

PAPERIPUURANKOJEN
MITTAUKSEN TARKKUUDESTA
PERÄ-POHJOLASSA

VEIJO HEISKANEN

*ON THE ACCURACY OF MEASUREMENTS OF
PULPWOOD BOLES IN NORTH FINLAND*

SUMMARY

HELSINKI 1954

Sisällysluettelo

Johdanto	3
Paperipuurunkojen muodosta	6
Kuutioimistaulukon tarkkuus	6
Runkojen muoto yksityis- ja valtionmetsissä	8
Runkojen muoto Perä-Pohjolan eri puolilla	9
Yhdistelmä	10
Kirjallisuusluettelo	12
Summary	13

Johdanto

Puutavaran mittaussäännössä vuodelta 1938 määrätään paperipuurunkojen mittauksesta seuraavaa: »Milloin paperipuunkien ja niihin verrattavien, rankoina myytyjen puunkien hinta on määrätty kiinteän kuutioimittauksen mukaan mitataan pituus siten kuin 3 §:n 2 momentissa on määrätty (poikkileikkauspintojen lyhyimmältä väliltä) ja paksuus mitataan rangankeskeltä.» Tällainen mittaustapa on kuitenkin hyvin vaivalloinen ja aikaa vievä, varsinkin jos kyseessä ovat suuret puutavaramäärät. Puutavaran hankkijat katsoivatkin rankojen hankinnan v. 1950 Perä-Pohjolassa lisääntyneen välttämättömäksi saada meilläkin hyväksytyksi yksinkertaisemman ja halvemmän rankojen mittaustavan. Suomen Puunjalostusteollisuuden Työnantajaliitto lähetti syksyllä 1950 sosiaaliministeriölle kirjelmän, jossa se pyysi puutavaran mittauksesta annettuun asetukseen tehtäväksi sellaisen muutoksen, että pienpuutavararunkojen mittaaminen suoritetaan latvasta mitattuna läpimitan perusteella ja että siinä voitaisiin metristen mittojen lisäksi käyttää myös Englannin mittoja. Tällainen ns. latvamittaus on ruotsalaisten tutkimusten mukaan n. 25—30 % vähemmän aikaa vievä kuin keskeltä mittaaminen (A l m q v i s t och H a l l m a n s 1947a).

Asianomaisten piirien aloitteesta ryhdyttiinkin vielä samana syksynä latvaläpimittojen mittaukseen perustuvien paperipuurunkojen kuutioimistaulukkojen laadintaan. Niitä varten kerättiin metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikuntakonttorin ja Kemijoen Uittoyhdistyksen toimesta Tornion-Muonionjoen ja Kemijoen vesistöalueilta 66 varastolta 13 643 mäntyrankaa ja 79 varastolta 25 676 kuusirankaa käsittävä aineisto, jota täydennettiin metsäntutkimuslaitoksen keräämällä kuoritutkimusaineistolla. Näistä aineistoista laskettiin metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosastolla prof. P a a v o A r o n johdolla taulukossa 1 esitetty kuutioimistaulukko, josta saadaan eri pituisten rankojen keskiläpimitan mukainen kuutiomäärä latvaläpimitaluokittain. Sama taulukko hyväksyttiin yleiseen käyttöön Lapin läänissä ja eräissä Oulun läänin kunnissa Maatalousministeriön päätöksellä no 147 maaliskuun 20 p:nä 1952.

Taulukko 1. Maatalousministeriön päätöksessä 147/52 julkaistu paperipuurunkojen kuutioimistaulukko.

Table 1. Volume tables for pulpwood boles published in Ministry of Agriculture Resolution No. 147/52.

