

**Päivämäärä**

21.12.2017

**Dnro**

3512/13 04 00 00 02/2017

**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 21 päivänä joulukuuta 2017

päajohtaja

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 ( $\text{kg/m}^3$ ). Tuoretiheysluvut määräytyvät puulajin, puutavaran mittojen, puutavaralajin, maantieteellisen alueen, mittausajankohdan ja kuivuusasteen 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  $D_l$  = puutavaralajille tyypillinen pienin latvaläpimitta.

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

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	852	844	831	844	739
helmi	848	837	828	840	735
maaliskuu	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
elokuu	825	824	809	835	730
syys	830	831	814	838	733
loka	837	839	819	842	737
marras	844	845	825	845	740
joulukuu	850	848	830	846	741

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

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	794	769	780	780	780
helmi	789	762	775	775	775
maaliskuu	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
elokuu	762	742	755	755	755
syys	768	749	760	760	760
loka	776	758	767	767	767
marras	785	766	774	774	774
joulukuu	792	771	779	779	779

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

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	932	936	936	936	936
helmi	930	934	934	934	934
maalis	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 ( $\text{kg/m}^3$ )

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	956	961	936	921	816
helmi	952	954	931	916	811
maalis	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 ( $\text{kg/m}^3$ )

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	906	906	852	852	852
helmi	896	896	848	848	848
maalis	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 ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $D_1 \geq 7$  cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $D_1 \geq 7$  cm, kuitupuu) tuoretiheydet tuoreena ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $D_1 \geq 7$  cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $\text{kg/m}^3$ )

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 ( $D_i \geq 7$  cm, kuitupuu) tuoretiheydet puolikuivana ( $\text{kg/m}^3$ )

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammi	831	860	815	831	831
helmi	822	856	805	821	821
maalisk	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 ( $\text{kg/m}^3$ )

Kuukausi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Kainuu-Koillismaa	Lappi	Ylä-Lappi
tammik	763	763	763	763	763
helmi	754	754	754	754	754
maalisk	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/m<sup>3</sup>).*

	Mänty	Kuusi	Koivu
	Tuoretiheyslukuun lisättävä arvo, kg/m <sup>3</sup>		
$D_l \geq 7$ 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 latvumassaa, käytetään painon ja tilavuuden välisissä muunnoissa taulukoissa 18–27 esitettyjä tuoretiheyslukuja. Harvennusenergiapuulla sekapuuston tuoretiheyslukuja käytetään silloin, kun pääpuulajin osuus on alle 70 % mittauserän tilavuudesta. Jos mittausosapuolet puutavaran mittauksesta annetun lain (414/2013) 21 § mukaisesti niin sopivat, latvumassan tuoretiheysluvun määrittämisessä voidaan käyttää myös kohdassa 4. esitettyä kosteusmallin käyttöön perustuvaa menetelmää silloin, kun käytettävissä ovat kohdassa 4. tarkoitetut paikalliset säähavaintotiedot ja laskennan edellyttämät käyttöliittymät.

Tuoretiheysluvut määräytyvät maantieteellisen alueen, puutavaralajin, hakkuuajankohdan ja mittausajankohdan mukaan. Taulukoissa noudatetaan liitteen 4A kartan aluejakoa. Hakkuu- ja mittausajankohta (taulukot 18–27 ja kohdan 4. kosteusmalli) on määritettävä siten, että niiden aikaväli vastaa mahdollisimman hyvin mittauserän varastointiaikaa palstalla. Ensisijainen menettely on, että mittauserä ositetaan varastointiajan mukaan silloin, kun osittaminen vaikuttaa määritettävään tuoretiheyslukuun. Tällöin mittauserä ositetaan mittauspäivien perusteella siten, että puutavaran paino, tuoretiheys ja kiintotilavuus määritetään jokaisena mittauspäivänä erikseen. Hakkuuajankohtana käytetään ensisijaisesti yhtäjaksoisen hakkuuajan puoliväliä. Jos hakkuu keskeytyy (pidemmät kuin viikonlopputauot tai vastaavat tavanomaiset keskeytykset), mittauserä ositetaan hakkuuajan perusteella siten, että mittaus toteutetaan ennen ja jälkeen keskeytystä hakatulle puutavaralle erikseen.

