

ÜBER DIE URSACHEN DER
MASSUNTERSCHIEDE BEIM
AUSFUHRPAPIERHOLZ

PAAVO ARO

VIENTIPAPERIPUUN MITTAEROJEN SYISTÄ

HELSINKI 1954

Die Messung des Ausfuhrpapierholzes in unseren Ausfuhrhäfen verrichten von der Finnischen Zentralhandelskammer genehmigte, mit dem Messen von Holz vertraute Vermesser, und auf Grund der von ihnen ausgestellten Vermessungsbescheinigung hat der Käufer die Ware anzunehmen. Wenn der Käufer dann im eigenen Lande die Holz mengen auf seinem Lagerplatz noch einmal misst, kommt es recht häufig vor, dass die Messergebnisse kleiner sind als die Zahlen in der Vermessungsbescheinigung. Muss der Käufer sich auch mit dem Messergebnis im Ausfuhrhafen begnügen, zu welchem die allgemein handelsüblichen Abzüge vermerkt sind, so richten die Käufer jedoch Reklamation an die Vermessungsfirmen. Diese geraten hierbei in eine schiefe Lage, indem sie hinsichtlich der einschlägigen Holz mengen nur zu oft gleichzeitig sowohl Verkäufer als Vermesser, ja sogar Vertreter des Käufers sind.

Untersuchungen in Finnland

Die forsttechnologische Forschungsabteilung der Forstlichen Forschungsanstalt erhielt im Herbst 1952 von einer solchen Vermessungsfirma den Auftrag, die Ursachen der Unterschiede zwischen den Messergebnissen zu untersuchen. Zum Gegenstand der Untersuchung wurde eine Papierholzmenge ersehen, die in Ykspihlaja auf ein nach Deutschland gehendes Schiff geladen wurde. Die Verladung ging auf die übliche Weise so vor sich, dass die Hölzer von auf dem Wasser befindlichen Flößen in auf Pontons ruhenden Messrahmen aufgesetzt und diesen mit einem Schiffskran ins Schiff gehoben wurden. Es lagen vier Pontons und Messrahmen an der Seite des Schiffes. Alle Messrahmen hatten gleich gross zu sein und von 2 m Papierholz 3 rm, von 1 m Papierholz 1.5 rm zu fassen. Kleine Abweichungen von den genauen Massen der Rahmen, welche $1.00 \text{ m} \times 1.25 \text{ m} \times 1.12 \text{ m} \times 1.75$ hätten sein sollen, konnten jedoch festgestellt werden.

Nach der Pontonmessung wurden im ganzen 1 419 aus 3 747 rm Papierholz bestehende Schlingen eingeschifft. Von dieser Menge waren 36 Schlingen (1 107 rm) weissgeschältes 2 m Papierholz, 710 Schlingen

(2 130 rm) entrindetes 2 m und 340 Schlingen (510 rm) entrindetes 1 m Papierholz. Gemäss den allgemeinen Handelsgebrauch wurde von dem Pontonmessungsergebnis des 2 m Papierholzes 5 % und von dem Pontonmessungsergebnis des 1 m Papierholzes 3 % abgezogen. Die endgültigen Abnahme- und Konnossementmengen betragen hiernach 1 052 rm weissgeschältes 2 m Papierholz, 2 024 rm entrindetes 2 m und 495 rm entrindetes 1 m Papierholz, mithin im ganzen 3 571 rm.

Während der ganzen Ladezeit wurde von jedem Ponton etwa jede zehnte Schlinge in einen auf dem Verdeck des Schiffes oder auf dem Kai neben dem Schiff befindlichen Pontonmessrahmen gehoben, um den Festgehalt der Schlinge feststellen zu können. Eine Messgruppe von zwei Mann mass von einer Seite der Schlinge den Durchmesser eines jeden Blockes in zwei zu einander rechtwinklig stehenden Richtungen und vermerkte die Anzahl der Blöcke. Ausserdem wurden von mehreren Schlingen Lichtbildaufnahmen gemacht.

Auf Grund der vorgenommenen Messungen wurde der Festgehalt und die Umrechnungszahl jeder abgemessenen Schlinge berechnet. Aus folgender Tabelle sind Umfang und Qualität des Messungsmaterials sowie die für jedes Holzsortiment erhaltenen durchschnittlichen Umrechnungszahlen ersichtlich:

Tabelle 1. Messungsmaterial und die erhaltenen Umrechnungszahlen.

Sortiment	Anzahl d. Schlingen	rm-Menge	fm-Menge	Umrechnungszahl	Anzahl d. Blöcke	Blöcke je rm	Mittl. Drchn. d. Blocks, cm
1 m entrindet	36	54	39.7369	0.736	3 338	61.8	12.3
2 m —»—	73	219	165.0990	0.754	4 535	20.7	15.2
2 m weissgesch.	48	144	110.2938	0.766	2 574	17.9	16.5
2 m zusammen	121	363	275.3928	0.759	7 109	19.6	15.7
1 m und 2 m zus.	157	417	315.1297	0.756	10 447	25.1	14.7

Eine Prüfung der durchschnittlichen Umrechnungszahlen lässt erkennen, dass bei den 2 m Papierhölzern, als deren durchschnittliche Umrechnungszahl 0.73 betrachtet wird, der Festgehalt der Schlingen 2—4 % grösser, bei den 1 m Papierhölzern dagegen etwa 3.5 % kleiner gewesen ist, bei der mittleren Umrechnungszahl 0.77.

Die Umrechnungszahlen haben innerhalb ziemlich weiter Grenzen geschwankt. Dies ist deutlich an folgender Aufstellung abzusehen, in welcher die Anzahlen der Schlingen von den verschiedenen Sortimenten in verschiedenen Umrechnungszahlklassen aufgeführt sind.

Umrechn. zahlklassen	Anzahl der Schlingen		
	2 m weissgesch.	2 m entrind.	1 m entrind.
0.65	—	1	—
0.67	1	2	1
0.69	—	8	2
0.71	5	7	6
0.73	9	9	10
0.75	4	14	12
0.77	14	10	3
0.79	3	10	2
0.81	7	5	—
0.83	5	5	—
0.85	—	2	—

Die Aufstellung zeigt, dass die Umrechnungszahlen namentlich bei den 2 m Papierhölzern sehr stark geschwankt haben. Auch ersieht man aus ihr, dass das ungewöhnliche, durch die Umrechnungszahlen angezeigte Verhältnis zwischen Raum- und Festmasse der 2 m und 1 m lange Blöcke umfassenden Stösse keineswegs allein auf der Art und Weise des Aufsetzens beruhen kann, sondern darauf, dass die 2 m Schlingen das Mass sogar ganz reichlich überschritten, wogegen die 1 m Schlingen meistens minder massig waren. Dies lässt sich auch auf den Lichtbildaufnahmen feststellen. (Abb. 1. u. 2.)

