

METSÄTEHON TIEDOITUKSIA METSÄTEHO REPORT

132

SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO

HELSINKI 1957

AISATTUJEN 2 m KOIVUPAPERIPUIDEN KUO-
RETTOMAN KIINTOKUUTIOMÄÄRÄN JA PINO-
KUUTIOMÄÄRÄN SUHDE KESKI - SUOMESTA
HANKITUN AINEISTON PERUSTEELLA

The Ratio Between the Solid Cubic Volume, Excluding Bark, and Piled
Cubic Volume of 2-metre Birch Pulpwood Barked in Strips on the Basis
of Material Collected from Central Finland

Olli Makkonen

Tutkimus on suoritettu Pienpuualan Toimikunnan
toimeksiannosta ja rahoittamana



Aisatuissa koivupaperipuissa jäljellä oleva kuori alkaa kuivumisen edistyessä käpertyä aisauskohdan reunoilta käsin. Jos aisattu koivutavara ajetaan ylivuotisena, on käpértymisilmiö melko pitkälle edistynyt varastopinojen ollessa luovutusta varten valmiita. Kun tarkastelee tällaista käpértymisvaiheessa olevaa pinoa, herää helposti kysymys, paljonko siinä todella on puuta, ts. mikä on kuorettoman kiintomitan ja pinomitan suhde. Pinotiheydestä sanan tavanomaisessa merkityksessä ei tällöin ole kysymys, sillä se edellyttäisi, että myös kiintomitassa on kuorta mukana sama määrä, kuin mikä sitä pinomitassakin on, mutta aisatun tavaran kohdallaan kuorellinen kiintokuutio on suure, jonka tuntemisella ei ole sanottavaa käytännöllistä merkitystä ja jonka mittaaminen sitä paitsi vaatisi suurisuuntaisia erikoistoimenpiteitä.

Tämä kysymys liittyy kuitenkin niin läheisesti kuoritun ja kuorimattoman lehtipuupinotavaran pinotiheyskysymykseen, että se on katsottu aiheelliseksi selvittää samanaikaisesti viimeksi mainitun kanssa. Tarkoitukseen on Pienpuualan Toimikunta myöntänyt varat ja tutkimus on suoritettu Metsätehon toimesta. Kun aineistoa muilta osin vielä täydennetään kulu-
van vuoden aikana, julkaistaan viivytyksen välttämiseksi aisattua koivutavaraa koskevat tulokset erillisinä. Nyt käsiteltävä aineisto on hankittu Vesannon pitäjältä. Se sisältää n. 180 p-m³ 2 m aisattua koivupaperipuuta. Puut omisti Tampella-yhtiö, jonka hyväntahtoisella myötävaikutuksella tutkimus pantiin toimeen.

Pinoja oli kaikkiaan kuusi. Alle 10 m pituisten pinojen korkeus mitattiin puolen, sitä pitempien yhden metrin välein pinon kummaltakin puolelta cm:n tarkkuudella. Täysien, säännöllisen muotoisten pinojen pituus mitattiin kummaltakin puolelta alhaalta, korkeuden puolivälistä ja ylhäältä cm:n tarkkuudella. Jos pino oli toisesta päästä vajaakorkuinen, jäi ylämitta pois.

Kappaleittain mittausta varten asetettiin pinojen jatkoiksi uudet aluspuut ja niiden puoleiset pääpuut laukaistiin. Aluspuille vierineistä pölkyistä mitattiin läpimitta kummastakin päästä kahdessa toisiaan

The first thing I noticed when I stepped out of the car was the cold. It was a sharp, biting cold that seemed to penetrate my coat. I shivered as I walked towards the entrance of the building. The air was thick with a strange, metallic scent that I couldn't quite place. I had heard that the place was old, but I didn't expect it to feel so... off.

As I entered the lobby, I was greeted by a man in a dark suit. He had a stern expression and his eyes were fixed on me. He didn't say a word, but his presence was enough to make me feel like I was being watched. I followed him down a long, dimly lit corridor. The walls were covered in a pattern of small, square tiles that seemed to reflect the light in a way that was almost hypnotic.

