

SUOMEN  
PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN  
RAAKA-AINEEN KÄYTTÖ  
VUOSINA 1911—29

V. PÖNTYNEN

*DER ROHHOLZVERBRAUCH DER  
FINNISCHEN HOLZVEREDLUNGSINDUSTRIE  
IN DEN JAHREN 1911—29.*

REFERAT

HELSINKI 1931

HELSINKI 1931

SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON O.Y.

### **Alkulause.**

*Ollessani toimessa Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttötutkimusosastolla, jonka tehtävänä oli Maatalousministeriön myöntämällä määrärahalla suorittaa tutkimus Suomen koko puunkäytön määrästä, sain tutkimustyön johtajalta, prof. EINO SAARELTA, erikoistehtäväkseni m.m. puunjalostusteollisuuden raaka-ainemäärien selvittelyn sen aineiston perusteella, joka käyttötutkimusosastolla oli käytettävänä. Tämä osa laajasta käyttötutkimustyöstä oli valmiina jo vuoden 1929 lopulla. Kun myöhemmin suoritettiin lisätutkimuksia eräiden korjaustekijöiden tarkistamista varten, katsottiin parhaaksi siirtää teollisuuden raaka-aineita koskevien tulosten julkaisu niin pitkälle, että tarkistetut korjaustekijät voitaisiin ottaa huomioon myöskin tässä julkaisussa käsiteltävässä aineistossa, mikäli siihen tarvetta ilmaantuisi. Lisätutkimusten ja aineiston lopullisen tarkistuksen johdosta kävikin tarpeelliseksi korjata aikaisemmin laskettuja tuloksia muutamissa suhteissa, ja siitä johtuu, että esillä olevan julkaisun ilmestyminen on siirtynyt näin myöhäiseksi. Viipymisestä on kuitenkin ollut se etu, että mukaan on voitu ottaa tiedot myöskin vuosilta 1928 ja 1929, joten puunjalostusteollisuuden raaka-aineiden käyttöä saatetaan tämän julkaisun perusteella seurata kaksi vuotta myöhäisempään aikaan kuin alunperin oli aikomus.*

*Tämän työn olen saanut suorittaa prof. EINO SAAREN johdolla. Häneltä olen saanut jatkuvasti sekä aineiston käsittelyä että julkaisun kokoonpanoa koskevia arvokkaita neuvoja ja ohjeita. Tästä sekä siitä, että hän on tarkastanut käsikirjoitukseni, lausun hänelle parhaat kiitokseni.*

*Työn aikana olen joutunut yhtämittaa neuvottelemaan myöskin Tilastollisen päätoimiston kanssa. Siitä auliudesta, jota siellä on tehtävääni kohtaan osoitettu, olen suuressa kiitollisuuden velassa. Niinikään lausun kiitokseni Suomen Metsätieteelliselle Seuralle, joka on ottanut teokseni julkaisusarjaansa. Ilman tämän seuran suosiollista apua olisi tänä ahtaana aikana työni painoasuun saattaminen ollut hyvin kyseenalaista.*

TEKIJÄ.

## Sisällys.

	Siv.
<i>Johdanto</i> .....	5
<b>I. Puunjalostusteollisuuden eri haarat</b> .....	12
1. Sahat .....	12
2. Koivukeppisahat .....	40
3. Faneeritehtaat .....	42
4. Tulitikkutehtaat .....	46
5. Lastuvillatehtaat .....	48
6. Rullatehtaat .....	50
7. Puuhiomot .....	52
8. Selluloosatehtaat .....	54
<b>II. Raaka-aineet yhteensä</b> .....	63
1. Kokonaismäärät .....	63
2. Puulajeittainen jakaantuminen .....	66
3. Eri teollisuuden haarojen osuus .....	68
4. Raaka-aineiden jakaantuminen järeän ja pienen puun kesken .....	75
<b>III. Raaka-ainemäärien vertailua metsävaroihin ja metsien kasvuun</b> ..	81
1. Sahatukit .....	81
2. Kaikki raaka-aineet .....	88
<i>Loppukatsaus</i> .....	91
<i>Kirjallisuusluettelo</i> .....	97
<i>Deutsches Referat</i> .....	99

## Johdanto.

Puun vuotuinen kokonaiskäyttö maassamme jakaantuu hyvin monen käyttäjäryhmän kesken. Osan puusta kuluttaa maalais- ja kaupunkilaisväestö kotitarpeinaan, osa joutuu teollisuuden raaka- ja polttoaineiksi, osa viedään jalostamattomana maasta j.n.e. Jos lähemmin tarkastetaan näitä puumääriä, huomataan niiden olevan vuotuiselta vaihtelevaisuudeltaan erilaisia. Toiset erät vaihtelevat vähän ja muuttuvat hitaasti, toiset taas vaihtelevat vuodesta vuoteen sangen paljon.

Vähän vaihteleviksi eli kiinteiksi käyttöeriksi lukee SAARI (1929) seuraavat erät: maatilaväestön kotitarvepuut, maaseudun muun väestön kotitarvepuut, erinäisten laitosten polttopuut ja asutuskeskuksissa huoneiden lämmitykseen käytetyt polttopuut.

Näiden erien suuruus riippuu, kuten SAARI (1922, 1929) huomauttaa, toiselta puolen jotakin kulutusyksikköä, henkeä, peltohehtaaria, viljelmää, nautayksikköä tai muuta kohti lasketusta puumäärästä, toiselta puolen kulutusyksiköiden luvusta. Kulutusyksiköiden lukumäärä ei voi muuttua kuin vähitellen, toisin sanoen se muuttuu vain sikäli kuin väkiluku, viljelmien luku j.n.e. vähenee tai lisääntyy. Kulutusyksikköä kohti tuleva puumäärä on myöskin vähän vaihteleva, sillä väestön tottumukset ja tavat, lämmityslaitteissa tapahtuneet teknilliset parannukset y.m. muuttuvat yleensä hyvin hitaasti. Tämän vuoksi kerran suoritettu perusteellinen laskelma kiinteitten käyttöerien suruudesta voi pysyä paikkansa pitävänä pitkät ajat. Sitäpaitsi kehityksen suuntaa voidaan seurata ja siten tarkistaa kerran tehtyjä laskelmia ilman työlästä yksityiskohtaista aineiston keruuta.

Toisin on sitävastoin laita vaihtelevissa käyttöerissä, joiksi SAARI laskee maaseudun ja asutuskeskusten muun kuin varsinaisen kotipuun käytön, liikenteen puunkäytön, teollisuuden polttopuut, jalostamattoman puun viennin ja puunjalostusteollisuuden raaka-aineet.

Kaikille näille ryhmille on luonteenomaista puumäärien vaihtelu vuodesta toiseen, koska puun käyttöön vaikuttavat kulloinkin vallitsevat konjunktuurit. Mikäli nämä muuttuvat sikäli vaihtelee myös näissä ryh-

missä puun käyttö. Jonakin määrätynä vuonna tehty laskelma ei sen vuoksi riitä antamaan oikeata kuvaa muina vuosina käytetyistä puumääristä eikä riitä selvittämään sitäkään, mikä asema määrättyllä vuodelta on kehityksen yleisessä suunnassa. Vasta sitten kun määrätynä vuotena käytetty puumäärä voidaan liittää sarjaan, jossa puumäärien suuruus näkyy usealta vuodelta, vasta sitten osataan oikein arvostella yksityiseltä vuodelta saatuja tuloksia.

Vaihtelevien käyttöryhmien joukossa muodostavat puunjalostusteollisuuden raaka-aineet tärkeimmän ryhmän. Puunjalostusteollisuushan on meillä luonteenomaista vientiteollisuutta. Paitsi kotimaassa vallitsevaa taloudellinen tilanne, vaikuttaa ennenkaikkea ulkomainen puunjalosteiden kysyntä teollisuuden raaka-aineitten määriin. Tästä johtuu, että nimenomaan tämän käyttäjäryhmän puumäärissä vuotuiset vaihtelut ovat erikoisen suuret. Kun puunjalostusteollisuuden käyttämät raaka-aineet muodostavat hyvin suuren osan koko maamme puun käytöstä, vaikuttavat ne aivan oleellisesti metsätaseeseen. Tältäkin kannalta on välttämätöntä selvittää tämän käyttöerän suuruus ei ainoastaan yhdeltä vuodelta, vaan pitemmältä ajalta. Vasta tällaisten tietojen nojalla voidaan pätevästi arvostella kuinka kauan metsiemme kasvussa on mahdollisesti tapahtunut säästöä tai päinvastoin, mistä ajoista alkaen on tapahtunut kasvun ylittämistä.

Esillä oleva tutkimus puunjalostusteollisuuden käyttämistä raaka-aineista ei suinkaan ole meillä ensimmäinen. Paitsi virallista Teollisuustilastoa, jossa on pyritty laskemaan myös puunjalostusteollisuuden raaka-aineiden määrät, on meillä tehty lukuisia muita näitä asioita selvitteleviä laskelmia. Aikakauskirjallisuudessa tavataan vuosittain asiaa koskevia artikkeleja, puhumattakaan siitä, että eri etupiirit suorittavat arvioita, jotka eivät kuitenkaan aina joudu julkisuuteen. Tässä ei ole syytä ryhtyä yksityiskohtaisesti esittämään tähän saakka suoritettuja selvittelyjä, koska niissä usein ei käsitellä asiaa samalta kannalta kuin tässä tutkimuksessa, tai jos käsitelläänkin, koskevat tiedot vain jotakin määrättyä tai muutamia harvoja teollisuuden haaroja. Tämäntapaiset laskelmat on katsottu parhaaksi selostaa myöhemmin kunkin asian yhteydessä. Kuitenkin on jo nyt syytä mainita eräitä julkaisuja, joissa täydellisemmin kuin useimmissa muissa käsitellään kysymyksessä olevia asioita, nimittäin PAAVOSEN (1911), KOVERON (1926) ja SUVIRANNAN (1929) julkaisut.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eräitä esillä olevan tutkimuksen päätuloksia on myös jo aikaisemmin julkaistu (PÖNTYNEN, 1931).

Mitä tutkimusaikaan tulee, on katsottu välttämättömäksi ulottaa katsaus niin kauaksi taaksepäin, että tämän tutkimuksen kannalta sangen tärkeät ja erilaiset aikakaudet — aika ennen sotaa, sota-aika ja sodan jälkeinen aika — saataisiin verrattaviksi. Kauemmaksi kuin v:een 1911 ei ole menty osittain sen vuoksi, että käytettävissä olevat lähteet käyvät epävarmoiksi pitemmälle ajassa taaksepäin mentäessä, osittain siksi, että on katsottu jo vv:n 1911—13 antavan riittävän pitkältä ajalta kuvan ennen sotaa vallinneista olosuhteista. Myöskin se seikka, että edellämainittu PAAVOSEN julkaisu antaa jonkinlaisen käsityksen myös tässä tutkimuksessa käsitellyistä asioista v:een 1910 saakka, on vaikuttanut alkuvuoden valintaan.

Puunjalostusteollisuutemme käyttää raaka-aineenaan koti- ja ulkomaista pyöreätä puuta sekä siitä jääneitä jätteitä ynnä puisia puolivalmisteita. Tässä tutkimuksessa kiinnitetään päähuomio kotimaiseen, pyöreänä puuna käytettyyn raaka-aineeseen eli ensimmäisen kerran jalostettuun puuhun. Sahateollisuuteen nähden on lisäksi huomautettava, ettei edes kaikkia kotimaisia raaka-aineita ole otettu mukaan varsinaista käyttöä laskettaessa. Sahoissa näet erotetaan oma ja vieras sahaus. Edellinen suoritetaan sahan omaan laskuun, jälkimmäisessä taas sahataan maksua vastaan vieraita tukkeja. Kun vieraan (rahti-) sahauksen raaka-aineet tulevat otetuksi huomioon maan muiden käyttöerien yhteydessä, ei niitä tässä tutkimuksissa ole laskettu mukaan sahojen varsinaisina raaka-aineina.

Se osa metsästä hakatusta määrästä, joka ei ole joutunut teollisuuden raaka-aineeksi, vaan on jäänyt hakkuutähteinä metsään tai on käytetty muihin tarkoituksiin, ei sisälly esitettyihin lukuihin, ellei siitä nimenomaan mainita.<sup>1</sup> Jotta kuitenkin eri teollisuuden haarain raaka-aineitten käyttö kokonaisuudessaankin tulisi näkyviin eikä vain kotimaisen pyöreän puun osuutena, esitetään myös lukuja ulkomaisista puista ja jätteistä, mikäli niistä on tietoja saatu, mutta nämä mainitaan erillään kotimaisen pyöreän puun ohella.

Päälähteenä tietoja kerätessä on käytetty virallista Teollisuustilastoa. Tämän lisäksi on täytynyt eräissä tapauksissa käyttää apuna ulko-

<sup>1</sup> Puunjalostusteollisuus käyttää muutakin raaka-ainetta kuin puuta. Väärinkäsitysten välttämiseksi huomautettakoon, että myöhemmin vain raaka-aineesta puhuttaessa tarkoitetaan aina puuraaka-ainetta. Samaten, kun jällempänä puhutaan lyhyden vuoksi vain teollisuudesta, tarkoitetaan sillä puunjalostusteollisuutta.

maan kauppaa koskevaa tilastoa eri vuosilta. Virallisten lähteitten ohella on pyritty käyttämään hyväksi kaikkia saatavissa olevia tietoja, jotka puolelta tai toiselta ovat valaisseet esillä olevaa tehtävää.

Teollisuuden raaka-aineita selvitellessä Teollisuustilaston perusteella kohdataan kuitenkin suuria vaikeuksia. Tilastoa ei luonnollisesti ole voitu laatia kaikkia erikoistarkoituksia tyydyttäväksi. Alkuperäiset teollisuuslaitosten ilmoitukset raaka-aineen käytöstä ovat olleet varsinkin tutkimuskauden alkupuolella sangen hataroita. Puumäärät esiintyvät näissä ilmoituksissa ja niiden mukaan myös Teollisuustilastossa valmistusasteeltaan mitä moninaisimpina: kuorineen, kuoretta, pyöreänä, sahattuna, veistetyinä, halaistuna j.n.e. sekä monenlaisina mittoina: pinokuutiometreinä, kiintokuutiometreinä, kuutiojalkoina, neliöjalkoina, kiloina j.n.e. Haitallisimpana seikkana on kuitenkin ollut se, ettei Teollisuustilastoon ole voitu saada lainkaan raaka-aineen määriä koskevia tietoja monelta vuodelta eräiltä teollisuuden haaroilta. Teollisuustilaston epätäydellisyyden vuoksi on sentähden täytynyt ryhtyä laajanlaisiin täydennyslaskelmiin sekä eri teollisuuden haarain kokonaisraaka-ainemäärien, että puulajien jakaantumisen selvittämiseksi. Täydennyslaskelmissa ei ole voitu noudattaa mitään yhtenäistä menetelmää, vaan on ne suoritettu käytettävissä olevien tietojen mukaa eri tavoilla eri teollisuuden haaroissa, vieläpä vuosittain eri lailla samassakin teollisuuden haarassa. Tämän työn yhtenäinen selostaminen ei sen vuoksi käy päinsä tässä yhteydessä, vaan sopii tehtäväksi parhaiten kunkin teollisuushaaran erikoiskäsittelyn ohella.

Edellä sanotusta käynee jo selville, ettei Teollisuustilastossa olevia eikä alkutäydennyksellä laskettuja määriä voida ilman muuta laskea yhteen. Tätä tutkimusta varten on sen vuoksi täytynyt muuntaa kaikki puumäärät samassa mitassa ilmaistuksi. Kun Teollisuustilastossa puumäärät esiintyvät kuorineen tai kuoretta, on muuntamisessa saatava puut johdonmukaisesti jommaksi kummaksi. Kuorettomaksi puuksi laskeminen on tämäntapaisissa laskelmissa paremmin paikallaan kuin kuorellisena käsitteleminen, sillä puun kuoriosa toistaiseksi ei ole lainkaan puunjalostusteollisuuden raaka-ainetta. Metsien kasvu määrätään myös kuorettona puuna ja kiintomittana. Jotta teollisuuden raaka-aineet saataisiin ilmaistuksi metsien kasvuun verrattavina määrinä, ovat tässä tutkimuksessa puumäärät muunnetut kuorettomaksi kiintomitaksi. Kun eräät tavaralajit, etenkin sahatukit, tilastoissa esiintyvät latvaläpimitan mukaisen lieriön kuutiomäärinä, on tässä tutkimuksessa otettu huomioon myös puumäärän lisääntyminen sen takia, että tukit eivät ole

lieriöitä.<sup>1</sup> Monissa puutavaralajeissa, sahatukeissa, faneeritukeissa y.m. on vielä latvaläpimitan mukainenkin kuutiomäärä todellisuudessa suurempi kuin mitä mitat osoittavat syystä, että mitat ovat nimellisiä, t.s. puihin sisältyy ylimittaa, tasausvara, y.m. Sellaisten tavaralajien ollessa kysymyksessä puhutaan todellisesta kuorettomasta kiintomitasta. Siihen sisältyy siis tavaralajissa oleva koko kuoretton puu ylimate huomioon otettuna. Suuri osa teollisuuden raaka-aineita esiintyy tilastoissa pinomittana. On selvää, ettei tämä mitta esitä pölkkyjen väliin jäävien rakojen vuoksi todellista puumäärää. Tämän näyttää vasta kiintomitaksi laskettu määrä. Pinomitassa eivät sensijaan tule, niinkuin monissa kappalettain mitattavissa tavaralajeissa, yksityisten pölkkyjen nimelliset mitat kysymykseen, koska pölkkyt ovat tehdyt alun perin niin pitkiksi kuin ne ilmoitetaan. Esim 1-metriset paperipuut ovat täsmälleen 1 m:n pituisia ilman mitään tasausvaraa. Tämän vuoksi puhutaan pinomitoissa vain kuorettomasta kiintomitasta, joka on täysin rinnastettava edellämainittuun kappalettain mitattujen puiden todelliseen kuorettonaan kiintomittaan.

Pinotavaraan nähden on tehty olettamus, että Teollisuustilaston pinomittamäärät ovat olleet ilman ylimittaa, jonka vuoksi ylimittania ei ole tehty mitään lisäystä pinotavaran kuutiomääriin.

Kaikki puutavarat kutistuvat kuivuessaan. Riippuen siitä, mitataanko samat tavaraerät kuivana vai tuoreena, voidaan saada erilaiset määrät. Mutta pieni kuivuminen ei vielä aiheuta puun kutistumista. Vasta sitten kun vesipitoisuus alenee 25—30 %:iin alkaa puun tilavuus pienetä. (Vrt. LEVÓN, 1931). Puunjalostusteollisuuden raaka-aineet kuljetetaan meillä suurimmaksi osaksi uittamalla ja otetaan jalostettavaksi, esim. sahatukit, usein suoraan vedestä, jonka vuoksi tässä raaka-aineen osassa ei kuivumisesta aiheutuva kutistuminen tule kysymykseen. Osa raaka-ainetta, kuten esim. rullapuut, paperipuut y.m. seisovat usein varastossa ja kuivuvat jonkin verran ennen käyttöä, mutta kun ei ole tietoa juuri niiden puumäärien kuivumisasteesta, jotka eri teollisuuden haarat ovat vuosittain ilmoittaneet Teollisuustilastoa varten, olisi kuivumisen huomioon ottaminen hyvin epävarmaa myös tässä osassa aineistoa. Kun verrattomasti

<sup>1</sup> Latvaläpimitan mukaista kuutiomäärää nimitetään tässä tutkimuksessa lyhyiden vuoksi myös teknilliseksi erotukseksi todellisesta kuutiomäärästä. Nimitys »kaupallinen» kuutiomäärä ei ole täysin sama kuin teknillinen puunjalostusteollisuuden koko raaka-ainemäärien kyseessä ollen, koska eräitten tavaralajien, esim. faneeritukkien »kaupallinen» kuutiomäärä on likipitään sama kuin todellinen.

suurimmassa osassa raaka-ainetta kuivumista ei ennen käyttöä ehdi tapahtua, ja vain pienessä osassa aineistoa voi kuivumisesta olla puhetta; ei tässä tutkimuksessa ole katsottu olevan syytä ottaa huomioon mitään kuivumiskutistumisesta johtuvaa tavaramäärien tilavuuden pienenemistä.

Ennen kuin käytännössä esiintyvät erilaiset mitat voidaan muuntaa samanmukaiseksi kuorettomaksi kiintomitaksi, tarvitaan suuri joukko muuntolukuja ja korjaustekijöitä. Niitä ei saada kuin poikkeustapauksissa teoreettisesti laskemalla, vaan on ne hankittava kokemuseräistä tietä eri tavalarajeja mittaamalla. Kun puiden laatu, runkomuoto y.m. vaihtelevat eri maantieteellisillä alueilla ja kun lisäksi kullakin maalla on omat erilaiset puutavaran valmistamistapansa kuin meillä, esim. erilainen keskipituus ja -paksuus, erilainen pienen puutavaran kuorimistapansa j.n.e., ei eri maista saatuja muuntolukuja voida ilman muuta käyttää meillä. Sen vuoksi on koko maan puun käyttöä selvittelevän tutkimustyön yhteydessä jouduttu laskemaan paljon tällaisia lukuja. Niitä on käytetty tarpeen mukaan myöskin tässä tutkimuksessa (ARO, 1929 b, PÖNTYNEN, 1929).

Kussakin tapauksessa käytetyt muuntoluvut esitetään yksityiskohtaisesti asianomaisessa yhteydessä. Mainittakoon kuitenkin, että ne luvut, jotka koskevat tärkeimpiä tavaraeriä, kuten sahatukkeja, hiomopuita, kai-vospölkkyjä y.m. perustuvat melkoisen suureen aineistoon ja täyttänevät kohtuulliset vaatimukset. Joissakin tapauksissa on täytynyt harvinaisille tavaroille sovitella muuntolukuja tunnettujen lukujen perusteella. Kun tällöin syntynyt virhe vaikuttaa vain toisarvoisissa puumäärissä, ei virhe koko raaka-ainemäärissä paina paljoa.

Vaikka tässä laskelmassa on pyritty laskemaan puunjalostusteollisuuden raaka-ainemäärät mahdollisimman tarkkaan, ei luonnollisesti ole voitu päästä aivan täsmällisiin tuloksiin. Jo ne puumääräilmoitukset, jotka mainitaan Teollisuustilastossa, ovat osittain epätäydellisistä teollisuuslaitosten ilmoituksista johtuen epätarkkoja. Havaittuja epätarkkuuksia on mahdollisuuden mukaan oikaistu, mutta ne eivät kaikki silti ole tulleet korjatuiksi. Suurimpia virheitä aiheuttaa kuitenkin alkutietojen puutteellisuus. Monelle vuodelle on, kuten edellä jo mainittiin, täytynyt sekä kokonaispuumäärät että puulajien jakaantuminen arvioida täydennyslaskelmien perusteella ja saatu tietenkin vain likimääräisiä tuloksia. Mutta toiselta puolen on huomautettava, että täydennyslaskelmia on täytynyt suorittaa pääasiassa vain toisarvoisten teollisuuden haarain osalla tai tärkeitten teollisuuskohtien kohdalla tutkimuskauden alkuvuosina ennen sotaa. Tutkimuskauden viimeisinä vuosina alkutiedot ovat olleet tarkempia,

joten koko tutkimuksen tarkkuus paranee myöhäisempiin aikoihin tul-taessa. Prof. SAAREN aloitteesta laadittiin Tilastollisessa päätoimistossa useille puunjalostusteollisuuden päähaaroille kokonaan uudet erikoiskaa-vakkeet tai parannettiin vanhoja vv:n 1927—29 raaka-aineiden ilmoitta-mista varten. Tämän vuoksi ei mainittuina vuosina ole lainkaan tarvin-nut suorittaa sellaisia täydennyslaskelmia kuin muina vuosina.

Ne teollisuuden haarat, joiden raaka-aineen käyttöä tässä selvitetään, ovat seuraavat:

1. sahat <sup>1</sup>,
2. koivukeppisahat,
3. faneeritehtaat,
4. tulitikkutehtaat <sup>2</sup>,
5. lastuvillatehtaat,
6. rullatehtaat <sup>3</sup>,
7. puuhiomot <sup>4</sup>,
8. selluloosatehtaat.

Teollisuustilastossa mainitaan muitakin puuta raaka-aineena käyttä-viä teollisuuden haaroja, nimittäin sahojen yhteydessä olevat sysien val-mistulaitokset, puuntislauslaitokset (tervapolttimot ja sysitehtaat), halkosahat, puulaiva- ja veneveistämöt, puusepän- ja huonekalutehtaat, sorvaustehtaat, pyörätehtaat, tynnyritehtaat, lesti- ja puuvarsitehtaat, kehys- ja listatehtaat ja paju-, juuri- ja rottinkitehtaat. — Toiset näistä käyttävät raaka-aineena puolivalmisteita, esim. puusepän- ja huone-kalutehtaat lautoja, faneeria, y.m., toiset jätteitä, kuten sahojen yhtey-dessä olevat sysienvalmistuslaitokset, puuntislauslaitokset j.n.e. Sellaiset teollisuuden haarat kuin laiva- ja veneveistämöt, sorvaustehtaat ja muut, käyttävät kyllä puolivalmisteiden ohessa pyöreitäkin runkopuuta, mutta sen määrää ei saada selville käytettävänä olevista lähteistä. Pienen mää-ränsä takia ei näiden käyttämä puumäärä merkitse suuria, vaikka se onkin jäänyt pois esillä olevista laskelmista. — Oman ryhmänsä muodostavat halkosahat. Ne käyttävät runkopuuta, mutta niitä ei voida laskea varsinaisiksi puunjalostuslaitoksiksi, koska ne ainakin nykyisin vain pilkkovat halkoja pienemmiksi oman maan kaupunkiasukkaille. Halkojen määrä tulee huomioonotetuksi metsien käyttöä koskevassa yleistutkimuksessa.

<sup>1</sup> Teollisuustilastossa nimi: sahat ja höylämöt.

<sup>2</sup> » ovat tulitikki- ja säletehtaat mainitut erikseen, tässä käsi-tellään molemmat yhdessä.

<sup>3</sup> » nimi: rulla- ja nappulatehtaat.

<sup>4</sup> » » puuhiomot, pahvi- ja kartonkitehtaat.

## I. Puunjalostusteollisuuden eri haarat.

### 1. Sahat.

#### Laskelmaperusteet.

Sahojen raaka-aineet, tukit, ovat Teollisuustilastossa ilmoitetut jo kauan aikaa suhteellisen täydellisesti. Siitä huolimatta ei tätä tutkimusta varten tarvittavia tietoja, tukkien kappalelukua, puulajeja ja kuutiomääriä ole kaikkina vuosina saatu suoraan Teollisuustilastosta, vaan vasta täydennyslaskelmien avulla. Seuraava asetelma osoittaa, mitkä tiedot kunakin vuotena ovat saadut Teollisuustilastosta, mitkä välillisesti laskien.

#### Tukkien kappaleluku:

saatu Teollisuustilastosta .... vv. 1911—29  
laskettu ..... —

#### Tukkien puulajit:

saatu Teollisuustilastosta .... vv. 1914—29  
laskettu ..... » 1911—13

#### Tukkien latvaläpim. mukaiset kuutiomäärät:

saatu Teollisuustilastosta .... vv. 1924—29  
laskettu ..... » 1911—23

**E r i t t e l y p u u l a j e i t t a i n.** Tukkien puulajeittain erittelemistä varten laskettiin, kuinka suuri osuus prosentissa tukkien kappaleluvusta tuli eri puulajien osalle vuosittain 1914—27.<sup>1</sup> Vaikka prosenttiluvut vaihtelivat jonkin verran, huomattiin kuitenkin, etteivät vaihtelut eri vuosina olleet kovin suuria, jonka vuoksi katsottiin voitavan laskea keskimääräiset puulajiprocentit tältä ajalta vv:a 1911—13 varten. Tulokset

<sup>1</sup> Vv:n 1928—29 tiedot eivät ole mukana tässä sen vuoksi, että tältä ajalta ei ollut vielä lukuja käytettävissä laskelmia tehtäessä. Ne pienet muutokset, jotka vv:n 1928—29 luvut olisivat mahdollisesti aiheuttaneet laskettaviin tuloksiin, olisivat tuskin vastanneet valmiiden tulosten muuttamisesta aiheutuvaa suurta työtä, erittäinkin kun ei ole mitään takeita siitä, että uudet tulokset olisivat olleet asian laatuun katsoen paremmat kuin vv:n 1914—27 mukaiset.

saatiin, että vv. 1914—27 sahatukkien yhteisestä kappaleluvusta oli mentyä 72.2 %, kuusta 26.5 %, koivua 1.2 % ja muita kotimaisia puulajeja 0.1 %. Näillä luvuilla eriteltiin tukkien yhteinen kappaleluku eri puulajien kesken kunakin vuonna 1911—13.

**L a t v a l ä p i m i t a n m u k a i s e n k u u t i o m ä ä r ä n l a s k e m i n e n.** Tukkien kappaleluvun laskemisen jälkeen oli vielä selvitettävä kuinka suurta latvaläpimitan mukaista eli teknillistä kuutiomäärä tukit edustavat kunakin vuonna. Niinkuin aikaisemmin mainittiin, on Teollisuustilastossa vv. 1924—29 ilmoitettu myös tämä seikka, joten sen suhteen ei näinä vuosina tarvittu suorittaa mitään laskelmia. Mainitut vuodet ovat myöskin siinä suhteessa laskelmien kannalta erittäin tärkeitä, että niiltä voidaan saada selville, kuinka paljon sahatukkikuutiomäärää on käytetty tietyn sahatavaran valmistamiseen. Sen tiedon perusteella voidaan nimittäin laskea tukkien kuutiomäärät sellaisina vuosina, jolloin Teollisuustilastossa ei ole kuutiomääräilmoituksia.

Meillä on kyllä aikaisemminkin laskettu sahaustuloksia koskevia suhdelukuja. Niitä esitetään miltei jokaisessa käsi- ja oppikirjassa, puhumattaakaan siitä, että jokaisella sahalla täytyy olla etukäteen osapuilleen tiedossa sahaustulos määrätystä kuutiojalkamäärästä. Mutta nämä suhdeluvut eivät ole tarkoituksenmukaisia tässä tutkimuksessa käytettäviksi. Ei voida sanoa, vastaavatko Teollisuustilastossa olevat luvut niitä lukuja, joiden mukaan esim. oppi- ja käsikirjoissa olevat tiedot ovat lasketut. Viimeksimainitut ovat tavallisesti huolellisesti mitattujen koesahausten tuloksia tai kokemusperäisiä lukuja sahausteknillisesti korkealla kannalla olevilta sahoilta. Teollisuustilaston raaka-ainemäärät ja niistä saatava sahaustulos on sitävastoin kertynyt maan kaikilta sahoilta, joitten joukossa on sahaustekniikaltaan hyvin eriarvoisia teollisuuslaitoksia. Koska tässä on kysymyksessä nimenomaan Teollisuustilastossa ilmoitettujen sahatavaramäärien muuntaminen latvaläpimitan mukaisiksi tukkikuutiomääräksi, on selvää, että tarvittavat luvut lasketaan juuri Teollisuustilaston aineistosta sellaisilta vuosilta, joilta niiden laskeminen käy päinsä.

Tarvittavien laskelmien perusteena voidaan käyttää vain n.s. suurta sahatavaraa, joksi Teollisuustilastossa luetaan vähintään 2 m:n pituiset tavarat, sillä mainitusta tilastosta saadaan vv. 1914—23 vain suuren sahatavaran määrät eritellyiksi männyn ja kuusen osalle. Laskemalla sahatukkien käyttö teknillisenä kuutiomääränä suuren sahatavaran standarttia kohti saadaan taulukossa 1 olevat luvut.

Taulukon 1 suhteen on huomattava, että raaka-ainemääriin sisältyvät sekä koti- että ulkomaiset tukit, mikäli niitä molempia on käytetty, ja

Taulukko 1. Laskelma sahatukkien ja  
Tab. 1. Verhältnis zwischen Sägeblock

Vuosi Jahr	Puulaji Holzart	Raaka- ainetta pyöreänä puuna, tekn. kj. Rohmaterial (Rundholz) techn. K.F.	Valmistettu sahatavaraa, Std. Davon Std. Sägeware			Suuren sahatavaran osuus, % / Grosse Sägewaren, %	Pienen sahatavaran osuus, % / Kleine Sä- gewaren, %	Std. kohti pyö- reätä puuta, tekn. kj. Rundh. pro Std. techn. K.F.	
			suurta gross	pienä klein	yhteensä insgesamt			suureen sahatavar. auf gr. Sägew.	yhteensä sahatavar. auf d. ganze Sägew.
1914	Mä, Ki	•	461,117	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	166,873	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	627,990	89,813	717,803	87.5	12.5	•	•
1915	Mä, Ki	•	343,709	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	73,196	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	416,905	66,157	483,062	86.3	13.7	•	•
1916	Mä, Ki	•	248,377	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	71,543	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	319,920	34,897	354,817	90.2	9.8	•	•
1917	Mä, Ki	•	169,155	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	50,239	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	219,394	21,398	240,792	91.1	8.9	•	•
1918	Mä, Ki	•	94,053	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	37,081	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	131,134	41,201	172,335	76.1	23.9	•	•
1919	Mä, Ki	•	194,513	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	66,350	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	260,863	31,201	292,064	89.3	10.7	•	•
1920	Mä, Ki	•	403,396	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	167,397	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	570,793	42,913	613,706	93.0	7.0	•	•
1921	Mä, Ki	•	456,215	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	152,867	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	609,082	92,227	701,309	86.8	13.2	•	•

vastaavan sahatavaran välisestä suhteesta.  
und entsprechender Sägeware.

Vuosi Jahr	Puulaji Holzart	Raaka-ainetta pyöreänä puuna, tekn. kj. Rohmaterial (Rundholz) techn. K.F.	Valmistettu sahatavaraa, Std. Davon Std. Sägeware			Suuren sahatavaran osuus, % / Grosse Sägewaren, %	Pienen sahatavaran osuus, % / Kleine Sä- gewaren, %	Std. kohti pyö- reätä puuta, tekn. kj. Rundh. pro Std. techn. K.F.	
			suurta gross	pienä klein	yhteensä insgesamt			suureen sahatavar. auf gr. Sägew.	yhteensä sahatavar. auf d. ganze Sägew.
1922	Mä, Ki	•	544,411	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	181,179	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	725,590	67,048	792,638	91.5	8.5	•	•
1923	Mä, Ki	•	709,241	•	•	•	•	•	•
	Ku, Fi	•	253,802	•	•	•	•	•	•
	Yht., insg.	•	963,043	87,783	1,050,826	91.6	8.4	•	•
1924	Mä, Ki	187,903,772	693,653	•	•	•	•	271	•
	Ku, Fi	70,022,992	258,118	•	•	•	•	271	•
	Yht., insg.	257,926,764	951,771	99,188	1,050,959	90.6	9.4	271	245
1925	Mä, Ki	201,905,716	724,933	•	•	•	•	278	•
	Ku, Fi	73,368,467	272,023	•	•	•	•	270	•
	Yht., insg.	275,274,183	996,956	101,053	1,098,009	90.8	9.2	276	251
1926	Mä, Ki	214,860,679	775,431	•	•	•	•	277	•
	Ku, Fi	86,184,307	326,141	•	•	•	•	264	•
	Yht., insg.	301,044,986	1,101,572	126,617	1,228,189	89.7	10.3	273	245
1927	Mä, Ki	257,954,074	984,754	•	•	•	•	262	•
	Ku, Fi	93,158,569	344,876	•	•	•	•	270	•
	Yht., insg.	351,112,643	1,329,630	135,995	1,465,625	90.7	9.3	264	240
1928	Mä, Ki	249,338,820	951,068	•	•	•	•	262	•
	Ku, Fi	86,395,655	323,068	•	•	•	•	267	•
	Yht., insg.	335,734,475	1,274,136	117,594	1,391,730	91.6	8.4	263	241
1929	Mä, Ki	218,289,862	833,878	•	•	•	•	262	•
	Ku, Fi	71,487,993	264,082	•	•	•	•	271	•
	Yht., insg.	289,777,855	1,097,960	105,125	1,203,085	91.3	8.7	264	241



niitä vastaava sahatavara, sitävastoin n.s. vieras- eli rahtisahaus on jätetty huomioon ottamatta. Vv. 1927—29 poikkeavat luvut jonkin verran painetun Teollisuustilaston osoittamista luvuista, ja johtuu tämä suoritettusta aineiston tarkistuksesta. — Kun kysymyksessä olevaa laskelmaa on käytetty vain havupuutukkien kuutiomääriä määrättäessä, ovat koivut ja muut kotimaiset puulajit jätetyt taulukosta pois.

Kun taulukon 1 luvut vaihtelevat vuosittain jonkin verran, ei puuttuvia tukkimääriä laskettaessa katsottu voitavan käyttää minkään yksityisen vuoden sahaustuloksia, vaan laskettiin keskiarvot vv:lta 1924—27.<sup>1</sup> Laskelmat antoivat tulokseksi, että suuren mäntysahatavaran standarttia kohti on käytetty raaka-ainetta 271 tekn. kj., ja suuren kuusisahatavaran samaa yksikköä kohti 269 tekn. kj. Kertomalla näillä luvuilla suuren sahatavaran standarttimäärät (taulukossa 1) vuosittain 1914—23 saatiin vastaavat raaka-ainemäärät (taulukoihin 3 ja 6) teknillisinä mittoina.

Taulukkoon 1 on vielä laskettu eräitä muita kuin suurta sahatavaraa koskevia tietoja, vaikkei niitä ole tarvittu äskenmainituissa laskelmissa. Taulukosta huomataan, että sahaustulos, kun koko havupuusahaus (suur- + pientavara) otetaan huomioon, on vertailtavaksi mahdollisina vuosina pysynyt jokseenkin konstanttina. Laskemalla tämä sahaustulos havupuutukeista tullaan seuraaviin lukuihin:

	Sahaustulos havupuutukien teknillisestä kuutiomäärästä <i>Sägeergebnis von Nadelholzblöcken nach dem technischen Kubikmass</i>	Sahaustulos havupuutukien todellisesta kuutiomäärästä <i>Sägeergebnis von Nadelholzblöcken nach dem wirklichen Kubikmass</i>
v.—j. 1924	67.3 %	47.0 %
» 1925	65.7 »	46.0 »
» 1926	67.3 »	47.0 »
» 1927	68.8 »	48.5 »
» 1928	68.5 »	48.4 »
» 1929	68.5 »	48.3 »

Pienen sahatavaran osuus koko sahatavaran määrästä on vuosittain vaihdellut melkoisesti, niinkuin taulukosta 1 käy selville. Mitään selvää suuntaa vv. 1924—29 ei myös ole havaittavissa. Yleensä vaihtelee pienen tavarahan osuus 10 %:n kahden puolen. Alhaisimmillaan, 7 %, se oli v. 1920 ja korkeimmillaan v. 1918, 23.9 %. Vaihtelut vv. 1924—29, lukuun-

<sup>1</sup> Kts. aliviittaa s. 12.

ottamatta ehkä kaikin puolin poikkeuksellista vuotta 1918, johtunevat suureksi osaksi tilaston epätarkkuudesta.

Tässä yhteydessä on syytä vielä vertailun vuoksi mainita eräitä kirjallisuudessa esitettyjä sahaustuloksia. HELANDER (1922) laskee, että pienempiä valmisteita, kuten kimpia y.m. lukuun ottamatta, saadaan tukin latvaläpimitan mukaan kuutioidusta raaka-aineesta keskim. n. 65 % sahatavaraa, suorista puista n. 70 %. Standarttia kohti menee raaka-ainetta n. 250, yleisimmin n. 235 kj. teknillistä mittaa. Kimpiä, päreitä y.m. pienempää tavaraa saadaan n. 15 % varsinaisesta sahatavaramäärästä. Nämä luvut merkitsevät vähän parempaa sahaustulosta kuin taulukossa 1 esitetyt. Pienen sahatavaran osuus on myös suurempi kuin tässä tutkimuksessa saatu. KÄVYN (1930) mukaan tarvitaan raaka-ainetta teknillistä mittaa 250—260 kj. standarttia kohti suur- + pientavaran valmistamiseen.

Jos lasketaan sahatukien todellinen kuutiomäärä korjaamalla teknillinen kuutiomäärä siten kuin jällempänä lähemmin selvitetään, ja verrataan sahaustulosta tähän kuutiomäärään, jää tulos luonnollisesti samassa suhteessa alhaisemmaksi kuin teknillinen kuutiomäärä on todellista alhaisempi. Asetelmassa sivulla 16 nähdään sahaustuloksen olevan todellisesta kuutiomäärästä laskien v. 1927 48.5 %. Verrattaessa v:n 1927 lukua esim. LEVÓNIN (1931) esittämään lukuun huomataan, että tässä tutkimuksessa on tultu melkoisesti alhaisempaan tulokseen. LEVÓNIN on nimittäin laskenut sahaustuloksen (vientisahaus) tukkien todellisesta kuutiomäärästä 53.5 %:ksi. LEVÓNIN laskema ja tässä saatu yllämainittu tulos eivät kuitenkaan ole suoraan verrattavissa, sillä LEVÓNIN aineistoon sisältynevät sahojen omaan sahaukseen käytetyt kaikki ulkomaiset ja kotimaiset havuja lehtipuutukit sekä niitä vastaava sahatavara. Tässä tutkimuksessa sahaustulos on laskettu vain oman sahauksen havupuutukeista ja vastaavasta sahatavarasta. Jos sahaustulos lasketaan koko omassa sahauksessa käytetystä raaka-aineesta ja vastaavasta sahatavarasta, jotka v. 1927 olivat seuraavat:

koti- ja ulkomaiset raaka-aineet	353 298 000 tekn. kj.
vastaten	505 569 100 tod. »
suurta ja pientä sahatavaraa	1 474 200 std,

saadaan sahaustulokseksi todellisesta kuutiomäärästä 48.1 %, mikä nyt on osapuilleen verrattavissa LEVÓNIN tulokseen. Erotus johtuu siitä, että LEVÓNIN esittämä sahatukien todellinen kuutiomäärä on pienempi kuin tässä tutkimuksessa saatu. Vrt. s. 28.