Rangan pituus jalkoina ja puulaji — Bole length in feet and tree species	Latvaläpimitta kuoren alta tuumina Top diameter under bark, in inches									
	2½"	3"	3½"	4"	4½"	5"	5½"	6"	6½"	7"
	Kuoreton kuutiojalkamäärä Volume without bark, in cubic feet									
7' Mänty — Pine	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
Kuusi — Spruce	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
Eroittelemattomat — Total ..	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0
8' Mänty — Pine	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3
Kuusi — Spruce	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3
Eroittelemattomat — Total ..	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3
9' Mänty — Pine	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3	2.7
Kuusi — Spruce	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
Eroittelemattomat — Total ..	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7
10' Mänty — Pine	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0
Kuusi — Spruce	0.7	0.9	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.8	3.1
Eroittelemattomat — Total ..	0.7	0.9	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.1
11' Mänty — Pine	0.8	0.9	1.2	1.4	1.7	2.0	2.3	2.6	3.0	3.4
Kuusi — Spruce	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.4	2.7	3.1	3.5
Eroittelemattomat — Total ..	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.5
12' Mänty — Pine	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8
Kuusi — Spruce	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.3	2.6	3.0	3.5	3.9
Eroittelemattomat — Total ..	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.4	3.9
13' Mänty — Pine	1.0	1.2	1.4	1.7	2.1	2.4	2.8	3.2	3.6	4.1
Kuusi — Spruce	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.2
Eroittelemattomat — Total ..	1.0	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.2
14' Mänty — Pine	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.4	4.0	4.5
Kuusi — Spruce	1.2	1.4	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.6	4.1	4.6
Eroittelemattomat — Total ..	1.2	1.4	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.6	4.1	4.6

15' Mänty — Pine	1.2	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8
Kuusi — Spruce	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.4	3.9	4.5	5.0
Eroittelemattomat — Total ..	1.3	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.4	4.9
16' Mänty — Pine	1.3	1.6	1.9	2.3	2.6	3.0	3.5	3.9	4.5	5.1
Kuusi — Spruce	1.5	1.7	2.1	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8	5.4
Eroittelemattomat — Total ..	1.4	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.6	4.2	4.8	5.4
17' Mänty — Pine	1.5	1.7	2.0	2.4	2.8	3.3	3.7	4.2	4.8	5.4
Kuusi — Spruce	1.6	1.9	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0	4.6	5.2	5.8
Eroittelemattomat — Total ..	1.6	1.8	2.2	2.5	2.9	3.4	3.9	4.5	5.1	5.7
18' Mänty — Pine	1.6	1.8	2.2	2.6	3.0	3.4	3.9	4.4	5.1	5.7
Kuusi — Spruce	1.7	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.3	4.9	5.6	6.2
Eroittelemattomat — Total ..	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.6	4.1	4.8	5.5	6.1
19' Mänty — Pine	1.7	2.0	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	4.7	5.3	6.1
Kuusi — Spruce	1.9	2.2	2.6	3.1	3.5	4.0	4.6	5.3	5.9	6.7
Eroittelemattomat — Total ..	1.9	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.4	5.2	5.9	6.6
20' Mänty — Pine	1.9	2.1	2.5	2.9	3.4	3.9	4.4	5.0	5.7	6.4
Kuusi — Spruce	2.1	2.4	2.8	3.3	3.7	4.3	4.9	5.6	6.3	7.1
Eroittelemattomat — Total ..	2.0	2.3	2.7	3.1	3.5	4.1	4.6	5.4	6.1	6.8
21' Mänty — Pine	2.0	2.3	2.6	3.1	3.6	4.0	4.6	5.2	6.0	6.7
Kuusi — Spruce	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0	4.5	5.2	5.9	6.7	7.5
Eroittelemattomat — Total ..	2.2	2.5	2.9	3.3	3.8	4.3	4.8	5.7	6.5	7.3
22' Mänty — Pine	2.2	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8	5.5	6.2	7.1
Kuusi — Spruce	2.4	2.8	3.3	3.8	4.3	4.9	5.5	6.3	7.1	7.9
Eroittelemattomat — Total ..	2.4	2.7	3.1	3.6	4.0	4.4	5.1	6.0	6.8	7.7
23' Mänty — Pine	2.3	2.6	2.9	3.4	3.9	4.5	5.0	5.8	6.5	7.4
Kuusi — Spruce	2.6	3.0	3.5	4.1	4.6	5.2	5.8	6.6	7.5	8.4
Eroittelemattomat — Total ..	2.6	2.9	3.3	3.7	4.2	4.7	5.4	6.5	7.4	7.9

