

ODC

524.12

832.10

# FOLIA FORESTALIA 280

METSÄNTUTKIMUSLAITOS·INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE·HELSINKI 1976

---

---

VEIJO HEISKANEN

HAVUSAHATUKKIEN KUOREL-  
LISET KESKUSMUOTOLUVUT

MIDDLE FORM FACTORS OF  
PINE AND SPRUCE SAWLOGS

---

- 1974 No 204 Pentti Hakkila & Hannu Kalaja: Oksaraaka-aineen kasaus Melroe Bobcat M-600 kuormaajalla.  
Bunching of branch raw material by Melroe Bobcat M-600 loader.
- No 205 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1971—73.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1971—73. 5,—
- No 206 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoluvuista ja kuutioimistaulukoista 2 päivänä toukokuuta 1969 annetun päätöksen muuttamisesta. Skogsforskningsinstitutets beslut angående ändring av institutets beslut av den 2 maj 1969 om omvandlingskoefficienter och kuberingstabeller för virkesmätning. 8,—
- No 207 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Etelä-Karjalan, Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Itä-Savon metsävarat vuonna 1973.  
Forest resources in the Forestry Board Districts of Etelä-Karjala, Pohjois-Savo, Keski-Suomi and Itä-Savo in 1973. 4,—
- No 208 Tapani Hänninen: Harvennussuomien puustoisuus ja hakkuumahdollisuudet Suomen eteläpuoliskossa.  
The stocking and cutting possibilities in the thinning and accretion forests in the southern half of Finland. 4,—
- No 209 Heikki Nikkilä: Ratapölkkytukkien kuutiointi.  
Measurement of railwaytie-logs. 1,50
- No 210 Hakkuutähteiden talteenoton seurannaisvaikutukset.  
By-effects of the harvesting of logging residues. 2,50.
- No 211 Paavo Tiihonen: Mäntypylväiden kuutioimismenetelmä.  
Eine Kubierungsmethode für Kiefernmastholz 2,—
- No 212 Kaarlo Kinnunen, Juha Lind ja Erkki Lähde: Eri ajankohtina istutettujen männyn kennotaimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.  
Initial development of Scots pine paper pot seedlings planted on different dates in northern Finland. 3,—
- No 213 Kullervo Etholén: Kaatoajankohdan vaikutus koivun ja haavan vesomiseen taimistonhoitoaloilla Pohjois-Suomessa.  
The effect of felling time on the sprouting of *Betula pubescens* and *Populus tremula* in the seedling stands in northern Finland. 2,—.
- No 214 Veijo Heiskanen ja Jorma Riikonen: Tukkien lajittelu sahaukseen kuoren päältä mitatun läpimitan perusteella.  
Sorting of logs according to the top diameter on bark. 4,—
- No 215 Pertti Harstela ja Sauli Takalo: Kokeita oksaraaka-aineen kuormauksesta ja kuljetuksesta.  
Experiments on loading and transportation of branch raw material. 1,50
- No 216 Gunnar Wilhelmson: Puutavaran käsittely. 7,—.
- No 217 Pentti Rikkinen: Koivuvaneritukkien kuutiointi. 1,50.  
Calculation of the volume of birch veneer logs.
- No 218 Pentti Nisula: Makroilmaston vaikutus varastoidun pinotavaran painoon.  
Effect of macroclimate on the weight of stored cordwood. 2,50
- No 219 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1972—74.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1972—74. 6,—
- No 220 Pentti Nisula: Eräs herbisidien levityslaitte.  
An apparatus for the application of herbisides. 2,50
- 1975 No 221 Simo Penttilä ja Jouko Hämäläinen: Päiväansio ja työn tuotos urakkapalkkaisessa istutustyössä 1972.  
Daily earnings and work output in piece rate planting in Finland 1972. 4,—
- No 222 Veli-Pekka Järveläinen: Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen.  
Forestry behaviour of private forest owners in Finland. 20,—
- No 223 Jan Heino: Finlands stadsägda skogar betraktade speciellt ur friluftssynvinkel. 5,—
- No 224 Pentti Hakkila: Kanto- ja juuripuun kuoriprosentti, puuaineen tiheys ja asetoniuutteitten määrä.  
Bark percentage, basic density, and amount of acetone extractives in stump and root wood. 1,50
- No 225 Metsätalastollinen vuosikirja 1973.  
Yearbook of forest statistics 1973.
- No 226 Bo Långström: Eräiden insektisidien testaus tukkimiehentäin, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae), tuhojen torjumiseksi.  
Testing of some insecticides for the control of damages caused by the large pine weevil, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae). 1,50
- No 227 Veijo Heiskanen: Kuitupuun latvaläpimitaan perustuva työmittausmenetelmä ("pölkky-menetelmä").  
A wage-payment measuring method based on pulpwood top diameter (Bolt method). 4,—
- No 228 Pentti Nisula: Liikkuva sadetuslaitteisto.  
Revolving Sprinkler. 3,—
- No 229 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkinen: Sahatukkien todellisen kiintomitan määrittämismenetelmät.  
Methods for the measurement of softwood sawlogs. 3,—

Veijo Heiskanen

HAVUSAHATUKKIEN KUORELLISET KESKUSMUOTOLUVUT

Middle form factors of pine and spruce sawlogs

ALKUSANAT

Käsillä oleva tutkimus kuuluu puutavaran mittauksen muuntolukuja ja kuutioimistaulukoita koskeviin selvityksiin, joiden tarkoituksena on luoda perusteita virallisten muuntolukujen laatimista ja vahvistamista varten. Puutavaranmittauslaissa ja asetuksessa puutavaran mittaussäännön muuttamisesta Metsäntutkimuslaitos näet määrätään laatimaan sekä vahvistamaan puutavaran mittauksessa tarvittavat muuntoluvut. Tukkien keskusmuotoluvut muodostavat yhden muuntolukusarjan, jonka laatiminen ja vahvistaminen on suorittamatta. Nyt ovat kuitenkin siis olemassa perustiedot myös havusahatukeista. Koivutukkien keskusmuotolukuja koskeva tutkimus on julkaistu jo aiemmin (RIKKONEN 1974), mutta ne tarkistetaan lähiaikoina valmistuvassa koivutukkien latva-

muotolukuja koskevassa julkaisussa (HEISKANEN ja SALMI 1976).

Tutkimuksen valmistaminen aloitettiin jo muutama vuosi sitten, mutta henkilökunnan vaihdosten takia työn loppuunsaattaminen on viivästynyt. Tutkimukseen osallistui alkuvaiheessa myös metsänhoitajat HEIKKI NIKKILÄ ja PENTTI RIKKONEN. Tohtori MATTI KÄRKKÄINEN on viimeistelyvaiheessa antanut monia varteenotettuja korjausehdotuksia. Tutkimuslaitoksen puolesta ovat käsikirjoituksen tarkastaneet professori OLAVI HUIKARI ja vs. professori MATTI KÄRKKÄINEN. Heille samoin kuin tutkimukseen osallistuneelle metsäteknologian tutkimusosaston henkilökunnalle esitän parhaat kiitokseni.

Helsinki 20.9.1976

Veijo Heiskanen

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
SUMMARY .....	3
TIIVISTELMÄ .....	4
1. JOHDANTO .....	5
2. TUTKIMUSAINEISTOT .....	5
3. TULOKSET .....	6
31. Alueittaiset keskiarvot .....	6
32. Läpimittaluokittaiset keskiarvot .....	7
33. Tulosten tarkastelua .....	8
4. KÄYTÄNNÖN SOVELLUTUKSIA .....	10
KIRJALLISUUTTA .....	13
TAULUKOT .....	14
LIITTEET .....	23

ISBN 951-40-0230-X

ISSN 0015-5543

Helsinki 1976. Valtion painatuskeskus

## SUMMARY

The publication deals with the magnitude of the middle form factor <sup>1)</sup> of pine and spruce sawlogs and the factors affecting it. It is based on two earlier materials collected chiefly for other purposes (LEINONEN 1972, HEISKANEN and RIKKONEN 1976). The former material (I) included the measuring data for 1,065 pine sawlogs and 648 spruce sawlogs, and the latter for 2,890 pine and 1,694 spruce sawlogs. In material I, in addition to the middle diameter with bark, the diameters with bark at a distance of 10 cm, 35 cm and even metres from the butt were measured, evened out to the nearest millimetre. Furthermore, the length and middle diameter of the log between the half-metre after the last even metre and the top of the log were measured. In material II the diameters of the log with and without bark were measured at one-metre intervals, evened out to the nearest millimetre. The first measuring point was selected by lot at a distance of 5, 15, 25 . . . 95 cm from the butt cross-section. The first measuring point fell on average at a distance of 50 cm from the butt. Although the measuring method used in material I gives a more accurate approximate value for the middle form factor than the method applied in material II, it was considered possible to treat both material together.

The most important results and applications are as follows. (The results refer to logs according to the mean length.)

1. The regional means for the unsorted sawlogs are as follows:

Pine	1.037 (material I)	1.041 (II)
Spruce	1.020 ( - " - I)	1.026 (II)

2. Both materials show that the middle form factor of butt logs is considerably greater (material I = pine 1.063, spruce = 1.039; material II pine = 1.063, spruce = 1.040) than

the top form factor of other logs which is nearly 1.00 in all diameter classes.

3. The middle form factors of butt logs and unsorted sawlogs are greater for both tree species in South than in North Finland.

4. The effect of diameter on the middle form factor is very small with both pine butt logs and all other logs. The middle form factor of spruce butt logs appears to increase with the diameter, especially in material I, but because of the smallness of the change and for the sake of uniformity the middle form factor of spruce logs, too, is assumed in the subsequent calculations to be independent of the diameter.

5. When calculating the middle form factors to be recommended for practical application, the middle form factors of butt logs and other logs were thus assumed to be constant. The share of butt logs was assumed to vary in accordance with the study by HEISKANEN and RIKKONEN (Table 8). The middle form factors calculated are seen in Table 9 by top diameter classes, evened out to the nearest two-centimetre class. Table 10 shows the results by middle diameter classes, evened out to the nearest two-centimetre class.