Untersuchungen in Deutschland

Nach Messungen des Käufers war in die am Rhein gelegenen Lager der zwei Fabriken des Käufers aus dem in Frage stehenden Schiff 3 058,1 rm 2 m Papierholz und 475.6 rm 1 m Papierholz gebracht worden. Vergleicht man diese Zahlen mit den Mengen, die wirklich eingeschifft wurden, so liegt bei den 2 m Papierhölzern ein Fehlbetrag von 178.9 rm und bei den 1 m Papierhölzern ein solcher von 34.4 rm vor. Die Fehlbeträge bei den endgültigen Abnahme- und Konnossementmengen belaufen sich für die von 2 m auf 17.9 rm und für die von 1 m auf 19.4 rm, d.h. insgesamt 37.5 rm, zu welcher Menge der Abnehmer auch seine Reklamation vorgebracht hat.

Etwa einen Monat, nachdem das Schiff von Ykspihlaja abgegangen war, fuhr der Verfasser nach Deutschland um sich mit den Lagerungsverfahren, den Messungen u.a. Verhältnissen vertraut zu machen, welche von Einfluss auf die Messergebnisse sein möchten. Hier liess sich feststellen, dass man die 2 m weissgeschälten und entrindeten Papierhölzer nicht hatte

so deutlich auseinander halten können, dass man ihre Mengen lagerweise einzeln hätte behandeln können, sondern man musste sie alle als einen Posten behandeln.

Die Hölzer waren in den Lagern der Fabriken in Stössen von verschiedener Höhe und Länge gelagert worden. Die Stösse, die näher besichtigt wurden, waren rd. 1.5 m, 3.0 m, 3.5 m und 4.0 m hoch, aber auch 6.0 m, ja sogar 7.0 m hohe gab es in dem Lager. Die mittlere Länge der Stösse betrug rd. 65 m. In Lager 1 hatte man die Hölzer mit der Hand gelagert, in Lager 2 aber waren die Hölzer sowohl mit der Hand als durch Fallensassen aus der Greifklaue des Brückenkrans zu Stössen aufgesetzt worden.

Die Länge der Stösse wurde bei einer Genauigkeit von 5 cm von Endpfahl zu Endpfahl gemessen, als welche in der Mehrzahl der Fälle über 6 m lange in die Erde gesenkte Schienenstücke dienten. Die Höhe wiederum wurde mit einer Genauigkeit von 1 cm mit Abständen von je vier Metern an der 2 m Ware auf beiden Seiten des Stosses und an der 1 m Ware auf der einen Seite des Stosses von der Unterlage bis zum obersten, am oberen Rande des Stosses auf die Messtelle fallenden Punkt des Blockes gemessen.

Da es den Anschein hatte, dass die festgestellten Massunterschiede sich wenigstens nicht auf das Bestimmen der Raummasse zurückführen liessen, wurden in beiden Lagern zwecks Ermittlung der Umrechnungszahlen an den Lagerstössen von allen drei Holzsortimenten Messungen vorgenommen. Da für diese Arbeit nicht viel Zeit zu Gebote stand, blieb das Material im Verhältnis zu der Stosszahl ziemlich gering. Die abgemessenen Raummass- und Festgehaltmengen sind aber nichtsdestoweniger recht gross gewesen. Ausser diesem Material wurde eine grosse Menge von Stössen und Teilen von Stössen lichtbildlich aufgenommen. Es war beabsichtigt, die Bilder unter Anwendung des planimetrischen und Punktverfahrens zum Bestimmen der Umrechnungszahlen zu benutzen. Alle Berechnungen mit diesen Verfahren sind auch fertig ausgearbeitet worden, ihre Ergebnisse aber haben sich als so unsicher erwiesen, dass sie unberücksichtigt gelassen werden mussten.

Die zum Bestimmen der Umrechnungszahl gemessenen Stösse, von deren allen Blöcken der Durchmesser von der einen Seite in zwei zueinander winkelrecht liegenden Richtungen aufgenommen und deren Blockanzahl verzeichnet wurde, wie auch die dabei erhaltenen Ergebnisse sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle 2. Messungsmaterial und die erhaltenen Umrechnungszahlen.

Sortiment	Anzahl d. Probestösse	Länge u. Höhe der Stösse, m	rm-Menge	fm-Menge	Umrechnungszahl	Stückzahl d. Blöcke	Blöcke je rm	Mittl. Drehm. d. Blocks, cm
Lager 1 m entr.	1	5.20 × 3.50	18.2000	14.0961	0.775	1 169	64.2	12.4
1 2 » »	1	4.90 × 3.08	30.1840	23.7370	0.786	677	22.4	14.9
2 » w.gesch.	1	5.15 × 3.88	39.9640	29.9794	0.750	778	19.5	15.7
2 » insg.	2		70.1480	53.7164	0.766	1 455	20.7	15.3
Lager 2 m entr.	1	5.00 × 3.16	31.6000	23.6788	0.749	721	22.8	14.4
2 2 » w.gesch.	1	2.15 × 1.63	7.0090	5.3456	0.763	125	17.8	16.5
»	1	3.00 × 4.22	25.3200	18.5894	0.734	423	16.7	16.7
2 m w.gesch. insg.	2		32.3290	23.9350	0.740	548	17.0	16.7
2 » insg.	3		63.9290	47.6118	0.745	1 269	19.9	15.5
Lager 1 m entr.	1		18.2000	14.0961	0.775	1 169	64.2	12.4
1 u. 2 2 » »	2		61.7840	47.4138	0.767	1 398	22.6	14.7
insg. 2 » w.gesch.	3		72.2930	53.9144	0.746	1 326	18.3	16.1
2 » insg.	5		134.0770	101.3282	0.756	2 724	20.3	15.4
1 m u. 2 m insg.	6		152.2770	115.4243	0.758	3 893	25.6	14.6

Für den, der zu einer Untersuchung der erhaltenen Ergebnisse schreitet, gilt es fürs erste zu berücksichtigen, dass alle anderen abgemessenen Lagerstösse handgesetzt waren, ausser einem 3.16 hohen Stoss, der 2 m entrindete Papierhölzer enthalten hatte und mit dem Brückenkran aufgesetzt worden war, doch war auch dieser keine 6 m hoch gewesen, wie es der Hauptteil der Lagerstösse war. Die Umrechnungszahlen zeigten, dass das Aufsetzen der Stösse im allgemeinen sehr gut und infolgedessen die Umrechnungszahl bei den 1 m Papierhölzern in jedem Fall so ist, wie sie der allgemeinen Ansicht nach sein sollte (0.77), und in den meisten Fällen bei den 2 m Papierhölzern grösser als die durchschnittliche (0.73). In Lager 1 scheint das Aufsetzen im allgemeinen besser zu sein als in Lager 2. Auch sieht es so aus, als bleibe beim Handsetzen die Umrechnungszahl

kleiner, während die Höhe des Stosses grösser wird. Dies ist auch bei früheren Untersuchungen festgestellt worden. (Abb. 3, 4 u. 5.)