Kuutioimistaulukon tarkkuuden selvittelyyn ei ollut aikaa taulukon valmistuttua, koska se haluttiin ottaa heti käytäntöön. Vasta nyt jäljestäpäin on tutkimuslaitoksella selvitetty taulukon tarkkuusrajat ja siihen vaikuttavat tekijät. Tätä on pidetty tarpeellisena, koska parhaillaan on valmisteilla samanlaiset taulukot Etelä-Suomea ja Oulujoen vesistöä varten. Professori A r o n kehoituksesta olenkin tämän selvittelyn pohjalla suorittanut laskelmia kuutioimistaulukon tarkkuudesta eri tapauksissa, joita laskelmia on tässä kirjoituksessa tarkoitus selostaa.

Paperipuurankojen muodosta

Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että havupuupölkkyjen muoto ja kapeneminen vaihtelevat perin paljon eri tekijöistä riippuen. Tästä johdukin ns. latvamittauksen pahin varjopuoli, sillä kuutioimistaulukon luvut eivät voi keskiarvoina antaa täysin tarkkaa tulosta kuin harvoissa yksityistapauksissa. Tutkimuksin on todettu, että tyvipölkkyjen muoto on erilainen kuin latvapölkkyjen muoto (esim. Wenemark 1943, Tuovinen 1948, vrt. myös Pöntynen 1929, 1933). Pölkkyjen kapenemisen ja oksaisuuden välillä vallitsee myös melko selvä riippuvaisuus, kuten esim. Sandmo ja Nergaard (1930), Bergestad (1929), Klem (1930, 1934) ja Wenemark (1943) ovat osoittaneet. Muutkin tekijät, kuten kasvupaikan laatu yms. vaikuttavat pölkkyjen muotoon (vrt. Tuovinen 1948).

Kuutioimistaulukkoaineiston kolmesta eri pituusluokasta laskettiin eri läpimittaluokkien keskimääräiset latvamuotoluvut ja niiden hajonnat osoitukseksi yksityisten rankojen muodon vaihteluista. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukossa esitetyistä variaatiokertoimista ilmenee, että ohuissa ja pitkissä rangoissa muotolukujen hajonta on yleensä suhteellisesti suurempi kuin lyhyissä ja paksuissa rangoissa. Toiseksi nähdään, että mäntyrankojen muoto vaihtelee enemmän ja hajonta on yleensä suurempi kuin kuusirankojen hajonta. Mäntyrankojen latvamuotoluvun variaatiokerroin on eri pituusluokissa läpimittaluokkien punnitsemattomana aritmeettisena keskiarvona: 18.6 %, 18.8 % ja 20.6 %. Kuusirangoissa arvot ovat vastavasti: 14.5 %, 15.6 % ja 16.7 %.

Luvut osoittavat, että rankojen muoto vaihtelee hyvin suuresti Perä-Pohjolassa. Näillä eroilla on kuitenkin suhteellisen vähäinen merkitys silloin, kun taulukkoa käytetään suurien puerien kuutiomäärän määrittämiseen.

Kuutioimistaulukon tarkkuus

Kaikkien aineistoon sisältyvien 66 mäntyrankaerän ja 79 kuusirankaerän maatalousministeriön päätöksessä julkaistun kuutioimistaulukon avulla laskettujen kuutiomäärien suhteelliset erot keskeltä kuoren alta mitatusta, ns. todellisesta kuutiomäärästä on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 2. Eri pituisten mänty- ja kuusirankojen latvamuotolukuja.

Table 2. Top form coefficients for different lengths of pine and spruce boles.