6. Conversion of the middle solid volume into true solid volume can be done either by diameter classes (Table 10) or by an average conversion factor converting the butt logs and other logs separately.

7. The new middle form factors differ from those used in the compilation of the unit volume values of the Revised Timber Measurement Rules as follows: the volume values for pine increase by 0.6 . . . 1.5 per cent in South Finland, while those for spruce decrease by 0.5 . . . 1.7 per cent in South Finland and 0.5 . . . 1.9 per cent in North Finland. There is hardly any need for correction for North Finnish pine.

<sup>1)</sup> With middle form factor is meant the ratio between the accurate true solid volume of a bolt of timber and the solid volume based on the middle diameter, i.e. middle solid volume.

## TIIVISTELMÄ

Esillä olevassa julkaisussa selostetaan havusahatukkien keskusmuotoluvun<sup>1)</sup> suuruutta ja siihen vaikuttavia tekijöitä kahden aieman, pääasiassa muihin tarkoituksiin kerätyn aineiston perusteella (LEINONEN 1972, HEISKANEN ja RIKKONEN 1976). Edellinen aineisto (I) sisälsi mittaustiedot 1 065 mänty-tukista ja 648 kuusitukista sekä jälkimmäinen aineisto 2 890 mänty-tukista ja 1 694 kuusitukista. Aineistossa I mitattiin kuorellisen keskusläpimitan lisäksi kuorelliset läpimitat 10 cm:n, 35 cm:n ja tasametrin etäisyydeltä tyvestä millimetrin tasaavalla luokituksella. Vielä mitattiin viimeisen tasametrin jälkeisen puolen metrin ja tukin latvan välisen pätjän pituus ja sen keskusläpimita. Aineistossa II mitattiin jokaisen tukin kuorelliset ja kuorettomat läpimitat metrin välein millimetrin tasaavin luokin. Ensimmäinen mittauskohta arvottiin 5, 15, 25 . . . 95 cm:n etäisyydelle tyvileikkauksesta. Keskimäärin sattuu ensimmäinen mittauskohta 50 sentin etäisyydelle tyvestä. Vaikka aineiston I mittaus tapa antaa tulokseksi keskusmuotoluvun tarkemman likiarvon kuin aineiston II mittaus tapa, on katsottu voitavan käsitellä molemmat aineistot yhdessä.

Tärkeimmät tulokset ja sovellutukset ovat seuraavat. (Tulokset koskevat keskipituuden mukaisia tukkeja)

1. Alueittaiset keskiarvot ovat erottelemattomille tukeille seuraavat.

Mänty 1,037 (ain. I) 1,041 (II)

Kuusi 1,020 ( -"- ) 1,026 (II)

2. Kumpikin aineisto osoittaa, että tyvitukkien keskusmuotoluku on huomattavasti

suurempi (ain. I = mä 1,063, ku = 1,039; ain. II mä = 1,063, ku = 1,040) kuin muiden tukkien muotoluku, joka on kaikissa läpimittaluokissa likimain 1,00.

3. Tyvitukkien ja erottelemattomien tukkien keskusmuotoluvut ovat Etelä-Suomessa kummallakin puulajilla suuremmat kuin Pohjois-Suomessa (ss. 7 ja 8).

4. Läpimitan vaikutus keskusmuotolukuun on mäntytyvitukeilla sekä kaikilla muilla tukeilla erittäin vähäinen. Kuusen tyvitukkien keskusmuotoluku näyttää jonkin verran suurenevan läpimitan kasvaessa varsinkin aineistossa I, mutta muutoksen vähäisyyden saavuttamiseksi oletetaan jatkolaskelmissa myös kuusitukkien keskusmuotoluku läpimitasta riippumattomaksi.

5. Käytäntöön suositettavia keskusmuotolukuja laskettaessa on siis oletettu tyvitukkien ja muiden tukkien keskusmuotoluvut vakioiksi (s. 8). Tyvitukkien osuuden on oletettu vaihtelevan HEISKASEN ja RIKKOSEN tutkimuksen mukaisesti (taul. 8). Lasketut keskusmuotoluvut nähdään kahden sentin tasaavin latvaläpimittaluokin taulukosta 9. Taulukossa 10 tulokset on esitetty kahden sentin tasaavin keskusläpimittaluokin.

6. Keskuskiintotilavuutta todelliseksi kiintotilavuudeksi muunnettaessa voidaan muuntaaminen tehdä joko läpimittaluokittain (taul. 10) tai keskimääräistä muuntolukua käyttäen tyvi- ja muut tukit erikseen muuntaen (s. 10).

7. Uudet keskusmuotoluvut poikkeavat Uudistuva puutavaran mittaus-ohjeen yksikkökuutiolukuja laadittaessa käytetyistä siten, että männyn kuutioluvut suurenisivat Etelä-Suomessa 0,6 . . . 1,5 %:lla ja kuusen kuutioluvut taas pienenisivät Etelä-Suomessa 0,5 . . . 1,7 %:lla ja Pohjois-Suomessa 0,5 . . . 1,9 %:lla. Pohjois-Suomen männyn osalta korjaustarvetta ei ole juuri lainkaan.

1) Keskusmuotoluvulla tarkoitetaan puutavarapölkyn tarkan todellisen kiintotilavuuden suhdetta keskusläpimitaan perustuvaan kiintotilavuuteen eli keskuskiintotilavuuteen.

## 1. JOHDANTO

Keskusmuotoluvulla tarkoitetaan puutavara-pölkyn tarkan todellisen kiintotilavuuden suhdetta keskusläpimitaan perustuvaan kiintotilavuuteen eli keskuskiintotilavuuteen. Käytetäessä keskusläpimitaan perustuvaa mittausta tarvitaan keskusmuotoluku muuntokertoimena todellisen kiintotilavuuden laskemiseksi. Puutavaranmittauslaissa ja puutavaran mittaus-säännön muuttamista koskevassa asetuksessa määrätään, että Metsäntutkimuslaitoksen tehtävänä on laatia ja vahvistaa myös ko. muuntoluku, mitä ei ole vielä voitu tehdä luotettavien tietojen puuttuessa.

Suomessa on kuitenkin selvitetty jo nyt havutukkien keskusmuotoluvun suuruutta monissa eri tutkimuksissa, joiden osalta viitataan KÄRKKÄISEN (1974) tutkimuksessaan laatimaan yhteenvetoon. Se osoittaa eri tutkimuksissa saadun huomattavasti toisistaan poikkeavia tuloksia. Tulosten erilaisuudet johtuvat mm. aineistojen vähäisyydestä ja toisistaan poikkeavista mittaustavoista. Aiemmin julkaistuista tutkimuksista ei olekaan saata-vissa luotettavia lukusarjoja käytännön tarkkoihin muuntotehtäviin. – Todettakoon kuitenkin, että HEISKANEN ja RIKKONEN (1971) valitsivat havutukkien yksikkökuutiolukuja las-kiessaan keskusmuotoluvuksi luvun 1.03 usean tutkimuksen aritmeettisena keskiarvona ja kat-soivat sen riippuvan läpimitasta ARON ja RIK-KOSEN (1966) mukaisella tavalla. Tämä aineisto käsitti 695 mäntyvitukkia ja 719 kuusi-vitukkia. Muiden tukkien keskusmuotoluvut

määritettiin ARON ja RIKKOSEN tutkimuk-sessa graafisesti.

Uuden tutkimuksen teko katsottiin aiheelli-seksi, mutta ensin alettiin metsäteknologian tutkimusosastolla vanhojen, eri tarkoituksiin mitattujen havutukkiaineistojen analysointi, jotta saataisiin selville, olisiko niistä apua käytän-töön sopivien keskusmuotolukujen laskennassa. Kahden eri tutkimuksen aineistossa oli tähän tarkoitukseen sopivia mittaustietoja yli 6 000 tukista (LEINONEN 1972, HEISKANEN ja RIKKONEN 1976), joten uusien aineistojen keruuta pidettiin tässä vaiheessa tarpeettomana. Tähän päätökseen vaikutti ratkaisevasti myös se, että tiedettiin keskusmuotolukuja käsittelevän aineiston kerääminen suuritöiseksi ja kalliiksi. Kysymys on lisäksi ongelmasta, jonka kokonaismerkitys on perin vähäinen meillä eniten käytetyssä, latvaläpimitan mittaamiseen perustuvassa sahatukkien mittaustavassa. Sama koskee tietenkin myös keskusläpimitan mukais-ta mittaustapaa.

Esillä olevassa selosteessa esitellään näin hankituista aineistoista lasketut kuorelliset keskusmuotoluvut alueittain, puolajeittain, läpimitaluokittain ja tukkilajeittain. HEISKA-SEN ja RIKKOSEN aineiston mukaan on RIK-KONEN (1973) laskenut alustavat keskusmuo-toluvut, jotka on esitetty liitteessä 1. ARON ja RIKKOSEN (1966) aineistosta lasketut tarkat, läpimitaluokittaiset kuorettomat keskusmuoto-luvut nähdään liitteestä 2.

## 2. TUTKIMUSAINEISTOT

Tutkimusaineisto koostuu kahden eri tutki-muksen aineistosta, kuten edellä todettiin. LEINOSEN (1972) aineisto käsittää 1 713 tukkia eri puolilta Suomea. Taulukosta 1 näh-

dään LEINOSEN tutkimuksen aineistot mittauspaikoittain. Ne sisältävät tiedot yhteensä 1 065 mäntytukista ja 648 kuusitukista. Kaikki kuusitukit on mitattu Etelä-Suomessa, josta

myös pääosa (881 kpl) mäntyaineistosta on peräisin <sup>1)</sup> (ks. taulukko 2). Tästä aineistosta käytetään nimitystä aineisto I.

Pääosa keskusmuotolukumittauksista on peräisin HEISKASEN ja RIKKOSEN (1976) havutukkien kuoritutkimuksesta, jonka nimityksenä on aineisto II. Se käsittää 2 890 mäntytukkia ja 1 694 kuusitukkia, joita koskevat mittaukset on tehty leimikoissa maan eri puolilla (taulukot 3 ja 4). Eri alueiden kesken aineisto II jakautuu tukkilajeittain seuraavan asetelman osoittamalla tavalla.

