

METSÄTIETEELLISEN
TUTKIMUSLAITOKSEN

JULKAISUJA

MEDDELANDEN FRÅN
FORSTVETENSKAPLIGA
FORSKNINGSANSTALTEN

COMMUNICATIONES

EX

INSTITUTO QUAESTIONUM FORESTALIIUM FINLANDIAE

EDITAE

16

HELSINKI 1931

METSÄTIETEELLISEN
TUTKIMUSLAITOKSEN

JULKAISUJA

MEDDELANDEN FRÅN
FORSTVETENSKAPLIGA
FORSKNINGSANSTALTEN

COMMUNICATIONES

EX

INSTITUTO QUAESTIONUM FORESTALIUM FINLANDIAE

EDITAE

16

HELSINKI 1931
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

COMMUNICATIONES
EX
INSTITUTO QUAESTIONUM FORESTALIUM FINLANDIAE
EDITAE

16

| | |
|--|---------|
| LEVÓN, MARTTI, Sahateollisuuden jätepuu ja sen käyttö | 1—65 |
| Summary: The Wood Waste in the Sawmill Industry and its Utilization | 66—75 |
| ILVESSALO, LAURI JA JALAVA, MATTI, Maapallon metsävarat | 1—385 |
| Summary: Forest Resources of the World | 387—407 |
| MIETTINEN, LEEVI, Harvennusasteikoista ja niiden soveltamisesta .. | 1—105 |
| Referat: Über Durchforstungsskalen und ihre Anwendung | 65—76 |

SAHATEOLLISUUDEN JÄTEPUU
JA SEN KÄYTTÖ

MARTTI LEVÓN

*THE WOOD WASTE IN THE SAWMILL INDUSTRY
AND ITS UTILIZATION*

HELSINKI 1931
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

Sisällysluettelo.

| | Siv. |
|--|------|
| Alkulause | 5 |
| Johdanto | 7 |
| Aikaisemmin suoritettuja jätepuukysymystä koskevia tutkimuksia | 9 |
| Aineisto, sen kerääminen ja käsittely | 12 |

Tutkimuksen tulokset:

| | |
|---|----|
| Raaka-aineen jakaantuminen sahauskassa | 19 |
| Sahateollisuuden jätepuumäärät ja jätepuun käyttö v. 1927 | 30 |
| Kerätyn aineiston yhdistelmät | 30 |
| Jätepuumäärät ja jätepuun käyttö koko maassa | 34 |
| Jätepuulaadut ja niiden käyttö sahalaitoksien suuruusluokkien mukaan | 44 |
| Jätepuumäärät ja jätepuun käyttö piireittäin | 46 |
| Jätepuun käytön kehitys vuoden 1927 jälkeen | 52 |
| Jätepuun nykyinen käyttöarvo | 55 |
| Sulfaattiselluloosan raaka-aineena | 55 |
| Polttoaineena | 56 |
| Tutkimuksen tuloksien yhdistelmä | 64 |

Alkulause.

Seuraava tutkielma käsittelee Suomen sahateollisuuden jätepuukysymystä, s. o. sahateollisuuden jätepuumääriä, jätepuun nykyistä käyttöä sekä käyttömahdollisuuksia. Erikoisesti on kiinnitetty huomiota jätepuun käyttömahdollisuuksiin ulkolaisen polttoaineen, t. s. kivihiilen, korvaamiseksi teollisuudessa. Tutkielma perustuu Suomen sahojen tuotantoa sekä sahausjätteitä vuosina 1927—1928 osoittavaan tilastoon, jonka on kerännyt Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen sahateknillinen osasto.

Sahateollisuuden jätepuukysymyksen selvittely on jo usean vuoden ajan kuulunut Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen työohjelmaan, ja mainittu yhdistys onkin viime vuosien kuluessa suorittanut neuvontatoimintansa yhteydessä useita tähän kysymykseen läheisesti liittyviä erikoistutkimuksia. Koko maata käsittävän jätepuutilaston kerääminen sekä jätepuun käyttöä koskevan yleispätevän esityksen laatiminen voitiin toteuttaa kuitenkin vasta Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen myönnettyä 7/5 1928 tätä tarkoitusta varten erikoismäärärahan. Tämän määrärahan kuitenkin osoittauduttua työn laajuuden vuoksi riittämättömäksi Voima- ja Polttoainetaloudellinen yhdistys pyysi Opetusministeriöltä sen käytettävissä olevista valtion rahaarpajaisten voittovaroista lisämäärärahaa, joka myös myönnettiin 20/II 1929.

Edellämainittujen määrärahan lisäksi on mainittava myös Voima- ja Polttoainetaloudellisen Yhdistyksen huomattava osuus kysymyksessä olevan tutkimustyön aiheuttamien rahallisten kustannuksien peittämisessä.

Pyydän tässä yhteydessä lausua kiitokset kaikille niille monille sahalaitoksien palveluksessa oleville henkilöille, jotka auliisti ovat avustaneet Voima- ja Polttoainetaloudellista yhdistystä edellä mainitun tilastotyön suorittamisessa, sekä mainitun yhdistyksen insinööreille E. SAHLMANILLE, O. RINKISELLE ja E. LEVÓNILLE, jotka ovat tehokkaasti ottaneet osaa kysymyksessä olevan tilaston keräämiseen ja järjestelyyn, ins. SAHLMAN myös sen lopulliseen käsittelyyn. Samoin pyydän lausua kiitokseni niille Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen

palveluksessa oleville henkilöille, jotka ovat hyväntahtoisesti antaneet minulle neuvojaan m. m. pyöreän puun kuutioimista koskevissa kysymyksissä ja etenkin metsänhoitaja N. A. HILDÉNille, joka on ystävällisesti antanut käytettäväkseni keräämiään Suomen teollisuuden polttoaineen kulutusta koskevia tietoja.

Helsingissä tammikuulla 1930.

Martti Levón.

Johdanto.

Raakaaine-puuta hankittaessa ja jalostettaessa syntyy puu-tähteitä. Ne voidaan jakaa kahteen pääryhmään: h a k k a u s t ä h t e i s i i n, jotka syntyvät metsässä käyttöpuun hankinnassa, sekä t e o l l i s u u s t ä h t e i s i i n, jotka syntyvät teollisuuslaitoksissa puuta käsiteltäessä.

Hakkaustähteiden paljous riippuu kasvavan puun ja käyttöpuun laadusta, suuruudesta y. m. seikoista. Esimerkkinä mainittakoon seuraavat ARON¹⁾ saamat arvot mäntypuitten kuorellisen hakkausmäärän jakaantumiselle metsässä s a h a t u k k i e n valmistuksessa, ottamalla huomioon koko runkopuu maasta latvan huippuun ilman oksia:

| | Eteli-Suomi. | Pohjois-Suomi. |
|--|--------------|----------------|
| Sahauskelpoinen raakaaine-määrä kuoretta (tukit 6" asti) | 72 % | 56 % |
| Kuori | 8 % | 10 % |
| Hakkaustähteet kuoretta (kannot, latvat, tyvekset, raakit) | 18 % | 29 % |
| Kuori | 2 % | 5 % |
| Hakkausmäärä kuorineen | 100 % | 100 % |

T e o l l i s u u s j ä t t e i t t e n määrä on, kuten tämäkin tutkimus osoittaa, valtavan suuri. Näin ollen voidaan helposti käsittää, mikä merkitys puujätteen talteen ottamisella ja hyödyksi käyttämisellä on sekä puu-raakaainetta käyttävälle teollisuudelle yksityisesti että kansantalouden kannalta koko maalle. Tärkeimmäksi on tämä kysymys muodostunut molemmissa suhteissa s a h a t e o l l i s u u t e e n nähden, joka käyttää varsinaisen myyntikelpoisen tavaran valmistukseen ainoastaan vähän yli puolet tarvitsemastaan puu-raakaaineesta ja jonka kokonais-sahausjättemäärä on lähes 90 % koko puunjaloitusteollisuutemme jättepuumäärästä.

¹⁾ PAAVO ARO: Tutkimuksia hakkausmäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteiden kesken. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 14, 1929.

Kun käytännöllisesti katsoen monen sahalaitoksen kannattavuisuus on viimeisten sahateollisuudelle kireiden vuosien aikana riippunut yksinomaan siitä, miten edullisesti kysymyksessä olevan sahan sahausjätteet on saatu käytetyiksi, on luonnollista, että sahalaitoksien omistajat entistä enemmän ovat kiinnittäneet huomionsa jätepuukysymyksiin selvittelyyn. Niinpä ovatkin useat sahalaitokset saaneet jättepuukysymyksensä onnellisesti ratkaistuksi käyttämällä jättepuun joko sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi tai polttoaineeksi teollisuutta ja kotitaloustarkoituksiin. Toisilla sahalaitoksilla jättepuu jää kuitenkin vieläkin kokonaan käyttämättä tai käytetään sitä vähemmän hyödyllisiin tarkoituksiin, kuten täytteeksi y. m. Muutamilla sahalaitoksilla taas sahausjätteiden käsittely- ja kuljetuskustannukset (rahdit y. m.) tulevat niin kalliiksi, että ne kuluttavat jätteiden kaiken arvon.

Toiselta puolen voidaan todeta, että vielä on mahdollisuuksia jättepuun käytön lisäämiseen. Niinpä v:n 1927 puu-raaka-aineen kulutusta koskevien tietojen mukaan sulfaattiselluloosateollisuus käytti raaka-aineenaan hakkeita ainoastaan n. 60 % tarvitsemastaan raaka-ainemäärästä, n. 40 % raaka-aineesta ollessa pyöreää puuta.¹⁾ Samoin nähdään v:n 1927 polttoainetilastosta,²⁾ että mainittuna vuonna käytettiin teollisuuden polttoaineena m. m. 415 618 tonnia ulkomailta tuotua kivihiltä.

Nyt esillä olevan tutkielman tarkoitus on lähinnä selvittää, mitä mahdollisuuksia on olemassa jättepuun käytön lisäämiseen etupäässä sulfaattiselluloosan raaka-aineena ja teollisuuden polttoaineena. Tätä varten on kuitenkin tarpeellista selvittää ensin sahateollisuudessamme syntyvät jättepuumäärät ja niiden nykyinen käyttö. Koska meillä aikaisemmin ei ole tehty mitään yleisempiä tutkimuksia sahateollisuutemme raaka-ainetaseesta, on tutkimuksen lähtökohdaksi otettu raaka-ainetaseen selvittäminen.

¹⁾ Virallinen teollisuustilasto v:ta 1927.

²⁾ N. A. HILDÉN, Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja v:lta 1930.

Aikaisemmin suoritettuja jätepuukysymystä koskevia tutkimuksia.

Lukuunottamatta yksityisluontoisia, pääasiallisesti käytännöllisiä tarkoituksia varten suoritettuja tutkimuksia, on Suomessa suoritettu ja julkaistu ainoastaan yksi yleisluontoinen jätepuukysymystä koskeva tutkielma, nim. PAAVO ARON: Tutkimuksia hakkausmäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken, v:lta 1929. Kuten tämän julkaisun nimestäkin voi päätellä, selvittelee se ainoastaan käyttöpuun hankinnassa metsässä syntyviä hakkaustähdemääriä.

Ulkomailla on sitävastoin suoritettu useitakin tutkimuksia, jotka käsittelevät osittain jätepuukysymystä koko laajuudessaan, osittain ainoastaan teollisuus-jätepuukysymystä. Esitän seuraavassa eräitä näissä tutkimuksissa saatuja arvoja, joilla tässä yhteydessä on mielenkiintoa vertailuarvoina.

P. Amerikan Yhdysvalloissa ARTHUR D. LITTLE on suorittanut tutkimuksen long leaf yellow pine'n käytöstä.¹⁾ Tutkimuksessa selvitetään aluksi, kuinka suuri osa puun painosta tulee hyödyllisesti käytetyksi sahateollisuudessa ja kuinka suuri osa siitä jää oksain, latvain y. m. muodossa tähteinä metsään sekä sahausjätteinä sahoille. Lopuksi LITTLE selvittelee niitä uusia käyttömahdollisuuksia, jotka hänen mielestään jätepuun jalostamisessa ensi sijassa olisi otettava huomioon.

LITTLEN tutkimuksien mukaan, jotka suoritettiin sekä metsässä että sahoilla, sahateollisuuden puu-raakaaine jakautuu painoprosenteissa laskettuna seuraavasti:

¹⁾ Tämän tutkimuksen tulokset LITTLE on esittänyt American Institute of Chemical Engineers'in kokouksessa Baltimoressa 12. 7. 1916. Esitelmä on painettu v. 1916 julkaisussa »The Transactions of the American Institute of Chemical Engineers», Volume VIII. 1915, nimellä »The Utilization of Wood Waste». Ruotsalainen käännös mainitusta esitelmästä on julkaistu Suomen Paperi- ja Puutavara-lehdessä v. 1927, N:o 1 ja 2.

latvat ja raakki l. hylkytavarat:

| | | | |
|----------------------------------|------|---|---------|
| Havut ja varpumaiset oksat | 2.25 | % | |
| Oksat alle 3" | 2.54 | » | |
| Halkopuu | 6.42 | » | |
| Paperipuu | 4.54 | » | |
| Lahon vioittama puu | 6.60 | » | 22.35 % |

t u k k i:

| | | | |
|---|--------|---|----------|
| Lahon vioittama puu | 1.45 | % | |
| Pintalaudat, rimat ja tasauspäät | 18.07 | » | |
| Sahajauhot ja höylänlastut | 17.62 | » | |
| Kattopäreet (shingles) | 0.06 | » | |
| Sälöt (lath) | 1.39 | » | |
| Lankut ja laudat | 31.97 | » | 70.56 % |
| Kannot | 6.48 | % | |
| Muut hartsipitoiset tähteet (lightwood) | 0.61 | » | 7.09 % |
| | 100.00 | % | 100.00 % |

S a h a t u k k i jakaantuu myyntikelpoisen tavaran ja jätteiden kesken edellisen perusteella seuraavasti:

| | | | |
|--|--------|---|----------|
| Lankut ja laudat | 45.31 | % | |
| Päreet | 0.09 | » | |
| Sälöt | 1.97 | » | 47.37 % |
| Sahajauhot ja höylänlastut | 24.97 | | |
| Pintalaudat, rimat ja tasauspäät | 25.61 | | |
| Lahon vioittama puu | 2.05 | | 52.63 % |
| | 100.00 | | 100.00 % |

Kuten edellä mainittiin, tarkoittavat kaikki luvut painoprosentteja. Tästä johtuu, että kutistuminen ei esiinny laskelmassa.

Ruotsissa on »Ingeniörsvetenskapsakademien» suorittanut useita tutkimuksia, jotka ovat käsitelleet sahateollisuuden raaka-aineen käyttöä sekä sahausjätteiden käyttömahdollisuuksia eräillä teollisuusalueilla.¹⁾ Näiden tutkimuksien tuloksista mainittakoon tässä ainoastaan seuraava HÄRLININ laatima sahateollisuuden raaka-ainetase laskettuna tilavuusprosentteissa.

¹⁾ AXEL HÄRLIN, Trävaruindustriens förbrukning av kraft, bränsle och råvaror. Ingeniörsvetenskapsakademiens Meddelande N:o 56, år 1926.

HOLGER LUNDBERG, Sägavfallets tillgodogörande inom industridistriktet kring Sundsvall. Ingeniörsvetenskapsakademiens Meddelande N:o 59, år 1926.

HOLGER LUNDBERG, Sägavfallets tillgodogörande inom industridistriktet längs Ängermannälven. Ingeniörsvetenskapsakademiens Meddelande N:o 68, år 1927.

AXEL HÄRLIN, Utbyte och avfall vid sågverken. Ingeniörsvetenskapsakademiens Meddelande N:o 76, år 1927.

| | % | |
|------------------------------------|-----|--------|
| Lankkuja, soiroja ja lautoja | 49 | } 55 % |
| Pä eitä ja kimpitä | 3 | |
| Kuutiopäitä | 3 | |
| Sulfaattiselluloosahakkeita..... | 18 | } 40 % |
| Muuta jätepuuta | 12 | |
| Sahajauhoja | 10 | |
| Kutistuminen | 5 | |
| | 100 | % |

Edellä esitetty keskiarvoinen raakaaine-tase on laadittu tilastotietojen perusteella, mitkä on kerätty eräiltä pohjois-Ruotsin sahoilta, joiden yhteenlaskettu tuotanto on n. 20 % maan kokonais-sahatavara-tuotannosta. Ilmoitetut p.-m³:t on muunnettu k.-m³:ksi seuraavain muuntolukujen mukaan: hakkeelle 0.33, sahajauholle 0.30, rimoille ja tasauspäille 0.50. Kutistuminen on edellytetty 5 %:ksi todellisesta raakaaine-määrästä.

Edellä mainituissa tutkimuksissa selostetaan myös sahausjätteidⁿ käyttömahdollisuuksia etupäässä sulfaattiselluloosan raaka-aineena ja teollisuuden polttoaineena muutamissa pohjois-Ruotsin teollisuuskeskuksissa.

Aineisto, sen kerääminen ja käsittely.

Se aineisto, johon seuraavassa esitetty sahateollisuuden raaka-aine-tasetta ja jätepuun käyttöä koskeva selvittely pääasiallisesti perustuu, käsittää 322:n eri sahalaitoksen tuotanto- ja raakaaineenkäyttö-tilaston v:lta 1927. Muutamain sahojen antamat tilastonumerot tarkoittavat tosin v:ttä 1928, — siinä tapauksessa että kysymyksessä olevan sahan raakaaineenkäyttö-tilasto oli tarkempi v:lta 1928 kuin v:lta 1927 — mutta nämäkin tilastot on sovitettu kysymyksessä olevain sahojen v:n 1927 tuotantomääriä vastaaviksi. Niiden sahain yhteenlaskettu tuotantomäärä, joilta aineisto kerättiin, oli v. 1927 n. 1 343 000 std. Suomen virallisen teollisuustilaston mukaan oli varsinaisten vientiä harjoittavain sahain lukumäärä mainittuna vuonna 608 kpl. ja yhteenlaskettu vuosituotanto 1 494 070 std. Tämän mukaan jäi siis kerätyn aineiston ulkopuolelle 286 sahaa. Nämä ovat kaikki pieniä, eri puolilla maata sijaitsevia sahoja, joiden keskimääräinen vuosituotanto sahaa kohti on n. 450 std.

Lopullinen, koko sahateollisuuttamme tarkoittava tilasto, joka taulukon V mukaan käsittää 611 sahalaitosta niiden yhteenlasketun vuosituotannon ollessa 1 472 260 std., on saatu täydentämällä kerätty tilasto pääasiallisesti virallisesta teollisuustilastosta saatujen, sahojen tuotantomääriä osoittavien, lukujen mukaan sekä arvioimalla vastaavat sahausjätemäärät kerätystä tilastosta saatujen keskimääräisten arvojen perusteella (katso tarkempaa selvitystä siv. 34).

Virallisessa teollisuustilastossamme esiintyvät »Sahat ja höyläämöt» yhtenä ryhmänä, mutta tuotantotilastossa on erikseen mainittu höylätyn tavaran määrä, joka v:na 1927 oli n. 3.4 % koko tuotannosta. Nyt kysymyksessä olevassa tutkielmassa on sahatavaran kokonaistuotantomääriin sisällytetty myös höylättäväksi aiottu tavara. Höylättyä tavaraa sekä höyläyksessä syntyvää jättepuuta ei ole katsottu tarpeelliseksi ottaa erikoisen käsittelyn alaiseksi seuraavista syistä:

1) höylätyn tavaramäärän pienuuden vuoksi ei höyläyksessä syntyvällä jättepuulla ole mitään käytännöllistä merkitystä koko sahteollisuutemme jättepuukysymystä selviteltäessä ja arvosteltaessa.

2) höyläyksessä syntyvä höylänlastu ja sahajauho on ilmoituksien mukaan melkein poikkeuksetta käytetty hyödyllisesti joko täytteenä rakennuksissa tai polttoaineena y. m.

3) sahojen ilmoitukset höyläyksessä saaduista jätepuumääristä olivat kaikki hyvin vaillinaisia ja epätarkkoja.

Virallisessa teollisuustilastossamme on myös koivutavaran tuotanto ilmoitettu erikseen, ja se oli v. 1927 7 724 std. eli n. 0.5 % koko tuotannosta. Käsiteltävänä olevaan tilastoon sisältyy n. 2 500 std. koivutavaraa, jota vastaava jätepuumäärä on käsitelty yhdessä muun jätepuun kanssa.

Aineiston kerääminen suoritettiin vuosina 1928—1929. Alkujaan oli tarpeellisten tietojen hankinta ajateltu suoritettavaksi pääasiallisesti kirjeellisesti painettujen tilastokaavakkeiden avulla. Heti keräämistyön alussa osoittautui kuitenkin mahdottomaksi, useiden sahojen tuotanto- ja raaka-aineenkulutus-tilaston vaillinaisuuden vuoksi, saada tällä tapaa täydellistä ja luotettavaa tilastoa. Tilaston kerääminen päätettiin tämän vuoksi suorittaa, mikäli mahdollista, yksinomaan henkilökohtaisesti käymällä itse sahalaitoksilla, jolloin saadut tiedot voitiin paremmin tarkistaa tai arvioida siinä tapauksessa, että valmista tilastoa ei ollut. Tilaston keräämistyön suorittivat, kuten alkulauseessa jo on mainittu, Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen sahateknillisen osaston insinöörit.

Kerätty aineisto sisältää seuraavat tilastotiedot:

I Sahan tuotanto, standarteissa.

- A. Pitkää sahatavaraa: lankut, soirot, kapeasoivot, laudat, parrut, kvintta ja hylkytavara jaoiteltuina raaka-aine-puulajin mukaan.
- B. Pientä tavaraa: kimmetyt, laatikkolaudat, rimalaudat, kepit, päreet ja kuutiopäät.
- C. Höylättyä tavaraa: lankut, soirot, kapeasoivot ja laudat, jaoiteltuina puulajin mukaan.
- D. Tuotannon käyttö: vienti, paikallismyynti, muu käyttö (sahatavaran ja höylätavaran erikseen).

II Jätepuu p.-m³:ssä

- A. Jätepuumäärät: lyhyet tasauspäät (kilpukat), rimat ja rimahalot, hakkeet, sahajauhut, kuorimalastut ja höylänlastut.
- B. Jätepuun käyttö: oma käyttö ja myynti, jaoiteltuina tarkkaan jätepuun laadun ja käyttötarkoituksen mukaan.

III Raaka-aineen kulutus.

- A. Tukkeja vuodessa, kpl.- ja j³-määrät, jaoiteltuina puulajin mukaan.
- B. Raaka-aineen kulutus std. kohti: a) pitkän tavaran sahauskassa, b) koko sahauskassa.
- C. Sahatukkien suuruus: keskim. kuutiosisältö j³:ssa, keskim. pituus j:ssa ja arvioitu kapeneminen m. (j.) kohti.

IV Sahatavaran kuivaus: ulkoilmakuivaus, keinollinen kuivaus, kutistumisvara.

V Sahaus: sahausvuoroja ja käyttötunteja vuodessa, sahaus tehollista kehäsahaa kohti 8 tunnissa, pelkkasahaus- ja läpisahausmäärät y. m.

Edellä luetelluista tilastotiedoista ainoastaan valmiin sahatavaran tuotantoa sekä raaka-aineen kulutusta koskevat tiedot ovat sellaisia, joiden voidaan sanoa esiintyvän melkein kaikkien sahojen kirjanpidossa. Näistäkin yleensä ainoastaan tuotantoa koskevat tiedot ovat luotettavia. Raaka-aineen kulutusta koskevat tiedot ovat sensijaan useinkin hyvin epämääräisiä ja vaikeasti toisiinsa verrattavia, johtuen tukkien mittaamis- ja kuutioimistapojen ja tarkkuuden erilaisuudesta. Suomen sahateollisuuden käyttämä tukkien kuutioimistapa on sikäli yhtenäinen, että kaikki sahat suorittavat kuutioimisen, kuten tunnettua, tukin latvaläpimitan mukaan. Virheellisyyksiä ja eroavaisuuksia aiheuttavat sensijaan erilaisten läpimittaloukkien ja eri pitkän tasausvaran käyttäminen, läpimitan pyöritys sekä kapeimmalta puolen mittaus (minimiläpimitan käyttäminen). Lisäksi on tukin muodossa (kapeneminen tyvestä latvaan päin) usein hyvinkin suuria eroavaisuuksia. Nämä kaikki seikat vaikuttavat huomattavasti tukin todellisen kuutiosisälön eroavaisuuteen teknillisestä (kaupallisesta). Nyt esillä olevassa tutkielmassa on tukin todellista kuutiosisältöä laskettaessa yleensä käytetty PÖNTYSEN määramiä korjauskertoimia.¹⁾

Vaikeimmin saatavissa ovat jätepuuta koskevat tiedot. Useimmilla sahoilla on olemassa tietoja ainoastaan myydyistä jättepuumääristä (tasauspäät, rimahalot ja hakkeet), kun sensijaan omasta käytöstä ei tavallisesti ole mitään tietoja. Varsinkaan sahaaja huomääristä, jotka tavallisesti suurimmaksi osaksi käytetään polttoaineena omalla voimalaitoksella, ei yleensä ole mitään varmoja tilastotietoja. Niinpä nyt kysymyksessä olevaa ainestoakin kerätessä voitiin vain harvoilta sahalaitoksilta saada täydelliset tiedot kaikista jättepuulajeista ja useissa tapauksissa oli pakko turvautua ainakin osittaiseen arviointiin. Tällainen arviointi suoritettiin määräämällä paikallisten olosuhteiden mukaan erilaiset jättepuumäärät standarttia kohti valmista tavaraa. Arvioinnin perustana pidettiin niitä keskim. arvoja, jotka osittain oli saatu erikoisten koesahauksien²⁾ avulla, osittain erinäisiltä sahoilta varemmin kerättyjen tarkkojen raakaaine-tasetta koskevien tietojen³⁾ perusteella.

¹⁾ V. PÖNTYSEN, PAAVO ARO ja EINO SAARI, Kiintomittataulukoita. Keskusmetsäseura Tapion julkaisuja v:lta 1929.

²⁾ Kts. taulukkoa N:o I.

³⁾ Vrt. arvoja taulukossa N:o II.

Arvioinnissa käytetyt arvot vaihtelivat seuraavasti: sahajauhot 3.5—4 p.-m³, hakkeet 5.5—6.5 p.-m³, rimahalot 4—6 p.-m³ ja tasauspäät keskim. 0.3 p.-m³ yhtä std. kohti. Arvioinnin edellytyksenä pidettiin yleensä niitä olosuhteita, joissa jätepuumäärien laskeminen sahoilla tavallisesti suoritetaan, nimittäin: sahajauhot lapioidaan, hakkeet putoavat vapaasti säiliöihin ja rimahalot ladotaan löysästi pinoihin. Kun aineiston keräämisen suorittivat sahaukseen perehtyneet insinöörit, voidaan edellyttää, että aineisto edellä esitetyllä tavalla koottuna vastaa tarkkuutensa ja luotettavaisuutensa suhteen täydelleen tarkoitustaan.

Sahalaitosten todelliset kokonaisjätepuumäärät voidaan saada kahdella tavalla:

1) Käytetyn puu-raakaaineen todellinen kuutiosisältö lasketaan ilmoitettujen nimellismittojen (tukin keskim. pituus ja keskim. latvaläpimitta) mukaan käyttämällä määrättyä korjauskertoimta (vrt. siv. 14) sekä näin saadusta todellisesta raakaaineen kuutiomäärästä vähennetään ilmoitettu valmiin tavaran tuotantomäärä, ottamalla myös huomioon tavaran kutistuminen.

2) p.-m³:ssä ilmoitetut erilaiset puujäte-määrät muutetaan k.-m³:ksi ja lasketaan yhteen.

Edellistä tapaa käytettäessä aiheuttaa virheellisyysmahdollisuuksia ensinnäkin se, että on pakko käyttää useissa tapauksissa verraten epäluotettavia tilastoja sahojen puuraakaaine-määristä ja toiseksi välttämättömyys käyttää korjauskertoimta, joka vaihtelee raakaaineen laadun ja olosuhteiden mukaan. Jälkimmäisen tavan tarkoitustaan vastaavaisuus riippuu jätetuutilaston tarkkuudesta sekä p.-m³:jä k.-m³:ksi muutettaessa käytettyjen muuntolukujen tarkkuudesta.

Kun nyt kysymyksessä olevassa tutkielmassa on tarkoituksena käsitellä kaikkia eri jätepuulajeja erikseen ja jätetuutilasto myös on kerätty tätä silmällä pitäen mahdollisimman tarkasti, on pidetty johdonmukaisempana käyttää todellisen kokonais-jätepuumäärän laskemisessa tapaa 2. Saadut tulokset on, mikäli mahdollista, tarkistettu kohdassa 1 esitetyllä laskutavalla käyttämällä edellä mainittuja PÖNTYSEN korjauskertoimia. Huomattava on kuitenkin, että useissa tapauksissa tällä tavalla saadut tulokset eivät ole vastanneet toisiaan, mikä tavallisesti on johtunut siitä, että käytetty korjauskertoin ei ole sopinut kysymyksessä olevaan tapaukseen käytettäessä sahoilta saatuja tilastonumeroita.²⁾ Johdonmukaisuuden vuoksi on tällaisissa tapauksissa aina käytetty menetelmän 2 mukaan saatuja arvoja.

²⁾ Vrt. esimerkkejä siv. 24 ja 25.

Aineiston käsittelyssä on käytetty seuraavia muuntolukuja:

| | | |
|---------------------------------------|----------|----------------------------|
| 1 std. | = 4.672 | k.-m ³ |
| 1 engl. j ³ | = 0.0283 | » |
| 1 p.-m ³ sahajauhoja | = 0.33 | » |
| 1 p.-m ³ hakkeita | = 0.36 | » |
| 1 p.-m ³ rimahalkoja | = 0.5 | » |
| 1 p.-m ³ tasauspäitä | = 0.5 | » |
| 1 p.-m ³ rimoja | = 1.4 | p.-m ³ hakkeita |

Useat tutkijat ovat varemmin käyttäneet edellisistä jonkin verran poikkeavia arvoja.¹⁾ Niiden koepunnituksien ja mittauksien perusteella, joita Voima- ja Polttoainetaloudellinen yhdistys on suorittanut, olen kuitenkin katsonut edellä lueteltujen muuntolukuarvojen parhaiten vastaavan niitä olosuhteita, joissa nyt kysymyksessä olevan aineiston p.-m³ arvot on määritelty.

Sahateollisuuden raakaaine-tasetta tilavuusprosentteissa määriteltäessä esiintyy sängen huomattavana tekijänä puutavaran *k u t i s t u m i n e n*. Kuten tunnettua ostetaan nimittäin raakaaine tuoreena, kun taas valmis sahatavara myydään kuivana. Tämän vuoksi puuta tuoreena sahattaessa lisätään mittoihin erikoinen kuivumisvara, joka antaa puulle mahdollisuuden kutistua ilman että sille myyntiä varten määrätty mitat tulevat alitetuiksi. Koska puun kutistuminen ja sen aiheuttama kutistumisvaran käyttäminen merkitsee myyjälle käytännöllisesti raakaainehäviötä, on viime aikoina yleensä pyritty — määrättyjen, tarpeellisten rajojen sisällä liikkuen — mahdollisimman pienen kutistumisvaramittojen käyttämiseen. Useilla sa-

¹⁾ EKMAN y. m., Handbok i skogsteknologi mainitaan m. m. seuraavia arvoja:

| | | |
|---|---------|-------------------|
| 1 p.-m ³ sahajauhoja, vapaasti pudoten | = 0.309 | k.-m ³ |
| lapioituna | = 0.342 | » |
| sullottuna | = 0.394 | » |
| 1 p.-m ³ hakkeita | = 0.3 | » |
| 1 p.-m ³ rimoja | = 0.5 | » |

HÄRLIN käyttää tutkielmassa Utbyte och avfall vid sågverken, Ingeniörsvetenskapsakademiens Meddelande N:o 76, 1927, seuraavia arvoja:

| | | |
|---------------------------------------|--------|-------------------|
| 1 p.-m ³ hakkeita | = 0.33 | k.-m ³ |
| 1 » sahajauhoja | = 0.30 | » |
| 1 » rimahalkoja tai tasauspäitä | = 0.50 | » |

Tutkimuksessa Pinopuutavaran pino- ja kiintomitan välisiä suhdelukuja, Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja N:o 13, PAAVO ARO esittää pinottujen rimahalkojen (pituus n. 1.0 m) pino- ja kiintomitan suhteeksi 0.56.

hoillamme on tapana käyttää, puutavaraa myytessä engl. mitoilla, sahauksessa n. s. Norjan mittoja, jotka ovat 3 % suuremmat kuin engl. mitat. Jos näiden mittojen mukaan määrätään sahatavaran paksuus ja leveys, saadaan kutistumisvara, joka tekee 6 % *k u i v a n p u u n t i l a v u u d e s t a*. Toisilla sahoilla käytetään osittain suurempia, osittain pienempiä kutistumisvaramittoja kuin tässä on mainittu.¹⁾

Eräät tutkijat ovat pitäneet tarpeellisena, sahojen raakaainetasetta laskiessaan, ottaa huomioon myös *j ä t e p u u n* mahdollisen kutistumisen. Niinpä HÄRLIN²⁾ laskee kokonaiskutistumisen 5 %:ksi raakaaine-määrästä edellyttäen tällöin, että talvisahausta varten maalle nostetut tukit ehtivät kuivaa niin paljon, että niissä on otettava huomioon myös kutistuminen. Samoin HELLSTRÖM³⁾ laskee kutistumisen 6 %:ksi raakaainemäärästä, kun sensijaan REIERSEN⁴⁾ laskee 6 %:n kutistumisen ainoastaan valmiille tavaralle (tasaamatonta tavaraa). Kun teoreettisestikin puun varsinainen kutistuminen alkaa n. 30—25 % vesipitoisuudesta (puusyitten kyllästymispiste),⁵⁾ jota kuivuusastetta tukit eivät yleensä talvivarastoissa saavuta, ja kun myös jätetuutilaston keräyksessä saavuttamani kokemus on osoittanut, että jätetuun sisältämä vesipitoisuus, silloin kun jätetuumäärät tavallisesti arvioidaan tai mitataan, on niin suuri, ettei varsinaisen jätetuun voida edellyttää mitenkään kutistuneen, olen pitänyt puolestani oikeimpana ottaa huomioon ainoastaan valmiin sahatavaran (siihen luettuna myös kuutiopäät) sekä tasauspäitten kutistumisen, joka tässä tutkielmassa on määritelty 6 %:ksi.

Sahateollisuuden raakaaine-taseen lähempää arvostelua ja käsittelyä varten on sahat jaettu kolmeen suuruusluokkaan nim.: sahat, joiden vuosituotanto on alle 2 000 std. (pienet sahat), sahat joiden vuosituotanto on 2 000—10 000 std. (keskisuuret sahat) sekä sahat, joiden vuosituotanto on yli 10 000 std. (suuret sahat). Kun käytännöllinen sahamies on tottunut käsittelemään jätetuumääriä osoittavia lukuja ainoastaan p.-m³/std., olen katsonut tarpeelliseksi käyttää raakaaine-tasetta esittävässä taulukoissa myös keskim. arvoja jätetuumäärille laskettuna p.-m³:ssä std. kohti sahattua tavaraa.

¹⁾ Vrt. MARTTI LEVÓN, Puun keinotekoinen kuivaaminen, Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen julkaisu N:o 17, siv. 30.

²⁾ Trävaruindustriens förbrukning av kraft, bränsle och råvaror, sivut 38—39.

³⁾ EKMAN y. m. Handbok i Skogsteknologi, siv. 486.

⁴⁾ N. REIERSEN, Praktisk Handbok i trävaruhandtering.

⁵⁾ W. EKMAN y. m., Handbok i Skogsteknologi.

TIEMANN, The Kiln Drying of Lumber.

MARTTI LEVÓN, Puun keinotekoinen kuivaaminen, siv. 27.

