreen puutavaran tuoretiheyslukuun lisättävä arvo (kg/m³).

	Mänty	Kuusi	Koivu
	Tuoretiheyslukuun lisättävä arvo, kg/m ³		
$D_l \geq 7$ cm (kuitu)	20	15	10
$D_l \geq 10$ cm (pikkutukki ja normaalitukki)	12	8	10

D_l = puutavaralajille tyypillinen pienin latvaläpimitta.

Mitattaessa lähikuljetuksen yhteydessä karsimatonta puutavaraa, karsittua ilman latvakatkaisua korjattua puutavaraa tai pieniläpimittaista karsittua ja katkottua puutavaraa (harvennusenergiapuu) tai latvusmassaa, käytetään painon ja tilavuuden välisissä muunnoissa taulukoissa 18–27 esitettyjä tuoretiheyslukuja. Harvennusenergiapuulla sekapuuston tuoretiheyslukuja käytetään silloin, kun pääpuulajin osuus on alle 70 % mittausajankohdan tilavuudesta. Jos mittausosapuolet niin sopivat, latvusmassan tuoretiheysluvun määrityksessä voidaan käyttää myös kohdassa 4. esitettyä kosteusennustemallin käyttöön perustuvaa menetelmää silloin, kun käytettävissä on soveltuva paikallinen säätieto ja laskennan edellyttämät käyttöliittymät.

Tuoretiheysluvut määräytyvät maantieteellisen alueen, puutavaralajin, hakkuuajankohdan ja mittausajankohdan mukaan. Taulukoissa noudatetaan liitteen 4A kartan aluejakoa. Hakkuu- ja mittausajankohta on määritettävä siten, että niiden aikaväli vastaa mahdollisimman hyvin mittausajankohdan varastointiaikaa palstalla. Ensimmäinen menettely on, että mittausajankohta ositetaan varastointiajan mukaan silloin, kun osittaminen vaikuttaa määritettävään tuoretiheyslukuun. Tällöin mittausajankohta ositetaan mittauspäivien perusteella siten, että puutavaran paino, tuoretiheys ja kiintotilavuus määritetään jokaisena mittauspäivänä erikseen.

Mikäli mittausajankohdan osittaminen ei ole tarpeellista tai mahdollista, voidaan käyttää seuraavia varastointiajan määrittämistapoja:

- hakkuun aloitusajankohta ja lähikuljetuksen (mittauksen) aloitusajankohta
- hakkuun lopetusajankohta ja lähikuljetuksen (mittauksen) lopetusajankohta
- yhtäjaksoisen hakkuuajan puoliväli ja yhtäjaksoisen lähikuljetuksen ajan puoliväli silloin, kun hakkuu- ja lähikuljetus kestävät useita päiviä.

Taulukoissa painoluokat edustavat puutavaralajien tuoretiheyden arvoja kosteuden viiden prosenttiyksikön luokissa.

Painoluokkien määrittelyt:

Painoluokka 1. Muuntolukua käytetään tuoreen puutavaran mittauksissa silloin, kun mittausajankohta sisältää lunta tai jäätä tai mittausajankohdan kosteus on kyseisessä luokassa.

Painoluokka 2. Muuntolukua käytetään tuoreen puutavaran mittauksissa ympäri vuoden ja silloin, kun mittausajankohdan kosteus on kyseisessä luokassa.

Painoluokat 3–6. Muuntolukua käytetään taulukoissa määritetyillä aikaväleillä hakkuuajankohdan, mittausajankohdan ja palstalla varastoinnin aikana tapahtuneen kosteuden muutoksen mukaisesti ja silloin, kun mittausajankohdan kosteus on kyseisissä luokissa.

Taulukoiden lukeminen:

Taulukoissa on neljä ajankohta -saraketta. Taulukon luku aloitetaan hakkuuajankohdan (ajankohta) mukaisesta sarakkeesta. Ajankohta -sarakkeessa siirrytään riveittäin (painoluokat) nuolen suuntaan, kun ruudussa oleva varastointivuorokausien määrä täyttyy. Varastoinnin jatkuessa yli ajankohta -sarakkeen päivämäärärajan, siirrytään seuraavaan sarakkeeseen sillä rivillä (painoluokka), joka siihen mennessä oli saavutettu. Sarakkeilla ja riveillä siirrytään edellisen mukaisesti kunnes mittausajankohta on saavutettu. Tuoretiheysluku luetaan kyseisen painoluokan riviltä.