D1 Dtop	10'			15'			20'		
	kpl number	latva muotoluku Top form coefficient	var. kerroin Variation coefficient	kpl number	latva muotoluku Top form coefficient	var. kerroin Variation coefficient	kpl number	latva muotoluku Top form coefficient	var. kerroin Variation coefficient
Mäntyrangat — Pine boles									
2 1/2	66	1.93 ± 0.06	26.1	63	2.26 ± 0.08	29.4	28	2.79 ± 0.06	34.8
3	251	1.63 ± 0.03	26.5	203	1.87 ± 0.03	21.1	210	2.18 ± 0.04	27.1
3 1/2	296	1.52 ± 0.02	21.8	218	1.72 ± 0.02	20.2	268	1.84 ± 0.03	25.4
4	199	1.49 ± 0.02	20.5	239	1.59 ± 0.02	17.8	208	1.66 ± 0.03	23.0
4 1/2	97	1.26 ± 0.02	13.0	216	1.46 ± 0.02	15.5	121	1.45 ± 0.03	19.5
5	102	1.26 ± 0.02	19.9	185	1.38 ± 0.02	15.9	85	1.37 ± 0.03	16.5
5 1/2	61	1.22 ± 0.03	16.3	131	1.35 ± 0.02	19.0	40	1.29 ± 0.03	15.4
6	42	1.18 ± 0.02	10.8	57	1.22 ± 0.02	13.0	21	1.16 ± 0.01	23.0
6 1/2	20	1.17 ± 0.05	18.3	30	1.20 ± 0.04	18.2	12	1.19 ± 0.06	18.2
7	18	1.19 ± 0.04	13.0	11	1.22 ± 0.07	18.2	6	1.14 ± 0.15	3.2
Kuusirangat — Spruce boles									
2 1/2	260	2.13 ± 0.03	20.0	179	2.39 ± 0.04	24.3	112	3.18 ± 0.08	26.3
3	717	1.72 ± 0.01	19.0	539	2.08 ± 0.01	8.2	462	2.45 ± 0.02	18.6
3 1/2	512	1.56 ± 0.01	16.9	511	1.80 ± 0.01	17.3	405	2.17 ± 0.02	18.1
4	178	1.45 ± 0.02	14.4	357	1.64 ± 0.01	17.5	204	1.90 ± 0.02	16.9
4 1/2	118	1.36 ± 0.02	14.2	186	1.53 ± 0.02	17.0	91	1.75 ± 0.03	15.8
5	157	1.30 ± 0.02	15.5	202	1.43 ± 0.02	15.4	75	1.53 ± 0.03	16.3
5 1/2	171	1.29 ± 0.01	12.6	209	1.38 ± 0.01	13.8	47	1.54 ± 0.04	16.3
6	100	1.24 ± 0.01	11.4	101	1.30 ± 0.02	13.6	33	1.48 ± 0.04	15.9
6 1/2	79	1.24 ± 0.02	10.6	53	1.28 ± 0.02	11.5	31	1.37 ± 0.03	10.1
7	56	1.19 ± 0.02	10.9	18	1.35 ± 0.05	17.2	10	1.33 ± 0.06	13.2

Kuten edellä rankojen muodon vaihteluja osoittavien lukujen nojalla jo voitiin päätellä, kuutioerot vaihtelevat eri erissäkin melkoisesti. Taulukosta ilmenee kuitenkin, kuten sopii olettaakin, että erot todellisten ja taulukon antamien kuutiomäärien välillä ovat suurten rankaerien ollessa kysymyksessä pienemmät kuin yksityisten rankojen mittauksessa. Pääasiassa koe-erien erot ovatkin alle 12 % ja yli kolmasosassa varastoja alle 4 %. Keskimääräiset erot asetuksen taulukon antaman kuutiomäärän ja todellisen kuutiomäärän välillä olivat seuraavat:

T a u l u k k o 3. Maatalousministeriön päätöksessä 147/52 julkaistuista kuutioimistaulukoista laskettujen kuutioiden prosenttinen ero keskeltä kuoren alta mitatusta, ns. todellisesta kuutiomäärästä.

Table 3. Percentual deviation of volumes, computed on the basis of volume tables published in Ministry of Agriculture Resolution No. 147/52, from the so-called true volume computed on the basis of a diameter measurement at the middle of the bole under bark.