Edellä selostettua raaka-ainemäärien laskua sahatavaran määrästä ei voitu käyttää männyn ja kuusen osalla vv. 1911—13, koska tänä aikana ei saada Teollisuustilastosta selville sahatavaran määrää. Saatetaan kuitenkin olettaa, ettei keskitukin koossa ole tapahtunut suuria muutoksia yllämainittuna aikana v:een 1914 verraten. Tältä vuodelta voitiin täydennyslaskujen avulla saaduista kuutiomääristä laskea keskitukin kuutiomäärä, jolla tukkien kappaleluvut puulajeittain muunnettiin vastaaviksi kuutiomääriksi.

Koivusta ja muista kotimaisista puulajeista valmistettujen tukkien kuutiomäärä saadaan, samoin kuin havupuittenkin, suoraan Teollisuustilastosta vv. 1924—29. Vv. 1914—23 on laskelmien teko paljon vaikeampaa kuin havupuissa, koska valmistetun sahatavaran laatua ei Teollisuustilastossa ole esitetty yhtä yksityiskohtaisesti. Sahatavaran kokonaismäärästäkin lasketut suhdeluvut vaihtelevat niin paljon, että tuloksia on pidettävä luonnottomina. Esim. v. 1918 Teollisuustilastosta laskien saadaan käytetyksi 7.2 tukkia standarttia kohti. Koivuista ja muista kotimaisista puulajeista valmistettujen tukkien likimääräisiin kuutiomääriin katsottiin päästävän parhaiten laskelmalla keskitukki niiltä vuosilta, vv. 1924—27<sup>1</sup>, joilta tarvittavat tiedot on saatavissa. Laskelmien mukaan oli koivutukkien keskikoko vv. 1924—27 4.2 kj ja muitten puulajien 6.6 kj teknillistä mitta. Näitä lukuja käytettiin kyseessä olevien tukkien kuutiomäärää laskettaessa vv. 1911—23.

Todellisen kuutiomäärän laskeminen. Niinkuin edellä on huomautettu, ovat yllä selostetulla tavalla saadut kuutiomäärät n.s. teknillistä mitta. Ne edustavat lieriön tilavuutta, jonka pituutena on tukin pituus ja läpimittana tukin latvaläpimitta kuoretta. Mutta tämä kuutiomäärä ei osoita tukkien koko tilavuutta. Sahatukki ei suinkaan ole lieriö, vaan tyveen päin paksuneva rotatiokappale, jota paksunemista teknillinen mitta ei ota huomioon. Muiltakaan mitoilta eivät tukit käytännössä ole täsmälleen sen mittaisia miksi ne ilmoitetaan. Latvaläpimitta on todellista pienempi senvuoksi, että läpimitta pyöristetään alaspäin täysille tai puolille, joskus myös  $\frac{1}{4}$  tuumille. Riippuen pyörityksen suuruudesta on oikean ja pyöristetyn läpimitan ero eri suuri. Tutkimukset ovat osoittaneet (PÖNTYNEN, 1929), että käytännössä tukkien oikea läpimitta on noin puolen luokkaväliä suurempi kuin nimellinen. Esim. 8-tuumaiseksi laskettu puu on todellisuudessa keskimäärin  $8\frac{1}{2}$ " , jos mittaus on alaspäin pyöristäen suoritettu täyden tuuman tarkkuudella. Pituuskaan ei ta-

<sup>1</sup> Vv. 1928—29 tulosten poisjättämisestä viitataan alaviittaansa s. 12

vallisesti ole ilmoitetun suuruinen, sillä tukkeihin otetaan joitakin tuumia n.s. tasausvaraa, jota ei kuutioitaessa oteta huomioon. Jos tasausvara on 4", on esim. 18-jalkaiseksi ilmoitetun tukin todellinen pituus 18',4" j.n.e. Kaikki nämä seikat ovat otettavat huomioon, kun halutaan, niinkuin tässä tutkimuksessa, päästä tukkien teknillisestä kuutiomäärästä todelliseen.

Kun kyseessä on sellaisen aineiston kuin koko maan sahatteollisuuden raaka-aineiden teknillisen kuutiomäärän muuntaminen todelliseksi, ei tehtävää voida suorittaa muutoin kuin keskimääräisille tukeille laskettujen korjaustekijöiden avulla. — Keskitukkien laskeminen ja korjaustekijöiden määrääminen on suoritettu seuraavalla tavalla.

V. 1927 ja 1928 voitiin aluksi laskea keskitukin suuruus puulajeittain päävesistöalueilla (LVESSALO, Y. 1929 b). Eri vesistöalueiden keskitukit eivät luonnollisesti olleet yhtäsuuret, mutta monella vesistöalueella poikkeukset olivat niin pienet, että useampia vesistöalueita voitiin yhdistää. Tällä tavalla saatiin v. 1927 ja 1928 keskitukin laskemista varten seuraavat alueet:

Laatokan pohjoispuoli (Suojärven ja Pohjois-Laatokan vesistöalueet),  
muu osa Suomen eteläpuolisko,  
Suomen pohjoispuolisko (Oulun lääni).

Myöskin v. 1929 näyttivät keskitukit olevan yhdistettävissä samalla tavalla kuin edellä. Mutta kun aineisto oli eritelty vain lääneittäin, ei yhdistelmiä voitu tehdä vesistöalueiden perusteella, vaan lääneittäisestä erittelystä. Jotta alueyhdistelmä olisi tullut mahdollisimman lähelle edellistä jakoa, muodostettiin v. 1929 keskitukkien laskemista varten seuraavat alueet:

Viipurin lääni,  
Suomen eteläpuolisko (paitsi Viipurin lääni),  
Suomen pohjoispuolisko (Oulun lääni).

Keskitukkien koko eri vuosina ei ollut samalla alueella yhtä suuri. Sen vuoksi vv. 1927—29 oli tukkien keskikoon mukaan laskettava kullekin alueelle kunakin vuonna eri korjaustekijät. Menetelmä oli seuraava.

Aineistosta saatiin lasketuksi vain tukkien keskikuutiomäärä, mutta ei tukkien pituutta ja latvaläpimittaa, jotka molemmat vaikuttavat korjaustekijöiden suuruuteen. Jotta keskitukkien mitat saataisiin selville, määrättiin ensin keskipituus käytännössä yleisimmin esiintyvän pituuden suurui-

Taulukko 2. Sahatukkien latvaläpimitan mukaisen kuutio-  
Tab. 2. Reduktionsfaktoren zur Umrechnung des

Alue Gebiet	Vuosi Jahr	Tukkien Sägeblöcke			Korjaustekijät Reduktionsfaktoren			
		puulaji Holzart	mitat keskim. Länge und Stärke durchschn.	kj. tekn. Kubik- mass techn. K. F.	latva- muoto- luku Zopf- form- zahl	tasa- sava- Über- mass	läpim. pyöris- tys Abrun- dung d. Durch- messers	koko- nais- kertoin ins- gesamt
Suomen pohj. p. — Finnland, N-Hälfte	1927	mänty Kiefer	19' × 8.3"	7.07	1.34	1.018	1.061	1.447
	1928		19' × 8.1"	6.74	1.35	1.018	1.063	1.461
	1929		19' × 7.8"	6.23	1.38	1.018	1.065	1.496
—>—	1927	kuusi Fichte	19' × 7.9"	6.39	1.41	1.018	1.064	1.527
	1928		19' × 7.7"	6.07	1.43	1.018	1.066	1.552
	1929		19' × 7.6"	5.98	1.44	1.018	1.067	1.564
—>—	1927	koivu Birke	15' × 8.1"	5.29	1.27	1.022	1.063	1.380
	1928		15' × 7.7"	4.85	1.28	1.022	1.066	1.394
	1929		15' × 7.1"	4.23	1.32	1.022	1.072	1.446
—>—	1927	muut sonst.	—	—	—	—	—	—
	1928		—	—	—	—	—	
	1929		15' × 6.6"	3.66	1.46	1.022	1.077	1.607
Suomen et. p. (paitsi) Laatokan pohj. p.) — Finnl. S-Hälfte (ausser N-Ladoga)	1927	mänty Kiefer	18' × 7.2"	5.09	1.28	1.019	1.071	1.397
	1928		18' × 7.2"	5.02	1.28	1.019	1.071	1.397
Suomen et. p. (paitsi) Viip. l.) — Finnl. S- Hälfte (ausser Rgb. Viipuri)	1929	mänty Kiefer	18' × 7.0"	4.78	1.29	1.019	1.073	1.410
Suomen et. p. (paitsi) Laatokan pohj. p.) — Finnl. S-Hälfte (ausser N-Ladoga)	1927	kuusi Fichte	18' × 7.0"	4.83	1.39	1.019	1.073	1.520
	1928		18' × 7.1"	4.95	1.38	1.019	1.072	1.507
Suomen et. p. (paitsi) Viip. l.) — Finnl. S- Hälfte (ausser Rgb. Viipuri)	1929	kuusi Fichte	18' × 7.0"	4.78	1.39	1.019	1.073	1.520

määrän muuntamisessa käytetyt korjaustekijät vv. 1927—29.  
Kubikmasses der Sägeblöcke, nach Zopfstärke gerechnet.

Alue Gebiet	Vuosi Jahr	Tukkien Sägeblöcke			Korjaustekijät Reduktionsfaktoren			
		puulaji Holzart	mitat keskim. Länge und Stärke durchschn.	kj. tekn. Kubik- mass techn. K. F.	latva- muoto- luku Zopf- form- zahl	tasa- sava- Über- mass	läpim. pyöris- tys Abrun- dung d. Durch- messer	koko- nais- kertoin ins- gesamt
Suomen et. p. (paitsi) Laatokan pohj. p.) — Finnl. S-Hälfte (ausser N-Ladoga)	1927	koivu Birke	15' × 7.4"	4.54	1.30	1.022	1.069	1.420
	1928		15' × 7.2"	4.30	1.31	1.022	1.071	1.434
Suomen et. p. (paitsi) Viip. l.) — Finnl. S- Hälfte (ausser Rgb. Viipuri)	1929	koivu Birke	15' × 7.0"	4.12	1.33	1.022	1.073	1.458
Suomen et. p. (paitsi) Laatokan pohj. p.) — Finnl. S-Hälfte (ausser N-Ladoga)	1927	muut sonst.	16' × 8.2"	5.80	1.21	1.021	1.062	1.312
	1928		16' × 9.5"	7.95	1.20	1.021	1.053	1.290
Suomen et. p. (paitsi) Viip. l.) — Finnl. S- Hälfte (ausser Rgb. Viipuri)	1929	muut sonst.	15' × 8.5"	5.87	1.20	1.022	1.060	1.300
Laatokan pohj. p. — N-Ladoga Viip. l. — Rgb. Viipuri	1927	mänty Kiefer	18' × 8.1"	6.50	1.24	1.019	1.063	1.343
	1928		18' × 7.8"	5.99	1.24	1.019	1.065	1.346
	1929		18' × 7.4"	5.34	1.27	1.019	1.069	1.383
Laatokan pohj. p. — N-Ladoga Viip. l. — Rgb. Viipuri	1927	kuusi Fichte	18' × 7.9"	6.16	1.31	1.019	1.064	1.420
	1928		18' × 7.6"	5.62	1.33	1.019	1.067	1.446
	1929		18' × 7.8"	5.98	1.32	1.019	1.065	1.433
Laatokan pohj. p. — N-Ladoga Viip. l. — Rgb. Viipuri	1927	koivu Birke	15' × 7.6"	4.85	1.29	1.022	1.067	1.407
	1928		15' × 8.0"	5.23	1.27	1.022	1.063	1.380
	1929		10' × 7.1"	2.75	1.23	1.033	1.072	1.362
Laatokan pohj. p. — N-Ladoga Viip. l. — Rgb. Viipuri	1927	muut sonst.	16' × 10.6"	9.80	1.18	1.021	1.048	1.263
	1928		—	—	—	—	—	—
1929	16' × 10.2"	9.03	1.19	1.021	1.050	1.276		

seksi. Koska kuutiomäärä oli tiedossa, saatiin lieriön kuutioimistaulukoista vastaava läpimitta ilman muuta. Määrättyä latvaläpimittaa ja pituutta vastaava latvamuotoluku saatiin Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttötutkimusosaston asiaa koskevista tutkimustuloksista, joista osa on jo julkaistu (PÖNTYNEŃ, 1929). Tasausvaran suuruudeksi otaksuttiin 4", ja läpimitan alaspäin pyöristykseksi 1/2". — Laskelmissa käytetyt korjaustekijät näkyvät yksityiskohtaisesti taulukosta 2.

Keskitukkien mitat — joko pituus tai läpimitta — ovat tietenkin jossain määrin mielivaltaiset, mutta tällä seikalla ei ole kovin suurta merkitystä korjaustekijöitä määrättäessä, sillä nämä vaihtelevat vähän sillä kohdalla, jolla keskitukkien mitat liikkuvat. TukkiŃ todellinen kuutiomäärä ei olisi sanottavasti muuttunut, vaikka keskitukkien mitat olisi otettu vähän suuremmiksi tai pienemmiksi kuin on tehty.

Vv. 1911—26 ei sahatukkiaineistoa ole voitu jakaa vesistöalueittain eikä lääneittäin. Se on käsitelty yhteisenä summana koko maassa. Näinä vuosina ovat teknilliset kuutiomäärät muunnetut todellisiksi v:n 1927 aineistosta laskettujen kokonaiskorjauskertoimien avulla.

Kokonaiskorjauskertoimet ovat vv. 1927—29 koko maan kyseessä ollen seuraavat:

	v. 1927	v. 1928	v. 1929
mäntytukeille .....	1.400	1.402	1.416
kuusitukeille .....	1.516	1.509	1.507
erittelemättömille havupuutukeille .....	1.431	1.429	1.438
koivutukeille .....	1.417	1.430	1.430
muille .....	1.304	1.290	1.314
kaikille tukeille yhteensä .....	1.431	1.429	1.439

Niinkuin yllä olevista luvuista näkyy, ovat korjauskertoimet eri vuosina vähän erilaiset. Se johtuu tukkiŃ keskikoon vaihteluista. Mitä pienempiä tukit ovat, sitä korkeammiksi pyrkivät korjauskertoimet nousemaan.

#### R a a k a - a i n e e t y h t e e n s ä .

Taulukossa 3 esitetään edellä selostettuja menetelmiä käyttämällä lasketut sahojen raaka-ainemäärät yhteensä puulajeista välittämättä. Sahatukkien jakaantuminen puulajeittain esitetään myöhemmin taulukoissa 6 ja 7.

Taulukkoon 3 sisältyvät vv. 1911—26 Tilastollisesta päätoimistosta

#### Taulukko 3. Sahojen kotimaiset, oman sahausken tukit yhteensä.

*Vom dem Sägewerken für eigene Rechnung verarbeitete, einheimische Rohholzmengen.*

Vuosi Jahr	Yhteensä sahatukkeja Sägeblöcke insgesamt				
	kpl. Stück	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> kuo- retta wirkl. Fm ohne Rinde	tekn. keski- tukki, kj. techn. Mittel- block, K.F.	tod. keski- tukki, kj. wirkl. Mittel- block, K.F.
1911	36,456,900	203,315,900	8,228,000	.	.
1912	36,026,400	200,915,600	8,131,000	.	.
1913	40,632,900	226,605,900	9,170,600	.	.
1914	31,115,600	173,468,500	7,022,700	5.57	7.97
1915	20,677,000	115,134,600	4,629,000	5.57	7.91
1916	14,972,700	88,367,900	3,565,600	5.90	8.41
1917	10,292,900	60,460,400	2,441,000	5.87	8.38
1918	6,608,500	36,150,700	1,465,700	5.47	7.83
1919	12,080,200	71,602,600	2,896,700	5.93	8.47
1920	23,665,200	155,171,400	6,298,800	6.56	9.40
1921	34,430,100	165,690,800	6,703,500	4.81	6.88
1922	39,740,100	197,338,900	7,983,000	4.97	7.59
1923	49,638,200	261,767,000	10,601,500	5.27	7.54
1924	48,037,800	260,020,700	10,538,100	5.41	7.75
1925	51,933,500	278,766,300	11,292,800	5.37	7.68
1926	56,124,900	304,552,300	12,357,300	5.43	7.78
1927	66,048,400	350,811,700	14,211,700	5.31	7.60
1928	63,898,700	333,698,400	13,505,700	5.22	7.46
1929	55,607,200	288,182,600	11,735,500	5.18	7.45

saadun ilmoituksen mukaan myös omaan sahausken käytetyt ulkomaiset tukit, mutta eivät vieraan (rahti-) sahausken raaka-aineet. Näin ollen taulukon puumäärät vv. 1927—29, jolloin vain kotimaiset oman sahausken tukit ovat otetut mukaan, ja vv. 1911—26 eivät ole täysin verrattavissa keskenään. Tämä epäjohtonmukaisuus, jota tilastollisista syistä ei ole voitu välttää, ei kuitenkaan vaikuta kovin häiritsevästi, sillä ulkomaisia sahatukkeja on käytetty suhteellisen vähän aikaisempina aikoina. Niinä vuosina, jolloin tukkiŃ tuonti on ollut suurenlainen, on voitu tehdä erittely ulko- ja kotimaisten raaka-aineitten kesken. Sen vuoksi taulukon 3 lukuja voidaan asiallisesti pitää kotimaisia, omaan sahausken käytettyjä raaka-aineita tarkoittavina. — Tuontitilaston mukaan on maahan tuotu etupäässä Venäjältä seuraavat määrät jalostamatonta mänty-, kuusi-, koivu- ja haapapuuta:

v.	100 kg vastaten	—	k.-m <sup>3</sup>
1920	100	»	»
» 1921	100	»	»
» 1922	2,844,000	»	5,200
» 1923	238,500	»	400
» 1924	7,000	»	—
» 1925	40,600	»	100
» 1926	48,483,400	»	88,200
» 1927	15,669,200	»	28,500
» 1928	108,871,100	»	197,900
» 1929	157,844,000	»	287,000

Kiintokuutiomäärät ovat otetut tuontitilastosta sellaisinaan ja vastan-  
nevat osapuilleen tod. k.-m<sup>3</sup> kuoretta.

Niinkuin järempänä esitettävistä taulukoista käy selville, eivät ulko-  
mailta tuodut ja samana vuonna sahatut raaka-ainemäärät käy yksiin.  
Tämä johtunee siitä, että ulkomaiset tukit joutuvat tavallisesti vasta  
myöhemmin sahattaviksi. Esim. v:n 1926 sahatukkien tuonnista näy-  
tään suurin osa sahatun vasta v. 1927. Kun viimeksi mainittuna vuonna  
käytetyt tukit on voitu eritellä yksityiskohtaisesti, ei taulukossa 3 koti-  
maisina raaka-aineina esitetyt määrät v. 1926, jolloin tuonti oli melkoi-  
nen, sisällä läheskään niin paljon ulkomaista raaka-ainetta kuin tuonti-  
numeroitten perusteella saatettaisiin otaksua.

Sahojen käyttämät ulkomaiset tukit vv. 1927—29 käyvät selville tau-  
lukosta 4.

#### Taulukko 4. Sahojen ulkomaiset, oman sahauksen tukit.

Tab. 4. Von den Sägewerken für eigene Rechnung verarbeitete, ausländische Rohholzmengen.

Puulaji Holzart	1927		1928		1929	
	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> wirkl. Fm	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> wirkl. Fm	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> wirkl. Fm
Mänty, <i>Kiefer</i> . . . .	2,098,300	83,200	3,497,700	126,800	3,658,000	132,900
Kuusi, <i>Fichte</i> . . . . .	299,400	12,900	493,700	18,000	490,300	19,000
Koivu, <i>Birke</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
Muut, <i>sonstig</i> . . . . .	88,400	3,200	96,700	3,400	79,900	2,800
Yht., <i>insgesamt</i> . . . .	2,486,100	99,300	4,088,100	148,200	4,228,200	154,700

Oman sahauksensa lisäksi harjoittavat sahat vielä vierasta eli n.s.  
rahtisahausta. Tästä voidaan esittää tietoja vain vv:lta 1927—29. Rahti-  
sahauksessa jalostetaan vuosittain melkoisesti puuta, niinkuin nähdään  
seuraavasta taulukosta.

#### Taulukko 5. Sahojen kotimaiset, vieraan (rahti-) sahauksen tukit.

Tab. 5. Von den Sägewerken im Lohnschnitt verarbeitete Rohholzmengen.

Puulaji Holzart	1927		1928		1929	
	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> wirkl. Fm	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> wirkl. Fm	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> wirkl. Fm
Mänty, <i>Kiefer</i> . . . .	3,780,700	154,900	3,879,100	160,300	2,783,900	118,700
Kuusi, <i>Fichte</i> . . . . .	2,191,200	96,600	1,990,300	90,400	1,314,200	61,600
Koivu, <i>Birke</i> . . . . .	404,100	17,000	467,500	18,400	208,000	8,300
Muut, <i>sonstig</i> . . . .	10,800	400	9,100	400	16,200	600
Yht., <i>insgesamt</i> . . . .	6,386,800	268,900	6,346,000	269,500	4,322,300	189,200

Eräinä vuosina mainitaan Teollisuustilastossa rahtisahauksessa käy-  
tetyt myös ulkomaista raaka-ainetta, mutta vähäisen määränsä takia  
on ne tässä tutkimuksessa jätetty huomioon ottamatta.

Ennenkuin ryhdytään lähemmin selvittämään sahateollisuuden raaka-  
ainemääriä ja niiden käytön kehitystä tutkimuskautena, on syytä esit-  
tää sahojen lukumäärien vaihtelut eri vuosina. Teollisuustilaston mukaan  
oli meillä sahoja:<sup>1</sup>

v. 1911	564 kpl.	v. 1915	501 kpl.
» 1912	595	» 1916	375
» 1913	601	» 1917	317
» 1914	599	» 1918	278

<sup>1</sup> Sahojen lukumäärään nähden on huomattava seuraavaa. Aikaisempina aikoina  
lienee Teollisuustilastoon otettu kaikki sahat, joista tietoja vain oli saatu, riippumatta  
siitä olivatko ne kotitarvesaahoja vai ei. Mutta jo v. 1909 annettiin määräys, että tilas-  
tosta oli jätettävä pois sahat, jotka ilmeisesti työskentelevät vain kotitarvetta varten  
(vrt. Teollisuustilasto 1912 s. 8 ja 27). Tämän mukaan pitäisi vv:n 1911—29 sahojen  
lukumäärän tarkoittaa pääasiassa vientisaahoja. Kun kuitenkin rajan vetäminen  
vienti- ja kotitarvesahojen välille on tuottanut vaikeuksia, sisältynee tässä esitet-  
tyihin sahojen lukumääriin jonkin verran kotitarvesahojakin ainakin tutkimuskau-  
den alkuvuosina. Raaka-aineen käytössä tällä seikalla ei ole kuitenkaan sanottavaa  
merkitystä, koska tiedot kaikkina vuosina tarkoittavat miltei yksinomaan vienti-  
sahojen raaka-aineita.

v. 1919	300 kpl.	v. 1925	465 kpl.
» 1920	389 »	» 1926	513 »
» 1921	430 »	» 1927	608 »
» 1922	452 »	» 1928	601 »
» 1923	489 »	» 1929	579 »
» 1924	455 »		

Sahojen lukumäärä, samoin kuin niiden käyttämä raaka-ainemäärä, kohosi jo ennen sotaa melkoisen korkealle. (Vrt. piirros 3, s. 64.) Raaka-aineen käyttö ja sahojen luku eivät kuitenkaan ole täydelleen suorassa suhteessa toisiinsa. V. 1911 oli sahoja 564 ja v. 1912 595 kappaletta. Raaka-aineen käyttö on kuitenkin pysynyt suunnilleen yhtä suurena. V. 1913 lisääntyi sahojen luku vain vähän, mutta raaka-aineen käyttö nousi melkoisesti. Näin alkanut kehitys loppui kuitenkin pian maailman sodan puhkeamisen takia. V. 1914 oli kyllä sahoja toiminnassa lähes sama määrä kuin edellisenä vuonna, mutta raaka-aineen käytössä tapahtui lasku. Seuraavana vuonna näkyy jo sangen selvästi sodan vaikutus. Sahoja pantiin seisomaan niin, että niitä oli käynnissä ainoastaan 501 kpl., ja sahatukkeja käytettiin paljon vähemmän kuin ennen. Laskua jatkui sitten edelleen aina v:een 1918 saakka. Mainittuna vuonna oli sahoja käynnissä vain 279 kpl. ja niiden raaka-aineen käyttö ei noussut kuin vähän yli 1.4 milj. tod. k.-m<sup>3</sup>, joten sahateollisuus asiallisesti katsoen oli täysin lamassa. Sahateollisuus joutui näinollen heti sodan alussa poikkeusasemaan muihin puunjalostusteollisuuden haaroihin nähden. Näille näet olivat avoinna Venäjän markkinat vielä v. 1917. Mobilisoituna valmistamaan sotatarpeita oli nimenomaan sota-aika monelle muulle puunjalostusteollisuuden haaralle vieläpä verraten suotuisaa aikaa.

Rauhan tultua ja Suomen saavutettua itsenäisyytensä sahateollisuuskin sai alkaa työskentelynsä kokonaan uusissa oloissa. Maailman markkinoille tarvittiin sotavaurioiden korvaamiseksi runsaasti sahatavaraa sitä suuremmalla syyllä kun entiset varastot olivat sodan aikana tyhjentyneet. Kun lisäksi Venäjä oli joutunut pois vientimaiden joukosta, suuren kysyntä meiltä ja samalla hinnat kohosivat kovasti. Täten alkoi sahateollisuudellekin korkeakonjunktuurin aika. Seisomassa olleita sahoja pantiin uudelleen käytiin, monista aikaisemmista kotitarvesahoista kehittyi vientisahoja ja uusia, etenkin keskisuuria ja pikkusahoja perustettiin rautateiden ja vesistöjen varsille pankkien auliisti myöntämän luoton turvissa (LEVÓN, 1931). Tästä oli luonnollisena seurauksena raaka-

aineen käytön jyrkkä nousu (vrt. piirros 3). Jo v. 1923 käytettiin sahatukkeja enemmän kuin maksimivuonna 1913 ennen sotaa. Sahojen lukumäärä ei kuitenkaan ollut v. 1923 niin suuri kuin 10 vuotta aikaisemmin.

Sodan jälkeisessä raaka-aineen käytön nousussa on kuitenkin v. 1924 tapahtunut pieni lasku. Silloin aleni myös käynnissä olevien sahojen luku 455 oltuaan edellisenä vuonna 489, joten tämä seikka riittää selvittämään puunkäytön pienenemisen. Seuraavana vuonna, 1925, ei sahojen luku ollut vielä yhtä suuri kuin v. 1923, mutta raaka-aineen käyttö oli huomattavasti suurempi. Vv. 1926—27 lisääntyi sahojen lukumäärä ollen v. 1927 608 kpl.<sup>1</sup> eli enemmän kuin milloinkaan aikaisemmin. Tänä vuonna oli myös raaka-aineen käyttö kokonaista 14.2 milj. tod. k.-m<sup>3</sup> eli 1.55ertainen ennen sotaa käytettyyn maksimimäärään (v. 1913) verraten. Erotus sahojen lukumäärässä v. 1913 ja 1927 oli vain 5 sahaa. Käytön suureneminen viimeksi mainittuna vuonna johtui pääasiassa tehokkaammasta sahauksesta, joka saavutettiin sekä työaikaa (vuoroja) lisäämällä, että ennenkaikkea koneistoa laajentamalla ja uusimalla.

Nousukausi päättyi v. 1927. Ennen kaikkea Venäjän entistä voimakkaampi esiintyminen polkumyynteineen samoilla markkinoilla, joille pääosa sahatavaraamme on tähän saakka sijoitettu, ei ole voinut olla vaikuttamatta myös Suomen sahateollisuuteen. Nimenomaan tämä teollisuuden haara on joutunut vaikeuksiin ja sahausta on täytynyt vuodelta pienentää. Raaka-aineen käyttö oli jo v. 1928 paljon alhaisempi kuin edellisenä vuotena ja laskua on jatkunut yhä edelleen niin, että kokonaiskäyttö oli v. 1929 vain 11.7 milj. k.-m<sup>3</sup>. Jos olisi ollut käytettävissä luvut v:lta 1930, osoittaisivat ne epäilemättä vielä suurempaa tukkien käytön alenemista kuin edellä mainitut kaksi laskuvuotta.

Tässä yhteydessä on syytä mainita eräitä muita laskelmia sahojen raaka-aineista.

Suomen Metsänhoitoyhdistyksen asettama komitea laski sahatukkien käytön v. 1913 6.85 milj. kiintokuutiometriksi. Tässä tutkimuksessa on vastaava luku 9.17 milj. k.-m<sup>3</sup>. Nämä luvut eivät kuitenkaan ole suoraan verrannollisia. Edellinen vastaa suunnilleen sahatukkien, 40,632,900 kpl., teknillistä kuutiomäärää, sillä siitä laskettu keskitukki on vain 5.95 kj., jälkimmäinen taas on todellista k.-m<sup>3</sup>. Tässä tutkimuksessa saatu tekn. kuutiomäärä v. 1913 on n. 6.42 milj. m<sup>3</sup>, vaikka tukkien kappaleluku on sama molemmissa laskelmissa. Ero johtunee pääasiassa siitä, että teknillinen

<sup>1</sup> LEVÓNIN (1931) mukaan oli vientisahoja v. 1927 611 kpl.

keskitukki on tässä tutkimuksessa arvioitu 5.57 (sama kuin v. 1914) k:n suuruiseksi, mikäli laskelmat muuten ovat suoriteut samoin perustein.

Taloudellinen neuvottelukunta on saanut Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliitolta seuraavat luvut (SUVIRANTA, 1929). Sahat käyttivät

v. 1910	7,437,837	k.-m <sup>3</sup>	puuta
» 1911	7,697,692	»	»
» 1912	7,615,385	»	»
» 1913	8,584,615	»	»
» 1922	7,657,904	»	»
» 1923	10,149,731	»	»
» 1924	10,346,949	»	»
» 1925	10,721,780	»	»
» 1926	11,713,547	»	»
» 1927	13,807,164	»	»

Nämä luvut tarkoittavat samaa mittaa, tod. k.-m<sup>3</sup>, kuin tässä tutkimuksessa, mutta ovat vuosittain jonkin verran, n. 0.5 milj. k.-m<sup>3</sup>, alhaisemmat. Erilaisuudet johtuvat todennäköisesti erilaisista laskelmaperusteista.

Selvitellessään sahateollisuuden jätepuiden määriä ja niiden käyttöä on LEVÓN (1931) laskenut myös sahatukkien todellisen kiintokuutiomäärän v. 1927 päätyen tulokseen 12,867,900 k.-m<sup>3</sup>. Tämä tulos on saatu tavallaan päinvastaista menetelmää käyttäen kuin esillä olevassa tutkimuksessa, t.s. LEVÓN on laskenut kiintokuutiometreiksi sahatavaran ja kaikki sahausjätteet suurentamalla näiden summaa määrättyllä kutistumisprosentilla, jolloin on saatu alkuperäinen raaka-ainemäärä tuoreena puuna.

LEVÓNIN tutkimusmenetelmällä päästään suoraan tukkien todelliseen tilavuuteen, jonka vuoksi hänen ei ole tarvinnut laskea koko aineiston edustamaa teknillistä määrää. Tarkistusta varten on kuitenkin n. 530,000 std:n tuotantoa vastaava tukkimäärä laskettu myös teknillisenä kuutiomääränä, ja tämän aineiston perusteella on sitten saatu raaka-aineen käytöksi std:a kohti 240 k:n teknillistä mittaa, eli täsmälleen samaksi kuin tässä tutkimuksessa v. 1927 (taulukko 1). Koska molemmissa aineistossa varsinaisen sahatavaran määrä on suunnilleen sama, johtuu tästä, että myös teknillinen kuutiomäärä on molemmissa osapuilleen yhtä suuri ja todellisuutta vastaava. Näin ollen johtuu todellisten kuutiomäärien

ero joko siitä, että verraten vaikeasti mitattavista sahojen jätemääristä ei ole LEVÓNIN tutkimusta varten saatu tarpeeksi tarkkoja tietoja, tai sitten eivät molemmissa tutkimuksissa käytetyt suhdeluvut ja korjaustekijät vie yhtäpitäviin tuloksiin. Edelliseen vaihtoehtoon nähden huomauttaa LEVÓN (1931, s. 28), »että joissakin tapauksissa niiden sahojen tilastonumerot, joiden ilmoituksia on käytetty korjaamattomina tätä (LEVÓNIN) tutkielmaa varten, ovat olleet virheellisiä».

Mitä taas tulee esillä olevassa tutkimuksessa käytettyihin muuntolukuihin, latvamuotolukuun sekä tasausvaran ja läpimitan alaspäin pyöristyksestä aiheutuviin korjauskertoimiin, ja LEVÓNIN julkaisun niihin suhdelukuihin, joilla pinomittana mitatut jätemäärät ovat muunnetut kiintokuutiometreiksi, ei niiden vertaileva arvostelu ole tässä mahdollinen, koska LEVÓNIN julkaisusta ei käy selville, millä tavalla ja kuinka suureen aineistoon perustuen hänen käyttämänsä suhdeluvut ovat saadut. Sensijaan huomautettakoon, että tässä tutkimuksessa käytetyt tasausvaran ja latvaläpimitan alaspäin pyöristyksen aiheuttamat kertoimet voidaan molemmat teoreettisesti laskea. Kokemusperäisiin latvamuotolukuihin nähden viitataan mitä niistä on jo sivulla 10 sanottu.

Vertauksen vuoksi esitettäköön vielä, missä määrin tässä käytetyt latvamuotoluvut eroavat eräistä muista koti- ja ulkomaisista luvuista. Vertailun pohjaksi oletetaan havupuukeskitukin mitoituksi  $18' \times 7 \frac{1}{2}'' = n$ . 5.5 m  $\times$  19 sm, jotka mitat osapuilleen vastaavat sellaisen tukin mittoja, joiden perusteella tämän tutkimuksen tukkiaineiston pääosalle on haettu latvamuotoluku v. 1927.

Kymin lauttayhdistyksen (Kuutiomistaulukko, 1928) kuutiomistaulukoista saadaan latvamuotoluvuksi .....	1.29
Tornion ja Muonion rajajokien lauttayhdistyksen kuutiomistaulukoista (Kuutiomistaulukko 1918) saadaan .....	1.34
Kuberingstabel (1922) antaa tulokseksi .....	1.34
Ruotsalaisten tutkimuksien (Relationstal, 1923) mukaan	
on 18' kuusitukin keskim. latvamuotoluku .....	n. 1.35
18' mäntytkin keskim. latvamuotoluku .....	n. 1.29
Norjalaisista tuloksista mainittakoon ARCHERIN (1920) luvut Glommenin ja Drammenin vesistöalueelta, mänty- + kuusitukit .....	1.32
EIDE (1922), mänty- + kuusitukit Sør-Trondelagin alueelta .....	1.51
Tässä tutkimuksessa käytetystä latvamuotolukuaineistosta (PÖNTYNEN, 1929) saadaan kysymyksessä olevan suuruisille eroittelemattomille havupuutukeille Suomen eteläpuoliskossa .....	1.29
ja Suomen pohjoispuoliskossa .....	1.41

V. 1927 käytettiin Suomen pohjoispuoliskossa 60.44 milj. ja eteläpuoliskossa 288.28 milj. tekn. kj. havupuisia sahatukkeja. Punnitsemalla yllämainitut kaksi viimeistä latvamuotolukua näillä kuutiomäärillä saadaan keskimääräiseksi latvamuotoluvuksi koko maassa 1.31. Huomataan, että tämä luku on vähän suurempi kuin yllämainittujen muitten etelä-suomalaisten aineistojen, mutta pienempi kuin pohjois-suomalaisten, niinkuin tuleekin olla, koska Suomen pohjoispuoliskossa latvamuotoluvut ovat korkeammat kuin Suomen eteläpuoliskossa. Mainittuihin ulkomalaisiin tuloksiin verraten luku 1.31 on pikemmin alhainen kuin korkea. Jos lasketaan kokonaiskertoin, t.s. ottamalla huomioon tasausvara ja läpimitan alaspäin pyöritys  $18' \times 7 \frac{1}{2}''$  tukille, saadaan  $1.31 \times 1.019 \times 1.068 = 1.426$ . Se on jotenkin sama kuin alueittain laskettujen erittelemättömien havupuutukki kokonaiskorjauskertoin v. 1927 (vrt. s. 22). — LEVÓNIN (1931) tuloksista saadaan vastaavaksi kokonaiskertoimeksi 1.29, mikä suunnilleen vastaa v:n 1927 tukkien keskimääräistä latvamuotolukua. Kun tukeissa yleensä on nimellisen pituuden lisäksi tasausvaraa ja läpimittaa ei mitata täsmälleen, vaan läpimittaluokissa alaspäin pyöristäen, jonka vuoksi näistä aiheutuva korjaus on otettava huomioon, näyttää LEVÓNIN laskema sahatukki todellinen kuutiomäärä v. 1927 liian alhaiselta.

Tod. k.-m<sup>3</sup>:n lisäksi on sahojen raaka-aineet laskettu myös tukki kappalelukuina (taulukko 3). Nämä vaihtelevat vuosittain pääasiassa samalla tavalla kuin kuutiomäärät. Mainittakoon kuitenkin, että ennen sotaa, vv. 1911—13, sahattiin n. 36—40 milj. tukkia vuodessa. Sotaaikana määrä luonnollisesti oli pienempi, lamavuotena 1918 sahattiin vain 6.6 milj. tukkia. Sen jälkeen on tapahtunut miltei keskeytymätöntä nousua v:een 1927 saakka, jonka jälkeen on tapahtunut samanlainen lasku kuin kuutiomäärissä.

### Puulajit.

Metsien käytön kannalta on erinomaisen tärkeitä tietää ei ainoastaan puunjalostusteollisuuden raaka-aineiden kokonaismäärät, vaan myös niiden jakaantuminen puulajeittain. Taulukkoon 6 ja 7 on laskettu nämä seikat sahatteollisuuden osalta, ja piirroksessa I on esitetty samat asiat graafisesti. Paitsi kunkin puulajin määrää tod. k.-m<sup>3</sup>:nä, on taulukkoihin laskettu myös teknillinen k.-m<sup>3</sup>, tukki kappaleluku, teknillinen ja todellinen keskitukki sekä kunkin puulajin osuus prosentteina.

**Taulukko 6. Sahojen raaka-aineiden jakaantuminen mänty- ja kuusitukki kesken. Omat, kotimaiset raaka-aineet.**

**Tab. 6. Anteil der Kiefern- und Fichtenblöcke an den von den Sägewerke auf eigene Rechnung verarbeiteten, einheimischen Rohholz mengen.**

Vuosi Jahr	Mäntytukit — Kiefernblöcke						Kuusitukit — Fichtenblöcke					
	kpl Stück	tekn. kj. techn. K. F.	tod. k.-m <sup>3</sup> kuoretta wirkl. Fm ohne Rinde	tekn. keski- tukki, kj. techn. Mittel- block, K. F.	tod. keski- tukki, kj. wirkl. Mittel- block, K. F.	% saha tuk. koko tod. k.-m <sup>3</sup> :sta % d. wirkl. Fm d. Sägebl.	kpl Stück	tekn. kj. techn. K. F.	tod. k.-m <sup>3</sup> kuoretta wirkl. Fm ohne Rinde	tekn. keski- tukki, kj. techn. Mittel- block, K. F.	tod. keski- tukki, kj. wirkl. Mittel- block K. F.	% saha tuk. koko tod. k.-m <sup>3</sup> :sta % d. wirkl. Fm d. Sägebl.
1911	26,321,800	150,034,300	5,947,500	5.70	7.98	70.8	9,661,100	51,203,600	2,197,900	5.34	8.09	27.4
1912	26,011,100	148,263,000	5,877,300	5.64	7.90	79.8	9,547,000	50,599,100	2,172,000	5.40	8.18	18.2
1913	29,337,000	167,220,800	6,628,800	5.83	8.30	74.8	10,767,700	57,069,000	2,449,700	5.96	9.04	23.2
1914	21,925,400	124,962,700	4,953,600	6.10	8.54	74.4	8,409,000	44,888,800	1,926,900	5.34	8.09	23.8
1915	16,504,700	93,145,100	3,692,400	5.72	8.00	68.9	3,648,700	19,689,700	845,200	4.99	7.56	29.2
1916	11,352,600	67,310,200	2,668,200	5.82	8.15	72.1	3,227,400	19,245,100	826,100	6.38	9.07	26.5
1917	7,515,200	45,841,000	1,817,200	6.71	9.39	68.8	2,532,900	13,514,300	580,100	6.26	9.49	30.7
1918	4,459,100	25,488,400	1,010,400	4.83	6.76	73.1	1,999,100	9,974,800	428,200	4.77	7.34	26.4
1919	9,054,500	52,713,000	2,089,600	4.92	6.89	73.3	2,799,500	17,848,200	766,100	5.12	7.75	26.2
1920	16,296,100	109,320,300	4,333,600	5.38	7.55	71.9	7,191,300	45,029,800	1,932,900	4.99	7.56	27.6
1921	25,597,500	123,634,300	4,901,000	5.62	7.73	70.7	8,614,500	41,121,200	1,765,100	5.19	7.86	28.5
1922	29,967,400	147,535,400	5,848,400	5.47	7.66	70.9	9,527,900	48,737,200	2,092,100	5.17	7.84	27.9
1923	35,642,600	192,204,300	7,619,200	5.56	7.78	68.9	13,690,500	68,272,700	2,930,600	5.18	7.86	30.0
1924	34,043,600	187,903,800	7,448,700	5.42	7.59	71.4	13,503,000	70,023,000	3,005,800	5.05	7.65	28.0
1925	36,920,300	201,905,700	8,003,700	5.28	7.40	72.2	14,193,600	73,368,500	3,149,400	5.09	7.67	27.2
1926	38,658,400	214,860,700	8,517,300	5.19	7.35	73.3	16,623,600	86,184,300	3,699,500	5.24	7.89	25.8
1927	47,181,200	255,855,800	10,142,500	5.42	7.40	72.2	18,395,600	92,859,200	3,985,100	5.09	7.67	27.2
1928	46,575,100	245,841,200	9,757,500	5.28	7.40	72.2	16,880,700	85,902,000	3,669,200	5.09	7.67	27.2
1929	41,355,900	214,631,800	8,603,300	5.19	7.35	73.3	13,556,000	70,997,600	3,029,300	5.24	7.89	25.8



Taulukko 7. Sahojen raaka-aineiden jakaantuminen havupuiden,  
Tab. 7. Anteil der Nadelholz-, Birken- u.a. Blöcke an den von den Säge-

	Mänty- + kuusitukit - Kiefern- + Fichtenblöcke								Koivutukit	
	kpl. Stück	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> kitta wirkl. Fm ohne Rinde	tekn. keski- tukki, kj. techn. Mittel- block, K.F.	tod. keski- tukki, kj. wirkl. Mittel- block, K.F.	kpl. suur-+pien- tav. st. konti Stück pro St. d. Klein. u. Grosssägeware	% sahatukkien tod. k.-m <sup>3</sup> stä % d. wirkl. Fm der Sägeblöcke		kpl. Stück	tekn. kj. techn. K.F.
1911	35,982,900	201,237,900	8,145,400	.	.	.	.	437,500	1,837,400	
1912	35,558,100	198,862,100	8,049,300	.	.	.	.	432,300	1,815,700	
1913	40,104,700	224,289,800	9,078,500	.	.	.	.	487,600	2,047,900	
1914	30,334,400	169,851,500	6,880,500	5.60	8.01	42.3	98.0	641,200	2,693,200	
1915	20,153,400	112,834,800	4,537,600	5.60	7.95	41.7	98.0	481,800	2,023,700	
1916	14,580,000	86,555,300	3,494,300	5.94	8.46	41.1	98.0	324,500	1,362,800	
1917	10,048,100	59,355,300	2,397,300	5.91	8.43	41.7	98.2	212,800	893,900	
1918	6,458,200	35,463,200	1,438,600	5.49	7.87	37.5	98.1	126,900	533,100	
1919	11,854,000	70,561,200	2,855,700	5.95	8.51	40.6	98.6	188,100	790,200	
1920	23,487,400	154,350,100	6,266,500	6.57	9.42	38.3	99.5	146,800	616,700	
1921	34,212,000	164,755,500	6,666,100	4.82	6.88	48.8	99.5	210,000	881,900	
1922	39,495,300	196,272,600	7,940,500	4.97	7.10	49.8	99.5	228,800	961,000	
1923	49,333,100	260,477,000	10,549,840	5.28	7.55	46.9	99.5	301,300	1,265,100	
1924	47,546,600	257,926,800	10,454,500	5.42	7.77	45.2	99.2	476,400	1,967,800	
1925	51,113,900	275,274,200	11,153,100	5.39	7.71	46.6	98.8	793,500	3,341,400	
1926	55,282,000	301,045,000	12,216,800	5.45	7.80	45.0	98.9	828,900	3,420,100	
1927	65,576,800	348,715,000	14,127,600	5.32	7.61	44.6 <sup>1</sup>	99.4	470,500	2,089,700	
1928	63,455,800	331,743,200	13,426,700	5.23	7.47	45.8 <sup>1</sup>	99.4	436,200	1,902,200	
1929	54,911,900	285,629,400	11,632,600	5.20	7.48	46.0 <sup>1</sup>	99.1	681,100	2,444,400	

Taulukosta 6 nähdään, että sahojen raaka-aineista on valtavasti suurin osa mäntyä. V. 1927 sahattiin kotimaista mäntyä n. 10.1 milj. tod. k.-m<sup>3</sup>. Kuusta käyttivät sahat samana vuonna n. 4.0 milj., koivua n. 84,000 ja muita puulajeja vain n. 300 tod. k.-m<sup>3</sup>.<sup>2</sup>

Sahateollisuuden vuosittain käyttämiin puulajeihin vaikuttaa luonnollisesti eri puulajeista valmistetun tavarankysyntä markkinoilla. Jos-

<sup>1</sup> Laskettu muk. myös ulkom. tukit.