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Mänty	Kuusi	Mänty	Kuusi
	kpl			
Tyvitukkeja	1009	507	380	424
Muita tukkeja	1260	561	241	202
Yhteensä	2269	1068	621	626

Tyvitukkien osuus (%) tukkien todellisesta tilavuudesta on eri tapauksissa seuraava.

	Aineisto I	
	Mänty	Kuusi
Etelä-Suomi	57,2	48,5
Pohjois-Suomi	57,1	—
Aineisto II		
Etelä-Suomi	44,5	47,4
Pohjois-Suomi	61,2	67,7

Aineiston II jakaumat ovat varsinkin mänyllä lähellä HEISKASEN ja RIKKOSEN (1971) aineiston jakaumaprosentteja, jotka olivat vastaavalla tavalla laskettuina: Mänty E—S 44,8 %

1) Aluejako Pohjois-Suomeen ja Etelä-Suomeen on perinnäinen siten, että Pohjois-Suomeen kuuluviksi on laskettu Lapin, Koillis-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun piirimetsälautakuntien alueet. Muut lautakunnat on luettu Etelä-Suomeen.

P—S 58,2 % sekä kuusi E—S 55,0 %, P—S 86,6 %.

Mittaustavoista on syytä mainita, että aineistossa I mitattiin kuorellisen keskusläpimitan lisäksi kuorelliset läpimitat 10 cm:n, 35 cm:n ja tasametrin etäisyydeltä tyvestä millimetrin tasaavalla luokituksella. Vielä mitattiin viimeisen tasametrin jälkeisen puolen metrin ja pölkyn latvan välisen pätjän pituus ja sen läpimita pituuden puolivälistä.

Aineistossa II, joka kerättiin kuoren määrän selvittämistä varten, mitattiin leimikkonäytteen jokaisen tukin kuorelliset ja kuorettomat läpimitat metrin välein. Ensimmäinen mittauskohta arvottiin 5, 15, 25 . . . 95 cm:n etäisyydelle tyvileikkauksesta. Mittaustavasta johtuu, että tässä aineistossa ei voida vertailla yksittäisten tukkien keskusmuotolukuja toisiinsa, mutta usean tukin, vähintään kymmenen tukin erillä saadaan toisiinsa vertailukelpoisia tuloksia. Keskimäärin koko aineistossa II sattuu ensimmäinen mittauskohta 50 cm:n etäisyydelle tyvestä. Käytettyjen aineistojen tulokset ovat siis vertailukelpoisia, mutta ne antavat tulokseksi ilmeisesti oikeaa pienempiä keskusmuotolukuja, kun tyvipaisuman vaikutus ei tule kokonaisuudessaan esille harvojen mittausvälien vuoksi (vrt. KÄRKKÄINEN 1974). Aineiston I mittaustapa antanee tulokseksi keskusmuotoluvun tarkemman likiarvon kuin aineisto II.

Kun kaikki mittaukset tehdään kuorellisesta puutavarasta, esitetään myös tulokset tukkien kuorellisten mittaustulosten mukaisina, kuten edellä mainittiin.

Aineiston II analysointi osoitti, että tukin pituudella on aivan vähäinen vaikutus tuloksiin. Tästä syystä ja kun on kysymys käytännön tarpeita varten laskettavista muuntoluvuista, ei tässä yhteydessä pyritä selvittämään pituuden vaikutusta. Tulokset onkin ymmärrettävä keskipituuden mukaisille tukeille tarkoitettuina keskusmuotolukuina.

### 3. TULOKSET

#### 31. Alueittaiset keskiarvot

Aineiston I mukaiset alueittaiset tulokset hajontoineen nähdään taulukosta 5. Mänty-

tukkien keskusmuotoluvut poikkeavat eri tutkimuspaikoissa vain vähän toisistaan. Tyvitukeissa keskiarvojen vaihtelurajat ovat 1,041 ja 1,072. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että Pohjois-



Suomessa männyn tyvitukkien keskusmuotoluku olisi pienempi kuin Etelä-Suomessa. Männyn muiden tukkien muotolukujen keskiarvojen vaihtelurajat tutkimuspaikoittain ovat 0,997 ja 1,014. Kaikilla tukeilla erot tutkimuspaikkojen välillä ovat pienimmät. Vain Veitsiluodon aineisto antaa tuloksena muita selvästi pienemmän keskusmuotoluvun erottelemattomille mäntytukeille.

Kuusitukeista on laskettu tehdaskohtaiset tulokset vain kahdelta tehtaalta, joista kerätyt aineistot antavat muille tukeille ja kaikille tukeille käytännöllisesti katsoen samat keskusmuotoluvut. Kuusitukeista tyvitukkien ja kaikkien tukkien keskusmuotoluvut ovat pienemmät kuin männyn samojen tukkilajien muotoluvut.

Eroteltaessa Pohjois-Suomen ja Etelä-Suomen tulokset saadaan aineistosta I seuraavat keskiarvot.

	Tyvet	Muut Mäntytukit	Kaikki
Etelä-Suomi	1,067	1,003	1,039
Pohjois-Suomi	1,047	1,001	1,028
Koko maa	1,063	1,003	1,037
		Kuusitukit	
Koko maa	1,039	1,002	1,020

Huomautettakoon, että Pohjois-Suomen mäntyaineisto on hyvin suppea, vain 184 tukkia.

Aineistosta II laskettiin myös keskusmuotoluvut Etelä-Suomen alueille ja Pohjois-Suomen alueille sekä koko maalle. Keskiarvot ovat tukkilajeittain seuraavat.

	Tyvet	Muut Mäntytukit	Kaikki
Etelä-Suomi	1,073	1,004	1,042
Pohjois-Suomi	1,053	0,994	1,034
Koko maa	1,068	1,002	1,041

	Kuusitukit		
Etelä-Suomi	1,045	1,003	1,027
Pohjois-Suomi	1,031	1,008	1,024
Koko maa	1,040	1,004	1,026

Myös tämä aineisto osoittaa, että keskusmuotoluvut ovat Pohjois-Suomen tyvitukeilla ja kaikilla tukeilla jonkin verran Etelä-Suomen samojen tukkien keskusmuotolukuja pienemmät. Selvin ero on tyvitukkien kohdalla. Kaikkien tukkien keskusmuotolukujen alueiden välisen eron pienuuteen vaikuttaa Pohjois-Suomen tyvitukkien Etelä-Suomea suurempi osuus. Myös eräät aiemmat tutkimukset viittaavat tähän suuntaan, mutta erot ovat niissä vähäisempiä.

Puulajien välillä vallitsee selvä ero siten, että kuusityvitukkien ja kaikkien kuusitukkien keskusmuotoluku on pienempi kuin vastaavien mäntytukkien. Tästä on aiemmissa tutkimuksissa saatu hieman toisistaan poikkeavia tuloksia, mutta esim. LAASASENAHO ja SEVOLA esittävät vieläkin suurempia eroja männyn ja kuusen välille.

Kaikkien mäntytukkien keskiarvot 1,037 ja 1,041 ovat jonkin verran suuremmat kuin havusahatukkien yksikkökuutioita laskettaessa oletettiin. Silloin käytettiin kummallekin puulajille keskiarvona lukua 1,030, joka on puolestaan kuusitukkien keskimääräisiä arvoja 1,020 ja 1,026 suurempi.

Esitetyt tiedot osoittavat, kuten kaikki aiemmatkin tutkimukset ovat osoittaneet, että muiden tukkien keskusmuotoluku on lähimain 1,00 ja siten huomattavasti pienempi kuin tyvitukkien muotoluku.

### 32. Läpimittaluokittaiset keskiarvot

Läpimitan vaikutus keskusmuotolukuun on useimpien tutkimusten mukaan hyvin selvä kaikilla tukeilla, siis tyvitukeilla ja muilla tukeilla yhdessä siten, että läpimitan suuretessa suurenee myös keskusmuotoluku. Kysymyksessä on kuitenkin ensi sijassa tukin aseman vaikutus. On esitetty tuloksia, joiden mukaan latvaläpimitta korreloi positiivisesti keskusmuotoluvun kanssa myös erikseen tyvitukeilla ja erikseen muilla tukeilla (ARO ja RIKKONEN 1966, KÄRKKÄINEN 1974). ZACCON (1976) mu-

kaan Ruotsissa on eri alueilla läpimitan vaikutus tyvitukkiin keskusmuotolukuun erilainen, mutta korrelaatio on aina positiivinen. Muiden tukkiin keskusmuotoluku on hänen mukaansa kaikissa läpimittaluokissa sama, n. 1,00.

Sanotut tutkimukset käsittelevät kuorettoimia tukkeja.

Aineisto I osoittaa taulukon 5 mukaan männyn tyvitukkiin keskusmuotolukujen pienenevän hitaasti läpimitan suuretessa. Pieneminen on hyvin epäselvä. Tulos on siis päinvastainen, kuin mitä aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet. Kaikki tukit yhdistettäessä keskusmuotoluku suurenee läpimitan suuretessa, mutta siinä on kyseessä tyvitukkiin osuuden lisääntymisen vaikutus tukin suurenemisen myötä. Taulukkoon on laskettu mukaan myös Pohjois-Suomen aineisto.

Tämä aineisto osoittaa tukin pituuden vaikutuksen erittäin pieneksi, kuten edellä mainittiin.

Myös aineistosta II ilmenee, että mäntytyvitukkiin keskusmuotoluku pienenee Etelä-Suomessa läpimitan suurentuessa (taulukko 7). Selvä pieneminen ilmenee kuitenkin vasta yli 30 sentin läpimittaluokissa. Pohjois-Suomen aineiston mukaan suunta on hieman epäselvä, mutta sielläkin on vähäistä pienemistä havaittavissa järeissä luokissa. Aineisto on suurissa läpimittaluokissa kuitenkin varsin vähäinen, joten varmuudella voidaan päätellä vain, että pienissä ja keskisuurissa luokissa mäntytyvitukkiin latvamuotoluku on läpimitasta riippumaton. Tähän viittaa jossain määrin myös aineisto I.