Mikäli mittauserän osittaminen ei ole tarpeellista, voidaan käyttää seuraavia varastointiajan määrittämistapoja:

- hakkuun aloitusajankohta ja lähikuljetuksen (mittauksen) aloitusajankohta
- hakkuun lopetusajankohta ja lähikuljetuksen (mittauksen) lopetusajankohta
- hakkuuajan puoliväli ja lähikuljetuksen (mittauksen) ajan puoliväli

Taulukoissa painoluokat edustavat puutavaralajien tuoretiheyden arvoja kosteuden viiden prosenttiyksikön luokissa.

Painoluokkien määrittelyt:

*Painoluokka 1.* Muuntolukua käytetään tuoreen puutavaran mittauksissa silloin, kun mittauserä sisältää lunta tai jäätä tai mittauserän kosteus on kyseisessä luokassa.

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



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

Taulukoiden lukeminen:

Taulukoissa on neljä ajankohta -sarakea. Taulukon luku aloitetaan hakkuujankohdan (ajankohta) mukaisesta sarakkeesta. Ajankohta -sarakeessa siirrytään riveittäin (painoluokat) nuolen suuntaan, kun ruudussa oleva varastointivuorokausien määrä täyttyy. Varastoinnin jatkuessa yli ajankohta -sarakeen 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 <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 19. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut havupuilla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.*

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	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 <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 21. Harvennusenergiapuun tuoretiheysluvut koivulla Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa.*

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	> 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 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 23. Harvennusenergiapuun 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 24. Harvennusenergiapuun 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 25. Harvennusenergiapuun 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 26. 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 27. *Latvusmassan tuoretiheysluvut Kainuu-Koillismaalla, Lapissa ja Ylä-Lapissa. (\**

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	> 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 palstakasioihin 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 tuoretiheyslukuja.

TAULUKKO 28. *Kantopuun 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 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 mittaussajankohtana. Tuoretiheysluku ( $\text{kg/m}^3$ ) määritetään kuiva-ainesisällön (kuivatuoiretiheys,  $\text{kg/m}^3$ ) ja mittaussajankohdan kosteuden perusteella (kaava 7).

Kosteusmallissa käytetään latvusmassan korjuukohteen varastointiajan säähavaintotietoa. Varastointiajalla tarkoitetaan tässä hakkuuajankohdan ja mittaussajankohdan välistä aikaa. Hakkuu- ja mittaussajankohdat määritetään kohdassa 3. esitetyllä tavalla. Mittauserän kosteus ja edelleen tuoretiheys määritetään mittaussajankohdalle laskettujen kosteusarvojen (3 h välein) keskiarvona. Jos mittauserästä tunnetaan ainoastaan kokonaispaino (ei mittaussäiväkohtaisia painoja), määritetään mittauserän kosteus ja edelleen tuoretiheys kaikkien mittaussäivien kosteusmallilla laskettujen kosteusarvojen (3h välein) keskiarvona.

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 lasketaan 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)

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

$S_{i+1} = (1, 0) \rightarrow 1$  kun lumen syvyys on 0 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	Parametri			
	$b_{11}$	$b_{12}$	$b_{21}$	$b_{22}$
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/m<sup>3</sup>] lasketaan kosteuden ( $MC_{wet}$ ) [%] ja kuivatuoretiheyden ( $R$ ) [kg/m<sup>3</sup>] perusteella kaavalla 7. Kuivatuoretiheytenä käytetään arvoa 445 kg/m<sup>3</sup>.