	Ero % — Deviation per cent								Yht. Total
	0-3.9	4-7.9	8-11.9	12-15.9	16-19.9	20-23.9	24-27.9	28-31.9	
Mäntyrankaerät <i>Pine bole-parcels</i>									
kpl — Number	25	13	12	6	8	2			66
% — Per cent	37.9	19.7	18.2	9.1	12.1	3.0			100.0
Kuusirankaerät <i>Spruce bole-parcels</i>									
kpl — Number	29	23	14	5	3	2	2	1	79
% — Per cent	36.7	29.1	17.7	6.4	3.8	2.5	2.5	1.3	100.0

Mäntyrangat 66 erää 7.9 %
Kuusirangat 79 » 7.4 %

Muidenkin tutkimuksien mukaan erot ovat samantapaisia. Niinpä Tuovisen (1948) tutkimuksessa yksityisen leimikon kuution suurin ero aineiston keskiarvosta oli 14 %. Almqvistin ja Hallmanin (1946) mittauksissa latvasta mitatun kuution ero todellisesta kuutiosta vaihteli männyillä +2.6 %:sta —19.3 %:iin ja kuusilla —1.9 %:sta —17.9 %:iin. Samojen tutkijoiden jatkotutkimuksissa (1947b) erot olivat vastaavasti männyillä +4.0 % — —19.0 % ja kuusilla —2.2 % — —15.8 %.

Rankojen muoto yksityis- ja valtionmetsissä

Usein sanotaan, että yksityis- ja valtionmetsissä puiden muoto on erilainen. Onkin syytä tutkia yksityismetsistä ja valtionmetsistä hakattujen paperipuurunkojen maatalousministeriön päätöksen taulukolla saatuja kuutiomääriä todellisiin kuutiomääriin verrattuina. Maatalousministeriön päätöksen mukainen kuutio oli suhdelukuna (tod. kuutiomäärä = 100) seuraava:

Mäntyrangat		
Valtio	56 erää	98.32
Yksityiset	10 »	96.40
Kuusirangat		
Valtio	55 erää	99.54 ± 1.23
Yksityiset	24 »	107.00 ± 1.67

Havaitaan, että yksityismetsistä hakatut mäntyrangat ovat olleet jonkin verran valtionmetsien rankoja voimakkaammin kapenevia.¹ Ero on kuitenkin niin vähäinen, ettei se liene merkitsevä. Tosin voidaan ajatella, että yleensä valtionmetsiä harvemmissä yksityismetsissä puut ovat tyvekkäitä ja siis niistä hakatut rangat voimakkaasti kapenevia.

Kuusirangoissa tilanne on päinvastainen. Yksityismetsistä hakatut rangat ovat olleet paljon vähemmän kapenevia kuin valtionmetsistä hakatut rangat. Erotuksen keskivirhe sai arvon 2.07. Erotus 7.46 (107.00—99.54) on suurempi kuin kolminkertainen keskivirhe 6.21, joten ero on merkitsevä. Se siis osoittaa, että yksityismetsistä Perä-Pohjolassa hakatut kuusirangat ovat vähemmän kapenevia kuin valtionmetsistä hakatut kuusirangat. Mittauspaikkojen riittävyttä ja jakaantumista aineistoksi on kuitenkin näin jälkepäin vaikea arvostella, joten em. päätelmään lienee suhtauduttava keskivirhelaskelmien tuloksista huolimatta varauksin. On tosin melko todennäköistä, että yksityismetsien kuuset ovat parempimuotoisia kuin valtionmetsien kuuset. Ainakin kasvupaikan laatu ja metsien sijainti viittaa siihen, mutta toisaalta, kuten mäntyranngoista puheen ollen mainittiin, yksityismetsät tunnetaan yleensä harvempina kuin valtion metsät. Se siis viittaisi niistä hakattujen rankojen huonomuotoisuuteen.

Rankojen muoto Perä-Pohjolan eri puolilla

Alue, jolta kuutioimistaulukkojen aineisto on kerätty, on varsin laaja, joten on odotettavissa, että alueen eri osissa puiden muoto on ilmastollisten ja maantieteellisten tekijäin johdosta erilainen. Siksi alue onkin jaettu kahteen osa-alueeseen, pohjoiseen ja eteläiseen, samalla tavoin kuin metsähallituksen Perä-Pohjolan piirikuntakonttori on alueen jakanut omia tarkoituksiaan varten.

¹ Kun kuutioimistaulukosta saatu kuutio on pienempi kuin todellinen kuutio, se osoittaa, että ao. leimikossa rankojen läpimitta pituden puolivälistä on suurempi kuin kuutioimistaulukkoaineiston keskim. läpimitta. Mitä pienempi suhdeluku siis on sitä kapenevampia ko. rangat ovat ja päinvastoin.