TAULUKKO 18. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut havupuilla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 19. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut havupuilla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 20. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut koivulla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 21. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut koivulla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 22. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut muilla lehtipuilla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys 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				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 23. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut muilla lehtipuilla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 24. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut sekapuustolla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys 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 ↓	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 25. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut sekapuustolla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 26. Latvusmassan tuoretiheysluvut Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. (*

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoretiheys kg/m ³
		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 27. Latvusmassan tuoreiheysluvut Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa. (*

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta				Tuoreiheys kg/m ³
		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

(* Mikäli hakkuu on ajoittunut siten, että lumen paino ja sulamisvesi ovat vaikuttaneet latvusmassan palstakasoihin kuivumista hidastavasti, menetellään keväällä ja kesällä tehtävissä mittauksissa seuraavasti:

- Jos palstakasoissa tai niiden alla on jatkuvasti lunta tai jäätä, käytetään painoluokkaa 1.
- Palstakasoissa tai niiden alla ei ole lunta tai jäätä, mutta lähikuljetus ja punnitus tehdään 30.4. mennessä (Kainuu-Koillismaan, Lapin ja Ylä-Lapin alueilla 15.5. mennessä), käytetään painoluokkaa 2.
- 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 määräytynyttä painoluokkaa alennetaan yhdellä luokalla (-1 luokka). Vähennystä ei tehdä painoluokasta 2.

Mitattaessa lähikuljetuksen yhteydessä kannoista ja juurista koostuvaa kantopuuta, käytetään puutavaran painon ja tilavuuden välisissä muunnoissa taulukossa 28 esitettyjä tuoreiheyslukuja.

TAULUKKO 28. Kantopuun tuoreiheysluvut.

Painoluokka	Kosteus %	Ajankohta	Tuoreiheys, 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

Painoluokkien määrittelyt taulukossa 28:

Painoluokka 1: Muuntolukua käytetään nostotuoreen kantopuun mittauksessa ympärivuoden ja silloin, kun mittauskerän kosteus on kyseisessä luokassa.

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

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

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

Puhtausluokkien määrittelyt taulukossa 28:

Puhtausluokka 1: Puhdas, vierasaineiden osuus alle 5 % mittauskerän painosta. Ei silminhavaittavaa epäpuhtautta tai kiviä. Tyypillisesti hakkuu on tehty jo edellisen kantopuun korjuukauden aikana.

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

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

4. Puutavaran lähikuljetuksen yhteydessä tehtävä mittaus käyttäen kosteusmallia

Mitattaessa latvusmassaa lähikuljetuksen yhteydessä, voidaan puutavaran painon ja tilavuuden välisessä muunnossa käytettävän tuoretiheysluvun määrittämisessä käyttää kosteusmallia (kaavat 1–6). Kosteusmalli tuottaa korjuukohteen latvusmassan kosteuden mittausajankohtana. Tuoretiheysluku (kg/m^3) määritetään kuiva-ainesisällön (kuivatuoretiheys, kg/m^3) ja mittausajankohdan kosteuden perusteella (kaava 7).

Kosteusmallissa käytetään latvusmassan korjuukohteen varastointiajan säähavaintotietoa. Varastointiajalla tarkoitetaan tässä hakkuuajankohdan ja mittausajankohdan välistä aikaa.

Kosteusmallilla lasketaan säähavaintotietojen perusteella kosteusmuutos ja kosteus ($MCdry_{i+1}$) kolmen tunnin (3 h) välein hakkuuajankohdasta eteenpäin. Mallissa käytettävät säähavaintotiedot ovat sade (P) ja potentiaalihaihdunta (E). Säähavaintotiedot tai niiden laskentaan tarvittavat tiedot otetaan Ilmatieteen laitoksen hila-aineistoista. Potentiaalihaihdunta laskentaan Penman-Monteith -yhtälöllä.

Kosteuden laskennassa käytettävä kosteusmalli on muotoa:

$$MCdry_{i+1} = MCdry_i + b \times P_R + S_{i+1} \times a \times E_R \quad (1)$$

, jossa $MCdry_{i+1}$ = kosteusennuste veden ja kuiva-aineen painojen suhteena ajanhetkellä $i+1$ (kg/kg)

$$MCdry_i = \text{kosteusennuste veden ja kuiva-aineen painojen suhteena ajanhetkellä } i \text{ (kg/kg)}$$

$$S_{i+1} = (1, 0) \rightarrow 1 \text{ kun lumen syvyys on } 0 \text{ cm, muulloin } 0$$

Mallin parametrien arvot määritetään kaavoilla 2–5.

$$b = b_{11} \times (b_{12} - MCdry_i) \quad (2)$$

$$P_R = b_{21} \times (1 - \exp(P_{i+1} / b_{22})) \quad (3)$$

, jossa P_{i+1} on sade, mm/3h

$$a = a_{11} \times (a_{12} + MCdry_i) \quad (4)$$

$$E_R = a_{21} \times (1 - \exp(E_{i+1} / a_{22})) \quad (5)$$

, jossa E_{i+1} on potentiaalihaihdunta, mm/3h

Kaavojen 2–5 parametrien $a_{11} \dots a_{22}$ ja $b_{11} \dots b_{22}$ arvot ovat taulukossa 29.