<sup>2</sup> Muina vuosina kuin 1927—29 on »muitten kotimaisten» puulajien määrä suhteellisesti epävarmin, koska alkuaineistoa ei ole voitu tarkistaa. Saattaa olla, että Teollisuustilastossa on tähän ryhmään viety mänty- ja kuusipuutakin. Esim. v:n 1927 Teollisuustilastossa sisältyy muihin puihin m.m. »hongiksi» ilmoitettuja tukkeja. Kun tilasto v. 1927 tässä ja muissa vastaavanlaisissa tapauksissa on korjattu, on sinä vuonna muita puita (haapaa ja leppää) jäänyt taulukkoon 7 vain vähän.

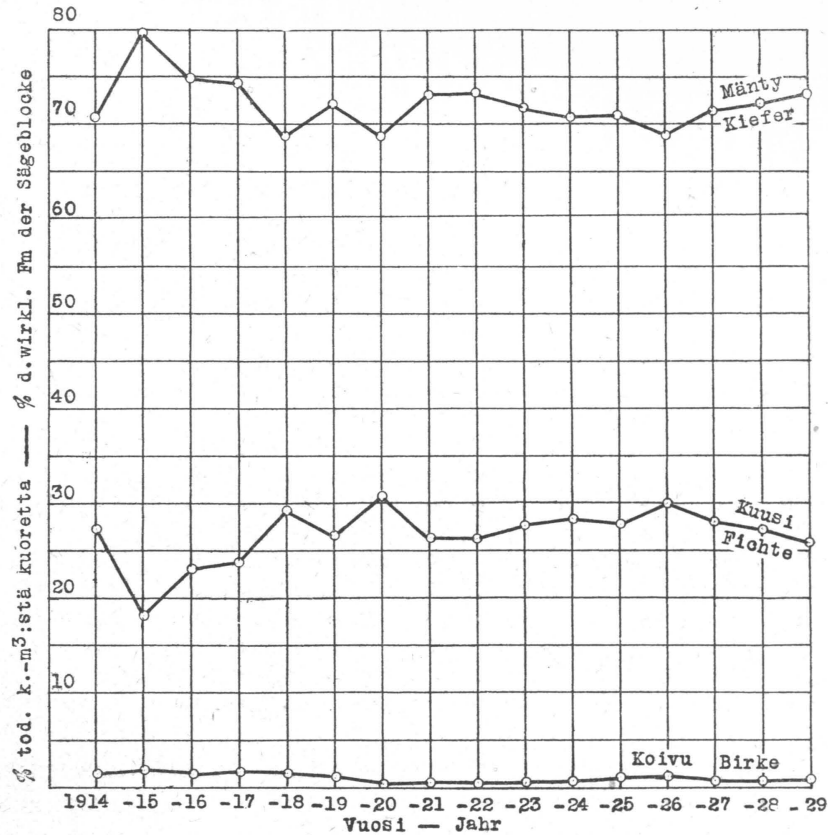
koivun ja muiden puulajien kesken. Omat, kotimaiset raaka-aineet,  
werken auf eigene Rechnung verarbeiteten, einheimischen Rohholzmengen.

Birken blöcke					Tukkeja muista kotim. puulajeista Blöcke von sonstigen finn. Holzarten					
tod. k.-m <sup>3</sup> kitta wirkl. Fm ohne Rinde	tekn. keski- tukki, kj. techn. Mittel- block, K.F.	tod. keski- tukki, kj. wirkl. Mittel- block, K.F.	% sahatukkien koko tod. k.-m <sup>3</sup> stä % d. wirkl. Fm der Sägeblöcke		kpl. Stück	tekn. kj. techn. K.F.	tod. k.-m <sup>3</sup> kitta wirkl. Fm ohne Rinde	tekn. keski- tukki, kj. techn. Mittel- block, K.F.	tod. keski- tukki, kj. wirkl. Mittel- block, K.F.	% sahatukkien koko tod. k.-m <sup>3</sup> stä % d. wirkl. Fm der Sägeblöcke
73,700	.	.	.		36,500	240,600	8,900	.	.	.
72,900	.	.	.		36,000	237,800	8,800	.	.	.
82,200	.	.	.		40,600	268,200	9,900	.	.	.
108,100	.	.	1.5		140,000	923,800	34,100	.	.	0.5
81,200	.	.	1.8		41,800	276,100	10,200	.	.	0.2
54,700	.	.	1.5		68,200	449,800	16,600	.	.	0.5
35,900	.	.	1.5		32,000	211,200	7,800	.	.	0.3
21,400	.	.	1.5		23,400	154,400	5,700	.	.	0.4
31,700	.	.	1.1		38,100	251,200	9,300	.	.	0.3
24,700	.	.	0.4		31,000	204,600	7,600	.	.	0.1
35,400	.	.	0.5		8,100	53,400	2,000	.	.	△
38,600	.	.	0.5		16,000	105,300	3,900	.	.	△
50,800	.	.	0.5		3,800	24,900	900	.	.	△
78,900	4.13	5.85	0.7		14,800	126,100	4,700	8.52	11.11	0.1
134,100	4.21	5.97	1.2		26,100	150,700	5,600	5.77	7.52	△
137,300	4.13	5.85	1.1		14,000	87,200	3,200	6.23	8.12	△
83,800	4.44	6.29	0.6		1,100	7,000	300	6.36	8.29	△
77,000	4.36	6.18	0.6		6,700	53,000	2,000	7.91	10.31	△
98,900	3.59	5.09	0.9		14,200	108,800	4,000	7.66	9.99	△

kus halutaan, kuten esim. Hollantiin erikoisesti kuusta, toisinaan taas menee yhtä hyvin kaupaksi kuusi- ja mäntytavara. Ettei kuitenkaan eri puulajien erilainen kysyntä näytä kovin suuresti vaikuttaneen käytettyjen raaka-aineiden puulajeittaiseen jakaantumiseen koko sahatukkimäärissä, nähdään taulukoista 6 ja 7 sekä piirroksesta 1. Männyn osuus koko raaka-ainemäärästä on vuosittain vaihdellut 70 %:n kahden puolen. Kuusta on käytetty vajaa 30 % ja koivua n. 1 %. Muita kotimaisia puulajeja on sahattu suhteellisesti mitättömän vähän. Sotavuosien poikkeukselliset olot ovat kuitenkin aiheuttaneet muihin vuosiin verraten suurenlaisia heilahduksia. Niinpä v. 1915 oli männyn osuus 79.8 % ja kuusen 18.2 %.

Sahatukkien käytön suuri lisäys sodan jälkeen on siten jakaantunut suhteellisesti suurin piirtein samalla tavalla eri puulajien kesken. V:sta

1927 alkaen näyttää kuusen osuus pienentymisen oireita ja männyn osuus vastaavanlaista nousua. Tämä johtunee siitä, että muut kuusta käyttävät teollisuuden haarat ovat viime aikoina vetäneet kuusta runsaammin puoleensa, joten eritoten pienikokoista kuusipuuta ei ole joutunut saha-



Piirros 1. Sahatukkien puulajisuhteet. — Fig. 1. Das Holzartenverhältnis der Sägeblöcke.

tukeiksi yhtä paljon kuin ennen. Tähän viittaa myös kuusitukkien keskikoon suureneminen (vrt. piirros 2).

#### Keskitukki.

Edellä on korjaustekijöiden määräämisen yhteydessä jo osittain käsitelty keskitukkeja maan eri osissa vv. 1927—29. Tässä otetaan vielä tarkastettavaksi havupuisten tukkien kuutiomäärät koko maata koskevana keskilukuina tukkien pituudesta ja latvaläpimitasta välittämättä.

Sahatukkien koko riippuu hyvin monista eri seikoista. Luonnollisen maksimirajan sille asettaa meikäläisten puulajien koko, joka moniin ulkomaalasiin puulajeihin verraten on pieni. Minimiraja ei myöskään voi olla kovin alhainen, koska hyvin pieniä tukkeja ei kannata kuljettaa pitkiä matkoja eikä sahata pienen sahaustuloksen takia. Tavallisissa sahaustukeissa ei 5" × 15' pienempiä tukkeja esiinny kovin paljon. Poikkeustapauksissa saatetaan kyllä sahata hyvinkin pieniä puita, jopa propseja esim. laatikkolaudoiksi.

Mutta näiden maksimi- ja minimirajain välille sopii suuria vaihteluita. Yleensä sellaisilla seuduilla, joissa järeätä puuta on runsaasti, muodostuu tukkien keskikoko suuremmaksi kuin seuduilla, missä puut ovat suhteellisen pieniä. Kun nimenomaan valtionmetsissä on yksityismetsiin verraten runsaasti järeitä puita, ovat niistä saadut tukit keskimäärin suurempia kuin tukit yksityismetsistä. (Vrt. tukkien keskikokoja eri osissa maata taulukossa 2.) — Samankokoisistakin rungoista saadaan sangen erilaisia tukkeja riippuen katkaisemis- eli apteeraustavoista. Tämän vuoksi oikean apteeraustavan löytäminen onkin tukkimiehen tärkeimpiä tehtäviä. Siitä riippuu hyvin oleellisesti, kuinka paljon latvaläpimitan mukaisista raaka-ainetta saadaan määrätyn kokoisista rungoista. Yleisenä apteerausohjeena on, että tukeista on saatava mahdollisimman suuri sahaustulos ja suuri teknillinen kuutiomäärä. Nämä riippuvat tukin pituudesta ja latvaläpimitasta. Jos tukit tehdään lyhyiksi, saadaan suhteellisesti korkea teknillinen kuutiomäärä, ja lyhentämällä pituutta saavutetaan lopuksi raja, josta alkaen todellinen ja teknillinen tilavuus on melkein sama, ja päinvastoin, jatkamalla pituutta katoaa latvaläpimitan mukainen kuutiomäärä lopulta miltei olemattomiin. Käytännössä, kuten mainittu, ei kuitenkaan pyritä pituudessa ja paksuudessa lähellekään näitä raja-arvoja. Läpimitan aliraja ei saa olla kovin pieni eikä pituuskaan voi mielin määrin vaihdella, koska sahatavaran minimi- ja keskipituus on määrätty.

Paitsi näitä yleisiä seikkoja vaikuttavat vielä paikalliset olot apteeraustapaan ja samalla tukkien keskikokoon. Toisilla työmailla kiinnitetään katkaisuun hyvin suurta huomiota, toisilla taas, varsinkin pienten sahojen hakuissa, toimitus on enemmän summittaista. Uittomaksujen kantamisperusteet vaikuttavat myös jonkin verran sahatukkien kokoon ja varsinkin niiden pituuteen. Eräissä uittoväylissä lasketaan uittomaksu pituusluokkayksiköltä (SIELLA, 1931). Kun tukkien pituus samassa luokassa saa vaihdella melkoisesti, pyrkivät uittajat samalla hinnalla uittamaan pitkää tavaraa. Tukkien pituuteen vaikuttavat muut seikat

merkitsevät kuitenkin useimmiten enemmän kuin uittomaksuissa hyötymisen, jonka vuoksi nämä maksut vaikuttavat vain määrättyissä rajoissa.<sup>1</sup>

Kun sahatukkien keskikokoon vaikuttavat hyvin monet seikat, muodostuu se sängen erilaiseksi varsinkin pienissä erissä. Koko maan sahatukkeja käsiteltäessä summeerautuvat eri kokoiset tukit yhdeksi suureksi keskiarvoksi, joka luonnollisesti saattaa poiketa hyvinkin paljon yksityisten tukkierien keskimääristä. Pienistä määristä laskettuja keskitukkeja jälempänä esitettyihin lukuihin verrattaessa on tämä seikka otettava huomioon.

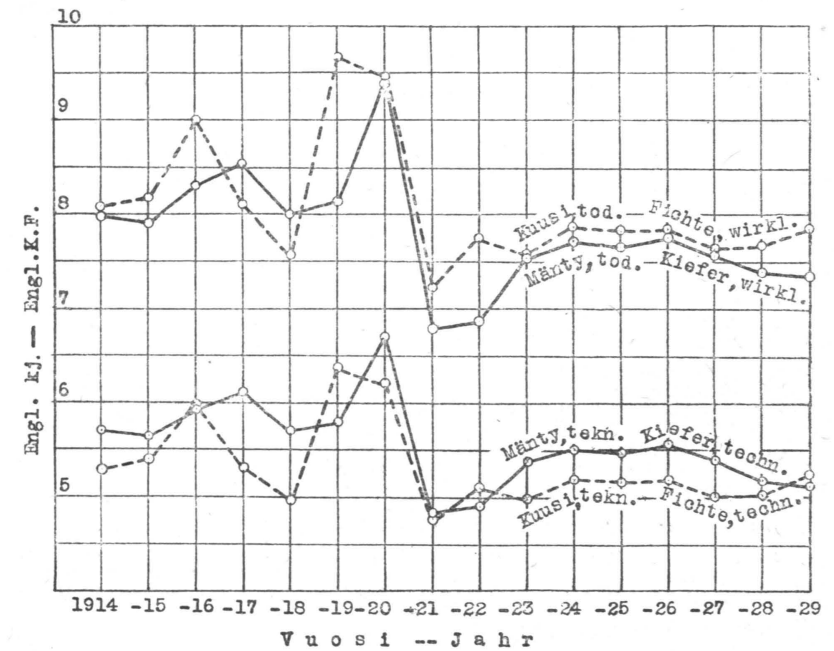
Tukkien keskikokoon laskeminen Teollisuustilastosta voidaan suorittaa välittömästi vain vv. 1924—29, koska vain näiltä vuosilta on tiedossa tukkien kappaleluku ja niitä vastaava kuutiomäärä. Muina vuosina perustuvat tiedot aikaisemmin selostetulla tavalla suoritettuihin täydennyslaskelmiin. Jos jonakin vuotena on valmistettu paljon sahatavaraa, on tukkien kuutiomäärä tullut lasketuksi tuotannon määrää vastaavan suuruiseksi riippumatta tukkien kappaleluvusta. Jos kappaleluku samana vuotena on ollut suhteellisen pieni, on keskitukki tullut vastaavasti suuremmaksi ja päinvastoin. — Taulukkoihin 3, 6 ja 7 on laskettu keskitukkien koko kuutiojalkoina, koska meillä yleisesti käytetään tukeista tätä mittayksikköä. Graafisesti esitettynä näkyvät keskitukkien suuruudet piirroksista 2. Koska lehtipuilla sahatukkeina on verraten pieni merkitys, kosketellaan tässä pääasiassa vain havupuisia keskitukkeja.

Teknillisiä keskitukkeja tarkasteltaessa huomataan niiden melkoisesti vaihdelleen tutkimuskauden eri aikoina. V. 1914 ja vielä v. 1915 oli tukkien koko jokseenkin samansuuruinen. Sensijaan sota-aikana ja heti sodan jälkeisinä vuosina aina v:een 1923 saakka on sekä mänty- että kuusitukkien keskikoko vaihdellut melkoisesti eri vuosina. On vaikeata sanoa, mistä tämä johtuu, mutta yhtenä selityksenä voitaneen pitää sitä, että näinä vuosina, jolloin sahaus oli vähäistä, ovat yksityisten sahalaitosten joko erikoisen suuret tai pienet tukit painaneet keskikokoa voimakkaasti puoleensa. Myöskin tilastolliset epätasällisyydet ovat voineet johtaa vaihtelevaisiin tuloksiin, mutta kun sekä mänty- että kuusitukit kunakin vuonna vaihtelevat pääasiassa samaan suuntaan, johtu-

<sup>1</sup> Esim. Kokemäen joessa uitetaan yleisesti kaksi tukkipituutta yhtenä tukkina. Katkaisu toimitetaan vasta sahalla. Joskus kuljetetaan uittomaksujen vuoksi varsinaisen tukin päässä esim. paperipuupölkkyjä, jotka sahataan myöhemmin irti. Nämä seikat eivät kuitenkaan vaikuta suoranaisesti varsinaisen tukkiosan pituuteen ja tukin keskikokoon.

nevat erilaisuudet enemmän todellisesta asiain tilasta kuin tilastollisista epätarkkuuksista.

Teknillisiä mänty- ja kuusitukkeja keskenään verrattaessa havaitaan edellisten olleen ylimalkaan suurempia kuin jälkimmäisten. Ainoastaan harvoina vuosina on koko ollut päinvastainen. — Mäntytukki on vaihdellut 4.83—6.71 ja kuusitukki 4.77—6.26 k:n välillä.



Piirros 2. Keskitukki. — Fig. 2. Mittelblock.

Jos jätetään huomioon ottamatta »epäsäännöllinen» ajanjakso, vv. 1916—22, ja verrataan yleensä havupuisten keskitukin suuruutta »normaalisina» vuosina ennen ja jälkeen sodan, huomataan tukkien keskimäärin pienentyneen myöhempinä aikoina. Mutta jos tarkastellaan erikseen mänty- ja kuusitukkeja, on asianlaita vähän toinen. Pysyttyään useita vuosia jokseenkin saman suuruisena alkoi mäntytukki huomattavasti pienetä v. 1927, ollen v:n 1923 jälkeen pienimmillään v. 1929. Vaikka siis sahaus on pienentynyt v:sta 1927 alkaen, ei mäntykeskitukki ole jaksanut pysyä saman kokoisena edellisiin vuosiin verraten. Kuusikeskitukki sensijaan osoittaa päinvastaista kehitystä, se on parina viimeisenä vuotena suurentunut. Kuusen osuuden pienentyessä koko sahatukkimää-

rissä, on samalla jouduttu käyttämään suurempia kuusisahapuita. Kuusen hakkuumäärä on todennäköisesti viimeisinä aikoina jakaantunut siten, että pienempiä, sahapuiksikin kelvollisia puita on joutunut entistä suuremmassa määrässä muiden kuusta käyttävien teollisuuden haarojen raaka-aineiksi.

Eräistä muista sahatukkien kokoa koskevista kirjallisuudessa esitetyistä tiedoista mainittakoon tässä pari SOHLMANIN (1927) laskelmaa. Hänen mukaansa tuli eräästä aineistosta, joka kokonaisuudessaan käsitti keskimäärin vuodessa n. 16 % koko maan sahatukkimäärästä, seuraavan suuruiset keskitukit:

	Valtionmetsistä	Yksityismetsistä
v. 1922	8.18 Engl. kj.	6.27 Engl. kj.
» 1923	8.14 » »	6.19 » »
» 1924	8.12 » »	6.10 » »
» 1925	7.92 » »	5.92 » »
» 1926	7.62 » »	5.90 » »

Viralliseen tilastoon perustuen laskee SOHLMAN (1927) kaikkien sahatukkien keskitukin suuruudeksi vv. 1915—1921 5.94 ja vv. 1922—25 5.34 Engl. kj.<sup>1</sup>

Todellisen keskitukin suuruus teknilliseen verraten riippuu, kuten aikaisemmin jo on käynyt selville, käytetyistä muuntoluvuista ja korjaustekijöistä. Todellinen keskitukki on teknillistä suhteellisesti saman verran suurempi kuin vastaava todellinen kokonaisuutiomäärä on tukkien latvaläpimitan mukaista kokonaisuutiomäärää suurempi. Tästä johtuu, että todellisen keskitukin vaihtelut ovat vuosittain samansuuntaisia kuin teknillisen.

Enemmän mielenkiintoa kuin todellisen keskitukin suuruuden vaihtelut, herättää mänty- ja kuusitukin suuruus toisiinsa verrattuna tutkimuskauden eri aikoina. Niinkuin aikaisemmin on mainittu, on teknillinen mäntytukki ollut ylimalkaan suurempi kuin vastaava kuusitukki. To-

<sup>1</sup> Jos tämän tutkimuksen aineistosta lasketaan vastaavat luvut, saadaan vv. 1915—21 5.64 ja vv. 1922—25 5.34 Engl. kj. — Vaikka keskitukkien absoluuttiset kuutiomääräerot eivät yleensä ole kovin suuret, merkitsevät ne suurten lukujen keskiarvoina paljon. Jos otaksutaan, että esim. v. 1927 havupuukeskitukki olisi ollut yhtä suuri kuin v. 1914, eli 5.60 tekn. kj. sensijaan, että se todellisuudessa oli 5.32 kj., olisi v:n 1927 sahatavaramäärä saatu n. 62.3 milj. tukista. Todellisuudessa on siihen tarvittu 65.6 milj. tukkia. Näennäisesti pieni ero keskitukin kuutiomäärässä merkitsee tässä tapauksessa n. 3.3 milj. tukkia.

delliset keskitukit ovat sensijaan päinvastaisessa järjestyksessä, kuusitukit yleensä suurempia kuin mäntytukit. Tämä johtuu siitä, että kuusitukkien latvamuotoluvut ovat suurempia kuin mäntytukkien. Kuusitukit ovat siten mäntytukkeihin verraten »runkomuodoltaan» huonompia, t.s. ne paksunevat tyveen päin enemmän kuin mäntytukit, mistä taas johtuu, että latvaläpimitaltaan ja pituudeltaan samanmittaiset kuusitukit sisältävät keskimäärin enemmän puuta kuin mäntytukit. Teknillisissä mitoissa ei tätä oteta huomioon, mutta sahatavarassa se kyllä voi näkyä. Kuusitukeista jää enemmän pintoja, joista voidaan valmistaa vielä pientä sahatavaraa, mutta, niinkuin s. 16 mainituista luvuista käy selville, näyttää suurenkin sahatavaran saanti olevan vähän suurempi mänty- kuin kuusitukeista.

Yhtä selvästi kuin tukkien keskikuutiomäärät osoittavat sahatukkien pienenemistä sahatavaran standarttia kohti lasketut havupuutukkien kappaleluvut taulukossa 7. <sup>1</sup> Vv. 1914—20 saatiin standartti sahatavaraa 37.5—42.3 havupuutukista, vv. 1921—29 siihen tarvittiin 44.6—49.8 tukkia. Aikaisempina aikoina meni vieläkin vähemmän tukkeja standartiin. Osoitukseksi tästä esitettäkään SUVIRANNAN (1929) erältä Etelä-Suomessa sijaitsevilta sahoilta saamat luvut:

vu.	1886—1890	1891—1895	1896—1900	1901—1905	1906—1910	1911—1915	1916—1920
käytettiin	1 std:ia	»	»	»	»	»	»
kohten	29 kpl	28 »	29 »	33 »	36 »	39 »	43 »
saatavissa	»	»	»	»	»	»	»

Sinä aikana kun vertailuja voidaan tehdä SUVIRANNAN esittämien ja tässä tutkimuksessa saatujen tulosten välillä, näyttävät luvut sopivan hyvin yhteen, vaikka aineiston suuruudessa on melkoinen ero.

Sahatukkien keskikoon pieneneminen johtuu epäilemättä siitä, ettei suuria tukkeja ole enää ollut riittävästi saatavissa. Suurta tarvetta tyydyttääkseen on sahojen yhä enemmän täytynyt ruveta sahaamaan pienempää puuta ja käyttämään puiden latvaosa tarkemmin tukeiksi. Tähän suuntaan menolla on kyllä vissi rajansa, jonka alapuolelle kannattavuussuussyistä ei voida mennä, joskin toiselta puolen sahaustekniikan kehittä-

<sup>1</sup> Vv. 1927—29 on tukkien käyttö standarttia kohti laskettu oman sahausksen koti- + ulkomaisesta raaka-aineesta.

tyessä yhä pienempien puiden sahaus käy mahdolliseksi ja kannattavammaksi sen vuoksi, että kysyntä voi siirtyä pienempään sahatavaraan. 5—6-tuumaisten tukkien sahaus on jo kauan ollut yleistä. V. 1927 olivat sentään havupuutukit teknillisiltä mitoiltaan keskim. n.  $7\frac{1}{4}$ " à  $7\frac{1}{2}$ " olettaen pituus 18 jalaksi. — Merkkinä järeiden sahatukkien vähenemisestä voidaan pitää myöskin sitä, että v. 1927 käytettiin ulkomailta (Venäjältä) tuotuja raaka-aineita n. 2.5 milj. kj. (tekn.).

Mitä koivujen ja muiden kotimaisten puulajien keskitukkeihin tulee, ei laskelmia voida tehdä kuin vv. 1924—1929, koska Teollisuustilastosta ei saada päteviä peruslukuja pitemmältä ajalta. Koivujen tekn. keskitukki on tänä aikana ollut pienempi kuin muiden puulajien, mikä johtuu pääasiassa siitä, että koivutukit ovat keskimäärin lyhyempiä kuin varsinkin havupuutukit. Muista puulajeista valmistetut tukit vaihtelevat melkoisesti kooltaan eri vuosina, mikä suurelta osalta johtunee tilaston epätarkkuudesta. Niiden koolla enempää kuin määrälläkään ei kuitenkaan ole sanottavaa merkitystä koko sahatteollisuuden suurissa määrissä.

Kaikista puulajeista lasketut yhteiset keskitukit vaihtelevat pääasiassa samoin kuin havupuutukit, koska koivut ja muut puulajit painavat vähän kaikkien sahatukkien yhteisessä määrässä (vrt. taulukko 7).

## 2. Koivukeppisahat.

Tämä teollisuuden haara esiintyy Teollisuustilastossa itsenäisenä ryhmänä ainoastaan vv. 1926—28. Tiedot kohdistuvat sen vuoksi vain näihin vuosiin.

Koivukeppisahojen raaka-aineet v:lta 1927 on laskettu teollisuuslaitosten alkuperäisten ilmoitusten mukaan, v. 1926 perustuvat luvut painettuun Teollisuustilastoon. Raaka-aineiden muuntamista varten todelliseksi kiintokuutiomääräksi on tehty seuraavat otaksumat. Kuutiojalkoina ilmoitetut määrät ovat olleet teknillistä mittaa kuoretta. Pölkyt ovat olleet keskimäärin  $14' \times 7\frac{1}{2}$ ", niissä on ollut 3" tasausvara ja läpimitta on mitattu  $\frac{1}{2}$ " tarkkuudella. Todelliseksi k.-m<sup>3</sup>:ksi (k:tta) muuntamiseen tarvitaan näinollen seuraavat korjaustekijät.<sup>1</sup>

Latvamuotoluku .....	1.28
Tasausvaran aiheuttama korjauskertoin .....	1.018
Läpimitan pyöristyksen aiheuttama korjauskert. ....	1.068
Kokonaiskorjauskertoin .....	1.39

<sup>1</sup> Luvut ovat toistaiseksi julkaisemattomasta koivutukkeja koskevasta tutkimuksesta.

Kuutiometreissä ilmoitettu määrä on otaksuttu kuorelliseksi pinotavaraksi, jossa p.-m<sup>3</sup> vastaa 0.56 k.-m<sup>3</sup> kuorettomana (2-metrinen rullapuiden suhdeluku, ARO, 1929 b).

V. 1927 ovat koivukeppisahat käyttäneet koivun ohella vähän mäntyä ja kuusta. Kun näitten puulajien käyttäminen on luultavasti vain satunnaista, on otaksuttu koko v. 1926 käytetyn puumäärän olleen koivua. Puulajisuhteet v. 1926 eivät näet käy selville Teollisuustilastosta. Näillä perusteilla saadaan koivukeppisahojen pyöreän puuraaka-aineen käytöksi seuraavat määrät.

## Taulukko 8. Koivukeppisahojen raaka-aineet.

Tab. 8. Rohholz der Birkenstock-Sägewerke.

Vuosi Jahr	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Koivua Birke	Yhteensä Insgesamt
	tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta wirkl. Fm ohne Rinde			
1926	—	—	35,900	35,900
1927	3,200	800	16,700	20,700
1928	—	—	7,500	7,500
1929	—	—	—	—

Koivukeppisahojen raaka-aineen käyttö ei sinä aikana kun tämä teollisuuden haara esiintyy itsenäisenä ryhmänä ole ollut kovin suuri. Huomattava kuitenkin on, että nämä sahat käyttävät pääasiassa yhtä puulajia, koivua, joka on kuten faneeripuukin laadultaan hyvää, suoraa ja oksatonta puuta. Kun koivukeppisahojen raaka-aineet otetaan verraten suureen mittaan, jää hakkuissa paljon tähteitä.

Taulukossa 8 olevat luvut koskevat niin lyhyttä aikaa, ettei niiden perusteella saada selvää käsitystä tämän teollisuuden haaran kehityksestä. Luvut eivät myöskään osoita koko sitä puumäärää, joka on käytetty nimenomaan koivukeppien valmistamiseen, sillä tavalliset sahat ovat myös tuottaneet tätä tavaraa (vrt. Teollisuustilastoa eri vuosilta), vieläpä suurempia määriä kuin varsinaiset koivukeppisahat. Tämän tähden ei ole tarkoituksen mukaista pitää koivukeppisahoja Teollisuustilastossa erillään varsinaisista sahoista. Vaikka niiden tuottama tavara on ulkomuodoiltaan toisenlaista kuin tavallinen sahatavara, laudat, lankut, y.m. on se joka tapauksessa sahatavaraa. Sitäpaitsi koivukeppisahat saattavat samana vuonna sahata lautojakin ja ovat tällöin tavallisia sahoja, vaikka ne tilastossa kulkevat eri teollisuuslaitoksina. Aikaisempina vuosina onkin Teolli-

suustilastossa koivukeppisahat yhdistetty varsinaisiin sahoihin, samoin v:sta 1929 alkaen uudelleen.

### 3. Faneeritehtaat.

#### Laskelmaperusteet.

Faneeritehtaiden käyttämistä puuraaka-aineista ovat tiedot hyvin niukat virallisessa tilastossamme. Niiden määrät on mainittu vain vuosina 1913, 1926—29. Kun lisäksi v:n 1926 Teollisuustilastossa ilmoitettuun määrään on päässyt pujahtamaan eräs virhe, jonka johdosta kokonaisraaka-ainemäärä on saatu 182,000 k.-m<sup>3</sup> liian suureksi, ei tämänkään vuoden puumäärä saatu suoraan Teollisuustilastosta. Raaka-aineiden arvo tehtaalla on kyllä mainittu vuosittain, mutta sitä on ilman muuta vaikeata käyttää laskelmien perusteena tutkimuskautena tapahtuneiden suurten hintavaihteluiden takia. Sen vuoksi on täytynyt pyrkiä raaka-ainemääriin välillisesti. Kun eri vuosina tiedot välillisiä laskelmiakin varten ovat erilaiset, ovat käytetyt menetelmät toisistaan poikkeavia riippuen siitä, mikä tie kulloinkin on katsottu luotettavimmaksi. Seuraavassa selostetaan tarkemmin, millä tavalla raaka-ainemäärät eri vuosien kohdalle ovat saadut.

Vv. 1926—29 tiedot on saatu alkuperäisistä teollisuuslaitosten ilmoituksista korjaamalla edellä mainittu virhe v:n 1926 kohdalla.

Vv. 1924—25 on raaka-ainemäärät saatu faneerin valmistusmääristä laskemalla seuraavalla tavalla.

Teollisuustilastossa on faneerin valmistusmäärä ilmoitettu vv:na 1924—27 osittain kuutiometreinä osittain tonneina. V. 1926 on muuan erä alkuperäisissä ilmoituksissa mainittu neliöjalkoina (19,600,000 j<sup>2</sup>) sekä tarsofaneeri neliömetreinä<sup>1</sup>. Erilaisina mittoina ilmoitetut faneerimäärät muunnettiin kiloiksi. Faneeritehtaiden yhdistyksestä saadun tiedon mukaan painaa meillä yleisimmin valmistettu faneeri siinä tilassa, jossa se on Teollisuustilastoa varten ilmoituksia tehtäessä, 750—800 kg/m<sup>3</sup>. KOVERO (1925) on käyttänyt laskelmissaan lukua 750 kg/m<sup>3</sup>. Kun tässäkin työssä tämän luvun katsottiin parhaiten vastaavan tarkoitustaan, oletettiin kuutiometreissä ilmoitettujen faneerimäärien painoksi 750 kg/m<sup>3</sup>. V. 1926 neliöjalkoina mainittu määrä muunnettiin ensin m<sup>3</sup>:ksi otaksamalla sen laatu samaksi ja hinta yhtä korkeaksi kuin samana vuonna m<sup>3</sup>:ssä

<sup>1</sup> Tarsofaneeri ei kuitenkaan ole mukana laskelmissa.

ilmoitetun faneerin. — Tuotetun faneerin kilomääristä raaka-ainemääriin pääsemistä varten oli vielä saatava selville kuinka paljon faneeria kiloina saadaan 1 m<sup>3</sup>:stä raaka-ainetta. V. 1927 saatiin 1 m<sup>3</sup>:stä faneeripuuta 200 kg ja v. 1926 212 kg faneeria. Punnittu keskiarvo molemmilta vuosilta on 206 kg. Muilta vuosilta, lukuunottamatta vv. 1928—29<sup>1</sup>, ei vastaavanlaista lukua voitu laskea. Sen vuoksi käytettiin yllämainittua keskiarvoa muuntamalla sillä vv:n 1924—25 kiloiksi lasketut faneerimäärät vastaaviksi raaka-aineiksi kuutiometreinä.

Vv. 1920—23 käytettiin toisenlaista menetelmää. Teollisuustilastossa ei näet ole mainittu näinä vuosina eikä sitä ennenkään valmistetun faneerin määrää. Sitä vastoin saadaan vientitilastosta maasta viedyn faneerin määrä kiloina. Tämä on kuitenkin pienempi kuin faneerin valmistusmäärä, sillä kotimaassakin käytetään jonkin verran faneeria. Kotimaisesta faneerin käytöstä voitiin suorittaa laskelmia vv. 1924—27 Teollisuustilaston ja samojen vuosien vientitilaston perusteella. Faneerin valmistuksen ja viennin ero näinä vuosina on ollut keskimäärin 20 % viennistä. Vientitilastosta laskettiin faneerin ja faneeriteosten vienti vv. 1920—23 ja otaksamalla, että kotimainen käyttö oli vientiin nähden suhteellisesti yhtä suuri kuin yllämainittuna aikana, saatiin faneerin valmistus kiloina vv. 1920—23 lisäämällä vientiin 20 %. Kilomäärät muunnettiin raaka-ainemääräksi edellä mainitulla keskimääräisellä suhdeluvulla.

Vv. 1914—19 on taas täytynyt turvautua toisiin menetelmiin. Tänä aikana ei saada selville edes faneerin vientiä, koska faneerin vienti on irrottamattomasti yhdistetty muihin nimikkeisiin. Jotta raaka-aineita käsittävä sarja saataisiin täytetyksi myöskin tänä aikana, meneteltiin seuraavalla tavalla. Teollisuustilastossa on mainittu raaka-aineiden hinta tehtaalla. Edellä mainitulla tavalla lasketuille raaka-ainemäärille voitiin laskea yksikköhinta vv. 1920—29 kunakin vuonna. Tulosten perusteella piirrettiin vv. 1914—19 hintakäyrä, jonka yläpää liittyi v:n 1920 ja alapää v:n 1913 yksikköhintaan. Viimeksimainitulta vuodelta, kuten mainittu, saadaan raaka-aineitten määrä ja yksikköhinta määräytyksi suoraan Teollisuustilastossa ilmoitettujen lukujen perusteella. Näin saadusta käyrästä saatiin määräytyksi faneeripuiden yksikköhinta vv. 1914—19 ja sitä tietä, koska kokonaishinta saatiin Teollisuustilastosta, raaka-ainemäärät. — V:n 1912 puumäärä on otettu KOVERON julkaisusta (1925).

Laskelmaperusteitten selvittelystä käy ilman muuta selville, etteivät faneeriteollisuuden raaka-aineita koskevat luvut kaikkina vuosina voi olla

<sup>1</sup> Vv:n 1928—29 mukaan ottamisesta tässä yhteydessä viitataan aliviittaan s. 12.

ehdottoman tarkat. Jo kuutiometreinä ilmoitettujen faneerimäärien muuntaminen painomitoiksi voi johtaa epätarkkoihin tuloksiin. Kenties vielä suurempia haittoja voi liittyä faneerin viennin kautta saatuihin raaka-ainemääriin, koska tällä perusteella suoritetuissa laskelmissa yli-vootisilla faneerivarastoilla voi olla merkitystä. Tämän vuoksi tulokset tutkimuskauden aikaisemmilta vuosilta antanevat vain likimääräisen käsityksen faneeriteollisuuden raaka-aineen käytöstä. Vv. 1926—29 määrät sitävastoin perustuvat teollisuuslaitosten omiin ilmoituksiin.

Faneeriteollisuuden raaka-aineet mitataan tavallisesti kappaleittain kiintomitoissa. Ne luvut, joita Teollisuustilastosta saadaan suoraan, ovat oletetut keskeltä mitatuiksi, ja sellaiseksi on käsitettävä myöskin tässä täydennyslaskuilla saadut määrät. Mutta mitat eivät vielä ole todellista kiintomittaa. Tässä laskelmassa on otaksuttu puitten olevan kuoren alta mitattuja, jonka vuoksi kuoren osuutta ei ole otettu huomioon. Niinikään ei pituuteen ole laskettu minkäänlaista tasausvaraa. Sitävastoin on faneeripuiden läpimitta otaksuttu todellisuudessa suuremmaksi kuin minä se ilmenee edellämainitulla tavalla lasketuissa luvuissa. Puut on otaksuttu mitatuiksi  $\frac{3}{4}$  tuuman luokissa ja puiden paksuudeksi on laskettu keskimäärin 8 tuumaa. Tämän vuoksi ovat saadut luvut korjatut kertoimella 1.08, jolloin on saatu todellinen kiintokuutiomäärä kuoretta puulajeista riippumatta.

Faneeripuiksi käytetään meillä pääasiassa koivua ja haapaa sekä lisäksi vähän mäntyä ja leppää. V. 1927—29 jakaantui koko puumäärä seuraavasti: koivua 99.0 %, haapaa 0.9 %, leppää 0.1 % ja vähän mäntyä. Koivun ohella on siis muita puulajeja käytetty vain mitättömän vähän. Todennäköistä on, että muita puulajeja kuin koivua on käytetty muinakin vuosina kuin 1922—29 vaikkei sitä ole tilastossa mainittu, jonka vuoksi katsottiin voitavan jakaa vv:lta 1927—29 saatujen prosenttilukujen perusteella faneeripuut puulajeittain aina v:een 1923 saakka.

#### R a a k a - a i n e m ä ä r ä t.

Ensimmäinen faneeritehdas perustettiin meillä vasta v. 1912. Silloin ei puuraaka-aineen käyttö ollut vielä kovin suurta, vain 5 400 tod. k.-m<sup>3</sup>. Mutta tästä vähäisestä alustaan on faneeriteollisuuden raaka-aineen tarve noussut melkein tasaisesti vuosi vuodelta. V:een 1921 saakka ei nousu kuitenkaan ole ollut kovin jyrkkä. Suoranainen hyppäys tapahtui raaka-aineen käytössä v. 1922, jolloin määrä kohosi n. 100 %:lla. Nousu tänä aikana ei ole tapahtunut niinkään paljon uusien teollisuuslaitosten perusta-

#### Taulukko 9. Faneeritehtaiden käyttämät kotimaiset raaka-aineet.

Tab. 9. Einheimisches Rohholz der finnischen Fournierfabriken.