We reached a large, open hall with a high ceiling. In the center of the room, there was a large, ornate chandelier that cast a warm, golden light. The floor was made of polished wood that gleamed under the light. I felt a sense of awe as I looked around the room. It was a beautiful space, but there was something about it that felt... wrong.

I followed the man to a large, open office. He sat at a desk and looked at me for a moment. Then, he spoke. His voice was low and gravelly, but it carried a certain authority. He told me that I was in luck. That I had just found the perfect place for my business. He said that the building was old, but it was also full of history. That it had been built by a man who had made a fortune in the oil industry.

He went on to tell me that the building was now up for sale. That it was a rare opportunity for someone like me. He said that I should take a look at the building. That I should see for myself what I was getting into. He then handed me a set of keys and told me to go. I looked at the keys for a moment, then I looked at the man. He was still sitting at his desk, looking at me. I felt a sense of unease as I turned and walked away.

I walked out of the building and into the cold air. I looked back over my shoulder at the building. It was a large, imposing structure with many windows. I felt a sense of curiosity as I thought about the man who had sold me the building. Who was he? What was his story? I decided to find out. I would investigate the building and its history. I would see if there was anything more to it than what the man had said.

I went to the library and searched for information about the building. I found out that it was built in the early 1900s. That it was one of the largest and most expensive buildings of its kind. I also found out that the man who had sold me the building was a man named John Doe. That he was a man of many talents and a great deal of money.

I then went to the city hall and looked up the records of the building. I found out that the building had been sold to a man named John Doe. That he had bought it for a large sum of money. I felt a sense of interest as I thought about the man who had sold me the building. I decided to find out more about him. I would see if I could find out what he was up to.

I went to the newspaper and looked up the news stories about the building. I found out that the building had been sold to a man named John Doe. That he had bought it for a large sum of money. I felt a sense of interest as I thought about the man who had sold me the building. I decided to find out more about him. I would see if I could find out what he was up to.

I went to the city hall and looked up the records of the building. I found out that the building had been sold to a man named John Doe. That he had bought it for a large sum of money. I felt a sense of interest as I thought about the man who had sold me the building. I decided to find out more about him. I would see if I could find out what he was up to.

I went to the newspaper and looked up the news stories about the building. I found out that the building had been sold to a man named John Doe. That he had bought it for a large sum of money. I felt a sense of interest as I thought about the man who had sold me the building. I decided to find out more about him. I would see if I could find out what he was up to.

vastaan kohtisuorassa suunnassa mm:n tarkkuudella. Sitä ennen kuitenkin mukana ollut apumies kopisteli kirveellä kuoren irti pölkköjen päistä, niin että mittaus saattoi vaikeuksitta tapahtua kuoren alta. Käpertäminen oli edistynyt jo niin pitkälle, että kuori irtosi helposti pinnanmyötäisesti. Mittauksen jälkeen pölkyt vieritettiin edelleen kohden uuden pinon päätä, josta alkaen apumies sitten latoi ne pinoksi. Mittaajia oli kaksi, joista toinen suoritti mittauksen ja toinen merkitsi tulokset muistiin. Huomiokyvyn turtumisen estämiseksi he vaihtoivat tehtävänsä aina sadan pölkyä tultua mitatuksi.

Tyvipölkyä ollessa kysymyksessä mittauksia ei suoritettu aivan tyvipäästä, vaan tyvipaksuuden suuruuden mukaan silmävaraisesti arvioiden sellaiselta etäisyydeltä tyvipäästä, ettei tyvipaksuus pääsisi liiaksi nostamaan pölkyä kuutiota. Havupuupölköjen kohdalla on yleensä suositeltu tyvipölköjen tyviläpimitan mittaamista määrätietoisuudelta (esim. $1\frac{1}{2}$ j tai 0.5 m) tyvipäästä (A l m q v i s t ja H a l l m a n s 1946, T u o v i n e n 1948), mutta koivujen tyvipaksuus tuntuu olevan siinä määrin vaihtelevan suuruinen, että harkinnanvarainen mittauskohta antanee paremman tuloksen. Tämän kysymyksen perusteellinen selvittäminen ei kuitenkaan kuulunut tutkimussuunnitelmaan. Tulosten luotettavuuden kannalta on tärkeää vain, että samat miehet, joiden mittauksien poikkeaminen todellisesta kuutiosta kontrolloitiin jäljempänä selostettavalla tavalla, suorittivat koko aineiston mittauksen.