Vergleich der Untersuchungsergebnisse

Vergleicht man die in Finnland erhaltenen, in Tabelle 1 vorgelegten Untersuchungsergebnisse mit den in Deutschland erhaltenen, in Tabelle 2 vorgelegten Untersuchungsergebnissen, so wird man fürs erste bemerken, dass die Materialien ungeachtet dessen, dass das in Finnland gemessene, aus 1 m Papierhölzern bestehende Material dreimal so gross ist wie das deutsche Material und das 2 m Papierholzmaterial über zweimal so gross, von der selben Kategorie sind. Die mittleren Durchmesser der Blöcke und die Stückzahlen der Blöcke in Raummetern sind praktisch genommen dieselben. Die Umrechnungszahl bei 1 m Papierhölzern ist jedoch in Finnland um ein beträchtliches kleiner gewesen als in Deutschland, wo sie so gross ist, wie sie der allgemeinen Ansicht nach auch sein sollte, d.h. 0.77. Die durchschnittliche Umrechnungszahl bei 2 m Papierhölzern ist in Deutschland nur ein Tausendstel kleiner als in Finnland. Diese Zahlen sind jedoch nicht miteinander gleichzustellen, denn in Finnland waren alle die abgemessenen Stösse übers Mass aufgesetzt, wegen die deutschen Umrechnungszahlen den Festgehalt eines ebenmässigen Stosses vertreten. Leider hat man in Finnland den Umfang des Übermasses an dem Stoss nicht durch Messungen festgestellt, sondern man mass lediglich die Festgehalte der in allen Stössen erhaltenen Blöcke und brachte sie dann in Verhältnis zum Standardmass des Stosses. Der wirkliche Festgehalt eines ebenmässigen Stosses ist demnach überhaupt nicht bekannt. Aus guten Gründen lässt sich jedoch bei Rechnungen voraussetzen, dass jeder verladene Raummeter mindestens 0.78 Festmeter umfasst hat, was man als die mittlere Umrechnungszahl für 2 m Papierhölzer betrachtet. Die deutschen Umrechnungszahlen zeigen deutlich, dass das Aufsetzen dort sorgfältiger als gewöhnlich ausgeführt wird, dass aber das Aufsetzen mittels eines Krans sich mit dem Handarbeiten vielleicht nicht messen kann und das Herabfallen der Hölzer aus den Kranklauen keine solche Verdichtung der Stösse bewirkt wie man vielleicht erwartet hätte.

Die Ursachen der Massunterschiede

Schreitet man sodann zu einer Auseinandersetzung der Gründe, die zu jenen oft vorkommenden Massunterschieden bei den Messungen in Finn-

land und Deutschland führen, kann fürs erste auf die obenerwähnten Umrechnungszahlen hingewiesen werden. Obschon man bei der Verladung in Finnland die Verlader besonders darauf aufmerksam gemacht hatte, dass die Schlingen dieses Mal eher über als unter dem Mass zu sein hätten, wurden wie erwähnt die 1 m Papierholzschlingen im allgemeinen mindermassig und ihr Festgehalt aus dem Grund auch unterdurchschnittlich klein. Da jedoch schon jetzt bei der Abnahmemessung für den Fall, dass eine solche Mindermassigkeit sich entweder bei den Raummassen oder den Festmassen zeigen sollte, von der abgemessenen Menge der 1 m Papierhölzer 3 % und von der Menge der 2 m Papierhölzer 5 % abgezogen werden, erübrigt für uns nur noch, mit Hilfe der mittleren und der aus der Untersuchung erhaltenen Umrechnungszahlen nachzuprüfen, inwiefern bei den Lagern der Fabriken die erforderlichen Mengen von Holzmaterial eingetroffen sind, wengleich bei den Abnahme- und Lagermessungen doch verschieden grosse Raummassmengen vorliegen.

Zuerst betrachten wir im Lichte der erhaltenen Umrechnungszahlen die Frage, ob der Abnehmer so viel weniger Hölzer bekommen hat, wie er vorgebracht hat. Von den 1 m Papierhölzern wurden laut der Messung 510 rm eingeschifft, bei der Umrechnungszahl 0.786. Die gesamte verladene Festgehaltmenge betrug demnach 375.4 fm. Als von dieser Menge die handelsüblichen 3 % abgezogen wurden, blieb als endgültige Abnahmemenge 495 rm, d.h. 364.1 fm. Der Abnehmer meldete auf Grund seiner Lagermessungen, dass von diesen Hölzern 475.6 rm, d.h. 19.4 rm weniger eingetroffen seien, als was man ausgeliefert habe. Da man jedoch auf Grund von Untersuchungen feststellte, dass die Umrechnungszahl bei diesen Lagerstössen 0.775 gewesen war, so ist ihre Festmassmenge 368.1 fm gewesen, m.a.W. um 4.0 fm grösser als die ausgelieferte Menge. Rundet man die Umrechnungszahlen bis zu zwei Dezimalen ab, so wird die fm-Zahl noch ein wenig grösser. Unter diesen Umständen kann man rechnerisch feststellen, dass der Abnehmer bei der Holzmasse von 1 m Papierhölzern durchaus nichts verloren hat. In Wirklichkeit wurde jedoch 375.5 fm eingeschifft und nach der mittleren Umrechnungszahl (0.77) sollte 495 rm 381.2 fm enthalten. Dieses beweist, dass der Abzug von 3 % zur Ausgleichung der Mindermassigkeit nicht ausreichend gewesen ist. Als der Käufer laut der Lagermessungen nur 368.1 fm statt 381.2 fm abgenommen hatte, war der Fehlbetrag 13.1 fm oder 17.0 rm, also beinahe dieselbe Menge als der Käufer gemeldet hatte.

Die verladene Menge von 2 m Papierhölzern war 3 237 bei der Umrechnungszahl 0.759 und die Festgehaltmenge mithin 2 456.9 fm. Nach dem

üblichen Abzug von 5 % blieb als endgültige Abnahmemenge 3 076 rm, d.h. 2 333.7 fm stehen. Laut Meldung des Käufers erwiesen die Lagermessungen, dass von diesen Hölzern 3 058.1 rm eingetroffen waren, m.a.W. 17.9 weniger als was ausgeliefert worden war. Da bei den Untersuchungen festgestellt wurde, dass die Umrechnungszahl bei den Lagerstößen von 2 m Papierhölzern im Mittel 0.756 gewesen war, war deren Festmass 2 311.9 fm. Da die Umrechnungszahl sowohl bei den Pontonmessrahmen in Finnland (0.759) und den Lagerstößen in Deutschland (0.756) beinahe gleichgross ist, so ist der Fehlbetrag auch bei den Festmassen gleichgross wie bei den Raummassen. Nun ist jedoch zu bedenken, dass man als mittlere Umrechnungszahl für 2 m Papierhölzer 0.73 betrachtet, sodass bereits die gelieferte Holzmasse laut der Pontonmessung das Mass um 2.6 % überschritt. Demnach hätte in der ausgelieferten Raummassmenge nicht mehr Holz zu sein gebraucht als 2 245.5 fm. Da die Lagerstöße nach dem Vorhergesagten 2 311.9 fm umfassten, hat der Empfänger in Wirklichkeit, 66.4 fm d.h. 91.0 fm mehr bekommen, als was das Auslieferungsmass bedingte.