Jätepuukysymyksen tarkempaa käsittelyä varten on koko maa jaettu kahdeksaan piiriin silmällä pitäen pääasiallisesti sahateollisuuden nykyistä ryhmittymistä sekä sahausjätteiden käyttömahdollisuuksia teollisuuskeskuksittain. Piirijako on seuraava (katso karttaa, kuva 1): Oulun—Kemin—Kajaanin piiri (I), Pohjanmaan rannikko Oulusta—Kristiinankaupungin eteläpuolelle (II), Porin—Rauman—Tampereen piiri (III), Jyväskylän—Kuopion—Mikkelin piiri (IV), Turun piiri (V), Lahden—Kotkan—Porvoon piiri (VI), Viipurin—Lappeenrannan—Enson piiri (VII) ja Sortavalan—Joensuun—Suojärven piiri (VIII).

Tutkimuksen tulokset.

Raaka-aineen jakaantuminen sahauksessa.

Raaka-aineen jakaantumista sahauksessa eli raakaaine-tasetta esittävät taulukot I, II ja III. Näistä taulukko I esittää koesahauksien avulla saatuja tuloksia, taulukko II yksityisiltä sahoilta saatujen vuositilastojen perusteella laskettuja tuloksia sekä taulukko III kerätyn aineiston perusteella laskettuja, koko Suomen sahateollisuutta koskevia keskimääräisiä tuloksia.

Koesahauksilla saatujen tuloksien (taulukko I) lisäselvityksenä mainittakoon seuraavat tiedot kysymyksessä olevista koesahauksista.¹⁾

Taulukko I. Raakaaine-tase koesahauksien mukaan.

| | Koesahaus N:o 1 | | Koesahaus N:o 2 | | Koesahaus N:n 3 | | Koesahaus N:o 4 | |
|----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| | % | D-n ³ /std. | % | D-n ³ /std. | % | D-n ³ /std. | % | D-n ³ /std. |
| Pitkää tavaraa..... | 47.5 | | 47.3 | | 53.7 | | 40.7 | |
| Pientä tavaraa: | | | | | | | | |
| Rimalautoja..... | — | 56.6 | 1.3 | 56.4 | 0.7 | 57.1 | 4.7 | 48.7 |
| Kimpiä..... | 3.1 | | 2.4 | | 2.1 | | 2.3 | |
| Keppejä..... | 1.0 | | 0.2 | | — | | — | |
| Rappauspäireitä..... | — | | 0.8 | | — | | 1.0 | |
| Kuutiopäitä..... | — | | 4.4 | | 0.6 | | — | |
| Jätepuuta: | | | | | | | | |
| Tasauspäitä..... | 2.1 | 0.36 | 2.3 | 0.39 | 0.7 | 0.11 | 1.8 | 0.34 |
| Rimoja..... | 26.0 | 39.9 | 4.3 | 40.2 | — | — | — | — |
| Hakkeita..... | — | — | 22.7 | — | 5.1 | 23.9 | 5.5 | 30.0 |
| Sahajauhoja..... | 11.8 | 3.6 | 15.2 | 3.8 | 14.8 | 3.7 | 16.5 | 4.0 |
| Kutistuminen..... | 3.5 | | 3.4 | | 3.5 | | 3.0 | |
| | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | |

¹⁾ Kaikki taulukkoon I kuuluvassa selostuksessa mainitut raaka-aineen kulutusta ja tukkien kuutiolisältöä osoittavat luvut on laskettu tukin latvaläpimitan mukaan.

K o e s a h a u s 1.

Sahan koneisto: 2 kpl. kaksoiskehäsahoja, 1 kpl. kehäsaha, 1 kpl. särmäyssaha, 1 kpl. kimpikoneisto ja 1 kpl. keppikoneisto.

Koesahauksessa sahattiin: 32.13 std. pitkää tavaraa ja 2.76 std. pikkutavaraa. Sahauksessa oli n. 30 % raakaaine-määrästä pelkkasahausta. Raaka-aineen kulutus oli 240.8 j³ std. kohti pitkälle tavaralle ja 221.8 j³ std. kohti koko sahaukselle.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.0 j³, keskim. pituus 17.0 j.

Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.44, Pöntynen taulukkojen mukaan 1.41.

Rimat myydään polttoaineena pääasiallisesti teollisuustarkoituksiin.

Sahajauhut mitattiin vapaasti pudonneina sekä rimat löysästi vaunuihin ladottuina. Sahajauhojen vesipitoisuus oli 55 % sekä paino keskim. 260 kg/p.-m³.

K o e s a h a u s 2.

Sahan koneisto: 6 kpl. kehäsahoja, 3 kpl. särmäyssahoja, 2 kpl. rimalautakoneistoja, 1 kpl. kimpikoneisto, 2 kpl. pärekoneistoja.

Koesahauksessa sahattiin: 10.351 std. pitkää tavaraa, 1.032 std. pikkutavaraa ja 0.958 std. kuutiopäitä.

Sahauksessa oli n. 23 % raakaaine-määrästä pelkkasahausta. Raaka-aineen kulutus oli 241.9 j³ std. kohti pitkälle sahatavaralle ja 202.9 j³ std. kohti koko sahaukselle, kuutiopäät mukaan luetuina.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.13 j³, keskim. pituus 17.8 j. Korjauskertoin sekä raakaaine-taseen että Pöntynen taulukkojen mukaan 1.43.

Hake myydään polttoaineena teollisuustarkoituksiin.

Sahajauhut ja hakkeet mitattiin lapioituina.

K o e s a h a u s 3.

Sahan koneisto: 8 kpl. kehäsahoja, 4 kpl. särmäyssahoja, 2 kpl. kimpikoneistoja, 2 kpl. rimalautakoneistoja.

Koesahauksessa sahattiin: 57.8 std. pitkää tavaraa, 2.9 std. pikkutavaraa sekä 0.6 std. kuutiopäitä. Sahaus oli yksinomaan pelkkasahausta. Raaka-aineen kulutus oli 217.9 j³ std. kohti pitkälle tavaralle ja 205.5 j³ std. koko sahaukselle, kuutiopäät mukaan luetuina.

Tukin keskim. kuutiosisältö oli 7.8 j³ ja keskim. pituus 18.1 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.40, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.45.

Sahajauhot ja hakkeet mitattiin laatikkoihin lapioituina.

Rimat mitattiin vaunuihin löysästi pinoituina. Hakkeiden vesipitoisuus oli 55 % kokonaispainosta, sekä paino sahajauhoilla sekoitettuna 280 kg/p.-m³.

K o e s a h a u s 4.

Sahan koneisto: 4 kpl. kehäsahoja, 2 kpl. särmäyssahoja, 1 kpl. kimpikoneisto, 1 kpl. pärekoneisto.

Koesahauksessa sahattiin: 12.22 std. pitkää tavaraa, 2.41 std. pikkutavaraa. Sahauksesta oli n. 30 % pelkkasahausta.

Raakaaineen kulutus oli 284.27 j³ pitkälle tavaralle ja 237.44 j³ koko sahaukselle.

Tukin keskim. kuutiosisältö 4.26 j³ ja keskim. pituus 19.42 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.43, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.61.

Hakkeet käytettiin polttoaineena teollisuustarkoituksiin.

Sahajauhot ja hakkeet mitattiin vapaasti pudonneina.

Kuten jo varemmin mainitsin, oli koesahauksien pääasiallinen tarkoitus saada mahdollisimman tarkkoja vertailu- ja tarkistamisarvoja kerättävälle aineistolle. Tätä silmällä pitäen suoritettiin jätepuun mittausta mahdollisimman tarkasti, kaikki jätepuumääriin vaikuttavat tekijät huomioonottaen. Kuten taulukosta I näkyy, on koesahauksissa saatu sa h a j a u h o m ä ä r ä verraten tasainen, vaihdellen rajojen 3.6—4.0 p.-m³/std. välillä. Sahajauhommäärän eroavaisuus eri sahoilla johtuu pääasiallisesti sahattujen tavaralajien erilaisuudesta. H a k e m ä ä r ä vaihteli koesahauksissa 5.1—8 p.-m³/std. Koesahauksessa N:o 4 saatu suuri hakemäärä johtui siitä, että kysymyksessä olevassa tapauksessa sahaus oli epäedullinen raaka-aineen käyttöön nähden. Ainoa tapaus, jolloin rimoista ja pintapuusta saatu jätepuu otettiin rimahalkoina, oli koesahaus N:o 1, jonka mukaan rimahalkoja saatiin 4.3 p.-m³ std. kohti.

T a u l u k o n II lisäselvityksenä mainittakoon seuraava kysymyksessä olevain sahain tuotantoa koskevat tiedot.¹⁾

¹⁾ Kaikki taulukkoon II kuuluvassa selostuksessa mainitut raaka-aineen kulutusta ja tukkien kuutiosisältöä osoittavat luvut on laskettu tukin latvaläpimitan mukaan.

Taulukko II. Raakaaine-tase yksityisten

| | Sahalaitos N:o 1. | | Sahalaitos N:o 2. | | Sahalaitos N:o 3. | |
|---------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | % | p.-m ² /std. | % | p.-m ² /std. | % | p.-m ² /std. |
| Pitkää tavaraa..... | 48.2) | | 50.4) | | 49.0) | |
| Pientä tavaraa: | | | | | | |
| Rimalautoja | 1.5) | 55.0 | 0.4) | 55.6 | —) | 54.0 |
| Kimpiä | 2.2) | | 2.8) | | 2.7) | |
| Keppejä | —) | | —) | | —) | |
| Rappauspäreitä | 0.3) | | —) | | 1.2) | |
| Kuutiopäitä | 2.8) | | 2.0) | | 1.1) | |
| Jätepuuta: | | | | | | |
| Tasauspäitä | 0.5) | 0.08 | 1.3) | 0.22 | 2.5) | 0.43 |
| Rimoja | —) | — | —) | — | 26.0) | 4.5 |
| Hakkeita | 26.0) | 6.1 | 26.0) | 6.0 | —) | — |
| Sahajauhoja | 15.2) | 3.9 | 13.7) | 3.5 | 14.1) | 3.7 |
| Kutistuminen | 3.3 | | 3.4 | | 3.4 | |
| | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | |

| | Sahalaitos N:o 8. | | Sahalaitos N:o 9. | | Sahalaitos N:o 10. | |
|---------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | % | p.-m ² /std. | % | p.-m ² /std. | % * | p.-m ² /std. |
| Pitkää tavaraa | 51.2) | | 49.3) | | 45.0) | |
| Pientä tavaraa: | | | | | | |
| Rimalautoja | 0.3) | 57.3 | 0.8) | 52.3 | 2.6) | 51.5 |
| Kimpiä | 2.6) | | 0.3) | | 2.7) | |
| Keppejä | —) | | —) | | 0.3) | |
| Rappauspäreitä | —) | | 1.0) | | 0.9) | |
| Kuutiopäitä | 3.2) | | 0.9) | | —) | |
| Jätepuuta: | | | | | | |
| Tasauspäitä | 2.4) | 0.39 | 0.3) | 0.05 | 0.3) | 0.05 |
| Rimoja | —) | — | —) | — | —) | — |
| Hakkeita | 23.3) | 5.3 | 30.3) | 7.9 | 33.3) | 8.4 |
| Sahajauhoja | 13.4) | 3.3 | 13.9) | 3.9 | 11.8) | 3.2 |
| Kutistuminen | 3.6 | | 3.2 | | 3.1 | |
| | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | |

sahalaitoksien vuositilastojen mukaan.

| Sahalaitos N:o 4. | | Sahalaitos N:o 5. | | Sahalaitos N:o 6. | | Sahalaitos N:o 7. | |
|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| % | p.-m ³ /std. | % | p.-m ³ /std. | % | p.-m ³ /std. | % | p.-m ³ /std. |
| 49.7) | | 51.3) | | 48.0) | | 49.0) | |
| 2.3) | 53.9 | 0.3) | 56.1 | 0.2) | 51.0 | 0.6) | 56.8 |
| 1.9) | | 3.2) | | 1.6) | | 2.4) | |
| — | | — | | — | | — | |
| — | | 1.3) | | — | | — | |
| — | | — | | 1.2) | | 4.8) | |
| 0.6) | 0.11 | 0.8) | 0.13 | 1.0) | 0.19 | 1.8) | 0.29 |
| — | — | 24.1) | 4.7 | — | — | — | — |
| 26.2) | 6.3 | — | — | 30.8) | 7.8 | 23.5) | 39.7 |
| 16.0) | 4.2 | 15.6) | 4.1 | 14.1) | 3.9 | 14.4) | 5.6 |
| 3.3 | | 3.4 | | 3.1 | | 3.5 | 3.6 |
| 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | |

| Sahalaitos N:o 11. | | Sahalaitos N:o 12. | | Sahalaitos N:o 13. | | Sahalaitos N:o 14. | |
|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| % | p.-m ³ /std. | % | p.-m ³ /std. | % | p.-m ³ /std. | % | p.-m ³ /std. |
| 46.3) | | 41.3) | | 44.3) | | 48.3) | |
| 0.8) | 53.6 | 1.1) | 46.8 | 1.1) | 50.5 | 0.6) | 55.3 |
| 3.3) | | 1.3) | | 1.8) | | 5.6) | |
| — | | — | | — | | — | |
| 0.6) | | 0.6) | | — | | 0.6) | |
| 2.6) | | 2.5) | | 3.3) | | 0.2) | |
| 0.2) | 0.02 | 3.5) | 0.69 | 3.0) | 0.56 | 0.3) | 0.05 |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 31.7) | 7.7 | 33.7) | 9.3 | 26.5) | 6.8 | 25.6) | 41.3 |
| 11.3) | 3.0 | 13.0) | 3.9 | 16.8) | 4.7 | 15.4) | 6.0 |
| 3.2 | | 3.0 | | 3.2 | | 3.4 | 4.3 |
| 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | |

Sahalaitos n:o 1.

Vuosituotanto n. 13 000 std. Pelkkasahausta n. 30 % tuotannosta. Raaka-aineen kulutus std. kohti 263.7 j³ pitkän tavaran sahauksessa ja 252.09 j³ koko sahauksessa. Tukin keskim. kuutiosisältö 6.56 j³ ja keskim. pituus 17 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.26, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.55.

Sahalaitos n:o 2.

Vuosituotanto n. 30 000 std. Sahaus yksinomaan pelkkasahausta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 236.8 j³ pitkän tavaran sahauksessa, 214.8 j³ koko sahauksessa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 7.09 j³ ja keskim. pituus 18.17 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.3, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.46.

Sahalaitos n:o 3.

Vuosituotanto n. 4 500 std. Pelkkasahausta n. 10 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 278.7 j³ koko sahauksessa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.31 j³ ja keskim. pituus 17.2 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.19, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.43.

Sahalaitos n:o 4.

Vuosituotanto n. 2 500 std. Pelkkasahausta n. 6 % tuotannosta.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.5 j³ ja keskim. pituus 18 j.

Sahalaitos n:o 5.

Vuosituotanto n. 2 400 std. Pelkkasahausta n. 15 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti: 268.3 j³ pitkän tavaran sahauksessa sekä 232 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 6.4 j³ ja keskim. pituus 18 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.29, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.4.

Sahalaitos n:o 6.

Vuosituotanto n. 21 000 std. Sahaus yksinomaan pelkkasahausta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 246.18 j³ pitkän tavaran sahauksessa sekä 223.69 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 7.13 j³ ja keskim. pituus 19.0 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.47, Pöntynsen taulukkojen mukaan 1.37.

Sahalaitos n:o 7.

Vuosituotanto n. 15 000 std. Pelkkasahausta n. 30 % tuotannosta.

Sahalaitos n:o 8.

Vuosituotanto n. 42 000 std. Pelkkasahausta n. 50 % tuotannosta.

Sahalaitos n:o 9.

Vuosituotanto n. 11 000 std. Pelkkasahausta n. 50 % tuotannosta.

Sahalaitos n:o 10.

Vuosituotanto n. 5 000 std. Pelkkasahausta n. 5 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 265.0 j³ pitkän tavaran sahauksessa sekä 232.0 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.0 j³ ja keskim. pituus 17.6 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.34, Pönttynen taulukkojen mukaan 1.43.

Sahalaitos n:o 11.

Vuosituotanto n. 17 000 std. Pelkkasahausta n. 23 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 269.6 j³ pitkän tavaran sahauksessa sekä 232.3 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 4.65 j³ ja keskim. pituus 18.7 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.34, Pönttynen taulukkojen mukaan 1.55.

Sahalaitos n:o 12.

Vuosituotanto n. 30 000 std. Pelkkasahausta n. 10 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 244.0 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.12 j³ ja keskim. pituus 18.4 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.80, Pönttynen taulukkojen mukaan 1.48.

Sahalaitos n:o 13.

Vuosituotanto n. 18 000 std. Pelkkasahausta n. 50 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 232.0 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 4.99 j³ ja keskim. pituus 18.2 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.75, Pönttynen taulukkojen mukaan 1.48.

Sahalaitos n:o 14.

Vuosituotanto n. 18 000 std. Pelkkasahausta n. 25 % tuotannosta.

Raaka-aineen kulutus std. kohti 255 j³ koko tuotannossa.

Tukin keskim. kuutiosisältö 5.69 j³ ja keskim. pituus 18.0 j. Korjauskertoin raakaaine-taseen mukaan 1.17, Pönttynen taulukkojen mukaan 1.40.

Taulukon II mukaan saadaan eri jätepuulajeille seuraavat keskim. arvot:

Sahajauhoja 3.8 p.-m³/std., hakkeita 6.9 p.-m³/std. ja tasauspäitä 0.23 p.-m³/std.

Taulukko III esittää raaka-aineen jakautumisen keskimääräiset arvot sekä sahojen eri suuruusluokissa että koko sahateollisuudessamme yhteensä.¹⁾

¹⁾ Taulukko III on laskettu taulukoiden V ja VI avulla.

Taulukko III. Raakaaine-tase kaikkia maan

| | Sahat, joiden vuosi- | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| | alle 2000 std. | | | | 2000—10000 std. | | |
| | std. | k.-m ³ | % koko raakaaine-määrästä. | % saha-tavarasta. | std. | k.-m ³ | % koko raakaaine-määrästä. |
| Sahatavaraa: | | | | | | | |
| Pitkää tavaraa | 241 360 | 1 127 700 | 49.8 | 97.4 | 554 070 | 2 588 600 | 49.1 |
| Pientä tavaraa ja kuutiopäitä | 6 470 | 30 200 | 1.3 | 2.6 | 52 370 | 244 700 | 4.7 |
| | | | 51.1 | | | | 53.8 |
| | p.-m ³ | | | p.-m ³ /std. | p.-m ³ | | |
| Jätepuuta: | | | | | | | |
| Tasauspäitä | 84 000 | 42 000 | 1.9 | 0.34 | 164 800 | 82 400 | 1.6 |
| Rimoja | 1 351 100 | 675 600 | 29.9 | 5.4 | 1 854 900 | 927 400 | 17.6 |
| Hakkeita | 17 300 | 6 200 | 0.3 | 0.07 | 1 347 100 | 482 900 | 9.2 |
| Sahajauhoja | 934 400 | 308 300 | 13.6 | 3.8 | 2 300 500 | 759 200 | 14.5 |
| | | | 45.7 | | | | 42.9 |
| Kutistuminen | | 72 000 | 3.2 | | | 175 000 | 3.3 |
| Yhteensä | | 2 262 000 | 100.0 | | | 5 262 200 | |

Taulukosta näkyy, että myyntikelpoista sahatavaraa saadaan suuruusluokassa I (alle 2 000 std.) 51.1 %, suuruusluokassa II (2 000—10 000 std.) 53.8 % sekä suuruusluokassa III (yli 10 000 std.) 54.0 %, t. s. raakaainetase on edullisempi suurilla kuin pienillä sahoilla. Vertaamalla eri ryhmien pikkutavaran sahausta osoittavia lukuja voidaan todeta tämän seikan johtuvan siitä, että isojen sahojen pikkutavaran sahausmäärä on suurempi kuin pienten sahojen eli t. s. isot sahat käyttävät pitkän tavaran sahaus- sessa jäävän karkeamman jätepuun yleensä tarkemmin pikkutavaran sahauskeen kuin pienet sahat.

Pitkän sahatavaran määrää osoittavan prosenttiluvun suurem- muus pienillä sahoilla johtuu taas todennäköisesti siitä, että pienet sahat, jotka myyvät suhteellisesti suuremman osan tuotannostaan kotimaisilla markkinoilla, käyttävät vähemmän tarkkaa tasaamista, siis enemmän vajasärmää, kuin suuret sahat ja saavat siten saman- suuruisesta raakaaine-määrästä myös suhteellisesti enemmän pitkää sahatavaraa.

Jätepuun käytön suhteen voidaan taulukon III perusteella tehdä se johtopäätös, että pienet sahat tuottavat suurimman osan sahaus- jätteistä rimojen muodossa (29.9 %), suuret sahat taas hakkeiden muodossa (18.4 %).¹⁾

¹⁾ Prosenttiluvut laskettuina koko raakaaine-määrästä.

sahalaitoksia koskevan tilaston mukaan.

| tuotanto on | | | | | Kaikki sahat yhteensä. | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|------|
| yli 10000 std. | | | | | | | | | |
| % saha- tavarasta. | std. | k.-m ³ | % koko raakaaine- määrästä. | % saha- tavarasta. | std. | k.-m ³ | % koko raakaaine- määrästä. | % saha- tavarasta. | |
| 91.4 | 556 470 | 2 599 800 | 48.6 | 54.0 | 90.0 | 1 351 900 | 6 316 100 | 49.1 | 91.8 |
| 8.6 | 61 520 | 287 400 | 5.4 | | 10.0 | 120 360 | 562 300 | 4.4 | 8.2 |
| p.-m ³ /std. | p.-m ³ | | | p.-m ³ /std. | p.-m ³ | | | p.-m ³ /std. | |
| 0.27 | 198 100 | 99 100 | 1.9 | 42.6 | 0.32 | 446 900 | 223 500 | 1.7 | 0.3 |
| 3.1 | 863 100 | 431 600 | 8.1 | | 1.4 | 4 069 100 | 2 034 600 | 15.8 | 2.8 |
| 2.2 | 2 733 000 | 983 900 | 18.4 | | 4.4 | 4 097 400 | 1 475 000 | 11.5 | 2.8 |
| 3.8 | 2 308 700 | 761 900 | 14.2 | | 3.7 | 5 543 600 | 1 829 400 | 14.2 | 3.8 |
| | | 180 000 | 3.4 | | | | 427 000 | 3.3 | |
| | | 5 343 700 | 100.0 | | | 12 867 900 | 100.0 | | |

Taulukon III mukaan oli sahateollisuuden puu-raakaaineen kokonaiskäyttö v. 1927 n. 12.868 milj. todellista k.-m³ sekä vastaava valmiin tavaran tuotanto n. 1 472 milj. std. Puun kulutukseksi 1 std. kohti valmista tavaraa saadaan edellä mainittujen lukujen mukaan 8.73 todellista k.-m³ eli pyörein luvuin 310 k.-j.³

Koko kerättyä tilastoa vastaavia puunkulutusarvoja, laskettuina tukin latvaläpimitan mukaan, ei ole voitu tähän tutkielmaan saada tukkimääriä ja niiden kuutiolisältöä koskevien ilmoitusten epätarkkuuden ja puutteellisuuden vuoksi. Tarkistusta varten on kuitenkin laskettu n. 530 000 std:n tuotantoa vastaavan puuraakaaine-määrän kulutus valmiin tavaran std. kohti, ja se on kysymyksessä olevasta tilastosta saatujen arvojen mukaan 240 k.-j³. Tämän arvon sekä edellä lasketun todellista kuutiokulutusta osoittavan luvun (310 k.-j³) mukaan saadaan korjauskertoimeksi 1.29.

Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen äskettäin suorittamaa koko maata koskevan käyttöpuun kulutuksen arviointi antoi tulokseksi, että n. 1 472 000 std. tuotantoa vastaava sahateollisuuden puun kulutus v. 1927 oli n. 15.0 milj. k.-m³. Puun kulutukseksi 1 std. kohti valmista tavaraa saadaan näistä luvuista 10.19 tod. k.-m³ eli pyörein luvuin 365 k.-j³. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen saama sahateollisuuden puunkäyttöä osoittava arvo eroaa siis sangen huomattavasti tätä tutkielmaa varten kerätyn aineiston perusteella lasketusta arvosta.

Tämä eroavaisuus johtuu todennäköisesti pääasiallisesti sahateollisuuden raaka-aineen kulutuslaskelmissa käytettyjen menettelytapojen erilaisuudesta.¹⁾

Tässä tutkielmassa käytetty menettelytapa on esitetty varemmin siv. 15. Metsätieteellinen tutkimuslaitos on puolestaan käyttänyt samalla sivulla kuvattua menettelytapaa I, käyttäen laskelmien pohjana virallisessa teollisuustilastossa ilmoitettuja lukuja sahateollisuuden tukkikulutuksesta sekä PÖNTYSEN laskemia korjauskertoimia. Virallisessa tilastossa esitettyjen numeroiden perusteella saadaan latvaläpimitan mukaan lasketuksi puun kulutukseksi 1 std. kohti valmista tavaraa 240 k.-j³. Laskelmalla korjauskertoin tämän luvun sekä Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen saaman todellista tukki-kuutiota osoittavan luvun (365 k.-j³) mukaan saadaan sille keskim. arvo 1.52.

Vertaamalla keskenään edellä esitettyjä kumpaakin käytettyä laskelmaa tarkoitettavia korjauskertoimia voidaan todeta, että tuloksien eroavaisuus itse asiassa johtuu korjauskertoimien erilaisuudesta. Molemmissa menettelytavoissa esiintyviä virheellisyysmahdollisuuksia on jo varemmin (siv. 15) kosketeltu. Ei ole syytä ruveta tässä yhteydessä sen enemmän arvoitelemaan, kumpi tulos on lähempänä todellista. Niistä esimerkeistä päättäen, joita varemmin on esitetty eräiden yksityisten sahain raakaaine-taseesta (siv. 19—25, vrt. niiden mukaan laskettuja korjauskertoimia!) voitaneen kuitenkin otaksua, että joissakin tapauksissa niiden sahain tilastonumerot, joiden ilmoituksia on käytetty korjaamattomina tätä tutkielmaa varten, ovat olleet virheellisiä.

Vertailun vuoksi esitän lopuksi taulukossa IV edellisistä taulukoista (I, II ja III) saadut keskimääräiset arvot rinnakkain.

Taulukko IV. Raakaaine-taseiden vertailu.

| | Koesahaukset taulukon I mu- kaan % | Yksityiset sa- hat, taulukon II mukaan % | Kaikki sahat taulukon III mukaan % |
|-------------------------|---|---|---|
| Sahatavaraa | 54.7 | 53.5 | 53.5 |
| Jätepuuta: | | | |
| Tasauspäitä | 1.7 | 1.3 | 1.7 |
| Sahajauhoja | 14.6 | 14.2 | 14.2 |
| Muita sahausjätteitä .. | 25.7 | 27.7 | 27.3 |
| Kutistuminen | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

¹⁾ Kts. siv. 15.

Taulukon IV mukaan ovat edellä taulukoissa I, II ja III esitettyjen raakaaine-taseiden vastaavat numerot suurin piirtein yhtäpitäviä ja vahvistavat siten puolestaan saatujen tuloksien todenperäisyyttä.

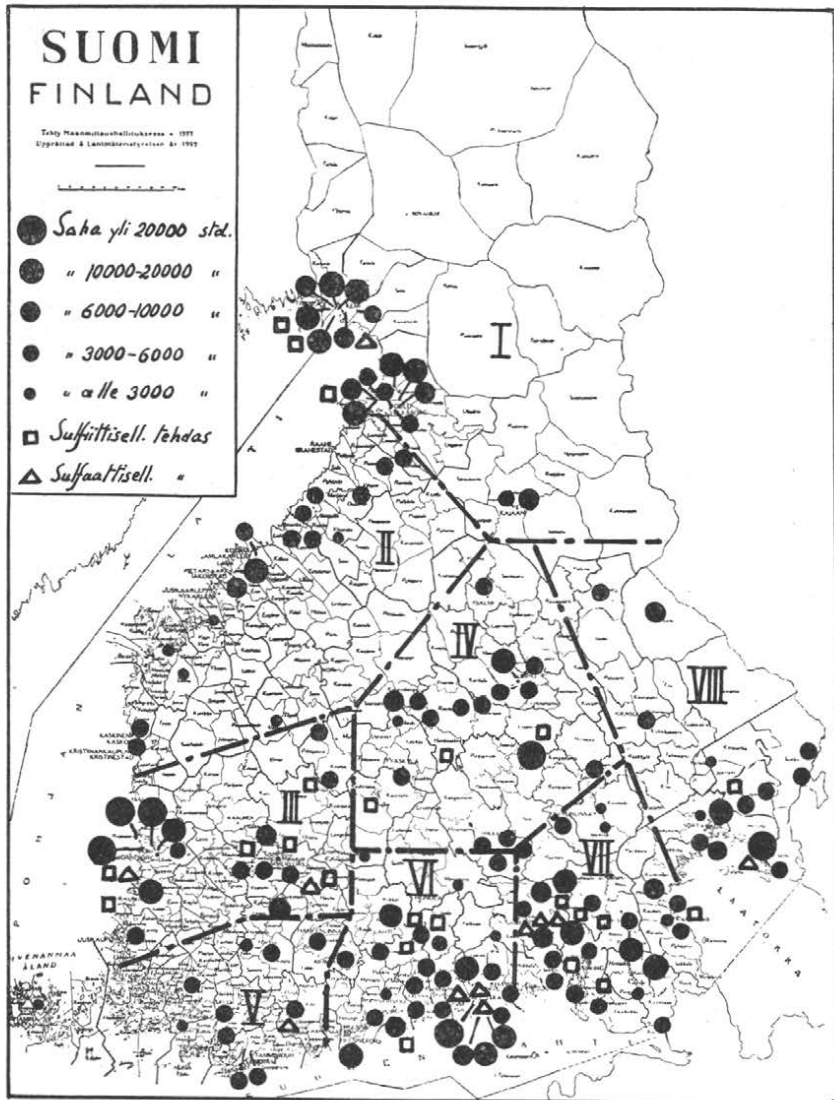
Johtopäätöksenä esitetyistä tuloksista voidaan lausua, että sahteollisuutemme käyttää varsinaisen myyntitavaran valmistukseen puu-raakaaineen kokonaismäärästä keskimäärin 53.5 %, josta pitkän sahatavaran osalle jää 49.1 % sekä pienen sahatavaran osalle 4.4 %. Edellyttämällä, että kokonaiskutistuminen on keskim. 3.3 %, jää sahausjätteiksi 43.2 %, josta sahajauhojen osalle tulee 14.2 %.

Yhtä valmiin tavaran standarttia kohti saadaan keskimäärin seuraavat määrät erilaisia sahausjätteitä: tasauspäitä 0.3 p.-m³, sahajauhoja 3.8 p.-m³, hakkeita 6.9 p.-m³. Hakkeiden ja sahajauhojen yhteenlaskettu määrä valmiin tavaran std. kohti on edellisen mukaan 10.7 p.-m³. Jos hakkeet ja sahajauhot mitataan keskenään sekoitettuina, voidaan sahausjättemääräksi std. kohti laskea keskim. 10 p.-m³.

Sahateollisuuden jätepuumäärät ja jätepuun käyttö v. 1927.

Kerätyn aineiston yhdistelmät.

T a u l u k k o V esittää tässä tutkielmassa käsiteltyjen sahojen lukumäärän ja yhteenlasketun tuotantomäärän ryhmitettynä suuruusluokittain ja piireittäin. Sahojen sijoittuminen eri piireissä selviää suurin piirtein kartasta (kuva 1). Huomattava on kuitenkin,



Kuva 1.

Note! The circles indicate sawmills of different sizes, squares sulphite mills and triangles sulphate mills. Small sawmills of less than 2000 Stds. production are not marked.

että karttaan on merkitty ainoastaan suurimmat vientisahat; pieniä sahoja, joiden vuosituotanto on alle 2 000 std., siihen ei ole yleensä merkitty.

Taulukko V. Sahojen jakautuminen piireittäin ja suuruusluokittain ryhmitettynä.

| Piiri N:o | Sahat, joiden vuosituotanto on | | | | | | | | | Kaikki sahat yhteensä | | |
|--------------|--------------------------------|--------------------|-------|-------------------|--------------------|-------|-----------------|--------------------|-------|--------------------------|--------------------|-------|
| | alle 2 000 std. | | | 2 000—10 000 std. | | | yli 10 000 std. | | | | | |
| | kpl. | Tuotan- to std. | % | kpl. | Tuotan- to std. | % | kpl. | Tuotan- to std. | % | kpl. | Tuotan- to std. | % |
| I | 7 | 5 380 | 2.2 | 7 | 47 990 | 7.9 | 9 | 154 700 | 25.0 | 23 | 280 070 | 14.1 |
| II | 103 | 50 810 | 20.5 | 17 | 63 040 | 10.4 | 1 | 11 160 | 1.8 | 121 | 125 010 | 8.5 |
| III | 121 | 74 340 | 30.0 | 13 | 50 650 | 8.3 | 5 | 108 860 | 17.6 | 139 | 233 850 | 15.9 |
| IV | 34 | 23 380 | 9.4 | 27 | 132 390 | 21.8 | 1 | 10 100 | 1.6 | 62 | 165 870 | 11.3 |
| V | 70 | 32 090 | 13.0 | 8 | 41 020 | 6.8 | — | — | — | 78 | 73 110 | 5.0 |
| VI | 40 | 20 170 | 8.1 | 20 | 93 860 | 15.5 | 9 | 161 330 | 26.1 | 69 | 275 360 | 18.7 |
| VII | 59 | 37 280 | 15.0 | 24 | 104 890 | 17.3 | 4 | 78 750 | 12.8 | 87 | 220 920 | 15.0 |
| VIII | 12 | 4 380 | 1.8 | 13 | 72 600 | 12.1 | 7 | 93 090 | 15.1 | 32 | 170 070 | 11.5 |
| Yht. | 446 | 247 830 | 100.0 | 129 | 603 440 | 100.0 | 36 | 617 990 | 100.0 | 611 | 1 472 260 | 100.0 |

Kuten taulukosta V näkyy, ovat suuret sahat ryhmittyneet enimmäkseen Oulun—Kemin—Kajaanin (I), Lahden—Kotkan—Porvooon (VI), Sortavalan—Joensuun—Suojärven (VIII), Porin—Rauhan—Tampereen (III) sekä Viipurin—Lappeenrannan—Enson (VII) piireihin. Keskisuurien sahojen ryhmittymisen mukaan piirit saivat seuraavan suuruusjärjestyksen: piiri IV, VII, VI, VIII, II, III, I ja V, sekä pienten sahojen ryhmittymisen mukaan seuraavan: piiri III, II, VII, V, IV, VI, I ja VIII. Tällä sahojen ryhmittymisellä on huomattava merkitys arvosteltaessa jätepuun käyttöä eri piireissä, kuten myöhemmin nähdään.

T a u l u k k o V I esittää yhdistelmän siitä jätepuumääriä ja jätepuun käyttöä v. 1927 koskevasta tilastosta, jonka Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen sahateknillinen osasto on kerännyt suoraan yksityisiltä sahoilta varemmin kuvatulla tavalla (vertaa siv. 12).