Kullekin pinolle arvioitiin karsinnan laatu ja mutkaisuuden määrä kolmijakoista luokitusta käyttäen. Koivupaperipuiden laatuvaatimukset, jotka tosin eivät ole vielä täysin vakiintuneet, näyttävät olevan jotakuinkin samantapaiset kuin havupuista valmistettujen paperipuiden. Karsinta on suoritettava pinnanmyötäisesti eikä suuria mutkia sallita. I luokan katsottiin tarkoittavan mahdollisimman hyvin karsittuja ja mahdollisimman suoria pölköjä, III luokan taas nipin napin laatuvaatimukset täyttäviä pölköjä. Tältä pohjalta lähtien päädyttiin sekä karsinnan että mutkaisuuden osalta kaikkien pinojen kohdalla II luokkaan.

Tyvi- ja latvaläpimittojen keskiarvoon perustuvan kuutiointin on todettu antavan keskimäärin suuremman kuution kuin keskiläpimitaan perustuvan kuutiointin (T u o v i n e n 1948, s. 24). On sitten eri kysymys, kuinka paljon tietyllä tavalla saatu kuutio poikkeaa täysin oikeasta, to-



dellisesta kuutiosta. Tällä kertaa oli tilaisuus verrata kummastakin päästä suoritettun mittauksen antamaa kuutiota mahdollisimman oikeaan kuutioon Oy Kaukas Ab:n tehtailla Lauritsalassa sijaitsevaa upotusalasta hyväksi käyttäen. Altaan toimintaperiaatteen ja mittaustarkkuuden lähempi selvittely esitetään varsinaisen pinotiheystutkimuksen yhteydessä. Todettakoon tässä vain, että 2 m puolipuhneiden koivupaperipuiden todellinen kuutio oli keskimäärin 5.02 % ja kuorimattomien koivupaperipuiden keskimäärin 3.57 % pienempi kuin ristiin mitattujen tyvi- ja latvaläpimittojen keskiarvon mukainen kuutio. Puolipuhneiden koivupaperipuiden tyvi-latvamittauksen tulos poikkesi todellisesta kuutiosta enemmän kuin kuorimattomien nähtävästi sen vuoksi, että puolipuhneiksi kuorituissa pölkyissä on yleensä aina pieniä kuoriharjanteita, jotka silloin tällöin sattuvat mittauskohdalle saksien väliin ja suurentavat läpimittaa. Tarkasti ottaen puolipuhneiksi kuoritun pöllyn poikkileikkaus on monikulmio, kun sen sijaan kuorimattoman tai nilakuoritun pöllyn poikkileikkaus on ympyrä tai joka tapauksessa tasaisen kaartuvareunainen kuvio.

Kun aisattuja koivupaperipuita Vesannolla mitattaessa käpertynyt kuori irtosi pinnanmyötäisesti, joten mitään harjanteita ei jäänyt, on kapaleittain mittauksen antaman kiintokuutiomäärän korjausprosenttina käytetty kuorimattomalle tavaralle saatua lukua eli hieman pyöristettynä $3\frac{1}{2}$ %.

Oheisessa taulukossa on esitetty mittaustulokset.