Vuosi Jahr	Mäntyä Kiefer	Koivua Birke	Haapaa Espe	Leppää Erle	Yhteensä Insgesamt	k-m <sup>3</sup> k:tta Fm. ohne Rinde
	Todellista k.-m <sup>3</sup> kuoretta wirkl. Fm. ohne Rinde					
1911	—	—	—	—	—	—
1912	.	.	.	.	5,400	5,000
1913	.	.	.	.	16,200	15,000
1914	.	.	.	.	18,000	16,600
1915	.	.	.	.	31,400	29,100
1916	.	.	.	.	28,000	25,900
1917	.	.	.	.	27,000	25,000
1918	.	.	.	.	32,100	29,800
1919	.	.	.	.	61,800	57,300
1920	.	.	.	.	81,000	75,200
1921	.	.	.	.	63,700	59,600
1922	.	.	.	.	126,500	117,200
1923	—	187,200	1,700	200	189,100	175,100
1924	—	221,400	2,000	200	223,600	207,000
1925	—	314,700	2,900	300	317,900	294,400
1926	—	348,600	3,100	400	352,100	326,000
1927	100	368,900	6,400	600	376,000	348,100
1928	—	415,800	3,600	500	419,900	388,800
1929	—	479,400	2,100	200	481,700	446,000

misen vuoksi kuin entisten tehtaiden puunkäytön lisääntymisen tähden. Teollisuustilaston mukaan oli maassamme v. 1921 9 faneeritehdasta ja seuraavana vuonna 10. V:n 1922 jälkeen lisääntyi puun käyttö yhä nopeavassa tahdissa saavuttaen v. 1929 kokonaista 481,700 tod. k.-m<sup>3</sup>. Nykyisin onkin faneeritehtaiden käyttämä puumäärä jo sellaisenaan kokolailla merkittävä. Metsien käytön kannalta on kuitenkin tällä erikoisen suuri merkitys sen vuoksi, että faneeriteollisuus käyttää meillä melkein yksinomaan yhtä puulajia, koivua, joka lisäksi on laadultaan ensiluokkaisinta puuta. Faneeripuhakkuussa otetaan talteen vain kaikkein paras osa rungosta verraten suureen mittaan. Tästä johtuu, että jätettä latvuksina ja tyveysinä jää hyvin paljon. Osa jätettä käytetään kyllä myöhemmin tai faneeripuhakkuiden yhteydessäkin haloiksi, mutta kun näin ei tehdä aina, jää jätettä keskimäärin runsaasti. Näinollen on faneeripuiden hakkuumäärä käytettyyn määrään verraten ehkä suurempi kuin useimmissa muissa hakkuissa. ARON (1929) tutkimusten mukaan saadaan pelkässä faneeri-

puuhakkuussa käyttöpuuta koko hakatusta määrästä n. 52 %. Täten otaksuen olisi esim. v. 1929 kotimaista faneeriteollisuutta varten suorite-  
tuissa hakkuissa poistettu metsästä parasta koivupuuta n. 1 milj. k.-m<sup>3</sup>  
kuoretta.

Kotimaisten raaka-aineiden lisäksi käyttävät faneeritehtaat jonkin ver-  
ran myös ulkomaista puuta. Näiden määristä voidaan mainita seuraavat  
luvut:

v. 1927	tammaa	300	k.-m <sup>3</sup>	kuoretta
» 1928	»	700	»	»
» 1929	»	400	»	»
		koivua	2600	»

Viimeaikaisista muista faneeriteollisuuden raaka-ainelaskelmista mai-  
nittakoon tässä yhteydessä Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskuslii-  
ton Taloudelliselle neuvottelukunnalle antamat tiedot (SUVIRANTA, 1929).  
Niiden mukaan käyttivät faneeritehtaat seuraavat määrät puuta:

v. 1924	225,564	k.-m <sup>3</sup>
» 1925	321,072	»
» 1926	359,929	»
» 1927	348,089	»

Nämä määrät poikkeavat jonkin verran taulukossa 9 esitetyistä lu-  
vuista. Eroavaisuudet johtuvat osaksi siitä, että viimeksi esitetyt määrät  
eivät ole tod. k.-m<sup>3</sup>, osaksi ja kenties pääasiassa erilaisista arvioimisperus-  
teista. Kun Teollisuustilastosta ei saada kuin poikkeustapauksessa suo-  
raan raaka-ainemäärät, täytyy turvautua erikoisesti tässä tapauksessa  
epävarmoinhin täydennyslaskelmiin. Tällainen kahdella eri taholla suori-  
tettu arvioiminen vie luonnollisesti jonkinverran erilaisiin tuloksiin.

#### 4. Tulitikkutehtaat.

Niinkuin aikaisemmin (s. 11) jo on mainittu, käsitellään tässä tutki-  
muksessa tulitikkutehtaat ja säletehtaat yhteisenä ryhmänä nimellä tuli-  
tikkutehtaat. Yhdistäminen on sikäli epäjohdonmukaista, että säletehtaat  
eivät valmista välittömästi tulitikkuja, vaan puolivalmistetta, josta tuli-  
tikkuja saadaan. Mutta toiselta puolen molemmat teollisuuden haarat  
käyttävät raaka-aineikseen samanlaista pyöreätä puuta, josta lopulta

kuitenkin tehdään tulitikkuja tai tulitikkurasioita. Tämän tutkimuksen  
kannalta on yhdistäminen etenkin sen vuoksi puollettavissa, että molem-  
pien teollisuuden haarain käyttämät raaka-aineet yhdessä saadaan hel-  
pommin lasketuiksi kuin käsittelemällä kumpaakin erikseen.

Yhdistämisestä huolimatta kohdataan tulitikkuteollisuuden raaka-ainei-  
den arvioimisessa vaikeuksia, sillä tämänkään teollisuusryhmän raaka-  
aineista ei Teollisuustilastossa ole paljon tietoja. Vv:lta 1927—29 on  
kuitenkin saatu tarkat ilmoitukset. Niiden mukaan on puumäärät mai-  
nittu osittain kappaleittain mitattuna kuutiojalkoina, osittain pinokuu-  
tiometreinä. Kappaleittain mitatut puut on ilman korjaustekijöitä las-  
kettu k.-m<sup>3</sup>:ksi kuoretonta puuta, pinomittoina ilmoitetut määrät ovat  
puiden laadusta riippuen lasketut eri suhdeluvuilla kuorettomaksi kiinto-  
mitaksi. — Muilta vuosilta ei Teollisuustilastossa ole raaka-aineiden mää-  
ristä kuin osittaisia tietoja vv:lta 1925—26, sensijaan raaka-aineen arvo on  
ilmoitettu miltei kaikilta vuosilta koko tutkimuskautena. Otaksumalla  
hintaa samaksi kuin vv. 1925—27 saatiin raaka-aineiden määrä myös vv.  
1923—24. Sen pitemmälle ei katsottu voitavan ekstrapoloimista suorittaa,  
koska hintavaihtelut voivat olla tuntuvia pitemmän ajanjakson aikana.  
— Täydennyslaskelmilla saadut määrät muunnettiin kuorettomaksi  
k.-m<sup>3</sup>:ksi samojen perusteiden mukaan kuin vv. 1927—29.

Tulitikkutehtaat käyttävät raaka-aineena pääasiassa haapaa ja jon-  
kin verran koivua. V. 1927 oli koivun osuus koko käytetystä puumää-  
rasta 7.5 %. Otaksumalla koivun käyttö suhteellisesti yhtä suureksi myös  
vv:na 1923—26 saatiin koko puumäärä kunakin vuotena jaetuksi puu-  
lajeittain. Taulukossa 10 nähdään saadut määrät.

#### Taulukko 10. Tulitikkutehtaiden raaka-aineet.

Tab. 10. Rohholz der Zündholzfabriken.

Vuosi Jahr	Koivu Birke	Haapa Espe	Yhteensä Insgesamt
	k.-m <sup>3</sup> k:tta — Fm ohne Rinde		
1923	2,800	34,200	37,000
1924	2,300	28,100	30,400
1925	3,400	41,300	44,700
1926	3,400	41,600	45,000
1927	3,700	44,900	48,600
1928	4,500	41,300	45,800
1929	—	45,300	45,300



Tulitikkuteollisuuden puun käyttö on jotenkin vähäistä. Tämä teollisuuden haara ei myös ole osoittanut moneen vuoteen sanottavia laajentumisen merkkejä. Tämä johtunee osaksi siitä, että tulitikkuteollisuus on saanut kestää ehkä enemmän kuin muu varsinainen vientiteollisuutemme ulkomaista kilpailua, osaksi siitä, että ulkomaalaiset ovat maassamme muuten saaneet voimakkaan otteen tästä teollisuuden haarasta.

Metsien kokonaiskäytön kannalta eivät kotimaisen tulitikkuteollisuuden raaka-aineet sellaisenaan merkitse paljoa. Sensijaan metsissämme olevaan järeän haapapuun määrään tätä teollisuusryhmää varten suoritettut hakkuut merkitsevät enemmän. Tulitikkuteollisuuden raaka-aineet ovat järeätä puuta, jonka vuoksi hakkuutähteitä jää paljon. Tähän vaikuttaa lisäksi se, että suuret haapapuut ovat yleisesti lahoja sydämestään. Niitä täytyy runsaasti tyvetä puhumattakaan siitä, että suuri joukko runkoja kaadetaan saamatta lainkaan tulitikkupuuta. Latvuksista, tyveysistä ja raakeista voidaan kyllä tehdä halkoja, mutta meillä on metsissämme paljon arvokkaampaakin polttopuuta, joten suuri osa tulitikkupuun hakkuissa syntyneistä tähteistä loppujen lopuksi jää metsään lahoamaan. Kun haapa esiintyy metsissämme enimmäkseen yksitellen sekapuuna, joutuvat tähteet laajanlaiselle alalle ja jäävät sitäkin suuremmalla syyllä korjaamatta. Kuinka paljon tulitikkupuunhakkuissa jää tähteitä, ei ole lähemmin tutkittu. Mutta voimme hyvällä syyllä otaksua niiden määrän kenties suuremmaksi kuin missään muussa tavallisessa hakkuussa. Sen vuoksi taulukossa 10 mainitut luvut eivät esitä likimainkaan sitä puumäärää joka metsästä todella on poistunut tulitikkupuun hakkuissa.

### 5. Lastuvillatehtaat.

#### Laskelma perusteet.

Lastuvillatehtaiden raaka-aineiden kokonaiskäyttö saadaan Teollisuustilastosta suoraan vv. 1922—29 pinokuutiometreinä. Muina vuosina on mainittu vain raaka-aineen kokonaisarvo tehtaalla ja tuotannon määrä. Kun hinnan perusteella on vaikeata laskea raaka-ainemääriä takavuosina, on tässä yhteydessä rajoitettu puunkäytön selvittely vain vv. 1923—29.<sup>1</sup>

Teollisuustilastosta käy selville, että lastuvillatehtaat ovat valmistaneet vv. 1923—29 melkoisesti myös päreitä, ja vv:lta 1927—29 käytettävänä

<sup>1</sup> Vaikka v:lta 1922 olisivat raaka-ainemäärät olleet tiedossa, jätettiin ne huomioon ottamatta. Tämä tehtiin sen vuoksi, että puunjalostusteollisuuden koko raaka-ainemäärien erittely puulajeittain saataisiin yksinkertaisemmaksi.

olleesta tilastosta nähdään, että haapapuun ohella on käytetty myös mäntyä. Voidaan otaksua mänty käytetyksi yksinomaan päreiden ja haapapuun lastuvillan valmistamiseen. Kun vv. 1923—26 on myös valmistettu päreitä, sisältyy kokonaispuumäärään todennäköisesti myös mäntyä. Jotta haavan ja männyn osuus saataisiin eroitetuksi, on tiedettävä kuinka paljon puuta kuluu yksinomaan lastuvillan valmistamiseen. Tällainen luku saadaan lasketuksi v:lta 1922. Silloin on käytetty puuta 4,405 p.-m<sup>3</sup> ja saatu lastuvillaa 1041 tonnia eikä muita tuotteita. Tämän mukaan on pinokuutiometristä saatu 260 kg lastuvillaa. Otaksumalla, että myös vv. 1923—26 on haapapuun p.-m<sup>3</sup>:stä saatu sama määrä lastuvillaa ja kun tiedettiin lastuvillan valmistusmäärä, saatiin selville pelkästään lastuvillan valmistukseen käytetty haapapuun määrä vv. 1923—26. Vähentämällä tämä määrä kokonaispuumäärästä saatiin männyn osuus pinokuutiometreinä.

Pinokuutiometrit muunnettiin kuorettomaksi kiintomitaksi seuraavien suhdelukujen mukaan.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ p.-m}^3 \text{ mäntyä} \text{ vastaa } 0,68 \text{ k.-m}^3 \text{ kuoretta} \\ \text{» haapaa} \text{ » } 0,55 \text{ » » } \end{array} \quad \text{1}$$

#### R a a k a - a i n e m ä ä r ä t.

Lastuvillateollisuuden merkitys Suomen metsien käyttäjänä ei toislaiseksi ole suuri. Koko tutkimuskautena ei puun käyttö suurimmillaan ollessa ole kohonnut kuin n. 7000 k.-m<sup>3</sup>. Eräinä vuosina esim. 1926—27 on männyn käyttö ollut suurempi kuin haavan käyttö.

### Taulukko 11. Lastuvillatehtaiden raaka-aineet.

Tab. II. Rohholz der Holzwollefabriken.

Vuosi Jahr	Mäntyä — Kiefer		Haapaa — Espe		Yhteensä — Insgesamt	
	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:tta Fm ohne Rinde	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:tta Fm ohne Rinde	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:tta Fm ohne Rinde
1923	2,400	1,600	3,000	1,700	5,400	3,300
1924	1,800	1,200	3,800	2,100	5,600	3,300
1925	2,800	1,900	4,000	2,200	6,800	4,100
1926	4,600	3,100	3,800	2,100	8,400	5,200
1927	4,500	3,100	3,200	1,800	7,700	4,900
1928	2,000	1,400	9,800	5,400	11,800	6,800
1929	1,000	700	6,900	3,800	7,900	4,500

<sup>1</sup> Punnittuja lukuja v:n 1927 aineiston perusteella.

## 6. Rullatehtaat.

### Laskelmaperusteet.

Rullatehtaiden raaka-aineen käyttö saadaan Teollisuustilastosta suoraan vain vv. 1911—15 ja 1926—29, jolloin puumäärät on mainittu pino-mittoina. Vv. 1927—29 oli tästäkin teollisuuden haarasta muita vuosia tarkemmat tiedot käytettävänä.

Niiltä vuosilta, joilta raaka-aineita ei saada suoraan Teollisuustilastosta, täytyi puumäärät arvioida tuoton ja raaka-aineiden hinnan perusteella. Laskelmaa vaikeuttaa suuresti kotimaisten puolivalmisteiden käyttö rullien valmistuksessa. Kun tuotteita on valmistettu sekä pyöreästä puusta että laudoista, rulla-aineista y.m. ei voida määrittellä kuinka suuri osa tuotteista on saatu nimenomaan pyöreästä puusta. Tuotteet ovat myös laadultaan hyvin erilaisia: rullia, nappuloita, puupalikoita, puukuulia, pesuvaatteiden pidikkeitä j.n.e. Toiset niistä, kuten rullat valmistetaan pääasiassa pyöreästä puusta, toiset kuten nappulat, y.m. saadaan rullien valmistuksesta syntyneistä jätteistä, jonka vuoksi niihin ei kulu pyöreätä raaka-ainetta. Teollisuustilastosta voidaan laskea eräiltä vuosilta, jolloin puolivalmisteita ei ole käytetty tai on käytetty hyvin vähän, kuinka monta krossia rullia saadaan 1:stä p.-m<sup>3</sup>:stä pyöreätä rullapuuta. Laskelmat antoivat seuraavat tulokset:

v. 1911 on 1 p.-m <sup>3</sup> :stä saatu	25.24	krossia rullia
» 1912 » » »	23.32	» »
» 1913 » » »	22.48	» »
» 1914 » » »	23.37	» »

Kun luvut ovat verraten tasaisia, katsottiin niistä voitavan laskea punnitu aritmeettinen keskiarvo, joksi pyöristäen saatiin 23 krossia. Tällä luvulla muunnettiin aluksi Teollisuustilastossa ilmoitetut rullamäärät vastaavaksi pyöreäksi puuksi p.-m<sup>3</sup>:nä niinä vuosina, jolloin raaka-aineita ei saatu suoraan tilastosta.

Tämän vertailun rinnalle laskettiin vielä rullapuiden yksikköhinta kaikilta vuosilta. Osa hintalaskelmia perustui suoraan Teollisuustilastosta saataviin kuutiomääriin ja niiden raha-arvoihin, osa edellämämainitulla tavalla laskettuihin puumääriin ja Teollisuustilastossa mainittuihin hintoihin. Näin saatuihin yksikköhintoihin ja Teollisuustilastosta saatuihin kokonaishintoihin perustuen laskettiin rullapuiden pinokuutiomäärät vv. 1916—25.

Kuorettomaksi kiintomitaksi muuntamisessa otaksuttiin pino- ja kiintomitan väliseksi suhdeluvuksi 0.65 (ARO, 1929 b). Kun rullatehtaat käyttävät yksinomaan koivua, ei aineistoa tarvinnut jakaa puulajeittain.

### Raaka-ainemäärät.

Rullateollisuus raaka-aineen käytön valossa tarkastellen osoittaa toisenlaista kehitystä kuin useimmat muut teollisuuden haarat sikäli, että puun käyttö ei ole lisääntynyt sodan jälkeen aikaisempiin aikoihin verraten. Päin vastoin käytti rullateollisuus raaka-ainetta eniten ennen sotaa ja osittain sota-aikanakin. Puun käytön verraten korkeana pysymiseen ovat epäilemättä vaikuttaneet paljon sotatarvetilaukset, mikä näkyy tuotannon laadusta. Esim. v. 1916 valmistettiin rullien ohella 31.5 milj. kappaletta puukuulia. Osa niistä lienee tehty rullapuiden jätteistä, mutta niitä lieneen valmistettu myös suoraan koivupropseistakin. Sotatarvetilaukset lienevät loppuneet jo v. 1917. V. 1917 aleni pyöreän raaka-aineen käyttö suuresti edelliseen vuoteen verraten. Aleneminen ei kuitenkaan näytä johtuneen niinkään paljon sotatarvetilausten loppumisesta kuin puolivalmisteiden suuresta käytöstä. Puolivalmisteiden arvo oli v. 1917 3,453,000 markkaa, mikä siihen aikaan edusti melkoista puumäärää. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että v. 1916 käytettiin raaka-aineiksi kotimaisia puolivalmisteita 617,400 markan ja 1915 4,300 markan arvosta. Puolivalmisteiden käyttäminen rullatehtaissa vaikuttaa yleensäkin hyvin paljon pyöreän puun määriin, jonka vuoksi taulukossa 12 olevat luvut eivät kaikkina vuo-

Taulukko 12. Rullatehtaiden pyöreät raaka-aineet.

Tab. 12. Rundholzmengen der Zwirnrollenfabriken.

Vuosi Jahr	Koivua Birke		Vuosi Jahr	Koivua Birke		Vuosi Jahr	Koivua Birke	
	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:tta Fm ohne Rinde		p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:tta Fm ohne Rinde		p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:tta Fm ohne Rinde
1911	358,900	233,300	1917	9,900	6,400	1923	347,900	226,100
1912	368,900	239,800	1918	110,900	72,100	1924	248,700	161,700
1913	427,000	277,500	1919	125,500	81,600	1925	315,100	204,800
1914	338,600	220,100	1920	10,400	6,800	1926	248,300	161,400
1915	390,600	253,900	1921	153,000	99,500	1927	274,400	178,400
1916	294,400	191,400	1922	210,600	136,900	1928	253,500	166,100
						1929	251,800	163,700

sina ole keskenään täysin verrattavissa pelkkien rullien valmistuksen ky-  
sessä ollen. — Niinkuin mainittu, ei sodan jälkeen ole saavutettu yhtä suu-  
ria määriä kuin ennen sotaa. Vv 1923 käytettiin koivupropseja tosin mel-  
kein sama määrä kuin vv. 1911—14, mutta esim. v. 1927 oli määrä jo  
pienempi. Sen jälkeen on yhä edelleen tapahtunut laskua.

Siinä laskelmassa, jonka Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskus-  
liitto on antanut Taloudelliselle neuvottelukunnalle (SUVIRANTA, 1929), on  
tultu seuraaviin rullatehtaiden raaka-ainetta koskeviin lukuihin:

v. 1911 313,000 k.-m <sup>3</sup>	v. 1924 186,685 k.-m <sup>3</sup>
» 1912 307,264 »	» 1925 215,300 »
» 1913 342,738 »	» 1926 175,037 »
» 1922 160,098 »	» 1927 160,221 »
» 1923 183,059 »	

Nämä luvut ovat yleensä korkeammat kuin taulukossa 12. Luku v:n  
1927 kohdalla on kuitenkin pienempi. Eroavaisuudet johtunevat suureksi  
osaksi siitä, että pinokuutiometrejä kiintokuutiometreiksi muunnettaessa  
on käytetty erilaisia suhdelukuja.

### 7. Puuhiomot.

#### Laskelmaperusteet.

Puuhiomoiden raaka-aineet ovat ilmoitetut Teollisuustilastossa täydel-  
lisemmin kuin minkään muun puunjalostusteollisuuden haaran. Puu-  
määrät ovat koko tutkimuskautena, vv. 1911—29, mainitut pinomittoina.  
Sitä vastoin puiden kuorinta-aste ei käy selville. Eri puuhiomot käyttä-  
vät kuorinnaltaan erilaista tavaraa, mutta suurta virhettä tekemättä voi-  
taneen kuitenkin otaksua hiomopuut puolipuhutaaksi tavaraksi. Tällä  
perusteella ovat pinomitoissa ilmoitetut hiomopuut muunnetut kuoret-  
tomaksi kiintomitaksi. — Vv:lta 1927—29 oli puuhiomoidenkin raaka-  
aineista käytettävissä yksityiskohtaisemmat tiedot kuin muilta vuosilta,  
jonka vuoksi kiintomitaksi muuntaminen voitiin toimittaa pölkkyjen  
pituuskin huomioonottaen. Laskelmissa käytetyt pino- ja kiintomitan  
väliset suhdeluvut olivat seuraavat (ARO 1929 b) vv. 1927—29.

Kuusi, 1-metriset, 1 p.-m <sup>3</sup> puolipuhut. vastaa 0.72 k.:m <sup>3</sup> k:ttä
» 2- » » » » 0.69 » »
» 3- » » » » 0.67 » »
» 4- » » » » 0.64 » »
pituus tuntem. » » » 0.68 » »

### Mänty

pituus tuntem. 1 p.-m<sup>3</sup> puolipuhut. vastaa 0.68 k.-m<sup>3</sup> k:ttä  
Kuusi vv. 1911—26 » » » 0.68 » »

Puuhiomoiden raaka-aine on laskettu kaikkina muina vuosina kuu-  
seksi, paitsi vv. 1927—29, jolloin on ilmoitettu mäntyäkin käytetyksi.  
Mikäli muina vuosina on mäntyä käytetty, on sen määrä joka tapauksessa  
niin pieni, ettei se vaikuttane tuloksissa häiritsevästi, vaikka koko määrää  
on pidetty kuusena.

Joinakin vuosina esiintyvät Teollisuustilastossa eri ryhmänä hiomo-  
puukeittiöt, joiden käyttämät puumäärät on mainittu erikseen. Jälempänä  
esitetyissä laskelmissa ei näitä puita ole otettu huomioon, koska on otak-  
suttu niiden sisältyvän myös puuhiomoiden raaka-aineisiin. Sitä vastoin  
on v. 1911 ilmoitetut pahvitehtaiden raaka-aineet, 10 000 p.-m<sup>3</sup>, lisätty  
saman vuoden puuhiomoiden puumääriin.

### Taulukko 13. Puuhiomoiden kotimaiset raaka-aineet.

Tab. 13. Einheimisches Rohholz der Holzschleifereien.

Vuosi Jahr	Mäntyä — Kiefer		Kuusta — Fichte		Yhteensä — Ingesamt	
	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:ttä Fm ohne Rinde	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:ttä Fm ohne Rinde	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> k:ttä Fm ohne Rinde
1911	—	—	799,700	543,800	799,700	543,800
1912	—	—	934,200	635,200	934,200	635,200
1913	—	—	780,000	530,400	780,000	530,400
1914	—	—	769,100	523,000	769,100	523,000
1915	—	—	837,800	569,700	837,800	569,700
1916	—	—	931,400	633,400	931,400	633,400
1917	—	—	807,900	549,400	807,900	549,400
1918	—	—	431,700	293,500	431,700	293,500
1919	—	—	580,400	394,700	548,400	394,700
1920	—	—	676,900	460,300	676,900	460,300
1921	—	—	640,300	435,400	640,300	435,400
1922	—	—	732,000	497,800	732,000	497,800
1923	—	—	898,100	610,700	898,100	610,700
1924	—	—	1,019,200	693,100	1,019,200	693,100
1925	—	—	1,058,300	719,600	1,058,300	719,600
1926	—	—	1,084,400	737,400	1,084,400	737,400
1927	900	600	1,311,700	893,200	1,312,600	893,800
1928	15,200	10,500	1,385,000	955,000	1,400,200	965,500
1929	16,500	11,200	1,510,600	1,030,000	1,527,100	1,041,200

## R a a k a - a i n e m ä ä r ä t.

Puuhiomoiden kotimaiset raaka-ainemäärät käyvät selville edellisestä taulukosta ja piirroksista 3.

Edellisten lisäksi ovat puuhiomot v. 1929 käyttäneet ulkomaista pyöreätä kuusipuuta 7,118 p.-m<sup>3</sup> vastaten 5,125 k.-m kuoretta.<sup>1</sup>

Puuraaka-aineitten lisäksi käytettiin

v. 1927	1,600	tonnia paperijätteitä ja	100	tonnia lumppuja
» 1928	1,800	»	»	1,100 »
» 1929	3,200	»	»	900 »

Jo ennen sotaa käyttivät puuhiomot melkoisesti puuta. Aluksi ei sota-aika vaikuttanut sanottavasti tämän teollisuuden haaran puun käyttöön pienentävästi, koska Venäjän markkinat pysyivät avoinna aina v:een 1917. Mainittuna vuonna huomataan kuitenkin jo laskua, mikä tietenkin johtuu Venäjällä vuoden lopulla sattuneista rauhottomista oloista. Vuosi 1918 tiesi puuhiomoille kuten muullekin vientiteollisuudelle miltei täydellistä seisahtumista.

Sodan jälkeen alkoi tämäkin teollisuuden haara ripeästi nousta. (Vrt. myös piirros 3). Venäjän markkinat olivat tosin menetetyt, mutta uusia kauppasuhteita onnistuttiin solmiamaan muualla. Tuotteiden hinnat pysyivät myös edullisina ja kaikesta tästä oli seurauksena, että mekaanisen puuvanukkeen valmistus kohosi vuosi vuodelta, niinkuin raaka-aineen käytöstäkin käy erittäin selvästi ilmi. Nousua jatkui vielä v. 1929 ollen puumäärä silloin yli 1 milj. k.-m<sup>3</sup> kuoretonta puuta eli enemmän kuin koskaan aikaisemmin.

## 8. Selluloosatehtaat.

## L a s k e l m a p e r u s t e e t.

Maassamme on jo kauan aikaa ollut kahdenlaisia selluloosatehtaita, nimittäin sulfaatti- ja sulfiittitehtaita. Näiden käyttämät puuraaka-aineet esiintyvät kuitenkin Teollisuustilastossa yhdessä selluloosatehtaiden kohdalla kaikkina muina vuosina paitsi 1927—29, jolloin sulfiitti- ja sulfaattiselluloosatehtaat mainitaan molemmat omana teollisuuden lajina. Tämän tutkimuksen kannalta, jossa pyritään esittämään ei ai-

<sup>1</sup> Puuhiomoiden raaka-aineen käytön vv. 1927-29 on jo SAARI (1930 b.) aikaisemmin esittänyt. Tässä on käytetty samoja lukuja vähän enemmän pyöristettyinä.

noastaan raaka-aineiden kokonaismääriä, vaan myös niiden jakaantumista eri puulajien kesken, on sulfaatti- ja sulfaattitehtaiden yhdistäminen ollut erittäin valitettavaa. Molemmat teollisuuden haarat käyttävät pääasiassa eri puulajeja ja muutenkin erilaista raaka-ainetta, sulfiittitehtaat pyöreätä kuusta, sulfaattitehtaat sahan jätteitä ja pyöreätä mäntyä. Molempien teollisuuden haarojen yhteisistä pyöreän puun määristä, jotka Teollisuustilastossa ovat mainitut kaikkina vuosina koko tutkimuskautena, ei näinollen saada puulajeja erotetuksi muutoin kuin välillisesti laskemalla. Tämän vuoksi on tässä tutkimuksessa käsitelty sulfiitti- ja sulfaattiteollisuus yhdessä. Jällempänä esitettävät tiedot puumääristä ja niiden puulajien jakaantumisesta ovat siis molempien teollisuuden haarojen yhteisiä lukuja.

Raaka-ainelaskelmissa ovat vv. 1927—29 pidetyt erillään muista vuosista. Näinä vuosina voitiin selluloosatehtaittenkin raaka-ainemäärän lähteenä käyttää tarkkoja tietoja ja käsitellä aineistoa tarkemmin kuin muina vuosina. Puulajeittaiseen jakaantumiseenkaan nähden ei tarvinnut turvautua täydennyslaskelmiin, vaan saatiin tiedot suoraan alkuaineistosta.

Muina vuosina käytettiin seuraavia menetelmiä.

Teollisuustilastossa on selluloosatehtaiden tässä kysymykseen tulevat raaka-aineet ilmoitettu pinokuutiometreinä. Nämä määrät olivat aluksi eriteltävät eri puulajien kesken. Laskelmia varten tehtiin seuraavat otaksumat. Sulfiittitehtaat ovat käyttäneet yksinomaan pyöreätä kuusipuuta. Vv. 1927—29, jolloin tarkat tiedot olivat käytettävissä, sisältyy tosin määriin vähän haapaa ja koivuakin. Jos jotkut sulfiittitehtaat käyttäisivätkin säännöllisesti haapapuuta, ovat määrät niin pieniä, etteivät ne merkitse juuri mitään tässä tehtävissä laskelmissa. — Sulfaattitehtaat, kun puujätteitä ei oteta huomioon, käyttävät pääasiassa mäntypropseja. Niiden joukossa on vähän kuustakin. Sitäpaitsi tiedetään joitinkin sulfaattitehtaiden käyttävän joskus puhtaita kuusieriäkin. Esim. v. 1927 on kuusta käytetty 27,500 p.-m<sup>3</sup>, mikä on 0.9 % koko sinä vuonna tarvitusta pyöreästä sulfaattipuumäärästä. Tähän määrään eivät todennäköisesti sisälly mäntypropsen joukossa olleet kuusipölkkyt. Jos viimeksimainitutkin otetaan huomioon, kohoa sulfaattitehtaiden käyttämän kuusipuun osuus suuremmaksi. SOHLMANIN<sup>1</sup> mukaan on sulfaattipuissa suunnilleen sama määrä kuusta kuin vientikaivospölkkyissä. Kuusen osuuden lasketaan vaihdelleen niissä tutkimuskauten eri aikoina. Ennen

<sup>1</sup> Suullinen ilmoitus.

sotaa laskee SOHLMAN kaivospölkkyjen kuusiosuudeksi n. 10—15 % ja sodan jälkeen vähemmän, n. 5 %.

Kun sulfiittiselluloosatehtaat ovat edellä tehdyn otaksunan mukaan käyttäneet raaka-aineenaan pääasiassa vain pyöreätä kuusipuuta, voidaan sulfiittiselluloosan valmistukseen käytetyn kuusen määrä saada lasketuksi erikseen selluloosatehtaiden koko raaka-ainemäärästä sulfiittimassan tuotosta. Tätä varten tarvitaan tietoja siitä, kuinka paljon kuusta kuluu määrätyn sulfiittimassamäärän valmistamiseen. Sellaisia lukuja on kyllä aikaisemminkin laskettu. Niinpä mainitsee HELANDER (1922), että 1 k.-m<sup>3</sup>:stä kuorittua puuta saadaan 120—210 kg absoluuttisen kuivaa sulfiittimassaa. Suomen Selluloosayhdistyksestä saadun ilmoituksen mukaan kuluu 1 sulfiittitonni (kuivaa massaa) valmistamiseen 7.5 p.-m<sup>3</sup> puolipuhdasta kuorittua puuta. Jos v:n 1927<sup>1</sup> sulfiittipuiden ja samana vuonna tuotetun sulfiittimassan määrästä lasketaan vasaavanlaisia lukuja, saadaan tulokseksi, että tonni sulfiittimassaa on saatu 7.7 p.-m<sup>3</sup>:stä (puolipuhd.) eli 1 p.-m<sup>3</sup>:stä 130 kg. 1 k.-m<sup>3</sup>:stä kuorentonta puuta saadaan tämän mukaan 181 kg massaa otaksunalla puolipuhdasta pinomitan ja kuorettoman kiintomitan väliseksi suhdeluvuksi 0.72. Niinkuin näkyy, vastaavat nämä luvut joltisenkin hyvin yllämainittuja muita laskelmia.

Raaka-aineen kulutus sulfiittitehtaissa massayksikköä kohti vaihtelee jonkin verran riippuen siitä, minkälaista tuotetta valmistetaan, valkaisu, valkaisuaton massa j.n.e. Erittely tässä suhteessa on kuitenkin vaikeata. Jos oletetaan, että erilaisen sulfiittiselluloosan osuudet suhteellisesti ovat suunnilleen samanlaiset eri vuosina, ei tuotannon laadun erilaisuutta tarvitse ottaa huomioon. Täten otaksun vastaa suorastaan Teollisuustilastosta laskettu suhdeluku parhaiten sitä lukua, jolla tuotettua sulfiittimassaa vastaava puumäärä saadaan lasketuksi. Näissä laskelmissa on senvuoksi käytetty Teollisuustilastosta saatua lukua ja otaksuttu, että 7.7 p.-m<sup>3</sup>:stä puolipuhdasta kuusipuuta saadaan 1 tonni sulfiittiselluloosaa (kuivaa painoa). Kertomalla Teollisuustilastosta saatava sulfiittiselluloosan tonnimäärä luvulla 7.7 on saatu sulfiittiselluloosatehtaitten käyttämä kuusipuun määrä p.-m<sup>3</sup>:nä puolipuhdasta tavaraa. Vähentämällä tämä määrä koko selluloosatehtaitten puuraaka-ainemäärästä saatiin sulfaattiselluloosatehtaiden käyttämä mäntymäärä pyöreänä puuna p.-m<sup>3</sup>:nä. Niinkuin aikaisemmin mainittiin, sisältyy tähän jäännökseen eli sulfaattitehtaitten

<sup>1</sup> Vv. 1928—29 mukaan ottamisesta tässä yhteydessä viitataan alaviittaan s. 12.

männiksi laskettuun puuhun myöskin kuusta. Kuusen määrä on otaksuttu SOHLMANIN mukaan 5 %. Vähentämällä vielä tämä määrä sulfaattitehtaiden osalle lasketusta puumäärästä ja lisäämällä se sulfiittitehtaitten kuusimääriin, saatiin selluloosatehtaiden käyttämä puuraaka-aine jaetuksi männyn ja kuusen osalle p.-m<sup>3</sup>:nä puolipuhdasta tavaraa.

Tätä laskelmaa ei kuitenkaan voitu ulottaa kauemmaksi kuin v:een 1923, koska Teollisuustilastossa on aikaisemmin viety melkoisia pino-kuutiometreinä ilmoitettuja jätemääriä pyöreisiin puihin.

Pinomitat olivat tämän jälkeen muunnettavat kuorettomiksi kiintomitoiksi olettamalla puut puolipuhdaksi kuorituiksi. Tässäkin suhteessa käsiteltiin vv. 1927—29 raaka-aineita yksityiskohtaisemmin kuin muina vuosina käyttämällä seuraavia pino- ja kiintomitan välisiä suhdelukuja (ARO, 1929).

#### Sulfiittipuut:

kuusipuut, pituus 1 m, 1 p.-m <sup>3</sup> puolipuhd. vastaa 0.74 k.-m <sup>3</sup> k:ttä				
» » 2 » » » » 0.71 » »				
» » 3 » » » » 0.68 » »				
» » 4 » » » » 0.65 » »				
» » tuntematon » » » 0.72 <sup>1</sup> » »				

#### Sulfaattipuut:

kuusipuut	.....	»	»	0.69	»	»
mäntypuut	.....	»	»	0.68	»	»
rimat	.....	»	»	0.50 <sup>2</sup>	»	»
hakkeet	.....	»	»	0.36 <sup>2</sup>	»	»

Muina vuosina käytettiin seuraavia, v:n 1927 aineiston mukaan punnittuja suhdelukuja.

#### Selluloosapuut:

kuusi,	1 p.-m <sup>3</sup> puolipuhd. vastaa 0.72 k.-m <sup>3</sup> k:ttä
mänty	» » » 0.68 » »
erottelemattomat	» » » 0.71 » »

<sup>1</sup> Tuntemattoman pituisille puille laskettiin punnittu suhdeluku pituudeltaan tunnettujen puitten suhdeluvuista. Edellytettiin, että ne puumäärät, joiden pituutta ei tunnettu, jakaantuivat pituuteen ja määrään nähden suunnilleen samalla tavalla kuin pituudeltaan tunnetut puumäärät.

<sup>2</sup> Muunnettaessa sahajätteitä pinomitasta kiintomittaan on käytetty LEVONIN (1931) lukuja, vaikka hän ei olekaan julkaissut niiden perusteita.

## R a a k a - a i n e m ä ä r ä t.

Taulukko 14 ja piirros 3 osoittavat selluloosatehtaiden käyttämät raaka-ainemäärät. Taulukon suhteen on huomattava, että pinokuutiometriluvut eivät ole siinä kaikkina vuosina samat kuin painetussa Teollisuustilastossa. Tämä johtuu siitä, että Teollisuustilastoa tarkistettaessa huomattiin pinokuutiometreissä ilmoitettuja sahan rimoja ja hakkeita sisältyvän Teollisuustilastossa mainittuihin »selluloosapuihin.» Vähentämällä jätteet Teollisuustilaston »selluloosapuista» saatiin pyöreiden puiden todellinen määrä. Tämä korjaus koskee vv. 1915—18 ja vv. 1921—22. Missä määrin ennen v. 1915 jätteitä on laskettu selluloosapuiksi, ei voida sanoa.

Selluloosateollisuuden raaka-aineen käyttö oli jo ennen sotaa huomattavan suuri. V. 1911 ja 1912 se oli vähän alle miljoonan k.-m<sup>3</sup> k:ta, ja jo 1913 oli tämä luku sivuutettu. Sota-aikanakin kykeni selluloosateollisuus työs-

**Taulukko 14. Selluloosatehtaiden kotimaiset pyöreät raaka-aineet.**

Tabelle 14. Einheimische Rundholzmengen der Zellulosefabriken.

Vuosi	Pyöreätä puuta — Rundholz									
	Mäntyä Kiefer		Kuusta Fichte		Koivua Birke		Haapaa Espe		Yhteensä insgesamt	
	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> Fm	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> Fm	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> Fm	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> Fm	p.-m <sup>3</sup> Rm	k.-m <sup>3</sup> Fm
1911	.	.	.	.	—	—	—	—	1,176,400	835,200
1912	.	.	.	.	—	—	—	—	1,293,300	918,200
1913	.	.	.	.	—	—	—	—	1,535,600	1,090,300
1914	.	.	.	.	—	—	—	—	1,437,900	1,020,900
1915	.	.	.	.	—	—	—	—	1,080,800	767,400
1916	.	.	.	.	—	—	—	—	1,227,400	871,500
1917	.	.	.	.	—	—	—	—	646,900	459,300
1918	.	.	.	.	—	—	—	—	409,400	290,700
1919	.	.	.	.	—	—	—	—	770,000	546,700
1920	.	.	.	.	—	—	—	—	1,133,800	805,000
1921	.	.	.	.	—	—	—	—	1,322,300	938,800
1922	.	.	.	.	—	—	—	—	1,864,000	1,323,400
1923	262,200	178,300	1,847,500	1,330,200	—	—	—	—	2,109,700	1,508,500
1924	244,600	166,300	2,009,000	1,446,400	—	—	—	—	2,253,600	1,612,700
1925	188,600	128,200	2,315,200	1,666,900	—	—	—	—	2,503,800	1,795,100
1926	460,500	313,200	2,575,400	1,854,300	—	—	—	—	3,035,900	2,167,500
1927	305,300	207,600	2,927,000	2,098,700	—	—	15,800	10,300	3,248,100	2,316,600
1928	639,100	437,700	3,346,500	2,373,300	—	—	20,900	13,600	4,006,500	2,824,600
1929	637,900	433,800	3,283,000	2,333,100	1,900	1,200	21,900	14,300	3,944,700	2,782,400

kentelemään aluksi jokseenkin häiriintymättä. Niihin aikoihin vietiin suuri osa selluloosaamme tai siitä valmistettu paperi Venäjälle, jossa markkinat pysyivät avoinna aina vuoteen 1917 saakka. Selluloosateollisuus ei joutunut sodan johdosta heti alusta sellaiseen saartoon kuin esim. saha-teollisuus, jonka markkinat olivat silloin kuten nytkin kauempana, etupäässä Englannissa. Vielä v. 1916 selluloosateollisuus käytti raaka-ainetta lähes yhtä paljon kuin v. 1913, kun sensijaan sahateollisuuden puunkäytössä oli tapahtunut samaan aikaan suuri lasku. Mutta v. 1917 rauhatonmat olot tuntuvat sangen voimakkaasti selluloosateollisuudessakin. Raaka-aineen käyttö aleni edelliseen vuoteen verraten enemmän kuin puoleen. Vuosi 1918 oli tällekin teollisuuden haaralle täydellisen lamaanuksen vuosi, puun käyttö aleni 290,700 k.-m<sup>3</sup>:iin k:ta.