Kosteuslaskenta aloitetaan annetusta kosteusarvosta ($MCdry_0$) varastointiajan alussa ($i = 0$). Annettu alkukosteuden arvo 0,90 (veden ja kuiva-aineen painojen suhde), mikä vastaa likimäärin märkäpainoon suhteutettua kosteutta 47 %.

TAULUKKO 29. Parametrien arvot kaavoihin 2–5.

Kaava	b_{11}	b_{12}	b_{21}	b_{22}
2	0,01	1,9		
3			4,1	-7,4
	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
4	- 0,04	- 0,2		
5			0,3	-0,7

Kosteusmallilla määritetyt, kuivapainoon suhteutetut kosteusarvot (MC_{dry})[kg/kg] muunnetaan märkäpainoon suhteutetuiksi kosteusarvoiksi (MC_{wet})[%] kaavalla 6:

$$MC_{wet} = 100 \times MC_{dry} / (1 + MC_{dry}) \quad (6)$$

Tuoretiheys (r) [kg/m³] lasketaan kosteuden (MC_{wet})[%] ja kuivatuoretiheyden (R) [kg/m³] perusteella kaavalla 7. Kuivatuoretiheytenä käytetään arvoa 445 kg/m³.

$$r = 100 \times R / (100 - MC_{wet}) \quad (7)$$

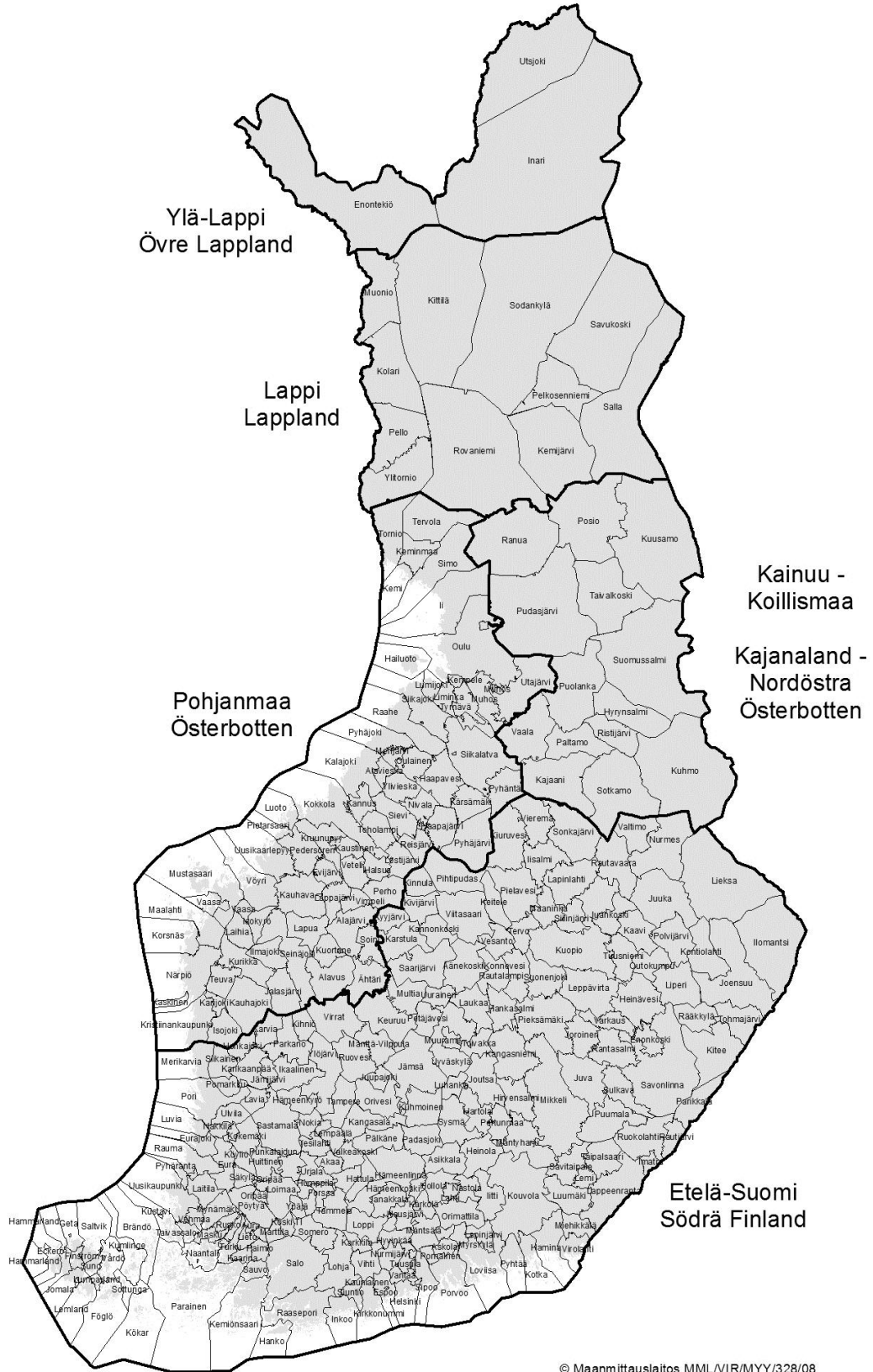
, jossa r = tuoretiheys, kg/m³

$$R = \text{kuivatuoretiheys, kg/m}^3 = 445 \text{ kg/m}^3$$

Kiintotilavuus lasketaan painon [kg] ja tuoretiheyden [kg/m³] suhteena.