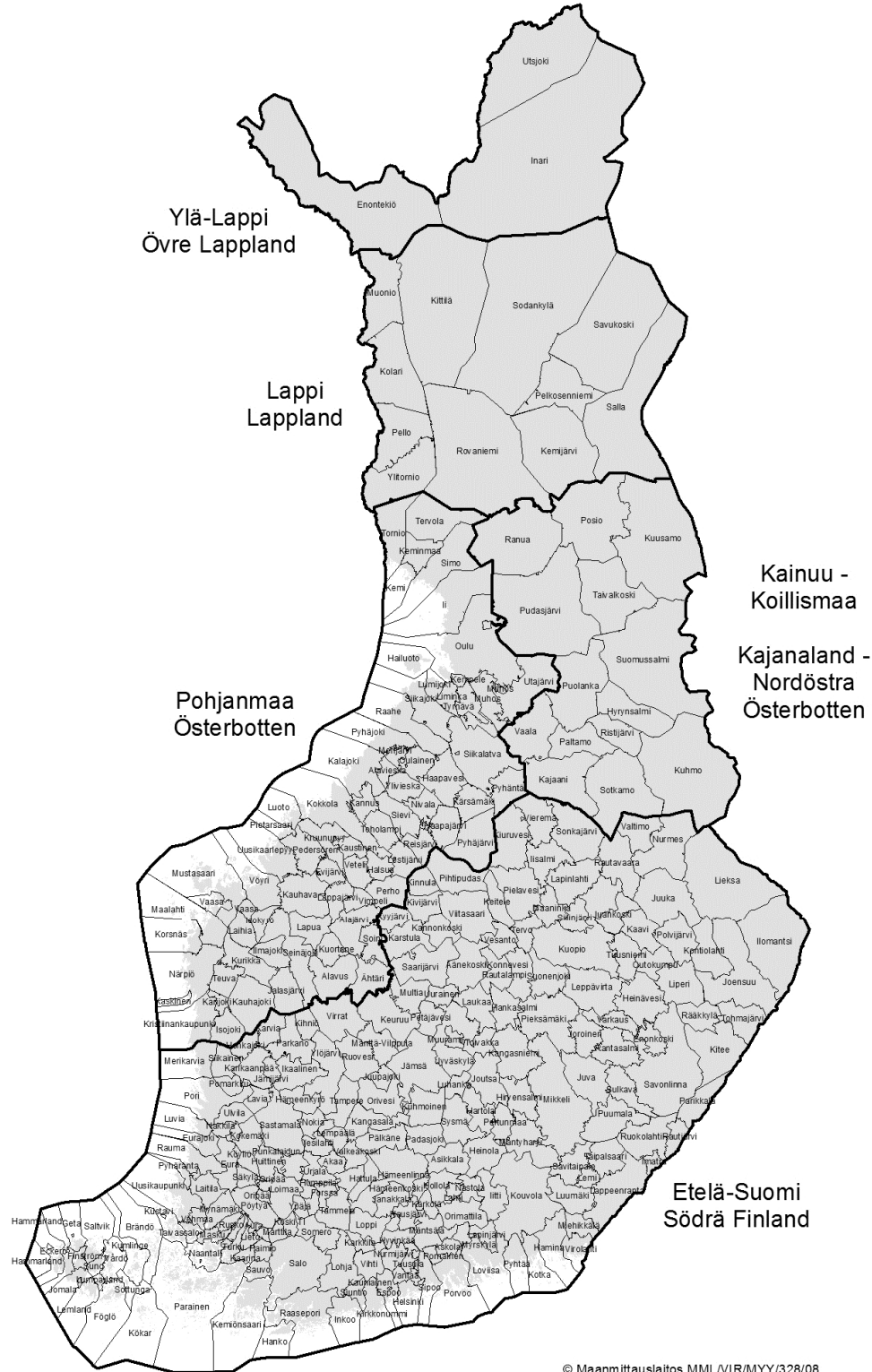
$$r = 100 \times R / (100 - MC_{wet}) \quad (7)$$

, jossa  $r$  = tuoretiheys, kg/m<sup>3</sup>

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

Kiintotilavuus [m<sup>3</sup>] lasketaan painon [kg] ja tuoretiheyden [kg/m<sup>3</sup>] suhteena.

Taulukoissa 1–16 ja 18–27 käytetty aluejako



© Maanmittauslaitos MML/VR/MYY/328/08