Obschon man also nachweisen kann, dass der Abnehmer so viel Holzmaterial an 2 m Papierhölzern erhalten hat, wie es sich gehörte, ja sogar reichlich viel mehr, auf Grund der Abnahme- und Lagermessungsergebnisse wie auch der Umrechnungszahluntersuchungen, so muss es doch wundernehmen, dass trotzdem noch ein Teil von diesen 2 m Papierhölzern auf unbegreifliche Weise verschwunden ist. Die Umrechnungszahluntersuchungen in Ykspihlaja zeigen doch, dass bei den Messrahmen auf den Pontons die Umrechnungszahl 0.759 und das Festmass somit 2.9 % über das Mass war. Unter diesen Umständen hätte die Holzmenge, die auf dem Schiff verladen wurde, und die wie erwähnt 2 456.9 fm enthielt, nirgends verschwinden sollen, auch wenn als Abnahmemenge eine um 5 % geringere Menge angegeben wurde. Nichtsdestoweniger sind mindestens 87.9 rm verschollen. Irgendeine Verminderung sollte in einem solchen Fall garnicht in Frage kommen dürfen, wo einmal die Umrechnungszahl genügend gross und das Aufsetzen folglich gut ist.

Es gibt jedoch andere Fehlerquellen, mit Hilfe deren sich u.a. das Verschwinden obengesagter Holzmasse erklären lässt. Fürs erste ist zu bemerken, dass bei der Umrechnungszahluntersuchung vorausgesetzt wurde, dass die Messrahmen an der Seite des Schiffes hinsichtlich ihrer Masse genau so waren, wie zu Anfang dieses Aufsatzes gesagt wurde. Im nämlichen Zusammenhang wurde jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass kleine Abweichungen von den genauen Massen schon während der Unter-

suchungen beobachtet werden konnten. Auf Grund vorgenommener Berechnungen lässt sich feststellen, dass die Veränderungen an den Massen der Messrahmen nicht einmal sehr gross zu sein brauchen, da sie schon beträchtliche Unterschiede in den Kubikinhalten und der Umrechnungszahl bedeuten. So wird, während die längste Länge, d.h. die der Oberseite, beim Messrahmen mit 4 cm zunimmt, die Schrägseite aber mit 2 cm sich verlängert, die rm-Menge der 2 m Papierhölzer um 0.04 rm grösser und die fm-Menge um 1 %. Bei den 1 m Papierhölzern vergrössert sich die rm-Menge entsprechend mit 0.02 rm und die fm-Menge mit 1 %. War die Länge der oberen Seite der Messrahmen bei allen Verladungsmessrahmen auch nur 3 cm zu lang, so verschwände infolge der hieraus entstehenden Verminderung der Umrechnungszahl die Holzmasse, die verschollen zu sein scheint.

Zieht man den obenbesprochenen Fehlerfaktor in den Massen des Messrahmens in Betracht, welcher leicht darin entsteht, wenn er fortgesetzt verwendet wird, und bedenkt man noch dazu die ungeheure Abwechslung, die sich infolge des Aufsetzens in den Umrechnungszahlen bemerkbar macht, so muss sich einem die Schlussfolgerung geradezu aufzwingen, dass es unbedingt völlig unbefugt ist, sowohl in einer wie der anderen Beziehung wegen eines Untermasses von einigen Prozent Reklamation zu machen, solange die jetzigen üblichen Verladungs- und Messungsverfahren wie auch Messgeräte im Gebrauch sind. So ist schon ein Unterschied von einem Prozent im Festgehalt, m.a.W. ein Unterschied von 0.01 in der Umrechnungszahl so ein Fehlerfaktor, dass er in einer Schiffsladung von der Grösse, worum es sich im betreffenden Fall handelt, einen so grossen Unterschied verursacht, wie er in diesem Fall zu einer Äusserung des Missfallens Anlass gab. Hierzu kommen noch solche unbestimmte Fehlerfaktoren wie das Verlorengehen von Blöcken infolge von Diebstahl, Austrocknung des Holzes während des Transportes oder anderen ähnlichen Gründen sowie etwaige Messungsversehen bei Kahnladungen und Lagerstößen in Deutschland, bei welchen Hölzer von mehreren Schiffsladungen übereinander geschichtet werden. Ja, es traf selbst bei der in Frage stehenden Schiffsladung, wie oben erwähnt ist, solch ein Versehen ein, dass die entzündeten und die weissgeschälten Papierhölzer in Lager 1 so durcheinander gerieten, dass man sie bei den Berechnungen nicht auseinander halten konnte. Es wurden dort nämlich 83 rm mehr weissgeschälte Papierhölzer abgemessen, als was man in Finnland eingeschifft hatte.

Vientipaperipuun mittaerojen syistä

Paavo Aro

Vientipaperipuun mittauksen vientisatamissamme suorittavat keskuskauppakamarin hyväksymät, puutavaran mittaukseen perehtyneet mittaaajat, joiden antaman mitaustodistuksen perusteella ostajan on otettava tavara vastaan. Kun ostaja sitten koti-maassaan mittaa puuerät uudestaan varastopaikoillaan, sattuu sangen usein, että mitaustulokset ovat pienempiä kuin mitaustodistuksen luvut. Vaikka ostajan onkin tyydyttävä vientisatamassa saatuun mitaustulokseen, johon on tehty yleisen kauppata-
van mukaiset vähennykset, tekevät ostajat kuitenkin moiteilmoituksen mittaaajaliik-
keille. Nämä ovat tällöin vaikeassa välikädessä, koska ne kyseessä oleviin puuriin
nähdn monestikin ovat samalla kertaa sekä myyjiä että mittaajia vieläpä ostajan
edustajiakin.

Tutkimukset Suomessa

Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosasto sai syksyllä 1952 eräältä
tällaiselta mittausliikkeeltä tehtäväkseen tutkia syitä mitaustuloksien erilaisuuteen.
Tutkimuksen kohteeksi otettiin paperipuuerä, joka Ykspihjalassa lastattiin Saksaan
menevään laivaan. Lastaus tapahtui tavalliseen tapaan siten, että vedessä olevista
lautoista puut ladottiin ponttooneilla oleviin mittakehyksiin ja nostettiin niistä laiva-
nostureilla laivaan. Ponttooneita ja mittakehyksiä oli laivan kyljellä neljä kappaletta.
Kaikkien mittakehysten piti olla saman suuruisia vetäen 2 m paperipuita 3 p-m³ ja
1 m paperipuita 1.5 p-m³. Pieniä poikkeuksia kehyksen tarkoista mitoista, joiden olisi
tullut olla 1.00 m × 1.25 m × 1.12 m × 1.75 m, voitiin kuitenkin todeta.