Taulukko VI. Kerätyn tilaston yhdistelmä

| | Piiri I. | | | | Piiri II. | | | |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| | Sahat joiden | | | | | | | |
| | alle 2 000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10 000 std. | Yhteen- sä | alle 2000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10000 std. | Yh- teensä |
| Sahojen lukumäärä | 1 | 7 | 9 | 17 | 55 | 17 | 1 | 73 |
| Sahatavaran kokonaistuotanto std. | 370 | 47 990 | 154 700 | 203 060 | 33 910 | 63 040 | 11 160 | 108 110 |
| Edellisestä pientä tavaraa std. | — | 4 850 | 14 980 | 19 830 | 1 030 | 5 150 | 1 260 | 7 440 |
| Rimoja syntynyt yhteensä p.-m ³ | 2 400 | 147 000 | 317 300 | 466 700 | 184 600 | 293 100 | 28 100 | 505 800 |
| Näistä käytetty polttoaineena sysiksi | 2 400 | 95 700 | 154 600 | 252 700 | 176 100 | 258 000 | 17 900 | 452 000 |
| muihin tarkoituksiin | — | 18 000 | 98 700 | 116 700 | 8 500 | 15 100 | — | 23 600 |
| jäänyt käyttämättä | — | — | — | — | — | 1 000 | — | 1 000 |
| Hakkeita syntynyt yhteensä p.-m ³ | — | 33 300 | 64 000 | 97 300 | — | 19 000 | 10 200 | 29 200 |
| Tästä käytetty polttoaineena sulfaattisell. raaka-aineena | — | 88 000 | 495 400 | 583 400 | — | 26 000 | 42 000 | 68 000 |
| jäänyt käyttämättä | — | 88 000 | 335 400 | 423 400 | — | — | 39 400 | 39 400 |
| Sahajauhoja syntynyt yht. p.-m ³ | — | — | — | — | — | 26 000 | — | 26 000 |
| Tästä käytetty polttoaineena muihin tarkoituksiin | — | — | 160 000 | 160 000 | — | — | 2 600 | 2 600 |
| Sahajauhoja syntynyt yht. p.-m ³ | 1 400 | 178 500 | 559 000 | 738 900 | 128 700 | 238 000 | 38 900 | 405 600 |
| Tästä käytetty polttoaineena muihin tarkoituksiin | — | 175 500 | 467 900 | 643 400 | 87 900 | 210 000 | 26 500 | 324 400 |
| jäänyt käyttämättä | 1 400 | 3 000 | 84 000 | 88 400 | 40 800 | 26 100 | 12 400 | 79 300 |
| Tasauspäitä syntynyt p.-m ³ | — | 13 100 | 34 800 | 47 900 | 14 000 | 20 000 | 7 500 | 41 500 |

| | Piiri VI. | | | | Piiri | |
|---|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------|----------------------|------------------------|
| | Sahat joiden | | | | | |
| | alle 2 000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10000 std. | Yh- teensä | alle 2000 std. | 2000— 10000 std. |
| Sahojen lukumäärä | 9 | 20 | 9 | 38 | 33 | 24 |
| Sahatavaran kokonaistuotanto std. | 7 240 | 93 860 | 161 330 | 262 430 | 24 660 | 104 890 |
| Edellisestä pientä tavaraa std. | 70 | 9 470 | 16 180 | 25 720 | 970 | 8 930 |
| Rimoja syntynyt yhteensä p.-m ³ | 39 900 | 332 400 | 53 900 | 426 200 | 137 100 | 261 600 |
| Näistä käytetty polttoaineena sysiksi | 37 400 | 320 500 | 53 000 | 410 900 | 117 200 | 212 000 |
| muihin tarkoituksiin | — | 2 100 | 900 | 3 000 | 400 | 2 300 |
| jäänyt käyttämättä | 2 500 | 9 800 | — | 12 300 | 19 500 | 47 300 |
| Hakkeita syntynyt yhteensä p.-m ³ | — | 134 800 | 909 000 | 1 043 800 | — | 301 500 |
| Tästä käytetty polttoaineena sulfaattisell. raaka-aineena | — | 120 700 | 265 000 | 385 700 | — | 301 500 |
| jäänyt käyttämättä | — | 14 100 | 644 000 | 658 100 | — | — |
| Sahajauhoja syntynyt yht. p.-m ³ | 26 700 | 351 300 | 555 200 | 933 200 | 91 100 | 401 000 |
| Tästä käytetty polttoaineena muihin tarkoituksiin | 7 900 | 325 700 | 539 200 | 872 800 | 51 400 | 332 600 |
| jäänyt käyttämättä | 5 700 | 9 300 | — | 15 000 | 4 400 | 2 200 |
| Tasauspäitä syntynyt p.-m ³ | 13 100 | 16 300 | 16 000 | 45 400 | 35 300 | 66 200 |
| Tasauspäitä syntynyt p.-m ³ | 2 200 | 29 700 | 51 800 | 83 700 | 10 500 | 26 100 |

piireittäin ja suuruusluokittain.

| Piiri III. | | | | Piiri IV. | | | | Piiri V. | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| vuosituotanto on | | | | | | | | | | | |
| alle 2 000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10 000 std. | Yh- teensä. | alle 2 000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10 000 std. | Yh- teensä. | alle 2 000 std. | 2000— 10 000 std. | yli 10 000 std. | Yh- teensä |
| 25 | 13 | 5 | 43 | 13 | 27 | 1 | 41 | 18 | 8 | — | 26 |
| 23 350 | 50 650 | 108 860 | 182 860 | 12 580 | 132 390 | 10 100 | 155 070 | 14 000 | 41 020 | — | 55 020 |
| 690 | 3 520 | 14 380 | 18 590 | 460 | 10 480 | 2 340 | 13 280 | 510 | 3 520 | — | 4 030 |
| 116 900 | 139 400 | 175 700 | 432 000 | 63 300 | 297 000 | — | 360 300 | 80 000 | 120 200 | — | 200 200 |
| 115 600 | 132 500 | 89 300 | 337 400 | 60 500 | 220 100 | — | 280 600 | 77 100 | 103 000 | — | 180 100 |
| 1 300 | 1 500 | — | 2 800 | 1 100 | 2 300 | — | 3 400 | 2 900 | — | — | 2 900 |
| — | 1 400 | — | 1 400 | — | 26 800 | — | 26 800 | — | — | — | — |
| — | 4 000 | 86 400 | 90 400 | 1 700 | 47 800 | — | 49 500 | — | 17 200 | — | 17 200 |
| 11 600 | 146 500 | 521 200 | 679 300 | 5 700 | 455 100 | 57 000 | 517 800 | — | 81 800 | — | 81 800 |
| 11 600 | 95 100 | 239 000 | 379 700 | 5 700 | 367 100 | 57 000 | 429 800 | — | 81 800 | — | 81 800 |
| — | 34 000 | 282 200 | 282 200 | — | 88 000 | — | 88 000 | — | — | — | — |
| — | 17 400 | — | 17 400 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 87 100 | 195 600 | 425 900 | 708 600 | 49 200 | 507 600 | 42 500 | 599 300 | 53 500 | 146 100 | — | 199 600 |
| 80 300 | 189 000 | 415 900 | 685 200 | 36 600 | 438 500 | 12 500 | 487 600 | 42 200 | 135 100 | — | 177 300 |
| 700 | 600 | — | 1 300 | 700 | 5 100 | — | 5 800 | 1 500 | — | — | 1 500 |
| 6 100 | 6 000 | 10 000 | 22 100 | 11 900 | 64 000 | 30 000 | 105 900 | 9 800 | 11 000 | — | 20 800 |
| 6 500 | 13 700 | 44 300 | 64 500 | 3 100 | 33 400 | 3 000 | 39 500 | 3 200 | 14 800 | — | 18 000 |

| VII. | | Piiri VIII. | | | | Koko maa | | | |
|---------------------|----------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| vuosituotanto on | | | | | | | | | |
| Yh 10000 std. | Yh- teensä. | alle 2 000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10000 std. | Yh- teensä | alle 2 000 std. | 2000— 10000 std. | yli 10000 std. | Yh- teensä |
| 4 | 61 | 3 | 13 | 7 | 23 | 157 | 129 | 36 | 322 |
| 78 750 | 208 300 | 2 460 | 72 600 | 93 090 | 168 150 | 118 570 | 606 440 | 617 990 | 1 343 000 |
| 7 220 | 17 120 | 40 | 6 450 | 5 160 | 11 650 | 3 770 | 52 370 | 61 520 | 117 660 |
| 75 700 | 474 400 | 13 400 | 264 200 | 212 400 | 490 000 | 637 600 | 1 854 900 | 863 100 | 3 355 600 |
| 73 600 | 402 800 | 11 800 | 128 200 | 35 700 | 175 700 | 598 100 | 1 470 000 | 424 100 | 2 492 200 |
| 2 100 | 4 800 | 100 | 4 800 | 17 000 | 21 900 | 14 300 | 46 100 | 118 700 | 179 100 |
| — | — | — | 1 500 | — | 1 500 | — | 30 700 | — | 30 700 |
| — | 66 800 | 1 500 | 129 700 | 159 700 | 290 900 | 25 200 | 308 100 | 320 300 | 653 600 |
| 409 900 | 711 400 | — | 113 400 | 298 500 | 411 900 | 17 300 | 1 347 100 | 2 733 000 | 4 097 400 |
| 199 800 | 501 300 | — | 113 400 | 257 400 | 370 800 | 17 300 | 1 201 600 | 1 393 000 | 2 524 900 |
| 210 100 | 210 100 | — | — | 41 100 | 41 100 | — | 128 100 | 1 177 400 | 1 305 500 |
| — | — | — | — | — | — | — | 17 400 | 162 600 | 180 000 |
| 309 400 | 801 500 | 9 400 | 282 400 | 377 800 | 669 600 | 447 100 | 2 300 500 | 2 308 700 | 5 056 300 |
| 296 400 | 680 400 | 5 300 | 258 300 | 354 500 | 618 100 | 311 600 | 2 064 700 | 2 112 900 | 4 489 200 |
| — | 6 600 | 1 600 | 1 700 | 8 300 | 11 600 | 14 600 | 20 800 | 15 400 | 50 800 |
| 13 000 | 114 500 | 2 500 | 22 400 | 15 000 | 39 900 | 120 900 | 215 000 | 180 400 | 516 300 |
| 26 000 | 62 600 | 600 | 14 000 | 30 700 | 45 300 | 40 100 | 164 800 | 198 100 | 403 000 |

Tämän tilaston ulkopuolelle jää, kuten selostuksesta sivulla 12 selviää, 289 kpl. pieniä sahoja, joiden yhteenlaskettu vuosituotanto on 129 260 std. Näiden sahojen jätepuumäärät ja jätepuun käyttö on arvioitu taulukosta VI saatujen eri piirejä koskevien vastaavien keskimääräisten arvojen mukaan. Piirin I sahoja varten, missä piirissä kerätyn tilaston mukaan on ainoastaan yksi pikkusaha, on käytetty piirin II keskimääräisiä arvoja. Näin saadun, edellä mainittuja 289 kpl. pikkusahaa koskevan tilaston yhdistelmä on esitetty taulukossa VII.

Taulukko VII. Täydennystaulukko niille alle 2 000 std:n sahoille, jotka ovat jääneet ulkopuolelle kerätyn aineiston.

| Piiri n:o | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | Koko maa. |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sahojen lukumäärä | 6 | 48 | 96 | 21 | 52 | 31 | 26 | 9 | 289 |
| Tuotanto yhteensä std. . | 5 010 | 16 900 | 50 990 | 10 800 | 18 090 | 12 930 | 12 620 | 1 920 | 129 260 |
| Edellisestä pientä tava- raa std. | 70 | 180 | 1 500 | 300 | 70 | 470 | 100 | 10 | 2 700 |
| | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ | p.-m ³ |
| Rimoja yhteensä ... | 27 700 | 93 300 | 281 500 | 59 600 | 99 800 | 71 400 | 69 600 | 10 600 | 713 500 |
| Tästä käytetty poltto- aineena | 26 400 | 89 300 | 279 100 | 57 000 | 96 200 | 66 900 | 59 500 | 9 300 | 683 700 |
| sysiksi | 1 300 | 4 000 | 2 400 | 1 000 | 3 600 | — | 200 | 100 | 12 600 |
| muihin tarkoituksiin . jäänyt käyttämättä . | — | — | — | 1 600 | — | 4 500 | 9 900 | 1 200 | 17 200 |
| Sahajauhoja yhteensä | 18 900 | 63 700 | 192 200 | 40 700 | 68 200 | 48 700 | 47 600 | 7 300 | 487 300 |
| Tästä käytetty poltto- aineena | 15 300 | 43 400 | 177 200 | 30 300 | 53 800 | 14 500 | 26 800 | 4 200 | 365 500 |
| muihin tarkoituksiin . | — | — | 1 500 | 600 | 1 900 | 10 100 | 2 300 | 1 200 | 17 600 |
| jäänyt käyttämättä . | 3 600 | 20 300 | 13 500 | 9 800 | 12 500 | 24 100 | 18 500 | 1 900 | 104 200 |
| Tasauspäitä | 1 700 | 5 700 | 17 300 | 3 700 | 6 100 | 4 400 | 4 300 | 700 | 43 900 |

Sahajauhoja keskimäärin 3.77 p.-m³/std., rimoja 5.52 p.-m³/std.,
tasauspäitä 0.34 p.-m³/std.

Lopullinen yhdistelmä kaikkia sahoja koskevasta tilastosta (taulukot VI ja VII) on esitetty taulukossa VIII.

Jätepuumäärät ja jätepuun käyttö koko maassa.

Taulukon VIII mukaan olivat koko maan sahaiteollisuuden sahausjättemäärät 1927 seuraavat:

Sahojen tuotanto 1 472 260 std. = 6 878 400 k.-m³

J ä t e p u u m ä ä r ä t:

| | | | | | |
|-------------------|-----------|-------------------|---|-----------|-------------------|
| Rimoja | 4 069 100 | p.-m ³ | = | 2 034 600 | k.-m ³ |
| Hakkeita | 4 097 400 | » | = | 1 475 000 | » |
| Sahajauhoja | 5 543 600 | » | = | 1 829 400 | » |
| Tasauspäitä | 446 900 | » | = | 223 500 | » |

Lisäämällä yllä esitettyjen k.-m³:ksi laskettujen, sahojen kokonaistuotantoa ja jätepuumääriä osoittavien lukujen summaan valmiin tavaran ja tasauspäiden kutistumishäviö 3.3 %:n mukaan (vrt. siv. 17 sekä taulukko III) saadaan sa h a t e o l l i s u u d e n k o k o n a i s p u u n k u l u t u k s e k s i v. 1927 jo aikaisemmin mainittu luku 12 867 900 k.-m³. Olen jo varemmin siv. 27 maininnut, missä määrin tämä luku eroaa Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen laskemasta vastaavasta arvosta ja mistä tämä eroavaisuus johtuu.

Vertailun vuoksi esitän alla vielä valtion viralliseen tilastoon v:lta 1927 merkityt sa h a t e o l l i s u u d e n j ä t e p u u m ä ä r ä t, jotka vastaavat 1 494 070 std:n kokonaistuotantoa. Nämä olivat seuraavat:

| | | |
|-------------------|-----------|-------------------|
| Rimoja | 2 258 063 | p.-m ³ |
| Hakkeita | 2 828 963 | » |
| Sahajauhoja | 2 751 618 | » |
| Tasauspäitä | 322 798 | » |

Viralliseen tilastoon otetut jätepuumääriä osoittavat luvut olivat siis valtavasti pienemmät kuin vastaavat luvut Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen keräämässä tilastossa. Tämä johtuu siitä, että sahojen omat ilmoitukset jätepuumääristä, joita ilmoituksia valtion virallinen tilasto on yksinomaan käyttänyt, ovat, kuten jo varemmin olen huomauttanut, yleensä sangen vaillinaisia ja epä-määräisiä, joten niiden ei voida katsoa esittävän todellisia, virallisessa tilastossa ilmoitettua kokonaistuotantoa vastaavia jätepuumääriä.

Koko maan sahausjätteiden käyttö jakautui v. 1927 käyttötarkoituksen mukaan ryhmitettynä seuraavasti:

| | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------|---|
| Käytetty polttoaineeksi: | 4 338 200 | k.-m ³ | 78.4 | % |
| » sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi | 485 600 | » | 8.3 | » |
| » sysiksi | 95 800 | » | 1.7 | » |
| » muihin tarkoituksiin | 37 900 | » | 0.7 | » |
| Jäänyt käyttämättä | 605 000 | » | 10.9 | » |
| | 5 562 500 | k.-m ³ | 100.0 | % |

Ratkaisevasti suurin osa sahausjätteistä (78.4 %) on siis käytetty polttoaineena. Sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi on käytetty suhteellisesti pieni määrä (8.3 %). Muu käyttö on ollut verraten merkityksetöntä (yhteensä 2.4 %). Käyttämättä on sensijaan jäänyt verraten huomattava määrä (10.9 %). Sahausjätteiden käytön tarkempi jaoittelu on esitetty taulukossa IX.

Taulukko VIII. Täydennetty

| Piiri n:o | I. | | II. | | III. | | IV. | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sahojen lukumäärä | 23 | | 121 | | 139 | | 62 | |
| Sahatavaran kokonais- tuotanto | 208 070 | | 125 010 | | 233 850 | | 165 870 | |
| Edellisestä <i>pientä tavaraa</i> » | 19 900 | | 7 620 | | 20 090 | | 13 580 | |
| | p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ |
| <i>Rimoja</i> syntynyt yhteensä | 494 400 | 247 200 | 599 100 | 299 500 | 713 500 | 356 800 | 419 900 | 210 000 |
| Näistä käytetty polttoai- neena | 279 100 | 139 600 | 541 300 | 270 600 | 616 500 | 308 300 | 337 600 | 168 800 |
| » sysiksi | 118 000 | 59 000 | 27 600 | 13 800 | 5 200 | 2 600 | 4 400 | 2 200 |
| » muihin tarkoituksiin | — | — | 1 000 | 500 | 1 400 | 700 | 26 800 | 13 400 |
| » jäänyt käyttämättä | 97 300 | 48 600 | 29 200 | 14 600 | 90 400 | 45 200 | 51 100 | 25 600 |
| <i>Hakkeita</i> syntynyt yhteensä | 583 400 | 210 000 | 68 000 | 24 500 | 679 300 | 244 600 | 517 800 | 186 400 |
| Tästä käytetty polttoai- neena | 423 400 | 152 400 | 39 400 | 14 200 | 379 700 | 136 700 | 429 800 | 154 800 |
| » sulfaattisell. raaka-ain. | — | — | 26 000 | 9 400 | 282 200 | 101 600 | 88 000 | 31 600 |
| » jäänyt käyttämättä | 160 000 | 57 600 | 2 600 | 900 | 17 400 | 6 300 | — | — |
| <i>Sahajauhoja</i> syntynyt yh- teensä | 757 800 | 250 100 | 469 300 | 154 900 | 900 800 | 297 200 | 640 000 | 211 200 |
| Tästä käytetty polttoai- neena | 658 700 | 217 400 | 367 800 | 121 400 | 862 400 | 284 600 | 517 900 | 170 900 |
| » muihin tarkoituksiin | 7 100 | 2 300 | 1 900 | 600 | 2 800 | 900 | 6 400 | 2 100 |
| » jäänyt käyttämättä | 92 000 | 30 400 | 99 600 | 32 900 | 35 600 | 11 700 | 115 700 | 38 200 |
| <i>Tasauspäitä</i> syntynyt . . . | 49 600 | 24 800 | 47 200 | 23 600 | 81 800 | 40 900 | 43 200 | 21 600 |

Taulukko IX. Eri jätetuolautujen käyttö

| | Sahat, joiden vuosi- | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| | alle 2 000 stl. | | 2 000—10 000 |
| | k.-m ³ | % | k.-m ³ |
| Rimat: | | | |
| käytetty polttoaineena | 640 900 | 62.1 1.3 — 2.1 | 735 000 |
| » sysiksi | 13 400 | | 23 000 |
| » muihin tarkoituksiin | — | | 15 400 |
| jäänyt käyttämättä | 21 300 | | 154 000 |
| | 675 600 | 65.5 | 927 400 |
| Hakkeet: | | | |
| käytetty polttoaineena | 6 200 | 0.6 — — | 432 600 |
| » sulfaattisell. raakaain. | — | | 46 000 |
| jäänyt käyttämättä | — | | 6 300 |
| | 6 200 | 0.6 | 484 900 |
| Sahajauhot: | | | |
| käytetty polttoaineena | 223 400 | 21.6 1.0 7.2 | 681 400 |
| » muihin tarkoituksiin | 10 600 | | 6 900 |
| jäänyt käyttämättä | 74 300 | | 70 900 |
| | 308 300 | 29.8 | 759 200 |
| Tasauspäät: | 42 000 | 4.1 | 82 400 |
| Yhteensä | 1 032 100 | 100.0 | 2 253 900 |

yhdistelmä piireittäin.

| V. | | V I. | | VII. | | VIII. | | K o k o m a a. | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| 78 | | 69 | | 87 | | 32 | | 611 | |
| 73 110 4 100 | | 275 360 26 190 | | 220 920 17 220 | | 170 070 11 660 | | 1 472 260 120 360 | |
| p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ | p.-m ³ | k.-m ³ |
| 300 000 | 150 000 | 497 600 | 248 800 | 544 000 | 272 000 | 500 600 | 250 300 | 4 069 100 | 2 034 600 |
| 276 300 | 138 200 | 477 800 | 238 900 | 462 300 | 231 100 | 185 000 | 92 500 | 3 175 900 | 1 588 000 |
| 6 500 | 3 200 | 3 000 | 1 500 | 5 000 | 2 500 | 22 000 | 11 000 | 191 700 | 95 800 |
| 17 200 | 8 600 | 16 800 | 8 400 | 76 700 | 38 400 | 1 500 | 800 | 30 700 | 15 400 |
| 81 800 | 29 400 | 1 043 800 | 375 700 | 711 400 | 256 100 | 292 100 | 146 000 | 670 800 | 335 400 |
| 81 800 | 29 400 | 385 700 | 138 800 | 501 300 | 180 500 | 370 800 | 133 500 | 2 611 900 | 940 300 |
| — | — | 658 100 | 236 900 | 210 100 | 75 600 | 41 100 | 14 800 | 1 305 500 | 469 900 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 180 000 | 64 800 |
| 267 800 | 88 400 | 981 900 | 324 000 | 849 100 | 280 200 | 676 900 | 223 400 | 5 543 600 | 1 829 400 |
| 231 100 | 76 300 | 887 300 | 292 800 | 707 200 | 233 400 | 622 300 | 205 300 | 4 854 700 | 1 602 100 |
| 3 400 | 1 100 | 25 100 | 8 300 | 8 900 | 2 900 | 12 800 | 4 300 | 68 400 | 22 500 |
| 33 300 | 11 000 | 69 500 | 22 900 | 133 000 | 43 900 | 41 800 | 13 800 | 620 500 | 204 800 |
| 24 100 | 12 100 | 88 100 | 44 100 | 66 900 | 33 400 | 46 000 | 23 000 | 446 900 | 223 500 |

suuruusluokittain, k.-m³ ja %.

| tuotanto on | | | Kaikkisahatyhteensä | |
|-------------|-------------------|-------|---------------------|-------|
| std. | yli 10 000 std. | | | |
| % | k.-m ³ | % | k.-m ³ | % |
| 32.6 | 212 100 | 9.3 | 1 588 000 | 28.6 |
| 1.0 | 59 400 | 2.6 | 95 800 | 1.7 |
| 0.7 | — | — | 15 400 | 0.3 |
| 6.8 | 160 100 | 7.1 | 335 400 | 6.0 |
| 41.1 | 431 600 | 19.0 | 2 034 600 | 36.6 |
| 19.2 | 501 500 | 22.0 | 940 300 | 17.0 |
| 2.0 | 423 900 | 18.6 | 469 900 | 8.3 |
| 0.3 | 58 500 | 2.6 | 64 800 | 1.2 |
| 21.5 | 983 900 | 43.2 | 1 475 000 | 26.5 |
| 30.2 | 697 300 | 30.6 | 1 602 100 | 28.8 |
| 0.3 | 5 100 | 0.2 | 22 500 | 0.4 |
| 3.2 | 59 500 | 2.6 | 204 800 | 3.7 |
| 33.7 | 761 900 | 33.4 | 1 829 400 | 32.9 |
| 3.7 | 99 100 | 4.4 | 223 500 | 4.0 |
| 100.0 | 2 276 500 | 100.0 | 5 562 500 | 100.0 |

Jätepuun laadun mukaan sahausjätteiden käyttö, laskettuna prosentteissa yhteenlasketusta k.-m³ määrästä, jakautui seuraavasti:

| | | |
|--|--------|----------|
| R i m a t: | | |
| Käytetty polttoaineeksi | 28.6 % | } 36.6 % |
| » sysiksi | 1.7 » | |
| » muihin tarkoituksiin | 0.3 » | |
| Jäänyt käyttämättä | 6.0 » | |
| H a k e: | | |
| Käytetty polttoaineena | 17.0 % | } 26.5 % |
| » sulfaattiselluloosan raaka-aineena | 8.3 » | |
| Jäänyt käyttämättä | 1.2 » | |
| S a h a j a u h o: | | |
| Käytetty polttoaineena | 28.8 % | } 32.9 % |
| » muihin tarkoituksiin | 0.4 » | |
| Jäänyt käyttämättä | 3.7 » | |
| ¶ T a s a u s p ä ä t: | | |
| Käytetty pääasiallisesti polttoaineena | 4.0 % | |

Suurin määrä sahausjätteistä (36.6 %) on siis otettu rimojen ja rimahalkojen muodossa. Näistä on kuitenkin jäänyt käyttämättä n. $\frac{1}{6}$ (6 % koko sahausjättemäärästä). Sahajauhot muodostavat n. $\frac{1}{3}$ koko sahausjättemäärästä. Polttoaineena käytetään sahajauhoja ja rimoja yhtä paljon laskettuna pyöreän luvun prosentteissa kokonais-sahausjättemäärästä. Hakeista, joita on n. 26 %, on suunnilleen $\frac{1}{3}$ käytetty sulfaattiselluloosan valmistukseen ja lähes $\frac{2}{3}$ polttoaineena, ainoastaan pienen osan jäädessä hyödyllisesti käyttämättä (käytetty maan täyteen y. m.). Tasauspäiden käytöstä ei ole saatu täydellisiä tietoja. Ilmoitusten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että niistä suurin osa käytetään polttoaineena.

Tarkempi sahausjätteiden käyttöä osoittava jaottelu jätepuun laadun ja käyttötarkoituksen mukaan ryhmiteltynä on esitetty taulukossa IX. Käsittelen myöhemmin tarkemmin (siv. 44) jätepuun käyttöä eri muodoissa ja niitä tekijöitä, joista jätepuun eri laatuja käyttö riippuu.

Sahausjätteiden käytön ja yleisten käyttömahdollisuuksien arvostelemisen kannalta on tärkeää tietää, kuinka paljon sahausjätteitä sahauteollisuus itse käyttää polttoaineena. Kun tästä kuitenkaan ei ole mitään luotettavaa tilastoa ja tilaston hankkiminen olisi myös vaikeaa jo yksistään siitä syystä, että useilla sahoilla on yhteiset

voimalaitokset toisten teollisuuslaitoksien, esim. selluloosa- ja paperitehtaiden kanssa, jolloin sahalaitoksen tarvitsemää polttoainemäärää ei voida erikseen mitata, on sahateollisuuden polttoaineenkulutusta laskettu seuraavassa eräiden käytännöstä saatujen kokemuslukujen perusteella.

Sahateollisuuden oma teollisuuspolttoaineen tarve voidaan jakaa seuraaviin pääryhmiin: 1) voimankehitys, 2) sahatavaran keinollinen kuivaaminen, 3) lämmitystarkoitukset, kuten tukkialtaan sulana pitäminen talvella, tehdasrakennuksien lämmitys j. n. e.

Teollisuuspolttoaineena sahateollisuus käyttää ensi sijassa ja pääasiallisesti sahaajauhoja. Sellaisten teollisuuskompleksien voimalaitoksissa, joissa yhteisestä voimalaitoksesta jaetaan sähkövoimaa useammalle eri teollisuuslaitokselle, ei luonnollisesti kuitenkaan voida käyttää sahalaitoksen voimankehitykseen mitään erillistä polttoainetta (kuten sahajauhoja), vaan kaikki tarvittava voima kehitetään samalla polttoaineella (tavallisesti, kysymyksen ollessa jätetuusta, joko hakkeilla tai hakkeiden ja sahajauhojen sekoituksella). Pienet sahalaitokset käyttävät myös usein sahajauhojen lisäksi rimahalkoja sytykkeiksi sekä kattilan höyryttämistehon lisäämiseksi. Seuraavissa sahateollisuuden teollisuuspolttoaineen kulutusta koskevista laskelmissa olen kuitenkin yksinkertaisuuden vuoksi edellyttänyt, että sahateollisuuden teollisuuspolttoaineena käytetään yksinomaan sahajauhoja.

Voimankehitys. Laskemalla sähkövirran kulutukseksi (voima- ja valaistustarkoituksiin) keskim. 90 kwh. sahatavara-std. kohti¹⁾ sekä kokonaisvuosituotannoksi varemmin esitetyn mukaan 1 472 260 std. saadaan kokonaisvoimankulutukseksi 1 325 milj. kwh. Jos otaksutaan tästä tehomäärästä n. 50 % kehitetyksi suuremmissa, vaikutusasteensa puolesta paremmissa sekä n. 50 % huonompitehoisissa voimalaitoksissa voidaan keskimääräiseksi polttoaineenkulutukseksi 100 kwh. kohti arvioida n. 3.0 p.-m³ sahajauhoja.²⁾ Saha-

¹⁾ Täysin sähköistettyjen sahajauhojen voimankulutus vaihtelee yleensä 60—120 kwh. std. kohti, ja vaihtelu riippuu pääasiallisesti kehäsahaa kohti tulevan tuotannon suuruudesta. Vrt. MARTTI LEVÓN, Sähkövoiman käyttö ja hankinta sahateollisuudessa, julkaistu Teknillisessä Aikakauslehdessä N:o 9, 1926.

²⁾ Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen suorittamien mitausten mukaan voidaan voimankehitysmääräksi paremmissa voimalaitoksilla laskea 100 kwh. 1 p.-m³ hakkeita tai n. 1.19 p.-m³ sahajauhoja kohti sekä pienillä epätaloudellisilla voimalaitoksilla ainoastaan n. 25 kwh. 1 p.-m³ hakkeita tai 1.19 p.-m³ sahajauhoja kohti. Laskelmalla, että sahateollisuus kehittää käyttövoimansa puoleksi kumpaisenkinlaisilla voimalaitoksilla, saadaan polttoaineena käytettyjen sahajauhojen kulutukseksi keskim. 3.0 p.-m³ 100 kwh. kohti.

teollisuuden voimankehitykseen v. 1927 käytetyksi polttoainemääräksi saadaan tämän mukaan n. 3975000 p.-m³ sahajauhoja.

Sahatavaran keinollinen kuivaaminen. V. 1927 kuivattiin keinollisesti n. 150 000 std. sahatavaraa. Kuivauksen aiheuttamaksi polttoaineenkulutukseksi voidaan laskea keskim. 5.5 p.-m³ sahajauhoja std. kohti vientikuivaksi kuivattua sahatavaraa.¹⁾ Sahatavaran keinollisen kuivauksen aiheuttamaksi polttoaineen kokonaiskulutukseksi saadaan tämän mukaan n. 825000 p.-m³ sahajauhoja.

Voimankehitykseen ja sahatavaran kuivaamiseen sahateollisuus käytti siis yhteensä n. 4 800 000 p.-m³ sahajauhoja. Arvioimalla lisäksi teollisuuspolttoaineen kulutuksen lämmitystarkoituksiin, häviöihin y. m. mielivaltaisesti n. 10 %:ksi edellisestä, saadaan sahateollisuuden teollisuuspolttoaineen kokonaiskulutukseksi n. 5 300 000 p.-m³ sahajauhoja.

Paitsi teollisuuspolttoaineena käyttävät sahalaitokset vielä sangen huomattavia jättepuumääriä työväestön ja muun henkilökunnan kotitalouspolttoaineena. Tähän tarkoitukseen käytetään tavallisesti joko rimahalkoja tai tasauspäitä. Tästäkään kulutuksesta ei ole luotettavaa tilastoa, mutta se voidaan melkoisella varmuudella arvioida seuraavasti. Useilla sahalaitoksilla työväestö käyttää ilmoituksen mukaan perhettä kohti vuodessa 24 p.-m³ rimahalkoja tahi jonkin verran pienemmän määrän tasauspäitä.²⁾ Laskemalla virallisen tilaston mukaan koko sahateollisuuden työväestömääräksi 45 000 henkilöä sekä arvioimalla näistä (useiden sahajon tilaston mukaan) $\frac{2}{3}$ eli 30 000 sellaisiksi perheellisiksi henkilöiksi, jotka saavat sahalaitoksilta edellä mainitun polttoainemäärän, saadaan työväestön käyttämäksi kokonaispolttoainemääräksi 720 000 p.-m³ rimahalkoja.

Sahateollisuuden omaan kulutukseen kuuluvana voidaan vielä mainita hinaajalaivojen polttoaineen kulutus (rimahalkoja ja tasauspäitä). Kun tätä kulutusta on kuitenkin hyvin vaikea arvioida ja se osaltaan kuuluu myös yhdistyneen teollisuuden (tehdaskompleksien) polttoaineenkulutukseen, on se jätetty tämän laskelman ulkopuolelle.

¹⁾ Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen suorittamain tutkimuksien mukaan on höyrynkulutus kuivaamoissamme n. 2000—3000 kg vientikuivan sahatavaran std. kohti. Höyrykehitysmääräksi voidaan laskea kysymykseen tulevilla laitoksilla keskim. 450 kg. höyryä 1 p.-m³ saha-jauhoja kohti. Vrt. MARTTI LEVÓN, Puun keinotekoinen kuivaaminen, 1928.

²⁾ Tässä laskelmassa on pidetty rimahalkoja ja tasauspäitä samanarvoisina. (Vrt. siv. 16, jonka mukaan 1 p.-m³ molempia kysymyksessä olevia polttoaineita vastaa 0.5 k.-m³).

Taulukon VIII mukaan käytettiin v. 1927 polttoaineena kaikkiaan seuraavat määrät erilaisia sahausjätteitä:

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Rimoja | 3 175 900 p.-m ³ |
| Hakkeita | 2 611 900 » |
| Sahajauhoja | 4 854 700 » |
| Tasauspäitä | 446 900 » |

Jos näistä määristä vähennetään edellä lasketut sahateollisuuden itsensä käyttämät jätepuumäärät, saadaan jätepuumääriksi, jotka on käytetty polttoaineena muihin tarkoituksiin:

| | |
|----------------------------------|---|
| Rimahalkoja ja tasauspäitä | 2 902 800 p.-m ³ |
| Hakkeita | 2 236 900 p.-m ³ ¹⁾ |

Edellämainituista jätepuumääristä on kaikki polttoaineena käytetty hake käytetty teollisuuspolttoaineena, pääasiallisesti puuteollisuudessa; rimahaloista ja tasauspäistä taas osa teollisuuspolttoaineena ja osa kotitalouspolttoaineena. Sängen huomattavana ja tärkeänä tekijänä sahausjätteiden käyttökysymyksen ratkaisussa on mainittava myös sahausjätteiden käyttö sähkövirran kehittämiseen maaseudun valaistus- ja voimatarpeita varten. Tässä muodossa useat pienemmätkin sahalaitokset ovat saaneet käyttömahdollisuuksia sahausjätteilleen.

Missä määrin sahausjätteitä käytettiin eri teollisuudenhaarain polttoaineena v. 1927, selviää äskettäin ilmestyneestä N. A. HILDÉNIN tutkielmasta »Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927». ²⁾ Lainaan tähän muutamia tietoja mainitusta julkaisusta.

Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927 oli Hildénin mukaan seuraava:

| | |
|--------------------|---------------------------|
| Koivuhalkoja | 658 021 p.-m ³ |
| Mänty » | 838 925 » |
| Kuusi » | 533 694 » |
| Muita » | 277 775 » |

¹⁾ Hakkeiden kokonaismäärästä on vähennetty 375 000 p.-m³, vastaten n. 445 300 p.-m³ sahajauhoja, jolla määrällä yllä laskettu sahateollisuuden oma polttoaineenkulutusmäärä ylittää tilastossa ilmoitetun polttoaineena käytetyn sahajauhon kokonaismäärän. Vrt. taulukko XII siv. 58—59.