Sodan jälkeen alkoi selluloosateollisuudellemekin uusi vaihe. Entiset markkinat olivat menetetyt, jonka vuoksi ensimmäisenä tehtävänä oli hankkia tuotteille uusia menekialueita. Käsikädessä tämän kanssa tapahtui kaupallisen puolen organisoiminen entisestään poikkeavalla tavalla. Uutterilla ponnistuksilla onnistuttiin solmiamaan uusia kauppasuhteita ja sijoittamaan tuotanto hyvin samaan aikaan tapahtuneesta ankarasta ulkomaisesta kilpailusta huolimatta. Selluloosateollisuutemme alkoi nousta sangen pian v:n 1918 lamaannuksesta, mikä näkyy erittäin selvästi raaka-aineen käytön lisääntymisestä. Jo v. 1919 tarvittiin puuta lähes 0.55 milj. v. 1920 vähän yli 0.80 milj. k.-m<sup>3</sup> ja v. 1921 sivuutettiin ennen sotaa saavutettu maksimimäärä. Sen jälkeen on tapahtunut yhtämittaista nousua aina v:een 1928 saakka, jolloin yksistään pyöreänä puuna käytetty määrä kohosi n. 2.82 milj. kuorettomaan kiintokuutiometriin eli runsaasti kaksi kertaa suuremmaksi kuin yhtenäkin vuotena ennen sotaa. V. 1929 on tapahtunut pieni lasku.

Selluloosateollisuuden puun käytöllä on ollut nimenomaan metsätaloudelliselta kannalta sangen suuri merkitys. Jo absoluuttisen puumäärän suuruus sellaisenaan on ollut huomattava. Mutta vielä suuremman merkityksen se on saanut siitä syystä, että tämäkin teollisuuden haara on käyttänyt pääasiassa n.s. pientä puuta, jonka kaupaksi saaminen on metsätaloutemme kaikkein tärkeimpiä kysymyksiä. Tällä tavalla selluloosateollisuus, paitsi sitä, että sen tuotteet muodostavat huomattavan vienti-artikkelin ja että se on antanut työtä melkoiselle väestömäärälle, on osaltaan tarjonnut metsänomistajille tilaisuuden metsien järkipäraseen hoitamiseen. Toinen asia on sitten, ovatko metsänomistajat osanneet käyttää täydelleen hyväkseen niitä mahdollisuuksia, joita kyseessä oleva teollisuuden haara pienen puun käyttäjänä on tarjonnut.

Kun vv. 1927—29 selluloosateollisuuden raaka-aineet voidaan eritellä sulfiitti- ja sulfaattitehtaiden kesken sekä vielä saadaan selville ulkomaisien raaka-aineiden ja jätteiden määrät, esitetään ne taulukoissa 15 ja 16.<sup>1</sup>

**Taulukko 15. Sulfiittiselluloosatehtaiden raaka-aineet  
vv. 1927—29.**

*Tab. 15. Rundholzmengen der Sulfitzellulosefabriken 1927—29.*

Raaka-aineen laatu <i>Art des Rohmaterials</i>	1927		1928		1929	
	p.-m <sup>3</sup> <i>Rm</i>	k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Fm ohne Rinde</i>	p.-m <sup>3</sup> <i>Rm</i>	k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Fm ohne Rinde</i>	p.-m <sup>3</sup> <i>Rm</i>	k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Fm ohne Rinde</i>
<b>Kotimaista pyöreätä puuta</b> <i>Einheim. Rundholz</i>						
Mäntyä, <i>Kiefer</i> ....	—	—	200	100	700	500
Kuusta, <i>Fichte</i> ....	2,899,500	2,079,700	3,328,800	2,361,100	3,268,100	2,322,800
Koivua, <i>Birke</i> ....	—	—	—	—	1,900	1,200
Haapaa, <i>Espe</i> .....	15,800	10,300	20,900	13,600	16,100	10,500
<b>Yhteensä, <i>Insgesamt</i></b>	<b>2,915,300</b>	<b>2,090,000</b>	<b>3,349,900</b>	<b>2,374,800</b>	<b>3,286,800</b>	<b>2,335,000</b>
<b>Ulkomaista pyöreätä puuta</b> <i>Ausländ. Rundholz</i>						
Kuusta, <i>Fichte</i> ....	—	—	—	—	203,500	149,100
<b>Yht. koti + ulkom.</b> <i>Einh. + ausl. zus...</i>	<b>2,915,300</b>	<b>2,090,000</b>	<b>3,349,900</b>	<b>2,374,800</b>	<b>3,490,300</b>	<b>2,484,100</b>

Sulfiitti- ja sulfaattiteollisuutta erikseen tarkasteltaessa huomataan edellisen käyttäneen kotimaista raaka-ainetta k.-m<sup>3</sup>:nä laskien v. 1928 eniten koko tutkimusaikana. V. 1929 on kotimaisten puiden käyttö vähän pienempi, mutta jos otetaan huomioon ulkomaiset puut, ovat sulfiittiteollisuuden kokonaisraaka-ainemäärät lisääntyneet viimeisiin aikoihin saakka.

Sulfaattitehtaiden pyöreän puun käyttöä kolmena viimeisenä tutki-

<sup>1</sup> Jätteiden k.-m<sup>3</sup>-määrät taulukossa 16 on viety otsikon k.-m<sup>3</sup> k:tta alle, mutta tarkoitavat määrät yleensä kiintokuutiomäärää kuorineen tai kuoretta sellaisina kun ne kulloinkin ovat käytetyt.

Tiedot sulfiitti- ja sulfaattiteollisuuden raaka-aineista vv. 1927—29 ovat myös jo ennen esitetyt (SAARI. 1930 b).

**Taulukko 16. Sulfaattiselluloosatehtaiden raaka-aineet  
vv. 1927—29.**

*Tab. 16. Rundholzmengen der Sulfitzellulosefabriken 1927—29.*

Raaka-aineen laatu <i>Art des Rohmaterials</i>	1927		1928		1929	
	p.-m <sup>3</sup> <i>Rm</i>	k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Fm ohne Rinde</i>	p.-m <sup>3</sup> <i>Rm</i>	k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Fm ohne Rinde</i>	p.-m <sup>3</sup> <i>Rm</i>	k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Fm ohne Rinde</i>
<b>Kotimaista pyöreätä puuta</b> <i>Einheim. Rundholz</i>						
Mäntyä, <i>Kiefer</i> ....	305,300	207,600	638,900	437,600	637,200	433,300
Kuusta, <i>Fichte</i> ....	27,500	19,000	17,700	12,200	14,900	10,300
Koivua, <i>Birke</i> ....	—	—	—	—	—	—
Haapaa, <i>Espe</i> .....	—	—	—	—	5,800	3,800
<b>Yhteensä, <i>Insgesamt</i></b>	<b>332,800</b>	<b>226,600</b>	<b>656,600</b>	<b>449,800</b>	<b>657,900</b>	<b>447,400</b>
<b>Jätepuuta</b> <i>Abfallholz</i>						
Rimoja, <i>Latten</i> ....	85,200	42,600	24,200	12,100	80,800	40,400
Hakkeita, <i>Häcksel</i> .	1,078,200	388,200	1,040,400	374,500	1,015,000	365,400
<b>Yhteensä, <i>Insgesamt</i></b>	<b>1,163,400</b>	<b>430,800</b>	<b>1,064,600</b>	<b>386,600</b>	<b>1,095,800</b>	<b>405,800</b>
<b>Yhteensä pyöreätä + jätepuuta</b> <i>Rundholz + Abfallh. zusammen</i> .....	<b>1,496,200</b>	<b>657,400</b>	<b>1,721,200</b>	<b>836,400</b>	<b>1,753,700</b>	<b>853,200</b>

musvuotena tarkasteltaessa pistää silmään ennen kaikkea suuri nousu v. 1928 edelliseen vuoteen verraten. Pyöreän puun määrä oli v. 1928 lähes kaksi kertaa suurempi kuin v. 1927. V. 1929 ei vastaavanlaista nousua ole enään tapahtunut, vaan on pyöreätä puuta käytetty jotenkin saman verran kuin edellisenä vuotena.

Pyöreät puut eivät kuitenkaan osoita läheskään sulfaattiteollisuuden koko puuraaka-aineiden käyttöä, sillä sulfaattiselluloosaa valmistetaan suuret määrät myös jätepuista, rimoista ja hakkeista. Jätteiden määriä muilta vuosilta kuin 1927—29 ei taulukkoon 16 ole laskettu, mutta Tilastollisesta päätoimistosta saatujen erikoistietojen mukaan voidaan eräiltä muiltakin vuosilta esittää lukuja. Sulfaattitehtaat ovat koko puuraaka-aineittensa k.-m<sup>3</sup>-määristä laskien käyttäneet seuraavat suhteelliset osuudet pyöreätä ja jätepuuta:

	Pyöreätä puuta <i>Rundholz</i>	Jätepuuta <i>Abfälle</i>
v. 1915	80 %	20 %
» 1916	73 »	27 »
» 1922	43 »	57 »
» 1925	20 »	80 »
» 1927	34 »	66 »
» 1928	54 »	46 »
» 1929	52 »	48 »

Sotavuosina 1915—16 näyttää pyöreän puun osuus olleen korkeimmillaan. Tähän lienee vaikuttanut osaltaan se, ettei sen aikuisen suhteellisen pienen sahausksen vallitessa jätepuuta ollut helposti saatavissa. Sulfaattipuuden tarve oli vielä niihin aikoihin melkoinen, jonka vuoksi jätetuiden saannin vaikeutuessa turvaututtiin pyöreään puuhun. Vilkkaana sahauskautena 1922—27 oli taas jätteen käyttö suhteellisen suuri. Kolmena viimeisenä tutkimusvuotena on pyöreän puun osuus uudelleen kohonnut. Tähän, mikäli se ei ole satunnainen seikka, voi olla useitakin syitä. Sulfaattiteollisuus on laajentunut, sahateollisuus sitävastoin pienentynyt, ja tämän vuoksi on pyöreällä puulla täytynyt korvata ehkä vaikeasti saatava jätepuu. Osittain lienevät olleet vaikuttamassa raaka-aineiden viimeaikaiset hintasuhteet. — Nykyisin kun erikoisesti pienen puun menekki on heikkoa, on metsätaloudelliselta kannalta edullista, että sulfaattiteollisuus on osaltaan alkanut käyttää yhä enemmän pyöreätä puuta.

## II. Raaka-aineet yhteensä.

### 1. Kokonaismäärät.

Edellä on tarkastettu puunjalosteollisuuden raaka-aineiden käyttöä erikseen kussakin teollisuuden haarassa. Seuraavassa käsitellään kaikkia teollisuuden haaroja yhteensä. Koska vain kotimaiset, pyöreänä puuna käytetyt määrät antavat kuvan siitä, mikä osuus puunjalostusteollisuudessa on metsiemme käytössä, kohdistetaan seuraavassa esityksessä huomio vain tähän raaka-aineosaan. Kun tietojen esittäminen niin yksityiskohtaisesti kuin edellä ei ole tarpeellista, rajoitutaan tässä käsittelemään puumääriä vain kiintokuutiometreinä (todellista) kuoretonta puuta.

#### Taulukko 17. Puunjalostusteollisuuden kotimaiset pyöreät raaka-aineet yhteensä.<sup>1</sup>

Tab. 17. *Einheimische Rundholzmengen der Holzveredlungsindustrie insgesamt.*

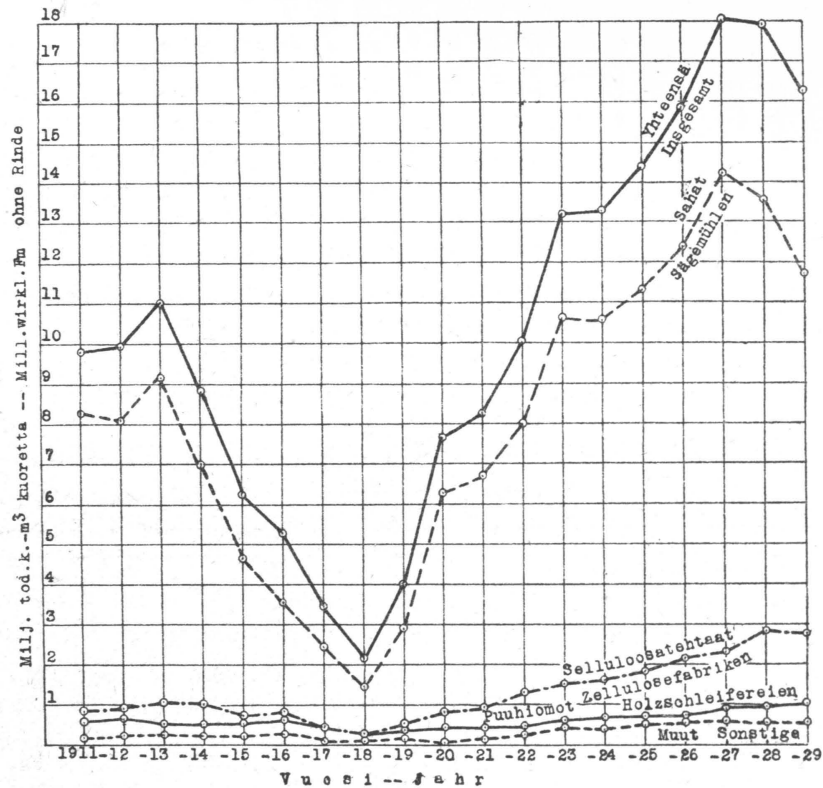
Vuosi <i>Jahr</i>	Tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Wirkl. Fm ohne Rinde</i>	Vuosi <i>Jahr</i>	Tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Wirkl. Fm ohne Rinde</i>	Vuosi <i>Jahr</i>	Tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta <i>Wirkl. Fm ohne Rinde</i>
1911	9,840,300	1918	2,154,100	1925	14,379,000
1912	9,929,600	1919	3,981,500	1926	15,861,800
1913	11,085,000	1920	7,651,900	1927	18,050,700 <sup>2</sup>
1914	8,804,700	1921	8,240,900	1928	17,941,900
1915	6,251,400	1922	10,067,600	1929	16,254,300
1916	5,289,900	1923	13,176,200		
1917	3,483,100	1924	13,262,900		

<sup>1</sup> Vv.:n 1911—22 puumäärät ovat todellista pienemmät sen vuoksi, ettei niihin sisälly tulitikku- ja lastuvillatehtaiden raaka-aineet. Nämä käsittävät kuitenkin niin pieniä puumääriä, etteivät ne muuta oleellisesti kunkin vuoden loppusummaa.

<sup>2</sup> Käyttötutkimusosaston muissa tuloksissa tulevat teollisuuden raaka-aineet v. 1927 olemaan vähän suuremmat sen johdosta, että niihin ovat lasketut mukaan myös sysienvalmistuslaitosten raaka-aineet, jotka tässä julkaisussa ovat jätetyt pois. Sysienvalmistuslaitokset käyttivät v. 1927 pyöreätä runkopuuta seuraavasti: mäntyä 3,200 k.-m<sup>3</sup>, kuusta 3,200 k.-m<sup>3</sup> ja koivua 1,500 k.-m<sup>3</sup> eli yhteensä 7,900 k.-m<sup>3</sup> kuoretta. Kun tämä otetaan huomioon, olivat puunjalostusteollisuuden raaka-aineet v. 1927 18,058,600 k.-m<sup>3</sup> kuoretonta runkopuuta. Koko puunkäyttö — mukaan lasketuna myös polttopuu — oli kys. olevana vuotena tietenkin paljon suurempi.



Puumäärien vaihtelut tutkimuskauden eri aikoina tapahtuvat luonnollisesti pääasiassa samalla tavalla kuin tärkeimpien yksityisten teollisuuden haarojen, varsinkin sahateollisuuden. Samoin kuin yksityisissä teollisuuden haaroissa, voidaan koko puunjalostusteollisuuden kyseessä olle-



Piirros 3. Puunjalostusteollisuuden kotimaiset pyöreät raaka-aineet vv. 1911—29. — Fig. 3. Einheimisches rundes Rohholz der Holzindustrie 1911—29.

erottaa kolme toisistaan poikkeavaa ajanjaksoa: aika ennen sotaa, sota-aika ja sodan jälkeinen aika. — Suomen puunjalostusteollisuus käytti jo ennen sotaa, vv. 1911—13, n. 10 milj. k.-m<sup>3</sup> kuoretonta puuta. Jo v. 1914 alkoi tuntua sodan pienentävä vaikutus raaka-aineen kokonaiskäytössä. (Vrt. piirros 3). Laskua tapahtui yhä edelleen, kunnes v. 1918 oli saavutettu aallon pohja. Silloin käyttivät kaikki teollisuuden haarat yhteensä puuta vain vähän päälle 2 milj. k.-m<sup>3</sup>, mikä on n. 5:s osa ennen sotaa käytetystä korkeimmasta määrästä.

Sodan jälkeen tapahtui jyrkkä nousu. — V. 1919 tarvittiin raaka-ainetta jo lähes kaksi kertaa enemmän kuin lamavuotena 1918. Sen jälkeen jatkuu yhtämittaista kohoamista (kts. piirros 3). V. 1923 sivuutettiin ennen sotaa saavutettu maksimi ja v. 1927 oli tultu 18 milj. k.-m<sup>3</sup>:iin, mikä v:een 1918 verraten tietää lähes 9-kertaista nousua. Nousu ennen sotaa saavutettuun maksimimäärään ei kylläkään ole kuin n. 1.6-kertainen, mutta suurten määrien ollessa kysymyksessä on nousu absoluuttisesti paljon merkitsevä. V. 1927 on muutenkin merkkivuosi puunjalostusteollistemme raaka-aineen käytössä. Silloin jalostettiin puuta enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Seuraavina vuosina alkaa lasku, joka v. 1928 ei vielä ollut kovin suuri, mutta v. 1929 jo melkoinen. Lamakauden vaikutus on silloin jo huomattava, ja aleneva suunta jatkuu edelleen, vaikka v:lta 1930 ei vielä ole ollut tietoja käytettävissä.

Jos verrataan edellä saatuja tuloksia niihin tuloksiin, joita aikaisemmin on tehty puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käytöstä, huomataan niissä melkoisen suuria eroja. Suomen Metsänhoitoyhdistyksen asettama komitea laski teollisuuden raaka-ainemääräksi v. 1913 9,077,045 k.-m<sup>3</sup>, ja STRÖMBERG ja KROHN (1922) v. 1919 kaikestaan 2,926,000 k.-m<sup>3</sup>. Näistä määristä ei käy selville tarkoittavatko luvut kuoretonta vai kuorellista puuta, mutta käytetyistä lähteistä päättäen on ainakin suurin osa puumäärästä katsottava kuorettomaksi. Aivan viimeaikaisista laskelmista esitettäköön tässä vielä jo aikaisemminkin mainittu Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton Taloudelliselle neuvottelukunnalle antama arvio (SUVIRANTA, 1929). Sen mukaan oli puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käyttö eri aikoina seuraavanlainen:

v. 1910	8,992,075
» 1911	9,113,284
» 1912	9,526,413
» 1913	10,584,527
» 1922	9,881,465
» 1923	12,430,347
» 1924	13,474,394
» 1925	14,399,325
» 1926	15,614,243
» 1927	18,023,579

Nämä laskelmat osoittavat v:een 1923 saakka pienempiä raaka-ainemääriä kuin tässä tutkimuksessa, mutta sen jälkeen käyvät luvut jotakuinkin yksiin. Syynä erilaisuuksiin voivat olla monet seikat, niinkuin jo aikai-

semmin sahojen kohdalla on huomautettu. Koska sahatukit painavat paljon raaka-aineiden kokonaismäärissä, aiheuttaa niiden kuutiomäärän erilainen laskeminen huomattavasti toisistaan poikkeavia tuloksia. Tässä tutkimuksessa on, kuten mainittu, sahatukit laskettu eräissä suhteissa toisin perustein todelliseksi kiintokuutiometreiksi kuin muissa laskelmissa. Pääasiassa tämän seikan vuoksi on nyt saatu koko raaka-ainemäärät suuremmiksi kuin aikaisemmissa laskelmissa.

## 2. Puulajeittainen jakaantuminen.

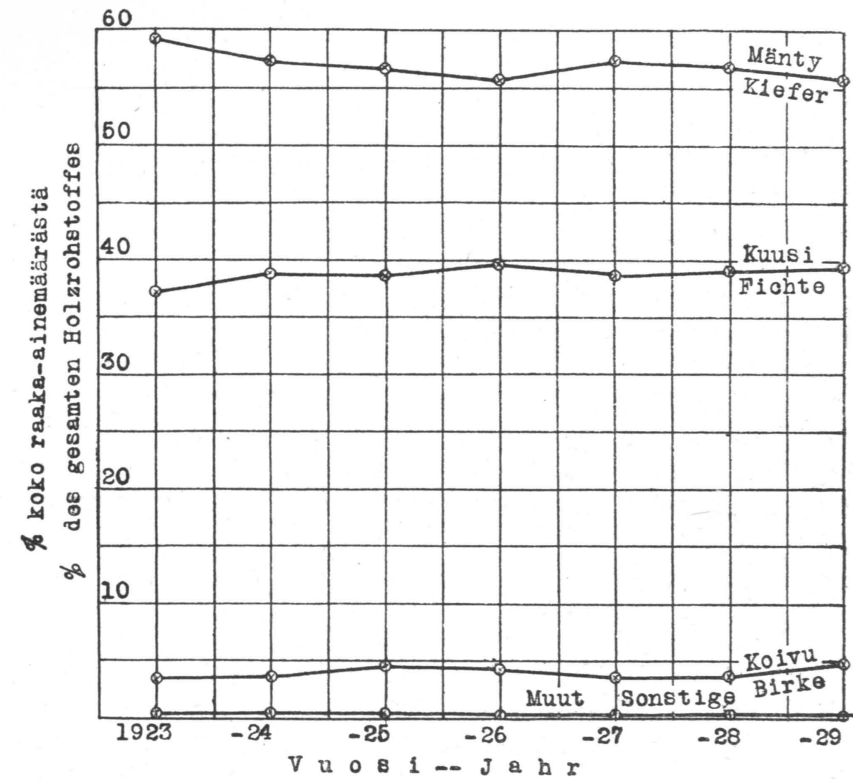
Edellä esitettyjen kokonaismääriä koskevien tietojen jälkeen otetaan tarkastettavaksi, kuinka paljon eri puulajeja puunjalostusteollisuutemme on käyttänyt. Tässä suhteessa ei tietoja voida esittää alkulähteiden vaillinaisuuden tähden koko tutkimuskautena, vaan täytyy rajoittautua tarkastelussa vain vv. 1923—29. Tiedot ovat taulukossa 18 esitetyt sekä kuutiometreinä että prosentteina, viimeksimainitut myös graafisesti piirroksessa 4.

### Taulukko 18. Puunjalostusteollisuuden kotimaisen pyöreän raaka-aineen jakaantuminen puulajeittain.

Tab. 18. *Einheimische Rundholz mengen der Holzverarbeitungsindustrie nach Holzarten getrennt.*

Vuosi Jahr	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Koivu Birke	Muut sonstige	yhteensä insgesamt
	Tod. k.-m <sup>3</sup> k:ta ja % — wirkl. Fm ohne Rinde und. %				
1923	7,799,100	4,871,500	466,900	38,700	13,176,200
	59.2	37.0	3.5	0.3	100
1924	7,616,200	5,145,300	464,300	37,100	13,262,900
	57.4	38.8	3.5	0.3	100
1925	8,133,800	5,535,900	657,000	52,300	14,379,000
	56.6	38.5	4.6	0.3	100
1926	8,833,600	6,291,200	686,600	50,400	15,861,800
	55.7	39.7	4.3	0.3	100
1927	10,357,100	6,977,800	651,500	64,300	18,050,700
	57.4	38.6	3.6	0.4	100
1928	10,207,100	6,997,500	670,900	66,400	17,941,900
	56.9	39.0	3.7	0.4	100
1929	9,049,000	6,392,400	743,200	69,700	16,254,300
	55.7	39.3	4.6	0.4	100

Taulukko osoittaa, että männyn absoluuttinen käyttö on jokseenkin keskeytyttä noussut v:een 1927 saakka, mutta siitä alkaen on tapahtunut laskua. V. 1928 lasku oli vielä pieni, mutta seuraavana vuonna käytettiin mäntyä jo n. 1.3 milj. k.-m<sup>3</sup> vähemmän kuin v. 1927.



Piirros 4. Puunjalostusteollisuuden raaka-aineiden puulajisuhteet. — Fig. 4. *Das Holzartenverhältnis des in der Holzindustrie verarbeiteten Rohholzes.*

Kuusen absoluuttinen käyttö on saavuttanut huippunsa v. 1928. Ero tämän ja edellisen vuoden välillä ei kuitenkaan ole suuri. Sensijaan v. 1929 on lasku ollut suurempi. Kuusen määrän pitemmälle jatkunut nousu ja huippuvuoden jälkeen tapahtunut lievempi lasku mäntyyn verraten johtuu etupäässä puuhiomoiden ja sulfiittitehtaiden raaka-ainemäärien erilaisista vaihteluista sahatukkien käyttöön verraten.

Koivun ja muiden puulajien käyttö on suurin piirtein noussut v:een 1929 saakka.

Toisella tavalla kuin kokonaispuumäärinä suhtautuvat puulajien osuudet niitä prosenttilukuina esittäessä.

Taulukon 18 luvuista ja piirroksista 4 käy ensinnäkin selville, ettei suuren absoluuttisen puun käytön lisääntymisen johdosta ole kuitenkaan tapahtunut kovin suuria muutoksia puulajien suhteellisissa osuuksissa, mikä siis osoittaa, että kaikkien puulajien käyttö on vuosittain lisääntynyt tai vähentynyt suunnilleen samassa suhteessa. Mäntyä on käytetty runsaasti yli puolet koko raaka-ainemäärästä, kuusta vaille 40 %. Koivun ja muiden puulajien osuus on yhteensä n. 4—5 %.

Vaikka eri puulajien suhteellisissa osuuksissa ei vv. 1923—29 olekaan tapahtunut ratkaisevia muutoksia — tilastohan koskee niin harvoja ja olosuhteisiin nähden muutenkin samanlaisia sodan jälkeisiä vuosia, ettei suuria muutoksia ole odotettavissakaan — voidaan kuitenkin havaita viimeisenä kolmena tutkimusvuotena merkkejä määrättyyn suuntaan. Sahatukeissa on tosin kuusen osuus viimeisinä vuosina vähän alentunut (vrt. s. 34), mutta kun muissa kuusierissä on tapahtunut melkoista nousua, on tämä johtanut siihen, että koko raaka-ainemäärässä voidaan havaita vähäistä kuusen osuuden suurentumista ja männyn osuuden vastaavalaista pienentymistä. Koivun osuus prosentteina ei voi kovin paljon vaihdella kun määrät ylimalkaan ovat olleet pieniä. Samaa on sanottava muista puulajeista.

### 3. Eri teollisuuden haarojen osuus.

Aikaisemmasta eri teollisuuden haarain raaka-aineita koskevasta selvittelystä jo käy selville, että puumäärät toisiinsa verrattuina ovat olleet hyvin erilaisia. Tämä seikka ei vielä riitä antamaan täysin selvää kuvaa puunjalostusteollisuutemme sisäisestä rakenteesta, sillä absoluuttisista puumäärästä sellaisinaan on verraten vaikeata muodostaa selvä käsitys kunkin teollisuuden haaran suhteellisesta osuudesta raaka-aineiden käytössä. Sen vuoksi esitetään seuraavassa vielä kunkin teollisuuden käyttämät puumäärät prosentteina koko puunjalostusteollisuuden raaka-ainemäärästä. Taulukko 19 ja piirros 5.

Taulukosta ja piirroksista nähdään jo ensi silmäyksellä kuinka saha-teollisuusvaltaista puunjalostusteollisuutemme itse asiassa on ollut. Normaalisina vuosina ennen sotaa oli sahojen osuus yli 80 %. Maksimimäärä koko tutkimuskautena oli v. 1911, jolloin sahat käyttivät 83.6 % koko teollisuuden raaka-aineista. Sotavuosina laski nimenomaan sahateollisuuden osuus huomattavasti, mikä johtuu siitä, että juuri tämä teollisuus-

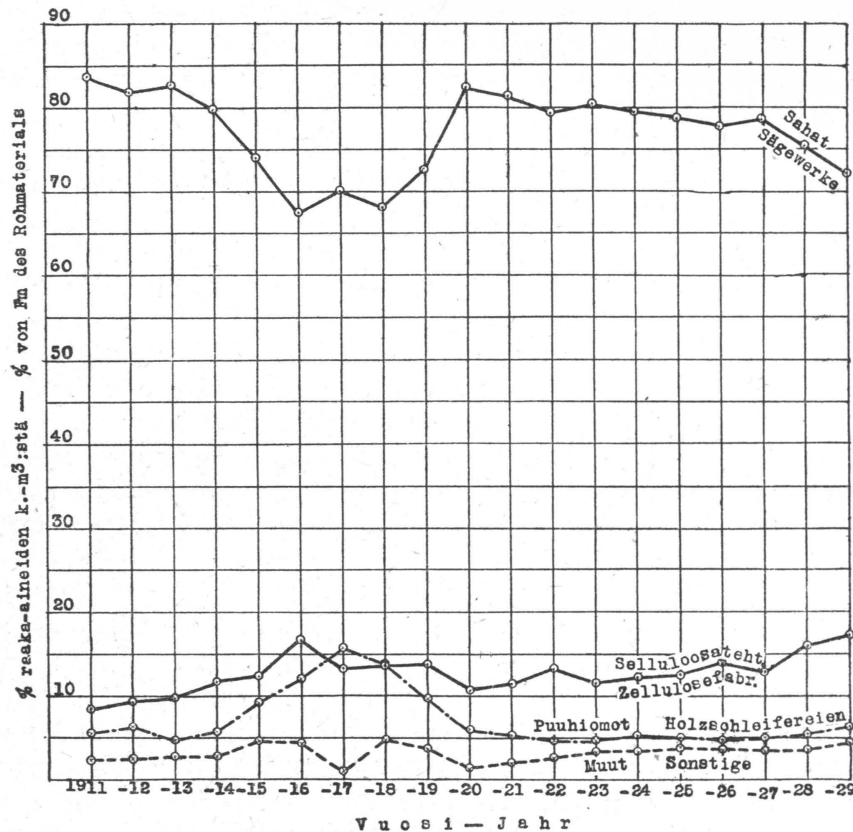
**Taulukko 19. Puunjalostusteollisuuden eri haarain suhteellinen osuus pyöreän puuraaka-aineen käyttömäärästä.**

*Tab. 19. Prozentualer Anteil der einzelnen Holzindustriezweige an der Gesamtrohholzmeng.*

Vuosi Jahr	Sahat Sägewerke	Koivukeppi- sahat Birkensack- Sägewerke	Faneeri- tehtaat Fournierfabr.	Tuulitukku- tehtaat Zündholzfabr.	Lastuvilla- tehtaat Holzwollefabr.	Rullatehtaat Zwirnwollen- fabr.	Puuhiomot Holzschleife- reien	Selluloosa- tehtaat Zellulosefabr.	Yhteensä Insgesamt
Prosenttia raaka-ainemäärästä (tod. k.-m <sup>3</sup> :stä k:ttä) Prozent der Rohstoffmenge (wirkl. Fm ohne Rinde)									
1911	83.6	—	—	·	·	2.4	5.5	8.5	100
1912	81.9	—	0.1	·	·	2.4	6.4	9.2	100
1913	82.7	—	0.2	·	·	2.5	4.8	9.8	100
1914	79.8	—	0.2	·	·	2.5	5.9	11.6	100
1915	74.0	—	0.5	·	·	4.1	9.1	12.3	100
1916	67.4	—	0.5	·	·	3.6	12.0	16.5	100
1917	70.0	—	0.8	·	·	0.2	15.8	13.2	100
1918	68.0	—	1.5	·	·	3.4	13.6	13.5	100
1919	72.8	—	1.6	·	·	2.0	9.9	13.7	100
1920	82.3	—	1.1	·	·	0.1	6.0	10.5	100
1921	81.3	—	0.8	·	·	1.2	5.3	11.4	100
1922	79.3	—	1.3	·	·	1.4	4.9	13.1	100
1923	80.5	—	1.4	0.3	△	1.7	4.6	11.5	100
1924	79.5	—	1.7	0.2	△	1.2	5.2	12.2	100
1925	78.6	—	2.2	0.3	△	1.1	5.0	12.5	100
1926	77.9	0.2	2.2	0.3	△	1.0	4.7	13.7	100
1927	78.7	0.1	2.1	0.3	△	1.0	5.0	12.8	100
1928	75.3	△	2.3	0.3	△	0.9	5.1	15.8	100
1929	72.2	—	3.0	0.3	△	1.0	6.4	17.1	100

den haara joutui suuresti kärsimään sota-ajasta, kun sensijaan esim. selluloosateollisuus työskenteli täysin voimin vielä sodan aikanaikin. Kaikesta huolimatta on sahateollisuuden ylivalta säilynyt läpi sota-ajankin. Ollessaan minimissään v. 1916 olivat sen käyttämät raaka-aineet vielä sentään 65.5 %. On erittäin kuvaavaa puunjalostusteollisuutemme keskinäisille voimasuhteille, että sahateollisuus valtavasta absoluuttisesta raaka-aineen käytön lisääntymisestäään huolimatta, ei sodan jälkeisenä aikana ole kyennyt saavuttamaan niin korkeaa suhteellista asemaa kuin sillä oli ennen sotaa. Erotus ei kyllä ole kovin suuri, mutta kyllä selvästi havaittavissa. Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että muissa teollisuuden haa-

roissa raaka-aineen käyttö on myös lisääntynyt paljon sodan jälkeisinä vuosina. Sahauksen maksimivuonna 1927 oli sahatukkien osuus 78.7 %. Sen jälkeen on sahaus vähentynyt ja samalla tietenkin sahatukkien osuus jonkin verran pienentynyt. Puunjalostusteollisuutemme viimeaikainen



Piirros 5. Puunjalostusteollisuuden eri haarojen osuus koko raaka-ainemäärästä.  
— Fig. 5. Verteilung des gesamten Rohholzes auf die Holzindustrie.

kehitys osoittaa näinollen, että sahavaltaisuus, mikäli asiaa ajatellaan yksinomaan raaka-aineen käytön kannalta, on suhteellisestikin pienenevässä, joskin sen ylivalta tutkimuskauden viimeisenäkin vuotena on vielä suuri.

Sahateollisuuden jälkeen on selluloosateollisuus ollut suurin puuta käytävä teollisuuden haara. Ennen sotaa oli sen osuus alle 10 %. Sodan aikana kun varsinkin sahatteollisuus oli lamassa kohosi luku suuresti. Sodan jäl-

keen pysytteli luku jotenkin tasaisena aina v:een 1927 saakka. Mutta v. 1928 kun sahatukkien käyttö alkoi aleta, kohosi taas selluloosapuiden osuus. Nousua jatkui vielä 1929 jolloin prosenttiluku oli korkeimmillaan koko tutkimusaikana. Siitä huolimatta että selluloosateollisuus käyttää runsaasti jätettä (sulfaattitehtaat), on pyöreänkin puun osuus voinut kohota, seikka, joka varsin selvästi kuvaa tämän teollisuuden haaran tähänastista elinvoimaisuutta.

Selluloosateollisuuden jälkeen seuraavat puuhiomot. Tämän teollisuuden prosenttinen osuus on ennen ja jälkeen sodan pysynyt jokseenkin samana, n. 4—6 % paikkeilla. Sota-aikana prosentti kohoaa selluloosateollisuuden tasalle, jopa v. 1917 sen ylikin. V:sta 1920 alkaen on puuhiomoiden osuus pysynyt jokseenkin muuttumattomana ollen keskimäärin ehkä hiukan alempana kuin ennen sotaa.

Koko paperiteollisuuden (puuhiomot + selluloosatehtaat) pyöreiden raaka-aineiden suhteellinen osuus on sekin vaihdellut melkoisesti tutkimuskauden eri aikoina. Ennen sotaa käytti tämä teollisuusryhmä vuosittain n. 14—17 % puunjalostusteollisuuden koko pyöreästä raaka-ainemäärästä. Sota-aikana, kun varsinkin sahatukkien käyttö väheni kovasti, pääsi paperiteollisuuden osuus nousemaan lähes 30 %:iin. Sodan jälkeen taas tapahtui prosenttiluvuissa laskua sahatteollisuuden voimakkaan nousun johdosta. Niinpä pitkähkönä ajanjaksona, vv. 1920—27, ei paperiteollisuuden raaka-aineiden suhteellisiä määriä osoittava luku suurista absoluuttisista määristä huolimatta kohonnut 20 prosenttiin. Vasta v. 1928 ylitettiin tämä luku ja v. 1929 oli paperiteollisuuden osuus jo kohonnut 23.5 %:iin.

Luonteeltaan oman ryhmänsä muodostavat faneeritehtaat. V. 1912, jolloin ensimmäinen faneeritehdas perustettiin, ei tämä teollisuuden haara merkinnyt vielä paljon. Seuraavina vuosina sen osuus pysyi huomattomattomana. Mutta vähitellen on tapahtunut nousua. Luonteenomaista tälle kohoamiselle on, että se on voinut tapahtua jokseenkin keskeytymättä sodan jälkeenkin, vaikka muut teollisuuden haarat samaan aikaan ovat tarvinneet runsaasti raaka ainetta. Kovin korkealle ei faneeriteollisuuden puunkäyttö ole vielä nouseut suhteellisesti asiaa katsoen. V. 1929 se oli 3 % teollisuuden koko raaka-ainemäärästä.

Rullatehtaiden osuus puun käytössä ennen sotaa ja sota-aikana oli suurempi kuin nykyisin. Vv. 1911—14 ne käyttivät koko teollisuuden raaka-aineista yli 2 %. V. 1915 nousi luku 3.8 %:iin ja korkeimmilleen, 4.9 %:iin, v. 1916 suurten sotatarvetilausten vuoksi. Mutta v. 1917 tapahtui jyrkkä putous. Rullateollisuuden puunkäyttö aleni silloin 0.2 %:iin.



Sodan jälkeen on tapahtunut pieniä nousuja ja laskuja, mutta entistä merkitystään ei tämä teollisuuden haara ole toistaiseksi saavuttanut. V. 1929 oli sen käyttämän puun suhteellinen osuus vain n. 1 % eli kolmannes faneeriteollisuuden vastaavasta luvusta.

Puunjalostusteollisuutemme sisäistä rakennetta kuvaa tavallaan sekin seikka, kuinka paljon eri teollisuuden haarat ovat käyttäneet eri puulajeja. Valitettavasti ei tämänsuuntaisia laskelmia voida ulottaa pitemmälle ajanjaksolle kuin vv. 1923—29, sillä kaikkien teollisuuden haarain raaka-aineiden erittelyä puulajeittain ei ole saatu muulta ajalta. Ne tiedot, joita on voitu laskea, näkyvät taulukosta 20.

Taulukosta nähdään, että koko mäntymäärästä on vv. 1923—29 käytetty sahatukkeina n. 95—98 %. Vaikka muilta vuosilta ei ole tietoja saatavissa, voidaan joltisellakin varmuudella sanoa männyn osuuden olleen aikaisemmin, sotavuosia ehkä lukuun ottamatta, vieläkin suurempi. — Loput mäntypuusta ovat joutuneet selluloosa (sulfaatti-) tehtaisiin.

Sahojen valta-asema kuusen käyttöön nähden ei ole läheskään yhtä ylivoimainen. Kaikesta huolimatta on sahatukkeihin sisältynyt vv. 1923—29 yli puolet teollisuuden koko kuusimäärästä. V. 1929 oli ensi kerran kuusisahatukien osuus alle 50 %. — Luvuista käy selvästi ilmi se seikka, että sahateollisuus on ollut meillä ylivoimaisesti suurin kuusta käyttävä teollisuuden haara. Viime aikoina on kuitenkin havaittavissa selvä kuusisahatukien osuuden pieneneminen. Erotus v:n 1923 ja 1929 lukujen välillä on lähes 13 %.

Sahojen jälkeen ovat selluloosatehtaat (sulfiitti-) olleet suurimpia kuusen käyttäjiä. Tätä koskevat prosenttiluvut ovat jokseenkin selvästi nousseet. V. 1923 joutui selluloosatehtaisiin 27.3 % teollisuuden käyttämästä koko kuusipuumäärästä, v. 1925 oli vastaava luku jo noussut 30.1 %:iin aleten vähän v. 1926, mutta nousten sitten vuosittain, kunnes v. 1929 oli saavutettu 36.5 %. — Puuhiomoiden kuusen käytön suhteellinen osuus on pysytellyt jokseenkin tasaisena aina v:een 1928, mutta seuraavana vuotena tapahtui melkoinen nousu; puuhiomoiden kyseessä oleva prosenttiluku oli silloin suurimmillaan koko tutkimuskautena.

Koivun käytössä on sinä aikana kuin vertailuja voidaan tehdä, tapahtunut painopisteen siirtymistä rullatehtailta faneeritehtaille. V. 1923 käyttivät ensinmainitut 48.4 % koko koivuraaka-aineen määrästä ja v. 1929 vain 22.0 %. Faneeriteollisuudessa on sensijaan tapahtunut päinvastainen kehitys. V. 1923 se käytti koivua vain 40.1 %, mutta v. 1929 oli luku noussut jo 64.5 %:iin. Tällä tavalla faneeriteollisuus on noussut

meillä jo nyt huomattavimmaksi koivua tarvitsevaksi teollisuudeksi ja sen merkitys koivun käyttäjänä tulee kaiken todennäköisyyden mukaan yhä suurenemaan. — Muista koivumäärästä ansaitsevat vielä maininnan koivuiset sahatukit. Niiden osuus on vaihdellut melkoisesti eri vuosina nousten korkeimmilleen v. 1925. Jos sahojen koivulukuihin lisätään koivukeppi-sahojen luvut, niinkuin oikeuden mukaisesti pitäisi tehdä (vrt. s. 41), havaitaan sahojen koivun käytön suhteellisesti nousseen aina v:een 1926 saakka. Sen jälkeen ovat sahat taas käyttäneet koivua huomattavasti vähemmän.