Muiden mäntytyvitukkiin keskusmuotoluku riippuu aineistossa II taulukon 7 mukaan vain vähän latvaläpimitasta.

Kuusitukkiin keskusmuotoluvut ovat selvästi pienemmät kuin mäntytyvitukkiin. Taulukosta 6 ilmenee lisäksi, että aineiston I mukaan tyvitukkiin keskusmuotoluku suurenee jonkin verran läpimitan suuretessa. Aineistossa II suunta on molemmilla osa-alueilla epäselvä. Aineiston pienuuden vuoksi tulosta onkin pidettävä epävarmana. Voidaankin päätellä, ettei myöskään kuusen tyvitukeissa eikä latvatukeissa ole tukin läpimitalla selvää vaikutusta keskusmuotoluvun suuruuteen.

### 33. Tulosten tarkastelua

Esitetty tarkastelu osoittaa seuraavaa:

– Mäntytyvitukkiin keskusmuotoluku on

kummallakin osa-alueella suurempi kuin kuusityvitukkiin keskusmuotoluku.

– Tyvitukkiin keskusmuotoluku on molemmilla puulajeilla selvästi suurempi kuin muiden tukkiin keskusmuotoluku.

– Etelä-Suomessa on kummankin puulajin tyvitukkiin keskusmuotoluku suurempi kuin Pohjois-Suomen tyvitukkiin keskusmuotoluku.

– Läpimitan vaikutus keskusmuotolukuun on mäntytyvitukeilla ja männyn sekä kuusen muilla tukeilla erittäin vähäinen. Kuusen tyvitukeilla keskusmuotoluku mahdollisesti suurenee läpimitan suurenemisen myötä, mutta jatkolaskelmissa oletetaan myös kuusitukeilla läpimitan vaikutuksen keskusmuotolukuun olevan merkityksetön.

Käytännön laskelmia varten on laskettu erottelemattomien mänty- ja kuusitukkiin keskimääräiset keskusmuotoluvut läpimittaluokittain molempien aineistojen kappalemäärillä painotettuna keskiarvona. Näin on aineistojen paino eri alueilla seuraava.

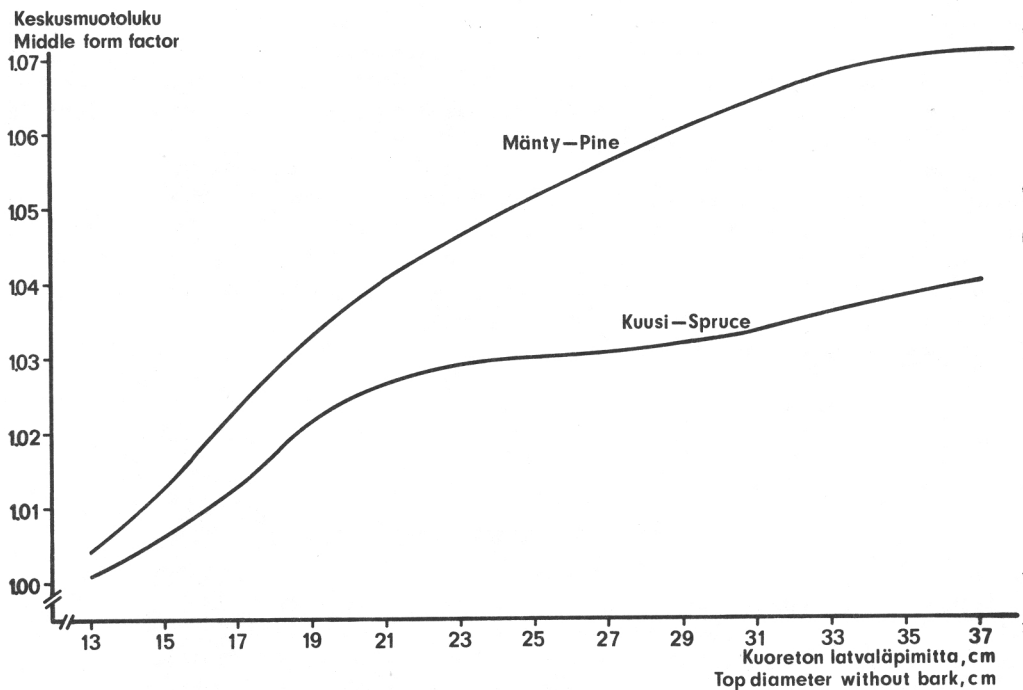
	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Mänty	Kuusi	Mänty	Kuusi
Aineisto I	28,0	37,8	22,9	—
” II	72,0	62,2	77,1	100,0

Lisäksi on oletettu, että sekä tyvitukkiin että muiden tukkiin keskusmuotoluvut ovat tukin läpimitasta riippumattomia. Muut lähtötiedot on esitetty alla olevassa asetelmassa.

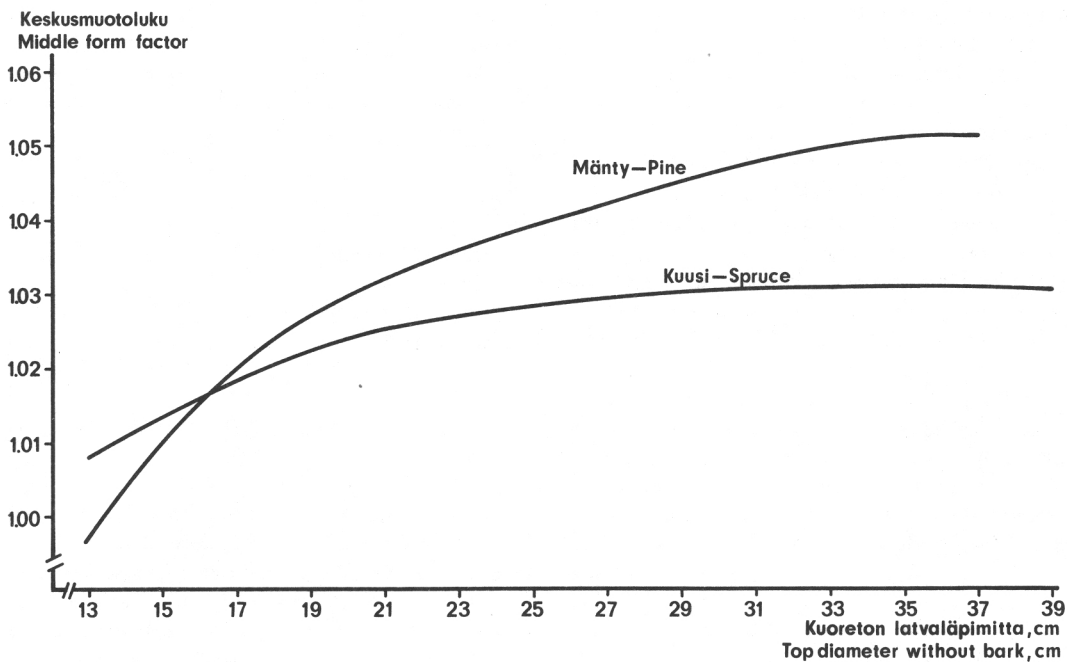
	Keskusmuotoluku		Tyvi %
	Tyvet	Muut	
Mänty, Etelä-Suomi	1,071	1,004	44,5
Pohjois-Suomi	1,051	0,996	61,2
Kuusi, Etelä-Suomi	1,043	1,003	47,4
Pohjois-Suomi	1,031	1,008	67,7

Tyviolosuudet on laskettu aineistosta II ja niiden suuruus latvaläpimittaluokien nähden taulukosta 8.

Näin lasketut eri läpimittaluokien tasotetut keskusmuotoluvut on esitetty taulukossa 9 (piirroksat 1 ja 2). Verrattaessa niitä aiemmissa tutkimuksissa saatuihin tuloksiin voidaan todeta, että läpimitan vaikutus on tässä yleensä kuusitukeilla jonkin verran vähäisempi kuin aiemmissa tutkimuksissa. Mäntytyukeilla erot ovat päinvastaiset RIKKOSEN (1973) taulukkoa



Piirros 1. Havusahatukkien keskusmuotoluvut kuorettomin latvaläpimittaluokin. Etelä-Suomi  
 Figure 1. Middle form factors of pine and spruce sawlogs by top diameter classes without bark. South Finland



Piirros 2. Havusahatukkien keskusmuotoluvut kuorettomin latvaläpimittaluokin. Pohjois-Suomi  
 Figure 2. Middle form factors of pine and spruce sawlogs by top diameter classes without bark. North Finland

lukuun ottamatta. Kuusitukkeja koskevat tulokset ovat ymmärrettävissä, koska nyt on oletettu läpimitan vaikutus kummassakin tukkilajissa nollaksi. Siinä on ilmeisesti tehty hieman väkivaltaa kuusen kohdalla aineiston I osalta. Sen vaikutus tuloksiin on kuitenkin vähäinen.

Esitettyjen keskusmuotolukujen luotettavuudesta voidaan lisäksi todeta, että aineisto on kerätty osittain tehtailta aivan muita tarkoituksia varten (aineisto I) ja osittain metsässä, kaatopaikalla monilta leimikoilta (aineisto II). Siinäkään ei ollut käytössä otanta, vaan mittaus-

paikat valittiin sen mukaan, missä hakkuuta oli käynnissä. Kuten HEISKANEN ja RIKKONEN (1976) osoittavat, noudattaa tämän osa-aineiston jakautuminen verraten hyvin hakkuupoistuman jakaumia.

Eräänä heikkoutena laskelmissa on, että ne perustuvat aineiston II tyvitukki- muu tukki jakaumiin, joiden oikeellisuudesta ei ole tietoa. Muutaman prosenttiyksikön erot jakaumissa aiheuttavat kuitenkin kertoimiin vain jonkin sadasosan eroja.

#### 4. KÄYTÄNNÖN SOVELLUTUKSIA

Puutavaran mittaussäännön mukaan keskusmuotolukua tarvitaan käytettäessä keskusläpimitaan perustuvaa mittaustapaa. Sen vuoksi on taulukkoon 10 laskettu keskusmuotoluvut kuorellisin keskusläpimitaluokin (piirrokset 3 ja 4). Laskenta on tehty siten, että latvaläpimitat on muunnettu keskusläpimitoiksi aineiston II mukaan, tulokset on merkitty koordinaatistoon ja tasoitusviivoilta on luettu arvot parittomille senttimetriluokille.