²⁾ N. A. HILDÉN, Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 14, 1930.

| | | |
|---|-----------|-----------------------------|
| Yhteensä halkoja | 2 308 415 | p.-m ³ |
| Kantoja y. m. s. | 3 435 | » |
| Sysä | 52 689 | » |
| Kivihiiltä | 415 618 | tonnia |
| Koksia | 24 818 | » |
| Naftaa | 4 000 | » |
| Petrolia | 456 | » |
| Bensiiniä | 658 | » |
| Polttoturvetta | 10 565 | » |
| | | |
| Lankun ja laudan päitä | 209 745 | p.-m ³ |
| Rimoja ja rimahalkoja | 1 385 728 | » |
| Hakkeita | 2 372 002 | » |
| Sahajauhoja | 3 251 284 | » |
| Sekoitettuja hakkeita ja sahajauhoja | 1 013 541 | » |
| Paperipuiden kuorimajätteitä | 553 036 | » |
| Lahoja paperipuita | 5 602 | » |
| Rullateollisuuden jätteitä | 216 402 | » |
| Faneeriteollisuuden jätteitä | 380 972 | » |
| Muuta jätepuuta | 36 846 | » |
| Yhteensä jätepuuta | | 9 425 158 p.-m ³ |

Jos vertaamme tässä tilastossa esitettyjä sahausjätteitä koskevia numeroita varemmin siv. 41 esittämiini Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen keräämästä tilastosta saatuihin numeroihin, huomamme, että hakkeiden, sahajauhojen sekä sekoitettujen hakkeiden ja sahajauhojen summa Hildénin tilastossa on pienempi kuin Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen tilastossa.¹⁾ Ero, 786 273 p.-m³ johtuu todennäköisesti pääasiallisesti sa h a j a u h o m ä ä r i ä koskevien tietojen erilaisuudesta. Sahajauhojen kulutusta koskevat numerot ovat, kuten varemmin jo useita kertoja on huomautettu, varsinkin sahalaitoksien omilla ilmoituksissa epämääräisiä ja yleensä liian pieniä, mistä myös johtuu, että ne todennäköisesti ovat myös Tilastollisen päätoimiston keräämissä tiedoissa, joita Hildén on käyttänyt, liian alhaisia. Puujätteiden osuus teollisuutemme poltto-

¹⁾ Summien vertailu ei teoreettisesti ole täysin oikea, koska hakkeet ja sahajauhot erillisinä ryhminä käsiteltyinä ja yhteenlaskettuina antavat isomman kuutiomäärän kuin vastaava määrä sekoitettuja hakkeita ja sahajauhoja, mutta mahdollinen virheellisyys on kysymyksessä olevassa tapauksessa kuitenkin siksi pieni, ettei se käytännöllisesti katsoen vaikuta arvosteluun.

aineenkulutuksessa on siis suurempi, kuin Hildén tutkielmassaan esittää. Jatkaessani seuraavassa Hildénin tutkimuksien tuloksien selostamista, käytän kuitenkin johdonmukaisuuden vuoksi yksinomaan hänen laskemiaan numeroita ilman korjausta.

Erilaisten polttoaineiden toisiinsa vertailua varten Hildén on tutkielmassaan muuntanut polttoaineet yhteismitallisiksi verraten niitä mäntyhalkoihin.¹⁾ Tällä tavalla laskien hän on saanut Suomen teollisuuden v. 1927 käyttämän polttoainemäärän jakautumista erilaisten polttoaineiden kesken osoittaviksi prosenttiluvuiksi seuraavat:

| | |
|--------------------|---------|
| Halot | 24.4 % |
| Jätepuu | 46.4 » |
| Kannot | 0.0 » |
| Sydet | 0.6 » |
| Polttoturvet | 0.3 » |
| Kivihiili | 26.2 » |
| Koksi | 1.6 » |
| Nafta | 0.4 » |
| Petroli | 0.0 » |
| Bensiini | 0.1 » |
| | 100.0 % |

Tärkeimmän polttoaineen muodosti siis jätepuu (46.4 %) sekä tämän jälkeen kivihiili ja koksi (yhteensä 27.8 %) ja halot (24.4 %).

Eri teollisuusryhmien kesken jakautui jätepuun kokonaiskäyttö Hildénin mukaan seuraavasti:

| | |
|--|---------|
| Puunjalostusteollisuus | 86.1 % |
| Valaistus, voimansiirto- ja vesijohtoteollisuus | 5.2 » |
| Kivi-, savi-, lasi-, hiili- ja turveteollisuus | 4.4 » |
| Kemiallinen, terva-, öljy-, y. m. s. ja nahkateollisuus | 2.2 » |
| Muut teollisuusryhmät | 2.1 » |
| | 100.0 % |

¹⁾ 1 p.-m³ mäntyhalkoja vastaavana määränä HILDÉN on käyttänyt seuraavia arvoja: 0.84 p.-m³ koivuhalkoja, 1.12 kuusihalkoja, 1.25 muita halkoja, 1.43 kantoja, 1.00 sysiä, 1.00 lankun ja laudan päitä, 1.52 rimoja ja rimahalkoja, 2.34 hakkeita, 3.00 sahajauhoja, 2.17 sahajauhoja ja hakkeita sekoitettuna, 1.00 kelvottomia paperipuita, 3.33 paperipuiden kuorimajätteitä, 1.43 rullateollisuuden jätteitä, 1.00 faneeriteollisuuden jätteitä, 1.33 muita jätteitä, 0.333 tonn. polttoturvetta, 0.167 tonn. kivihiiltä, 0.167 tonn. koksia, 0.111 tonn. naftaa, 0.100 tonn. bensimiä. Huomattava on, että edellä mainitut arvot eivät täysin vastaa Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen nykyään käyttämiä arvoja. Vrt. taulukkoa siv. 58—59.

Suurimman määrän jätetuusta (86.1 %) on siis puunjalostusteollisuus itse kuluttanut. Toisena seuraa, vaikkakin aivan toista suuruusluokkaa olleen, valaistus- ja voimansiirtoteollisuus (5.2 %).

Sulfaattiselluloosan raaka-aineena käytettiin v. 1927 Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen keräämän tilaston mukaan (taulukko VIII) 1 305 500 p.-m³ hakkeita. Virallisen tilaston mukaan oli vastaava määrä 1 018 847 p.-m³. Määrien eroavaisuus johtuu todennäköisesti siitä, että viralliseen tilastoon otettu luku on kuluttajilta itseltään saatu ja tarkoittaa ainakin pääasiallisesti seuloitua hakemäärää, joka aina on pienempi (10—25 %) kuin myyjäin (sahalaitoksien) ilmoittama seulomaton hakemäärä, jota Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen tilastossa olevat luvut tarkoittavat. Sulfaattiselluloosateollisuuden koko raakaainemäärästä hakkeet muodostivat v. 1927 ainoastaan n. 60 %.¹⁾

Jätetuulaadut ja niiden käyttö sahalaiteksien suuruusluokkien mukaan.

Ennenkuin siirrymme tarkastelemaan jätetuun käyttöä piireittäin, on syytä tarkastella, miten eri suuruusluokkiin kuuluvat sahat yleensä käyttävät sahausjätteensä, koska, kuten myöhemmin nähdään, jätetuun käyttö eri piireissä riippuu suuresti siitä, minkälaisia sahoja piirissä on.

Varemmiin on taulukossa III esitetty sekä siv. 26 selostettu saha-teollisuutemme raakaaine-tase v:lta 1927 käsiteltynä sahalaiteksien suuruusluokkien mukaan. Taulukossa IX on esitetty, miten kysymyksessä olevien sahalaiteksiryhmäin sahausjätteiden käyttö jakaantui ryhmitettynä sekä jätetuun käyttömuodon että käyttötarkoituksen mukaan. Jos tarkastelemme ensin taulukossa IX esitettyjen sahalaiteksiryhmäin sahausjätteiden käyttömuotoa, huomaamme, että pienet sahat (vuosituotanto alle 2 000 std.) ovat käyttäneet pääasiallisimman osan sahausjätteistään rimojen ja rimahalkojen muodossa (65.5 %)²⁾. Ainoastaan häviävän pieni osa rimoista on rouhittu hakkeiksi (0.6 %). Keski-suuret sahalaiteokset (vuosituotanto 2 000—10 000 std.) ovat ottaneet n. 1/3 rimoista hakkeiden muodossa (21.5 %). Suuret sahalaiteokset (vuosituotanto yli 10 000 std.) ovat puolestaan ottaneet hakkeiden muodossa eniten sahausjätteitä (43.2 %). Tämä tärkeimmän sahausjätelajin, rimojen ja

¹⁾ Tällöin on laskettu, että 1 p.-m³ pyöreää puuta vastaa 2 p.-m³ hakkeita.

²⁾ Kaikki prosenttimäärät ovat lasketut sahausjätteiden kokonaismäärästä.

pintojen, käyttömuodon erilaisuus sahojen eri suuruusluokissa johtuu jätteenkäytön mahdollisuuksien erilaisuudesta. Pienten sahalaitosten tärkein sahausjätteiden käyttämättömyys on myynti kotitalouspolttoaineeksi. Tähän pienillä sahoilla, jotka enimmäkseen ovat hajallaan maaseudulla, onkin varsin hyvät mahdollisuudet. Suuret sahalaitokset, joiden toiminta useimmissa tapauksissa nykyään jo on yhdistetty johonkin muuhun teollisuustoimintaan, etupäässä selluloosa- ja paperiteollisuuteen, käyttävät sahausjätteet melkein yksinomaan teollisuustarkoituksiin hakkeiden ja sahajauhojen muodossa. Suurimmat vaikeudet sahausjätteiden käytössä on yleensä ollut keskisuurilla sahoilla, joista monet sijaitsevat liian kaukana teollisuuskeskuksista voidakseen edullisesti myydä sahausjätteitään teollisuustarkoituksiin ja joiden myös on vaikeata saada kaikki rima- ja pintapuu-jätteensä myydyiksi paikallista kotitaloustarvetta varten. Tämän vuoksi tämän ryhmän sahojen jätteenkäytössä ei olekaan havaittavissa mitään määräävää yhdenmukaisuutta, vaan jätteenkäyttö esiintyy epämääräisesti kaikissa mahdollisissa muodoissa.

Rimoista on pienien sahojen ryhmässä suurin osa (62.1 %) käytetty polttoaineena sekä pieni osaksi (1.3 %). Käyttämättä on jäänyt 2.1 %.¹⁾ Keskisuurien ja suurien sahojen ryhmässä on rimoista jäänyt käyttämättä suhteellisesti paljon suuremmat määrät, nim. vastaavasti 6.8 % ja 7.1 %. Suurien sahojen ryhmässä johtuu käyttämättä jääneiden rimojen verraten suuri määrä siitä, että v. 1927 oli vielä muutamia sellaisia suursahoja, joilla ei ollut mitään käyttöä sahausjätteille yli sahan oman tarpeen. Tässä suhteessa tilanne on nykyisin muuttunut, kuten myöhemmin nähdään.

Hakkeista suursahat ovat käyttäneet likimain yhtäsuuret määrät polttoaineeksi (22.0 %) ja sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi (18.6 %). Keskisuuret sahat ovat sensijaan käyttäneet pääasiallisimman osan polttoaineeksi (19.2 %) ja ainoastaan pieni osa (2.0 %) on käytetty sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi. Se seikka, että myös suursahoilla osa hakkeita (2.6 %) on merkitty käyttämättömiksi, johtuu siitä, että eräät suursahat ovat käyttäneet hakkeita maantäytteeksi.

Sahajauhon kaikki saha-ryhmät ovat suurimmaksi osaksi käyttäneet polttoaineena omaa käyttöä varten. Suhteellisesti suurin määrä (7.2 %) on jäänyt käyttämättä pienillä sahoilla, mikä johtuu siitä, että pienillä sahoilla on ainoastaan hyvin vähäisiä mahdollisuuksia käyttää sahajauhoja muihin tarkoituksiin kuin omaksi poltto-

¹⁾ »Käyttämättömän» jätteenkäyttöön ryhmään on sisällytetty yleensä myös sellainen jätteenkäyttö, joka on käytetty esim. täytemaaksi tai maan tasoitukseen.

aineeksi. Lisäksi on huomattava, että pienien sahojen, joiden voimalaitokset usein ovat verraten alkeellisia, on osittain sekä sytykkeinä että kattilain höyrytystehon parantamiseksi pakko käyttää omana polttoaineenaan myös rimahalkoja. Suursahojen ryhmälle käyttämättömäksi merkitty sahajauhomäärä (2.6 %) johtuu samasta syystä kuin edellä mainittu rimojen käyttämättä jääminen.

Kuten edellä esitetystä selviää, ovat siis suursahat, varsinkin selluloosa- ja paperiteollisuuden yhteydessä toimivat, sahausjätteiden käyttöön nähden edullisimmassa asemassa. Sellaiset pienet sahat, jotka sijaitsevat taajaan asutulla maaseudulla, ovat myös saaneet suurin piirtein jätetuunsa käytetyksi kotitalouspolttoaineena. Huonoin tilanne jätetuun käyttöön nähden on yleensä ollut keskisuurilla, kauempana teollisuuskeskuksista sijaitsevilla sahoilla.

Jätetuumäärät ja jätetuun käyttö piireittäin.

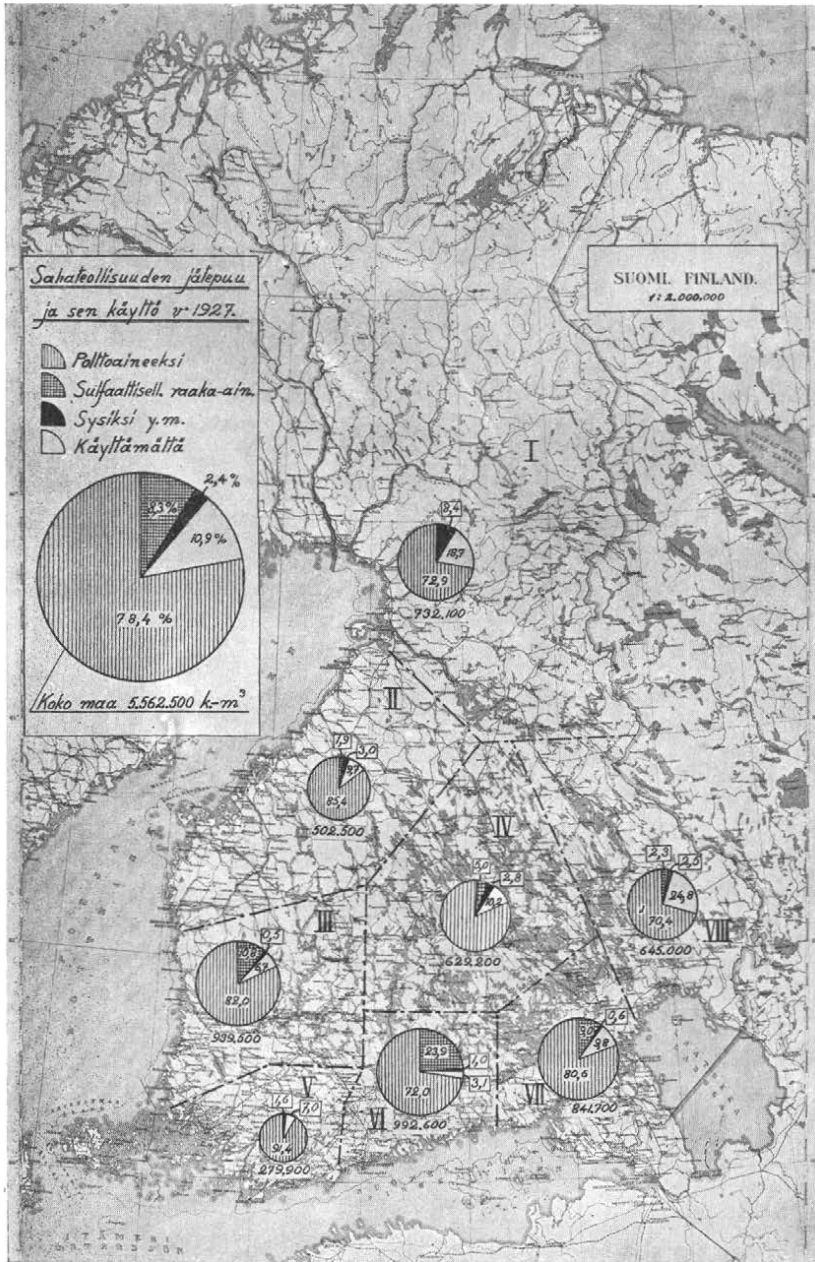
Taulukko X esittää sahojen lukumäärän, summatuotannon ja jätetuumäärän jakautumista piireittäin.

Taulukko X. Sahojen lukumäärä, tuotanto ja jätetuumäärä eri piireissä.

| Piiri N:o | Sahalaitoksien | | | | | |
|--------------|----------------|-------|-----------|-------|-------------------|-------|
| | lukumäärä | | tuotanto | | jätetuu | |
| | kpl. | % | std. | % | k.—m ³ | % |
| I | 23 | 3.8 | 208 070 | 14.1 | 732 100 | 13.2 |
| II | 121 | 19.8 | 125 010 | 8.4 | 502 500 | 9.0 |
| III | 139 | 22.8 | 233 850 | 15.9 | 939 500 | 16.9 |
| IV | 62 | 10.1 | 165 870 | 11.3 | 629 200 | 11.3 |
| V | 78 | 12.8 | 73 110 | 5.0 | 279 900 | 5.0 |
| VI | 69 | 11.3 | 275 360 | 18.7 | 992 600 | 17.9 |
| VII | 87 | 14.2 | 220 920 | 15.0 | 841 700 | 15.1 |
| VIII | 32 | 5.2 | 170 070 | 11.6 | 645 000 | 11.6 |
| I—VIII | 611 | 100.0 | 1 472 260 | 100.0 | 5 562 500 | 100.0 |

Sahatavaran tuotantoon nähden on Lahden—Kotkan—Porvoon piiri (VI) suurin. Senjälkeen tulee Porin—Rauman—Tampereen piiri (III), Viipurin—Lappeenrannan—Enson piiri (VII) j. n. e. Jätetuumääriin nähden on piirien suuruusjärjestys luonnollisesti sama kuin sahatavaratuotantoon nähden.

Jätetuun käyttö eri tarkoituksiin piireittäin on esitetty taulukossa XI sekä havainnollisesti ympyrä- ja sektoripintain avulla kartassa kuva 2.



Kuva 2.

The wood waste in the sawmill industry and its utilization in 1927: ▨ Fuel, ▩ Rawmaterial for sulphate cellulose, ▤ Charcoal and □ Unutilized.

Taulukko XI. Jätepuun käyttö eri

| | Piiri I. | | Piiri | |
|--|-------------------|-------|-------------------|--------|
| | k.-m ³ | % | k.-m ³ | |
| Käytetty polttoaineena: | | | | |
| Rimoja | 139 600 | 19.1 | 270 | 600 |
| Hakkeita | 152 400 | 20.8 | 14 | 200 |
| Sahajauhoja | 217 400 | 29.6 | 121 | 400 |
| Tasauspäitä | 24 800 | 3.4 | 23 | 600 |
| | 534 200 | 72.9 | 429 | 800 |
| Käytetty sulfaattisell. raaka-aineena: | | | | |
| Hakkeita | — | — | 9 | 400 |
| Käytetty sysiksi: | | | | |
| Rimoja | 59 000 | 8.1 | 13 | 800 |
| Käytetty muihin tarkoituksiin: | | | | |
| Rimoja | — | — | 500 | 1 100 |
| Sahajauhoja | 2 300 | 0.3 | 600 | |
| Jäänyt käyttämättä: | | | | |
| Rimoja | 48 600 | 6.6 | 14 | 600 |
| Hakkeita | 57 600 | 7.9 | 900 | 48 400 |
| Sahajauhoja | 30 400 | 4.2 | 32 |  | 900 |
| Yhteensä | 732 100 | 100.0 | 502 | 500 |

| | Piiri VI. | |
|--|-------------------|-------|
| | k.-m ³ | % |
| Käytetty polttoaineena: | | |
| Rimoja | 238 900 | 24.1 |
| Hakkeita | 138 800 | 14.0 |
| Sahajauhoja | 292 800 | 29.5 |
| Tasauspäitä | 44 100 | 4.4 |
| | 714 600 | 72.0 |
| Käytetty sulfaattisell. raaka-aineena: | | |
| Hakkeita | 236 900 | 23.9 |
| Käytetty sysiksi: | | |
| Rimoja | 1 500 | 0.2 |
| Käytetty muihin tarkoituksiin: | | |
| Rimoja | — | — |
| Sahajauhoja | 8 300 | 0.8 |
| Jäänyt käyttämättä: | | |
| Rimoja | 8 400 | 0.8 |
| Hakkeita | — | — |
| Sahajauhoja | 22 900 | 2.3 |
| Yhteensä | 992 600 | 100.0 |

tarkoituksiin piireittäin, k.-m³ ja %.

| II. | | Piiri III. | | Piiri IV. | | Piiri V. | |
|-------|-------------------|------------|-------------------|-----------|-------------------|----------|-------------------|
| % | k.-m ³ | % | k.-m ³ | % | k.-m ³ | % | k.-m ³ |
| 53.8) | 308 300 | 32.8) | 168 800 | 26.8) | 138 200 | 49.3) | |
| 2.8) | 136 700 | 14.5) | 154 800 | 24.6) | 29 400 | 10.5) | |
| 24.1) | 284 600 | 30.3) | 170 900 | 27.2) | 76 300 | 27.3) | |
| 4.7) | 40 900 | 4.4) | 21 600 | 3.4) | 12 100 | 4.3) | |
| 85.4) | 770 500 | 82.0) | 500 400 | 82.0) | 256 000 | 91.4) | |
| 1.9 | 101 600 | 10.8 | 31 600 | 5.0 | — | — | |
| 2.7 | 2 600 | 0.3 | 2 200 | 0.3 | 3 200 | 1.2 | |
| 0.3) | 700 | 0.2) | 13 400 | 2.1) | — | — | |
| 0.3) | 900 | 0.2) | 2 100 | 0.4) | 1 100 | 0.4) | |
| 2.9) | 45 200 | 4.8) | 25 600 | 4.1) | 8 600 | 3.1) | |
| 0.2) | 6 300 | 0.7) | — | —) | — | —) | |
| 6.6) | 11 700 | 1.2) | 38 200 | 6.1) | 11 000 | 3.9) | |
| 9.7) | 63 200 | 6.7) | 63 800 | 10.2) | 19 600 | 7.0) | |
| 100.0 | 939 500 | 100.0 | 629 200 | 100.0 | 279 900 | 100.0 | |

| Piiri VII. | | Piiri VIII. | | Koko maa. | |
|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| k.-m ³ | % | k.-m ³ | % | k.-m ³ | % |
| 231 100) | 27.4) | 92 500) | 14.4) | 1 588 000) | 28.6) |
| 180 500) | 21.5) | 133 500) | 20.6) | 940 300) | 17.0) |
| 233 400) | 27.7) | 205 300) | 31.8) | 1 602 100) | 28.8) |
| 33 400) | 4.0) | 23 000) | 3.6) | 223 500) | 4.0) |
| 678 400) | 80.6) | 454 300) | 70.4) | 4 338 200) | 78.4) |
| 75 600 | 9.0 | 14 800 | 2.3 | 469 900 | 8.3 |
| 2 500 | 0.3 | 11 000 | 1.7 | 95 800 | 1.7 |
| —) | —) | 800) | —) | 15 400) | 0.3) |
| 2 900) | 0.3) | 4 300) | 0.8) | 22 500) | 0.4) |
| 2 900) | 0.3) | 5 100) | 0.8) | 37 900) | 0.7) |
| 38 400) | 4.6) | 146 000) | 22.7) | 335 400) | 6.0) |
| —) | —) | —) | —) | 64 800) | 1.2) |
| 43 900) | 5.2) | 13 800) | 2.1) | 204 800) | 3.7) |
| 82 300) | 9.8) | 159 800) | 24.8) | 605 000) | 10.9) |
| 841 700 | 100.0 | 645 000 | 100.0 | 5 562 500 | 100.0 |

Käyttämättömiä sahausjätteitä oli tämän mukaan v. 1927 suhteellisesti enin (24.8 % piirin koko jätepuumäärästä) piirissä VIII. Samoin piirissa I oli verraten paljon käyttämättömiä sahausjätteitä (18.7 %). Muissa piireissä niitä sensijaan oli suhteellisesti vähemmän.

Sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi käytettiin hakkeita, laskettuna prosteissa piirin kokonaisjätepuumäärästä, suhteellisesti enin (23.9 %) piirissä VI. Tämän jälkeen seuraavat järjestyksessä piirit III, VII ja IV, joiden vastaavat sulfaattihakkeen prosenttimäärät ovat 10.8 %, 9.0 % ja 5.0 %.

Sysien, t.s. puuhiilien, valmistukseen käytetty jäterimamäärä oli suhteellisesti suurin (8.1 %) piirissä I. Tämä johtuu siitä, että kysymyksessä olevassa piirissä ainakin kaksi sahaa valmisti sysiä suuremmassa mittakaavassa vientiä varten. Muissa piireissä on sysien valmistus kohdistunut kotimaisen, etupäässä paikallisen kysynnän tyydyttämiseen.

Jätepuun käyttö eri piireissä riippuu, kuten ennen jo on mainittu, etupäässä sahateollisuuden ja sahausjätteitä käyttävän teollisuuden ryhmittymisestä kysymyksessä olevissa piireissä.¹⁾ V:n 1927 olosuhteita tässä suhteessa selvittävät parhaiten seuraavat taulukot.

Sahateollisuuden ryhmittäminen eri piireihin, t. s. tässä tutkimuksessa käytettyjen sahojen eri suuruusluokkain osuus piirin koko tuotantoon, oli prosteissa laskettuna seuraava:²⁾

| Sahojen suuruusluokka | Piiri n:o | | | | | | | | Kokoma |
|-----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | |
| alle 2 000 std. | 2.6 | 40.7 | 31.8 | 14.1 | 43.9 | 7.3 | 16.9 | 2.6 | 16.8 |
| 2 000—10 000 » | 23.1 | 50.4 | 21.7 | 79.2 | 56.1 | 34.1 | 47.5 | 42.7 | 41.2 |
| ylä 10 000 » | 74.3 | 8.9 | 46.5 | 6.7 | — | 58.6 | 35.6 | 54.7 | 42.0 |
| | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Sulfaatti- ja sulfiittiselluloosan sekä paperin tuotanto oli virallisen tilaston mukaan v. 1927 seuraava:

| | |
|---------------------------|----------------|
| sulfaattiselluloosa | 116 125 tonnia |
| sulfiittiselluloosa | 378 944 » |
| paperi | 281 592 » |

Nämä tuotantomäärät jakautuivat pyöreän luvuin laskettuina eri piirien osalle seuraavasti (vrt. karttaan, kuva 1):

¹⁾ Vrt. siv. 31.

²⁾ Vrt. myös taulukkoa V.

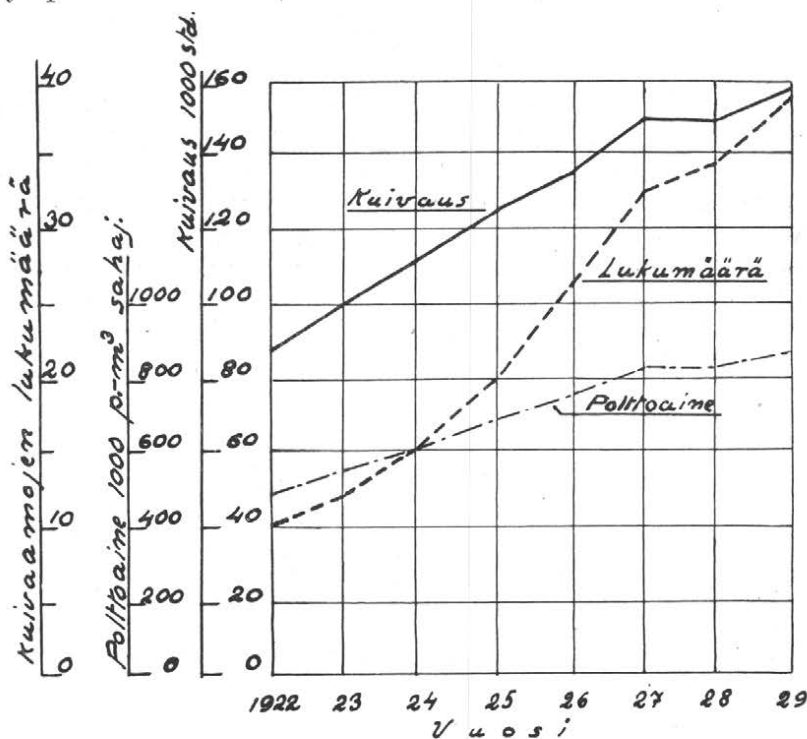
| Piiri. | % koko tuotannosta | | |
|------------|----------------------|----------------------|---------|
| | sulfaattiselluloosaa | sulfiittiselluloosaa | paperia |
| I | 9 | 14 | 4 |
| II | — | — | — |
| III | — | 30 | 25 |
| IV | — | 11 | 23 |
| V | 10 | — | — |
| VI | 45 | 20 | 33 |
| VII | 10 | 23 | 8 |
| VIII | 26 | 2 | 7 |
| | 100 % | 100 % | 100 % |

Kuten edellä esitetyistä taulukoista näkyy, on suursahateollisuus ryhmittynyt pääasiallisesti piireihin I, III, VI, VII ja VIII, joissa piireissä myös selluloosateollisuus esiintyy voimakkaimpana. Näissä piireissä on siis ollut suhteellisesti hyvät edellytykset jätepuun o s i t t a i s e e n käyttämiseen teollisuustarkoituksiin. Poikkeuksena on kuitenkin piiri I, jossa v. 1927 oli suhteellisesti enin suursahoja, mutta sensijaan suhteellisesti vähän selluloosateollisuutta. Tästä johtuikin v. 1927 jätepuutilastossa mainitun piirin kohdalla esiintyvä suuri käyttämättömän jätepuun määrä. Kehitys on kuitenkin viime vuosina kulkenut tässä piirissä nopeasti edulliseen suuntaan, kuten myöhemmin saadaan nähdä. Huomattava on myös, että piirissä VII oli sangen paljon keskisuuria ja pieniä sahoja, joilla — varsinkin useilla Karjalan kannaksella, kaukana teollisuuskeskuksista sijaitsevilla pienillä sahoilla — oli vaikeuksia sahausjätteiden sijoittamisessa. Kuten varemmin on jo huomautettu, oli piirissä VIII sensijaan useita s u u r i a s a h o j a, joilla ei ollut mitään käyttöä sahausjätteilleen. Piireissä II ja V sijaitsevat monet pienet sahat saivat jätepuunsa myydyksi suurin piirtein varsin edullisesti kotitaloustarkoituksiin.

Jätepuun käytön kehitys vuoden 1927 jälkeen.

Kaikki edellä esitetyt tiedot sahateollisuuden sahausjätemääristä ja jätteiden käytöstä tarkoittavat vuotta 1927. Tilanne oli v. 1928 suunnilleen sama kuin v. 1927. V. 1929 on jätepuun käyttö sensijaan kehittynyt edullisempaan suuntaan. Varsinkin piireissä I, III ja VIII on havaittavissa jätepuun teollisuuspolttoaineeksi käytön lisääntymistä. Vuonna 1930 tapahtuu piireissä VII ja VIII huomattava lisäys jätepuun käytössä sulfaattiselluloosan raakaaineeksi.

Sahausjätteiden polttoaineena käytön viimeaikainen lisääntyminen on osittain johtunut sahateollisuuden oman polttoainetarpeen kasvamisesta sahatavaran keinollisen kuivauksen enentyessä, osittain muun teollisuuden lisääntyneestä jätepuun käytöstä teollisuuspolttoaineena. Sahatavaran lisääntyvän keinollisen kuivauksen vaikutus jätepuupolttoaineen kulutuksen kasvamiseen näkyy käyräpiirroksessa kuvassa 3. Voidaan olettaa, että keinollisella kuiva-



Kuva 3.

uksella tulevaisuudessa on jatkuvasti kasvava merkitys jättepuun käytölle polttoaineena.

Jättepuun käytön viimeaikaista lisääntymistä on epäilemättä edistänyt myös höyrynkehittämistekniikan kehittyminen, joka on tehnyt mahdolliseksi suurtehoakattiloissa yhtä edullisten käyttötuloksien saavuttamisen jättepuulla kuin kivihiilellä.

Jättepuun käyttöä teollisuuspolttoaineena kivihiilen sijasta rajoittavat kuitenkin siirto-, rahti- y. m. kustannukset, kuten myöhemmin lähemmin selostan.

Niinpä onkin kehitys, huolimatta jättepuun käytön lisääntymisestä teollisuuspolttoaineena, johtanut teollisuuden laajentuessa yhä kasvavaan kivihiilen käyttöön. Tätä todistavat myös seuraavat kivihiilen ja koksien tuontia osoittavat numerot:

| | Kivihiiliä | | Koksia | |
|---------------|----------------|---|----------------|---|
| v. 1927 | 905 716 tonnia | | 127 999 tonnia | |
| v. 1928 | 927 985 | » | 137 321 | » |
| v. 1929 | 972 904 | » | 197 208 | » |

Kivihiilen tuonti on siis v. 1929 edellisestä vuodesta lisääntynyt 4.8 %:lla ja tämä lisäys johtuu pääasiallisesti juuri teollisuuden kivihiili-polttoaineen käytön lisääntymisestä. Koksintuonnissa tapahtunut voimakas nousu (43.5 %) on sensijaan ilmeisesti lähinnä johtunut edellisenä aikana vallinneesta vilkkaasta rakennustoiminnasta ja myöskin kylmän talven aiheuttamasta kulutuksen lisääntymisestä. Kun talvi 1929—1930 on ollut varsin leuto, on koksien kulutus vähentynyt ja tuntuvia koksivarastoja lienee jäänyt käyttämättä, minkä vuoksi kuluvana vuonna on odotettavissa tuonnin pienenemistä. Kivihiilen tuonti sensijaan todennäköisesti edelleen kasvaa päättäen siitä, että eräät vanhat teollisuuslaitokset suunnittelevat parastaikaa osittaista siirtymistä kivihiilen käyttöön ja että eräitten uusien, vielä rakenteilla olevain teollisuuslaitosten polttoaineena tulee olemaan kivihiili.

Hakkeiden käyttö sulfaattiselluloosan raaka-aineena on myös viime vuosien aikana kvantitatiivisesti jonkin verran lisääntynyt. Kuten edellä mainittiin, on tässä suhteessa odotettavissa huomattavaa lisääntymistä myös kuluvan vuoden aikana. Tämä johtuu osittain sulfaattiselluloosatuotannon lisääntymisestä, osittain Imatran vesivoimalla kehitetyn sähkövirran käyttäntöön otosta eräillä tehdaslaitoksilla, mistä johtuu, että varemmin oman höyryvoiman kehitykseen tarvittu jättepuu-polttoaine vapautuu ja voidaan osittain käyttää sulfaattiselluloosan valmistukseen.

Virallisen tilaston mukaan sulfaattiselluloosan tuotanto oli v. 1928 135 887 tonnia sekä sulfaattiselluloosan valmistukseen käytetyt raaka-ainemäärät 656 674 p.-m³ pyöreää puuta, 1 040 378 p.-m³ haketta ja 24 200 p.-m³ rimoja. Muuntamalla edellä mainittu rimamäärä hakkeeksi siv. 16 esitetyn muuntoluvun (1.4) mukaan saadaan yhteenlasketuksi hakemääräksi 1 074 258 p.-m³. Sulfaattiselluloosan raaka-aineena käytettyjen sahausjätteiden lisäys v:sta 1927 teki tämän mukaan n. 5.4 %. Koko raaka-ainemäärästä oli hakkeiden osuus kuitenkin ainoastaan n. 45% eli siis huomattavasti pienempi kuin v. 1927, jolloin hakkeiden osuus oli n. 60 %.

Jätepuun nykyinen käyttöarvo.

Kuten edellä esitetystä on käynyt ilmi käytetään sahausjätteitä tavallisimmin raaka-aineena (hakkeen muodossa) sulfaattiselluloosan valmistuksessa, polttoaineena (hakkeen, sahajauhon ja rimahalkojen muodossa) sekä raaka-aineena (rimoina) sysien valmistuksessa. Koska viimeksimainittu käyttötapa kuitenkin viime vuosina on supistunut hyvin vähiin ja kohdistuu nykyisin yksinomaan kotitarpeiksi valmistukseen, kun puuhiilien valmistus vientiä varten on käynyt kannattamattomaksi, jätän sen seuraavan käsittelyn ulkopuolelle.

a. Jätepuun arvo sulfaattiselluloosan raakaaineena.