Muista puulajeista, jotka ovat olleet pääasiallisesti haapaa, tuli vv. 1923—29 suurin osa tietenkin tulitikkutehtaiden osalle. Kun tulitikkuteollisuus ei ole jaksanut sanottavasti kasvaa viimeisinä aikoina ja kun selluloosateollisuus on käyttänyt jonkin verran haapaa, on tulitikkuteollisuuden haavan osuus koko haapamäärästä laskien pienentynyt. — Teollisuustilastosta laskettujen »muiden» puulajien määrät ja niistä lasketut prosenttiset osuudet ovat melkoisen epävarmoja. Kunkin teollisuuden haaran muitten puitten kuin havupuiden ja koivujen suhteellinen määrä riippuu hyvin paljon siitä, kuinka paljon niitä on laskettu sahatukeiksi. Niinkuin aikaisemmin (s. 32) on mainittu, saattaa sahojen kohdalla tähän ryhmään sisältyä havupuitakin. Vaikka niiden absoluuttinen määrä on vähäinen, aiheuttavat virheellisesti puulajeittain tehdyt merkinnät suuria heilahduksia sellaisissa suhteellisissa luvuissa kuin tässä on kysymyksessä. Esim. v. 1927, jolloin sahojen raaka-aineet voitiin tarkalleen eritellä puulajeittain, on muita lehtipuita kuin koivua saatu koko teollisuuden koivuraaka-aineesta sahaille vain 0.5 %, sensijaan kun se muina vuosina on paljon korkeampi. Jos muinakin vuosina, lukuunottamatta vv. 1928—29, olisi voitu tehdä yhtä yksityiskohtainen erittely, olisivat sahojen käyttämien muiden puulajissa osuudet todennäköisesti suuresti alentuneet, mistä taas olisi ollut seurauksena muitten teollisuuden haarain prosenttilukujen nousminen vastaavassa määrässä.

#### 4. Raaka-aineiden jakaantuminen järeän ja pienen puun kesken.

Metsiemme käytön kannalta olisi useassa suhteessa valaisevaa saada myös selville millä tavalla puunjalostusteollisuuden raaka-aineet ovat eri aikoina jakaantuneet järeän ja pienen puun kesken ja mikä osuus eri puulajeilla on ollut kummassakin ryhmässä. Vertailu on kuitenkin vaikeata useassakin suhteessa. Jo käsitteet »järeä» ja »pieni» puu ovat sangen horjuvia. Toisissa tapauksissa saatetaan pitää pienenä puuna tavaraa, joka toisessa käsitetään järeäksi ja päinvastoin. Ja vaikka sovittaisiinkin

Taulukko 21. Puunjalostusteollisuuden kotimaisen pyöreän raaka-aineen jakaantuminen järeän ja pienen puun kesken.

Tab. 21. Von den Holzindustriestrukturen verarbeitete einheimische Rundholzmengen verteilt auf Stark- und Schwachholz.

Vuosi Jahr	Järeätä puuta, tod. k.-m <sup>3</sup> :nä kitta sekä prosentteina Starkholz, wirkl. Fm ohne Rinde u. %					Pientä puuta, tod. k.-m <sup>3</sup> kitta sekä prosentteina Schwachholz, wirkl. Fm ohne Rinde u. %					Yhteensä, k.-m <sup>3</sup> kitta sekä % inspes. Fm. ohne Rinde u. %	
	Mä Ki	Ku Fi	Ko Bi	Muut sonst.	Yht. insg.	Mä Ki	Ku Fi	Ko Bi	Muut sonst.	Yht. insg.		
1911	•	•	•	•	8,424,200 85.6	•	•	•	•	1,416,100 14.4	•	9,840,300 100
1912	•	•	•	•	8,351,700 84.1	•	•	•	•	1,577,900 15.9	•	9,929,600 100
1913	•	•	•	•	9,418,200 85.0	•	•	•	•	1,666,800 15.0	•	11,085,000 100
1914	•	•	•	•	7,250,100 82.3	•	•	•	•	1,554,600 17.7	•	8,804,700 100
1915	•	•	•	•	4,857,700 77.7	•	•	•	•	1,393,700 22.3	•	6,251,400 100
1916	•	•	•	•	3,792,000 71.7	•	•	•	•	1,497,900 28.3	•	5,289,900 100
1917	•	•	•	•	2,570,400 73.8	•	•	•	•	912,700 26.3	•	3,483,100 100
1918	•	•	•	•	1,574,300 73.1	•	•	•	•	579,800 26.9	•	2,154,100 100
1919	•	•	•	•	3,073,100 77.2	•	•	•	•	908,400 22.8	•	3,981,500 100
1920	•	•	•	•	6,508,000 85.1	•	•	•	•	1,143,900 14.9	•	7,651,900 100

1921	•	•	•	•	6,929,500 82.7	•	•	•	•	1,311,400 15.9	•	8,240,900 100
1922	•	•	•	•	8,325,800 82.7	•	•	•	•	1,741,800 17.3	•	10,067,600 100
1923	7,637,800 68.8	3,124,800 28.2	297,300 2.7	37,800 0.3	11,097,700 84.2	161,300 7.8	1,746,700 84.0	169,600 8.2	900 △	2,078,500 15.8	•	13,176,200 100
1924	7,465,900 67.5	3,219,800 29.1	343,000 3.1	36,000 0.3	11,064,700 83.4	150,300 6.8	1,925,500 87.6	121,300 5.5	1,100 0.1	2,198,200 16.6	•	13,262,900 100
1925	8,017,400 67.1	3,388,100 28.3	503,400 4.2	51,200 0.4	11,960,100 83.2	116,400 4.8	2,147,800 88.8	153,000 6.4	1,100 △	2,418,900 16.8	•	14,379,000 100
1926	8,550,100 65.1	3,958,700 30.2	565,600 4.3	49,300 0.4	13,123,700 82.7	283,500 10.4	2,332,500 85.2	121,000 4.4	1,100 △	2,738,100 17.3	•	15,861,800 100
1927	10,168,200 67.7	4,285,100 28.5	517,700 3.4	54,100 0.4	15,025,100 83.2	188,900 6.3	2,692,700 89.0	133,800 4.4	10,200 0.3	3,025,600 16.8	•	18,050,700 100
1928	9,803,100 68.1	4,002,000 27.8	546,300 3.8	51,500 0.3	14,402,900 80.3	404,000 11.4	2,995,500 84.7	124,600 3.5	15,600 0.4	3,539,000 19.7	•	17,941,900 100
1929	8,648,100 68.2	3,365,600 26.5	619,300 4.9	54,900 0.4	12,687,900 78.1	400,900 11.2	3,026,800 84.9	123,900 3.5	14,800 0.4	3,566,400 21.9	•	16,254,300 100

rajasta, josta alkaen tavara on katsottava järeäksi tai pieneksi, ei tällaista rajaa voida helposti asettaa tämän tutkimuksen aineistoon, sillä tässä tunnetaan vain puitten kuutiomäärät, mutta ei niiden järeyttä tarpeeksi yksityiskohtaisesti. Eri teollisuuden haarat tosin käyttävät järeydeltään jossain määrin erilaista raaka-ainetta, esim. sahat suuria puita, selluloosatehtaat ja puuhiomot pieniä j.n.e., mutta kovin tarkkoihin tuloksiin ei teollisuuden haarojen mukaan tehty erittely vie, sillä määrätyn kokoisista, sanokaamme keskikokoisista puista, valmistetaan yhtä hyvin raaka-aineita usealle teollisuuden haaralle. Pienet sahatukit eivät nykyisin ole useinkaan sen järeämpää puuta kuin suurehkot paperipuut, ja yhtä suuria haapoja kuin faneeritehtaat saattavat käyttää myös lastuvillatehtaat j.n.e. Jotta järeys tulisi edes jollakin lailla määritellyksi, käsitetään tässä järeällä puulla yleensä sahapuiden kokoisia puita. Lähemmin määritellen tulee tämän mukaan lasketuksi järeäksi puuksi se raaka-aineiden osa, joka on valmistettu kuoren päältä mitaten osapuulle 5.5 m × 15 sm (18' × 6" Engl.) tai sitä suuremmista rungoista, ja pieneksi puuksi mainittua mittaa pienemmistä rungoista valmistettu raaka-aine. Kun sama teollisuuden haara on saattanut käyttää sekä järeätä että pientä puuta ja kun määrätyn teollisuuden raaka-aineita ei siten voida kokonaisuudessaan viedä jompaan kumpaan ryhmään, on erittely suoritettu seuraavien perusteiden mukaan:

	Järeätä puuta %:na vastaavista raaka-aineista <i>Starkholz, %</i>	Pientä puuta %:na vastaavista raaka-aineista <i>Schwachholz, %</i>
sahat .....	100	—
koivukeppisahat .....	100	—
faneeritehtaat .....	100	—
tulitikkutehtaat .....	100	—
lastuvillatehtaat .....	50	50
rullatehtaat .....	25	75
puuhiomot .....	10	90
selluloosatehtaat .....	10	90

Erittelemällä raaka-aineitten tod. k.-m<sup>3</sup> määrät näiden prosenttilukujen mukaan saadaan taulukko 21. Kun taulukossa on useampia prosenttisarjoja, niin mainittakoon selvitykseksi, että puulajiprosentit ovat lasketut joko pienen tai järeän puun summasta, sensijaan järeän tai pienen puun summat itse ovat lasketut prosentteina koko raaka-ainemäärästä.

Koska sahatukit meillä muodostavat suurimman osan puunjalostusteollisuuden raaka-ainemäärästä, seuraavat järeän puun kokonaisuusmäärien

vaihtelut osapuulle sahatukkien vaihteluita. Tästä johtuu myöskin, että järeän puun käyttö on sodan jälkeen lisääntynyt aina v:een 1927 asti, mutta sen jälkeen on tapahtunut laskua. — Pienen puun kokonaiskäytössä sensijaan huomataan sodan jälkeisinä vuosina yhtämittaista nousua. V. 1929 määrä ei kuitenkaan ole sanottavasti suurempi kuin edellisenä vuotena.

Järeän ja pienen puun suhteellisia osuuksia, prosenttilukuja, tarkasteltaessa ei havaita mitään ratkaisevia muutoksia. Niiden korkeus toisiinsa verrattuna on asettunut sen mukaan, missä suhteessa sahatteollisuuden raaka-aineen käyttö on ollut muiden teollisuuden haarojen puun käyttöön. Silloin kun sahaus on ollut vähäistä, on pienen puun osuus pääsyt kohoamaan, kuten esim. vv. 1915—19. Sellainen tapaus on esiintynyt myös parina viimeisenä tutkimusvuotena, jolloin taas havaitaan pienen puun osuuden lisääntymistä ja suuren puun osuuden vastaavanlaista pienenemistä. — Jos jätetään huomioon ottamatta sotavuodet, voidaan yleisenä sääntönä sanoa, että puunjalostusteollisuutemme on tutkimusajankana käyttänyt raaka-aineenaan n. 80—85 % järeätä puuta ja n. 15—20 % pientä puuta.

Mitä tulee eri puulajien osuuteen kummassakin ryhmässä, ei siinäkään ole tapahtunut sinä aikana kun tätä asiaa voidaan tarkata suuria muutoksia. Järeän männyn osuus on pysynyt jokseenkin saman suuruisena, n. 68—69 %:n paikkeilla, sitävastoin on järeän kuusen prosentti selvästi laskenut kahtena viimeisenä tutkimusvuotena ja oli v. 1929 26.5 % järeästä puusta. Järeän koivun osuus sensijaan osoittaa lievää nousua v. 1929.

Pienen puun ryhmässä ovat mänty ja kuusi päinvastaisessa järjestyksessä kuin suuren puun ryhmässä. Kuusen prosenttiluvut ovat vv. 1923—29 vaihdelleet 84—89 % välillä. Korkeimmillaan ne olivat vv. 1925—27. Kahtena viimeisenä tutkimusvuotena on taas kuusen osuus laskenut ollen v. 1929 niukasti 85 %. — Pienen männyn suhteellinen osuus koko pienen puun määrästä on useimpana tutkimusvuotena ollut alle 10 %. Kahtena viimeisenä vuotena on etupäässä sulfaattiteollisuuden pyöreän männyn käytön lisääntymisen johdosta prosenttiluku voinut kohota edellisiin vuosiin verraten lähes kaksinkertaiseksi. — Pienen koivun osuus on vaihdellut päinvastoin kuin männyn. Se on v:sta 1923 alkaen vähitellen pienentynyt niin, että oli v. 1929 vain 3.5 % koko vastaavan vuoden pienen raaka-aineen määrästä.

Tähänastisten tulosten perusteella voidaan siis yleisenä ilmiönä sanoa, että teollisuuden raaka-aineissa järeän puun määrä on sekä absoluuttisesti



että relativisesti pienenemässä ja pienen puun määrä vastaavasti kasvassa. Kun nimenomaan pienen puun menekki meillä on ollut heikkoa, merkitsee tämä metsätaloudelliselta kannalta edulliseen suuntaan kulkevaa kehitystä. Toinen asia on sitten kuinka edulliseksi tai kannattamattomaksi pienen puun myynti muodostuu kulloinkin vallitsevien hintasuhteiden aikana, mutta sen seikan selvittäminen ei kuulu tämän esityksen puitteisiin.

### III. Raaka-ainemäärien vertailua metsävaroihin ja metsien kasvuun.

Vaikka puunjalostusteollisuutemme raaka-aineet eivät muodosta kuin osan metsiemme käytöstä, on kuitenkin syytä verrata niiden määriä metsävaroihin ja metsien kasvuun, koska sellainen vertailu kuvaa teollisuuden osuutta metsätaseessamme. Sahateollisuus on, kuten edellä olemme havainneet, muihin teollisuuden haaroihin verraten aivan omaa luokkaansa. Sen vuoksi tarkastetaan seuraavassa sen osuutta erikseen koko teollisuuden raaka-aineiden ohella.

#### 1. Sahatukit.

Suomen metsien puuvarasto on laskettu kiintomitaksi kuorellista puuta siten, että se osa rungosta (1 % pituudesta), joka hakatessa jää kantoon, ei sisälly puuvarastoon. Jotta tässä tutkimuksessa kuorettomaksi kiintomitaksi laskettuja tukkimääriä voitaisiin verrata metsien puuvarastoon, ovat joko edelliset muunnettavat kuorelliseksi tai jälkimmäinen kuorettomaksi puuksi. Koska eri puulajien kuoriprosentit ovat tunnetut (LVES-SALO, Y., 1927, taulukko 4a ja 4b), on yksinkertaisempaa muuntaa puuvarasto kuorettomaksi puuksi kuin lisätä sahojen raaka-aineisiin niissä alunperin ollut kuorimäärä. Mainitun LVES-SALON julkaisun perusteella on tähän laadittu taulukko 22, josta käy selville eri vahvuusluokkien kuoriprosentit Suomen etelä- ja pohjoispuoliskossa sekä yhteensä koko maassa.

Niinkuin aikaisemmin on useaan otteeseen mainittu, tarkoittavat tässä esitetyt raaka-aineet vain sitä runkopuumäärää, mikä on joutunut sahoille. Jotta koko hakattu määrä saataisiin selville, täytyisi myös metsään jääneet hakkuutähteet laskea mukaan. Niiden määrän arvioiminen ei kuitenkaan olisi tässä yhteydessä tarkoituksenmukaista, sillä läheskään kaikissa sahapuuhakkuissa ei oteta talteen vain tukkeja, vaan raaka-aineita muillekin teollisuuden haaroille. Sen vuoksi tyydytään tässä vertaamaan yksinkertaisesti vain sahojen omien tukkien tod. k.-m<sup>3</sup>-määriä sellaisinaan metsien puuvarastoon ja kasvuun, koska tällainenkin vertailu on useassa suhteessa valaiseva. Laskelmat rajoitetaan vain v:een 1927.

**Taulukko 22. Kuoriprosentit metsien puuvaraston laskemista varten kuorettomaksi kiintomitaksi.**

*Tab. 22. Rindenprozent für die Umrechnung der Waldvorräte in Fm ohne Rinde.*

Puulaji Holzart	Suomen eteläpuolisko Finnland, S-Hälfte				Suomen pohjoispuolisko Finnland, N-Hälfte			
	Kuoriprosentti vahvuusluokissa Rindenprozent nach Stärkeklassen				Kuoriprosentti vahvuusluokissa Rindenprozent nach Stärkeklassen			
	< 10	10-20	20-30	30 + sm	< 10	10-20	20-30	30 + sm
Mänty—Kiefer	30	16	12	11	30	16	13	12
Kuusi—Fichte	20	14	12	11	23	18	16	16
Koivu—Birke	15	13	13	13	18	17	16	16
Leppä—Erle	15	13	12	—	18	—	—	—
Haapa—Espe	15	13	12	12	18	17	16	16

Näiden kuoriprosenttien mukaan saadaan Suomen metsien kuorettomaksi puuvarastoksi taulukossa 23 mainitut määrät.<sup>1</sup>

**Taulukko 23. Suomen metsien puuvarasto ilman kuorta.**

*Tab. 23. Waldvorräte Finnlands in Fm ohne Rinde.*

Puulaji Holzar	Suomen eteläpuolisko Finnland, S-Hälfte					Suomen pohjoispuolisko Finnland, N-Hälfte				
	Kuutiomäärä vahvuusluokissa Fm nach Stärkeklassen				Yhteensä insgesamt	Kuutiomäärä vahvuusluokissa Fm nach Stärkeklassen				Yhteensä insgesamt
	< 10	10-20	20-30	30 + sm		< 10	10-20	20-30	30 + sm	
	miljoonaa k.-m <sup>3</sup> kuoretta — Millionen Fm ohne Rinde									
Mänty—Kiefer	30.9	158.0	173.9	58.2	421.0	13.1	72.5	102.6	51.6	240.1
Kuusi—Fichte	37.1	121.7	76.7	14.8	250.3	19.9	64.7	49.8	20.7	155.1
Koivu—Birke	37.0	88.5	35.1	9.9	170.5	31.2	52.9	14.6	1.8	100.5
Leppä—Erle	11.4	4.8	1.5	—	17.7	0.2	—	—	—	0.2
Haapa—Espe	1.8	6.6	4.7	4.4	17.5	0.2	0.9	0.8	0.1	2.0
Yht. — Insg.	118.2	379.6	291.9	87.3	877.0	64.9	191.0	167.8	74.2	497.9

<sup>1</sup> Valtakunnan metsien linja-arvioiminen suoritettiin vv. 1921—24, jonka vuoksi puuvarastokin vastaa lähinnä näitä vuosia. Näissä vertailevissa laskelmissa oletetaan, että puuvarasto samoin kuin kasvukin ovat olleet suunnilleen saman suuruisia myös v. 1927.

Jatk. taul. 23. — Fortsetz. Tab. 23.

Puulaji Holzart	Koko maa — Ganz Finnland				
	Kuutiomäärä vahvuusluokissa — Fm nach Stärkeklassen				Yhteensä Insgesamt
	< 10	10-20	20-30	30 + sm cm	
	milj. k.-m <sup>3</sup> kuorelta — Millionen Fm ohne Rinde				
Mänty—Kiefer	44.3	230.5	276.5	109.8	661.1
Kuusi—Fichte	57.0	186.4	126.5	35.5	405.4
Koivu—Birke	68.2	141.4	49.7	11.7	271.0
Leppä—Erle	11.6	4.8	1.5	—	17.9
Haapa—Espe	2.0	7.5	5.5	4.5	19.5
Yht. — Insg.	183.1	570.6	459.7	161.5	1374.9

Tukkien erittelemisen Suomen pohjois- (Oulun lääni) ja eteläpuoliskon osalle on tapahtunut sen mukaan, missä osassa maata tukit ovat käytetyt. Jotkut sahat ovat tuoneet raaka-ainetta Suomen pohjoispuoliskosta eteläpuoliskoon ja päinvastoin, jonka vuoksi tukkien käyttö ja hakkuupaikka eivät täysin vastaa toisiaan. Tätä seikkaa ei kuitenkaan ole voitu tietojen puutteessa ottaa huomioon. Näin suurten alueiden kyseessä ollessa sattunevat käyttö ja hakkuupaikka ainakin suurin piirtein yksin, erittäinkin kun voidaan olettaa tapahtuneen jossain määrin tasoitusta sen kautta, että Suomen pohjoispuoliskosta eteläpuoliskoon tuotujen tukkimäärien vastapainoksi on päinvastaista raaka-aineen kuljetusta voinut esiintyä. — Omaan sahaukseen v. 1927 käytetyt kotimaiset sahatukkimäärät eriteltyinä Suomen pohjois- ja eteläpuoliskon osalle käyvät selville seuraavasta asetelmasta.

	Suomen eteläp., tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta	Suomen pohj.p., tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta	Koko maa, tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta
Mäntyä .....	8,281,600	1,860,900	10,142,500
Kuusta .....	3,345,700	639,400	3,985,100
Mäntyä + kuusta .....	11,627,300	2,500,300	14,127,600
Koivua .....	83,100	700	83,800
Muita puulajeja .....	300	—	300
Yhteensä .....	11,710,700	2,501,000	14,211,700

Näiden lukujen perusteella saadaan, että sahojen raaka-aineet olivat v. 1927 metsien koko puuvarastosta

Suomen eteläpuoliskossa .....	1.3 %
» pohjoispuoliskossa .....	0.5 »
koko maassa .....	1.0 »

Luvuista nähdään, että sahojen raaka-aineet käsittivät suuremman suhteellisen osuuden Suomen etelä- kuin pohjoispuoliskon metsävaroista. Tämä ei kylläkään merkitse ehdottomasti sitä, että sahapuina kaadettujen runkojen kuutiomäärän suhde maan eri osissa olisi sellainen kuin ylläolevat luvut osoittavat. Suomen pohjoispuoliskossa saadaan näet runkojen kuutiomäärästä vähemmän puuta tukkina kuin eteläpuoliskossa sen vuoksi, että edellisellä seudulla jää enemmän hakkuutähteitä kuin jälkimmäisellä (ARO, 1929 a). Mutta vaikka maan molemmissa osissa tähteetkin voitaisiin ottaa huomioon ja näin saatuja lukuja verrattaisiin metsävaroihin, näkyisi todennäköisesti saman suuntainen ero Suomen pohjois- ja eteläpuoliskon lukujen välillä kuin yllä.

Jos lasketaan vain havupuutukkien osuus maan eri osien havupuutarastoista, saadaan seuraavat luvut:

Suomen eteläpuoliskossa .....	1.7 %
» pohjoispuoliskossa .....	0.6 »
koko maassa .....	1.3 »

Jos vielä lasketaan havupuutukkien kuutiomäärien osuudet metsiemme järeiden havupuiden varastosta (20 sm rinnankorkeudelta kuoren päältä ja sitä suuremmat puut), saadaan seuraavat luvut:

	Suomen eteläp., %	Suomen pohj. p., %	Koko maa, %
havupuutukit järeiden havupuiden varastosta .....	3.6	1.1	2.6
mäntytukit järeän männyn varastosta .....	3.6	1.2	2.6
kuusitukit järeän kuusen varastosta .....	3.7	0.9	2.5

Molemmat viimeiset lukusarjat osoittavat vieläkin kourantuntu-  
vammin kuin ensimmäinen laskelma, että nimenomaan havupuisten  
sahapuiden hakkuut ovat v. 1927 rasittaneet suhteellisesti enemmän Suo-  
men etelä- kuin pohjoispuoliskon metsiä. Eri puulajien osuuksia tarkas-  
teltaessa maan eri osissa ei kovin suurta eroa ole. Suomen eteläpuoliskossa  
on sekä mänty- että kuusitukkien osuus vastaavasta järeän puun varas-  
tosta 3.6—3.7 %. Maan pohjoispuoliskossa sitävastoin on mäntytukkien  
osuus suurempi kuin kuusitukkien, vaikkakaan erotus ei ole kuin 0.3 %.

Sahatukkimäärien vertaamiseksi metsien kasvuun esitettä-  
köön ensin (ILVESSALO, Y., 1927, taulukko 116) metsiemme kasvua koske-  
via lukuja sikäli kuin niitä tarvitaan kyseessä olevaan vertailuun.

	Suomen eteläp., milj. k.-m <sup>3</sup> k:tta	Suomen pohj. p., milj. k.-m <sup>3</sup> k:tta	Koko maa, milj. k.-m <sup>3</sup> k:tta
Koko kasvu .....	34.81	9.59	44.40
Männyn + kuusen kasvu ..	25.08	6.89	31.97
Männyn » ..	15.69	4.02	19.71
Kuusen » ..	9.39	2.87	12.26

V:n 1927 sahatukkimäärien osuus metsiemme vuotuisesta kasvusta oli seuraava:

	Suomen etel. p., %	Suomen pohj. p., %	Koko maa, %
kaikki sahatukit metsien koko kasvusta .....	33.6	26.1	32.0
havupuutukit havupuiden koko kasvusta .....	46.4	36.3	44.2
mäntytukit männyn koko kasvusta .....	52.8	46.3	51.5
kuusitukit kuusen koko kasvusta .....	35.6	22.3	32.5

Näitäkin lukuja arvosteltaessa on muistettava, että vertailussa on käy-  
tetty sahatukkien kuorettomia tod. k.-m<sup>3</sup>-määriä sellaisinaan lisäämättä  
niihin hakkuutähteitä. Kasvu sensijaan käsittää koko runkopuun kas-  
vun. Jos sahatukkimääriin olisi ollut tarkoituksen mukaista lisätä hak-  
kuujätteet, olisivat yllämainitut prosenttiluvut tulleet vähän korkeam-  
miksi, mutta niiden keskinäinen suhde ei olisi sanottavasti muuttunut,  
jonka vuoksi luvut sellaisinaankin osapuilleen näyttävät minkä suun-  
taisiksi sahojen raaka-aineiden osuus kasvuun verraten on muodostunut.<sup>1</sup>

Ensinnäkin huomataan, että sahatukkien osuus Suomen eteläpuolis-  
kossa on myös metsien kasvusta huomattavasti suurempi kuin maan poh-  
joispuoliskossa. Edellisessä maan osassa ovat kaikki sahatukit metsien  
koko kasvusta 33.6 % ja jälkimmäisessä 26.1 %. Merkille pantavaa on  
Suomen pohjoispuoliskossa käytettyjen kuusitukkien alhainen prosentti-  
luku vastaavasta kuusen kasvusta.

Koko maan kyseessä ollessa on mäntyukkeja käytetty yli puolet män-  
nyn koko kasvusta. Havupuiden, siis kuusen ja männyn osuus yhteensä,  
on melkoisesti pienempi, mikä johtuu nimenomaan kuusitukkien suhteelli-  
sen vähäisestä käytöstä kasvuun verrattuna.

Edellä on tehty sahatukkien ja metsävarojen sekä kasvun vertailuja

<sup>1</sup> Joskus näkee esitettävien laskelmia myöskin siitä, kuinka paljon sahatukkien  
tai sahapuiden kasvu on metsävaraston järeiden puiden kasvusta. Metsätaseen kan-  
nalta ovat kuitenkin sellaiset laskelmat harhaan johtavia, sillä suurien puiden hakkuu-  
määrä voi olla suurempi kuin niiden kasvu ilman, että vielä olisi kysymyksessä liika-  
hakkaus.

kuutiomäärien perusteella. Seuraavassa tarkastellaan metsiemme arvopuiden ja sahojen käyttämien raaka-aineiden välisiä suhteita runkolukujen nojalla, sikäli kuin vertailuja voidaan tehdä käytettävissä olevien lähteiden perusteella. Tällöinkin tyydytään vertailussa vain vuoteen 1927.

Ei ole varmoja tietoja siitä, kuinka paljon varsinaisia sahapuurunkoja on hakattu v. 1927 kotimaista sahateollisuutta varten, mutta voidaan tehdä eräitä arviolaskelmia. Laskelmissa voidaan käyttää kahta eri menetelmää: joko muunnetaan hakatut sahatukit sahapuurungoiksi tai pyritään arvioimaan sahapuiden runkoluku eri lähteiden mukaan. — Sahatukkien muuntamista varten sahapuurungoiksi tulee tietää kuinka monta tukkia yhdestä puusta saadaan keskimäärin. Erästä verrattain laajasta Suomen eteläpuoliskoa koskevasta aineistosta saatiin vv. 1920—26 yhdestä rungosta 1.5—1.8 tukkia. Erästä toisesta aineistosta, joka oli kotoisin Suomen pohjoispuoliskosta ja joka käsitti yli 1/2 milj. havupuurunkoa, tuli v. 1927 vastaavaksi luvuksi 1.7 tukkia. Jos oletamme näiden tietojen mukaan, että v. 1927 saatiin yhdestä rungosta keskimäärin 1.7 tukkia, edustavat v. 1927 käytetyt sahojen omat raaka-aineet seuraavia runkomääriä:

mäntyä .....	27.75	milj. runkoa	
kuusta .....	10.82	»	»
mäntyä + kuusta ....	38.57	»	»
koivua .....	0.28	»	»
yhteensä .....	38.85	»	»

Sahapuiden hakkuumääristä v. 1927 suoraan runkolukuina on tietoja lääninmetsälautakuntien tilastoista. Niiden mukaan (Metsätilasto, 1927) hakattiin v. 1927 35,695,600 sahapuuta (tai niihin verrattavia puita).<sup>1</sup> Tähän määrään sisältyvät myös lääninmetsälautakuntien tietoon tulleet ilmoittamattomat hakkuut, mutta eivät valtionmetsistä saadut sahapuut. Jonkin verran lienee tullut sahapuita hakatuksi yksityismetsistäkin ilman, että niiden määrä olisi tullut millään lailla tilastoissa huomioonotetuksi, jonka vuoksi lääninmetsälautakuntien tilasto ynnä valtion metsien hakkuumäärä antavat ehkä liian pienen tuloksen. Sen vuoksi käytetään seuraavissa vertailuissa sahojen raaka-aineista laskettuja sahapuiden runkomääriä.

Valtakunnan metsien linja-arvioimisessa saatiin kuoren päältä ja rinnan korkeudelta mitaten 20 sm ja sitä suurempien mäntyjen luvuksi

<sup>1</sup> Lukuun sisältyy todennäköisesti myös lehtipuita. Niiden osuus on kuitenkin niin pieni, että lukua voidaan pitää asiallisesti havupuita koskevana.

948.5 milj. ja kuusien 434.9 milj. kappaletta eli yhteensä havupuita 1383.4 milj. kappaletta. V. 1927 teki tämän mukaan sahateollisuuden tarpeiksi hakattujen mäntyjen osuus 2.9 % ja kuusien osuus 2.4 % sekä yhteensä hakattujen havupuiden osuus 2.7 % suunnilleen samaan aikaan metsässä olleesta havupuuarvopuiden runkoluvusta. Näin suurilla määrillä tulisi siis havupuuarvopuiden määrän kappaleluvuissa laskettuna »uudistua» vuosittain, jotta varasto yhtä suurten hakkuitten vallitessa pysyisi muuttumattomana. Luvut antavat kuitenkin liian valoisian kuvan arvopuuvaraston ja hakkuitten välisestä suhteesta. Metsien arvopuuvarastoon on laskettu puut 20 sm:stä alkaen rinnankorkeudelta ja vielä lisäksi kuoren päältä mitattuna. Tällaiset puut eivät 6 m:n korkeudelta täytä kuoren päältä kuin keskimäärin ehkä 15 sm eli n. 6" ja kuoren alta alle sen. Näin pieniä puita kyllä hakataan maassamme sahatukeiksi, mutta keskimäärin ovat sahapuut ehkä pari tuumaa suurempia samalta korkeudelta. Jos voitaisiin laskea kuinka paljon metsissämme on hakattujen puiden keskimääräistä kokoa olevia ja sitä suurempia puita, ja tästä määrästä laskettaisiin hakattujen puiden osuus, muuttuisivat prosenttiluvut huomattavasti. On näet otettava huomioon, että metsässä olevien arvopuiden kappaleluvusta keskittyy sangen suuri osa lähelle 20 sm:n rajaa. Todennäköisesti on 20—25 senttisiä puita yhtä paljon kuin sitä suurempia yhteensä. Valtakunnan metsien arvioimisessa tulivat myös maan joka puolella kasvavat arvopuut otetuksi huomioon, hakkuut sensijaan eivät ole ulottuneet yhtä laajalle alalle. Varsinkin on maan pohjoisosissa laajanlaisia alueita, joilta ei edes sahapuilla ole ollut menekkiä. Kun hakkuut ovat kohdistuneet etupäässä hyvien uittoväylien ja muiden kuljetusteiden varsille, ovat ne rasittaneet sangen eri tavoilla eri seutujen arvopuuvarastoja.

Mielenkiintoista on vielä verrata, millä tavalla sahojen raaka-aineiden metsävarojen puulajiprosentit suhtautuivat toisiinsa v. 1927. Koska sahojen raaka-aineiden puulajiprosentit ovat lasketut kuorettomasta (tod. k.-m<sup>3</sup>) puusta, lasketaan myös metsävarojen vastaavat luvut ilman kuorta taulukosta 23. Koivun ja muiden lehtipuiden vähäisen merkityksen vuoksi tyydytään tässä vertaamaan vain havupuiden puulajiprosentteja.

Metsävarastossa:	Suomen eteläp., %	Suomen pohj. p., %	Koko maa, %
mäntyä havupuuvarastossa .....	62.7	60.8	62.0
kuusta havupuuvarastossa .....	37.3	39.2	38.0
mäntyarvopuita havupuuarvopuiden varastossa ..	71.7	68.6	70.5
kuusiarvopuita havupuuarvopuiden varastossa ....	28.3	31.4	29.5

## Sahojen raaka-aineissa:

mäntyä havupuutukeissa .....	71.2	74.4	71.8
kuusta » .....	28.8	25.6	28.2

Asetelmasta nähdään, että havupuusahatukit eivät ole jakaantuneet männyn ja kuusen kesken samalla tavalla kuin näiden puulajien kokonaisuus määrät kuorettomina kiintomittoina metsiemme puuvarastossa. Havupuiden yhteisestä määrästä on koko maassa ollut mäntyä 62.0 %, sahojen raaka-aineiden havupuumäärästä oli tätä puulajia 71.8 %. Kuusta koskevat vastaavat luvut olivat 38.0 ja 28.2 %. Jos sitävastoin verrataan vain metsiemme järeiden, kuoren päältä 20 sm ja siitä suurempien puiden jakaantumista puulajeittain ja sahojen raaka-aineita, havaitaan sahatukkien jakaantuneen puulajeittain suunnilleen samalla tavalla kuin metsiemme järeä puuvarasto. — Maan molempia puoliskoja erikseen tarkasteltaessa huomataan Suomen pohjoispuoliskossa käytetyn suhteellisesti enemmän mäntyä ja vähemmän kuusta kuin näitä puulajeja on vastaavissa arvo-puuvarastoissa.

## 2. Kaikki raaka-aineet.

## Vertailu metsävaroihin.

Puunjalostusteollisuuden raaka-aineita metsävaroihin verrattaessa tyydytään, kuten edellä sahatukkeja käsiteltäessä, käyttämään laskelmissa vain käyttömääriä sellaisinaan kuorettomina kiintomittoina lisäämättä niihin uittohäviötä ja hakkuutähteitä. Laskelmat suoritetaan v:n 1927 raaka-ainemäärien perusteella.

Teollisuuden kotimaisia pyöreitä raaka-aineita käytettiin v. 1927 maan eri osissa seuraavasti. (Käyttö- ja hakkuupaikan suhteesta viitataan s. 83 sanottuun).

	Suomen eteläp., tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta	Suomen pohj.p., tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta	Koko maa, tod. k.-m <sup>3</sup> k:tta
Mäntyä .....	8,496,200	1,860,900	10,357,100
Kuusta .....	5,975,000	1,002,800	6,977,800
Mäntyä + kuusta .....	14,471,200	2,863,700	17,334,900
Koivua .....	650,700	800	651,500
Muita puulajeja .....	64,300	—	64,300
Yhteensä .....	15,186,200	2,864,500	18,050,700

Laskemalla näitten lukujen perusteella raaka-aineiden osuus metsävaroista (taulukko 23) saadaan alla esitetyt luvut.<sup>1</sup> Koivun ja muiden lehtipuiden osuutta erikseen ei ole laskettu, koska niiden käyttö on suhteellisen vähäistä.

	Suomen eteläp., %	Suomen pohj. p., %	Koko maa, %
Käyttö metsävarastosta .....	1.7	0.6	1.3
Havupuiden käyttö havupuiden varastosta ....	2.2	0.7	1.6
Männyn käyttö männyn varastosta .....	2.0	0.8	1.6
Kuusen käyttö kuusen varastosta .....	2.4	0.6	1.7

Luvut osoittavat, että teollisuuden raaka-aineiden käyttömäärä koko maassa ei v. 1927 ollut kuin alle puolisentoista prosenttia metsävaroista. Sitävastoin havupuiden käyttö on ollut suhteellisesti korkeampi havupuiden varastosta laskettuna. Männyn ja kuusen osuutta erikseen verrattaessa huomataan kuusipuiden hakkuun rasittaneen hieman enemmän kuusen varastoa kuin mäntypuiden hakkuun männyn varastoa.

Maan eri osia keskenään verrattaessa näkyy yleisenä piirteenä, että Suomen eteläpuoliskon metsistä on hakattu teollisuutta varten puita suhteellisesti enemmän kuin pohjoispuoliskon metsistä. Ennen kaikkea on kuusen käytön osuus kuusen varastosta laskien ollut huomattavan erilainen maan eri osissa.

## Vertailu metsien kasvuun.

Tieto siitä, kuinka paljon puunjalostusteollisuuden raaka-aineiden käyttö käsittää metsien puuvaroista on kyllä valaiseva sekin. Mutta sen perusteella on kohtalaisen vaikeata muodostaa oikea käsitys teollisuuden osuudesta metsiemme käytössä. Järkiperaisessä metsätaloudessa voidaan metsistä poistaa korkeintaan vain kasvun suuruinen puumäärä, jotta talous olisi jatkuvasti turvattu.<sup>2</sup> Sen vuoksi on tärkeintä tietää missä suh-

<sup>1</sup> Vertauksen vuoksi mainittakoon, että hakkuumääristä laskien, siis lisäämällä käyttömääriin uittohäviö (esim. 2½ %) ja hakkuutähteet (Suomen eteläpuoliskossa esim. 10 % ja pohjoispuoliskossa 20 %), tulisivat luvut n. 0.2—0.3 suuremmiksi, mutta niiden keskinäiset suhteet pysyisivät suunnilleen samoina.

<sup>2</sup> Tämä yleinen sääntö ei tietenkään pidä paikkaansa kaikissa tapauksissa. Eräissä olosuhteissa on järkiperaisesta metsätalouden kannalta välttämätöntä hakata joko enemmän tai vähemmän kuin metsien kasvu. Jos määrätyn talousyksikön metsät ovat esim. hyvin vanhoja, saattaa olla välttämätöntä uudistaa ne lyhyessä ajassa, jolloin vuotuisen hakkuumäärä voi nousta paljon suuremmaksi kuin samanaikainen kasvu. Jos taas metsät ovat suhteellisen nuoria, ei hakkuumäärä järkiperaisessä taloudessa saata kohota kasvunkaan suuruiseksi.

teessa metsien käyttö (resp. hakkuumäärä) ja kasvu ovat toisiinsa. — Puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käyttö on meillä niin suuri, että on syytä ottaa sen osuus erikseen selvitettäväksi. Seuraavassa esitetään kasvun ja käytön suhteesta eräitä lukuja pitämällä käyttö samana kuin sitä varastoon verrattaessa.

	Suomen eteläp., %	Suomen pohj. p., %	Koko maa, %
Käyttö metsien koko kasvusta .....	43.6	29.9	40.7
Havup. käyttö havup. kasvusta .....	57.7	41.6	54.2
Männyn käyttö männyn kasvusta .....	54.2	46.3	52.5
Kuusen käyttö kuusen kasvusta .....	63.6	34.9	56.9

Asetelmasta nähdään, että teollisuuden raaka-aineet kaikki puulajit huomioon otettuina olivat v. 1927 40.7 % metsien vuotuisesta kasvusta. Osuuden jääminen näinkin alhaiseksi johtuu siitä, että lehtipuiden kasvun osuus kokonaiskasvusta on suurempi kuin niiden osuus teollisuuden raaka-aineissa. Kun verrataan vain havupuiden käyttöä niiden kasvuun, tullaan paljon korkeampiin prosenttilukuihin. Koko maan kyseessä ollen oli havupuiden käyttö teollisuuden raaka-aineina yli puolet havupuiden koko kasvusta. Männyn käytön osuus männyn kasvusta oli pienempi kuin kuusen käytön osuus kuusen kasvusta.

Maan eri osissa on käytön suhteellinen osuus kasvuun verrattuna ollut melkoisesti erilainen. Läpikäynnä piirteinä havaitaan, että Suomen eteläpuoliskossa on kasvusta käytetty suhteellisesti enemmän kuin maan pohjoispuoliskossa. Varsin suuri ero oli maan molemmissa puoliskoissa kuusen käytön ja kuusen kasvun välillä. Suomen eteläpuoliskossa käytettiin yksistään teollisuuden raaka-aineina 63.6 % eteläpuoliskon kuusen kasvusta. Maan pohjoispuoliskossa oli vastaava luku vain 34.9 %.

## Loppukatsaus.

Niiden tutkimusten mukaan, joita Metsätieteellisellä tutkimuslaitoksella on suoritettu koko maan puun käytöstä, ylitti kokonaishakkuumäärä v. 1927 melkoisesti metsien kasvun (SAARI, 1930 a). Sen jälkeen, kuten edellä on käynyt selville, on etupäässä puunjalostusteollisuuden raaka-aineen vähentyneen käytön vuoksi hakkuumäärä laskeutunut niin, että se esim. v. 1929 lienee ollut vain vähän suurempi kuin kasvu. Kun puunjalostusteollisuuden on täytynyt vallitsevan lamakauden johdosta myöhemmin yhä enemmän supistaa tuotantoaan kautta linjan ja kun samalla muut vaihtelevat käyttöerät, esim. jalostamattoman puun vienti, ovat pienentyneet, ei v. 1930 maan kokonaishakkuumäärä liene ollut kasvunkaan suuruinen. Ennakkotietojen mukaan näyttää v. 1931 jäävän säästöä yhä enemmän. Näin ollen puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käyttö siinä mielessä, että käyttö nykyisin olisi liian suuri, on metsätaseen kannalta asiaa arvostellen siirtynyt ainakin toistaiseksi pois päivän polttavien metsätaloudellisten kysymysten joukosta. Päinvastoin nykyisenä ajankohtana tuottavat metsätaloudellemme vaikeuksia puutavaran menekin puute ja alhaiset hinnat. Sensijaan, että muutamia vuosia sitten saattoivat tulla kysymykseen erilaiset kotimaisen teollisuuden raaka-aineen saannin turvaamistoimenpiteet, esim. jalostamattoman puutavaran viennin rajoittaminen, ovat tällaiset kysymykset nyt jääneet taka-alalle. Paremminkin on syytä harkita, millä tavalla puutavaralle saataisiin menekiä ja siten työttömille työtä sekä ahdinkoon joutuneelle metsää omistavalle väestölle rahatuloja.

Mutta nyt vallitseva lamakausi ei saata jatkua loppumattomiin, eikä pysyvästä puunjalosteollisuuden tuotteiden menekin puutteesta saattane olla kysymystä. Puunjalostusteollisuutemme, jonka ahdinkotilaan on suureksi osaksi syynä Venäjän polkumyynti, vapautunee kyllä aikanaan kahleistaan ja rupeaa tarvitsemaan raaka-ainetta enemmän kuin nyt.