Mittauserän kosteus ja edelleen tuoretiheys määritetään mittausajankohdalle laskettujen kosteusarvojen (3 h välein) keskiarvona. Ensimmäinen menettely on, että mittauserä ositetaan varastointiajan mukaan. Tällöin mittauserä ositetaan mittauspäivien perusteella siten, että puutavaran paino, tuoretiheys ja tilavuus määritetään jokaisena mittauspäivänä erikseen. Jos mittauserästä tunnetaan ainoastaan kokonaispaino (ei mittauspäiväkohtaisia painoja), määritetään mittauserän kosteus ja edelleen tuoretiheys kaikkien mittauspäivien kosteusmallilla laskettujen kosteusarvojen (3h välein) keskiarvona.

Taulukoissa 1–16 ja 18–27 käytetty aluejako



9.11.2017

viitteet: Luonnos Luonnonvarakeskuksen määräykseksi puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista annetun Metsäntutkimuslaitoksen määräyksen 2/2013 muuttamisesta (9.11.2017)

Luonnonvarakeskuksen määräyksen perustelumuistio

1. Säädosvaltuus

Puutavaran mittauksesta annetun lain (414/2013, muutokset 566/2014 ja 725/2016) 14 § 3 momentin mukaan Luonnonvarakeskus antaa määräykset puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista.

2. Perustelut

Valmisteltavalla määräyksellä muutettaisiin puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista annettua Metsäntutkimuslaitoksen määräystä nro 2/2013, joka on annettu 18.12.2013. Täydennykset koskisivat määräyksen liitettä 4 ja siinä esitettyjä latvusmassan painomittauksen muuntolukujen, niin sanottujen tuoretiheyslukujen määrittämistä. Muutokset ovat merkitty määräyslunnokseen **keltaisella värillä**. Osapuolten lausuntokierroksen (25.9.-13.10.2017) jälkeen tehdyt muutokset ovat merkitty **vihreällä värillä**.

Valmisteltavalla määräyksellä annettaisiin kokonaisuudessaan uusi määräyksen liite 4, jolloin nykyinen määräys jäisi muilta osin voimaan. Eri määräysten voimassa olevista liitteistä (1/2013, 2/2013, 1/2015 ja valmistettava määräys) koostettaisiin ajantasainen määräysteksti, joka olisi saatavissa Luonnonvarakeskuksen internetsivuilla nykyisen menettelyn mukaisesti. Alkuperäiset määräykset julkaistaan viranomaisten määräyskokoelmassa (Finlex).

Kuormainvaoilla punnitun latvusmassan painon muuntamiseen kiintotilavuudeksi käytetään muuntolukuja, niin sanottuja tuoretiheyslukuja. Valmisteltavalla määräyksellä annettaisiin latvusmassan kosteusmalli, jota käytettäisiin osana tuoretiheyslukujen laskentamenetelmää. Kosteusmallien käyttö perustuisi latvusmassan korjuukohteiden paikalliseen varastointiajan säätietoon. Varastointiajalla tarkoitettaisiin tässä hakkuuajankohdan ja mittausajankohdan (lähikuljetus) välistä aikaa.

Nykyiset latvusmassan tuoretiheysluvut on esitetty muutettavan määräyksen liitteen 4 taulukoissa 26 ja 27. Nykyiset latvusmassan tuoretiheysluvut jäisivät voimaan, eli niiden käyttö olisi edelleen mahdollista valmistettavan määräyksen voimaantulon jälkeen. Valmisteltavalla määräyksellä annettava, kosteusmalliin perustuvan menetelmän käyttö olisi mahdollista silloin, kun käytettävissä olisi määräyksessä tarkoitettu soveltuva paikallinen säätieto ja laskennan edellyttämät käyttöliittymät. Kahden päällekkäisen tuoretiheysluvun määrittämistavan käyttömahdollisuus tarkoittaisi sitä, että mittausosapuolten tulisi mittausmenetelmästä sopiessaan sopia myös tuoretiheysluvun määrittämistavasta.