Korkein rahallinen arvo voidaan jättepuulle nykyään saada sulfaattiselluloosan raaka-aineena. Kun yhtä p.-m³ pyöreää puuta vastaa käytännössä n. 2 p.-m³ hakkeita, voidaan siis teoreettisesti laskea, että 1 p.-m³ haketta on arvoltaan n. 50% sulfaattiselluloosan valmistukseen käytetyn pyöreän puun p.-m³ hinnasta. Huomattava on, että tällaisessa hintavertailussa on otettava huomioon myös kysymyksessä olevan raaka-aineen varastois- y. m. kustannukset tehtaalla.¹⁾ Niinpä pyöreän sulfaattiselluloosapuun varastoisesta aiheutuu yleensä paljon suurempia kustannuksia sekä työpalkkain että korkojen muodossa, kuin hakkeiden varastoisesta. Useimmissa tapauksissa saadaan hake sitäpaitsi tehtaalle säännöllisesti suoraan sahalaitokselta, jolloin hakkeiden varastois- kustannukset tietenkin jäävät kokonaan pois. Edellisen mukaan vastaisi v:n 1927 pyöreän sulfaattiselluloosapuun hintoja, arvioimalla ne, varastois- kustannukset mukaan laskettuina, keskimäärin n. Smk:ksi 60—70/p.-m³, hakkeiden hintana Smk. 30—35/p.-m³.²⁾ Käytännössä sulfaattiselluloosatehtaat eivät kuitenkaan noudata tällaista jättepuun arvioimis- perustetta — johtuen siitä, että pyöreän selluloosapuun hinta on selluloosateollisuuden harjoittajain mielestä ollut liian korkea selluloosateollisuuden viimeaikaiseen heikkoon kannattavaisuuteen nähden — vaan maksavat jättepuusta sellaisen hinnan, joka voidaan heidän omien tuotantokustannuksiensa kannalta katsoa »kannattavaksi». Sulfaattiselluloosateollisuus hyötyy täten tavallaan sahalaitteellisuuden kustan-

¹⁾ Tässäkin vertailussa jäävät vielä pyöreän raaka-ainepuun hyväksi sen hakkeeksi rouhimisesta johtuvat kustannukset.

²⁾ Virallisen tilaston mukaan oli pyöreän sulfaattiselluloosapuun keskim. hinta v. 1927 n. Smk 57: —/p.-m³. Kun tehtaitten ilmoittamista raaka-ainehinnoista kuitenkin puuttuvat ainakin osittain varastois- aiheuttamat työpalkka-, korko- y. m. kustannukset, on edellä mainittu pyöreän puun keskim. hinta hakkeiden hinnan vertailuarvona liian alhainen.

nuksella, mutta sahateollisuus puolestaan ei voi millään tavalla vaikuttaa hinnan muodostumiseen, niinkauan kuin hakkeille saadaan joka tapauksessa korkein hinta sulfaattiselluloosan raaka-aineena. Sellaisessa sahateollisuudessa, joka suorastaan toimii sulfaattiselluloosateollisuuden yhteydessä, on sulfaattiselluloosan raaka-aineena käytetyn hakkeen hinnan määrittäminen luonnollisesti kirjanpito-kysymys, jonka ratkaisu riippuu siitä, missä valossa kysymyksessä olevien teollisuushaaran toiminta tahdotaan esittää.

Viime vuosien aikana sulfaattiselluloosan valmistukseen käytetystä lajittelemattomasta hakkeesta maksettu bruttohinta on vaihdellut Smk. 25—30/p.-m³:ltä vapaasti rautatievaunussa tehtaan luona. Virallisen tilaston mukaan oli keskim. hinta v. 1927 n. Smk. 28: —/p.-m³:ltä hakkeita.

Sahateollisuuden raakaainetasetta käsiteltäessä on yhtä valmiin sahatavaran std. kohti saatavaksi hakemääräksi laskettu 6.8 p.-m³ (vrt. siv. 29). Tästä hakemäärästä voidaan parhaissa tapauksissa edellyttää saatavan n. 90—95 % eli n. 6—6.5 p.-m³ sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi kelpavaa haketta (seulottua haketta).¹⁾ Enimmäkseen sulfaattiselluloosatehtaat kuitenkin ostavat seulomatonta haketta, jota myös tässä tutkielmassa käytetyt hakemääriä ja hintoja esittävät luvut tarkoittavat. Se bruttoarvo, mikä sahausjätteille v. 1927 siis voitiin parhaissa tapauksissa saada sulfaattiselluloosan raaka-aineena käytettynä, oli laskettuna yhtä std. kohti valmista tavaraa n. Smk. 190: —.

Jätepuun arvo polttoaineena.

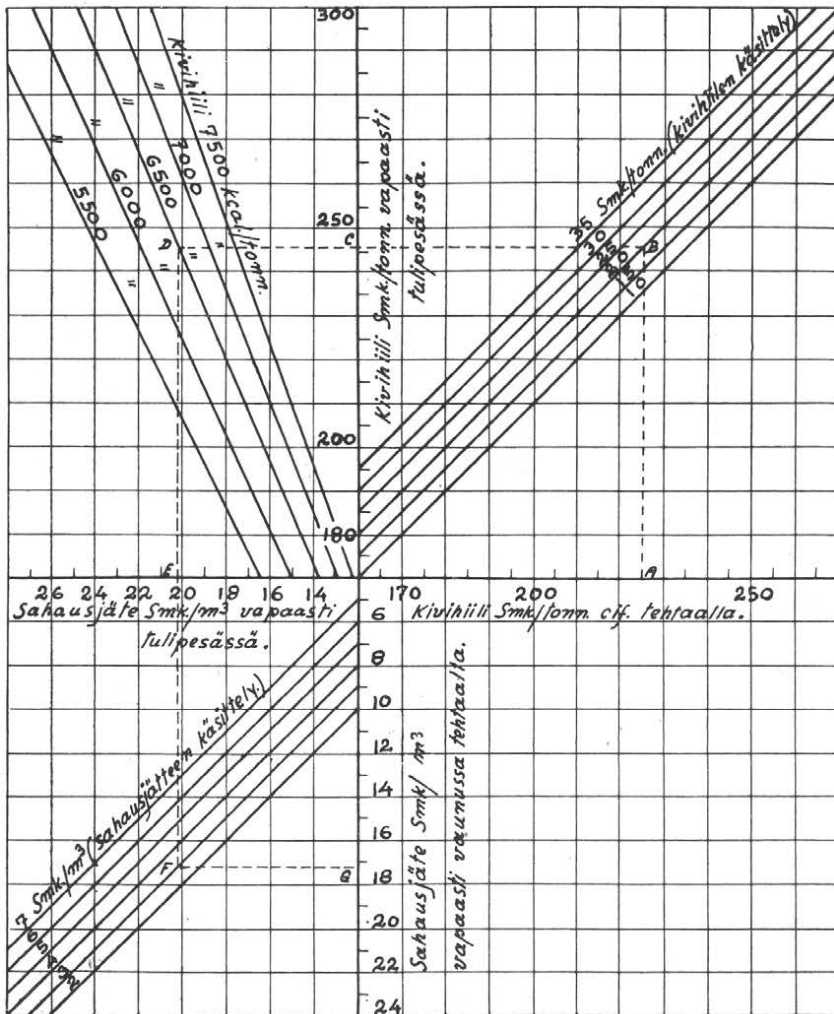
Taulukko XII esittää Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen laskemia arvoja samanarvoisille polttoainemäärille. Nämä arvot edellyttävät, että kattilalaitoksilla on sama vaikutusaste sekä että polttoainemäärät mitataan kattilahuoneessa.

Jätepuuta käytettäessä teollisuuden polttoaineena määritellään sen hinta tavallisesti kivihiilen hintaan verrattuna, vapaasti vaunussa tehtaan luona. Hinnan määrittelyssä on tällöin otettava huomioon, samoin kuin sulfaattiselluloosa-hakkeidenkin hintaa pyöreään puuhun verrattaessa, myös kaikki varastoimisen ja tehtaan luona tapahtuvan siirron aiheuttamat työpalkka-, korko- y. m.

¹⁾ Sulfaattiselluloosan varsinaiseksi raaka-aineeksi kelpavaan hakemäärän suuruus, std. kohti laskettuna, riippuu rouhittavan jätepuun sekä hakkuukoneiden ja seulomislaitteiden laadusta. Uudenaikaisilla laitteilla voidaan pitkän tavaran sahauskassa saaduista jäterimoista y. m. jätepuusta saada parhaissa tapauksissa 90—95 % sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi kelpavaa haketta, t. s. seulottua haketta. Useilla sahoilla tämä määrä supistuu kuitenkin 70—80 %:iin.

kustannukset. Kun nämä kustannukset jokaisessa erikoistapauksessa ovat erilaiset, riippuen paikallisista olosuhteista, on niille vaikea määrittellä mitään yleispätevää keskiarvoa. Useissa tapauksissa näyttävät hakkeiden varastoimisesta ja siirrosta tehtaan luona aiheutuvat työpalkka- sekä korko- ja kuoletuskustannukset vaihtelevan Smk:sta 1: — Smk:aan 4: — 1 p.-m³ kohti haketta.

Se laskelmatapa, jota yleensä käytetään arvioitaessa teollisuuspolttoaineena käytetyn kivihiilen korvaamista jättepuulla, selviää lähemmin kuvassa 4 esitetystä esimerkistä. Tämä arvioimistapa voidaan yleistää myös muihin tapauksiin soveltuvaksi, kun paikalliset olosuhteet otetaan huomioon.



Kuva 4.

Taulukko XII. **Saman-**
(Voima- ja Polttoainetaloudellisen

| Polttoainetta | 1 p.-m ³ | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------|
| | Koivu- halkoja | Mänty- halkoja | Kuusi- halkoja | Haapa- halkoja | Rima- halkoja | Hakkeita |
| Paino kg/p.-m ³ | 445 | 275 | 340 | 360 | 440 | 320 |
| Kosteuspitoisuus | 30 % | 30 % | 30 % | 30 % | 55 % | 55 % |
| Lämpömäärä | 1 350 000 | 1 137 000 | 1 031 000 | 1 092 000 | 719 000 | 523 000 |
| Koivuhalkoja | 1 | 1.19 | 1.31 | 1.24 | 1.88 | 2.58 |
| Mäntyhalkoja | 0.84 | 1 | 1.10 | 1.04 | 1.58 | 2.17 |
| Kuusihalkoja | 0.76 | 0.91 | 1 | 0.94 | 1.43 | 1.97 |
| Haapahalkoja | 0.81 | 0.96 | 1.05 | 1 | 1.52 | 2.09 |
| Rimahalkoja | 0.53 | 0.63 | 0.70 | 0.66 | 1 | 1.37 |
| Puuhakkeita | 0.39 | 0.46 | 0.51 | 0.48 | 0.73 | 1 |
| Sahajauhoja | 0.33 | 0.29 | 0.43 | 0.40 | 0.61 | 0.84 |
| Sahausjätteitä | 0.44 | 0.52 | 0.57 | 0.54 | 0.82 | 1.13 |
| Faneerijätteitä | 0.37 | 0.44 | 0.48 | 0.46 | 0.69 | 0.95 |
| Turvetta | 2.6 | 3.1 | 3.4 | 3.2 | 4.9 | 6.7 |
| » | 2.2 | 2.6 | 2.9 | 2.7 | 4.1 | 5.6 |
| Kivihiiltä (koksia) | 4.1 | 4.8 | 5.3 | 5.0 | 7.6 | 10.5 |
| » | 4.4 | 5.3 | 5.8 | 5.5 | 8.3 | 11.5 |
| » | 4.8 | 5.7 | 6.3 | 6.0 | 9.0 | 12.4 |
| » | 5.2 | 6.2 | 6.8 | 6.4 | 9.7 | 13.4 |

Huom! Samanarvoiset polttoainemäärät luetaan samasta vaakasuorasta rivistä.

Laskelman edellytykset ovat seuraavat:

1) Kattilalaitoksen vaikutusaste on jätepuulämmityksellä 74 %; varastoimisesta syntyvät polttoainehäviöt 5 %.

2) Kattilalaitoksen vaikutusaste on kivihiililämmityksellä 78 %; varastoimisesta aiheutuvat polttoainehäviöt 2 %.

Esimerkkinä esitetyssä tapauksessa on kivihiilen hinnaksi laskettu vapaasti vaunussa tehtaan luona Smk. 225: —/tonni ja varastoimis- sekä kattilahuoneeseen siirtämisestä aiheutuviksi kustannuksiksi, (korko- ja kuoletuskustannukset mukaan luettuina) Smk. 20: —/tonni.

Käytetyn kivihiilen lämpöarvoksi on edellytetty 6 500 kcal/kg. Tätä vastaava jätepuun hinta (E) on n. Smk. 20: —/p.-m³. Kun tästä vähennetään sahausjätteen käsittelystä aiheutuvat kustannukset, Smk. 3: —/p.-m³. saadaan sahausjätteiden ostoarvoksi n. Smk. 17: —/p.-m³.

V:na 1927 kivihiili tuli maksamaan teollisuudelle n. Smk. 200—300 tonnilta vapaasti tehtaalla riippuen siitä, miten etäällä teollisuuslaitos oli tuontisatamasta.¹⁾ Jos edellisen mukaan laskemme

¹⁾ Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen keräämien tilastotietojen mukaan oli teollisuuden käyttämän kivihiilen keskim. hinta v. 1927 Smk. 237: 49 vapaasti tehtaalla. — Vrt. N. A. HILDÉN, Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927; Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja.

arvoisia polttoainemääriä.

yhdistyksen laskemat arvot)

| | | | 1 tonni | | | | | | |
|------------------|---------------------|----------------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|---|
| Saha- jauhoja | Sahaus- jätteitä | Faneeri- jätteitä | Turvetta | | Kivihiliä ja koksia | | | | |
| 270 | 360 | 220 | — | — | — | — | — | — | — |
| 55 % | 55 % | 45 % | 30 % | 40 % | — | — | — | — | — |
| 441 000 | 589 000 | 498 000 | 3 500 000 | 2 950 000 | 5 500 000 | 6 000 000 | 6 500 000 | 7 000 000 | |
| 3.06 | 2.29 | 2.71 | 0.396 | 0.458 | 0.245 | 0.225 | 0.208 | 0.193 | |
| 2.58 | 1.93 | 2.28 | 0.325 | 0.385 | 0.207 | 0.190 | 0.175 | 0.162 | |
| 2.34 | 1.75 | 2.07 | 0.295 | 0.349 | 0.187 | 0.172 | 0.158 | 0.147 | |
| 2.48 | 1.85 | 2.19 | 0.312 | 0.370 | 0.199 | 0.182 | 0.168 | 0.156 | |
| 1.63 | 1.22 | 1.44 | 0.205 | 0.244 | 0.131 | 0.120 | 0.111 | 0.103 | |
| 1.19 | 0.89 | 1.05 | 0.149 | 0.177 | 0.095 | 0.087 | 0.080 | 0.075 | |
| 1 | 0.75 | 0.89 | 0.126 | 0.149 | 0.080 | 0.074 | 0.068 | 0.063 | |
| 1.34 | 1 | 1.18 | 0.168 | 0.200 | 0.107 | 0.098 | 0.091 | 0.084 | |
| 1.13 | 0.85 | 1 | 0.142 | 0.169 | 0.091 | 0.083 | 0.077 | 0.071 | |
| 7.9 | 5.9 | 7.0 | 1 | 1.19 | 0.64 | 0.58 | 0.54 | 0.50 | |
| 6.7 | 5.0 | 5.9 | 0.84 | 1 | 0.54 | 0.49 | 0.45 | 0.42 | |
| 12.5 | 9.3 | 11.0 | 1.57 | 1.86 | 1 | 0.92 | 0.85 | 0.79 | |
| 13.6 | 10.2 | 12.0 | 1.71 | 2.03 | 1.09 | 1 | 0.92 | 0.86 | |
| 14.7 | 11.0 | 13.1 | 1.86 | 2.20 | 1.18 | 1.08 | 1 | 0.93 | |
| 15.9 | 11.9 | 14.1 | 2.00 | 2.37 | 1.27 | 1.17 | 1.08 | 1 | |

näitä hintoja vastaavan jätepuun arvon, saamme v. 1927 keskimääräiseksi jätepuun arvoksi teollisuuspolttoaineena n. Smk. 17: — p.-m³.

Edellyttämällä, että kaikki sahalaitoksen oman tarpeen (voimankehitykseen käytetyn määrän) yli jäävä sahausjäte käytetään osittain sulfaattiselluloosan raaka-aineena (kaikki hake) sekä osittain teollisuuspolttoaineena (kaikki ylijäävä sahajauho)¹⁾, voitiin v:n 1927 keskimääräisten hintain mukaan saada sahausjätteistä valmiin-tavaran std. kohti parhaassa tapauksessa seuraava bruttotulo:

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Hakkeista | 6.8 × 28 ≅ 190 |
| Sahajauhoista ¹⁾ | 2.7 × 17 ≅ 46 |

Yhteensä Smk. 236: —

Edellä mainitut hinnat ovat kaikki jätepuun bruttohintoja käyttöpaikalla. Sahalaitoksien saama nettointa on useimmissa

¹⁾ Sivulla 29 esitetyn laskelman mukaan saadaan 1 std. kohti valmista tavaraa keskim. 3.8 p.-m³ sahajauhoja. Tästä kuluu siv. 39 esitetyn mukaan sahalaitoksen omaan voimankehitykseen vähintään n. 1.1 p.-m³ sahajauhoja. Myytäväksi siis jää parhaassa tapauksessa n. 2.7 p.-m³ sahajauhoja.

tapauksissa paljon pienempi, riippuen jätteen valmistus-, kuljetus-, varastointi- y. m. kustannuksista.

Ratkaisevimmin vaikuttavat jätteen nettohinnan suuruuteen rahtikustannukset, joiden suuruus riippuu kuljetusmatkan pituudesta. Valtionrautateiden vaunukuormarahdit jätteenkuljettajalle ovat seuraavat:¹⁾

| | | | |
|-----|-----------------|------|-------------------------|
| | 50 km. matkalla | Smk. | 4: 92/p.-m ³ |
| 100 | » | » | 7: 20 » |
| 150 | » | » | 9: 00 » |
| 200 | » | » | 10: 80 » |
| 300 | » | » | 14: 40 » |

Kuljetusmaksun lisäksi lasketaan asemamaksua 25 p:ää 100 kg. kohti.

Siinä tapauksessa, ettei asemamaksua laskettaessa ole tilaisuutta lähetyksen punnitsemiseen, määrätään jätteen painot seuraaviksi:

| | |
|---|---------------------------|
| Oksat, lastut, jätteenpuut, laudan- ja lankun | |
| päätt sekä rimapuut | 350 kg./p.-m ³ |
| sahajauhot, hakkeet ja höylänlastut | 300 kg./p.-m ³ |

Hakkeiden ja sahajauhojen sahalta siirto-, vaunuun tai proomuun lastaus- sekä muut mahdolliset kuljetus- ja varastointikustannukset vaihtelevat hyvin paljon riippuen paikallisista olosuhteista, kuljetuslaitteista, varastoitavan hakemäärän suuruudesta y. m. Suurin piirtein näyttävät nämä kustannukset meillä vaihtelevan Smk:sta 1:— Smk:an 3:— p.-m³:ltä.²⁾ Lisäksi tulevat vielä kuljetuslaitteiden aiheuttamat korko- ja kuoletuskustannukset.

¹⁾ Vertailun vuoksi mainittakoon, että Ruotsin valtionrautateilla käytetään seuraavia vaunukuormarahdeja jätteenkuljettajalle:

| | | | |
|-----|-----------------|----------|------------|
| | 50 km. matkalla | 38 äyriä | 100 kg:lta |
| 100 | » | 59 | » |
| 150 | » | 75 | » |
| 200 | » | 90 | » |
| 300 | » | 114 | » |

Paino määrätään mikäli mahdollista punnitsemalla.

²⁾ Esimerkkeinä mainittakoon seuraavat tapaukset:

Saha 1. Hakkeet kuljetetaan proomuilla sahalla sulfaattiselluloosatehtaalta. Lastaus proomuun ja siitä pois tapahtuu koneellisten laitteiden avulla. Kaikki hakkeen kuljetuksesta aiheutuvat työpalkkakustannukset, kuljetusvälineiden korjaus ja tarveaineet nousevat Smk:aan 2: 80/p.-m³.

Edellä esitetyistä numeroista voidaan nähdä, että jo 300 km kuljetus kuluttaa jätepuun kaiken arvon. Sahausjätteiden laajemmille alueille ulottuvan siirron ja edullisen käytön ensimmäisenä ehtona ovat siis alhaiset rahdit.

Sahausjätteiden arvo polttoaineena muunlaiseen puupolttoaineeseen verrattuna voidaan laskea taulukon XII mukaan, kun paikalliset hintasuhteet tunnetaan. Jos kysymyksessä on rimahalkojen ja hakkeiden käytön edullisuuden vertailu, on otettava huomioon — niiden käyttöä sahalaituksen omien etujen kannalta arvosteltaessa — myös niiden valmistus- ja käsittelykustannukset sahalla. Niinpä rimahalkojen valmistus ja käsittely aiheuttaa tavallisesti paljon suurempia työpalkkakustannuksia kuin hakkeiden rouhiminen ja käsittely. Lisäksi rimojen hakkeiksi rouhiminen helpottaa tavallisesti sahan muiden töiden järjestelyä ja johtaa siten epäsuorasti palkkasäästöihin myös muissa töissä.

Voima- ja Polttoainetaloudellisen yhdistyksen keräämään v:n 1927 sahateollisuuden jätepuumääriä koskevaan tilastoon koetettiin saada myös tietoja sahalaituksen polttoaineeksi myymien sahausjätteiden myynti- ja nettohinnoista. Monet saaduista ilmoituksista olivat kuitenkin siksi epämääräisiä, ettei niitä ole katsottu voitavan käyttää v:n 1927 jätepuun hintoja arvosteltaessa. Vaikkakin tämän johdosta tilastoon otetut hintatiedot kohdistuvat ainoastaan verraten pieneen osaan polttoaineena käytetystä kokonaisjätepuumäärästä, olen katsonut niiden esittämisen tarkoitustaan vastaavaksi tässä yhteydessä, koska niistä kuitenkin saa ylimalkaisen käsityksen polttoaineena käytettyjen sahausjätteiden hintasuhteista v. 1927.

Taulukko XIII esittää rimahalkojen myyntihinnoista eri piireissä saatuja tietoja. Näiden hintatietojen mukaan, jotka kohdistuvat n. 20 %:iin koko maassa polttoaineena käytetystä rimahalkomäärästä, oli keskim. myyntihinta Smk. 17:40 p.-m³:ltä. Tämä hinta tarkoittaa keskim. bruttohintaa, t. s. rimahalkojen hintaa pinossa sahalaituksen varastopaikalla. Vähentämällä tästä hinnasta rimahalkojen sahalta varastopaikalle vienti- ja latomiskustannukset, jotka voidaan arvioida keskim. Smk. 2:50/p.-m³, saadaan

- Saha 2. Hakkeet kuljetetaan rautateitse. Rouhimisen, vaunuun siirron ja lastauksen aiheuttamat työpalkkakustannukset Smk. 1:—/p.-m³.
- Saha 3. Hakkeet kuljetetaan rautateitse. Rouhimisen ja vaunuun siirron aiheuttamat työpalkkakustannukset, voima ja tarveaineet nousevat Smk:aan 2:10/p.-m³.
- Saha 4. Hakkeet kuljetetaan osa matkaa proomuilla, osa rautateitse. Kaikki työpalkkakustannukset Smk. 1:90/p.-m³.

Taulukko XIII. Rimojen

| | alle 2 000 std. | | | | 2 000—10 000 std. | | | |
|---------------|-------------------|-----------|---------------------------|----------------|-------------------|-----------|---------------------------|---------------------|
| | p.-m ³ | Smk. | Smk/ p.-m ³ | Sahoja kpl. | p.-m ³ | Smk | Smk/ p.-m ³ | Sa- hoja kpl. |
| Piiri I | 2 000 | 30 000 | 15:— | 1 | — | — | — | — |
| » II | 53 000 | 1 050 000 | 19: 80 | 25 | 72 500 | 913 000 | 12: 60 | 10 |
| » III | 37 500 | 925 000 | 24: 70 | 11 | 10 600 | 201 000 | 19:— | 2 |
| » IV | 13 600 | 246 000 | 18: 10 | 7 | 25 800 | 429 000 | 16: 60 | 8 |
| » V | 18 100 | 543 000 | 30:— | 11 | 54 600 | 1 014 000 | 18: 60 | 2 |
| » VI | 27 200 | 553 000 | 20: 30 | 8 | 93 300 | 1 651 000 | 17: 70 | 6 |
| » VII | 48 800 | 634 000 | 13:— | 24 | 59 800 | 859 000 | 14: 40 | 9 |
| » VIII | 400 | 3 000 | 8:— | 1 | 37 800 | 393 000 | 10: 40 | 7 |
| Yhteensä | 200 600 | 3 984 000 | 19: 90 | 88 | 354 400 | 5 460 000 | 15: 40 | 44 |

rimahalkojen keskim. nettohinnaksi v. 1927 Smk. 14: 90/p.-m³.

Polttoaineena käytettyjen hakkeiden keskim. nettohinta sahalla, laskettuna 16 sahalaitokselta saatujen yhteensä 518 700 p.-m³:in eli n. 20 %:iin kokonais-polttoainehakemäärästä kohdistuvain tietojen perusteella, oli 9: 40/p.-m³.¹⁾ Huomattava on, että tämä keskim. nettohinta tarkoittaa yksinomaan sellaisia sahoja, joiden oli kuljetettava hake joko lyhyempiä tai pitempiä matkoja käyttöpaikalle. Rinnakkaisteollisuusryhmiin kuuluvia sahalaitoksia ei siis ole otettu huomioon mainittua hintaa laskettaessa.

Jos vertaamme edellä esitettyjä rimahalkojen ja hakkeiden keskimääräisiä hintoja, ottamalla huomioon rima- ja hakekuution välisen suhteen (1: 1.4), saamme samanarvoista polttoainemäärää vastaaviksi keskim. hinnoiksi 10: 60 ja 9: 40. Todellisen vertailuarvon saamiseksi olisi hakkeiden omakustannushintaan toiselta puolen lisättävä rouhimis- ja kuljetuslaitteiden hankinnan aiheuttamat korko- ja kuoletuskustannukset, toiselta taas olisi siitä vähennettävä hakkeiden muodossa esiintyvän jätepuun käsittelystä aiheutuneet sahan työpalkkasäästöt. Edellisen perusteella voidaan kuitenkin suurin piirtein todeta, että sellaisten pienien ja keskisuurien sahalaitoksien, jotka eivät kuulu rinnakkaisteollisuusluokkaan, v. 1927 saama keskim. nettohinta polttoainehakkeista on pyörein luvuin vastannut rimahaloista maksettua keskim. nettohintaa. Yksityistapauksissa saatu nettohinta sensijaan on ollut hyvin erilainen, vaihdellen edellä mainitun tilaston mukaan Smk:sta 4: — — Smk:aan 17: 50 p.-m³:ltä hakkeita.

¹⁾ Tästä hinnasta ei ole vähennetty rouhimis- ja kuljetuslaitteiden rakentamiskustannuksien aiheuttamia korko- ja kuoletuskustannuksia.

myyntihinta v. 1927.

| yli 10 000 std. | | | | Yhteensä | | | |
|-------------------|-----------|---------------------------|----------------|-------------------|------------|---------------------------|----------------|
| p.-m ³ | Smk | Smk/ p.-m ³ | Sajoja kpl. | p.-m ³ | Smk | Smk/ p.-m ³ | Sajoja kpl. |
| 3 500 | 63 000 | 18:— | 1 | 5 500 | 93 000 | 16:90 | 2 |
| — | — | — | — | 125 500 | 1 963 000 | 15:70 | 35 |
| 10 300 | 340 000 | 32:70 | 2 | 58 400 | 1 466 000 | 25:10 | 15 |
| 400 | 7 000 | 18:— | 1 | 39 800 | 682 000 | 17:20 | 16 |
| — | — | — | — | 72 700 | 1 557 000 | 21:50 | 13 |
| 39 200 | 880 000 | 22:50 | 1 | 159 700 | 3 084 000 | 19:30 | 15 |
| — | — | — | — | 108 600 | 1 493 000 | 13:80 | 33 |
| 23 700 | 244 000 | 10:80 | 2 | 61 900 | 640 000 | 10:50 | 10 |
| 77 100 | 1 534 000 | 19:90 | 7 | 632 100 | 10 978 000 | 17:40 | 139 |

Tutkimuksen tuloksien yhdistelmä.

Edellä esitetyt numerot sahateollisuutemme jätepuun käytöstä osoittavat, että ainoastaan merkityksettömän pieni osa sahausjätteistä nykyisin jää käyttämättä. Vaikeuksia sahausjätteiden sijoittamisessa on sellaisilla, etupäässä keskisuurilla ja pienillä sahoilla, joiden yhteydessä ei ole mitään rinnakkaisteollisuutta, joka käyttäisi jätepuuta joko raaka- tai polttoaineena, sekä sellaisilla, jotka sijaitsevat niin kaukana teollisuus- ja asutuskeskuksista, ettei sahausjätteiden siirtäminen näihin kannata. Kun nykyinen sahateollisuuden pulakausi on kuitenkin johtanut siihen, että etupäässä juuri tällaisista sahailaitoksista moni on kannattamattomuuden vuoksi lopettanut toimintansa, voidaan arvioida käytännöllisesti katsoen kaiken sahateollisuuden jätepuun tulevan käytetyksi hyödyllisesti nykyistä pulakautta seuraavana aikana. Laajenevan teollisuutemme kasvavaa polttoaineen kulutusta ei tämän vuoksi voida ajatella tyydytettäväksi sahausjätteillä nykyistä suuremmassa laajuudessa, varsinkin jos otetaan huomioon, että sahateollisuustoimintamme ei kaiken todennäköisyyden mukaan enää laajennu, vaan päinvastoin pienentyy. Nykyinen kehitys viittaakin siihen, että kivihiilen käyttö teollisuuden polttoaineena edelleen lisääntyy.

Sahausjätteistä käytetään nykyisin suurin osa polttoaineena ainoastaan pienen osan joutuessa jalostettavaksi sulfaattiselluloosan raaka-aineena. Kuten edellisestä tutkielmasta selviää, voidaan jätetuulle sulfaattiselluloosan raaka-aineena saada paljon korkeampi arvo kuin polttoaineena. Jätepuun käyttöä sulfaattiselluloosan raaka-aineena on siis pyrittävä lisäämään. Jo nykyinenkin sulfaattiselluloosan tuotantomme suo tähän mahdollisuuksia, koska, kuten edellä on mainittu, nykyisin ainoastaan n. 45 % sulfaattiselluloosan valmistukseen tarvittavasta kokonais-raakaainemäärästä on sahailaitosten jätepuuta.

Sahailaitoksien sahausjätteistä saamaa nettohintaa, verrattuna jätteiden käyttöarvoon niiden nykyisissäkin käyttömuodoissa, on useissa tapauksissa pidettävä suhteettoman alhaisena. Tämä johtuu etupäässä korkeista rahti- y. m. kuljetuskustannuksista. Tässä

suhteessa edullisimmassa asemassa ovat rinnakkaisteollisuusryhmään kuuluvat sahalaitokset, joiden yhteinen vuosituotanto voidaan laskea nykyisin n. 400 000 std:ksi. Arvioimalla vuotuinen sahatavaran tuotantomme lähitulevaisuudessa korkeintaan 1 milj. std:ksi voidaan siis laskea, että varsinaisesta sahateteollisuudestamme n. 40 % saa jätteen suhteellisesti edullisella tavalla käytetyksi nykyisten käyttömuotojen mukaan arvioiden, 60 %:n saadessa jätteen huomattavasti alemman arvon. Puujätteen kuljetusmahdollisuuksien parantaminen rahtien alentamisen y. m. muodossa voisi epäilemättä tässä suhteessa parantaa tilannetta.

Kun jätteen käyttöarvo yleensä on sitä suurempi, mitä korkeampi sen jalostusaste on, on kansantalouden kannalta tärkeää koettaa löytää jätteen uusia jalostusasteeltaan korkeampia käyttömuotoja. Eräs jalostusteknillisesti huomattava edistysaskel jätteen käyttöön nähden onkin viime aikoina tehty, kun on alettu valmistaa kuitulevyjä (wallboard) jätteen. Kuten tunnettua rakennetaan myös Suomeen tällainen kuitulevytehdas, jonka vuotuinen valmistusmäärä tulee olemaan n. 30 000 tonnia. Missä määrin tässä tehtaassa on tarkoitus käyttää jätteen raaka-aineena, ei tämän kirjoittaja tunne. Ottamalla kuitenkin huomioon, että kysymyksessä olevan suuren kuitulevytehtaan raaka-aine-tarpeen voi helposti tyydyttää jätteen muodossa sahalaitos, jonka vuosituotanto on n. 20 000 std., voidaan ilman muuta todeta, että kuitulevyn valmistuksen tulee muodostua verraten suureksi teollisuudeksi, ennenkuin sillä on jätteen käytölle kansantaloudellisesti suurempaa merkitystä.

Jätteen käytön kansantaloudellisen merkityksen vuoksi olisi toivottavaa, että myös valtiovalta kiinnittäisi riittävä huomiota näiden kysymysten ratkaisuun ja myöntäisi varoja jätteenkysymykseen edelleen tutkimista ja kehittämistä varten.

The wood waste in the sawmill industry and its utilization.

Summary.

Prefatory note.

The study in question treats with the subject of the utilization of wood waste in the sawmill industry of Finland, i. e. the quantity of the wood waste, its present-day utilization and the possibilities of its use in the future. Special attention has been given to the possibilities of its utilization in the industry as a substitute for foreign fuel, coal.

The study is based upon statistics treating with the production and the waste of the sawmills in Finland during the years 1927—1928, which have been compiled by the sawmill-technical section of the Power and Fuel Economy Society under the direction of the writer.

Introduction.

Wood waste is produced by procuring and refining raw material. It can be divided into two principal groups: the cutting waste when obtaining the timber from the forest and the waste produced in the industrial use of the timber.

The quantity of the cutting waste depends upon the character of the growing tree, the size of the timber etc. Thus, according to studies made in Finland in the making of sawlogs from pine, the obtained raw material (logs up to 6") suitable for sawing amounts to 72 % in South Finland and to 56 % in North Finland, considering the whole trunk from the ground to the top without branches.

The quantity of the industrial waste is, as this study shows, enormous. It is thus evident that saving the wood waste and using it to ones advantage has an immense value not only for the industry utilizing the raw material but also for the political economy of the whole country. This question is most important for the sawmill industry, which utilizes for the production of the actual saleable commodity only a little more than half the quantity of the necessary round timber, and the quantity of sawmill waste is 80—90 % of the total quantity of wood waste in the whole wood manufacturing industry in the country.

Earlier research work concerning the question of wood waste.

Not including some research work of more private nature, principally made for practical purposes, only one study of a general nature, concerning the question of wood waste, has been made and published in Finland: »Investigations concerning the proportion of timber and waste in the cutting of timber during the year 1929», by PAAVO ARO. This publication, however, deals only with the quantity of cutting waste in the forest.

Abroad, for instance in America and in Sweden, a great deal of research work has been done which partly deals with the question of wood waste in its entirety, partly only with the question of industrial wood waste.

Among these researches, those made in Sweden by HÄRLIN and LUND-BERG, are best to be compared with the study in question. From the results of these researches the following balance of raw material used in the sawmill industry, counted in volume percentage, is arranged by HÄRLIN thus:

| | |
|----------------------------------|-------|
| Planks, battens and boards | 49 % |
| Laths and staves | 3 » |
| Splitwood | 3 » |
| Sulphate cellulose chips | 18 » |
| Other waste | 12 » |
| Sawdust | 10 » |
| Shrinkage | 5 » |
| | 100.0 |

Material, its collecting and treatment.

According to the official industrial statistics of Finland the number of the exporting mills in 1927 was 608 and the sum of the annual production 1 497 070 Stds. Statistics of the production and wood waste from altogether 322 different sawmills were collected by personal visits for the study in question. The annual production of these sawmills was 1 343 000 Stds.

Not included in the statistics were a number of smaller sawmills (286), the average annual production of which is about 450 Stds. These statistics were completed by the export figures and calculations concerning the quantity of wood waste taken from the official industrial statistics, thus the final statistics, which form the base to this study, include altogether 611 sawmills, the sum of the annual production being 1 472 260 Stds.

The compiling of the statistics was performed by engineers experienced in sawing, who in each particular case examined the figures according to the local conditions, based upon the figures in their experience. In order to get well-grounded calculation- and comparison-figures, experimental sawings were performed.