Ponttoonimittauksen mukaan lastattiin laivaan kaikkiaan 1 419 vintturitaakkaa si-
sältäen 3 747 p-m³ paperipuuta. Tästä määrästä oli 369 taakkaa (1 107 p-m³) 2 m
täyspuhdasta, 710 taakkaa (2 130 p-m³) 2 m puolipuhdasta ja 340 taakkaa (510 p-m³)
1 m puolipuhdasta paperipuuta. Yleisen kauppata-
van ponttoonimittaustuloksesta 5 % ja 1 m paperipuun ponttoonimittaustuloksesta
3 %. Lopulliset luovutus- ja konossementtimäärät olivat tämän jälkeen 1 052 p-m³ 2 m
täyspuhdasta, 2 024 p-m³ 2 m puolipuhdasta ja 495 p-m³ 1 m puolipuhdasta paperi-
puuta eli kaikkiaan 3 571 p-m³.

Koko lastauksen ajan nostettiin jokaiselta ponttoonilta noin joka kymmenes taakka
laivan kannelle tai laivan vieressä olevalle laiturille sijoitettuun ponttoonimittakehyk-
seen taakan kiintokuution määräämistä varten. Kaksimiehinen mittausryhmä mittasi
taakan toiselta sivulta jokaisen pölkyn läpimitan kahdelta toisistaan vastaan kohtisuor-
ralta suunnalta sekä merkitsi muistiin pölkkyjen lukumäärän. Lisäksi otettiin useita
taakoista valokuvia.

Suoritettujen mitausten perusteella laskettiin kunkin mitatun taakan kiintokuutio-
määrä ja pinotiheys. Seuraavasta taulukosta nähdään mittausaineiston suuruus ja
laatu sekä kullekin puutavaralajille saadut keskimääräiset pinotiheysluvat.

Keskimääräisten pinotiheyslukujen tarkastelu osoittaa, että 2 m paperipuissa, joi-
den keskimääräisenä pinotiheytenä pidetään 0.73, taakkojen kiintokuutio on ollut
2—4 % suurempi ja 1 m paperipuilla taas 3.5 % pienempi keskimääräisen pinotihey-
den ollessa 0.77.

Taulukko 1. Mittausaineisto ja saadut pinotiheysluvat.

Puutavaralaji	Taakkojen luku	p-m ³ - määrä	k-m ³ - määrä	Pinotiheys	Pölkkyjen kpl. määrä	Pölkkyjä p-m ³ kohti	Pölkyn keskim. läpimita, cm
1 m puolip.	36	54	39.7369	0.736	3 338	61.8	12.3
2 m »	73	219	165.0990	0.754	4 535	20.7	15.2
2 m täyspuht.	48	144	110.2938	0.766	2 574	17.9	16.5
2 m yhteensä	121	363	275.3928	0.759	7 109	19.6	15.7
1 m ja 2 m yht.	157	417	315.1297	0.756	10 447	25.1	14.7

Pinotiheydet ovat vaihdelleet taakoissa melko laajoissa rajoissa. Tämä nähdään
selvästi seuraavasta asetelmasta, jossa eri puutavaralajien taakkojen lukumäärät eri
tiheysluokissa on esitetty.

Pinotiheys- luokat	Taakkojen lukumäärä		
	2 m täyspuht.	2 m puolipuhd.	1 m puolipuhd.
0.65	—	1	—
0.67	1	2	1
0.69	—	8	2
0.71	5	7	6
0.73	9	9	10
0.75	4	14	12
0.77	14	10	3
0.79	3	10	2
0.81	7	5	—
0.83	5	5	—
0.85	—	2	—

Asetelma osoittaa, että pinotiheydet ovat vaihdelleet sangen paljon varsinkin 2 m
paperipuissa. Siitä nähdään myöskin, että keskimääräisten pinotiheyslukujen osoittama
epätavallinen suhde 2 m ja 1 m pituisia puita sisältävien pino- ja kiintomittojen välillä
ei voi johtua suinkaan yksinomaan ladonnan laadusta vaan siitä, että 2 m taakoissa
on ollut jopa runsaastikin ylimittaa, kun taas 1 m taakat ovat olleet enimmäkseen
vajaamittaisia. Tämä voidaan todeta myöskin otetuista valokuvista.

Tutkimukset Saksassa

Ostajan suorittamien mitausten mukaan oli ostajan kahden tehtaan varastoihin
Reinin varrella kyseessä olevasta laivasta saatu 2 m paperipuuta 3 058.1 p-m³ ja 1 m
paperipuuta 475.6 p-m³. Kun verrataan näitä lukuja niihin määriin, jotka todella lai-
vaan lastattiin, niin on 2 m paperipuissa vajausta 178.9 p-m³ ja 1 m paperipuissa 34.4
p-m³. Lopullisista luovutus- tai konossementtimäärästä vajaukset tekevät 2 metrisille
17.9 p-m³ ja 1 metrisille 19.4 p-m³ eli yhteensä 37.3 p-m³, mistä määrästä ostaja myös-
kin moitteon on esittänyt.

Taulukko 2. Mittausaineisto ja saadut pinotiheysluvut.

Puutavaralaji	Koepinojen lukumäärä	Pinojen pituus ja korkeus, m	p-m ³ -määrä	k-m ³ -määrä	Pino-tiheys	Pölkkyjen kpl määrä	Pölkkyjä p-m ³ kohti	Pölkyn keskim. läpim. cm
Varasto 1 m pp.	1	5.20 × 3.50	18.2000	14.0961	0.775	1 169	64.2	12.4
1 2 » »	1	4.90 × 3.08	30.1840	23.7370	0.786	677	22.4	14.9
2 » tp.	1	5.15 × 3.88	39.9840	29.9794	0.750	778	19.5	15.7
2 » yht.			70.1480	53.7164	0.766	1 455	20.7	15.3
Varasto 2 m pp.	1	5.00 × 3.16	31.6000	23.6768	0.749	721	22.8	14.4
2 2 » tp.	1	2.15 × 1.63	7.0090	5.3456	0.763	125	17.8	16.5
»	1	3.00 × 4.22	25.3200	18.5894	0.734	423	16.7	16.7
2 » tp. yht.	2		32.3290	23.9350	0.740	548	17.0	16.7
2 » yht.	3		63.9290	47.6118	0.745	1 269	19.9	15.5
Varasto 1 m pp.	1		18.2000	14.0961	0.775	1 169	64.2	12.4
1 ja 2 2 » »	2		61.7840	47.4138	0.767	1 398	22.6	14.7
yht. 2 » tp.	3		72.2930	53.9144	0.746	1 326	18.3	16.1
2 » yht.	5		134.0770	101.3282	0.756	2 724	20.3	15.4
1 m ja 2 m yht.	6		152.2770	115.4243	0.758	3 893	25.6	14.6

N. kuukausi sen jälkeen kun laiva oli lähtenyt Ykspihlajasta matkusti tämän kirjoittaja Saksaan tutustuakseen varastoimistapoihin, mittaukseen ym. olosuhteisiin, jotka saattavat vaikuttaa mittauksien erilaisuuteen. Täällä voitiin todeta, että 2 m täyspuhtaita ja puolipuhaita paperipuita ei oltu voitu pitää niin selvästi toisistaan erillään, että niiden määrät olisi voitu käsitellä varastoittain erikseen, vaan täytyi ne käsitellä kaikki yhtenä eränä.