Määräyksellä tarkennettaisiin varastointiajan, ja tähän liittyvä hakkuu- ja mittausajankohdan määrittäminen. Tarkennukset koskisivat kaikkea lähikuljetuksen yhteydessä tehtävää mittausta ja tä-

9.11.2017

hän kuuluva tuoretiheyslukujen määrittystä voimassaolevilla tuoretiheystaulukoilla. Ensisijainen menettely olisi, että mittauserä ositetaan varastointiajan mukaan silloin, kun osittaminen vaikuttaa määritettävään tuoretiheyslukuun (mm. taulukoiden ajankohta-luokkien muutoskohdat). Tällöin mittauserä ositettaisiin mittauspäivien perusteella siten, että puutavaran paino, tuoretiheys ja tilavuus määritettäisiin jokaisena mittauspäivänä erikseen. Käytännöllisistä syistä muun muassa niissä tapauksissa, joissa yksilöidyt mittauspäivät tai niiden mittaustiedot eivät ole käytettävissä voitaisiin varastointiaika määrittää hakkuun ja lähikuljetuksen (mittaus) 1) aloitusajankohtien, 2) lope- tusajankohtien tai 3) yhtäjaksoisten hakkuuajan ja lähikuljetuksen ajan puolivälien perusteella.

Kosteusmallin käyttöön perustuva kosteusennusteen laskenta aloitettaisiin hakkuuajankohtana tuorekosteudesta, joka olisi annettu vakioarvo. Annettu kosteus olisi 0,90 (kg/kg, kuiva-aineen painon suhde veden painoon), mikä vastaa likimäärin märkäpainoon suhteutettua kosteutta 47 prosenttia. Tuorekosteus olisi siten samalla tasolla kuin edellä mainituissa määräyksen taulukoissa 26 ja 27. Tuorekosteuden taso (47 %) on määritetty Metsäntutkimuslaitoksessa vuonna 2012 kerättyjen kenttäkoeaineistojen perusteella (*Lindblad, J. ym. 2013. Latvusmassan tuoretiheyslukujen uudistaminen. Raportti Energiapuun mittaustoimikunnalle. 16 s.*).

Kosteusmallissa käytettävät säätiedot olisivat sade ja potentiaalihaihdunta, molemmat kolmen tunnin kumulatiivisia arvoja. Säähavaintotiedot tai niiden laskentaan tarvittavat tiedot otettaisiin Ilmatieteen laitoksen hila-aineistoista. Hila-aineisto on kuvattu Vaidan ym, (2014) julkaisussa (*Vajda, A. Venäläinen, A. Suomi, I., Junila, P. and Mäkelä, HM. (2014). Assessment of forest fire danger in a boreal forest environment: description and evaluation of the operational system applied in Finland, Meteorol. Appl. 21:879-887.*)

Mikäli säähavaintotiedot, lähinnä Penman-Monteith- yhtälön avulla laskettu potentiaalihaihdunta, tuotettaisiin laskennallisesti osana jotain muuta järjestelmää, tulisi laskennassa käyttää samaa menetelmää kuin Ilmatieteen laitos. Määräyksellä annettavassa kosteusmallissa käytetään potentiaalihaihdunnan arvoja, joita käytetään muun muassa metsäpaloindeksin laskennassa. Potentiaalihaihdunnan laskenta on esitetty Venäläisen ym. (2005) julkaisussa (*Venäläinen, A. ym. 2005. The use of numerical weather forecast model predictions as a source of data for irrigation modelling. Meteorol. Appl. 12, 307-318.*).

Mittauserän kosteus ja edelleen tuoretiheys määritettäisiin mittausajankohdalle laskettujen kosteusarvojen (3 h välein) keskiarvona. Tällöin yhden mittauspäivän kosteus muodostuisi kahdeksasta kyseiselle vuorokaudelle kosteusmallilla lasketusta kosteusarvosta. Ensisijainen menettely olisi, että mittauserä ositetaan varastointiajan mukaan. Tällöin puutavaran paino, tuoretiheys ja tilavuus määritettäisiin jokaisena mittauspäivänä erikseen, ja mittauserän tilavuus määritettäisiin näiden ositteiden summana. Jos mittauserästä tunnettaisiin ainoastaan kokonaispaino (ei mittauspäiväkohtaisia painoja), määritetään mittauserän kosteus ja edelleen tuoretiheys kaikkien mittauspäivien kosteusmallilla laskettujen kosteusarvojen (3h välein) keskiarvona. Menettely mahdollistaisi sen, että mittauksen ei tarvitse olla yhtäjaksoista.

Latvusmassan tuoretiheysluku määritettäisiin kosteusennusteen ja vakioarvona määritettävän kuivatuoretiheyden (445 kg/m³) perusteella. Kuivatuoretiheyden arvo olisi sama, kuin mitä on käytetty nykyisten tuoretiheyslukujen (taulukot 26 ja 27) laskennassa. Latvusmassan kuivatuoretiheys perustuu Hakkilan (1978) tutkimukseen (*Hakkila, P. 1978. Pienpuun korjuu polttoaineeksi. Helsinki, Metsäntutkimuslaitos. Folia Forestalia 342. 38 s.*).

Valmisteltavalla määräyksellä annettavan kosteusmallin muodostaminen ja tarkempi sisältö on esitetty seuraavassa raportissa. Raportissa määräyksellä annettavasta kosteusmallista on käytetty nimitystä "Malli B".