Myös latvaläpimittojen mukaisia keskusmuotolukuja tarvitaan käytännön mittaustapojen tarkistamisessa. Tällöin on kysymys nimenomaan puutavaran mittaussäännön mukaisesta selostetusta tukin kuorettomaan latvaläpimitaan perustuvan mittaustavan yksikkökuutiolukujen laskennasta, joista edellä oli jo puhetta.

Keskusläpimitaan perustuvaa mittausta käytettäessä on keskusmuotoluvulla korjaus mahdollisuus tehdä kahdella periaatteellisesti toisistaan eroavalla tavalla.

1. Korjaukset tehdään läpimitaluokittain, jolloin korjaukset ovat taulukon 10 osoittamat.

2. Korjaukset tehdään keskimääräisellä muotoluvulla, joko erottelemattomille tukeille tai erikseen tyvitukeille ja erikseen muille tukeille läpimitajakaumaa huomioon ottamatta. Vastaavanlainen menetelmä on käytössä mäntypylväiden mittauksessa ja tilavuuden laskennassa (TIIHONEN 1975).

Jos korjaus tehtäisiin yhdellä muuntoluvulla kaikille tukeille, olisi keskusmuotoluku eri alueilla seuraava.

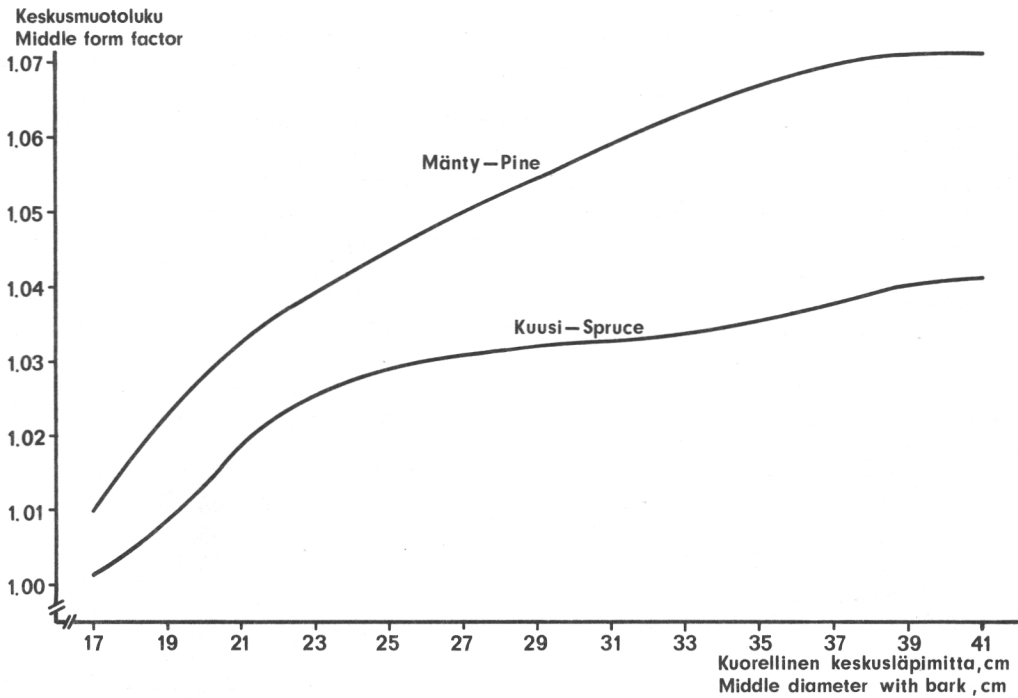
Mänty, Etelä-Suomi	1,041
Pohjois-Suomi	1,033
Kuusi, Etelä-Suomi	1,024
Pohjois-Suomi	1,024

Tällainen muuntaminen on yksityistapa-uksissa perin epätarkkaa tyvi- ja latvatukkien osuuksien suuren vaihtelun sekä tyvi- ja muiden tukkien keskusmuotolukujen suuren eron vuoksi.

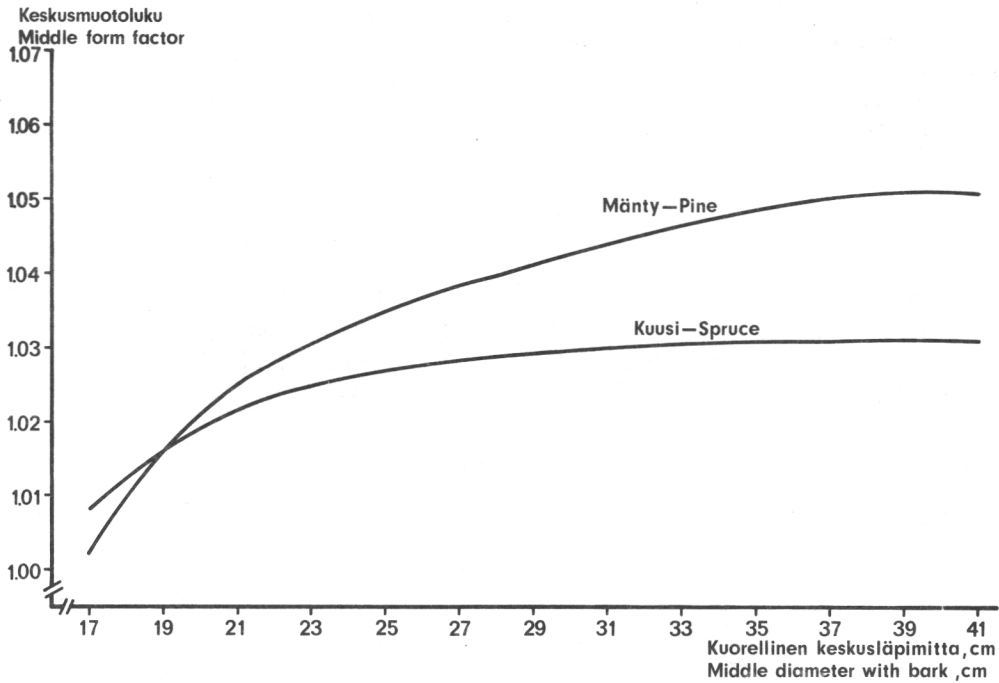
Jos korjaus tehtäisiin erikseen tyvitukeille ja erikseen latvatukeille, olisivat keskusmuotoluvut eri tapauksissa seuraavat:

	Tyvet		Muut
Mänty, Etelä-Suomi	1,071 (1,07)	1,004	(1,00)
Pohjois-Suomi	1,051 (1,05)	0,996	(1,00)
Kuusi, Etelä-Suomi	1,043 (1,04)	1,003	(1,00)
Pohjois-Suomi	1,031 (1,03)	1,008	(1,00)

Tämä tapa on käsittääkseni tarkoituksenmukaisin, vaikka se saattaa jädä tarkkuudessa jälkeen läpimitaluokittaisesta, erottelemattomien tukkien muotoluvun käytöstä. Tällä tavoin tehtävä korjaus vastaa periaatteessa pylväiden kuutioimismenetelmää, jossa korjauskerroin (keskusmuotoluku) on 1,05. Saattaa olla paikallaan, että myös tukkien kuutioinnissa käytettäisiin lukuja vain kahden desimaalin



Piirros 3. Havusahatukkien keskusmuotoluvut kuorellisin keskusläpimittaluokin. Etelä-Suomi  
 Figure 3. Middle form factors of pine and spruce sawlogs by middle diameter classes with bark. South Finland



Piirros 4. Havusahatukkien keskusmuotoluvut kuorellisin keskusläpimittaluokin. Pohjois-Suomi  
 Figure 4. Middle form factors of pine and spruce sawlogs by middle diameter classes with bark. North Finland

(yhden prosentin) tarkkuudella. Tällöin ei muille tukeille tarvitsisi tehdä korjausta lainkaan. Yhdenmukaisuuden vuoksi on edellä olevassa asetelmassa pyöristetty myös Pohjois-Suomen kuusilatvatukkien muuntoluku arvoon 1.00.

Latvaläpimitaan perustuvaa mittausta käytettäessä on myös teoriassa mahdollisuus soveltaa keskimääräistä muuntolukua erikseen tyvitukeille ja erikseen muille tukeille. Tässä järjestelmässä olisi nyt käytössä olevat yksikkökuutioluvut puhdistettava keskusmuotoluvun vaikutuksesta. Järjestelmä edellyttäisi siis yksikkökuutiolukujen käytön erikseen tyvitukeille ja erikseen muille tukeille ja tyvitukkien kokonaistilavuuden kertomista ao. alueen keskimääräisellä keskusmuotoluvulla. Tällöin olisi kuitenkin käytettävä erillisiä yksikkökuutiolukuja tyvitukeille ja erillisiä muille tukeille. Ne eroavat eräissä tapauksissa hyvinkin paljon toisistaan myös ilman keskusmuotoluvun mukana oloa (HEISKANEN 1976 b).

Kun ilmeisesti jo yksinomaan epäselvyyksien välttämiseksi on syytä pitäytyä nykyisessä Uudistuva puutavaran mittaus-ohjeen mukaisessa menetelmässä, olisi kaikki luvut korjattava vastaamaan nyt saatuja keskusmuotolukuja, jotka ovat luotettavampia kuin HEISKANEN ja RIKKOSEN (1971) yksikkökuutiolukuja laskeissaan käyttämät kertoimet. Keskusmuotolukujen korjaus muuttaisi yksikkökuutioluvut seuraavasti. Nykyisiä keskusmuotolukuja on merkitty kussakin luokassa luvulla 100.