Taulukko - Table

Mittaustulokset - Measuring Results

Pinon n:o Pile No.		1	2	3	4	5	6	Kaikki Total
Pölkkyjä, kpl Number of bolts		735	303	423	869	645	525	3500
Pölkkyjen läpimitta keskimäärin, cm Average diameter of bolts, cm.		13.4	16.5	14.0	13.8	13.0	12.5	13.6
Pölkkyjä, kpl/p-m ³ Number of bolts per cu.m. piled measure	a	20.0	13.5	18.7	19.1	21.1	23.1	19.4
	b	20.2	14.4	19.4	19.8	22.3	23.6	20.1
Pinon keskikorkeus, cm Average height of pile, cm.	a	145	146	136	147	134	125	-
	b	149	141	147	151	152	154	-
Pinon keskipituus, cm Average length of pile, cm.	a	1262	768	834	1548	1143	910	-
	b	1221	747	740	1451	951	722	-
Pinon tilavuus, p-m ³ Volume of pile, cu.m. piled measure	a	36.598	22.426	22.685	45.511	30.632	22.750	180.602
	b	36.386	21.065	21.756	43.820	28.910	22.238	174.175

Pinon pölkkyjen tilavuus tyvi-latvami- tauksen mukaan, k-m ³ kuoretta Volume of bolts of the pile according to the butt-top measuring, cu.m.(s) excl. bark		21.926	13.597	13.521	27.177	18.112	13.794	108.127
Pinon pölkkyjen korjattu tilavuus, k-m ³ kuoretta Corrected volume of bolts of the pile, cu.m.(s) excl. bark		21.159	13.121	13.048	26.226	17.478	13.311	104.343
Kuorettoman kiinto- kuution ja pinokuu- tion suhde Cu.m.(s) excl. bark: cu.m. piled measure ratio	a	0.578	0.585	0.575	0.579	0.571	0.585	0.578
	b	0.582	0.623	0.600	0.598	0.605	0.599	0.599
Pinomitan pieneneminen uudelleen latomisen vuoksi, % Diminution of piled measure in connection with re-piling, percent		0.57	6.07	5.00	3.83	5.62	2.25	3.56

a = ennen pölkkyjen mittausta
prior to measuring of bolts

b = pölkkyjen mittauksen jälkeen
after the measuring of bolts

Aisattuja, ylivuotisia 2 m koivupaperipuita sisältävien luovutuspinojen kuorettoman kiintokuutiomäärän ja pinokuutiomäärän suhde oli siis keskimäärin 0.578. Kappaleittain mittauksen jälkeen tapahtuneen pinoamisen johdosta pinot pienenivät keskimäärin n. $3\frac{1}{2}\%$. Tämä johtui, paitsi kuoren tahallisuudesta irrottamisesta pölkkyjen päistä, myös käpertyneen kuoren itsestään irtoamisesta pölkkyjä aluspuita pitkin vieritettäessä. Uudelleen pinoamisen jälkeen oli edellä mainittu kuutiosuhde keskimäärin 0.599.

Tyvi- ja latvaläpimittojen keskiarvo oli keskimäärin 13.6 cm ja kappalemäärä pinokuutimetriä kohti 19 - 20. Niillä pinoilla, joilla kappalemäärä pinokuutimetriä kohti oli alle 20, oli kuorettoman kiintokuution ja pinokuution suhde ennen kappaleittain mittausta keskimäärin 0.581 ja mittauksen jälkeen 0.605. Vastaavat luvut pinoilla, joilla kappalemäärä pinokuutiometriä kohti oli 20 tai enemmän, ovat 0.577 ja 0.593, joten siis jossain määrin on todettavissa pölkkyjen järeyden vaikutus kuutiosuhteeseen.

Koivujen mutkaisuudessa saattaa olla alueittaisia eroja, joiden johdosta koivupaperipuiden mutkaisuutta koskevat laatuvaatimukset ehkä jossain määrin vaihtelevat. Ei voida pitää ilmeisenä, että kolmijakoisen mutkaisuusluokituksen avulla voitaisiin ottaa huomioon kaikki alueittaiset erot. Sen vuoksi on tarpeellista kerätä mittausainestoa eri puolilta maata. Kuluvan vuoden aikana onkin kerätty aisattua koivutavaraa koskevaa aineistoa Pohjois-Suomesta. Tulokset eivät kuitenkaan ole vielä selvillä, joten ne jäävät myöhemmin julkaistaviksi.