9.11.2017

Lindblad, J. ym. 2017. Latvusmassan kosteus palstalla – Kosteusennustemallit ja energiapuun mittauslaskuri. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 35 s.

Raportti on saatavissa osoitteesta:

<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/540516>

Kosteusmallista on tarkastettavana tieteellisen artikkelin käsikirjoitus:

Lindblad, J. et al. 2017. Moisture content modelling of harvesting residues on stand. Silva Fennica.

3. Voimaantulo

Määräys tulisi voimaan 1.1.2018.

Puutavaran mittauksen tilavuussuureet

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta

12.10.2017

Jari Lindblad

Mittaussuure ja mittayksikkö?

- Mittaussuure → asia tai ominaisuus, jota mitataan (esim. läpimitta, tilavuus, paino) tarkennuksineen (esim. kiintotilavuus)
- Mittayksikkö → mitatun asian tai ominaisuuden arvon yksikkö (esim. m, kg)
- PML 15 § 2 mom: ”Mittausmenetelmien ja –laitteiden mittaustulosten on perustuttava kansainvälisen mittayksikköjärjestelmän mukaisiin mittayksiköihin. Mittayksiköistä säädetään mittayksiköistä ja mittanormaalijärjestelmästä annetussa laissa (1156/1993).”
- VNa mittayksiköistä (1015/2014)
 - Perusyksiköiden (SI) määritelmät (esim. pituus, massa)
 - Johdannaisyksiköt (puun mittauksessa esim. m^3 ; kg/m^3)
 - Kerrannaiset, joilla erityisnimi (puun mittauksessa *tonni*, *t*)
- Puutavaran mittauksessa käytetyt merkintätavat, joissa sekoitetaan suureita ja SI-yksiköitä, eivät ole em. lain mukaisia
 - Esim. ei $i-m^3$, vaan *irtotilavuus*, m^3

Mittauslaki

- PML 21 § , *Mittauksesta sovittavat asiat:*

”Ennen puutavaran mittausta on sovittava: 5) tilavuuden, painon ja yksikkömäärän mittayksikkö.”

- Mittauslaissa on tässä kohtaa jonkinasteinen puute. Olisi tarpeellista, että myös mittaussuureesta sopimista riittävin tarkennuksin edellytettäisiin yksiselitteisesti.
- Voisi olla tarpeellista, että mittaussuureista olisi mittauslaissa jopa oma säännöksensä.

Kuorellinen ja kuoreton tilavuus

- Kuorellisen tilavuuden mittaukseen siirryttiin mittaussäännön muutoksella vuonna 1972
- Vuonna 1991 annetun mittauslain perusteella annetut asetustasoiset mittausmenetelmäohjeet tuottivat *kuorellisia tilavuuksia*
- Nykyistä mittauslakia voi tulkita siten, että myös mittaussuureena myös kuorettoman tilavuuden käyttö olisi mahdollista.
 - Esim. tehdasmittausilmoituksessa on lain voimaantulon jälkeen ollut vaihtoehtona kuoreton tilavuus
- Kuorellinen mittaus on vakiintunut pitkällä ajalla. Vähintään voi odottaa, että tästä poikkeavista menettelyistä sovitaan selvästi.

”Osakuorinen” tilavuus

- Sahateollisuudessa on joissakin tapauksissa otettu käyttöön tilavuuden mittaaminen saapumistilassa → puuttuvaa kuorta ei lisätä perus- ja tarkastusmittauksessa (”osakuorinen” tilavuus)
- Perusteita:
 - Mitataan vain se puutavara, joka saadaan
 - Myös kuitupuun paino-otantamittaus on lähes verrattavalla tavalla osakuorisen tilavuuden mittausta
 - Ajatellaan kuuluvan rajoitetun sopimusvapauden (PML 3 §) piiriin

”Osakuorinen” tilavuus mittauksen kannalta

- Mittaus voi olla parhaimmillaan niin tarkkaa kuin mitattavan asian (mittaussuure) määritelmä on
 - Kuorellinen tilavuus → ehjäkuorinen upotustilavuus
 - Kuoreton tilavuus → vrt. edellinen(?)
 - Osakuorinen tilavuus → jossain ehjäkuorisen ja kuorettoman tilavuuden välissä (noin 12 prosenttiyksikön hahlo)
- MAALI LIIKKUU 12 prosentin hahlossa → Haasteita mittauslaitteiden tarkastuksessa (omavalvonta, ulkopuolinen valvonta) ja mittauserimielisyyksien ratkaisemisessa
- vrt. tukkimittarimittauksen tarkkuusvaatimus ± 2 prosenttia ja kuoren tilavuusosuus 12 prosenttia

”Osakuorinen” tilavuus mittauslain kannalta

- Mittauslain suoran tekstinmukaisen tulkinnan mukaan osakuorisen tilavuuden käytölle ei ole estettä
- Lähinnä kysymys siitä, onko toimintapa sellainen, että koko mittauslain tavoite ja tarkoitus toteutuvat?
- Harkinta, edellyttääkö tilanteen selventäminen ja/tai ohjaaminen mittauslain ja/tai asetuksen (MMMnro 12/13) muutoksia.