Männyn yksikkökuutioluvut suurenisivat Etelä-Suomessa 0,6 . . . 1,5 prosentilla ja Pohjois-Suomessa korjauksen tarve olisi aivan mitätön, lukuun ottamatta 13 cm:n luokkaa, joka ei kuitenkaan ole sopimusten mukainen sahatukki. Kuusen kuuntiointiluvut taas pienenisivät Etelä-Suomessa 0,5 . . . 1,7 prosentilla ja Pohjois-Suomessa 0,5 . . . 1,9 prosentilla. Mainittakoon, että uusien kuoritulosten vaikutus yksikkökuutiolukuihin olisi seuraava (HEISKANEN ja RIKKONEN 1976, HEISKANEN 1976 a). Toisin sanoen yksikkökuutioluvut olisivat pelkästään kuorikorjauksen jälkeen seuraavat suhteessa nykyisiin lukuihin (= 100).

Mänty, Etelä-Suomi,	98,7 . . . 100,8
Pohjois-Suomi	96,9 . . . 99,3
Kuusi, Etelä-Suomi	96,9 . . . 98,4
Pohjois-Suomi	95,8 . . . 97,1

Molempien korjausten yhteisvaikutus on sellainen, että Etelä-Suomen männyn yksikkökuutioluvut pysyisivät ennallaan tai nousisivat jonkin verran. Pohjois-Suomen männyn kuutioluvut pienenisivät 0 . . . 4 %:lla. Kuusitukkien yksikkökuutioluvut pienenisivät 1 . . . 5 %:lla Etelä-Suomessa ja 4 . . . 6 %:lla Pohjois-Suomessa.

		Tasaava läpimittaluokka, cm					
		13	17	21	25	29	33
		Kerroin					
Mänty, Etelä-Suomi		100,9	100,6	100,7	100,7	100,9	101,5
	Pohjois-Suomi	99,0	100,2	100,1	99,9	100,0	100,1
Kuusi, Etelä-Suomi		99,5	99,2	99,4	98,9	98,5	98,3
	Pohjois-Suomi	98,3	99,0	99,5	99,2	98,1	99,0

## KIRJALLISUUTTA

- ARO, P. ja RIKKONEN, P. 1966. Havusahatukkien latvamuotoluvut. MTJ 61.7.
- HEISKANEN, V. 1976a. Havusahatukkien kuorelliset yksikkökuutioluvut uusien kuoritietojen mukaan korjattuina. Metsäntutkimuslaitos. Metsäteknologian osasto. Moniste.
- HEISKANEN, V. 1976b. Tyvitukkien ja muiden tukkien latvamuotoluvut Etelä-Suomessa. Sahamies n:o 6.
- HEISKANEN, V. ja RIKKONEN, P. 1971. Havusahatukkien todellisen kiintomitan määrittäminen latvaläpimitan perusteella. Folia For. 128.
- HEISKANEN, V. ja RIKKONEN, P. 1976. Havusahatukkien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät. Folia For. 250.
- HEISKANEN, V. ja SALMI, J. 1976. Koivutukkien latvamuotoluvut ja yksikkökuutiot. Ilmestyy Folia Forestalia-sarjassa.
- KÄRKKÄINEN, M. 1974. Keskusmuotoluvun perusteita tukkien ja kuitupuun mittauksessa. Silva Fenn. Vol 8, N:o 1.
- LAASASENAHO, J. ja SEVOLA, Y. 1972. Havutukkien latvamuotolukujen vaihtelu. Folia For. 144.
- LEINONEN, E. 1972. Puutavaran mittaus kuorma- ja otantamenetelmillä. Folia For. 144.
- RIKKONEN, P. 1973. Muuntokertoimet, joilla mänty- ja kuusitukkien kuorellinen keskuskiintomitta muunnetaan kuorelliseksi kiintomitaksi (tarkistamattomia lukuja) Helsinki 1973-11-06. Moniste.
- RIKKONEN, P. 1974. Koivuvaneritukkien kuutiointi. Folia For. 217.
- TIIHONEN, P. 1975. Mäntypylväiden kuutiointimenetelmä. Folia For. 211.
- ZACCO, P. 1975. Relationstal hos sågtimmer. Inst. Virkesl. Skogshögskolan Rapport Nr R 94.

Taulukko 1. Havutukkien keskusmuotolukuaineisto. Aineisto I  
 Table 1. Middle form factor material I for pine and spruce sawlogs.

Tutkimuspaikka Location	Puulaji—Species	
	Mänty—Pine	Kuusi—Spruce
	Tukkeja, kpl—Number of logs	
Uimaharju	26	—
Utra	539	—
Pori	245	160
Lohja	71	224
Kaipola	—	264
Kemi	83	—
Veitsiluoto	101	—
Yhteensä	1065	648
Etelä-Suomi—South Finland	881	648
Pohjois-Suomi—North Finland	184	—

Taulukko 2. Mitattujen mänty- ja kuusitukkien läpimitta- ja tukkijakauma. Aineisto I  
 Table 2. Diameter and type of sawlog distribution of the pine and spruce logs measured. Material I.

Latva- läpimitta, cm Top dia- meter	Mänty — Pine			Kuusi — Spruce		
	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yht. total	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yht. Total
	Tukkien lukumäärä, kpl Number of logs					
13	2	15	17	2	42	44
15	38	133	171	28	74	102
17	118	145	263	30	69	99
19	109	82	191	38	56	94
21	115	38	153	53	41	94
23	80	27	107	45	28	73
25	75	8	83	41	10	51
27	38	3	41	25	8	33
29	18	2	20	13	3	16
31	7	1	8	14	3	17
33	4	1	5	18	—	18
35	3	—	3	4	—	4
37	—	—	—	2	—	2
39+	2	1	1	2	—	2



Taulukko 3. Mitattujen mäntytukkien läpimitta- ja tukkilajijakauma. Aineisto II.  
 Table 3. Diameter and type of sawlog distribution of the pine logs measured. Material II.

Latvaläpimitta, cm Top diameter, cm	Etelä-Suomi South Finland			Pohjois-Suomi North Finland			Koko maa Whole country		
	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total
	Tukkien lukumäärä, kpl – Number of logs								
11	–	1	1	–	–	–	–	1	1
13	1	62	63	–	2	2	1	64	65
15	44	303	347	24	50	74	68	353	421
17	107	318	425	51	60	111	158	378	536
19	158	198	356	54	51	105	212	249	461
21	186	165	351	68	25	93	254	190	444
23	154	110	264	55	24	79	209	134	343
25	154	55	209	48	16	64	202	71	273
27	92	33	125	32	8	40	124	41	165
29	67	11	78	20	3	23	87	14	101
31	24	4	28	14	1	15	38	5	43
33	15	–	15	6	–	6	21	–	21
35	5	–	5	3	1	4	8	1	9
37	2	–	2	5	–	5	7	–	7
Yhteensä Total	1009	1260	2269	380	241	621	1389	1501	2890

Taulukko 4. Mitattujen kuusitukkien läpimitta- ja tukkilajijakauma. Aineisto II  
 Table 4. Diameter and type of sawlog distribution of the spruce logs measured. Material II.

Latvaläpimitta, cm <i>Top diameter, cm</i>	Etelä-Suomi <i>South Finland</i>			Pohjois-Suomi <i>North Finland</i>			Koko maa <i>Whole country</i>		
	Tyvitukit <i>Butt logs</i>	Muut tukit <i>Other logs</i>	Yhteensä <i>Total</i>	Tyvitukit <i>Butt logs</i>	Muut tukit <i>Other logs</i>	Yhteensä <i>Total</i>	Tyvitukit <i>Butt logs</i>	Muut tukit <i>Other logs</i>	Yhteensä <i>Total</i>
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	17	17	—	1	1	—	18	18
15	6	100	106	6	18	24	12	118	130
17	63	188	251	47	75	122	110	263	373
19	76	72	148	107	58	165	183	130	313
21	95	74	169	89	18	107	184	92	276
23	87	45	132	76	12	88	163	57	220
25	63	29	92	40	16	56	103	45	148
27	38	17	55	28	4	32	66	21	87
29	35	9	44	21	—	21	56	9	65
31	12	4	16	8	—	8	20	4	24
33	18	3	21	1	—	1	19	3	22
35	5	3	8	1	—	1	6	3	9
37	9	—	9	—	—	—	9	—	9
Yhteensä <i>Total</i>	507	561	1068	424	202	626	931	763	1694

Taulukko 5. Havusahatukkien keskimääräiset keskusmuotoluvut tutkimuspaikoittain. Aineisto I.  
 Table 5. Mean middle form factors of pine and spruce sawlogs by investigation site. Material I.

Paikka Location	Tukkeja Number of logs	Tukki- laji <sup>1)</sup> Species	D <sub>1</sub> mm	D <sub>1/2</sub> mm	Keskusmuotoluku Middle form factor		Variaatio- kerroin % Coef.var.
					$\bar{x}$	s	
Mänty – Pine							
Uimaharju	16	t	204	224	1,058	0,0297	2,8
	10	m	174	197	1,012	0,0831	8,2
	26	t+ m	192	214	1,040	0,0595	5,7
Utra	305	t	201	224	1,068	0,0502	4,7
	234	m	165	188	0,998		
	539	t+ m	185	208	1,038		
Pori	150	t	225	247	1,061	0,0511	4,8
	95	m	187	210	1,007	0,0463	4,6
	245	t+ m	210	233	1,040	0,0558	5,4
Lohja	33	t	218	241	1,072	0,0409	3,8
	38	m	186	198	1,014		
	71	t+ m	201	218	1,041		
Kemi	47	t	221	247	1,040	0,0414	4,0
	36	m	194	226	0,997	0,0474	4,8
	83	t+ m	209	237	1,021	0,0489	4,8
Veitsiluoto	58	t	232	255	1,054	0,0566	5,4
	43	m	203	229	1,005	0,0592	5,9
	101	t+ m	219	244	1,033	0,0624	6,0
Kaikki All	609	t	212	235	1,063	0,0501	4,7
	456	m	178	201	1,003	0,0459	4,6
	1065	t+ m	197	220	1,037	0,0567	5,5
Kuusi – Spruce							
Lohja	90	t	218	233	1,041	0,0429	4,1
	134	m	182	204	1,000	0,0414	4,1
	224	t+ m	197	216	1,017	0,0464	4,6
Pori	83	t	255	277	1,034	0,0465	4,5
	77	m	190	214	1,002	0,0338	3,9
	160	t+ m	224	247	1,019	0,0437	4,3
Kaikki All	316	t	229	250	1,039	0,0441	
	335	m	181	206	1,002	0,0411	
	651	t+ m	205	228	1,020	0,0463	

1) t = tyvitukit – butt logs  
 m = muut tukit – other logs  
 t+ m = yhteensä – total

Taulukko 6. Havusahatukkien tasoittamattomat keskusmuotoluvut läpimittaluokittain ja tukkilajeittain. Aineisto I.