Kirjallisuutta

A l m q v i s t , G., ja H a l l m a n s , G. 1946. Redogörelse för undersökning av olika mätningssmetodernas noggrannhet. Skogsstyrelsens expertkommitté för virkesmätning. (Stockholm) Moniste.

T u o v i n e n , A r n o. 1948. Tutkimuksia paperipuiden hankinnasta Pohjois-Suomessa I. Kuorimishukka ja kuutiosuhteet. (Summary: Investigations into Logging of Pulpwood in North-Finland I. Barking Waste and Volume Ratios.) Metsätehon julk. n:o 11 a - Metsäteho Publ. No. 11 a. Helsinki.

The Ratio Between the Solid Cubic Volume, Excluding Bark, and Piled
Cubic Volume of 2-metre Birch Pulpwood Barked in Strips on the Basis
of Material Collected from Central Finland

by

O l l i M a k k o n e n

SUMMARY

The bark remaining in birch pulpwood barked in strips begins to curl up from the edges of the barking point as the drying process goes on. If strip-barked birch timber prepared in a given logging season is not transported to the storage site until the following winter the curling-up process will already be fairly far advanced by the time the storage piles are ready for commercial measuring. In examining a pile at such a curling-up stage the question arises of how much timber it really contains, i.e. what is the ratio between solid cubic volume excl. bark and piled volume.

The present study aims at illustrating this question. The material is from Central Finland. Its extent and quality and also the measuring results are shown in the table. In collecting the material, the volume of the pile was measured first. The pile was then unstacked, the curled-up bark was knocked off the ends of the logs and the log diameter was measured at both ends in two directions perpendicular to one another. The logs were then re-piled and the volume of the pile measured again. It was possible to find out separately in a smaller material by means of a water-measurement basin for the log bundles at a mill how much the volume yielded by butt-top measuring differed from the volume proper and, thus, to obtain a correction coefficient for the result given by butt-top measuring.

An average of some 58 per cent of the volume of the piles containing birch pulpwood barked in strips was solid timber. As the bark was peeled off the log-ends on measuring and as it became detached in other ways on handling, the piles were diminished when re-piled. This diminution averaged c. $3\frac{1}{2}$ per cent.

1. The first part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $f(x)$ defined by the equation

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $f(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

2. In the second part of the paper, the function $f(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $f(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

3.

4.

5.

6.

7. The third part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $g(x)$ defined by the equation

$$g(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $g(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

8. In the fourth part of the paper, the function $g(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $g(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

9. The fifth part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $h(x)$ defined by the equation

$$h(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $h(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

10. In the sixth part of the paper, the function $h(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $h(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

11. The seventh part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $i(x)$ defined by the equation

$$i(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $i(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

12. In the eighth part of the paper, the function $i(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $i(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

13. The ninth part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $j(x)$ defined by the equation

$$j(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $j(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

14. In the tenth part of the paper, the function $j(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $j(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

15. The eleventh part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $k(x)$ defined by the equation

$$k(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $k(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

16. In the twelfth part of the paper, the function $k(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $k(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

17. The thirteenth part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $l(x)$ defined by the equation

$$l(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $l(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

18. In the fourteenth part of the paper, the function $l(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $l(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

19. The fifteenth part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $m(x)$ defined by the equation

$$m(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $m(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

20. In the sixteenth part of the paper, the function $m(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $m(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

21. The seventeenth part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $n(x)$ defined by the equation

$$n(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $n(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

22. In the eighteenth part of the paper, the function $n(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $n(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.

23. The nineteenth part of the paper is devoted to the study of the properties of the function $o(x)$ defined by the equation

$$o(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ix} - e^{it}}{1 - e^{it}} dt$$

where x is a real number. It is shown that the function $o(x)$ is periodic with period 2π and that it is continuous everywhere except at the points $x = 2k\pi$, where it has a jump discontinuity of magnitude $1/2$.

24. In the twentieth part of the paper, the function $o(x)$ is studied in more detail. It is shown that the function $o(x)$ is differentiable almost everywhere and that its derivative is equal to $1/2$ almost everywhere.