Puut oli varastoitu tehtaiden varastoihin korkeudeltaan ja pituudeltaan erilaisiin pinoihin. Ne pinot, joita lähemmin tarkasteltiin olivat n. 1.5 m, 3.0 m, 3.5 m ja 4.0 m korkuisia, mutta 6.0 m jopa 7.0 m korkuisiakin oli varastossa. Pinojen keskimääräinen pituus oli n. 65 m. Varastolla 1 puut oli pinottu käsin, mutta varastolla 2 puuta oli asetettu pinoon sekä käsin latomalla että siltanosturin tarttujapihdeistä pudottamalla.

Pinojen pituus mitattiin 5 sm tarkkuudella pääpuusta pääpuuhun, joihin useimmiten toimivat maahan upotetut yli 6 m pitkät rataiskkon kappaleet. Korkeus taas mitattiin 1 sm tarkkuudella neljän metrin välein 2 m tavarassa pinon molemmilta puolin ja 1 m tavarassa yhdeltä puolen pinoalustasta pinon yläreunassa mittauskohdalle sattuvan puun ylimpään kohtaan.

Kun näytti siltä, että ei ainakaan pinomittojen määräämisestä voinut johtua ne mittarot, joita oli todettu, suoritettiin molemmilla varastoilla kaikkien kolmen puutavaralajin varastopinoissa mittauksia niiden pinotiheyden selvittämiseksi. Koska tähän työhön ei ollut paljon aikaa käytettävänä, jäi aineisto pinojen lukumäärään nähden melko pieneksi. Mutta mitatut pino- ja kiintokuutiomäärät ovat siitä huolimatta melko suuret. Tämän aineiston lisäksi valokuvattiin suuri määrä pinoja ja pinon osia. Kuvia oli tarkoitus käyttää pinotiheyksien määräämiseen planimetri- ja pistemenetelmää soveltaen. Kaikki laskelmat näillä menetelmillä onkin tehty valmiiksi, mutta niiden antamat tulokset ovat osoittautuneet niin epävarmoiksi, että ne on täytynyt jättää huomioon ottamatta.

Pinotiheyden määräämiseksi mitatut pinot, joiden kaikista pölkkyistä otettiin yhdeltä sivulta läpimitta kahdelta toisistaan vastaan kohtisuoralta suunnalta ja joiden pölkkyjen lukumäärä merkittiin muistiin, sekä niistä saadut tulokset nähdään taulukosta 2.

Ryhdyttäessä tarkastelemaan saatuja tuloksia on ensinnäkin muistettava, että kaikki muut mitatut varastopinot olivat käsin ladottuja paitsi 2 m puolipuhaita paperipuita sisältänyt 3.16 m korkea pino, joka oli ladottu siltanosturilla, mutta sekään ei ollut 6 m korkuinen, jollaisia pääosa varastopinoista oli. Pinotiheysluvut osoittivat, että pinojen ladonta on yleensä sangen hyvä ja tästä johtuen pinotiheys 1 m paperipuilla joka tapauksessa sellainen kuin sen yleensä katsotaan tulevan olla (0.77) ja 2 m paperipuilla useimmissa tapauksissa keskimääräistä (0.73) suurempi. Varastossa 1 näyttää ladonta olevan yleensä parempi kuin varastossa 2. Myöskin näyttää siltä, että kun on kysymyksessä käsin ladonta, pinotiheys jää pienemmäksi, kun pinon korkeus tulee suuremmaksi. Tämä on todettu aikaisemmissakin tutkimuksissa. (Kuvat 3, 4 ja 5.)

Tutkimustulosten vertailu

Kun verrataan Suomessa saatuja taulukossa 1 esitettyjä tutkimustuloksia Saksassa saatuihin taulukossa 2 esitettyihin tutkimustuloksiin huomataan ensinnäkin, että aineistot edustavuudeltaan siitään huolimatta, että Suomessa mitattu 1 m paperipuiden aineisto on kolme kertaa suurempi kuin Saksan aineisto ja 2 m paperipuuaineisto yli kaksi kertaa suurempi, ovat samaa luokkaa. Pölkkyjen keskiläpimitat ja pölkkyjen kappaleluvut pinokuutiometrissä ovat käytännöllisesti katsoen samat. 1 m paperipuiden pinotiheys on kuitenkin Suomessa ollut huomattavasti pienempi kuin Saksassa, jossa se on sen suuruinen kuin yleensä katsotaan sen tulevan olla eli 0.77. 2 m paperipuiden keskimääräinen pinotiheys Saksassa on vain kolme tuhannesosaa pienempi kuin Suomessa. Nämä luvut eivät kuitenkaan ole keskenään rinnastettavissa, sillä Suomessa kaikki mitatut pinot olivat ladotut ylimittäisiksi, kun taas Saksan tiheysluvut edustavat tasamittaisen pinon tiheyttä. Valitettavasti ei Suomessa mittauksin todettu pinon ylittävän suuruutta, vaan ainoastaan mitattiin kaikkien pinoon sisältyvien pölkkyjen kiintokuutiot ja asetettiin ne sitten suhteeseen pinon vakioimittaan. Todellista, täsmällisen pinon tiheyttä ei näin ollen ollenkaan tunneta. Hyvällä syyllä kuitenkin voidaan laskuissa edellyttää, että jokainen lastattu pinokuutiometri on sisältänyt vähintään 0.73 kiintokuutiometriä, jota pidetään 2 m paperipuiden keskimääräisenä pinotiheyslukuna. Saksalaiset pinotiheysluvut osoittavat selvästi, että siellä ladonta on tavallista huolellisempaa, mutta että nosturilla latominen ei ehkä vedä vertoja käsi-

ladonnalle eikä myöskään puiden putoaminen nosturin pihdeistä aiheuta sellaista pinon tiivistymistä kuin ehkä saattaisi odottaa.