Puun käyttöä koskevat tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet sen rajan, jonka yli teollisuuden raaka-ainemäärät eivät voi lähivuosisikymminä nousta vaarantamatta metsiemme jatkuvaa käyttöä. Maamme vaki-

nainen asujamisto tarvitsee vuosittain niin paljon puuta, ettei teollisuudelle voi jäädä ilman metsien kasvun ylittämistä kuin parisen kymmentä miljoonaa k.-m<sup>3</sup> kuoretonta käyttöpuuta edellyttämällä, ettei maasta viedä puuta jalostamattomana. Vain sikäli kuin aikojen kuluessa oman maan tarvetta voidaan pienentää tai metsien tuottoa kyetään parantamaan, mikä suoritettujen tutkimusten mukaan on hyvinkin mahdollista, voi teollisuuden osalle jäädä enemmän raaka-ainetta.

Mutta riippumatta metsiemme tuoton parantamisesta on puunjalostusteollisuudellamme kehittymismahdollisuuksia — mikäli tällaisena laskukautena vastaisesta kehityksestä rohjetaan puhua — jo nykyisin käytävissä olevien raaka-aineiden puitteissa. Teollisuuden sisäistä rakennetta voidaan näet muuttaa siten, että raaka-aineet tulevat tehokkaammin käytetyiksi kuin tähän saakka.

Niinkuin hyvin tunnettua, ovat puunjalostusteollisuuden eri haarat raaka-aineen käyttöön nähden sangen eriluontoisia. Toiset niistä jalostavat puuta vähän ja saavat raaka-aineen yksikkömäärää kohti suhteellisen halpahintaista tuotetta, toiset kehittävät jalostuksen pitemmälle ja saavat yhtä suuresta puumäärästä paljon kalliimpia tuotteita ja samalla tavallisesti paremman taloudellisen tuloksen. On syytä tarkastaa minkälainen on ollut meidän puunjalostusteollisuutemme sisäinen rakenne tässä suhteessa.

Esillä olevassa tutkimuksessa on käynyt erittäin selvästi ilmi se tosiasia, että puunjalostusteollisuutemme on ollut hyvin yksipuolista, ylivoimaisesti sahaltaista. Raaka-aineen käytön kannalta tämä näkyy siitä, että yksistään sahat ovat vuosittain käyttäneet 70—80 % puunjalostusteollisuuden koko raaka-ainemäärästä. Että olosuhteet meillä ovat muodostuneet tällaiseksi, ei ole ihmeteltävä seikka. Siihen on luonnolliset, helposti ymmärrettävät syyt. Sahatavaralla on tilapäisiä lamakausia huomioon ottamatta ollut aina menekkiä maailman markkinoilla. Meillä taas on ollut viimeaikoihin saakka raaka-ainetta, joskaan ei kaikissa osissa maata riittävästi, niin kuitenkin niin paljon, että laajaa sahateollisuutta on voitu harjoittaa kohtalaisen hyvällä menestyksellä, vieläpä aika-ajoin, niinkuin heti maailmansodan jälkeen, erittäin edullisesti. Sahateollisuuden valta-asemassa pysymiseen ovat vielä vaikuttaneet monet muutkin syyt, joista pienimpiä ei suinkaan ole meillä vallinnut pääoman puute. Pääosan sahatavarastamme ovat tosin jo kauan tuottaneet pääomavahvat suuryhtiöt, joiden teollisuuslaitokset yksistään maksavat kukin kymmeniä miljoonia, jopa satakin miljoonaa markkaa, puhumattakaan muusta liikkeen harjoittamiseen tarvittavasta pääomasta. Mutta tätä teollisuutta

on voitu harjoittaa myöskin pienessä mitassa verraten pienillä pääomilla. Teollisuustilastossa esim. v. 1927 mainitun 608 sahan joukossa on suurin osa pieniä tai pienentaisia teollisuuslaitoksia, joiden perustamiskustannukset voidaan laskea vain sadoissa tuhansissa tai muutamissa miljoonissa markoissa ja joiden liikepääomataan eivät nouse kovin suuriin summiin. LEVÓNIN (1931) mukaan oli sahojen lukumäärästä, 611 kpl. v. 1927, 73 % sellaisia, joiden tuotanto vuodessa oli alle 2000 std, 21 % 2,000—10,000 std:n sahoja, ja vain 6 % sellaisia, joiden vuosituotanto oli yli 10,000 std. Pienten laitosten hoitaminen ei vaadi erikoisen suurta ammattitaitoa, vaan pystyvät siihen vähemmän kouluuntuneet henkilötkin. Tavara voi kyllä olla pikkusahoissa laadultaan huonompaa kuin paremmin johde- tuissa ja teknillisesti hyvin varustetuissa suursahoissa, mutta toisluokkaisen takin tavaraa on saatu kaupaksi.

Toisin on sitävastoin laita puuta pitemmälle jalostavissa teollisuuden haaroissa, niinkuin mekaanisen puuvanukkeen valmistamisessa, selluloosa- teollisuudessa, faneeriteollisuudessa j.n.e. Niiden harjoittaminen voi käydä kannattavaksi vain suuressa mitassa työskenneltäessä. Jo teollisuus- laitosten perustaminen vaatii useimmissa tapauksessa monia kymmeniä, jopa satoja miljoonia markkoja. Tähän tulee lisäksi se seikka, että tämän- laatuiset teolliset toiminnat vaativat paljon suuremmissa määrässä kuin sahateollisuus teknillistä erikoistaitoa. Kun puuta pitemmälle jalostavissa teollisuuden haaroissa muut kustannukset kuin raaka-aineen hinta merkitsevät enemmän kuin sahateollisuudessa, muodostuu teollisuuden finanssi- nen organisointi ja kalkkyylien tekokin niissä monimutkaisemmaksi ja vaikeammaksi. — Tämän tapaisista seikoista saa suurelta osalta selityk- sensä se, miksi puunjalostusteollisuutemme tähän astisesta kiitettävästä haaroittumisesta huolimatta on yhä edelleenkin pysynyt niin suuressa mää- rässä sahaltaisena kuin se nykyisinkin vielä on.

Sahateollisuus tulee vielä kauan aikaa olemaan meillä hyvin merkit- tävä teollisuuden haara. Siihen sillä on luonnolliset ja toivottavasti talou- dellisetkin oikeutuksensa. Vaikka nimenomaan järeän puun hakkuumää- rää olisi vastaisuudessa vähennettävä tai ainakin pyrittävä vähentämään, tulee metsissämme aina olemaan raaka-ainetta melkoiselle sahateolli- suudelle. Huolestuttava seikka on kuitenkin se, ettei sahateollisuus ole viimeaikoina tuottanut kohtuullista voittoa harjoittajalleen. M.m. LE- VÓNIN (1930 b) tutkimusten mukaan on tämä teollisuuden haara ulko- maisen ja etenkin Venäjän kilpailun takia tuottanut suoranaista tappiota- kin ainakin v:sta 1929 alkaen. Tuleeko tällainen tilanne jäämään pitkä- aikaiseksi vai onko se vain ohimenevä nykyhetken ilmiö, on mahdotonta

sanoa. Mutta vaikka tilanne nykyiseen verraten paranisikin vastaisuudessa, on syytä kiinnittää täysi huomio ennenkaikkea sahateollisuuden kehittämiseen ja tehostamiseen, jotta se pysyisi ulkomaisen kilpailun tasalla. Tämän ohella olisi pyrittävä jalostamaan sahatavarat kotimaassa pitemmälle kuin tähän saakka. Nykyisinhän meillä lähetetään sahatavaraa ulkomaille valtavan suureksi osaksi sahatussa tilassa, höylätyn tavaran osuuden ollessa ainakin naapurimaahamme Ruotsiin verraten suhteellisen vähäistä.

Sahatavaran pitemmälle jalostamista tietäisi myöskin huonekalu-, puusepän- y.m.s. teollisuuden kehittäminen vientiteollisuudeksi. Siihen meillä pitäisi olla suuria mahdollisuuksia. — Jos sahateollisuuden tuotteet tällä tavalla jalostettaisiin pitemmälle, saataisiin samoista raaka-ainemääristä todennäköisesti parempi taloudellinen tulos kuin tähän saakka, jolloin raaka-aineen käsittely sahateollisuudessamme on pysähtynyt suureksi osaksi puolitiehen.

Näillä toimenpiteillä ei kuitenkaan kyettäisi poistamaan niitä haittoja, jotka liittyvät oleellisesti sahateollisuuden raaka-aineen käyttöön. Niinkuin aikaisemmasta esityksestä on käynyt selville, on sahateollisuusluonteeltaan puuta kovasti haaskaavaa teollisuutta. Riippuen eri sahojen sahaustekniikasta on sahaustulos erilainen. Suuret teknillisesti hyvin järjestetyt sahat käyttävät raaka-aineen tarkemmin kuin heikommin järjestetyt pienet laifokset. Tästä huolimatta on kaikissa sahoissa varsinainen sahatavaran saanti raaka-aineen todellisesta kiintomitasta laskien niin pieni, että runsaasti puolet jää jätteiksi. Jätteitä käytetään polttopuina joko teollisuuslaitoksissa tai yksityistalouksissa, sulfaattiselluloosan raaka-aineena, niistä valmistetaan sysiä j.n.e., mutta melkoinen määrä tulee käytetyksi niiden arvoa vastaamattomiin tarkoituksiin tai jää kokonaan käyttämättä (LEVÓN, 1931). — Sikäli kun sahatukit pienentyvät lisääntyä jätteiden suhteellinen määrä yhä enemmän.

Suurta raaka-aineen tarvetta tyydyttääkseen ovat sahat joutuneet käyttämään paljon sellaistaakin puuta, joka todennäköisesti antaisi paremman taloudellisen tuloksen jonkin muun teollisuuden haaran käyttämänä. Epäkohta on varsinkin siinä, että sahojen raaka-aineisiin on sisällynyt liian paljon kuusta. Esim. v. 1927 oli sahatukeissa tätä puulajia lähes 4 milj. k.-m<sup>3</sup>. On tietenkin kokonaan hintakysymys minkälaiseksi tavaraksi järeydeltään erilaiset puut kannattaa valmistaa, mutta todennäköisesti esim. yllämainittuun kuusimäärään sittenkin sisältyy melkoinen määrä niin pientä puuta, että olisi ollut edullisempaa käyttää se muuten kuin sahaukseen.

Kun sahateollisuus ei ainakaan nykyisin ole kannattavaisuuden eikä raaka-aineen tehokkaan käytön kannalta loistava teollisuuden haara, herää kysymys, ovatko muut puunjalostusteollisuuden haarat sitten paremmassa asemassa. Tähän laajaan ja hyvin monipuoliseen kysymykseen ei tässä ole syytä lähemmin syventyä. Voidaan kuitenkin huomautta, että esim. havupuuta (välillisesti) jalostava paperiteollisuus ei ole vielä toistaiseksi joutunut sellaiseen pulaan kuin sahateollisuus, joskaan senkään asema ei liene tällä hetkellä kehuttava. Tämän lisäksi keksitään puulle yhä uusia käyttömahdollisuuksia, jonka vuoksi voidaan hyvällä syyllä olettaa olevan parempia mahdollisuuksia yleensä puuta pitemmälle jalostaville teollisuuden haaroille kuin sahateollisuudelle.

Tämä merkitsee erittäin paljon raaka-aineen käytön kannalta. Kun metsiemme hakkuumäärää ei ainakaan lähitulevaisuudessa voida lisätä yli vv:n 1927—28 hakkuumäärien, ei myöskään puunjalostusteollisuuttamme voida suuresti laajentaa nykyisessä kokoonpanossaan, niinkuin aikaisemmin jo huomautettiin. Mutta sitä voidaan muuttaa sisäiseltä rakenteeltaan siten, että sahateollisuuden kustannuksella siirretään osa käytettävissä olevasta raaka-aineesta sellaisille teollisuuden haaroille, jotka kykenevät käyttämään puun tarkemmin ja antamaan mikäli mahdollista suuremman taloudellisen tuloksen.<sup>1</sup>

Teollisuuden sisäisen rakenteen muodostumista voidaan tosin ohjata tarkoituksen mukaisella talouspolitiikalla, mutta sen merkitystä ei ole liian suureksi arvioitava. Ensi sijassa saa teollisuusluonteensa vapaasti muodostuvien taloudellisten tekijäin yhteisvaikutuksesta. Meillä onkin viimeaikoina havaittavissa merkkejä puunjalostusteollisuutemme entisestään poikkeavasta orientoitumisesta. Sahateollisuuden nousukausi näyttää päättyneen. Nykyisin tuskin perustetaan uusia suuria sahoja. Sen sijaan on aivan viime vuosina perustettu tai on parhaillaan suunnittelun alaisena muita mittaussuhteiltaan valtavia teollisuuslaitoksia. Missä määrin tämä kehityksen suunta tulee jatkumaan sen jälkeen kun puunjalostusteollisuutemme taas vapautuu nykyisestä ahdinkotilastaan, on mahdotonta sanoa, mutta ottamalla huomioon metsissämme olevien hakatta-

<sup>1</sup> Kuvaavaa sille, mikä kansantaloudellinen merkitys saattaa olla teollisuutemme yksipuolisuudella, ovat ne tulokset, joihin taloudellinen neuvottelukunta päätyi nykyisen pulakauden syitä tutkiessaan. Yhtenä tärkeimpänä pulakauden syynä pitää mainittu neuvottelukunta sahatavaran kysynnän heikkenemistä v. 1928 (SUVIRANTA, 1929). Jos vientiteollisuutemme ei olisi ollut niin yksipuolista, ei yksistään sahatavaran kysynnän pieneneminen olisi voinut vaikuttaa niin raskaasti koko taloudelliseen elämäämme.



vien järeiden ja pienten puiden keskinäisen suhteen sekä sen, että teollisuudella on yleensä taipumus kehittyä myös raaka-aineiden tarkoituksen mukaiseen käyttöön nähden, voitaneen alkanutta puunjalostusteollisuuden sisäisen rakenteen muuttumista pitää jatkuvana.

Tällainen kehityksen suunta on eritoten metsätaloutemme kannalta merkille pantava. Se johtaa pienen puutavaran menekin suurenemiseen järeiden puiden kustannuksella. Lukuunottamatta nykyistä lamakautta on hiomo- ja selluloosapuilla ollut kuluneina vuosina suuressa osassa maamme hyvä menekki. Mutta kun paperiteollisuutta varten ei vielä ole otettu kovin yleisesti puita alle 10 sm, on ollut vaikeuksia sitä pienemmän puun kaupaksi saamisessa. Pientä puuta jalostavan teollisuuden laajetessa ja pienen puun kysynnän suuretessa — puhuaksemme edelleen tulevaisuuden mahdollisuuksista — alenee luultavasti raaka-aineiden minimiläpimitta. Kysynnän siirtyessä yhä pienempiin puihin avautuu tietenkin uusia mahdollisuuksia metsien hoidon tehostamiselle.

### Kirjallisuusluettelo.

- ARCHER, ERLING, 1920. Om tømmerets form i Glommens og Drammens vasdrag. (Medd. fra det norske skogsforsøksvaesen, Hefte 1.) Kristiania.
- ARO, PAAVO, 1929 a. Tutkimuksia hakkausmäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken. Edeltäviä tiedonantoja. (An investigation into the apportionment of the quantity of wood cut between the wood used and the waste left in the forest.) (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 14.) Helsinki.
- 1929 b. Pinopuutavaran kiinteän kuutiomäärän laskeminen. (Kiintomittataulukkoja. Keskusmetsäseura Tapion julkaisuja.) Helsinki.
- EIDE, ERLING, 1922. Om tømmerets form i Trøndelags vasdrag. (Medd. fra det norske skogsforsøksvaesen, Hefte 2.) Kristiania.
- HELANDER, A. BENJ., 1922. Metsänkäyttöoppi. Toinen painos. Porvoo.
- ILVESSALO, Y., 1927. Suomen metsät. Tulokset vuosina 1921—1924 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. (The forests of Suomi (Finland). Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921—1924.) (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 11.) Helsinki.
- 1929 a. Suomen päävesistöalueiden metsät. Tuloksia vuosina 1921—24 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. (The forests of the main watershed areas of Suomi (Finland). Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921—24.) (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 13.) Helsinki.
- 1929 b. Kts. SAARI, EINO ja ILVESSALO, Y. 1929.
- KOVERO, MARTTI, 1926. Suomen vientiteollisuus. Liike-elämä XIV. Helsinki.
- Kuberingstabell, 1922. Kuberingstabell gällande för Kemi, Ounas och Kitinen Älvär, Engelskt mått. (Godkänd af Kemi Älvs Flottningsförenings stämma 25. 11. 1922.)
- Kuutiomistaulukko, 1918. Kuutiomistaulukko Tornion ja Muonion rajajokien lautausyhdistystä varten. (Tornion ja Muonion rajajokien lautausyhdistyksen ohjesääntö, vahvistettu 30. 3. 1918.)
- Kuutiomistaulukko, 1928. Kuutiomistaulukko 4—6 metrin puutavaraa varten latvomitasta kiinteäksi mitaksi. (Kertomus. Kymin lautausyhdistyksen toiminnasta vuonna 1928.) Kotka.
- KÄPY, ARTTURI, 1930. Puun mekaaninen jalostus. Maa ja Metsä. Metsätalous III. Porvoo.
- LEVÓN, MARTTI, 1930 a. Sahateollisuutemme nykyinen tila ja toimintamahdollisuudet. (Esitelmä Kansantaloudellisen Yhdistyksen kokouksessa 27. II. 1930.)
- 1930 b. Sahateollisuutemme nykyinen tila ja toimintamahdollisuudet. (Kansantaloudellinen Aikakauskirja. II nide. II (XXVI) vuosikerta.) Helsinki.

- LEVÓN MARTTI, 1931. Sahateollisuuden jätepuu ja sen käyttö (The wood waste in the sawmill industry and its utilization). (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 16.) Helsinki.
- Metsätilasto, 1927. Suomen virallinen tilasto, XVII. Helsinki.
- PAAVONEN, T. W., 1911. Suomen metsäntuotteiden vienti 25-vuotiskaudella 1886—1910. (Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapion julkaisuja 1.) Helsinki.
- PÖNTYNEN, V. 1929. Tukkien y.m. kappaleittain mitattavien puutavaroiden todellisen kuutiomäärän laskeminen. (Kiintomittataulukkoja. Keskusmetsäseura Tapion julkaisuja.) Helsinki.
- »— 1931. Eräitä lukuja Suomen puujalostusteollisuuden raaka-aineen käytöstä vuosina 1911—1929. (Yksityismetsänhoitajayhdistyksen Vuosikirja N:o 4.) Helsinki.
- Relationstal, 1923. Vid virkesmätning erforderliga relationstal. (Statens offentliga utredningar 57.) Stockholm.
- SAARI, EINO, 1922. Kotitarvepuun kulutus maaseudulla Turun ja Porin läänissä. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 5.) Helsinki.
- SAARI, EINO ja ILVESSALO, Y., 1929. Näkökohtia Suomen metsätalouden tehostamiseksi. (Silva Fennica 12.) Helsinki.
- SAARI, EINO, 1929. Ehdotus puun käyttöä osottavan jatkuvan tilaston järjestämisestä Suomeen. (A scheme for introducing permanent statistics of wood consumption in Suomi.) (Silva Fennica 11.) Helsinki.
- »— 1930 a. Suomen puunkäytön suuruus. (Esitelmä Suomen Metsätieteellisen Seuran kokouksessa 10. II. 1930.)
- »— 1930 b. Suomen paperiteollisuuden puuraaka-aineen käyttö vv. 1927—29. (Tilastokatsauksia 10.) Helsinki.
- SIERLA, V. O., 1929. Uittoyhdistysten kuljettamat puumäärät vv. 1922—1927. (Käsikirjoitus.)
- SOHLMAN, S. A., 1927. Puujalostusteollisuuden kehitys vv. 1908—1927. Tapio. Helsinki.
- STRÖMBERG, K och KROHN, L., 1922. Statistiska utredning angående bränsle förbrukningen i Finland samt behovet av trävirke. (Metsätaloudellinen Aikakauskirja.) Helsinki.
- SUVIRANTA, BR., 1929. Taloudellinen asema. Tutkimus nykyisestä lamakaudesta ja sen syistä. (Taloudellisen neuvottelukunnan julkaisuja 2.) Helsinki.
- Tapion Tasukirja, 1926. Käsikirja metsänomistajille ja metsänhoitomiehille. Kuudes, lisätty painos. Helsinki.
- Teollisuustilasto, 1911—1929. (Suomen virallinen tilasto, XVIII A.) Helsinki.
- Ulkomaankauppa, 1920—1927. (Suomen virallinen tilasto, I. A. Kauppa.) Helsinki.
- Överavverkas landets skogar, 1916. Överavverkas landets skogar och om så är fallet, vilka åtgärder borde vidtagas för att hindra denna överavverkning. (Metsätaloudellinen Aikakauskirja, laajempi painos.) Helsinki.

## Der Rohholzverbrauch der finnischen Holzveredlungsindustrie in den Jahren 1911—29.

Referat.

Einleitung.

(S. 5)

In den Jahren 1921—24 wurde im Auftrage der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt in Finnland die sogen. linienweise Reichstaxierung der Wälder durchgeführt, bei der die Waldvorräte des Landes, der Zuwachs der Wälder, die Holzarten- und Altersklassenverhältnisse u.ä. Fragen untersucht wurden (ILVESSALO, Y. 1927). Da es vom Standpunkt der Waldwirtschaft Finnlands aber von Wichtigkeit ist, nicht nur diese Faktoren zu kennen, sondern auch den jährlichen Gesamtholzverbrauch des Landes zu ermitteln, wurde im Jahre 1927 nach Bewilligung einer besonderen Geldsumme seitens des finnischen Reichstages von der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt Prof. SAARI mit der Feststellung der Hiebmenge der finnischen Forsten und des allgemeinen Holzverbrauches beauftragt. Die Untersuchungen über den Holzverbrauch sind nunmehr zu Ende geführt und die Verbrauchsmenge für 1927 ermittelt. Die Hauptergebnisse dieser Untersuchung sind schon veröffentlicht (SAARI, 1930 a) und eingehende Angaben werden bald erscheinen.

An dem Gesamtholzverbrauch des Landes hat die finnische Industrie einen bedeutenden Anteil. Da sich die von der Holzveredlungsindustrie verarbeiteten Rohholzmengen ausserdem gegenüber den übrigen Verbrauchskategorien leicht abgrenzen lassen, erschien es angebracht sie als selbständige Gruppe gesondert zu behandeln. Auf diese Weise war es möglich sie auf breiterer Grundlage zu behandeln als im Rahmen des Gesamtholzverbrauches möglich gewesen wäre, was bei der grossen Bedeutung, die sie in mancher Beziehung im Wirtschaftsleben des Landes haben, recht wichtig ist. — Die Untersuchung des Materials betr. den Rohholzverbrauch der finnischen Holzveredlungsindustrie wurde Verf. übertragen.

Die Holzverbrauchsmengen in einem Lande lassen sich in zwei ihrem Wesen nach verschiedene Gruppen einteilen. In der einen bleibt der Holzverbrauch von Jahr zu Jahr ziemlich der gleiche, z.B. der Holzverbrauch der ländlichen Bevölkerung zum Hausbedarf, in der anderen wechseln dagegen die einzelnen Verbrauchsmengen stark. Zu der letzteren Gruppe gehören in Finnland u.a. die unveredelten Holzwaren zur Ausfuhr und vor allem das Rohholz der Holzveredlungsindustrie. Bei diesen Verbrauchskategorien geben die Zahlen für den Holzverbrauch nur eines Jahres kein genügend klares Bild von dem Anteil desselben an dem Gesamtholzverbrauch des Landes. Aus diesem Grunde wurde versucht, obwohl die Untersuchungen sich vorzugsweise auf das Jahr

1927 erstreckten, zur Ermittlung der wechselnden Verbrauchsmengen ein grösseres Material für einen längeren Zeitraum zu erhalten. Was speziell den Rohholzverbrauch der Holzveredlungsindustrie betrifft, so wurde der zu untersuchende Zeitraum soweit gewählt, dass die Jahre unmittelbar vor dem Weltkriege mit untersucht wurden. Im ganzen wird in dieser Arbeit die Zeit von 1911—1929 behandelt.

Die vorliegende Untersuchung über den Rohholzverbrauch der finnischen Holzveredlungsindustrie ist nicht die erste, die bisher in Finnland ausgeführt wurde. Ausser der amtlichen Industriestatistik, in der versucht ist den jährlichen Rohholzverbrauch der Holzveredlungsindustrie zu berechnen, liegen eine Reihe von anderen diesbezüglichen statistischen Untersuchungen vor, die jedoch meist auf anderer Grundlage durchgeführt sind als die vorliegende Arbeit. So sind die Holzmassen in ihnen gewöhnlich in den handelsüblichen Massen angegeben. Nach dem in Finnland üblichen Messungsverfahren für Holzwaren geben diese Massen in den meisten Fällen nicht den wirklichen Festgehalt der Holzwaren an.

In dieser Untersuchung sind die in gewöhnlichen handelsüblichen Massen angegebenen Holzmassen in wirklichen Festgehalt umgerechnet. Der Hauptunterschied zwischen dem handelsüblichen und dem wirklichen Kubikmass in Finnland besteht darin, dass die Sägeblöcke nach Zopfstärke gemessen und als Zylinder kubiert werden, deren Grundfläche die der Zopfstärke entsprechende Fläche und deren Länge die Länge des Sägeblockes ist. In der vorliegenden Untersuchung wird dieses handelsübliche Kubikmass als technisches bezeichnet. Die Zopfstärke wird gewöhnlich in ganzen, halben und viertel engl. Zoll mit Abrundung nach unten gemessen, so dass also die Blöcke einer bestimmten Durchmesserklasse in Wirklichkeit einen etwas grösseren Durchmesser haben als der Zahlenwert für die betr. Klasse angibt. So sind z.B. Blöcke, deren Zopfstärke auf 8 Zoll angegeben ist, in Wirklichkeit etwas grösser als 8 Zoll. Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Blöcke in jeder Durchmesserklasse etwa um die Hälfte des betr. Durchmesserintervalles grösser sind als angegeben ist. So sind z.B. Blöcke der 8 Zollklasse, die mit  $1/2$  Zoll Genauigkeit gemessen sind, im Mittel  $8\frac{1}{4}$  Zoll, wenn sie in der Statistik auch als 8-zöllig angegeben werden. Auch die Länge der Blöcke entspricht in Wirklichkeit nicht genau der nominellen Länge in der Praxis. In Finnland wird nämlich bei der Längenmessung der Sägeblöcke ein sogen. Übermass von 3—6 Zoll gegeben, das aber bei der Kubierung nicht berücksichtigt wird. In der vorliegenden Untersuchung sind die durch die Messungsmethode bedingten Fehler bei der Angabe des wirklichen Kubikmasses berücksichtigt und korrigiert. Da sich die Gesamtmenge der Blöcke nicht noch einmal messen liess, wurde das handelsübliche Kubikmass mit Hilfe von Reduktionsfaktoren in wirkliches Kubikmass umgerechnet. Das mit Hilfe von Reduktionsfaktoren umgerechnete technische Kubikmass wird in der vorliegenden Untersuchung wirkliches Kubikmass genannt. Je nach der Art des Fehlers lassen sich verschiedene Arten von Reduktionsfaktoren unterscheiden. Der durch Abrundung des Durchmessers nach unten entstandene Fehler ist mit einer Zahl korrigiert, welche das Verhältnis zwischen dem wirklichen und dem fehlerhaften Kubikmass (bei Zopfstärkemessung) angibt. — Eine zweite Gruppe von Reduktionsfaktoren ist durch das Übermass bedingt. Fehler bei der Berechnung des Kubikmasses können auch dadurch veranlasst werden, dass die Zopfstärke oft an der schmalsten Seite der Blöcke gemessen wird, doch ist in der vorliegenden Untersuchung diesem Umstande keine Beachtung geschenkt. — Im folgenden wird angenom-

men, dass der Durchmesser im Mittel mit  $1/2$  Zoll Genauigkeit gemessen ist und das Übermass im Mittel 4 Zoll beträgt.

Die dritte Gruppe von Reduktionsfaktoren ist dadurch bedingt, dass bei den in Finnland in der Praxis üblichen Messungsmethoden die Verdickung des Schaftes vom Zopf zum Basalteil nicht berücksichtigt wird, ein Umstand, der bei der Feststellung des wirklichen Kubikmasses jedoch zu beachten ist. Der so entstehende Fehler wird mit der Zopfformzahl korrigiert, die auf Grund ausführlicher Spezialuntersuchungen an ca. 13 500 Blöcken auf Flössgewässern, in Sägewerken u.a. erhalten wurde (PÖNTYNEN, 1929).

Wenn es sich darum handelt das technische Kubikmass der Gesamtsägeblockmassen Finnlands in wirkliches Kubikmass umzurechnen, kann dies nicht nach Sortimentklassen, sondern nur mit Hilfe der Mittelblöcke geschehen. Die Grösse derselben und die dabei verwendeten Reduktionsfaktoren sind aus Tabelle 2 (S. 20) ersichtlich.

Die Schichtholzsortimente, wie Papierholz u.a., sind in der finnischen Statistik meist in Raummass angegeben. Für die vorliegende Untersuchung musste das Raummass darum in Festmass umgerechnet werden. Die dazu benötigten Reduktionsfaktoren wurden durch Spezialuntersuchungen ermittelt (ARO, 1929 b). Die betr. Reduktionsfaktoren sind bei jedem Industriezweig gesondert angegeben.

Die finnische Holzveredlungsindustrie verwertet als Rohholz hauptsächlich einheimisches Rundholz, in kleineren Mengen auch ausländisches Holz. Einige Industriezweige verarbeiten auch die Abfälle oder Halbfabrikate anderer Holzindustrien. In der vorliegenden Untersuchung ist das Hauptaugenmerk auf den Verbrauch einheimischen Rundholzes, d. h. zum erstenmal veredelten Holzes gerichtet. Bei dem von den Sägewerken verarbeiteten Rohholz ist ausserdem zwischen Verarbeitung für eigene Rechnung und im Lohnschnitt unterschieden und nur die erstere als eigentlicher Rohholzverbrauch der Sägewerke aufgefasst.

Der Teil der Hiebsmassen, der nicht von der Industrie als Rohholz verarbeitet, sondern als Abfall im Walde zurückgeblieben oder zu anderen Zwecken verwendet ist, wird im folgenden nicht weiter berücksichtigt, wenn nicht ausdrücklich anderes angegeben ist. Um jedoch den gesamten Rohholzverbrauch der einzelnen Industriezweige, nicht nur die Verarbeitung von einheimischem Rundholz, zu zeigen, werden auch Angaben über die Mengen ausländischen Holzes und Abfälle gemacht, jedoch gesondert neben dem einheimischen Rundholz.

Die vorliegende Untersuchung fusst hauptsächlich auf der amtlichen Industriestatistik. Ausserdem mussten in gewissen Fällen für einzelne Jahre Angaben der Aussenhandelsstatistik herangezogen werden. Weiter wurde versucht alle erreichbaren statistischen Angaben zu verwerten, die in einer oder anderer Weise zweckdienlich sein konnten.

Die Ermittlung des Rohholzverbrauches der Industrie auf Grund der Industriestatistik stösst jedoch auf grosse Schwierigkeiten. Einmal sind die Holzmassen wie erwähnt in handelsüblichen Massen angegeben, weiter sind sie recht verschieden sortimentiert: als Rundholz mit und ohne Rinde, geschnitten, gesägt usw. und in verschiedenartigen Massen angegeben: in Raummeter, Festmeter, Kubikfuss, Quadratfuss, Kilo usw. Besonders störend machte sich der Umstand geltend, dass bei gewissen Industriezweigen für einige Jahre keine Angaben vorliegen. Infolgedessen mussten ausführliche

Extra- und Interpolationen nicht nur für die Gesamtrohholzmengen der verschiedenen Industriezweige, sondern vor allem zur Ermittlung des Anteiles der einzelnen Holzarten vorgenommen werden. Die in verschiedenen Masseinheiten angegebenen Holzmassen sind in Festmeter umgerechnet worden.

Diejenigen Industriezweige, deren Rohholzverbrauch in der vorliegenden Arbeit untersucht wird, sind die folgenden:

1. Sägewerke, 2. Birkenstock-Sägewerke, 3. Furnierfabriken, 4. Zündholzfabriken, 5. Holzwollefabriken, 6. Zwirnrollenfabriken, 7. Holzschleifereien und 8. Zellulosefabriken.

Es gibt zwar in Finnland noch andere Industriezweige, welche Rohholz verarbeiten, doch ist ihr Holzverbrauch entweder so gering, dass er unberücksichtigt bleiben kann, oder sie verarbeiten Halbfabrikate, die nicht in den Rahmen der vorliegenden Untersuchung fallen.

## I. Die einzelnen Zweige der Holzveredlungsindustrie.

### 1. Sägewerke.

(S. 12)

#### Grundlagen der Berechnung.

Da in der Industriestatistik nicht für alle Jahre das Kubikmass der Sägeblöcke angegeben ist, musste dieses für die fehlenden Jahre indirekt ermittelt werden. Als Grundlage der Berechnung wurde dabei die fertiggestellte Sägeware genommen, die ziemlich vollständig bekannt ist. Tabelle 1 (S. 14) zeigt, wieviel Sägeblöcke nach Zopfstärke kubierte in den einzelnen Jahren zur Herstellung von Sägeware benötigt wurden. Da die Zahlen für die einzelnen Jahre etwas schwanken, liessen sich bei der Berechnung des Kubikmasses der Blöcke für diejenigen Jahre, für welche dieses nicht bekannt war, die Ergebnisse irgend eines einzelnen Jahres nicht verwenden, sondern es wurden die Mittelwerte für die Jahre 1924—1927 errechnet, wobei sich ergab, dass pro Std. grosse Kiefern-Sägeware (über 2 m lang) 271 techn. K.F. Rohholz und zur Herstellung grosser Fichten-Sägeware für die gleiche Einheit 269 techn. K.F. verwendet wurden. Durch Multiplikation der Std.-Mengen Gesamtsägeware mit diesen Zahlen wurde das techn. Kubikmass der Sägeblöcke in K.F. für die Jahre erhalten, für welche die Industriestatistik diese nicht angibt.

Aus Tabelle 1 ersehen wir weiter, dass das Sägeergebnis in den Jahren, für die Vergleichsmaterial vorliegt, ziemlich konstant war, soweit die Gesamterzeugung ins Auge gefasst wird. Die Ergebnisse der Berechnungen für Nadelholzsägeblöcke und -Sägeware allein zeigt die Aufstellung S. 16. Von dem technischen Kubikmass der Nadelhölzer (nach Zopfstärke gerechnet) wurden 65.7—68.8 % Sägeware erhalten, während auf das wirkliche Kubikmass derselben nur 46.0—48.5 % entfielen. Der übrige Teil der Blöcke entfiel auf Latten, Sägemehl, Übermassstücke u.a.

Nachdem das technische Kubikmass der Blöcke für alle Jahre der untersuchten Zeitperiode berechnet war, musste dieses in wirkliches Raummass umgerechnet werden. Dabei wurden die Reduktionsfaktoren und Umrechnungszahlen, die bei den oben erwähnten Spezialuntersuchungen erhalten wurden, benutzt und mit ihnen die tech-

nische Kubikmasse multipliziert. Da die Grösse der Reduktionsfaktoren von der Mittenstärke der Sägeblöcke abhängt und diese in den einzelnen Teilen Finnlands verschieden ist, wurde das Material folgendermassen regional eingeteilt: N-Ladoga (Suojärvi und das Gebiet des nördl. Ladoga), Finnland, S-Hälfte und Finnland N-Hälfte (Rgb. Oulu). — Tabelle 2 gibt die Reduktionszahlen für die Jahre 1927—29 an. Für die übrigen Jahre wurden die Ergebnisse des Jahres 1927 benutzt (s. S. 22).

#### Die Rohholzmengen insgesamt.

(S. 22)

Tabelle 3 (S. 23) gibt die Rohholzmengen der von den Sägewerken für eigene Rechnung verarbeiteten einheimischen, Tabelle 4 (S. 24) entsprechend für die ausländischen Rohholzmengen an, während aus Tabelle 5 (S. 25) die von den Sägewerken im Lohnschnitt verarbeiteten Rohholzmengen ersichtlich sind.

Tabelle 3 und Fig. 3 (S. 64) zeigen, dass der Verbrauch an Sägeblöcken schon vor dem Weltkriege 8—9 Mill. wirkl. K.F. betrug. Da Finnland während des Krieges keine Sägeware ausführen konnte, nahm natürlich der Rohholzverbrauch stark ab. Nach der Selbständigwerdung Finnlands und mit Wiederkehr normaler Verhältnisse nach dem Kriege begann sich auch die Sägeindustrie wieder zu beleben. Stillgelegte Sägewerke wurden wieder in Betrieb gesetzt, manche Sägewerke, die früher nur für den einheimischen Bedarf gearbeitet hatten, stellten sich auf Ausfuhr um und eine ganze Reihe neuer, meist mittelgrosser Betriebe wurde gegründet. Da ausserdem Russland auf dem internationalen Holzmarkt ausgeschaltet war, erlebte die finnische Sägeindustrie damals eine Blütezeit. Schon 1923 wurde mehr Rohholz verarbeitet als in der besten Zeit vor dem Kriege (1913) und der Verbrauch stieg bis zum Jahre 1927 ununterbrochen, wo er mit 14.2 Mill. wirkl. Fm ein Maximum erreichte. Von diesem Jahre an ist der Rohholzverbrauch gesunken, da Russland wieder auf dem Weltmarkt auftrat. Diese Konkurrenz ist für Finnland um so grösser, als Russland seine Sägeware auf die gleichen Märkte bringt wie Finnland. Zum grössten Teile ist es darauf zurückzuführen, dass die finnische Sägeindustrie in den letzten Jahren mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat und die Sägewerke ihren Betrieb von Jahr zu Jahr haben verringern müssen. Der Rohholzverbrauch war schon 1928 bedeutend geringer als 1927 und die fallende Tendenz hat in den folgenden Jahren angehalten. 1929 betrug der Gesamtverbrauch nur 11.7 Mill. Fm, und falls für 1930 Zahlenangaben vorlägen, würden diese ohne Zweifel eine noch grössere Abnahme des Rohholzverbrauches zeigen als in den beiden vorhergehenden Jahren.

#### Holzarten.

(S. 30)

Zur Beurteilung des Holzverbrauches ist es sehr wichtig nicht nur die Gesamtmenge des von der Holzveredlungsindustrie verarbeiteten Rohholzes zu kennen, sondern auch festzustellen, wie sich diese auf die verschiedenen Holzarten verteilt. Tab. 6 u. 7 (S. 31 u. 32) geben den Anteil der einzelnen Holzarten an der von den Sägewerken verarbeiteten Rohholzmengen an; dasselbe ist in Fig. 1 (S. 34) graphisch dargestellt. Wir sehen, dass der Anteil der Kiefer immer am grössten war und um 70 % schwankte, während auf die Fichte nicht ganz 30 %, auf die Birke ca. 1 % entfielen. — An der Zunahme

des Sägeblockverbrauchs waren die einzelnen Holzarten im allgemeinen in gleicher Weise beteiligt. Vom Jahre 1927 ab scheint jedoch der Anteil der Fichte etwas abzunehmen, derjenige der Kiefer entsprechend zu steigen, was wohl dadurch bedingt sein dürfte, dass andere Fichten verarbeitende Industriezweige in der letzten Zeit mehr Fichtenholz verbraucht haben, so dass besonders kleines Fichtenholz nicht mehr so viel wie früher in den Sägewerken zur Verarbeitung gelangt.

#### Mittelblock.

(S. 34)

Auf Grund des Untersuchungsmaterials lassen sich die Schwankungen in dem Kubikmass der Sägeblöcke für die einzelnen Untersuchungsjahre verfolgen (vgl. Tab. 6 u. 7, S. 31 u. 32 sowie Fig. 2, S. 37). Betreffs des t e c h n i s c h e n Mittelblockes stellen wir fest, dass dieser bei Fichten- und Kiefernholz vor dem Kriege ziemlich die gleiche Grösse behielt, während in der Kriegs- und ersten Nachkriegszeit der Mittelblock bedeutend variierte. Im allgemeinen waren die Kiefernblöcke grösser als die Fichtenblöcke (4.83—6.71 K. F. gegenüber 4.77—6.26 K. F.).

Wenn man den Zeitraum von 1916 bis 1922, in dem unnormale Verhältnisse herrschten, unberücksichtigt lässt und die Grösse des technischen Mittelblockes bei Nadelholz in den »normalen« Jahren vor und nach dem Weltkriege vergleicht, stellt man fest, dass die Blöcke in den späteren Jahren im Durchschnitt kleiner geworden sind. Wenn man jedoch Kiefern- und Fichtenblöcke gesondert mustert, ergeben sich etwas andere Verhältnisse. In den letzten Jahren ist nämlich der Kiefernblock kleiner geworden, der Fichtenblock aber hat zugenommen, weil kleineres Fichtenholz mehr in den anderen Industriezweigen verwendet wurde als in der Sägeindustrie.

Der w i r k l i c h e Mittelblock ergibt sich, wenn man den technischen mit den Reduktionsfaktoren multipliziert. Daraus folgt, dass seine Schwankungen die gleiche Tendenz zeigen wie die des technischen Mittelblockes. Da für Fichtenblöcke eine höhere Zopfformzahl als für Kiefernblöcke verwendet wurde, waren die wirklichen Fichtenblöcke im allgemeinen grösser als die wirklichen Kiefernblöcke. Ebenso deutlich wie die mittlere Kubikmasse der Sägeblöcke zeigt auch die Stückzahl Nadelholzblöcke pro Std. die Abnahme der Sägeblockgrösse. Mustern wir daraufhin Tabelle 7, so sehen wir, dass in den Jahren 1914—20 auf den Standard Sägeware 37.5—42.3 Nadelholzblöcke, in den Jahren 1921—29 dagegen 44.6—49.8 Nadelholzblöcke entfielen.