In the treatment of the material the following converting factors are used:

| | | |
|------------------------------------|--------|-------------------------------|
| 1 Std. | 4.672 | cb. m. (true measure) |
| 1 cb. ft. | 0.0283 | » |
| 1 cb.m. (stack measure) sawdust .. | 0.32 | » |
| 1 » » chips | 0.36 | » |
| 1 » » ribs | 0.50 | » |
| 1 » » ends | 0.50 | » |
| 1 » » ribs | 1.4 | cb. m. (stack measure) chips. |

The shrinkage is calculated at 6 % from volume, taking into consideration only the sawn timber (including also the splitwood) and the ends.

Results of the research work.

The distribution of raw material in sawing.

(The balance of raw material).

Table I shows the average value of the balance of the raw material at the sawmills of different sizes as well as in our whole sawmill industry, based upon the compiled statistics.

The table shows that in the size class I (sawmills with an annual production under 2,000 Stds.), the saleable production obtained is up to 51.1 %; in the size class II (2,000—10,000 Stds.) up to 53.8 %, and in the size class III (over 10,000 Stds.) up to 54.0 %, that is to say, *the raw material balance is more advantageous at the larger than at the smaller sawmills.*

Comparing the figures concerning the sawing of small dimensions in different groups, it can be stated that the above mentioned difference depends upon the fact that the quantity of sawn small goods is larger at large than at

Table

| | Sawmills with an | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|------------------------------|---|------|
| | Under 2,000 Stds. | | | | 2,000 — 10,000 | | | |
| | Stds. | 1,000 cbm. (true measure) | Percentage of the total quantity of raw material | Percentage of the sawn timber | Stds. | 1,000 cbm. (true measure) | Percentage of the total quantity of raw material | |
| Sawn timber | | | | | | | | |
| Long timber | 241,360 | 1,127.7 | 49.8 | 97.4 | 554,070 | 2,588.6 | 49.1 | 53.8 |
| Small timber and splitwood | 6,470 | 30.2 | 1.3 | | 52,370 | 244.7 | 4.7 | |
| Waste | cbm. (st. mr.) | | | cbm. (st. mr.) per std. | cbm. (st. mr.) | | | |
| Ends | 84,000 | 42.0 | 1.9 | 0.34 | 164,800 | 82.4 | 1.6 | 42.9 |
| Ribs | 1,351,100 | 675.6 | 29.9 | 5.4 | 1,854,900 | 927.4 | 17.6 | |
| Chips | 17,300 | 6.2 | 0.3 | 0.07 | 1,347,100 | 482.9 | 9.2 | |
| Sawdust | 934,400 | 308.3 | 13.6 | 3.8 | 2,300,500 | 759.2 | 14.5 | |
| Shrinkage | — | 72.0 | 3.2 | — | — | 175.0 | 3.3 | |
| Total | — | 2,262.0 | 100.0 | — | — | 5,262.2 | — | |

small sawmills, that is to say, the larger sawmills make more use than the smaller ones of the coarse wood waste left at the sawing of the long lumber.

The percentage figure of the long lumber at the smaller sawmills again being higher than that at the larger ones, is due to the fact that the smaller sawmills, which sell a comparatively large part of their production in their own country, do not employ such a strict adjustment and consequently allow more waste than the larger sawmills and get thus comparatively more long lumber from the same quantity of raw material.

Concerning the utilization of the waste according to the figures in Table I, it may be stated that the smaller sawmills utilize the largest part of the sawing waste in the form of ribs (29.9 %), the larger sawmills again in the form of

chips (18.4 %). (The percentage figures counted from the whole quantity of raw material).

According to Table I the total consumption of raw material in the sawmill industry in 1927 was about 12,868,000 cbm. (true measure) and the corresponding production of sawn timber about 1,472,000 Stds. According to the figures, 8.73 cbm. (true measure) or in round figures 310 cb. ft. (true measure) raw material was used for 1 Std. sawn timber.

A summary of the results shows that on an average 53.5 % of the total quantity of raw material is used for the production of the actual saleable commodity in our sawmill industry, of which 49.1 % is used for the long and 4.4 % for the small lumber.

Supposing that the total shrinkage is on an average 3.3 %, for sawing waste there is left 43.2 % of which 14.2 % is sawdust.

For 1 Std. sawn timber there are the following quantities of different sawing waste: ends 0.3 stacked cbm., sawdust 3.8 cbm. (loose); chips 6.9 cbm. (loose). The total quantity of chips and sawdust is according to the above calculation 10.7 cbm. (loose measure) per 1 Std. sawn timber. If the chips and

I

| annual production of | | | | All sawmills | | | | |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------------------|--|-------------------------------|
| Stds. | Over 10,000 Stds. | | | | | | | |
| Percentage of the sawn timber | Stds. | 1,000 cbm. (true measure) | Percentage of the total quantity of raw material | Percentage of the sawn timber | Stds. | 1,000 cbm. (true measure) | Percentage of the total quantity of raw material | Percentage of the sawn timber |
| 91.4 | 556,470 | 2,599.8 | 48.6 | 54.0 | 90.0 | 1,351,900 | 6,316.1 | 49.1 |
| 8.6 | 61,520 | 287.4 | 5.4 | | 10.0 | 120,360 | 562.3 | 4.4 |
| cbm.(st.mr.) per std. | cbm. (st. mr.) | | | cbm.(st.mr.) per std. | cbm. (st.mr.) | | | cbm.(st.rm.) per std. |
| 0.27 | 198,100 | 99.1 | 1.9 | 42.6 | 0.32 | 446,900 | 223.5 | 1.7 |
| 3.1 | 863,100 | 431.6 | 8.1 | | 1.4 | 4,069,100 | 2,054.6 | 15.8 |
| 2.2 | 2,733,000 | 983.9 | 18.4 | 43.2 | 4.4 | 4,097,400 | 1,475.0 | 11.5 |
| 3.8 | 2,308,700 | 761.9 | 14.2 | | 3.7 | 5,543,600 | 1,829.4 | 14.2 |
| — | — | 180.0 | 3.4 | — | — | 427.0 | 3.3 | — |
| — | — | 5,343.7 | 100.0 | — | — | 12,867.9 | 100.0 | — |

the sawdust are measured mixed together, the quantity of sawing waste can be calculated at an average at 10 cbm. (loose).

The quantity of wood waste in the sawmill industry and its utilization in 1927

The quantity of wood waste in the whole country and its utilization.

According to the compiled statistics the quantities of sawing waste in the whole country during 1927 were as follows:

The total production 1,472,260 Stds—6,878,400 cbm. (true measure).

Wood waste:

| | stack measure | — | true measure |
|---------|----------------|---|----------------|
| Ribs | 4,069,100 cbm. | | 2,034,600 cbm. |
| Chips | 4,097,400 » | | 1,475,000 » |
| Sawdust | 5,543,600 » | | 1,829,400 » |
| Ends | 446,900 » | | 223,500 » |

The sawing waste of the whole country during 1927 was utilized as follows:

| | stack measure | — | true measure | |
|---|---------------|---|-----------------------|----------------|
| Fuel | | | 4,338,200 cbm. | 78.4 % |
| Raw material for sulphate cellulose | | | 485,600 » | 8.3 » |
| Charcoal | | | 95,800 » | 1.7 » |
| Other purposes | | | 37,900 » | 0.7 » |
| Unutilized | | | 605,000 » | 10.9 » |
| | | | <u>5,562,500 cbm.</u> | <u>100.0 %</u> |

The largest quantity of sawing waste (78.4 %) has consequently been used as fuel. A comparatively small quantity (8.3 %) has been used as raw material for sulphate cellulose. The rest used has been fairly unimportant (total sum 2.4 %). A comparatively large quantity has on the contrary been left unutilized (10.9 %).

Waste used for fuel was divided according to the kind of waste as follows:

| | |
|---------------|--------------------|
| Ribs | 3,175,900 st. cbm. |
| Chips | 2,611,900 » |
| Sawdust | 4,854,700 » |
| Ends | 446,900 » |

Taking from these quantities the waste that the sawmill industry itself uses in generating power, for kiln drying of lumber, and as fuel for the houses for working people etc., the waste, used as fuel for other purposes, is divided as follows:

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Ribs and ends | 2,902,800 st. cbm. |
| Chips | 2,236,900 » ¹⁾ |

Of the above mentioned waste, all the chips have been used as fuel in industry, chiefly in timber industry, the ribs and the ends again, one part in industry, the other in household use.

As an important factor in the question of waste there must be mentioned its utilization in the generating of electric power, both for lighting and as a source of power in the country.

Many sawmills, also smaller ones, have in this manner found use for their waste.

¹⁾ There has been taken off from the total quantity of chips an amount of 375,000 st. cbm., equivalent to about 445,300 st. cbm. sawdust, by which amount the above calculated quantity of fuel, that the sawing industry itself uses, exceeds the total quantity of sawdust, as reported in the statistics.

The production in 1927 of sulphate and sulphite cellulose and paper was according to the official statistics:

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Sulphate cellulose | 116,125 tons (metric) |
| Sulphite cellulose | 378,944 » |
| Paper | 281,592 » |

This production, distributed among the different districts, was as follows (in round figures):
(compare map I page 30)

| District | Percentage of the total production | | |
|------------|------------------------------------|--------------------|---------|
| | Sulphate cellulose | Sulphite cellulose | Paper |
| I | 9 | 14 | 4 |
| II | — | — | — |
| III | — | 30 | 25 |
| IV | — | 11 | 23 |
| V | 10 | — | — |
| VI | 45 | 20 | 33 |
| VII | 10 | 23 | 8 |
| VIII | 26 | 2 | 7 |
| | 100.0 % | 100.0 % | 100.0 % |

As can be seen from the tables, the large sawmills are chiefly situated in the districts I, III, VI, VII and VIII, and these districts can also show the largest cellulose production. Comparatively good conditions for utilizing part of the waste wood for industrial purposes have been found in the above mentioned districts. An exception is district I, which in 1927 contained the largest number of large sawmills, but yet shows a comparatively small production of cellulose. The large quantity of unutilized wood waste in this district, as reported in the statistics of 1927, is also due to this fact. The development in district I shows, however, during the last years a rapid progress. It is also to be observed, that district VI has quite a number of medium-sized and small sawmills of which specially those situated on the isthmus of Carelia, far from the industrial centres, had difficulties in the disposing of their sawing waste.

In district VIII even many large sawmills had no possibilities for utilizing their wood waste.

The many small sawmills in districts II and V could sell their waste for the most part quite advantageously as household fuel.

The development of the utilization of waste after 1927.

All the above information about the quantity of the wood waste in the sawmill industry and its utilization concerns the year 1927. The situation in 1928 was about the same as in 1927. In 1929 the utilization of waste has on the contrary shown considerable development. Specially in districts I, III and VIII an increase can be observed in the use of waste as fuel in industry. In 1930 a considerable increase in the utilization of waste as raw material for sulphate cellulose is noticeable in districts VII and VIII.

The use of wood waste as *fuel* has thus continually increased during the last years. This is partly due to the growing need of fuel in the sawmill industry

itself, the kiln drying of sawn timber having increased, partly due to the larger utilization of waste as fuel in other industries.

The recent increase of the utilization of waste has, without doubt, been developed by the steam-technical progress, which has made it possible to reach equally advantageous results with the use of wood waste as with coal, also when it is the question of high-power steam boilers.

The use of wood waste as industrial fuel instead of coal is, however, restricted by the transport-, freight- and other expenses. In spite of the increase in the use of wood waste as industrial fuel this fact has caused an increased use of coal in the growing industry.

The utilization of chips as raw material for sulphate cellulose has also increased in quantity during the last years. As mentioned above, a considerable increase is to be expected in 1930. This is partly due to the increase of the production of sulphate cellulose, partly to the fact that the electric current generated by the Imatra water-power plant is used by some industrial mills. The consequence is that the waste wood fuel, before needed for generating steam power in these mills, remains free to be used in the producing of sulphate cellulose.

According to the official statistics, the production of sulphate cellulose was in 1929 135,887 tons, and the quantity of raw material needed for its production 656,674 stacked cbm. pulpwood; 1,040,378 st. cbm. chips and 24,200 st. cbm. ribs. Changing the above mentioned quantity of ribs to chips (ratio 1 : 1.4), the total quantity chips will be about 1,074,378 st. cbm. The wood waste used for the production of sulphate cellulose, shows in this way an increase of about 5.4 % as compared with year 1927. The quantity of chips in the total amount of raw material was, however, only about 45 % or noticeably smaller than in 1927, when it was about 60 %.

The utilization value of sawing waste.

The highest pecuniary gain from wood waste is obtained in the form of raw material for sulphate cellulose. When 1 st. cbm. round timber is equivalent to about 2 st. cbm. chips, it can be calculated theoretically that the value of 1 cbm. chips makes about 50 % of the price of 1 cbm. round timber used for the production of sulphate cellulose. Consequently the recent prices for round pine timber, Fmk 60—70 per stacked cbm., correspond with the price of waste (chips) of Fmk 30—35 per stacked cbm. Usually the cellulose mills do not follow this basis of valuation for wood waste — this being due to the low profits in the cellulose industry during recent times — but pay for the waste the price, which can be supposed to be profitable, according to their own expenses of production. During recent years the price for unsorted chips, used for the production of sulphate cellulose, has varied between Fmk 25 and 30 per st. cbm. delivered at the mills.

The value of wood waste, used as fuel for industry, is generally fixed by comparing the price with that of coal, in round figures 12 st. cbm. chips in regard to its heating value being equivalent to 1 ton of coal. As the price for coal during late years has at an average been Fmk 200—250 per ton, according to the cost of transport from the ship to the place of destination, the value of wood waste as industrial fuel can be calculated at Fmk 17—20 per stacked cbm. delivered at the boiler room.

At an average 10 st. cbm. waste in the form of chips and sawdust is obtained from 1 Std. sawn timber. From that quantity about 10 % is needed for generating power at the sawmill, if the power is generated in a modern, steamsaving power plant, and about 30—40 %, if the power is generated in smaller, old fashioned power plants. At the large sawmills there will be a surplus of about 9 cbm. in the former case, in the latter of 6—7 cbm. of chips and sawdust per Std.

Calculating the price for sulphate chips at Fmk 25 per st. cbm. and for fuel chips at Fmk 18 per cbm., the income obtained for the waste, which remains from the quantity needed for own power requirement will at most be as follows:

| | | |
|-----------------------------|---------|------------------|
| | | Fmk |
| 6 cbm. sulphate chips | à 25: — | 150: — |
| 3 » fuel chips | à 18: — | 54: — |
| | | Total 204: — Fmk |

The above mentioned prices are the gross prices at point of destination. The net prices obtained by the sawmills depend upon the transport-, storage- and other expenses.

The freights for car-loads on the Finnish State Railways are as follows:

| | | |
|-------------|-----|---------------|
| 50 km. | Fmk | 4.92 per cbm. |
| 100 » | » | 7.20 » » |
| 150 » | » | 9.00 » » |
| 200 » | » | 10.80 » » |
| 300 » | » | 14.40 » » |

To the transport cost is added a station fee of 20 pennies per 100 kilograms.

Besides the above mentioned railroad freights there must be taken from the gross price obtained for the waste wood the expenses for the transport from the sawmill, including interest on conveyances, and the loading in the cars. These expenses can at an average be calculated at 2—3 mk per cbm. From the above mentioned calculations may be seen, that *the railway transport of 300 km alone swallows up the total value of the wood waste.* Hence *low freights* are essential for a profitable utilization of sawing waste on a larger scale.

A Summary of the results of the research work.

The above mentioned figures, concerning the utilization of the wood waste in our sawmill industry, show that only an unimportant quantity of sawing waste is not used. Especially the medium-sized and small sawmills, which have no parallel industry utilizing the waste wood as raw material or fuel and situated so far from the industrial and inhabited centres, that the transportation will not pay, have difficulties in disposing of their sawing waste.

As a result of the present economic crisis in the sawmill industry, many medium- and small-sized sawmills have closed down because of the unprofitableness of running them, it can be calculated that all the waste wood from sawmill industry will, practically speaking, be favourably utilized after the present crisis. Hence it cannot be hoped that sawing waste can be supplied on a larger scale than at present to meet the increasing use of fuel in our growing

industry, especially taking into consideration the fact that in all probability the activity of our sawmill industry promises to decrease rather than increase. The present development indicates also, that the utilization of coal as fuel for industry will increase.

The largest part of sawing waste is at present utilized as fuel, only a small part of it being used as raw material for sulphate cellulose. The highest value for waste wood is obtained as raw material for this purpose. It is thus necessary to try to increase the utilization of wood waste as raw material for sulphate cellulose. There are possibilities for it already in our present production of sulphate cellulose because, as already mentioned, only about 45 % of the total quantity of raw material required for the production of sulphate cellulose is sawmill waste wood.

The net price obtained for sawing waste by sawmills, compared with its utilization value, even in its present forms of use, can be considered disproportionately low. This is chiefly due to the high freight- and other expenses. The sawmills in the most favourable position in this respect are those which belong to the group with a parallel industry and the total annual production of which can be calculated at present at about 400,000 Stds.

Calculating the annual production of sawn timber in the nearest future at about 1 million Stds., it can be reckoned, that about 40 % of our sawmill industry will get its wood waste utilized comparatively favourably, according to the present forms of use, 60 %, however, getting for its wood waste a considerably lower value.

The improvement of the transportation facilities by lowering the freight rates etc. could, without doubt, better the situation in this respect.

As the utilization value of the waste wood depends generally upon the degree it is refined to, it is very important from the point of view of the political economy of the country to try to find new forms of a higher degree of refinement for the utilization of the wood waste.

MAAPALLON METSÄVARAT

LAURI ILVESSALO MATTI JALAVA



FOREST RESOURCES OF THE WORLD
SUMMARY IN ENGLISH

HELSINKI 1930
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

ALKUSANAT.

Tohtori LAURI ILVESSALO ennätti elämänsä suhteellisen lyhyenä toiminta-aikana vallata huomattavan ja pysyvän sijan Suomen metsätaloudellisessa kirjallisuudessa. Hänen monipuolinen ja uuttera kirjallinen toimintansa näytti siihen aikaan, jolloin kuolema keväällä 1928 katkaisi hänen työnsä, olevan yhä nousemassa. Uusia suuria suunnitelmia syntyi hänen työpajassaan ehtimiseen, mutta niiden toteuttaminen keskeytyi suureksi tappioksi suomalaiselle metsätieteelle. Useita tohtori ILVESSALO-vainajan tutkimuksia jäi käsikirjoitusasteelle, ja niitä on hänen kuolemansa jälkeen ilmestynyt eri julkaisuissa, toisia taas jäi joko aivan alkuasteelleen tahi enemmän tai vähemmän viimeistelemättömään muotoon. Yksi hänen suurusuuntaisimmista keskeneräisiksi jääneistä töistään oli tutkimus maapallon metsävaroista ja puutavarakaupasta.

Tohtori ILVESSALO oli uhrannut jo paljon aikaa ja vaivaa tätä tutkimusta koskevan aineiston keräykseen ja oli osaksi jo järjestellytkin aineistoa miltei lopulliseen muotoonsa. Näin ollen oli selvää, ettei jo tehtyä työtä tahdottu heittää hukkaan sitä keskeneräiseksi jättämällä. Metsätieteellinen tutkimuslaitos päättikin saattaa työn loppuun ja jätti tämän tehtävän allekirjoittaneelle.

Hyvin tuntien tehtävän vaikeuden otti allekirjoittanut sen epäroiden vastaan, sillä asiaa koskevan sangen laajan ja osaksi luonnostaan epävarman aineiston seulominen vaatii tekijältään siksi erikoista asiantuntemusta ja arvostelukykä, että tehtävä on kenelle hyvänsä vaikea suorittaa tavalla, joka antaisi täyttä oikeutta sen alottajalle. Tehokkaan avun turvin on tämä tutkimus kuitenkin saatu siihen kuntoon, missä se nyt ilmestyy.

Avustajista on ennen kaikkia mainittava prof. YRJÖ ILVESSALO, joka koko ajan on seurannut työn kulkua sekä antanut arvokkaita ohjeita ja neuvoja. Prof. EINO SAARI on myöskin ystävällisesti tarkastanut käsikirjoitusta ja asiantuntijana suorittanut siinä tarpeellista karsintaa ja oikaisuja. Suurella harrastuksella on työtä seurannut vielä Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen johtaja prof. OLLI HEIKINHEIMO, joka hyväntahtoisesti on myöskin tarkastanut teosta sitä lopulliseen painoasuun saatettaessa. Näille kaikille sekä muille työssä tavalla tai toisella avullisina olleille henkilöille pyydän lausua vilpittömimmät kiitokseni.

Matti Jalava.

Korjauksia:

Sivu 13, rivi 3 alhaalta: 0.0216; lue: 0.0261

» 160, » 5 ylhäältä: *Pinus Laricio*; lue: *Pinus laricio*

» 297, » 4 » : 29.2 %; lue: 27.1 %

» 272, » 19 » : Kasvu yhteensä; lue: Kasvu ja tuonti yhteensä

Sisällysluettelo.

| | Sivu |
|--|------|
| I. Johdanto | 1 |
| Yleisen metsätilaston tärkeys | 1 |
| Yleisen metsätilaston laatimista kohtaavat vaikeudet | 5 |
| Tähänastiset yritykset koko maapallon metsävarojen selville saamiseksi | 9 |
| Yleisiä huomautuksia | 11 |
| Eri mittoja metrijärjestelmän mitoiksi muunnettaessa käytetyt muuntoluvut | 13 |
| <i>Kirjallisuutta</i> , joka käsittelee koko maapallon tai useiden eri maiden metsäoloja, puutavarankauppaa, puunjalostusteollisuutta ym. | 15 |
| Metsätaloudellisia ja tilastollisia aikakautisia julkaisuja sekä niiden nimistä käytettyjä lyhennyksiä | 16 |
| II. Eri maanosien ja maiden metsävarat | 18 |
| <i>Kasvimaantieteellinen yleiskatsaus</i> | 18 |
| Eteläiset mantereet ja saaret | 28 |
| Austraalia | 28 |
| Oseania | 34 |
| Afrikka | 39 |
| Etelä-Amerikka | 47 |
| Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin | 47 |
| Brasilia | 54 |
| Argentina | 57 |
| Muut Etelä-Amerikan valtiot | 60 |
| Länsi-Intian saaristo ja Keski-Amerikka sekä Meksikko | 63 |
| Pohjois-Amerikka | 71 |
| Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin | 71 |
| Yhdysvallat | 84 |
| Alaska | 103 |
| Kanada | 105 |
| Newfoundland ja Labrador | 118 |
| Grönlanti | 120 |
| Aasia | 122 |
| Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin | 122 |
| Itä-Intian saaret | 125 |
| Brittiläinen Intia | 127 |
| Siam | 132 |
| Ranskan Indo-Kiina | 133 |
| Filippiinit | 134 |
| Kiina | 136 |
| Japani | 138 |
| Venäjän Aasia | 144 |
| Lounais-Aasia | 148 |

| | Sivu |
|---|------|
| Eurooppa | 151 |
| Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin | 151 |
| <i>Välimeren maat</i> | 155 |
| Kreikka | 158 |
| Albania | 163 |
| Italia | 164 |
| Espanja | 169 |
| Portugali | 171 |
| <i>Keski-Eurooppa</i> | 175 |
| <i>Läntisen Keski-Euroopan maat</i> | 176 |
| Iso-Britannia ja Irlanti | 177 |
| Tanska | 191 |
| Alankomaat | 193 |
| Belgia | 195 |
| Ranska | 197 |
| <i>Varsinaisen Keski-Euroopan maat</i> | 206 |
| Saksa | 206 |
| Luksemburg | 222 |
| Sveitsi | 223 |
| Ent. Itävalta-Unkari | 227 |
| Itävalta | 230 |
| Unkari | 236 |
| Tšekkoslovakia | 239 |
| <i>Pohjois-Balkanin maat</i> | 247 |
| Jugoslavia | 247 |
| Bulgaria | 250 |
| Romania | 253 |
| <i>Puola ja reunavaltiot</i> | 259 |
| Puola | 259 |
| Liettua | 265 |
| Latvia | 267 |
| Viro | 270 |
| <i>Venäjä</i> | 275 |
| <i>Norja</i> | 299 |
| <i>Ruotsi</i> | 306 |
| <i>Suomi</i> | 320 |
| <i>Yleiskatsaus Euroopan metsätilanteeseen</i> | 352 |
| III. Yleiskatsaus koko maapallon metsätilanteeseen | 363 |
| Maailman puun kulutus..... | 363 |
| Kuinka suuressa määrässä maailman puuntarvetta voidaan tyydyttää? | 369 |
| Keinoja kasvavan puun kulutuksen jatkuvaan tyydyttämiseen | 375 |
| Suomen mahdollisuudet metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden harjoittajana | 379 |
| Liitteitä | 381 |
| Englanninkielinen selostus — Summary in English | 387 |

I. Johdanto.

Yleisen metsätilaston tärkeys.

Jo kaikkein varhaisimpina aikoina ja alkeellisimmissä oloissa metsillä on ollut merkitystä ihmiskunnalle, mm. siinä muodossa, että ne suovat suojaa ihmiselle sekä tarjotessaan riistalle sopivan oleskelupaikan tekevät mahdolliseksi metsästäjän toimeentulon. Vaikka metsien merkitys tässä mielessä, Siperiaa, Pohjois-Kanadaa, Etelä-Amerikan, Afrikan ja Aasian troopillisia aarniometsäseutuja ehkä lukuunottamatta, yleensä on jo pienentynyt tai kokonaan hävinnytkin, on niiden alkuperäisestä merkityksestä kaikkialla vielä eräitä puolia säilynytkin. Onhan metsien vaikutus ilmastoon tunnettu ja tunnustettu. Ne tasoittavat maan ja ilman kosteus- ja lämpösuhteita sekä tulvia, suojaavat tuulilta, ehkäisevät rinnemaiden vierimistä jne. Vähäinen ei ole myöskään metsien, puistojen ja yksityisten puiden esteettinen arvo. Joskaan tätä seikkaa ei voida suorastaan arvioida, käsitetään senkin suuri merkitys hyvin, jos kuvitellaan, miltä kaupungit näyttäisivät ilman puistoja, tiet, maalaisasunnot ym. ilman koristepuita ja koko maa ilman metsiä.

Paljon suuremman merkityksen kuin edellä mainituissa suhteissa metsä on kuitenkin saavuttanut ihmisen taloudessa sen johdosta, että se tarjoaa ihmiselle ehkä kaikkein yleisimmin käytettyä tarveainetta, puuta. Jo heti kannoltaan irroitettuna puuta voidaan käyttää useaan tarkoitukseen, joko sellaisenaan tai ainoastaan karsittuna ja sopiviin osiin katkottuna. Ikimuistoisista ajoista ihminen on käyttänyt puuta polttoaineenaan ja se puun ominaisuus, että sitä on helppo muodostella, teki jo luonnontilassa elävälle ihmiselle mahdolliseksi valmistaa puusta alkeellisia työ- ja tarvekaluja sekä aseita ja metsätysneuvoja, jopa rakennuksia ja kulkuneuvojakin.

Mitä enemmän ihminen kehittyi ja hänen tarpeensa moninaistui, sitä useampia käyttömuotoja puu sai. Siihen vaikuttivat paitsi jo mainittu puun sopivaisuus muodosteltavaksi, sen erittäin monipuoliset raakaaine-ominaisuudet sekä se seikka, että puuta oli yleisesti ja vaivattomasti saatavissa jokseenkin kaikkialla, missä ihmisiä asui.

Vaikkakin nykyjään useihin tarkoituksiin, joihin ennen käytettiin yksinomaan tai pääasiallisesti vain puuta, käytetään paljon muitakin aineita — kiveä, betonia, rautaa, terästä, kivihiihtä ym. — ei puun kokonaiskulutus silti liene supistunut. Yhä vieläkin puuta käytetään suuret määrät etenkin maalaisväestön kotitaloudessa, rakennusteollisuudessa, liikenteessä ym. Kuluttajien lukumäärä on myös maailman väkiluvun nopean kasvamisen johdosta suuresti lisääntynyt, ja kehittynyt liikenne on tehnyt mahdolliseksi puun ja puuvalmisteiden kuljetuksen pitkienkin matkojen päähän. Sen sijaan että puulla ennen oli pääasiassa vain paikallinen merkitys, on siitä sängen lyhyessä ajassa, oikeastaan varsinaisesti vajaassa vuosisadassa, tullut tarvike, jolla on erinomaisen tärkeä sija maailmantaloudessa ja kansainvälisessä kaupassa.

Suurimman muutoksen puun käytön alalla ovat keksinnöt saaneet aikaan; ne ovat luoneet puulle sellaisia aivan uusia käyttömuotoja, joita vielä muutama vuosikymmen sitten ei osattu aavistaaakaan. Huomattavin näistä keksinnöistä on puun käyttö paperin raaka-aineena. Viime aikoina on puusta ryhdytty yhä kasvavassa määrässä valmistamaan myös tekosilkkiä. Mainita voidaan vielä puusta valmistettu tärpähti, puusprii ja räjähdysmootoreissa käytetty puukaasu, jolla viime aikoina on tehty lupaavia kokeita.

Mutta puun kulutusta ei ole lisännyt ainoastaan puuta raaka-aineena käyttävien teollisuudenhaarojen syntyminen, vaan useat sellaisetkin keksinnöt, joiden lähin tarkoitus on ollut puun korvaaminen jollakin käytön alalla, ovat joko luoneet samalla puullekin uusia käyttömuotoja tai lisänneet entisiä. Kivihiihtien ottaminen polttoaineeksi puun tilalle vähensi tosin puun käyttöä lämmitystarkoituksiin, mutta samalla kehittyi puulle uusi käyttömuoto, sen käyttäminen tukipylväinä kivihiihtikaivoksissa. Teräs ja rauta ovat korvanneet puun varsinaisena laivojen rakennusaineena, mutta laivaveistämöjen telinepuun kulutus on samalla kasvanut niin suuresti, että laivanrakennusteollisuus kuluttaa nykyjään enemmän puuta kuin puulaivojen kukoistuksen huippukaudella. Onpa puu vielä tärkeänä tarveaineena laivojen sisustuksessakin, joten nykyaikaisessa valtameren teräsjättiläisessä on puuta enemmän kuin suurimmassa puulaivassa.

Eräät metsän sivutuotteetkin ovat saaneet sängen huomattavan sijan maailmantaloudessa. Tärkeimpiä ovat kautsukki, parkki-ekstraktit, hartsit, kamferitti, kiinankuori, korkki ym.

Puun edellä mainituista erinomaisen monipuolisista ominaisuuksista johtuu, että puun kulutus maailmassa on arvaamattoman suuri ja että se pyrkii yhä vain kasvamaan. Metsävarat sitävastoin ovat

entisestäään paljon hupenneet, ja useimmat suuret sivistys- ja teollisuusmaat eivät enää tule toimeen omalla puuntuotollaan.

Siitä lähtien, kun ihminen kohosi metsästäjä- tai paimentolaisasteelta maanviljelijäksi, ovat viljelys ja asutus vallanneet metsiltä alan toisensa jälkeen. Mutta ei yksin viljapeltoja, niittyjä ja puutarhoja tai kyliä ja kaupunkeja ole entisten metsien paikalla, vaan monin paikoin, missä muinoin tai joskus aivan läheisessäkin menneisyydessä kasvoi vartevaa metsää, tavataan nyt aukeita ketoja, hiekkanutmia tai arvottomia pensaikkoja ja joitakin vähäisiä metsän rippeitä. Laajassa mitassa harjoitettu karjan (vuohien ja lampaiden) laiduntaaminen on etenkin Välimeren maissa hävittänyt paljon metsiä tekemällä kaiken metsän uudistumisen mahdottomaksi. Pohjoisissa metsissä taas usein toistuneet kulovalkeat ovat saaneet aikaan tuntuvia tuhoja, minkä ohessa myöskin soistumisilmio on karkoittanut metsän laajoilta aloilta tai ainakin supistanut metsän kasvukykyä. Kaikkina aikoina on suurien sotien yhteydessä tuhottu myöskin lavealti metsiä. Viime vuosisadan alkupuolelta lähtien ovat lisääntynyt puunkulutukset ja sen aiheuttamat hävittävät metsien hakkaukset kuitenkin tehokkaimmin jouduttaneet metsien hupenemista.

Nämä kaksi seikkaa, toiselta puolen puun yhäti kasvava kulutus, ja toiselta puolen metsävarojen jatkuva hupeneminen, ovat jo pitkät ajat askarruttaneet ihmisten mieliä. Jo satoja vuosia sitten vallitsi hyvinkin metsärikkaimissa maissa, mm. Suomessa ja Ruotsissa, pelko metsien pikaisesta loppumisesta ja puun kulutusta koetettiin lakisäännöksin rajoittaa. Sama pelko on esiintynyt myöhemminäkin aikoina, milloin lievempänä, milloin voimakkaampana, eikä se kaikissa tapauksissa ole ollut aivan aiheetonkaan. Ovathan metsävarat hupenneet sangen tuntuvasti useimmissa Euroopan maissa, ja etenkin Englanti ja Välimeren maat, jotka aikoinaan olivat sangen metsärikkaita, ovat menettäneet metsänsä jo niin tarkoin, ettei siellä enää ole niistä kuin rippeitä jäljellä. Euroopan ulkopuolisten maiden suhteen voidaan sanoa samaa Kiinasta sekä Vähästä Aasiasta ja tätä kohtaloa kohden ovat myöskin Yhdysvallat nopeasti luisumassa.

Maapallon metsävarat ovat nykyään tosin vielä arvaamattoman suuret, mutta vain suhteellisen rajoitetulla osalla niistä on merkitystä muuna kuin paikallisen puuntarpeen tyydyttäjinä. Ainoastaan sellaiset metsät, jotka sisältävät käyttökelpoista puuta tai muita kysytyjä metsäntuotteita yli paikallisen tarpeen ja sijaitsevat seuduilla, joista tuotteiden kuljetus kulutuspaikoille, joko jalostamattomina tai jalostettuina, maitse tai vesitse, on kyllin huokeata, tulevat kysy-

mykseen vähämetsäisten tai metsättömien seutujen tarpeiden tyydyttäjinä, ja sellaisia metsiä on verraten vähän. Sitä paitsi maailman metsäntuotteiden markkinoilla pääkysyntä kohdistuu havupuihin ja näiden jalostustuotteisiin, mikä johtuu osaksi havupuun edullisemmista teknillisistä ominaisuuksista, osaksi myös totutuista tavoista. Maapallon rikkaimpien lehtimetsäin, trooppilisten sade-metsäin, käytäntöön ottoa on hidastuttanut näiden seutujen alhainen taloudellinen kehitystaso sekä trooppilisten metsien liiallinen lajirikkaus ja tiheys sekä niissä esiintyvät kuljetusvaikeudet.

Sellaisilla mailla, joilla on paljon ja huokeasti saavutettavissa olevia hyviä havumetsiä, on näin ollen maailmantaloudessa tärkein arvosija puun ja puunjalosteiden tuottajina, tietysti edellyttäen, että maan olot ovat niin kehittyneet, että se kykenee näitä luontaisia mahdollisuuksia hyväkseen käyttämään. Päähuomio maailman metsävaroja arvosteltaessa kiintyy siis pohjoisen pallonpuoliskon havumetsävyöhykkeessä oleviin maihin.

Edellä mainittiin jo, että niin suuret kuin maapallon metsävarat vielä toistaiseksi ovatkin, ainoastaan verraten pienellä osalla niistä on yleisempää taloudellista merkitystä. Sama on asianlaita myöskin havumetsien suhteen erikseenkin. Suurimmat havumetsäalueet, jotka esiintyvät Siperiassa ja Kanadan pohjoisosissa, ovat ainakin vielä suurimmalta osalta saavuttamattomissa, joten maailman puun-tarpeen pääasiallisena tyydyttäjänä esiintyvät Euroopan ja Pohjois-Amerikan havumetsäseudut, viimeksimainitun maanosan pohjoisinta osaa lukuunottamatta.

Vaikka näillä alueilla metsien hävitys on mennyt ehkä pisimmälle ja puun kulutus on suurin, ilmenee siellä kuitenkin ankaraa kilpailua puutavaraa ja muita metsäntuotteita hankkivien maiden kesken.

Mistä tämä yleisten kansantaloudellisten lakien vastainen ilmiö johtuu? Tavallisestihan silloin, kun varastot vähenevät ja kulutus kasvaa, tarjonta pyrkii jäämään kysyntää pienemmäksi.