Pohjoisimmat eteläiseen alueeseen luetut hoitoalueet olivat idästä länteen seuraavat: Kuusamo, Kitka, Etelä-Kemijärvi, Kemihaara, Meltaus, Turtola. Pohjoiseen alueeseen kuuluivat kaikki em. linjan pohjoispuolelta hakatut leimikot.

Maatalousministeriön päätöksen taulukolla saadut kuutiot olivat todelliseen kuutioon (= 100) verrattuna eri alueilla seuraavat:

Mäntyrangat		
Etelä	38 erää	99.84 ± 1.55
Pohjoinen	28 »	95.93 ± 1.72
Kuusirangat		
Etelä	41 erää	104.66 ± 1.38
Pohjoinen	38 »	98.74 ± 1.49

Havaitaan, että pohjoiselta alueelta hakatut mänty- ja kuusirangat ovat olleet jonkin verran voimakkaammin kapenevia kuin eteläisen alueen rangat. Erojen merkitsevyyden osoittamiseksi on laskettu erotuksen keskivirheet, jotka saivat seuraavat arvot: Mäntyrangat 2.91 ja kuusirangat 2.03. Verrattaessa niitä eroihin, havaitaan eri osa-alueiden välisten erojen 3.91 ja 5.92 olevan pienempiä kuin niiden kolminkertaiset keskivirheet, 6.93 ja 6.09. Niinpä voidaankin päätellä, että erot eri alueiden välillä eivät ole merkitseviä. Varsinkin mäntyrankojen muotoerot alueen eri puolilla ovat sangen vähäiset. Ei siis näytä olevan tarpeen tehdä eri kuutioimistaulukoita Perä-Pohjolan eri alueille. Tässäkin yhteydessä on kuitenkin syytä viitata siihen, että aineiston riittävyttä tällaisiin laskelmiin on jälkepäin vaikea todeta, kun ei ole tiedossa varastojen kokonaismäärää eikä niiden alueittaista jakaantumista.

Maatalousministeriön päätöksellä kuutioimistaulukko on määrätty käytettäväksi myös eräissä Oulun läänin pitäjissä, joista aineistoa ei lainkaan kerätty. Tutkimuksen olisikin selvitettävä, ovatko rangat muodoltaan niin samanlaisia, että taulukot sopivat myös näillä alueilla käytettäväksi.

Yhdistelmä

Esitetyt laskelmat osoittavat, että maatalousministeriön päätöksessä 147/52 julkaistu paperipuurankojen kuutioimistaulukko aiheuttaa joissakin yksityistapauksissa merkittäviäkin virheitä, mutta ne pysyttelevät kuitenkin useimmissa tapauksissa kohtuuden rajoissa.

Verrattaessa latvamittausta muihin kyseeseen tuleviin mittaustapoihin, tyvi-latvamittaukseen ja keskeltä mittaukseen latvamittaus on kuitenkin toistaiseksi katsottava epätarkkuudestaan huolimatta sopivimmaksi. Keskeltä mittaus on todettu jo käytännössä epätarkoituksenmukaiseksi (vrt. s. 1), eikä meillä ole vielä olemassa tyvi-latvamittauksen suuritöisten mittaustulosten laskemiseen tarvittavia mittausyhdistys- tms. organisaatioita. On siis tyydyttävä latvamittaukseen, jonka tarkkuutta olisi mahdollisuuksien mukaan koetettava lisätä. Koskaan ei kuitenkaan esitetynlaisilla taulukoilla, joissa siis on tunnettava vain pituus ja latvaläpimitta, voida päästä kaikissa yksityistapauksissa tarkkoihin tuloksiin. Keino latvamittauksen tarkkuuden lisäämiseksi näyttää teoriassa olevan kuutio- taulukoiden valmistaminen kapenemisluokittain tai korjauskertoimien laskeminen kuutioimistaulukon kuutiomäärien muuntamiseksi kulloinkin kyseessä olevaa kapenemisluokkaa vastaavaksi. Tällaisten erikoistaulukoiden tai korjauskertoimien käyttö edellyttää kuitenkin kapenemismittausten tekoa mittaustoimituksissa, mikä tietenkin hidastaa mittaus- työtä. Voipa kapenemishavaintojen suorittaminen tehdä mittaus-työn joskus yhtä hitaaksi tai hitaammaksi kuin keskeltä mittauksessa, sillä pölkkyjen muodosta on tehtävä mittauksia erikseen jokaisesta pituusluokasta. Tuntuukin siltä, että erikoistaulukoiden tai korjauskertoimien käyttö ei ole käytännön mittauksissa mahdollinen.