LOPPU

© Luonnonvarakeskus



Hyvien mittauskäytäntöjen edistäminen –työryhmän tulokset

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta

Helsinki 12.10.2017

Jari Lindblad

Hyvät mittauskäytännöt -työryhmä

- Puutavaranmittauksen neuvottelukunta päätti sisäisen työryhmän asettamisesta 13.12.2016.
- Työryhmä
 - Simo Jaakkola, Koneyrittäjien liitto ry
 - Aarne Lehtosaari, JPJ-Wood Oy (PMNK:n 15.3.2017 kokouksen jälkeen)
 - Jari Lindblad, Luonnonvarakeskus
 - Pauli Rintala, MTK ry
 - Timo Saarentaus, Metsä Group
- Työryhmä on kokoontunut kolme kertaa
 - 6.2.2017; 3.5.2017; 22.8.2017

Työryhmän tunnistamat ja käsittelemät kehittämisasiat 1

HAKKUUKONEMITTAUKSEN OMAVALVONNAN TOTEUTUS

- Tapion lakievaluoinnissa esille noussut asia (erityisesti satunnaisrunkojen mittaus)
 - Menettelyä kritisoidaan, luottamus menettelyyn ja sen pätevyyteen heikko
 - Tarkkoja syitä ei tiedetä; voivat liittyä säädöksiin, ohjeistukseen, soveltamiseen, tekniikkaan, motivaatioon, jne.
- Säädökset ja ohjeet
 - MMM:n asetus: otantarunkoja käyttöviikoittain, min. 1 runko/2 käyttöpäivää
 - Metsätehon ja Koneyrittäjien ohje säädösten toteuttamiseksi käytännössä
- **Työryhmän esitys:** *Selvitys hakkuukonemittauksen omavalvonnasta*
 - Ohjeistuksen nykytilanne; variaatiot, eroavuudet, riittävyys
 - Tunnusluvut toteumasta; satunnaisrunkojen valintatiheys, viikko- ja kk-tasolla mitattavien runkojen määrä, jne.
 - Haastattelut, parannustarpeet
 - Arvio siitä, vastaako käytäntö 1) toimijakohtaisia ohjeita 2) mittauslaissa tarkoitettua toimintatapaa
 - Selvityksen rahoitus ei vielä ole järjestynyt

Työryhmän tunnistamat ja käsittelemät kehittämisasiat 2

HAKKUUKONEMITTAUKSEN OMAVALVONTATIETOJEN MENETTELY

- Asia liittyy osaltaan mittauslain 17 § 2 mom. tulkintaan
 - *Mittausosapuolilla on oikeus tutustua mittausmenettelyyn ja mitattavan puutavaraerän mittaustulokseen vaikuttaviin valvontaa koskeviin tuloksiin...*
- Työryhmä näki edellytykset yhtenäisen omavalvontaraportin edistämiseksi
 - Tarve: omavalvonnan toteuttamisen todentaminen, tulosten ja tehtyjen toimenpiteiden todentaminen, jne.
- Työryhmän ja PMNK:n käsityksen mukaan sisältövaatimuksia ei ole tarpeen viedä standardoinnin asteelle (StanFord)
- Kotimaisen StanFord –työryhmän suositus (*Hakkuukoneen mittaustarkkuuden seurannan raportointi 19.10.2009*)
 - Työryhmän käsityksen mukaan suositus pitää (lähes) sisällään eri käyttäjäryhmien kannalta tarpeelliset tiedot. Myös osin tarpeetonta tietoa mukana.
 - Työryhmä ei löytänyt linjaa yksittäisten mittauskertojen mittaustulosten käsittelystä
 - Vaikuttaminen siihen, että suosituksen mukaiset omavalvontaraportit toteutettaisiin?

Työryhmän tunnistamat ja käsittelemät kehittämisasiat 3

TIEDON JAKAMINEN MITTAUSLAIN TULKINNOISTA JA MITTAUKSEN HYVISTÄ KÄYTÄNNÖISTÄ

- Viralliset mittaajat
 - Valituskelpoiset hallintopäätökset mm. tehdasmittausasioissa → mittauksen oikeuskäytäntöä
 - Ongelmaksi nähtiin esim. se, että virallisen mittaajan linjaukset tai mittauslain tulkinnat (tehdasmittausasiat) eivät ole yleisessä tai toimijoiden tiedossa
- Puutavaranmittauksen neuvottelukunta
 - Ei käytä julkista valtaa, mutta voisi olla merkittävä ohjauksen käyttäjä
 - Mahdollisuus edistää hyviä mittauskäytäntöjä suosituksilla tai vast.
- Työryhmän esitys: Tiedon jakaminen Luken sivustolla (MetINFO tai vastaava)
 - Huom: Virallisen mittaajan toimivaltaan kuuluu ratkaista ja antaa päätöksiä yksittäistapauksista. Virallinen mittaaja siis ei voi antaa esim. kaikkia tehdasmittaajia koskevaa päätöstä.