Nykyinen liikatarjonta metsäntuotteiden markkinoilla voi johtua useastakin seikasta. Mahdollisesti metsäntuotteiden kokonaiskulutus ei olekaan kasvamassa. Mahdollisesti metsävarat eivät hupenekaan sillä vauhdilla kuin eräillä tahoilla ollaan taipuvaisia luulemaan. Kenties parannettu metsien hoito on päinvastoin saanut metsien tuoton kasvamaan. Mahdollista on myöskin, että nykyinen polvi metsävarojen vähenemisestä ja tulevien sukupolvien tarpeesta välittämättä vain oman hetkellisen etunsa takia tai liian optimistisesti tulevaisuuden uusiin keinoihin luottaen hävittää metsiään.

Mikä tai mitkä näistä seikoista pääasiallisimmin vaikuttavat nykyiseen tilanteeseen? Tähän kysymykseen on toistaiseksi vielä

mahdotonta antaa pätevää vastausta. Luultavasti syy on kuitenkin siinä, ettei tarkalleen tunneta metsävaroja, metsien kasvua ja kulu- tusta, vaan toimitaan umpimähkään. Jos nämä seikat olisivat selvillä, on mahdollista, että se antaisi aihetta menettelytapojen muuttamiseen useassakin suhteessa.

Etenkin sellaisen maan, joka on siinä määrin metsätaloudesta riippuvainen kuin Suomi, olisi erittäin tärkeätä tuntea mahdollisim- man tarkkaan varsinkin kilpailijamaiden metsävarat ja metsätalouden kehitysmahdollisuudet sekä tärkeimpien kulutusmaiden metsän- tuotteiden tarpeet, ja mikä sija metsätaloudella on koko maailman taloudessa. Kun näistä seikoista oltaisiin edes pääpiirteittäin selvillä, voitaisiin määrätietoisesti ohjata omaa metsätaloutta toivottuun suuntaan sekä valmistautua kilpailuun toisten maiden kanssa. Silloin tietysti onnistumisen mahdollisuudetkin olisivat toiset kuin umpi- mähkäisesti toimittaessa. Vasta silloin, kun tunnetaan ulkomaiden metsäolot ja metsäntuotteiden merkitys kansainvälisillä markkinoilla, voidaan myös objektiivisesti arvioida oman maan metsätalouden merkitys ja kehitysmahdollisuudet.

Yleisen metsätalaston laatimista kohtaavat vaikeudet.

Luotettavan kuvan saaminen ulkomaiden metsäoloista ja metsän- tuotteiden kaupasta ei ole helppo tehtävä. Jo A. G. BLOMQUIST huomauttaa v. 1881 julkaisemassaan ansiokkaassa ja meillä laatuuan ensimmäisessä tutkimuksessa »Statistiska studier för utrönande af Finlands internationella ställning såsom skogproducerande stat»¹⁾ niistä suurista vaikeuksista, jotka tässä suhteessa kohtaavat.

Täysin luotettavia arvioita metsäalasta, puuvarastosta, metsien kasvusta ja hakkausmäärästä on toistaiseksi olemassa ainoastaan Suomesta. Ruotsissa on valtakunnan metsien arviointi aivan äsket- täin saatu suoritetuksi, mutta sieltäkään ei ole luotettavia tietoja hakkausmäärästä. Norjassa on metsien arvio myöskin kutakuinkin valmis, mutta lopullisia tuloksia ei tähän saakka ole vielä saatu. Useimmista Keski- ja Länsi-Euroopan maista on myöskin saatavissa verraten luotettavia tietoja eräiden omistajaryhmien metsistä, mutta etenkin pienten metsänomistajien metsiä koskevat tiedot perustuvat yleensä enemmän tai vähemmän epävarmoihin arvioihin. Useista Euroopankin maista metsiä koskevat tiedot ovat siis verraten epä- varmoja ja häilyviä ja vielä epävarmempia ovat tiedot muista maan- osista.

¹⁾ F. F. M. II, ss. 89—124.

Tilaston laatiminen metsäalasta, joka on yksinkertaisin ja helpoin kysymyksessä olevista tehtävistä, kohtaa jo vaikeuksia sen vuoksi, että käsite »metsä» ei ole vielä lainkaan vakiintunut. Muutamissa maissa siksi lasketaan ainoastaan nykyään täyttää metsää kasvavat alueet, toisissa taas näiden alueiden lisäksi vielä aivan kehno- kasvuiset rämeet, louhikot, raiskioalat, pensaikot ym. Välimeren maissa esim. on laajat alat sellaisia pensakoita (machiat), joilla ainoastaan nykyisessä kunnossaan ei ole mitään metsätaloudellista merkitystä, mutta useissa tapauksissa nämäkin alat on luettu metsäalaan kuuluviksi. Aivan häilyvää on luokittelu myöskin harvakseltaan puita ja pensaita kasvavien, etupäässä laidunmaina käytettyjen alueiden sekä subtrooppisten savannimetsien suhteen. Vielä epävarmemmalle pohjalle joudutaan, jos halutaan eritellä käyttökelpoiset ja käyttökeltottomat metsäalat, johtui tämä käyttökeltottomuus sitten metsien laadusta, mahdottomista kuljetussuhteista tms. Suuret alathan esim. Siperian, Pohjois-Kanadan ja trooppillisten seutujen metsistä ovat vielä nykyisin ja pitkät ajat vastedeskin täydelleen kuollutta pääomaa, joten niiden tuntemisella on hyvin vähän merkitystä; mutta kun taas eräät osat näiden alueiden metsistä voivat olla hyvinkin merkityksellisiä maailman puuntuoton kannalta katsottuina, olisi saatava raja vedetyksi näiden alojen välille. Useimmissa tapauksissa se kuitenkin kohtaa voittamattomia vaikeuksia, joten on tyydyttävä vain summittaisiin arvioihin.

Vielä epävarmempia kuin tiedot metsäaloista ovat tilastot eri maiden puuvarastoista. Paitsi että ne useissa maissa perustuvat aivan summittaisiin arvioihin, on myöskin arvioperuste usein erilainen. Esim. Suomen metsien puuvarastoa laskettaessa on otettu mukaan kaikki puut, jotka ovat vähintään 1.3 m pitkiä ja kuutio on laskettu kuorineen. Yhdysvaltain tilastoissa taas on laskettu toisinaan ainoastaan kaupaksi käyvien järeiden puiden (merchantable timber) kuutio, milloin kuutiojaloissa, milloin »lautajaloissa» (board foot), toisinaan sen lisäksi vielä »pinotavarakin» (cord wood). Kumpaisessaakaan tapauksessa ei tilastosta käy ilmi, miten pienet puut laskelmissa on otettu mukaan, miten pieneen latvaläpimittaan kukin runko on kuutioitu ja onko kuori laskettu mukaan, vaiko vähennetty pois koko kuutiosta. Samanlaisia eroavaisuuksia on havaittavissa useimpien maiden metsätilastoissa, mikäli tilastoa ollenkaan on olemassa.

Metsien kasvua ja hakkausta arnosteltaessa joudutaan mikäli mahdollista vielä epävarmemmalle pohjalle. Ainoastaan perin harvoista maista on tarkkoihin mittauksiin perustuvia metsien kasvua koskevia tietoja. Toisissa maissa mittauksia on toimitettu vain verraten pienillä aloilla, ilman mitään järjestelmällisyyttä.

ja näiltä saatuja keskimääriä on sovellettu koko metsäalalle kokonaiskasvua laskettaessa, toisissa on taas täytynyt tyytyä aivan summittaisiin arvioihin. On sanomattakin selvää, että täten voidaan johtua hyvinkin epävarmoihin ja virheellisiin tuloksiin. Suuria eroavaisuuksia tilastoissa aiheuttaa myöskin se seikka, että toisissa maissa arvioidaan vain ns. nettokasvu, toisissa ns. bruttokasvu. Viimeksimainitulla tarkoitetaan metsien kokonaiskasvua, nettokasvu on taas se määrä, mikä jää jäljelle, kun bruttokasvusta vähennetään kaikki luonnon hävitykset metsissä, so. kulojen, tuhosienten ja -hyönteisten sekä myrskyjen puuvarastossa aiheuttamat vähennykset samoin kuin itseharvenemisen johdosta metsiin lahoava puumäärä. Kun näistä syistä johtuvia vähennyksiä ei tietävästi tunneta mistään maasta tarkalleen, on selvää, että nettokasvun arvioiminen on sangen epävarmaa, etenkin kun bruttokasvukaan, kuten jo mainittiin, sangen harvoissa tapauksissa tarkoin tunnetaan.

Mielipiteet siitä, kumpako — brutto- vaiko nettokasvua — on pidettävä perustana kasvua ja hakkausmääriä vertailtaessa, ovat olleet hyvinkin eriäviä. Amerikkalaisissa julkaisuissa käytetään yleensä nettokasvua, eurooppalaisissa taas bruttokasvua. Kummallakin menettelytavalla on omat hyvät ja huonot puolensa, ja ne soveltuvat eri lailla eri olosuhteissa käytettäviksi.

Koskemattomien aarniometsien nykyisen kasvun tuntemisella ei ole sanottavaa käytännöllistä merkitystä. Nettokasvua niissä ei useimmiten ole ollenkaan, sillä toisaalta kasvu ja toisaalta luonnon aiheuttamat tuhot ynnä itseharveneminen pitävät toisensa tasapainossa, jopa viimeksimainitut välisti ylittävätkin kasvun. Bruttokasvukin on yleisesti varsin vähäinen, sillä metsän muodostavat suurimmaksi osaksi yli-ikäiset, kasvunsa jo miltei lopettaneet tai aivan hidaskasvuiset puut. Kumpikaan kasvu ei tässä tapauksessa osoita sitä määrää, mikä metsästä järkipäristä taloutta harjoittaen voitaisiin hakata vuosittain, jos se otettaisiin käyttöön, vielä vähemmän ne kuvaavat mahdollista kasvua hakkausten jälkeen. Tämähän voi supistua aivan olemattomiinkin, kuten laajoilla hävitetyillä metsäaloilla esim. Välimeren maissa ja Yhdysvalloissa on tapahtunut, tai se voi kohota moninkertaiseksi hakkausta varhaisempaan kasvuun verrattuna, mistä taas hyvin hoidetut metsät ovat esimerkkinä.

Yksinomaan brutto kasvun huomioon ottaminen laskelmissa, varsinkin sellaisissa maissa, joissa on sekä käytettyjä että koskemattomia metsiä, voi johtaa harhaan. Tämän valaisemiseksi otettakoon seuraava esimerkki. Maan metsäala on 10 milj. ha, josta toinen puoli sijaitsee sellaisella seudulla, missä metsän käyttö on ainakin toistaiseksi taloudellisesti mahdotonta. Kaikki hakkaukset (mukaan luet-

tuna kuolleetkin puut), yhteensä 10 milj. m³, toimitetaan jäljelle jäävältä 5 milj. ha:n alalta. Bruttokasvu oletetaan koko metsäalalla samaksi, 1 m³:ksi ha:lla, ja siis yhteensä 10 milj. m³:ksi. Koskemattomalla osalla luonnon aiheuttamien tuhojen ja itseharvenemisen ajatellaan vastaavan kasvun määrää, jota vastoin käytetyllä osalla kaikki näinkin poistuva puu tulisi talteen otetuksi. Verrattaessa hakkausmäärää ja koko metsäalan bruttokasvua, näyttää siltä, että puuvarasto pysyisi muuttumattomana eikä siis »liika»hakkausta esiintyisi. Todellisuudessa toiselta 5 milj. ha:n alalta hakataan kaksi kertaa kasvun määrä ja toisella, koskemattomalla alalla puuvarasto pysyy tasapainossa, joten koko metsäaluetta silmällä pitäen puuvarasto pienenee hakkausmäärän, 10 milj. m³:n, ja nettokasvun, 5 milj. m³:n, erotuksella eli siis 5 milj. m³:llä. — Vertailemalla tällä tavalla hakkausmäärää n e t t o kasvuun saadaan siis paljon oikeampi kuva todellisesta tilanteesta.

Jos koko maapallon metsätaloutta tarkasteltaessa vertailtaisiin vain kaikkien metsien yhteistä bruttokasvua ja hakkausmäärää, tultaisiin siihen tulokseen, että kasvu on todennäköisesti paljonkin hakkausta suurempi ja että siis hakkausmäärää voitaisiin huomattavasti lisätä. Epäilemättä näin voidaankin tehdä, mutta ei ole lainkaan samantekevää, millä suunnalla lisäykset tapahtuvat. Tässäkin suhteessa antaa nettokasvun ja hakkauksen välinen vertailu hyviä ohjeita.

Jos metsät ovat koskemattomia aarniometsiä, ei nettokasvun puuttuminen suinkaan ole merkinä siitä, ettei niistä järkiperaisinkin metsätalouden kannalta katsoen voisi hakata puuta, sillä yli-ikäinen, heikkokasvuinen metsähän on aina uudistettava ja sitä suuremmalla syyllä, mitä pienemmäksi kasvu on supistunut. Aarniometsissä siis nettokasvu ei voi olla ohjeena hakkausmääriä määriteltäessä, mutta ei siksi mittapuuksi kelpaa bruttokasvukaan. Näiden metsien merkityksen nykyisin ja lähitulevaisuudessa määräävät pääasiassa nykyinen puuvarasto ja sen käyttömahdollisuudet, myöhemmän merkityksen määräävät taas ne metsänhoidolliset toimenpiteet, mihin hakkausten yhteydessä ja niiden jälkeen ryhdytään.

Toisaalta on myöskin huomattava, että nuorien, parhaassa kasvuiässä olevien metsien kasvu voi olla hyvinkin suuri, mutta kaikkea sen osoittamaa puumäärää ei silti voida vuosittain hakata, sillä metsähän ei ole silloin vielä ensinkään hakkausikäistä. Ainoastaan kaikissa suhteissa normaalissa metsissä, siis sellaisissa, joissa sekä puuvarasto että kasvu ja vielä ikäluokkien jakaantuminen on normaalin, hakkaus saa jatkuvasti olla yhtä suuri kuin kasvu. Kun tällaisia olosuhteita ei ole missään maassa, ei myöskään kasvun

ja hakkausmäärän suhde ilmaise ehdottoman varmasti metsien liika-
hakkausta tai säästöä.

Myöskin tiedot eri maiden metsien h a k k a u s m ä ä r i s t ä
ovat sangen hataria. Teollisuuden, liikenteen ja kaupunkiväestön
käyttämä tarve- ja polttopuumäärä tiedetään mahdollisesti ainakin
suunnilleen, mutta maalaisväestön kotitarvekäytöstä, joka useimmiten
on verraten suuri, sekä metsään jääneistä hakkaustahteista yms. ei
tavallisesti ole juuri mitään luotettavia tietoja.

Verraten varmat perusteet on niillä numeroilla, mitkä saadaan
eri maiden kauppatilastoista, mutta kun niissä esiintyvät tavalli-
simmin vain ne puumäärät, jotka ovat kulkeneet maan rajojen yli,
ei niistäkään saa täydellistä selvyyttä maan kokonaiskulutuksesta
tai puun tuotosta, sillä kansainväliseen kauppaan joutuvat puumäärät
ovat sentään suhteellisen pienet niihin puumääriin verrattuina, jotka
hakataan ja kulutetaan saman maan rajojen sisällä.

Eräs haitallinen tekijä metsä- ja puutavaratilastoja laadittaessa
on vielä se seikka, että tiedot eri maista, mikäli niitä ollenkaan on
saatavissa, harvoin kohdistuvat samaan ajanjaksoon. Kun etenkin
hakkaus- ja kulutusmäärät sekä tuonti ja vienti voivat huomattavas-
tikin vaihdella vuodesta toiseen, aiheuttaa tämä tietojen eriaikaisuus
tilastoon epätasaisuuksia. Toinen hankaluus on se, että eri maissa
käytetään vielä hyvinkin erilaisia mittayksiköjä, vieläpä samassakin
maassa eri tavaralaaduille eri mittoja. Milloin esiintyy tilastoissa
paino-, pituus- ja kappale-, milloin kuutiomittoja, joista viimeksi-
mainitut vielä voivat olla joko teknillisiä, todellisia kiinto- tai pino-,
pyöreäksi tai pystypuuksi muunnettuja ym. kuutiomittoja. Oikeita,
kaikkiin tapauksiin soveltuvia muuntotekijöitä on usein vaikea saada,
sillä kaikissa julkaisuissa ei ole mainittu, mitä muuntotekijöitä niissä
esiintyviä tilastoja laadittaessa on käytetty.

Tähänastiset yritykset koko maapallon metsävarojen selville saamiseksi.

Maapallon eri maiden metsätilastoista yhdistelmää laadittaessa
voidaan noudattaa erilaisia periaatteita. Eräs tapa olisi ottaa
huomioon ainoastaan ehdottomasti luotettavat ja pätevät tiedot ja
jättää kaikki vähänkin epävarmat luvut kokonaan pois. Tätä menet-
telytapaa noudattaen maapallon metsätilasto supistuisi kuitenkin
niin vähiin, että siihen tulisi tietoja vain muutaman perin harvan
maan metsistä, niistäkin osa vaillinaisina. Toinen tapa on koettaa
saada tietoja mahdollisimman laajalta alueelta, vaikkapa siten jou-

duttaisiin käyttämään epävarmojakin lukuja. Jos halutaan saada edes osapuvin täydellinen metsätilasto, joudutaan pakostakin käyttämään viimeksimainittua tapaa. On tyydyttävä epätarkkoihin tietoihin, kunnes parempia on saatavissa.

Maailman metsäkirjallisuus on viime aikoina suuresti kasvanut, ja tietoja eri maiden metsäoloista on saatavissa kymmenistä, jopa sadoistakin eri julkaisuista. Myöskin koko maapallon metsävaroja käsitteleviä teoksia on ilmestynyt. Laajin ja täydellisin näistä lienee amerikkalaisten RAFAEL ZONIN ja WILLIAM N. SPARHAWKIN v. 1923 julkaisema »Forest Resources of the World». Siinä on melkeinpä kaikki mahdolliset tiedot kaikkien maiden metsäoloista, mutta suuri osa tiedoista on siksi epävarmalla pohjalla tai ne ovat niin summittaisiin arvioihin perustuvia, jopa ristiriitaisiakin, että teosta kokonaisuudessaan on käytettävä hyvin varovaisesti. Jonkinlaisen yleiskuvan koko maapallon metsäoloista saa teoksesta kuitenkin ja tätä kuvaa selventävät vielä monet monet kartat ja taulukot. Myöskin MAX ENDRESIN »Forstpolitik» sisältää tietoja useimpien maiden metsistä ja puutavaratilanteesta ja tiedot ovat yleensä verraten luotettavia, joskin osaksi vanhentuneita. Koska teoksen päätarkoituksena ei ole maapallon metsävarojen selvittely, niin tiedot ovat yleensä jotenkin suppeita, eikä teoksessa ole myöskään mitään yleiskatsausta helpottavia yhdistelmiä.

V. 1922 päätettiin Rooman Kansainvälisen Maatalousinstituutin yleiskokouksessa ruveta keräämään koko maapalloa käsittävää metsätilastoa. Jo ennen tätä kokousta oli eri maiden hallituksille lähetetty metsätilastoa koskevia kysymyksiä, ja saapuneiden vastausten perusteella laadittiin sitten metsätilastojulkaisu, joka ranskankielisenä, nimellä »Les Forêts» ilmestyi v. 1924 ja englanninkielisenä, nimellä »Forests and Forestry», v. 1925. Julkaisu sisältää tietoja kaikkiaan 22 maan metsistä. Myöskin v. 1926 Roomassa pidetyn kansainvälisen metsätaloukskongressin asiakirjat, jotka on julkaistu viitenä laajana niteenä nimellä »Actes du I:er Congrès international de sylviculture», sisältävät tietoja useiden maiden metsäoloista. Kanadassa v. 1923 pidetylle toiselle brittiläisen maailmanvallan metsäkonferenssille laati FRASER STORY hyvin yksityiskohtaisen esityksen Euroopan maiden metsä-, etenkin havupuuvaroista. Tiedot kohdistuvat aikaan ennen maailmansotaa ja siinä on paljon rakennettu summittaisten arvioiden varaan.

Tunnettu englantilainen vuosittain ilmestyvä tilastojulkaisu »The Statesman's Yearbook» sisältää myöskin tietoja useiden maiden metsistä ja puutavarakaupasta, mutta nämä tiedot ovat yleensä verraten suppeita.

Useita muitakin kaikkia tai useita maapallon maita käsittäviä julkaisuja on olemassa. Ne on mainittu yleisessä kirjallisuusluettelossa (siv. 15).

Kun edellytykset ovat sellaiset kuin edellä on esitetty, näyttää perin uskalletulta yrittääkään laatia mitään koko maapalloa käsittävää metsä- ja puutavaratilastoa. Jonkinlaisia puolustuksia sille, että tämänkaltaisia yrityksiä on ilmennyt, voidaan kuitenkin esittää. Tiedot maapallon metsistä, niiden kasvusta ja kulutuksesta, vaikkapa osiltaan hataria ja epävarmojakin, voivat joka tapauksessa antaa jonkinlaisen aavistuksen maailman puutavaratilanteesta, sen nykyisestä kannasta sekä mihin suuntaan siinä suhteessa ollaan menossa. Koska sitäpaitsi tiedot niistä maista, joilla on huomattavampaa merkitystä metsätaloudessa, myöskin yleensä ovat luotettavampia kuin toisarvoisia maita koskevat tiedot, voi tällaisellakin, osaksi hataria tietoja sisältävällä tilastolla kuitenkin olla käytännöllistäkin merkitystä.

Etenkin sellaiselle maalle kuin Suomi, joka niin ratkaisevassa määrässä on omista metsistään ja kansainvälisistä metsäntuotemarkkinoista riippuvainen, on aivan välttämätöntä olla edes pääpiirtein selvillä suurimpien puutavaran kulutusmaiden ja huomattavimpien kilpailijamaiden metsäoloista sekä vielä jäljellä olevien koskemattomien puutavarareservien suuruudesta ja niiden käyttömahdollisuuksista. Tätä silmällä pitäen on esilläolevaan kovin uskallettuun yritykseen ryhdytty siinä toivossa, että ylimalkaisemmatkin tiedot voivat olla jonkinlaisena ohjeena kansainvälisiä puutavaramarkkinoita ja oman maan mahdollisuuksia arvosteltaessa.

Yleisiä huomautuksia.

Tässä julkaisussa esiintyvät numero- ja asiatiedot on koetettu kerätä mahdollisimman pätevistä lähteistä. Koska etenkin metsiä koskevat tiedot voivat eri lähteissä poiketa toisistaan hyvinkin paljon, eikä aina ole mahdollista arvostella, mitkä niistä ovat lähimpänä oikeata, on valinta eri tietojen välillä useinkin ollut sangen vaikeata. Mikäli lähteen laadusta ei ole voinut päätellä mitään sen luotettavuudesta, on täytynyt ottaa ne numerot, jotka esiintyvät useimmissa lähteissä tai jotka muuten näyttävät ja tuntuvat totuudenmukaisimmilta. Milloin tietoja ei ole saanut mistään muualta, on ollut turvauduttava ZONIN ja SPARHAWKIN teokseen, sillä epävarmojakin lukuja on katsottu paremmiksi kuin ei mitään. Tiedot useista Euroopan ja Pohjois-Amerikan ulkopuolella olevista maista ovatkin

täten jääneet verraten epävarmoiksi, ja on niihin senmukaisesti suhtauduttava.

Yleensä on pyritty käyttämään mahdollisimman tuoreita tietoja, mutta koska monen maan tilastojulkaisut ilmestyvät useitakin vuosia myöhästyneinä, ei aina ole ollut mahdollista saada tietoja aivan viime vuosilta. Kun sitäpaitsi käsikirjoituksen korjaaminen taajaan ilmestyvien uusien tietojen perusteella siirtäisi julkaisun valmistumista loputtomiin, on yleensä tyydytty v:n 1925—26 tienoille pysähtyviin tietoihin. Eräissä tapauksissa on kyllä käytetty uudempaakin tilastoa.

Eri maiden kokonaispinta-alat on otettu pääasiassa julkaisun »Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1929» mukaan. Sisävesistöt on tässä julkaisussa otettu mukaan pinta-aloja laskettaessa. Niissä tapauksissa, jolloin sisävesien ala on tunnettu, on se kuitenkin vähennetty maan kokonaisalasta. Asukasmäärä on otettu Suomen tilastollisesta vuosikirjasta 1928, ja luvut tarkoittavat kunkin maan asukasmäärää v:n 1926 lopussa, jollei toisin ole mainittu.

Metsäläksi on yleensä pyritty laskemaan ainoastaan ne alueet, jotka nykyään kasvavat metsää, katsomatta sitä, onko näiden metsien käyttö nykyisten olosuhteiden vallitessa mahdollista. Milloin tilastoissa on ollut eriteltynä saavutettavissa olevat ja saavuttamattomat metsät, on tämä jako tehty tässäkin tutkimuksessa.

Saavuttamattomissa olevilla metsillä ei tosin ole sanottavaa merkitystä muussa suhteessa kuin tulevaisuuden varastoina. Niiden käyttöhän on mahdollista ainoastaan erinäisin, toistaiseksi täyttämättömin edellytyksin, eikä niiden merkitys maailman puutaloudessa ole siis tällä hetkellä sen tärkeämpi kuin esim. Suomen metsänkasvatukseen kelvollisten, mutta vielä kuivattamattomien aukeiden vesiperäisten maiden tai Yhdysvaltojen metsittämättömien aukioalojen. Nykyistä puutavaratilannetta arvosteltaessa ei siis koskemattomia aarniometsiä ole syytä ottaa huomioon muuten kuin sikäli, mikäli nykyiset edellytykset sallivat hankintapiirin ulottamisen niiden alueille ainakin lähitulevaisuudessa.

Metsien puuvarastot on ilmoitettu niiden tietojen perusteella, mitä missäkin tapauksessa on ollut saatavissa. Yksityisiä maita erikseen käsiteltäessä mainitaan, minkälaisiin arvioihin tiedot perustuvat. Kuten jo aiemmin on mainittu, ovat arvioperusteet hyvinkin vaihtelevia, joten tiedot kaikissa suhteissa eivät liene keskenään verrannollisia.

Metsien kasvustahan ei ole tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia tietoja muualta kuin Ruotsista ja Suomesta. Enemmän tai vähemmän

summattaisiin arvioihin perustuvia tietoja on kyllä useimmista maista, mutta niiden paikkansa pitävyydestä ei useissa tapauksissa ole takeita. Sitäpaitsi toisissa maissa on arvioitu vain nettokasvu, toisissa bruttokasvu, muutamissa maissa taas saavutettavissa olevien metsien kasvu. Vaikka nämä erilaisille perusteille rakennetut arviot useimmiten ovat sängen vähissä määrin keskenään verrattavia ja monessa tapauksessa jopa kokonaan merkityksettömiäkin, on kasvusta kuitenkin koitettu saada jonkinlaisia tietoja ainakin kaikista tärkeimmistä metsätalousmaista.

Metsien kulutusta osoittavat tiedot ovat yleensä summattaisiin arvioihin perustuvia. Edellä on jo mainittu, ettei hakkausmääristä ole täysin luotettavia tietoja muualta kuin Suomesta. Vielä epävarmempia ovat tiedot luonnontuhoista. Niistä maista, mistä nämä on ilmoitettu, on ne kuitenkin otettu tilastossa huomioon niiden epävarmuudesta huolimatta osoitteeksi, miten suuriin määriin luonnontuhotkin voivat nousta.

Puunjalostusteollisuutta ja puutavarakauppaa koskevia tietoja on yleensä otettu ainoastaan sellaisista maista, joilla on jotakin merkitystä kansainvälisessä puutavarakaupassa.

Kun esitykseen tietenkään ei ole voitu ottaa mukaan kaikkia saatavissa olevia, metsiä ja metsätaloutta koskevia tietoja, on kirjallisuusluettelot koitettu saada mahdollisimman täydellisiksi, joten niissä esitetyistä teoksista voi tarvittaessa saada lähempiä ja yksityiskohtaisempia tietoja. Kirjallisuusluettelot eivät siis sisällä ainoastaan esillä olevaa tutkielmaa laadittaessa käytettyjä teoksia, vaan on niihin kerätty muutakin kysymyksessä olevaa alaa käsittelevää kirjallisuutta.

Merkinnällä »m³» tarkoitetaan aina todellista kiintokuutiometriä, jollei toisin ole mainittu.

Eri mittoja metrijärjestelmän mitoiksi muunnettaessa on käytetty seuraavia muuntolukuja:

Pituusmitat:

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1 Suomen ja Ruotsin vanha tuuma | = 0.0247 metriä |
| 1 Ruotsin kymmenystuuma | = 0.0297 » |
| 1 Englannin, Amerikan tuuma | = 0.0254 » |
| 1 Norjan tuuma | = 0.0216 » |
| 1 werschok (Venäjän) | = 0.0440 » |
| 1 Suomen ja Ruotsin jalka | = 0.2969 » |

| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1 Englannin ja Amerikan jalka | = 0.3048 metriä |
| 1 Norjan jalka | = 0.3139 » |
| 1 metrinen jalka | = 0.3333 » |
| 1 Suomen ja Ruotsin kyynärä | = 0.5940 » |
| 1 Venäjän arssina | = 0.7110 » |
| 1 yard | = 0.9140 » |
| 1 Suomen ja Ruotsin syli | = 1.7810 » |
| 1 metrinen syli | = 2.0000 » |
| 1 Venäjän syli (saschen) | = 2.1340 » |
| 1 maili (mile) | = 1 609.00 » |
| 1 Venäjän virsta | = 1 066.80 » |
| 1 meripeninkulma | = 1 855.00 » |

Pintamitat:

| | |
|--------------------------|--------------|
| 1 eekkeri (acre) | = 0.4047 ha |
| 1 desjatin | = 1.0925 » |
| 1 morgen (Preussi) | = 0.2553 » |
| 1 neliömali | = 258.8800 » |
| 1 neliövirsta | = 113.7500 » |

Tilavuusmitat:

| | |
|---|---------------------------|
| 1 kj (kuutiojalka), Engl. | = 0.0283 m ³ |
| 1 m ³ | = 35.317 Engl. kj |
| 1 load = 50 kj 4-särmäistä tavaraa ... | = 1.416 m ³ |
| 1 » = 40 » pyöreätä » ... | = 1.132 » |
| 1 cord = 128 » pinomittaa | = 3.624 p.-m ³ |
| 1 » = 117 » pystymetsää | = 3.312 m ³ |
| 1 » = 90 » kiintomittaa | = 2.548 » |
| 1 Pietarin standartti (std.) = 165 kj sahattua tavaraa | = 4.672 » |
| 1 Pietarin standartti = 150 kj veistettyä tavaraa | = 4.247 » |
| 1 Pietarin standartti = 120 kj pyöreätä tavaraa | = 3.398 » |
| 1 toltti = 12 kpl 3'' × 9'' × 14' = 31.5 kj (Engl.) | = 0.892 » |
| 1 Engl. rekisteritonni = 100 kj | = 2.831 » |
| 1 Engl. kuutiosyli = 216 » | = 6.116 » |
| 1 board foot = 1/12 kj | |
| 1000 board feet (M. F. B. M) = 83.33 kj | = 2.360 » |
| — » — = 219 kj pystymetsää | = 6.200 » |

Painomitat:

| | | | |
|--|---|--------|----|
| 1 Dz (Doppelzentner) | = | 100 | kg |
| 1 metrinen tonni = 2 204.6 tš (naulaa) . | = | 1 000 | » |
| 1 short ton (lyhyt tonni) = 2 000 tš | | | |
| (naulaa) | = | 907.1 | » |
| 1 long ton (pitkä tonni) = 2 240 tš (naulaa) | = | 1 016 | » |
| 1 tš = 453.6 gr | = | 0.4536 | » |

Kirjallisuutta,**joka käsittelee koko maapallon tai useiden eri maiden metsäoloja, puutavarakauppaa, puunjalostusteollisuutta ym.**

- Actes du I^{er} Congrès International de Sylviculture. Vol. I—IV. Rome 1926.
- American Tree Association: Forestry Almanac. Philadelphia, Pa. 1924.
- BATERDEN, J. R.: Timber. New York 1908.
- BLOMQUIST, A. G.: Statistiska studier för utrönande af Finlands internationella ställning såsom skogproducerande stat. (F. F. M. II, 1881, ss. 89—124.)
- BLUM, OTTO: Der Weltverkehr und seine Technik im 20. Jahrhundert. Stuttgart 1921.
- British Empire Forestry Conference, Second: Proceedings and Resolutions with brief Descriptions of Tours. Ottawa 1927.
- British Empire Forestry Conference, Third: Papers presented. Canberra 1929.
- BROWN, N. C.: Forest Products. New York 1919.
- Committee on Industry and Trade: Survey of Overseas Markets. London 1925.
- Conférence internationale du bois, Bratislava 1923. Publication officielle de la bourse de Bratislava.
- DALLIMORE, W. and JACKSON, A. B.: A Handbook of Coniferae including Ginkgoaceae. London 1923.
- DIX, A.: Geoökonomie. München u. Berlin 1925.
- DOVE, K.: Methodische Einführung in die Wirtschaftsgeographie. Jena 1914.
- ENDRES, MAX: Handbuch der Forstpolitik. 2. Aufl. Berlin 1922.
- GERBING, WALTER: Das Erdbild der Gegenwart. I—II. Leipzig 1926—1927.
- GRÜNEWALD, WILLY u. SENSENHAUSER, GEORG: Der Papierhandel. Berlin 1923.
- HETTNER, ALFRED: Länderkunde von Europa. Leipzig 1922.
- Grundzüge der Länderkunde. I Band. Europa. Leipzig u. Berlin 1923.
- HOWARD, ALEXANDER L.: A Manual of the Timbers of the World, their Characteristics and Uses. London 1920.
- HUFNAGEL, L. u. FLATSCHER, J. H.: Kaufmännische Holzverwertung, Holzhandel und Sägebetrieb. I—II. Berlin 1929.
- International Institute of Agriculture: Forests and Forestry. Rome 1925.
- KELOG, R. S.: Lumber and its Uses. New York 1924.
- KOCHANOWSKI, CYRIL: Handel Materjalami Drzewnemi. Lwow (Lemberg) 1929.
- KRAIS, PAUL: Gewerbliche Materialkunde. I. Die Hölzer. Stuttgart 1910.
- KOVERO, MARTTI: Suomen vientiteollisuus. Helsinki 1926.

- LECOMTE, HENRI: Les Bois coloniaux. Paris 1923.
- MARGUARD, ALFRED: Das Hohe Lied vom Holz. Stuttgart 1927.
- PASSARGE, SIEGFRIED: Die Grundlagen der Landschaftskunde. I—IV. Hamburg 1920.
- Die Landschaftsgürtel der Erde. Breslau 1923.
- RECORD, S. J.: Bibliography of the Woods of the World. 2nd ed. New Haven, Conn. 1923. With supplement N:o 1, 1925.
- REINHARD, RUDOLF: Weltwirtschaftliche und politische Erdkunde. 3. neubearb. Aufl. Breslau 1923. 4. Aufl. Breslau 1925.
- REINHOLD, GERHARD: Die Papierholzversorgung. Berlin 1927.
- ROBENS, K.: European Timber Directory. Königsberg 1925.
- SAPPER, K.: Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie. Leipzig 1925.
- SCHMIDT, W.: Geographie der Welthandels Güter. Breslau 1925.
- SEIDENSTICKER, A.: Waldgeschichte des Alterthums. 2 Bände. Frankfurt a. O. 1886.
- STREYFFERT, THORSTEN: Tropikernas betydelse för världens virkeshushållning. (Trävaruind. 1926, N:o 22, ss. 8—10, N:o 23, ss. 8—10, N:o 24, ss. 8—11.)
- WAHLGREN, A.: Skogen och människan i förhistorisk tid. (Sk. 1918.)
- WEBER, RUDOLF u. H.: Die Bedeutung des Waldes und die Aufgaben der Forstwirtschaft. (Ch. WAGNER: Handbuch der Forstwirtschaft, 3. Aufl. I B. ss. 36—175.)
- VESPERMAN, H.: Bauhölzer und ihre Verbreitung im Welthandel. Leipzig u. Berlin 1914.
- WHITFORD, H. N.: Tropical Forest Products. (The Encyclopedia Americana 1919.)
- ZON, RAPHAEL and SPARHAWK, WILLIAM N.: Forest Resources of the World I—II. New York 1923.