#### 2. Birkenstock-Sägewerke.

(S. 40)

In den Birkenstock-Sägewerken werden hauptsächlich für die Ausfuhr nach England bestimmte Stöcke in ca. 1" × 1" und 1—2 m Länge hergestellt. Der Rohholzverbrauch dieser Sägewerke geht aus Tabelle 8 (S. 41) hervor. In der Industriestatistik erscheint dieser Industriezweig als selbständige Kategorie nur für die Jahre 1926—28, für die übrigen Jahre ist der Rohholzverbrauch der Birkenstock-Sägewerke zusammen mit dem Rohholzverbrauch der eigentlichen Sägen angegeben. Alles in allem ist dieser Industriezweig in Finnland verhältnismässig unbedeutend.

#### 3. Fournierfabriken.

(S. 42)

Der Rohholzverbrauch der Fournierfabriken ist aus Tabelle 9 (S. 45) ersichtlich. Die erste Fournierfabrik in Finnland wurde im Jahre 1912 gegründet. Ihr Rohholzverbrauch war naturgemäss noch recht gering. Aber aus diesen bescheidenen Anfängen hat sich später, besonders nach dem Weltkriege, ein beachtenswerter Industriezweig entwickelt und zwar in ständigem Aufstieg, so dass für das letzte Untersuchungsjahr (1929) der Rohholzverbrauch am grössten war.

Vom Standpunkt des Gesamtholzverbrauches aus hat die Fournierindustrie eine grössere Bedeutung als die reinen Rohholzmengen zeigen. Denn dieser Industriezweig verarbeitet in Finnland fast ausschliesslich Birken von bester Qualität, astfreie, gesunde und gerade Stämme. Da von den Stämmen nur das Starkholz als Fournierholz verwendet wird, bleiben bei den Hieben viele Abfälle zurück, von denen nur ein verhältnismässig kleiner Teil anderweitig Verwendung findet. So ist zur Belieferung der Fournierfabriken mit Rohholz das beste Birkenholz aus den Wäldern gehauen worden, z.B. im Jahre 1929 wenigstens 1 Mill. Fm.

#### 4. Zündholzfabriken.

(S. 46)

Für den Rohholzverbrauch dieses Industriezweiges liegen in der amtlichen Statistik nur sehr unvollständige Angaben vor. Auf Grund der Produktion lassen sich die Berechnungen mittelbar nur bis zum Jahre 1923 zurück vornehmen. — Die betr. Zahlen sind aus Tabelle 10 (S. 47) ersichtlich.

Der Rohholzverbrauch der Zündholzindustrie ist in Finnland ziemlich unbedeutend. Im Jahre 1927, in dem der Verbrauch sein bisheriges Maximum erreichte, wurden nur 48,600 Fm Rohholz verarbeitet. Die Zündholzindustrie zeigt, wie aus Tabelle 10 ersichtlich ist, im Gegensatz zu manchen anderen Zweigen der Holzveredlungsindustrie in Finnland keine Produktionssteigerung, was weniger auf Mangel an Rohholz als darauf zurückzuführen ist, dass die finnische Zündholzindustrie mehr als andere Zweige der Exportindustrie unter ausländischer Konkurrenz zu leiden hat. Ausserdem hat sich der Einfluss ausländischen Kapitals in diesem Industriezweig stark geltend gemacht.

#### 5. Holzwollefabriken.

(S. 48)

Auch die Holzwolleindustrie hat sich, wie aus den Zahlen für den Rohholzverbrauch in Tabelle 11 (S. 49) zu ersehen ist, in Finnland zu keinem bedeutenden Industriezweig entwickeln können. Während der ganzen Untersuchungsperiode hat der Rohholzverbrauch in keinem Jahre 7,000 Fm erreicht. Die finnischen Wälder könnten ohne Zweifel Rohholz für eine bedeutend umfangreichere Holzwolleproduktion liefern.

#### 6. Zwirnrollenfabriken.

(S. 50)

Das von der Zwirnrollenindustrie verarbeitete Rohmaterial lässt sich aus der amtlichen Statistik unmittelbar nur für einen kleinen Teil derselben erhalten, weswegen man gezwungen ist es auf Grund der Produktion mittelbar zu berechnen. — Der Roh-

Holzverbrauch der Zwirnrollenindustrie (Tabelle 12, S. 51) war am grössten vor dem Weltkriege, er hat sich aber auch noch in den ersten Kriegsjahren verhältnismässig halten können, weil damals Russland die Lieferung von Kriegsmaterial an die finnische Zwirnrollenindustrie vergab. So wurden z.B. im Jahre 1916 neben Zwirnrollen 31.5 Mill. Stück Holzkugeln hergestellt. — Nach dem Kriege war der Rohholzverbrauch dieses Industriezweiges nicht so gross wie vor demselben und auch in den letzten Jahren ist keine merkbare Belebung zu verzeichnen.

#### 7. Holzschleifereien.

(S. 52)

Der Rohholzverbrauch der finnischen Holzschleifereien ist in der amtlichen Statistik vollständiger angegeben als derjenige der anderen Zweige der Holzveredlungsindustrie. Die Holz mengen sind allerdings in Rm angegeben. Da das Rohholz jedoch in den einzelnen Fabriken verschiedene Qualität aufwies (entrindet — halbentrindet) und die Blöcke verschieden lang waren (1 m, 2 m usw.), war die Umrechnung in Fm mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft. Es sei in diesem Zusammenhang auf die Vorarbeiten hingewiesen, die in den schon erwähnten Spezialuntersuchungen (ARO, 1929 b) geleistet sind. Bei der Umrechnung von Raum- in Festgehalt wurden die S. 52 u. 53 angegebenen Reduktionsfaktoren benutzt.

Der Rohholzverbrauch der finnischen Holzschleifereien geht aus Tabelle 13 (S. 53) und Fig. 3 (S. 64) hervor. — Schon vor dem Kriege wurden beträchtliche Holz mengen verarbeitet. Während der ersten Kriegsjahre machten sich kaum Veränderungen bemerkbar, da der russische Markt bis zum Jahre 1917 offen blieb. In diesem Jahre sank die Produktion jedoch infolge der unruhigen Lage in Russland beträchtlich. Das Jahr 1918 bedeutete für die Holzschleifereien wie auch für die sonstige finnische Exportindustrie einen fast völligen Stillstand.

Nach dem Kriege begann jedoch dieser Industriezweig sich schnell wieder zu erholen. Russland als Absatzgebiet war zwar in Fortfall gekommen, aber andere Märkte wurden gewonnen. Die Preise für Fabrikate hielten sich recht hoch und die Folge war eine starke Steigerung der Produktion mechanischer Holzmasse von Jahr zu Jahr, die durch die Zunahme des Rohholzverbrauches deutlich beleuchtet wird. Der Aufschwung hielt noch im Jahre 1929 an, wo der Rohholzverbrauch mit über 1 Mill. Fm ohne Rinde sein Maximum erreichte.

#### 6. Zellulosefabriken.

(S. 54)

Die finnischen Zellulosefabriken zerfallen in zwei Gruppen, Sulfat- und Sulfitzellulosefabriken, doch wird ihr Rohholzverbrauch in der amtlichen Statistik ausser für die Jahre 1927—29 zusammen angegeben. Aus diesem Grunde kann in den Tabellen 15 und 16 (S. 60 u. 61) der Rohholzverbrauch der beiden Kategorien auch gesondert angegeben werden. Über den Anteil der einzelnen Holzarten am Rohholz macht die amtliche Statistik keine Angaben, so dass er mittelbar errechnet werden musste. Auch in der Zelluloseindustrie wird das Rohholz in Finnland im allgemeinen in Rm angegeben, die für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung im Fm ohne Rinde umgerechnet werden mussten. Dabei wurden die S. 57 angegebenen Reduktionsfaktoren benutzt.

Der Verbrauch der Zellulosefabriken an einheimischem rundem Rohholz

ist aus Tabelle 14 (S. 58) und Fig. 3 (S. 64) ersichtlich. Die Zahlen zeigen, dass die Zelluloseindustrie ebenso wie die Holzschleifereien ihren Betrieb während des Krieges ziemlich ungestört aufrecht erhalten konnten, da damals der grösste Teil der finnischen Zellulose nach Russland exportiert wurde, dessen Markt bis 1917 offen blieb. Das Jahr 1918 bedeutet einen Tiefstand in der finnischen Zelluloseproduktion, aber nach dem Kriege machte sich ein starker Aufschwung bemerkbar. Die früheren Märkte waren zwar verloren, aber es gelang bald neue Absatzgebiete zu finden. Hand in Hand damit ging eine Reorganisation der kaufmännischen Seite des Absatzes. Trotz starker ausländischer Konkurrenz konnte die finnische Zelluloseindustrie ihre Ausfuhr bedeutend steigern. Der schnelle Aufschwung nach der Depression von 1918 wird durch den gesteigerten Rohholzverbrauch deutlich beleuchtet. Wir sehen, dass die Zunahme der Rohholzverarbeitung ununterbrochen bis zum Jahre 1928 anhielt, wo allein 2.82 Mill. Fm rundes Rohholz verbraucht wurden. Das Jahr 1929 zeigt dagegen einen kleinen Rückgang.

Wie erwähnt lässt sich der Rohholzverbrauch für die Jahre 1927—29 gesondert für Sulfit- und Sulfatzellulosefabriken angeben. Die betr. Zahlen sind aus Tabelle 15 und 16 (S. 60 und 61) ersichtlich. Diese geben auch den Verbrauch an ausländischem Rundholz und Abfallholz an. Ausländisches (russisches) Rohholz wurde nur von den Sulfitzellulosefabriken, Abfälle, meist Häcksel und Sägeabfalllatten, nur von den Sulfatfabriken verarbeitet.

Wenn man den Rohholzverbrauch der Sulfit- und Sulfatzellulosefabriken in den letzten drei Jahren gesondert mustert, so sieht man, dass die ersteren im Jahre 1928 am meisten Rohholz von allen drei Jahren verarbeitet haben. Im Jahre 1929 war der Verbrauch an einheimischem Rundholz etwas geringer, wenn aber das ausländische Rundholz mitgerechnet wird, ist die Gesamtrundholzmenge bis in die letzte Zeit gestiegen.

Bei der Sulfatzelluloseindustrie fällt die starke Zunahme des Verbrauches an rundem Rohholz im Jahre 1928 gegenüber dem vorhergehenden Jahre in die Augen. Diese betrug 1928 ungef. das Doppelte der Menge im Jahre 1927, das letzte Untersuchungsjahr 1929 zeigt dagegen keinen entsprechenden Aufschwung mehr.

Der Verbrauch an Rundholz bildet jedoch nur einen kleinen Teil des Gesamtholzverbrauches der Sulfatzelluloseindustrie, da diese auch grosse Mengen von Abfällen, Latten und Häcksel verarbeitet. Betr. den Verbrauch von Abfällen liegen in Tabelle 16 nur für die Jahre 1927—29 Angaben vor, doch lassen sich diese auch für einige andere Jahre erhalten. Die Aufstellung auf S. 62 gibt den Anteil der verschiedenen Rohholzarten an dem Gesamtverbrauch der Sulfatzellulosefabriken pro Fm Rohholz an. — Die Zahlen zeigen, dass in den Kriegsjahren 1915—16 der prozentuale Anteil des Rundholzes am grössten war, was wohl darin eine Erklärung findet, dass damals bei der verhältnismässig geringen Ausdehnung des Sägebetriebes nur schwer Abfallholz zu beschaffen war, so dass man Rundholz verwenden musste. In der Periode gesteigerten Betriebes der Sägewerke in den Jahren 1922—27 war der Verbrauch von Abfällen verhältnismässig gross, während in den letzten Untersuchungsjahren der Anteil des Rundholzes wieder gestiegen ist. Soweit es sich hier nicht um einen zufälligen Vorgang handelt, können verschiedene Gründe angeführt werden. Die Sulfatzelluloseindustrie hat einen Aufschwung erfahren, die Sägeindustrie dagegen Einschränkungen erlitten, so dass man statt der schwer zu erhaltenden Sägeabfälle mehr Rundholz verarbeiten musste. Teilweise dürften auch wohl die Preise für Rohholz in den letzten Jahren von Einfluss gewesen sein.

## II. Der Rohholzverbrauch insgesamt.

### 1. Gesamtmenge.

(S. 63)

Wir haben oben den Rohholzverbrauch der finnischen Holzveredlungsindustrie gesondert nach Industriezweigen gemustert. Im folgenden wird der Holzverbrauch der gesamten Holzveredlungsindustrie untersucht. Da nur die Gesamtmenge des einheimischen runden Rohholzes ein richtiges Bild von dem Anteil der Holzveredlungs- an dem Gesamtholzverbrauch des Landes gibt, wird im folgenden das Augenmerk nur auf diesen Teil des Rohholzes gerichtet. — Die Gesamtmenge des einheimischen runden Rohholzes ist aus Tabelle 17 (S. 63) und Fig. 3 (S. 64) ersichtlich.

Die Schwankungen im Gesamtrohholzverbrauch in den verschiedenen Jahren der Untersuchungsperiode sind natürlich in der Hauptsache dieselben wie in den wichtigsten einzelnen Industriezweigen, besonders in der Sägeindustrie. Ebenso wie bei diesen lassen sich auch für die gesamte Holzveredlungsindustrie drei Perioden unterscheiden: die Vorkriegs-, Kriegs- und Nachkriegszeit. — Die finnische Holzveredlungsindustrie verarbeitete schon vor dem Kriege in den Jahren 1911—13 ungef. 10 Mill Fm Holz ohne Rinde. Der Einfluss der Krieges machte sich schon 1914 in der Abnahme des Gesamt-Rohholzverbrauches geltend, der 1918 seinen Tiefstand erreichte. Damals wurden nur etwas über 2 Mill. Fm verarbeitet, d.h. weniger als ein Fünftel des Höchstverbrauches vor dem Weltkriege (1913).

Nach dem Kriege ist ein starker Aufstieg zu verzeichnen, der von kleinen Ausnahmen abgesehen, ununterbrochen bis zum Jahre 1927 anhielt. In den folgenden Jahren begann sich schon die heute noch unvermindert fortdauernde Wirtschaftskrise geltend zu machen, die in einem starken Sinken des Rohholzverbrauches zum Ausdruck kommt.

### 2. Anteil der einzelnen Holzarten.

6

Auf Grund des mangelhaften statistischen Materiales lässt sich der Anteil der einzelnen Holzarten am Rohholzverbrauch der gesamten finnischen Holzveredlungsindustrie erst von 1923 ab genauer verfolgen. Die betr. Zahlen sind — absolut wie prozentual — aus Tabelle 18 (S. 66) und Fig. 4 (S. 67) ersichtlich. — Die Tabelle zeigt, dass trotz der bedeutenden absoluten Zunahme des Holzverbrauches keine besonders grossen Veränderungen in dem relativen Anteil der einzelnen Holzarten festzustellen sind, d.h., dass die Schwankungen im jährlichen Holzverbrauch bei allen Holzarten ungefähr die gleichen waren. Auf die Kiefer entfielen reichlich über die Hälfte, auf die Fichte nicht ganz 40 % der Gesamtrohholzmenge, während der Anteil der Birke und der übrigen Holzarten nur ungef. 4—5 % betrug.

### 3. Anteil der einzelnen Industriezweige.

(S. 68)

In Kap. I sahen wir schon, dass die von den einzelnen Zweigen der finnischen Holzveredlungsindustrie verarbeiteten Rohholzmengen (miteinander verglichen) sehr verschieden gross waren. Noch deutlicher wird das Bild, wenn der relative Anteil jedes

Industriezweiges am Gesamtrohholzverbrauch berechnet wird. Die betr. Zahlen sind aus Tabelle 19 (S. 69) und der graphischen Darstellung in Fig. 5 (S. 70) ersichtlich.

Die Tabelle zeigt auf den ersten Blick die überragende Bedeutung der Sägeindustrie in der finnischen Holzveredlungsindustrie. In einigen Jahren betrug der Anteil der Sägeblöcke an der Gesamtrohholzmenge über 80 %. In den letzten Jahren ist er zwar etwas gesunken, doch war im Jahre 1929 die betr. Zahl immer noch über 70 %. — Nächste der Sägeindustrie hat die Zelluloseindustrie verhältnismässig am meisten Rohholz verbraucht. Beachtenswert ist, dass der relative Anteil dieses Industriezweiges nach dem Kriege trotz der absoluten Zunahme des Gesamtholzverbrauches ständig gestiegen ist. — Der Anteil der Holzschleifereien ist mit ungef. 4—6 % nach dem Kriege der gleiche geblieben wie vor demselben. — Der Anteil der Furnierindustrie ist unabhängig von den Schwankungen der Gesamtrohholzmenge ständig, wenn auch nicht besonders stark gestiegen. Der bisherige Höchstverbrauch an Rohholz in diesem Industriezweige im Jahre 1929 beträgt doch nur 3 % des Gesamtrohholzverbrauches der Holzveredlungsindustrie im gleichen Jahre.

Die innere Struktur der finnischen Holzveredlungsindustrie wird auch durch den prozentualen Anteil der verschiedenen Industriezweige am Verbrauch der einzelnen Holzarten beleuchtet. Die betr. Zahlen sind aus Tabelle 20 (S. 72) ersichtlich. — Besonders charakteristisch für die finnische Holzveredlungsindustrie ist, dass 95—98 % des gesamten jährlichen Kiefernverbrauches auf die Sägewerke entfallen, während der Anteil derselben am Verbrauch von Fichtenrohholz nicht so dominierend ist wie bei der Kiefer. Trotzdem entfielen im allgemeinen immer noch über die Hälfte der gesamten Fichtenholzmenge auf Sägeblöcke. Im Jahre 1929 betrug der Anteil der Fichtensägeblöcke zum ersten Male weniger als die Hälfte. Die Zahlen zeigen, dass die Sägeindustrie in Finnland unbedingt der am meisten Fichtenholz verbrauchende Industriezweig war. Doch macht sich in den letzten Jahren eine deutliche Abnahme des Anteils der Fichtenblöcke bemerkbar. Der Unterschied zwischen den Prozentzahlen für 1923 und 1929 beträgt ungef. 13 %. — Nächste den Sägewerken waren die Sulfitzellulosefabriken die grössten Abnehmer von Fichtenholz. Die betr. Zahlen sind ziemlich deutlich gestiegen. Im Jahre 1923 entfielen auf die Zellulosefabriken 27.5 % der gesamten von der Holzindustrie verarbeiteten Fichtenholzmenge, während im Jahre 1929 die entsprechende Zahl schon 36.5 % betrug.

Was den Verbrauch von Birkenholz betrifft, so sehen wir eine Verschiebung des Schwerpunktes von den Zwirnrollenfabriken nach den Furnierfabriken. Die letzteren haben sich nämlich zu dem bedeutendsten Birkenholz verarbeitenden Industriezweig in Finnland entwickelt. So betrug z.B. 1929 der Anteil der Furnierindustrie am Gesamtverbrauch von Birkenholz in diesem Jahre 64.5 %.

### 4. Verteilung des Rohholzes auf Stark- und Schwachholz.

(S. 75)

Eine Einteilung des von der Holzveredlungsindustrie verarbeiteten Rohholzes in Stark- und Schwachholz ist in mancher Beziehung schwer, vor allem da die Begriffe Stark- und Schwachholz nicht scharf gegeneinander abzugrenzen sind. So kann es vorkommen, dass man in gewissen Fällen Holzwaren als Schwachholz bezeichnet, die in anderen Fällen wieder zum Starkholz gerechnet werden und umgekehrt. Eine bestimmte Grenze zwischen diesen beiden Kategorien auf Grund des Materiales der

vorliegenden Arbeit festzusetzen ist noch schwerer, da wie nur das Festmass des Rohholzes, nicht aber die Stärke mit genügender Genauigkeit kennen. Die einzelnen Industriezweige verarbeiten zwar Rohholz von ziemlich verschiedenen Stärkeklassen, z.B. die Sägewerke grosses, die Zellulosefabriken und Holzschleifereien kleines Holz usw., aber zu genauen Ergebnissen in dieser Beziehung führt eine Unterscheidung nach Industriezweigen nicht, denn die verschiedensten Industriezweige können Rohholz von gleicher Stärke, etwa mittelstarke Stämme, verarbeiten. Die kleineren Sägeblöcke sind heute kaum stärker als grösseres Papierholz, und das Espenholz, das von den Furnierfabriken verarbeitet wird, ist bisweilen nicht stärker als das Rohholz der Holzwollefabriken. Um den Begriff Stärke einigermaßen zu definieren, werden hier unter Starkholz Stämme vor im allgemeinen Sägeholzstärke verstanden, oder genauer bestimmt als Starkholz der Teil des Rohholzes angesehen, der aus mindestens ca. 5.5 m × 15 cm (18' × 6" Engl.) grossen Stämmen mit der Rinde gerechnet, hergestellt ist. Da der gleiche Industriezweig Stark- wie Schwachholz verarbeiten kann und sich der Rohholzverbrauch eines bestimmten Industriezweiges somit nicht vollständig zu der einen von beiden Klassen rechnen lässt, wurde die Scheidung nach der Aufstellung auf S. 78 durchgeführt.

Tabelle 21 (S. 76) gibt die von der Holzveredlungsindustrie verarbeiteten Rohholz mengen verteilt auf Stark- und Schwachholz an. — Wenn man die Kriegsjahre unberücksichtigt lässt, kann man als allgemeine Regel angeben, dass in der Untersuchungsperiode von der finnischen Holzveredlungsindustrie ca. 80—85 % Stark- und ca. 15—20 % Schwachholz verarbeitet wurde. — Was den Anteil der einzelnen Holzarten an den beiden Klassen betrifft, so sind in der betr. Zeit keine grossen relativen Veränderungen vorgekommen. Der Anteil des Kiefern-Starkholzes ist mit ca. 68—69 % ungef. der gleiche geblieben, während der prozentuale Anteil des Fichten Starkholzes in den beiden letzten Untersuchungsjahren deutlich gesunken ist und 1929 nur 26.5 % der gesamten Starkholzmenge umfasste. Die Zahlen für Birken-Starkholz zeigen im Jahre 1929 ein schwaches Steigen.

In der Schwachholz-Klasse ist das Verhältnis zwischen Kiefer und Fichte das umgekehrte wie in der Starkholz-Klasse. Der prozentuale Anteil der Fichte am Schwachholz schwankte in den Jahren 1923—29 zwischen 84—89 %, derjenige der Kiefer betrug in den meisten Untersuchungsjahren weniger als 10 %. — Auf Grund der bisherigen Ergebnisse lässt sich als allgemeine Erscheinung feststellen, dass der prozentuale Anteil des Starkholzes an der Gesamtrohholzmenge sowohl absolut wie auch relativ abnimmt, während derjenige des Schwachholzes entsprechend zunimmt.

### III. Die Rohholz mengen verglichen mit den Waldvorräten und dem Zuwachs der Wälder.

(S. 81).

Wenn die von der finnischen Holzveredlungsindustrie verarbeiteten Rohholz mengen auch nur einen Teil des allgemeinen Holzverbrauches in Finnland bilden, ist es doch angebracht diese Holz mengen mit den Waldvorräten und dem Zuwachs der Wälder zu vergleichen, weil dadurch der Anteil der Industrie an der Waldbilanz beleuchtet wird. In diesem Zusammenhang ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass im folgenden

nur der einheimische Rohholzverbrauch in wirklichen Fm ohne Rinde zu Grunde gelegt ist. Die im Walde nachgebliebenen oder zu anderen Zwecken verwendeten Hiebsreste sind dagegen nicht berücksichtigt. Auch die Verluste beim Flössen und durch eventuelles Eintrocknen der Holzwaren sind unberücksichtigt geblieben. — Die Sägeindustrie steht, wie wir oben schon sahen, in bezug auf den Rohholzverbrauch gegenüber den anderen Holzindustriezweigen in einer besonderen Klasse, weswegen im folgenden ihr Anteil neben dem Rohholzverbrauch der Gesamtindustrie gesondert gemustert werden soll.

#### I. Sägeblöcke.

(S. 81).

Der Holzvorrat der finnischen Wälder ist u.a. nach Dimensionsklassen mit Rinde ermittelt worden (ILVSSALO, Y. 1927). Da in der vorliegenden Untersuchung die Rohholzmenge als Festmass ohne Rinde berechnet ist, mussten die Waldvorräte ebenfalls in Holz ohne Rinde umgerechnet werden. Dieses liess sich mit Hilfe der Rindenprozentzahlen ermöglichen, die bei der Reichstaxierung der finnischen Wälder erhalten wurden. Die betr. Rindenprozentzahlen sind in Tabelle 22 (S. 82), die finnischen Waldvorräte in Holz ohne Rinde umgerechnet in Tabelle 23 (S. 82) angegeben.

Da der Rohholzverbrauch der Holzveredlungsindustrie im Jahre 1927 am grössten war, wurden die Zahlen für dieses Jahr zu Grunde gelegt, wobei angenommen wurde, dass die Waldvorräte noch die gleichen waren wie bei der Reichstaxierung der Wälder. Es ergab sich, dass das von den Sägen verarbeitete Rohholz in S-Finnland 1.3 %, in N-Finnland (Rgb. Oulu) 0.5 % und im ganzen Lande 1.0 % des Holzvorrates der finnischen Wälder ausmachte. Wenn nur der Anteil der Nadelholzblöcke an den Nadelwaldvorräten der einzelnen Teile des Landes berechnet wird, finden wir, dass das von den Sägen verarbeitete Rohholz in S-Finnland 1.7 %, in N-Finnland 0.6 % und im ganzen Lande 1.3 % der entsprechenden Nadelholzvorräte bildete. Für den Anteil der Nadelholzsägeblöcke an den von Nadelholzsägestämme gebildeten Vorräten ergeben sich folgende Zahlen: S-Finnland 3.6 %, N-Finnland 1.1 % und das ganze Land 2.6 %. — Diese Zahlen zeigen, dass die zur Rohholzbeschaffung für die Sägewerke vorgenommenen Hiebe verhältnismässig mehr die Wälder im südlichen als im nördlichen Teile des Landes betroffen haben.

Von dem jährlichen Zuwachs der Wälder entfielen allein auf den Rohholzverbrauch der Sägewerke in S-Finnland 33.6 %, in N-Finnland 26.1 % und im ganzen Lande 32.0 %. Also auch im Verhältnis zum Zuwachs war der relative Anteil des Sägeholzverbrauches in S-Finnland grösser als in N-Finnland.

Der Anteil der einzelnen Holzarten am Rohholzverbrauch der Sägewerke verhält sich zu dem Zuwachs der betr. Holzarten so, dass der Kiefernholzverbrauch im Verhältnis zum Kiefernzuwachs am grössten war. Die Zahlen betragen für S-Finnland 52.8 %, für N-Finnland 46.3 %. Die entsprechenden Prozentzahlen für die Fichte sind in S-Finnland 35.6 %, in N-Finnland 22.3 %. Die Hiebe zur Beschaffung von Rohholz für die Sägewerke bildeten also bei dieser Holzart einen bedeutend kleineren Anteil am Gesamtzuwachs der selben als bei der Kiefer.

Oben ist die Kubikmasse des von den Sägewerken verarbeiteten Rohholzes mit den Waldvorräten und dem Zuwachs der Wälder verglichen worden. Wenn wir annehmen,



dass von einem Sägestamm 1.7 Sägeblöcke erhalten werden, wären im Jahre 1927 aus den finnischen Wäldern 38.55 Mill. Sägestämme zur Rohholzbeschaffung für die finnischen Sägen gehauen worden. Auf Grund dieser Zahl können wir berechnen, wie gross der prozentuale Anteil der Stückzahl gefällten Sägeholzes an der Stückzahl der Sägestämme ist. Nach der Reichstaxierung betrug die Anzahl Bäume, die mit der Rinde in Brusthöhendurchmesser gemessen mindestens 20 cm hielten, 1383.4 Mill. Stück, wovon auf die Kiefer 948.5 Mill., auf die Fichte 434.9 Mill. Stück entfielen. Danach betrug der prozentuale Anteil der im Jahre 1927 verarbeiteten Sägeholzstämme an der Gesamtzahl des Nadelstarkholzes in den Wäldern 2.7 %. Die entsprechenden Zahlen für Kiefer und Fichte gesondert waren 2.9 % bzw. 2.4 %. Um diese Beträge müsste also die Stückzahl der Nadelholzsägestämme jährlich ergänzt werden, damit der Holzvorrat bei gleich grossen Hieben unverändert bliebe.

## 2. Die Rohholzmengen insgesamt.

(S. 88)

Wenn der Anteil des Rohholzverbrauches der gesamten Holzveredlungsindustrie an den Waldvorräten berechnet wird, erhält man die auf S. 88 angegebenen Zahlen. Wir ersehen aus ihnen, dass der Rohholzverbrauch der Industrie für das ganze Land im Jahre 1927 weniger als anderthalb Prozent der Waldvorräte betrug, wobei allerdings der Verbrauch von Nadelholz im Verhältnis zu den Nadelholzvorräten grösser war. Vergleicht man den prozentualen Anteil von Kiefer und Fichte gesondert, so stellt man fest, dass bei der Fichte die Waldvorräte etwas mehr betroffen sind als bei der Kiefer.

Vergleichen wir die betr. Zahlen für die einzelnen Teile Finnlands, so ergibt sich folgendes allgemeine Bild. Aus den Wäldern im S-Teil des Landes ist relativ mehr Holz für industrielle Zwecke gehauen als aus den Wäldern in N-Finnland. Vor allem war der prozentuale Anteil des Fichtenholzverbrauches an den Fichtenholzvorräten in den einzelnen Teilen Finnlands recht verschieden.

Vergleicht man den Rohholzverbrauch der finnischen Holzveredlungsindustrie mit dem Zuwachs der Wälder, so erhält man die auf S. 89 angegebenen Zahlen. Danach betrug der Rohholzverbrauch der Industrie, alle Holzarten einbegriffen, im Jahre 1927 40.7 % des jährlichen Zuwachses der Wälder. Wenn man nur den Nadelholzverbrauch mit dem Zuwachs der Nadelbäume vergleicht, erhält man viel höhere Prozentzahlen. Für das ganze Land betrug der Verbrauch der Industrie an Nadelrohholz im Verhältnis zum Gesamtzuwachs der Nadelbäume über die Hälfte. Der Anteil des Kiefernholzverbrauches am Zuwachs der Kiefer war kleiner als der Anteil des Fichtenholzverbrauches am Zuwachs dieser Holzart.

In den einzelnen Teilen Finnlands war der prozentuale Anteil des Holzverbrauches am Zuwachs ziemlich verschieden. Durchgehends stellen wir fest, dass derselbe in S-Finnland grösser war als in N-Finnland. Besonders gross war der Unterschied zwischen den beiden Teilen des Landes für die Fichte. In S-Finnland wurden 63.6 % des Fichtenzuwachses allein als Rohholz der Industrie verbraucht, während in N-Finnland die entsprechende Zahl nur 34.9 % betrug.

## Folgerungen für die weitere Entwicklung der finnischen Holzveredlungsindustrie.

(S. 91)

Nach den Untersuchungen, die im Auftrage der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt für den Gesamtholzverbrauch in Finnland angestellt sind, überstieg die Gesamthiebmenge der finnischen Forsten im Jahre 1927 den Zuwachs derselben beträchtlich (SAARI, 1930 a). In den folgenden Jahren ist diese dagegen, wie wir oben sahen, hauptsächlich infolge des verminderten Rohholzverbrauches der Holzveredlungsindustrie gesunken, so dass sie 1929 den Zuwachs nur wenig überstiegen haben dürfte. Da diese Industrie infolge der wirtschaftlichen Depression ihre Produktion immer mehr einschränken musste und da gleichzeitig auch die anderen fluktuierenden Verbrauchsmengen, z.B. unveredelte Holzwaren zur Ausfuhr, abgenommen haben, dürfte die Gesamthiebmenge der finnischen Forsten 1930 geringer gewesen sein als der Zuwachs derselben. Nach vorläufigen Mitteilungen scheint sich diese Tendenz 1931 noch zu verstärken. Somit tritt die Frage des Rohholzverbrauches der Holzveredlungsindustrie, soweit es sich um zu starke Inanspruchnahme der Wälder handelt, vom Standpunkt der Waldbilanz aus beurteilt wenigstens vorläufig hinter anderen wichtigen forstwirtschaftlichen Fragen zurück. Die finnische Forstwirtschaft hat augenblicklich eher unter Absatzmangel für Holzwaren und niedrige Preise zu klagen. Während vor einigen Jahren noch Massnahmen zur Sicherstellung des Rohholzbedarfes der Industrie, z.B. Einschränkung der Ausfuhr unveredelten Rohholzes, erwogen wurden, ist es jetzt viel wichtiger bessere Absatzmöglichkeiten für Holzwaren zu schaffen und damit der arbeitslosen Bevölkerung Arbeit und den in wirtschaftliche Schwierigkeiten geratenen Waldbesitzern Einkunfts-möglichkeiten zu geben.

Wir müssen jedoch damit rechnen, dass die augenblickliche Wirtschaftskrise einer besseren Wirtschaftslage Platz machen wird und dass die finnische Holzveredlungsindustrie, die hauptsächlich unter dem russischen Dumping zu leiden hat, wieder besseren Absatz für ihre Waren finden und dass damit auch der Rohholzverbrauch derselben wieder steigen wird.

Die Untersuchungen über den Holzverbrauch haben jedoch die Grenze gezeigt, welche die Rohholzmengen der Industrie in den nächsten Jahren nicht überschreiten dürfen, ohne die Holzvorräte der finnischen Forsten zu gefährden. Finnland bedarf jährlich zur Sicherstellung des Holzbedarfes seiner Bewohner soviel Holz, dass die Industrie ohne den Zuwachs der Wälder zu überschreiten nur etwa 20 Mill. Fm Nutzholz ohne Rinde verarbeiten kann, vorausgesetzt, dass kein unveredeltes Holz ausgeführt wird. Nur wenn in der Zukunft der Zuwachs der finnischen Forsten gesteigert werden kann, was auf Grund von Untersuchungen als möglich zu bezeichnen ist, kann auch der Rohholzverbrauch der Industrie erhöht werden.

Aber auch ohne Steigerung des Zuwachses der finnischen Wälder hat die Holzveredlungsindustrie schon im Rahmen der heutigen Rohholzmengen Entwicklungsmöglichkeiten. Die innere Struktur der Industrie lässt sich nämlich in der Weise verändern, dass die Rohholzmengen effektiver ausgenutzt werden als bisher.

Bekanntlich sind die verschiedenen Zweige der Holzveredlungsindustrie in bezug auf den Holzverbrauch recht verschieden geartet. Die einen veredeln das Rohholz nur wenig und erhalten pro Einheit Rohholz verhältnismässig billige Erzeugnisse, wäh-

rend andere die Veredlung weiter durchführen und von einer gleich grossen Holzmenge viel wertvollere Produkte und damit gewöhnlich auch ein viel besseres wirtschaftliches Ergebnis erzielen. Es dürfte darum angebracht sein die innere Struktur der finnischen Holzveredlungsindustrie in dieser Beziehung näher zu untersuchen.

Die vorliegende Arbeit hat deutlich erwiesen, dass die finnische Holzveredlungsindustrie sehr einseitig eingestellt ist, da in ihr die Sägewerke durchaus dominieren. Das zeigt sich, soweit der Rohholzverbrauch in Frage kommt, darin, dass die Sägewerke jährlich 70—80 % der Gesamtrohholzmenge der Holzveredlungsindustrie verarbeitet haben. Dieses Ergebnis kann nicht befremden, denn die Sägewaren haben, wenn wir von zufälligen Depressionen absehen, immer Absatz auf dem Weltmarkte gefunden. Starkholz ist in den Wäldern genügend vorhanden, so dass der Rohholzbedarf immer gedeckt ist. Sägeindustrie lässt sich auch in verhältnismässig kleinem Umfang und mit geringem Kapital betreiben. Anders verhält es sich dagegen mit Industriezweigen, welche das Rohholz weiter veredeln, wie z.B. der Zellulose-, Furnier- u.a. Industrie, die sich im allgemeinen nur in grossen Betrieben rentabel gestaltet. Schon die Anlage derselben verlangt in den meisten Fällen grosse Summen, dazu kommt noch, dass industrielle Tätigkeit dieser Art in viel grösserem Masse technische Spezialkenntnisse voraussetzt als die Sägeindustrie. Da in den Rohholz weiter veredelnden Industriezweigen die Rohholzpreise gegenüber den übrigen Unkosten eine viel geringere Rolle spielen als in der Sägeindustrie, gestaltet sich die finanzielle Organisation dieser Industrie und die Kalkulation vielseitiger und schwieriger. Dadurch erklärt sich zum grossen Teil die Tatsache, dass in der finnischen Holzveredlungsindustrie trotz einer gewissen Spezialisierung immer noch die Sägeindustrie dominiert.

Die Sägeindustrie wird noch lange eine führende Rolle in der finnischen Holzindustrie spielen, wozu sie übrigens auch natürliche Voraussetzungen besitzt. Wenn auch die Hiebsmengen Starkholz in Zukunft nach Möglichkeit zu verringern sind, werden die finnischen Waldungen doch immer genügend Rohholz für eine umfangreiche Sägeindustrie liefern können. Beunruhigender ist, dass die Sägeindustrie in der letzten Zeit nicht mehr soviel Gewinn abgeworfen hat wie früher. Ob dieser Zustand weiter anhalten wird, ist schwer zu sagen. Aber auch wenn sich die Wirtschaftslage bessern wird, ist vor allem der Rationalisierung der Sägeindustrie Beachtung zu schenken. Ausserdem wäre darauf hinzuwirken, dass die Sägewaren weiter veredelt werden als früher. Bisher wurden diese nämlich hauptsächlich als gesägtes Holz exportiert, während gehobelte Ware durchaus zurücktrat. So würde sich auch die einheimische Möbelindustrie und Schreinerei mehr als bisher der Fall war, zu einer Ausführindustrie entwickeln können. Wenn die Erzeugnisse der Sägeindustrie auf diese Weise weiter veredelt würden, liesse sich von der gleichen Rohholzmenge wahrscheinlich ein grösseres wirtschaftliches Resultat erzielen als bisher, wo die Veredlung des Rohholzes in der finnischen Sägeindustrie zum grossen Teil noch nicht weit genug durchgeführt ist.

Diese Massnahmen genügen allerdings noch nicht zur Beseitigung der Missstände, die sich bei der Beschaffung von Rohholz für die Sägeindustrie ergeben. Dieser Industriezweig geht bekanntlich mit dem Rohholz sehr verschwenderisch um. Von der wirklichen Kubikmenge Rohholz bleibt reichlich die Hälfte als Abfälle übrig, die allerdings zum Teil weiter als Rohholz in anderen Industriezweigen Verwendung finden, zu einem bedeutenden Teile aber auch ganz ungenutzt bleiben oder in einer Art verwendet werden, die ihrem Werte nicht entspricht. — Zur Befriedigung ihres grossen Bedarfes an Rohholz haben die Sägewerke viel Holz verarbeitet, das wahrscheinlich als Rohholz in

einem anderen Industriezweige einen grösseren wirtschaftlichen Ertrag ergeben hätte. Ein Missstand ist vor allem, dass die Sägewerke zu viel Fichtenholz verarbeitet haben. So betrug z.B. 1927 der Verbrauch von Fichtenrohholz in der Sägeindustrie ungef. 4 Mill. Fm. Es ist natürlich eine reine Preisfrage, welche Stärkeklassen sich zu bestimmten Produkten eignen, aber wahrscheinlich ist von der erwähnten Menge Fichtenrohholz ein beträchtlicher Teil Schwachholz, das vorteilhafter für andere Zwecke hätte verwendet werden können.

Da die Sägeindustrie wenigstens augenblicklich sich weder finanziell noch waldwirtschaftlich besonders lohnend gestaltet, entsteht die Frage, ob sich die anderen Zweige der Holzveredlungsindustrie in einer günstigeren Lage befinden. Vorläufig sind die Rohholz weiter veredelnden Industriezweige noch nicht von den gleichen Schwierigkeiten betroffen wie die Sägeindustrie, wenn sie natürlich augenblicklich auch mit gewissen Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Man darf auch vielleicht die Hoffnung aussprechen, dass diese Industrien in der Zukunft wieder mit besseren wirtschaftlichen Möglichkeiten rechnen können. Diese Frage ist natürlich von grösster Bedeutung für den künftigen Rohholzverbrauch. Wenn sich die innere Struktur der finnischen Holzveredlungsindustrie so umgestalten liesse, dass die Rohholz weiter veredelnden Industriezweige eine dominierende Stellung gegenüber der Sägeindustrie gewönnen, würden schon die heute verfügbaren Rohholzmengen genügen um ein grösseres wirtschaftliches Ergebnis zu erzielen als bisher der Fall war, und gerade hier eröffnen sich der finnischen Holzveredlungsindustrie noch grosse Entwicklungsmöglichkeiten.

Bei der Umgestaltung der inneren Struktur der Industrie kann eine zielbewusste Wirtschaftspolitik natürlich von grosser Bedeutung sein, doch ist diese andererseits auch nicht zu überschätzen. Die Industrie erhält nämlich ihren Charakter in erster Linie durch das Zusammenwirken frei sich gestaltender wirtschaftlicher Faktoren. Wir können in der finnischen Holzveredlungsindustrie in der letzten Zeit Ansätze zu einer Neuorientierung feststellen. Die Blütezeit der Sägeindustrie scheint vorüber zu sein. Neue Betriebe werden kaum mehr gegründet. Dagegen sind in der letzten Zeit andere grosse Veredlungsbetriebe entstanden. Welche Entwicklung die finnische Holzveredlungsindustrie nach Überwindung der augenblicklichen Schwierigkeiten nehmen wird ist schwer zu sagen, aber wenn wir berücksichtigen, dass aus den finnischen Wäldern relativ mehr Schwachholz als Starkholz gehauen ist, und bedenken, dass die Industrie im allgemeinen die Tendenz zeigt auch den Rohholzverbrauch immer zweckentsprechender zu gestalten, dürfen wir annehmen, dass die Umgestaltung der inneren Struktur der Holzveredlungsindustrie, deren Anfänge wir feststellen konnten, weiter durchgeführt werden wird.

### Korjattavaa:

S. 24, asetelmassa rivillä 2 ylhäältä on:	» 1921	100	»	»	—	»		
	pitää olla	» 1921	2,844,000	»	»	5,200	»	
—»—	—»— 3 —»—	on	» 1922	2,844,000	»	»	5,200	»
		pitää olla	» 1922	238,500	»	»	400	»
—»—	—»— 4 —»—	on	» 1923	238,500	»	»	400	»
		pitää olla	» 1923	7,000	»	»	—	»
—»—	—»— 5 —»—	on	» 1924	7,000	»	»	—	»
		pitää olla	» 1924	11,793,600	»	»	21,400	»