Työryhmän jäsenten esittämiä kehittämistarpeita 1

MITTAUSMENETELMIEN KEHITTÄMISEEN LIITTYVIÄ AIHEITA

- Painomittauksen yleiset muuntoluvut l. tuoretiheysluvut (paino → tilavuus)
 - Latvusmassan kosteusmallit ovat lausunnoilla → vastaavien mallien kehittäminen ja käyttöönotto kokopuulla, rangalla ja kuitupuulla
 - Sekä lähi- että kaukokuljetukseen (palsta- ja tienvarsivarastointi) soveltuvat mallit
 - Kuitupuun tuoretiheyslukujen kehittäminen ylipäänsä
- Paino-otantamittauksen kehittäminen
 - Menetelmän rakenteen kehittäminen; tehdaskohtaisesta otannasta aluekohtaiseen otantaan yli tehdas- ja yritysrajojen
 - Mahdollisuus hyödyntää näin tuotettuja lukuja yleisten muuntolukujen (ks. ed.) korvaajina?
- Yleisesti mittauseräkohtaisen tarkkuuden parempi huomioon ottaminen mittausmenetelmien kehittämisessä

Työryhmän jäsenten esittämiä kehittämistarpeita 2

MITTAUKSEN TOTEUTTAMISEEN LIITTYVIÄ AIHEITA 1

- Hyvät mittauskäytännöt painoon perustuvissa mittausmenetelmissä
 - Esim. otosten poistaminen + syyt, poikkeavien havaintojen käsittely
 - Vaakojen tarkastaminen, testipunnuksiin liittyvät suositukset
 - Mm. kuoren puuttumisesta johtuvat mittaerot ja tämän huomioon ottaminen
- Tukkimittarimittaus ja tarkastus
 - Tarkastusmittauksen toteutus (mm. mittaussuunta)
 - Tyvisylinteri
 - Lämpimitan mittaus → mittausasetuksen määritelmän mukainen mittaus vs. sopimukseen laatuvaatimuksena kirjattu läpimitta
 - Jää-, lumi- ja kuorikorjaukset
- Mittaeron laskennan tarkastelu ja yhtenäistäminen

Työryhmän jäsenten esittämiä kehittämistarpeita 3

MITTAUKSEN TOTEUTTAMISEEN LIITTYVIÄ AIHEITA 2

- Hakkuukonemittauksen satunnaisrunkojen mittauksen ajoittaminen (esim. aina uuden leimikon alussa)
- Ns. kollektiivien käyttö puutavaran ensivaiheen mittauksessa, sekä laadun että määrän mittaus
- Laadun mittaus
 - Tukkiröntgenmittauksen ja -laadutuksen omavalvonta ja ulkopuolinen valvonta, sekä näihin liittyvät suositukset

Työryhmän jäsenten esittämiä kehittämistarpeita 4

MITTAUSKÄYTÄNTÖIHIN LIITTYVIÄ AIHEITA

- Mittaussuureet
 - Ehjäkuorinen tilavuus vs. osakuorinen tilavuus
 - Todellinen tilavuus vs. moduulitilavuus
 - Mittauslain tulkinta, tarkoituksenmukaisen toimintatavan määrittäminen, vakiintuneen käytännön merkitys?
- Toimittajien ja kumppaneiden informointi mittausmenetelmien ja –menettelyiden muutoksista etukäteen
 - Tarvittaessa sopimusten muuttaminen
- Mittausmenetelmän tarkoituksenmukainen valinta ja menetelmästä sopiminen
 - Menetelmän valinta mittaustarkkuuden ja mittauspaikan suhteen
 - Oleellisesti hyvään mittauskäytäntöön, ei mittauslainsäädäntöön liittyvä asia
- Hakkuukoneilta listausmahdollisuus avatuista hakkuulistoista ajankohdittain → hakatun puutavaran sisältyminen mittausasiakirjaan ja tämän todentaminen

Työryhmän jäsenten esittämiä kehittämistarpeita 5

MUITA AIHEITA

- Energiapuun mittausoppaan ylläpito
- Hakkuukoneen mittaustarkkuuden ylläpito –suositus
 - Tällä hetkellä Metsätehon ja Koneyrittäjien suositus
- Standardoitujen tiedonesitys- ja välitystapojen käyttö (Papinet, StanFord)

MUUTA

- Virallisten mittaajien resurssit tasolle 2 htv
- Tehdasmittauksen valvontamittaukset kerran vähintään 1 krt/vuosi
- Luken lisäpanostus mittauksen kehittämiseen