Toinen tie latvamittauksen tarkkuuden lisäämiseen saattaa olla rankojen käsittely oksaisuusluokittain, joka kysymys pitäisi kuitenkin erikseen tutkia.

Kirjallisuusluettelo

- Almqvist, G. — Hallmans, G. 1946. Redogörelse för undersökning av olika mättningsmetoders noggrannhet.
- 1947a. Redogörelse för undersökning av olika mättningsmetoders arbetsdryghet. SDA Litt Xu 9.
- 1947b. Redogörelse för kompletterande undersökning av olika mättningsmetoders noggrannhet. SDA Litt Xu 11.
- Asetus sisältävä puutavaran mittaussäännön. 16. 12. 1938. S. As. Kok. no 395.
- Asetus puutavaran työmittauksesta. 29. 11. 1945. S. As. Kok. no 1167.
- Asetus puutavaran mittaussäännön sisältävän asetuksen muuttamisesta. 22. 2. 1952. S. As. Kok. no 146.
- Bergstad, Leiv 1929. Om tømmerets form i Lågen og Farris vassdrag. Medd. f.d.N.Sfv. Bind IV. Heft 12. Oslo.
- Klem, Gustav G. 1930. Kvalitetsundersøkelser i granskog og på grantømmer. Ibid. Bind IV. Heft 13. Oslo.
- 1934. Undersøkelser av granvirkets kvalitet. Ibid. Bind V. Heft 17. Oslo.
- Maatalousministeriön päätös rankoina myytyjen havupuiden mittauksesta Pohjois-Suomessa latvaläpimittaa käytettäessä. 20. 3. 1952. S. As. Kok. no 147.
- Pöntynen, V. 1929. Tukkien ym. kappaleittain mitattavien puutavarain todellisten kuutiomäärien laskeminen. Kiiintomittataulukkoja. Helsinki.
- 1933. Koivutukkien todelliset kuutiomäärät ja latvamuotoluvut. MTJ 14. Helsinki.
- Sandmo, J. K. — Nergaard, Kaare 1930. Bidrag til spørsmålet om grantømmerets kvalitet. Medd. no 7 fra Pap. Ind. Forskn. kom. Oslo.
- Tuovinen, A. 1948. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa I. Kuorimishukka ja kuutiosuhteet. Metsätehon julk. no 11a. Helsinki.
- Wenemark, E. 1944. Undersökning av sulfatved, Husum.

On the accuracy of measurements of pulpwood boles in North Finland

SUMMARY

The study examines the accuracy of volume tables (Table 1) for top measurement¹ of pulpwood boles and that of top measurement in general in North Finland.

The results indicate that the form of both pine and spruce boles varies greatly, as is shown in Table 2. A big pulpwood parcel, however, always contains both rapidly and gently tapering logs and thus average form differences between the boles from a big pulpwood operation are much smaller than the extreme variations. As can be seen in Table 3, the difference between the real volume and the volume obtained from the volume tables is generally less than 12 per cent and for more than a third of the stock less than 4 per cent even (cf Tuovinen 1948, Almqvist and Hallmans 1946, 1947b).

The form differences between boles from state and those from private forests are also examined. Pine boles from private forests have been somewhat more and spruce boles less rapidly tapering than boles cut from state forests. The significance of these differences is not clear however. It has also been observed that boles in the northern part of the investigated area taper more sharply than those in the southern part, but again the significance of the differences is not certain.

The author comes to the conclusion that the accuracy of the top measurement should be improved, but this is only theoretically possible by means of special tables and correction coefficients.

¹ Top measurement means a measuring method in which only the top diameter and the length of the log are measured and the actual volume is obtained from volume tables on the basis of this information.