Mittaerojen aiheuttajat

Ryhdyttäessä sitten selvittämään niitä syitä, joista nuo usein esiintyvät mittaerot Suomessa ja Saksassa tapahtuvissa mittauksissa johtuvat, voidaan ensimmäiseksi viitata edellä mainittuihin erilaisiin pinotiheyksiin. Vaikka lastauksessa Suomessa oli erikoisesti lastaajille huomautettu siitä, että tällä kerralla tulee taakkojen olla mieluummin ylimittaisia kuin alimittaisia, jäivät, kuten on mainittu, 1 m paperipuutaakat yleensä alimittaisiksi ja niiden pinotiheyskin siitä syystä keskimääräistä pienemmäksi. Kun nyt kuitenkin jo luovutusmittauksen yhteydessä siltä varalta, että tällaista alimittaisuutta joko pinomitoissa tai kiintomitoissa esiintyy, 1 m paperipuiden mitatusta määrästä vähennetään 3 % ja 2 m paperipuiden määrästä 5 %, jää tehtäväksemme vain tarkastella keskimääräisten ja tutkimuksessa saatujen pinotiheyslukujen avulla, onko perille tehtaiden varastoihin tullut riittävät määrät puuainetta, vaikka pinomittamäärät luovutus- ja varastomittauksissa ovatkin eri suuruisia.

Aluksi tarkastellaan saatujen pinotiheyslukujen valossa kysymystä, onko ostaja saanut niin paljon vähemmän puuta kuin hän on esittänyt. 1 m paperipuita oli mittauksen mukaan lastattu laivaan 510 p-m³ pinotiheyden ollessa 0.736. Koko lastattu kiintokuutiomäärä oli näin ollen 375.4 k-m³. Kun yleisen kauppatavan mukaan tästä määrästä vähennettiin 3 %, jäi lopulliseksi luovutusmääräksi 495 p-m³ eli 364.1 k-m³. Ostaja ilmoitti varastomittauksiensa perusteella näitä puita saapuneen perille 475.6 p-m³ eli 19.4 p-m³ vähemmän kuin oli luovutettu. Kun näissä varastopinoissa kuitenkin tutkimuksien mukaan todettiin pinotiheyden olleen 0.775, on niiden kiintomittamäärä ollut 368.1 k-m³ eli 4.0 k-m³ enemmän kuin luovutettu määrä. Jos pinotiheysluvut pyöristetään kahteen desimaaliin tulee k-m³-luku vielä jonkin verran suuremmaksi. Näin ollen voidaan laskennallisesti todeta, että 1 m paperipuiden puumäärässä ostaja ei ole ollenkaan hävinnyt. Kun laivaan todellisuudessa kuitenkin lastattiin 375.4 k-m³ ja luovutetussa 495 p-m³:ssa keskimääräisen pinotiheyden (0.77) mukaan olisi tullut olla 381.2 k-m³, osoittaa tämä, että 3 % vähennys ei ole ollut riittävä korjaamaan taakkojen vajamittaisuutta. Kun ostaja varastomittauksien mukaan oli saanut vain 368.1 k-m³ 381.2 k-m³ asemesta, oli vajausta 13.1 k-m³ eli 17.0 p-m³, siis miltei sama määrä kuin ostaja oli ilmoittanut.

2 m paperipuiden lastattu määrä oli 3 237 p-m³ pinotiheyden ollessa 0.759 ja kiintokuutiomäärä siis 2 456.9 k-m³. Tavanomaisen 5 % vähennyksen jälkeen lopulliseksi luovutusmääräksi jäi 3 076 p-m³ eli 2 333.7 k-m³. Ostajan ilmoituksen mukaan varastomittaukset osoittivat näitä puita saapuneen perille 3 058.1 p-m³ eli 17.9 p-m³ vähemmän kuin oli luovutettu. Kun tutkimuksissa todettiin 2 m paperipuiden varastopinoissa pinotiheyden olleen keskimäärin 0.756, oli niiden kiintomitta 2 311.9 k-m³. Kun pinotiheys sekä ponttoonimittakehyksissä Suomessa (0.759) ja varastopinoissa Saksassa (0.756) on melkein yhtä suuri, on siis vajaus kiintomitoissakin saman suuruinen kuin pinomitoissa. Nyt on kuitenkin muistettava, että 2 m paperipuiden keskimääräisenä pinotiheydenä pidetään 0.73, joten jo luovutetussa puumäärässä ponttoonimittauksen mukaan on ollut 2.6 % ylimitta. Näin ollen luovutetussa pinomittamäärässä ei tarvinnut olla puuta enempää kuin 2 245.5 k-m³. Kun varastopinoissa oli edellä sanotun mukaan 2 311.9 k-m³,

on vastaanottaja saanut todellisuudessa 66.4 k-m³ eli 91.0 p-m³ enemmän kuin luovutusmitta edellytti.

Vaikka siis voidaankin osoittaa, että ostaja on saanut niin paljon 2 m paperipuiden puuainetta kuin hänen on tullut saada, vieläpä runsaasti enemmänkin luovutus- ja varastomittauksien sekä pinotiheystutkimusten perusteella, täytyy kuitenkin ihmetellä sitä, että sittenkin vielä osa näistä 2 m paperipuista on jollakin käsittämättömällä tavalla kadoksissa. Ykspihlajassa suoritettujen pinotiheystutkimuksethan osoittivat, että mittakehyksissä ponttooneilla oli pinotiheys 0.759 ja kiintomitoissa siis 2.9 % ylimittaa. Näin ollen ei sen puumäärän, joka laivaan lastattiin, ja joka sisälsi kuten on mainittu 2 456.9 k-m³, olisi pitänyt minnekään hävitä, vaikka luovutusmääräksi ilmoitettiin 5 % pienempi määrä. Kuitenkin on ainakin 87.9 p-m³ teillä tietymättömillä. Mikään vähennys ei tällaisessa tapauksessa lainkaan saisi tulla kysymykseen, kun keran pinotiheys on riittävän suuri ja ladonta siis hyvä.

On kuitenkin olemassa muita virhelähteitä, joiden avulla mm. edellä mainittu puumäärän häviäminen on selitettävissä. Ensinnäkin on huomattava, että pinotiheystutkimuksessa on edellytetty, että mittakehykset laivan kupeella olivat täsmälleen mitoiltaan sellaisia kuin tämän kirjoituksen alussa mainittiin. Samassa yhteydessä huomautettiin kuitenkin, että pieniä poikkeuksia tarkoista mitoista voitiin jo tutkimuksen aikana havaita. Suoritettujen laskelmien perusteella voidaan todeta, että muutoksien mittakehyksen mitoissa ei tarvitse olla kovinkaan suuria, kun ne jo merkitsevät huomattavia eroja kuutiomäärissä ja pinotiheydessä. Niinpä mittakehyksen pisimmän eli yläsivun lisääntyessä 4 cm:llä, jolloin viistosivu pitenee 2 cm:llä 2 m paperipuiden p-m³-määrä suurenee 0.04 p-m³:llä ja k-m³-määrä 1 %:lla. 1 m paperipuilla vastaavasti p-m³-määrä suurenee 0.02 p-m³:llä ja k-m³-määrä 1 %:lla. Jos mittakehyksien yläsivun pituus kaikissa lastauskehyksissä oli ollut vaikka vain 3 cm liian pitkä, hävisi tästä aiheutuvan pinotiheyden pienenemisen johdosta se puumäärä, joka näyttää olevan teillä tietymättömillä.