Table 6. Unevened middle form factors for pine and spruce sawlogs in different districts, by diameter class and type of sawlog. Material I.

Kuoreton latvaläpimitta, cm Top diameter without bark, cm	Mänty – Pine			Kuusi – Spruce		
	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Keskim. Average	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Keskim. Average
13	1,082	1,009	1,018	0,947	1,001	0,998
15	1,070	0,996	1,013	1,032	1,003	1,001
17	1,068	1,005	1,033	1,022	1,001	1,007
19	1,066	1,001	1,038	1,031	0,998	1,012
21	1,057	1,013	1,045	1,032	0,997	1,017
23	1,060	1,008	1,047	1,039	1,007	1,027
25	1,055	1,002	1,050	1,043	1,009	1,036
27	1,069	0,992	1,063	1,045	0,998	1,034
29	1,060	1,010	1,055	1,054	1,021	1,048
30	1,064	1,013	1,058	1,065	1,041	1,061
33	1,063	1,032	1,057	1,056	••	1,056
35	1,057	••	1,057	1,060	••	1,060
37	••	••	••	1,058	••	1,058
39+	1,063	1,000	1,042	1,103	••	1,103

Taulukko 7. Havusahatukkién tasoittamattomat keskusmuotoluvut eri alueilla läpimittaluokittain ja tukkilajeittain. Aineisto II.

Table 7. Unevened middle form factors for pine and spruce sawlogs in different districts, by diameter class and type of sawlog. Material II.

Kuureton latva- läpimitta, cm Top diameter without bark, cm	Etelä-Suomi – South Finland			Pohjois-Suomi – North Finland		
	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Keskim. Average	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Keskim. Average
Mänty – Pine						
11	–	(1,055)	(1,055)	–		
13	(1,000)	1,010	1,012	–	0,873	0,873
15	1,090	1,000	1,010	1,061	0,998	1,018
17	1,074	1,000	1,017	1,041	0,999	1,019
19	1,080	1,006	1,040	1,063	0,999	1,033
21	1,079	1,003	1,045	1,064	1,002	1,048
23	1,067	1,009	1,044	1,084	0,970	1,052
25	1,078	1,000	1,059	1,057	1,015	1,048
27	1,064	1,017	1,053	1,019	1,042	1,022
29	1,092	(1,021)	1,083	1,072	0,875	1,051
31	1,057	(0,986)	1,047	(0,993)	1,008	0,993
33	(1,045)	••	(1,045)	(1,050)	–	1,050
35	(1,037)	••	(1,037)	(1,089)	(0,806)	1,017
37	(0,957)	••	(0,957)	(1,017)		1,017
Kuusi – Spruce						
13	–	0,974	0,974	–	–	–
15	1,033	0,989	0,991	–	1,244	1,244
17	1,020	1,004	1,008	0,984	1,022	1,012
19	1,044	1,001	1,023	1,029	0,992	1,007
21	1,043	0,980	1,016	1,022	1,018	1,021
23	1,067	1,019	1,051	1,066	1,035	1,062
25	1,024	1,010	1,020	1,029	1,004	1,026
27	1,012	1,041	1,020	1,023	0,977	1,012
29	1,052	0,989	1,040	0,989	1,068	0,997
31	1,053	1,003	1,041	1,074		1,074
33	1,091	1,053	1,087	0,960		0,960
35	1,047	1,056	1,051	1,044		1,044
37	1,073		1,073	1,034		1,034

Taulukko 8. Havusahatukkien suhteellinen jakautuminen tyvi- ja muihin tukkeihin läpimittaluokittain. Aineisto II.

Table 8. Relative distribution of pine and spruce sawlogs into butt and other logs in different diameter classes. Material II.

Latvaläpimitta, cm Top diameter, cm	Etelä-Suomi – South Finland			Pohjois-Suomi – North Finland		
	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total
%						
Mänty – Pine						
11	–	100,0	100,0	–	–	–
13	1,6	98,4	100,0	–	100,0	100,0
15	12,7	87,3	100,0	32,4	67,6	100,0
17	33,6	66,4	100,0	45,9	54,1	100,0
19	44,4	55,6	100,0	51,4	48,6	100,0
21	53,0	47,0	100,0	73,1	26,9	100,0
23	58,3	41,7	100,0	69,6	30,4	100,0
25	73,7	26,3	100,0	75,0	25,0	100,0
27	73,6	26,4	100,0	80,0	20,0	100,0
29	85,9	14,1	100,0	87,0	13,0	100,0
31	85,7	14,3	100,0	93,3	6,7	100,0
33	100,0	–	100,0	100,0	–	100,0
35	100,0	–	100,0	100,0	–	100,0
37	100,0	–	100,0	100,0	–	100,0
Keskimäärin Average	44,5	55,5	100,0	61,2	38,8	100,0
Kuusi – Spruce						
13	–	100,0	100,0	–	100,0	100,0
15	5,7	94,3	100,0	25,0	75,0	100,0
17	25,0	75,0	100,0	38,5	61,5	100,0
19	51,3	48,7	100,0	64,8	35,2	100,0
21	56,2	43,8	100,0	83,2	16,8	100,0
23	65,9	34,1	100,0	86,4	13,6	100,0
25	68,5	31,5	100,0	71,4	28,6	100,0
27	69,1	30,9	100,0	87,5	12,5	100,0
29	79,5	20,5	100,0	100,0	–	100,0
31	75,0	25,0	100,0	100,0	–	100,0
33	85,7	14,3	100,0	100,0	–	100,0
35	62,5	37,5	100,0	100,0	–	100,0
37	100,0	–	100,0	100,0	–	100,0
Keskimäärin Average	47,4	52,6	100,0	67,7	32,3	100,0

Taulukko 9. Havusahatukkien keskusmuotoluvut kuorettaomina latvaläpimitäluokina.

Table 9. Middle form factors by top diameter class without bark intended for practical conversion of pine and spruce sawlogs.

Kuorettaomina latvaläpimitä, cm Top diameter without bark, cm	Etelä-Suomi – South Finland			Pohjois-Suomi – North Finland		
	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total	Tyvitukit Butt logs	Muut tukit Other logs	Yhteensä Total
Keskusmuotoluku – Middle form factor						
Mänty – Pine						
13	1,071	1,004	1,004	1,051	0,996	0,996
15	1,071	1,004	1,012	1,051	0,996	1,010
17	1,071	1,004	1,004	1,051	0,996	1,020
19	1,071	1,004	1,033	1,051	0,996	1,027
21	1,071	1,004	1,041	1,051	0,996	1,032
23	1,071	1,004	1,046	1,051	0,996	1,036
25	1,071	1,004	1,051	1,051	0,996	1,039
27	1,071	1,004	1,056	1,051	0,996	1,042
29	1,071	1,004	1,061	1,051	0,996	1,045
31	1,071	1,004	1,065	1,051	0,996	1,048
33	1,071	1,004	1,068	1,051	0,996	1,050
35	1,071	1,004	1,070	1,051	..	1,051
37	1,071	1,004	1,071	1,051	..	1,051
Keskimäärin Average	1,071	1,004		1,051	0,996	
Kuusi – Spruce						
13	1,043	1,003	1,001	1,031	1,008	1,008
15	1,043	1,003	1,006	1,031	1,008	1,013
17	1,043	1,003	1,013	1,031	1,008	1,018
19	1,043	1,003	1,022	1,031	1,008	1,023
21	1,043	1,003	1,026	1,031	1,008	1,026
23	1,043	1,003	1,029	1,031	1,008	1,027
25	1,043	1,003	1,030	1,031	1,008	1,028
27	1,043	1,003	1,031	1,031	1,008	1,029
29	1,043	1,003	1,032	1,031	1,008	1,030
31	1,043	1,003	1,034	1,031	1,008	1,031
33	1,043	1,003	1,036	1,031	1,008	1,031
35	1,043	1,003	1,038	1,031	1,008	1,031
37	1,043	1,003	1,040	1,031	1,008	1,031
39	1,043	1,003	1,042	1,031	1,008	1,031
Keskimäärin Average	1,043	1,003		1,031	1,008	

Taulukko 10. Havusahatukkien keskusmuotoluvut kuorellisin keskusläpimittaluokin.  
 Table 10. Middle form factors by middle diameter classes with bark.

Kuorellinen keskus- läpimitta, cm <i>Middle diameter with bark, cm</i>	Mänty – <i>Pine</i>		Kuusi – <i>Spruce</i>	
	Etelä-Suomi <i>South Finland</i>	Pohjois-Suomi <i>North Finland</i>	Etelä-Suomi <i>South Finland</i>	Pohjois-Suomi <i>North Finland</i>
17	1,010	1,002	1,001	1,008
19	1,023	1,016	1,008	1,016
21	1,033	1,025	1,020	1,022
23	1,039	1,031	1,025	1,025
25	1,044	1,035	1,029	1,027
27	1,050	1,038	1,031	1,028
29	1,055	1,041	1,032	1,029
31	1,059	1,044	1,033	1,030
33	1,064	1,047	1,034	1,031
35	1,067	1,049	1,036	1,031
37	1,070	1,050	1,038	1,031
39	1,071	1,051	1,040	1,031
41	1,071	1,051	1,041	1,031



Liite 1. Muuntokertoimet, joilla mänty- ja kuusitukkien kuorellinen keskuskiintomitta muunnetaan kuorelliseksi todelliseksi kiintomitaksi (tarkistamattomia lukuja).

*Appendix 1. Conversion coefficients used to convert the middle solid volume with bark of pine and spruce logs into true solid volume (RIKKONEN 1973).*

D 1/2 cm kuorineen Middle diameter with bark, cm	Mänty – Pine			Kuusi – Spruce		
	Tyvet Butts	Muut Other	Kaikki All	Tyvet Butts	Muut Other	Kaikki All
15	1,085	1,013	1,027	1,030	1,003	1,010
17	1,077	1,008	1,030	1,030	1,002	1,011
19	1,070	1,004	1,033	1,031	1,002	1,012
21	1,064	1,001	1,036	1,032	1,001	1,014
23	1,058	0,998	1,039	1,034	1,000	1,016
25	1,056	0,996	1,042	1,037	1,000	1,022
27	1,055	0,995	1,045	1,040	1,001	1,028
29	1,055	0,995	1,047	1,044	1,002	1,034
31	1,054	0,995	1,049	1,048	1,002	1,040
33	1,054	0,995	1,051	1,053	1,002	1,048
35	1,054	0,995	1,053	1,058	1,003	1,057
37	1,054	0,995	1,054	1,064	1,003	1,064
39	1,054	0,995	1,054	1,070	1,003	1,070

Liite 2. ARON ja RIKKOSEN (1966) aineistosta lasketut tarkat läpimittaluokittaiset kuorettomat keskusmuotoluvut.

*Appendix 2. Accurate bark-free middle form factors by diameter class calculated from the material of ARO and RIKKONEN (1966).*

Kuoreton latvaläpi- mitta, cm Top diameter without bark, cm	Etelä-Suomi South Finland		Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine	Kuusi – Spruce	Mänty – Pine	Kuusi – Spruce
13	0,995	1,006	1,006	1,025
15	1,008	1,013	1,012	1,026
17	1,018	1,021	1,018	1,028
19	1,027	1,027	1,024	1,029
21	1,034	1,032	1,031	1,051
23	1,040	1,047	1,037	1,034
25	1,044	1,041	1,040	1,036
27	1,048	1,044	1,042	1,039
29	1,052	1,047	1,045	1,041
31	1,052	1,050	1,048	1,041
33	1,052	1,053	1,049	1,041
35	1,052	1,055	1,049	1,041
39	1,052	1,055	1,049	1,041
41+	1,052	1,055	1,049	1,041



- 1975
- No 230 Aulikki Kauppila ja Erkki Lähde: Koetuloksia maan käsittelyn vaikutuksesta metsämaan ominaisuuksiin Pohjois-Suomessa.  
On the effects of soil treatments on forest soil properties in North-Finland. 3,—
- No 231 Olli Uusvaara ja Kari Löyttyniemi: Tikaskuoriaisen (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) aiheuttaman vioituksen vaikutus sahatavaran laatuun ja arvoon.  
Effect of injury caused by the ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) on sawn timber quality and value. 1,50
- No 232 Seppo Ervasti ja Kullervo Kuusela: Suomen metsätase vuosina 1965—72 ja metsäteollisuuden raaka-ainenäkömät vuoteen 2000.  
Forest balance of Finland in 1965—72 and the prospects of industrial wood until 2000. 1,50
- No 233 Jouko Laasasenaho: Runkopuun saannon riippuvuus kannon korkeudesta ja latvan katkaisuläpimitasta.  
Dependence of the amount of harvestable timber upon the stump height and the top-logging diameter. 2,—
- No 234 Olli Uusvaara ja Veijo Heiskanen: Sahanhakkeen valmistus, käsittely, mittaus ja laadun määrittäminen Suomessa.  
Preparation, handling, measurement and quality determination of sawmill chips in Finland. 3,—
- No 235 Seppo Kaunisto: Jyrsintämuokkaus ja lannoitus männyn ja kuusen kylvön yhteydessä turvemaalla.  
Rotavation and fertilization in connection with direct seeding of Scots pine and Norway spruce on peat greenhouse experiments. 1,50
- No 236 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Kuitupuupinon kiintotilavuuden määrittästä koskevia tutkimuksia. Mutkainen lehtikuitupuun, järeä kuitupuun sekä likipituinen havukuitupuun. Studies on the determination of the solid volume of a pulpwood pile. Crooked broadleaved pulpwood, large-sized pulpwood and coniferous pulpwood of approximate length. 3,—
- No 237 Markku Mäkelä: Oksaraaka-aineen kasaus ja kuljetus.  
Bunching and transportation of branch raw material. 2,—
- No 238 Mirja Ruokonen: Lehtien kautta annetun fenoksiherbisidin käyttäytyminen kasvissa. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.  
The behaviour of leaf-applied phenoxy-herbicides in plants. A study based on literature. 2,50
- No 239 Eero Paavilainen: Koetuloksia lannoituksen vaikutuksesta korpikuusikossa.  
On the response to fertilizer application of Norway spruce growing on peat. 1,—
- No 240 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Markku Mäkelä: Kokopuunkäyttö pienpuu-ongelman ratkaisuna.  
Full-tree utilization as a solution to the problem of small-sized trees. 8,—
- No 241 Victor Ipatiev & Eero Paavilainen: Lannoituksen vaikutuksen kesto aika vanhassa tupasvillärämeen männikössä.  
Duration of the effect of fertilization in an old pine stand on a cottongrass pine swamp. 1,50.
- No 242 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen vyöhykekasausten menetelmää käytettäessä.  
The effect of bunching into zones on productivity and strain of the worker cutting pulpwood. 2,—
- No 243 Paavo Valonen: Tekomiehen fyysinen kuormitus kehittyneissä työvaltaisissa kuitupuun tekomenetelmissä.  
The physical strain on the logger in advanced labour intensive pulpwood preparation methods. 4,—
- No 244 Eero Lehtonen: Kourakuormauksen oppiminen.  
Learning of grapple loading. 4,—
- No 245 Pentti Nisula: Kantoloukku.  
Stump Crusher. 3,—
- No 246 Hans G. Gustavsen ja Erkki Lipas: Lannoituksella saatavan kasvunlisäyksen riippuvuus annetusta typpimäärästä.  
Effect of nitrogen dosage on fertilizer response. 2,—
- No 247 Yrjö Vuokila: Nuoren istutuskusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana.  
Thinning of young spruce plantations as a problem of timber production. 2,50
- No 248 Timo Kurkela ja Yrjö Norokorpi: Kuusen lumikaristesien (*Lophophacidium hyperboreum* Lagerb.) esiintyminen Suomessa.  
Occurrence of spruce snow blight fungus, *Lophophacidium hyperboreum* Lagerb. in Finland. 1,—
- No 249 Pentti Hakkila ja Markku Mäkelä: Pallarin vesakkoharvesteri.  
Pallari Bushharvester. 2,—
- 1976
- No 250 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Havusahatukien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.  
Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it. 7,—
- No 251 Veijo Heiskanen: Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974—1975.  
Value calculations for softwood sawlogs in 1974—1975. 7,—

- No 252 Jyrki Raulo ja Eino Mälkönen: Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla.  
Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil. 1,50
- No 253 S.-E. Appelroth: Työntutkimus Lamu-kylvökoneesta.  
Work Study of the Lamu Seeding Machine. 2,50
- No 254 Matti Kärkkäinen: Havutukkien kiintomittausmenetelmän seurantajärjestelmä.  
A control method for the measurement of pine and spruce logs. 2,—
- No 255 Metsätilastollinen vuosikirja 1974.  
Yearbook of forest statistics 1974.
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasauskone männikön ensiharvennuksessa.  
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine. 2,—
- No 257 Pirkko Velling: Mänty- ja kuusiprovenienssien puuaineen tiheyden vaihtelusta.  
The wood basic density variation of pine and spruce provenances. 4,—
- No 258 Nisula Pentti: Muovihuoneen sadetuskone.  
A sprinkler for a plastic greenhouse. 1,50
- No 259 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.  
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973. 5,—
- No 260 Harstela Pentti: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen tehtävässä kuitupuuta liuku-puomikuormausta varten.  
Work output and the worker's strain in cutting pulpwood for slide-boom loading. 2,50
- No 261 Ero Lehtonen: Pienpuun kaato moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla.  
Felling of small-size trees with felling devices based the chain saw and clearing saw. 3,—
- No 262 Olli Saikku ja Pentti Rikkonen: Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.  
Bark amount of pulpwood and factors affecting it. 2,—
- No 263 Reino Saarnio: Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa.  
The quality and development of cultivated curly-birch (*Betula verrucosa* f. *carelica* Sok.) stands in southern Finland. 3,—
- No 264 Yrjö Vuokila: Ensiharvennuskertymä.  
Yield from the first thinning. 1,50
- No 265 Olavi Huuri: Kallistumisilmiö istutusmännikoissä; tiedustelun tuloksia.  
Tilting of planted pines; survey results. 2,50
- No 266 Proposed tree breeding programme in Finland 1976—1985.  
Abbreviation of the report issued by the Tree Breeding Committee (Committee Report 1975:25).
- No 267 Jari Parviainen: Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä.  
Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.  
Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature. 3,—
- No 268 Jari Parviainen: Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys.  
Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine. 2,50
- No 270 Jaakko Virtanen: Metsänomistaja tienrakennuttajana.  
The role of the forest owners in logging roads construction. 3,—
- No 271 Pertti Elovirta: Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945—1974 ja ennuste vuosille 1975—1985.  
Forest labour supply in Finland 1945—1974 and a forecast to years 1975—1985. 5,—
- No 272 Eero Paavilainen: Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararämeillä.  
Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps. 2,—
- No 273 Paavo Simola ja Markku Mäkelä: Rasiinkaato kokopuiden korjuussa.  
Leaf-seasoning method in whole-tree logging. 2,—
- No 274 Kullervo Kuusela ja Sakari Salminen: Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973—74, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1975.  
Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973—74, Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1975. 5,—
- No 276 Pentti Iisalo, Jukka Sorsa ja Paavo Tiihonen: Suomen metsien rakenteen seuranta-menetelmä.  
Eine Methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder Finnlands. 2,50
- No 277 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1973—75.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1973—75. 5,—
- No 279 Jyrki Raulo ja Erkki Lähde: Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökoikeista Lapissa.  
Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* roth in Finnish Lapland. 1,50
- No 280 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kuorelliset keskusmuotoluvut.  
Middle form factors of pine and spruce sawlogs. 2,50