Kun otetaan huomioon edellä selostettu virhetekijä mittakehyksen mitoissa, joka helposti niissä syntyy, kun niitä jatkuvasti käytetään, ja kun vielä pidetään mielessä se tavattoman suuri vaihtelu, mikä pinotiheyksissä ladonnan johdosta esiintyy, täytyy väkisinkin tulla siihen johtopäätökseen, että on ehdottomasti täysin aiheetonta esittää puolin tai toisin moitetta muutamien prosenttien mittavajauksesta niinkauan kuin käytetään nykyisiä tavanomaisia lastaus- ja mittaustapoja sekä mittausvälineitä. Niinpä jo yhden prosentin ero kiintokuutiossa eli 0.01 ero pinotiheydessä on sellainen virhetekijä, että se sen kokoisessa laivanlastissa, mistä kyseessä olevassa tapauksessa on kysymys, aiheuttaa niin suuren eron puumäärässä kuin tässä tapauksessa on tyytymättömyyden ilmaisun aiheena. Tähän tulee lisäksi vielä sellaiset epämääräiset virhetekijät kuin pölkkyjen katoamiset varastamisen, kuljetuksen aikana tapahtuneen kuivumisen tai muun sellaisen syyn takia sekä mahdolliset mittauserohdykset Saksassa proomukuormissa ja varastopinoissa, joihin ladotaan päällekkäin useiden laivalastien puita. Tapahtuipa kyseessä olevan laivalastinkin kohdalla, kuten edellä on mainittu, sellainen erehdys, että puolipuhuaat ja täyspuhuaat paperipuut menivät sekaisin ykkösvarastolla niin, että laskelmissa niitä ei voitu pitää erillään. Siellä nimittäin mitattiin täyspuhtaita paperipuita 83 p-m³ enemmän kuin niitä oli laivaan lastattu.

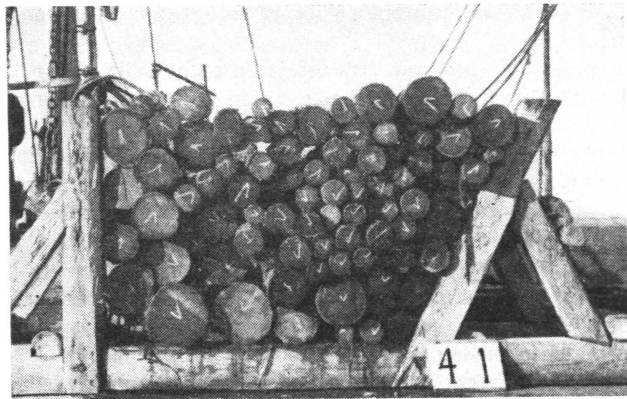


Abb. 1. Probestoss vom 1 m entrindeten Papierholz in Finnland. Umrechnungszahl 0.737

K u v a 1. 1 m puolip. paperipuiden koepino Suomessa. Pinotiheys 0.737.

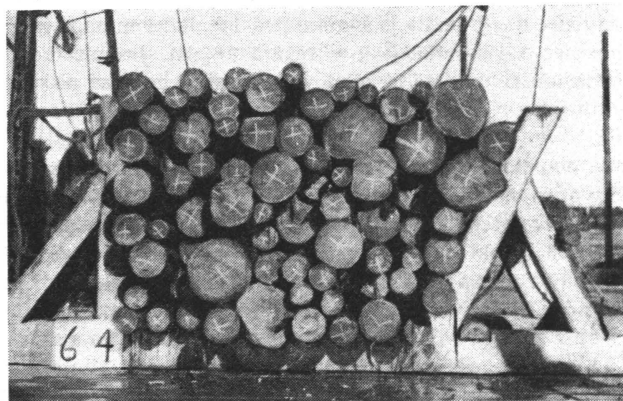


Abb. 2. Probestoss vom 2 m entrindeten Papierholz in Finnland.
Umrechnungszahl 0.773

K u v a 2. 2 m puolip. paperipuiden koepino Suomessa. Pinotiheys 0.773

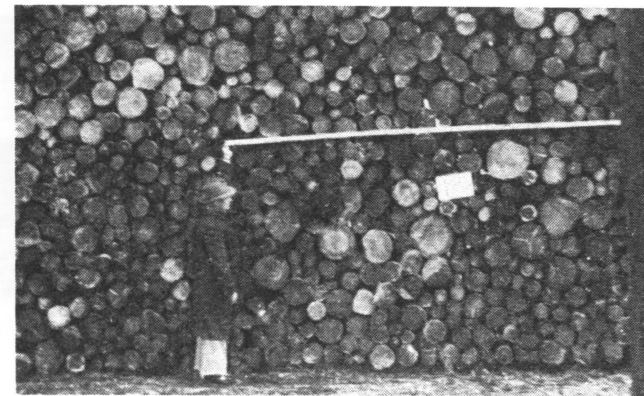


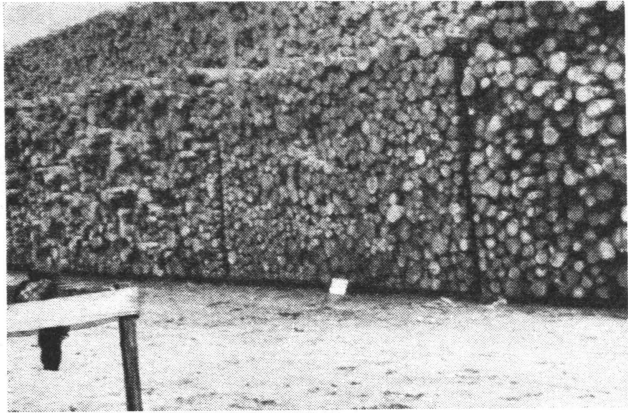
Abb. 3. Probestoss vom 1 m entrindeten Papierholz in Deutschland.
Umrechnungszahl 0.775.

K u v a 3. 1 m puolip. paperipuiden koepino Saksassa. Pinotiheys 0.775.



Abb. 4. Probestoss vom 2 m weissgeschälten Papierholz in Deutschland.
Umrechnungszahl 0.763.

K u v a 4. 2 m täysp. paperipuiden koepino Saksassa. Pinotiheys 0.763.



*Abb. 5. Probestoss vom 2 m entrindeten Papierholz in Deutschland.
Umrechnungszahl 0.749.*

K u v a 5. 2 m puolip. paperipuiden koepino Saksassa. Pinotiheys 0.749.