Metsätaloudellisia ja tilastollisia aikakautisia julkaisuja sekä niiden nimistä käytettyjä lyhennyksiä.

- Suomi:** Bank of Finland Monthly Bulletin (B. of Finl. M. Bull.). Finska Forstföreningens Meddelanden (F. F. M.). Suomen Metsänhoitoyhdistyksen Julkaisuja (S. M. Y. J.). Metsätaloudellinen Aikakauskirja (M. A.). Suomen Paperi- ja Puutavaralehti (S. Pap. ja Puut. I.). Suomen tilastollinen vuosikirja. Teollisuustilasto. Ulkomaankauppa.
- Ruotsi:** Ekonomisk Tidskrift. Nordisk Statistisk Tidskrift (N. Stat. T.). Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift (N. Skfb. T.). Skogen (Sk.). Skogsvårdsföreningens Tidskrift (Skf. T.). Skogsvännen (Skv.).
- Norja:** Skogeieren (Ske.). Tidskrift for Skogbruk (T. f. Skbr.).
- Tanska:** Dansk Skovforenings Tidskrift (D. Skf. T.). Hedeselskabets Tidskrift.
- Englanti:** Empire Forestry Journal (Emp. For. J.). Timber Trades Journal (T. Tr. J.). Statesman's Yearbook. Transactions of the Royal Scottish Arboricultural Society (Tr. R. Sc. Arb. S.).
- Ranska:** Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de recherches et expériences forestières (Ann. E. N. E. et F.). Revue des Eaux et Forêts (R. d. E. et F.). La Revue Industrielle du Bois et de l'Amenblement. Le Moniteur de la Papeterie Française.
- Belgia:** Bulletin de la Société Centrale Forestière Belgique.

- Saksaa: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung (A. F. u. Jz.). Der Deutsche Forstwirt (D. Fw.). Forstliche Rundschau. Forstwissenschaftliches Centralblatt (Fw. Cbl.). Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Tharandter Forstliches Jahrbuch (Th. Forstl. Jb.). Weltwirtschaftliches Archiv. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (Z. f. F. u. Jw.). Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie herausgegeben von A. ENGLER (Engl. Bot. Jahrb.).
- Sveitsi: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen (Schw. Z. f. Fw.).
- Itävalta: Centralblatt für das gesamte Forstwesen (Cbl. f. d. g. Fw.). Der Internationale Holzmarkt (Intern. Holzmarkt). Wiener Allgemeine Forst- und Jagdzeitung (W. A. F. u. Jz.).
- Yhdysvallat: American Forests and Forest Life (Amer. Forests). Bulletin Pan American Union. Forestry Quarterly (For. Quart.). Journal of Arnold Arboretum (J. of Arn. Arb.). Journal of Forestry (J. of F.). The Timberman. Paper Trade Journal.
- Kanada: Pulp & Paper Magazine.
- Intia: Indian Forester (Ind. F.).
- Australia: The Australian Forestry Journal (Austr. For. J.).
-

II. Eri maanosien ja maiden metsävarat.

Kasvimaantieteellinen yleiskatsaus.

Ennenkuin siirrytään tarkastelemaan kunkin yksityisen maan metsäoloja, on syytä edes pääpiirtein tutustua maapallon eri ilmasto- ja kasvuolosuhteisiin ja niitä vastaaviin kasvillisuus-, etenkin metsä- ja kasvuolosuhteisiin. Kun ne ovat tunnetut, voidaan tuonnempana helpommin saada yleiskäsitys kunkin maan metsävarojen laadusta.

Päiväntasaajalta napoja kohti on kaikilla mantereilla huomattavissa selvä ilmaston viileneminen. Ilmaston lämpimyyden mukaan voidaan kumpaisellakin pallonpuoliskolla erottaa useita peräkkäisiä lämpövyöhykkeitä, jotka (pääasiassa ilmaston mantereellisuuden tai merellisyyden sekä kosteussuhteittensa mukaan) jakaantuvat eri ilmastoalueisiin, joiden piirissä vuorostaan voidaan erottaa eri ilmastotyyppisiä. Kutakin lämpövyöhykettä vastaa suurin piirtein kasvillisuusvyöhyke ja ilmastoalueita kasvillisuusalueet. Vuoristoissa tavataan ainakin osittain vastaavia lämpö- ja kasvillisuusvyöhykkeitä sekä ilmasto- ja kasvillisuusalueita.

CAJANDER esittää teoksessaan »Metsänhoidon perusteet» (v. 1916) seuraavan KÖPPENIN ilmastojaoitukseen perustuvan ilmasto- ja kasvillisuusjaoituksen:

I. Ikuisen pakkasen ilmastovyöhyke. Lämpöisimmänkin kuukauden keskilämpötila on $<0^{\circ}\text{C}$. Tähän vyöhykkeeseen kuuluvat pohjois- ja etelänapojen ympäristöt sekä korkeiden vuorien ylimmät osat. — Kasvillisuus supistuu tässä ilmastovyöhykkeessä jäätikön ja lumen sulavalla pinnalla toimeentuleviin leväkasveihin (esim. *Sphaerella nivalis*) ja »nunatakkien» perin niukkaan kasvipeitteeseen.

II. Kylmä ilmastovyöhyke. L. k. ¹⁾ 0° ja $+10^{\circ}$ välillä. Vyöhyke käsittää seudut ikuisen pakkasen vyöhykkeestä suunnilleen metsänrajan tienoille saakka. Tässä tunturi- ja tundrailmaston vyöhykkeessä kasvien lajiluku on jo paljon suurempi kuin edellisessä, mutta suurin piirtein katsoen kasvillisuus on kuitenkin varsin yksitoikkoista:

¹⁾ l. k. = lämpimimmän kuukauden keskilämpötila.

sammal- tai jäkälärikasta varpukangasta tai suota silmänkantamattomiin. Ainoastaan viljavammilla, suojatuilla paikoilla sekä etelämpänä korkeiden vuoristojen yläosissa siinä on enemmän vaihtelevaisuutta. Puita ilmaantuu vasta seuraavassa vyöhykkeessä.

III. Viileä ilmastovyöhyke. 1—3 kesäkuukauden keskilämpötila yli $+10^{\circ}$. — Tähän vyöhykkeeseen kuuluu vain yksi ilmastoalue: koivu- l. havumetsäilmastoalue, missä kuitenkin voidaan erottaa joukko ilmastotyyppjä, jotka eroavat toisistaan pääasiassa ilmaston suuremman merellisyyden tai mantereellisuuden suhteen. Näistä ilmastotyypeistä mainittakoon: a) Oseanin en, erittäin merellinen ilmasto, l. k. $<13^{\circ}$, k. k. ¹⁾ $>0^{\circ}$, lämpötila vaihtelee korkeintaan 12° , ja sademäärä on suuri, yleensä yli 1 000 mm. Tämä ilmastotyyppi vallitsee pohjoisen havumetsävyöhykkeen merellisimmissä osissa, kuten Lounais-Islannissa, Fär- ja Orkney-saarilla sekä Norjan uloimmassa saaristossa, niinikään Alaskan uloimmassa saaristossa. Myöskin eteläisellä pallonpuoliskolla kuuluu tähän ilmastotyyppiin laajat alueet, kuten Länsi-Patagoniassa, Tasmanian ja uuden Seelannin vuoristoissa ym. b) Norjalainen ilmastotyyppi. L. k. $+10^{\circ}$ — $+14^{\circ}$, k. k. -2° — -8° , vaihtelun suuruus 13 — 20° . Sademäärä n. 1 000 mm. Tähän ilmastoalueeseen kuuluu Norjan rannikon pohjoispuoli, Keski-Euroopan länsiosan vuoristojen ylemmät vyöhykkeet sekä Alaskan Tyynenmeren puoleinen rannikko. c) Fennoskandialainen ilmastotyyppi. L. k. $+10^{\circ}$ — $+16^{\circ}$, k. k. -6° — -15° , vaihtelun suuruus 21 — 28° , sademäärä n. 300—700 mm. Tämä ilmastotyyppi vallitsee suurimmassa osassa Fennoskandiaa, sitäpaitsi sitä tavataan Saksan itäpuoliskon ynnä Karpaattien ja Tyrolin vuorien ylemmissä osissa sekä Kaakkois-Labradorissa ja Kanadan Kalliovuoristossa, jatkuen vuoriston ylemmissä osissa Yhdysvaltain puolellekin. Myöskin paikoitellen Ohotan meren ympärillä lienee tätä ilmastotyyppiä. d) Pohjois-venäläinen ilmastotyyppi. L. k. $+10^{\circ}$ — $+20^{\circ}$, k. k. -13° — -25° , vaihtelun suuruus 30 — 40° , sademäärä n. 300—500 mm. Tämä ilmastotyyppi on vallitsevana Pohjois-Venäjä ja Länsi-Siperian havumetsävyöhykkeessä Vienanmereltä ja Äänisjärveltä Ob- ja Jenisei-jokien väliselle vedenjakajalle. Kanadan Saskatchewanissa ja siihen rajoittuvilla alueilla on samanlainen ilmasto. e) Keski-siperialainen ilmastotyyppi. Ilmasto on sangen mantereellinen. L. k. $+10^{\circ}$ — $+20^{\circ}$, k. k. -20 — -32° , lämmön vaihtelu 40 — 50° , sademäärä 300—420 mm. Tämä ilmasto vallitsee Jeniseiojen ja ylisen Lenan alueilla ja osittain Transbaikaliassa, sitäpaitsi

¹⁾ k.k. = kylmimmän kuukauden keskilämpötila.

Pohjois-Kanadan keskiosissa, alkaen Sisä-Alaskasta aina Hudsonlahden rantaan saakka. f) Itä-siperialainen ilmastotyyppi on mantereellisin kaikista viileän vyöhykkeen ilmastotyypeistä. L. k. $+10^{\circ}$ — $+20^{\circ}$, k. k. -30° — -50° , lämmön vuosivaihtelu 50 — 65° , sademäärä 150 — 300 mm. Tämä ilmastotyyppi on vallalla Jakutskin piirissä Siperiassa sekä Mackenzie-joen alueen mantereellisimmassa osassa Kanadassa. g) Kamtšatkalainen ilmastotyyppi. L. k. $+10^{\circ}$ — $+16^{\circ}$, k. k. -4° — -20° , vaihtelu 20 — 30° . Eroa fennoskandialaisesta ilmastosta etenkin suuremman sademäärän kautta, joka yleensä on yli 650 mm. Tähän ilmastotyyppiin kuuluu Kamtšatkan itäpuolisko ynnä läheisiä saaria Itä-Aasiassa sekä Itä-Kanadassa osa Newfoundlandia ympäristöineen.

Samoin kuin viileä ilmastovyöhyke, ympäröi myös sitä vastaava viileä kasvillisuusvyöhyke leveänä vyönä maapallon pohjoista puoliskoaa tunturi- ja tundravyöhykkeen eteläpuolella. Eteläisellä pallonpuoliskolla se on edustettuna vain eteläisimmän Etelä-Amerikan länsi- ja etelärannikolla ynnä paikoitellen Andien rinteillä sekä Uuden Seelannin, Kaakkois-Austraalian ja Tasmanian vuoristoissa. — Vyöhykkeelle on eteläisellä pallonpuoliskolla erityisesti *Nothofagus*-pyökkisuku tunnusmerkillinen; havupuita on vähän. Pohjoisella pallonpuoliskolla tämän vyöhykkeen metsät sitävästoin ovat pääasiassa havumetsiä; etupäässä vain siellä, missä kulttuuri on vaikuttanut luontoon, lehtipuut ovat saaneet huomattavassa määrässä jalansijaa. Vallitsevina puusukuina ovat kuusen, lehtikuusen, männyn ja jalokuusen suvut; muut havupuusuvut esiintyvät vain paikallisina. Lehtipuista ovat koivun, haavan, lepän ja pajun suvut enimmin edustetut. — Tällä vyöhykkeellä on etelämpänä vastaavaisuutensa vuoristojen ylemmissä osissa.

IV. Lauhkea ilmastovyöhyke. Vähintään 4 kesäkuukautena keskilämpötila on $> +10^{\circ}$. Talven kylmimmän kuukauden keskilämpötila on yleensä $< +2^{\circ}$.

Tämän ilmastovyöhykkeen alueet voidaan kosteussuhteittensa mukaan ryhmittää 2 ryhmään, nim. kosteisiin (humidisiin) ja kuiviin (aridisiin) ilmastoalueisiin.

A. Kosteat lauhkeat ilmastoalueet. 1. Tammi-ilmastonalue. 4—7 kuukauden keskilämpötila $> +10^{\circ}$, l. k. $+12^{\circ}$ — $+22^{\circ}$, k. k. $+2$ (6)— -25° . Lämpötilan vaihtelu on vähintään 10° . — Alue käsittää 7 eri ilmastotyyppiä, jotka eroavat toisistaan pääasiassa ilmaston suuremman mantereellisuuden tai merellisyyden mukaan. a) Skotlantilainen ilmastotyyppi on hyvin merellistä, 4—5 kuukauden keskilämpötila yli $+10^{\circ}$, l. k. $+12^{\circ}$ — $+16^{\circ}$, k. k. 0° — $+4$ (5) $^{\circ}$, lämpötilan vaihtelu (7) 10° — 16° , sademäärä on

verraten suuri. Tämä ilmasto vallitsee suurimmassa osassa Skotlantia ja Irlantia, Pohjois-Englannissa, Norjan länsirannikolla ja Pohjois-Tanskassa sekä Ranskan ja Espanjan vuoristoseuduissa. Sitäpaitsi tavataan samanlaista ilmastoa Kanadan British-Columbian rannikolla ja Etelä-Alaskan rannikolla ynnä eräillä eteläisen pallonpuoliskon vuoristoseuduilla sekä Himalajalla yli 3 000 m korkealla.

b) Ranskalainen ilmastotyyppi. Keskilämpötila 5—7 kesäkuukautena yli $+10^{\circ}$, l. k. $+17^{\circ}$ — $+22^{\circ}$, k. k. 0° — $+5^{\circ}$, vuosivaihtelu 12— 20° . Sademäärä on isonlainen tai keskinkertainen. Tällainen ilmasto vallitsee Etelä-Englannissa, Belgiassa, Hollannissa, Luoteis- ja Länsi-Saksassa, Espanjan sisäosissa, Sveitsin alangoilla, Italian vuoristoissa sekä Yhdysvalloissa Washingtonissa ja Oregonissa.

c) Fennoskandialainen tammi-ilmastotyyppi. 4—5 kesäkuukauden keskilämpötila yli $+10^{\circ}$, l. k. $+15^{\circ}$ — $+17^{\circ}$, k. k. -0.5° — -6° , vaihtelun suuruus 17— 24° . Sademäärä 400—700 (770) mm. Tätä ilmastoa tavataan Suomen etelärannikolla ja Etelä- sekä Keski-Ruotsissa, Norjassa tunturien kaakkoispuolella, Keski-Euroopan itäosien ja Balkanin vuoristojen yläosissa sekä Pohjois-Amerikan Kalliovuoristossa.

d) Saksalainen ilmastotyyppi. 5 (6) kuukauden keskilämpötila yli $+10^{\circ}$, l. k. $+17^{\circ}$ — $+20^{\circ}$, k. k. 0° — -4° , ero n. 18— 24° . Tällainen ilmasto vallitsee suurimmassa osassa saksalaista Keski-Eurooppaa, ulottuen Bosniaan saakka etelässä. Yhdysvalloissa sillä on vastineensa Washingtonin sisäosissa ja Kalliovuoriston rinteillä.

e) Keski-venäläinen ilmastotyyppi. Kesän 5 (4) lämpöisimpänä kuukautena keskilämpötila yli $+10^{\circ}$, l. k. $+17^{\circ}$ — $+21^{\circ}$, k. k. -5° — -15° , vuosivaihtelu 24— 35° . Sademäärä on n. 300—600 mm. Tämä ilmastotyyppi on edustettuna Keski-Venäjän metsäseuduilla viileästä vyöhykkeestä arojen rajoille asti ja ulottuu toiselle puolelle Uraaliakin. Sitä tavataan lisäksi Karpaattien vuoristojen itäosissa Siebenbürgenissä ja myöskin Itä-Alppien mantereellisimmassa laaksoissa sekä osassa Kaukaasiaa. Yhdysvalloissa sitä on etupäässä preerioihin rajoittuvilla metsäseuduilla.

f) Siperialainen ilmastotyyppi. 4 (5) kuukautena keskilämpötila yli $+10^{\circ}$, l. k. $+15^{\circ}$ — $+22^{\circ}$, k. k. -14° — -25° , ero 30— 50° . Sademäärä on 350—600 mm. Tätä ilmastoa tavataan Siperiassa ja Amurin alueella, Sahalinilla sekä Pohjois-Amerikassa suurilta järveltä luoteeseen preeria-alueiden rajoille saakka.

g) Pohjois-japanilainen ilmastotyyppi. 4—5 kuukautena keskilämpötila yli $+10^{\circ}$, l. k. $+17^{\circ}$ — $+21^{\circ}$, k. k. -4° — -12° , vaihtelu 20— 32° . Tämä ilmastotyyppi eroaa venäläisestä ja fennoskandialaisesta tyypistä sen kautta, että sademäärä on suurempi, yli 800 mm. Pohjois-japanilainen ilmastotyyppi vallitsee Uudessa Skotlan-

nissa, Uudessa Brunswickissa, Prinssi Edwardin saarella, Quebecissä, yleensä siis Itä-Kanadan tammi-ilmastoalueella ynnä läheisissä osissa Yhdysvaltoja, sitäpaitsi Pohjois-Japanissa ja Keski-Japanin vuoristoissa.

2. **Kastanja-ilmaston alue.** 6—7 kuukauden keskilämpötila $> 10^{\circ}$, l. k. $+(20) 22^{\circ} - +28^{\circ}$, k. k. suunnilleen 0° (korkeintaan $+2^{\circ}$), sademäärä yleensä 1 000 mm. — Tämä ilmasto vallitsee laajoilla aloilla Pohjois-Amerikan itä-osissa lavean tammialueen eteläpuolella ja samaten suurella alalla Itä-Aasiassa. Euroopassa on Alppien etelä-osien vuoristolaaksoissa sekä osittain Apenninien rinteillä suunnilleen kastanja-ilmasto, sitäpaitsi sitä on Kaukaasiassa Länsi-Kaukasuksen alemmilla rinteillä.

B. Kuiva lauhkea ilmastoalue jakaantuu kolmeen ala-alueeseen: maissi-, ruohikko- ja talviaavikkoalueisiin.

1. **Maissi-ilmaston alue** liittyy läheisesti kastanja-alueeseen, mutta sen ilmasto on mantereellisempää; sademäärä on pienempi, etenkin syyskesällä. Tämä alue käsittää hajallisia aloja Yhdysvalloissa, varsinkin St. Louisin tienoilla sekä Washingtonin sisäosissa, Po-virran alueella Italiassa, Unkarin pustalla, Romanianssa, Bulgarian itä-osassa, Itä-Kaukaasiassa sekä kaistaleina Persian pohjois-osissa.

2. **Ruohikko-ilmaston alue.** K. k. $+2^{\circ} - -30^{\circ}$, l. k. $+20^{\circ} - +30^{\circ}$. Kesä on lyhyenlainen, jonka aikana sataa silloin tällöin. Tällainen ilmasto vallitsee Venäjän ja Aasian stepeillä sekä Pohjois-Amerikan preerioilla.

3. **Talviaavikkojen alue.** Ilmasto on hyvin mantereellinen, kesä lyhyt ja kuuma, l. k. $+20^{\circ} - +30^{\circ}$. Talvi on pitkä, k. k. $+2^{\circ} - -18^{\circ}$. Ankarat lumimyrskyt talvella tunnusmerkillisiä. Tällainen ilmasto vallitsee aavikoilla Aral-järven ympäristöllä sekä pienehköillä alueilla Pohjois-Amerikan preeriaseutujen kuivimmissa osissa.

Lauhkeata ilmastovyöhykettä vastaavassa lauhkeassa kasvillisuusvyöhykkeessä kasvillisuus on pitemmän kesän vuoksi tuntuvasti rehevämpää ja moninaisempaa kuin viileässä vyöhykkeessä. Kosteilla seuduilla vallitsevat ruoho- ja heinärikkaat lehtometsät (viileän vyöhykkeen metsissä muodostavat pääasiassa sammalet, jäkälät ja varvut alikasvillisuuden), kuivilla taas ruohikot ja aavikot.

Lehtometsille ovat ominaisia jalot lehtipuut, mutta myöskin useat havupuusuvut, varsinkin *Abies*, *Pinus*-suvun alasuku *Strobis* ym., *Pseudotsuga*, *Thuja*, *Chamaecyparis* jne. ovat runsaasti edustetut.

Lehtometsät jakaantuvat 2 formaatioon, nim. tammi-ilmastoa vastaavaan tammiformaatioon ja kastanjailmastoa vastaavaan kastanjaformaatioon. Jälkimmäisessä metsät ja koko kasvillisuuskin ovat lajirikkaampia ja rehevämpiä kuin edellisessä. Tammi-ilmaston merellisillä seuduilla havumetsät kuitenkin saavuttavat suurimman täydellisyytensä.

Tammiformaatiolle ovat ominaisia varsinkin *Quercus*-, *Acer*-, *Tilia*-, *Fraxinus*-, *Ulmus*-, *Fagus*-, *Carpinus*-, *Sorbus*- ja *Prunus*-sukujen lajit, kastanjaformaatiolle taas etenkin *Castanea*, *Juglans*, *Carya*, *Magnolia*, *Liriodendron*, *Robinia*, *Platanus*, *Aesculus* ym. Useat suvut ja lajitkin esiintyvät kuitenkin molemmilla alueilla.

Lauhkean vyöhykkeen metsiä on melkoiset alat raivattu viljelykselle (viileän vyöhykkeen metsiä vain suhteellisen vähässä määrässä). Vehnän ja hedelmäpuiden viljelys on yleisesti levinnyt, kastanjaformaation alueilla lisäksi viininviljelys.

V. Subtrooppinen ilmastovyöhyke. L. k. $+10^{\circ}$ — $+35^{\circ}$. Talvi on aivan leuto: K. k. $+2^{\circ}$ ja $+18$ (22) $^{\circ}$ välillä. Varsinaista talvea siinä merkityksessä kuin meillä ei siis ole. Ainoastaan vyöhykkeen uloimmissa osissa sattuu joskus lumisateita, mutta lumi sulaa nopeasti. Tämäkin vyöhyke jakaantuu kosteisiin ja kuiviin ilmastoalueisiin.

A. *Kosteat subtrooppiset ilmastoalueet.* 1. *Fuchsian subtrooppisen meri-ilmaston alue.* Ilmaston lämpötila on kautta vuoden sangen tasainen (l. k. $+10^{\circ}$ — $+22^{\circ}$, k. k. $+5^{\circ}$ — $+12^{\circ}$). Sadetta on runsaasti tai runsaanlaisesti kaikkina vuodenaikoina. Tämä ilmasto on edustettuna Etelä-Chilessä, Uudessa Seelannissa, Tasmaniassa ja Luoteis-Austraaliassa sekä Andien itärinteillä Etelä- ja Keski-Amerikassa, Itä-Intian saarien, Ceylonin sekä Itä-Intian ja Kaakkois-Kapmaan vuoristoissa. Tätä ilmastoa on lisäksi pienillä aloilla atlanttisimmassa Euroopassa: Lounais-Irlannissa, Cornwallissa, Brestin tienoilla ja Biskaja-lahden rannikolla.

2. *Kameliailmaston subtrooppisen monsuuni-ilmaston alue.* Kesä on lämpimämpi kuin edellisellä alueella (l. k. $+22^{\circ}$ — $+28^{\circ}$). Sadetta on runsaasti, varsinkin kesällä. Kameliailmasto vallitsee Itä-Aasian ja Pohjois-Intian subtrooppisilla monsuunialueilla, samaten Kaakkois-Yhdysvalloissa. Samantapaista ilmastoa on lisäksi laajalla alueella Etelä-Brasiliassa, Uruguayssa ja Pohjois-Argentinassa, osissa Abessiniaa ja osissa Etelä-Afrikan sisämaata, sitäpaitsi Itä-Austraaliassa. Euroopassa sitä tavataan Mustanmeren itärannikolla sekä paikoitellen Pohjois-Italian järvien rannoilla ynnä Dalmatian rannikolla.

3. *Subtrooppinen talvisateiden alue.* Sateita on yleensä niukemmin kuin edellisellä alueella ja niitä sattuu etupäässä

talvella; kesät ovat kuivanpuoleisia. Tämä alue voidaan jakaa kahteen ala-alueeseen: a) Oliivi-ilmaston alue vastaa lämpösuhteittensa puolesta suunnilleen kameliailmastoa. Oliivi-ilma-
 ston vallitsee Välimeren rannikolla ynnä vuoristorinteillä sieltä Itä-Persiaan asti, Kalifornian sisäosissa sekä osissa Etelä-Austraaliaa. b) Erica-ilmaston alue. L. k. $+13^{\circ}$ — $+22^{\circ}$, k. k. $+2^{\circ}$ — $+18^{\circ}$. Tätä ilmastoa tavataan Kapmaan etelärannikolla, Etelä-Austraaliassa, Yhdysvaltain länsirannikolla ja Chilessä. Sitä on lisäksi Portugalin rannikolla ja osassa Marokkoa.

B. *Kuivat subtrooppiset ilmastoalueet.* Näillä alueilla sademäärä on hyvin pieni, kun taas haihdunta on suuri. Maapallon kuivimmat seudut tavataankin näillä alueilla.

Suuresta kuivuudesta johtuu, että tämä vyöhyke on hyvin metsäköyhä; ainoastaan harvoja savannimetsiä ja pensaikoita tavataan paikoitellen, aavikot ja erämaat ovat yleisimpiä.

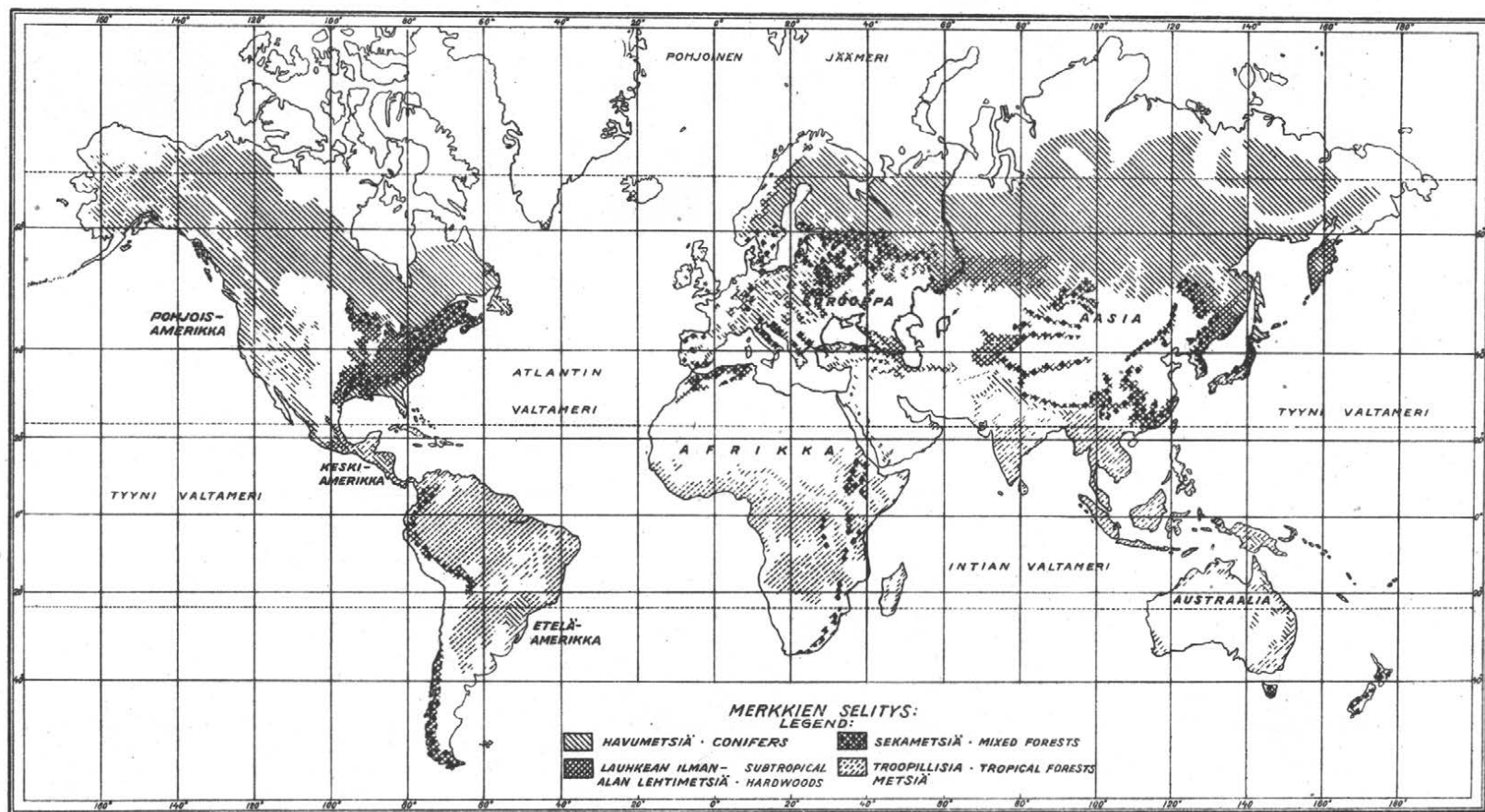
Kuiva subtrooppinen ilmastovyöhyke jaetaan useaan eri ilmasto-alueeseen, joista mainittakoon:

1. Espinaali- ja 2. Tragantti-ilmaston alueet. Kesä on hyvin lämmin, $+22^{\circ}$ — $+35^{\circ}$. Edellisellä alueella on kesäaikaan äkillisiä sadekuuroja, jälkimmäisellä ilmasto on hyvin kuiva, vain talvella on heikkoja sateita. — Espinaali-ilma-
 ston vallitsee laveilla alueilla Sudanissa, Etelä-Arabiassa, Etelä-Afrikan länsipuoliskossa, Austraalian aavikkoalueiden pohjoislaiteilla, Argentinan pohjoisosissa ja Pohjois-Meksikossa. Tragantti-ilma-
 ston vallitsee taas Saharan pohjoisosissa, Arabiassa ja Persiassa sekä Austraalian aavikoiden eteläosissa.

3. Subtrooppisten aavikoiden ilmastoalue on erinomaisen kuivaa, muutamia seuduina ei sada vuosikausiin. Vuoden keskilämpötila on yli $+20^{\circ}$. Tällaista ilmastoa on Saharassa ja Arabian sisäosissa, Kalaharin sisäosissa, Keski-Austraaliassa, Kalifornian lahden pohjukasta pohjoiseen sekä Etelä-Amerikan pampas-
 kentiltä luoteeseen Andien itäpuolella.

4. Ranta-aavikoiden ja 5. Ylänkösavannien ilmastoalueet. Edelliseen kuuluvat seudut sijaitsevat lähellä kääntöpiirejä sellaisilla rannikoilla, missä kylmät merivirrat pitävät kesät viileähköinä. Tähän kuuluvat Saharan ja Kalaharin aavikoiden Atlantin puoleiset rannikot, Somalimaan etelärannikko, osa Ala-Kaliforniaa ja Etelä-Amerikan länsirannikko noin 31. leveysasteelta lähelle päiväntasaajaa. Ylänkösavanni-ilma-
 ston vallitsee taas Meksikon ylätasangolla, Boliviassa, Kaakkois-Brasiliassa ja Abessiniassa.

Myöskin subtrooppinen kasvillisuusvyöhyke jakaantuu metsä- ja ruohikko-
 alueisiin, joiden lisäksi vielä erotetaan subtrooppiset aavikot.



Suomal. Kirjall. Seuran Kirjasto Helsinki

Kartta 1. MAAPALLON METSÄALUEET.
 Map 1. Forest regions of the world.

Subtrooppiset metsät ovat enimmäkseen ainavihannoivia lehtimetsiä; havupuut esiintyvät pääasiassa sekapuina, joskin paikoitellen tavataan yhtenäisiä havumetsäalueitakin. Metsäin laatu vaihtelee sen mukaan, mihinkä vuodenaikaan ja paljonko sataa.

Subtrooppisen meri-ilmaston (*Fuchsia*-ilmaston) alueilla vallitsevat ns. subtrooppiset sademetsät, ainavihannoivia liaani- ja epifyyttirikkaita metsiä, joiden lehtipuista *Eucalyptus*, *Nothofagus* ja *Cinchona* ovat mainittavimmat, havupuita edustavat *Podocarpus*, *Agathis*, *Libocedrus*, *Phyllocladus* ym. suvut. Puumaisia saniaisiakin tavataan.

Subtrooppisen monsuuni-ilmaston (kameelia-ilmaston) aluetta vastaa kameeliaformaatio l. kiiltolehtinen lehtimetsä. Vallitsevia ovat ns. laakerimuodon puut, kuten *Laurus*, *Camellia*, *Ilex*, useat tammetsät, *Magnolia* ym. Eräät *Pinus*-suvun lajit muodostavat paikoitellen laajoja metsiä; muita arvokkaita havupuita ovat muutamit *Juniperus*-, *Chamaecyparis*- ja *Taxodium*-sukujen edustajat sekä *Cryptomeria*, *Cunninghamia* ym. Eteläisellä pallonpuoliskolla vastaavat metsät ovat lajikokoomukseltaan näistä melkoisesti poikkeavia. Niiden havupuusuvuista on huomattavin *Araucaria*, joka muodostaa harvahkoja metsiä.

Subtrooppisten talvisateiden alueella vallitsevat ainavihannoivat nahkealehtiset lehtimetsät. Niiden puut ovat usein lyhytkasvuisia ja mutkarunkoisia, taloudellisesti sangen vähäarvoisia. Puulajeista mainittakoon öljypuu, *Quercus ilex* ym. tammia, syressit (*Cupressus*), eräät mäntylajit (*P. pinea* ym.) ym.

Kuivilla subtrooppisilla ilmastoalueilla vallitsevat osittain selvät ruohikot tai aavikot, osittain metsän ja ruohikon välimuodot (savannimetsät tai harvapuiset savannit) tai metsän ja aavikon välimuodot (enemmän tai vähemmän aukeat pensaikkomaat, espinaaliformaatio).

Myöskin subtrooppisessa vyöhykkeessä on paljon metsiä raivattu viljelykselle tai hävitetty.

VI. Troopillinen l. lämmin ilmastovyöhyke. Lämpötila on kautta vuoden korkea; kylmimmänkään kuukauden keskilämpötila ei ole alle $+18^{\circ}$, sitäpaitsi lämpötila on vuoden umpeensa sangen tasainen. Tämä vyöhyke käsittää maat päiväntasaajan molemmin puolin. Siinä voidaan erottaa kaksi ilmastoaluetta:

1. Sadeilmaston alue. Vuotuinen sademäärä hyvin suuri, 1 200:sta jopa 12 000 mm:iin. Sadeköyhää aikaa on korkeintaan vain 2 kuukautta. Ero lämpöisimmän ja kylmimmän kuukauden keskilämpötilojen välillä $1-6^{\circ}$. Tämän luontoista on ilmasto

varsinkin Brasilian kaakkoisrannikolla sekä leveästi päiväntasaajan seuduilla Etelä-Amerikassa, Keski-Amerikan itärannikolla ja osittain Länsi-Intian saarilla sekä Floridan eteläpäässä, Itä-Intian saaristossa, Annamin rannikolla, Bengalinlahden itärannikolla, Etu-Intian länsirannikolla, Madagaskarin itärannikolla ynnä lavealti Keski-Afrikassa Senegambiasta Viktoria-Nyanzan tienoille.

2. Savanni-ilmaston alue. Sademäärä on yleensä alle 2 000 mm ja kuivakausi on pitempi kuin edellisessä. Tämän ilmaston alue on alaltaan paljon suurempi kuin edellisen.

Troopilliselle kasvillisuusvyöhykkeelle antavat ominaisen leiman palmut (subtrooppisessa vyöhykkeessäkin niitä tosin on jonkin verran, mutta niiden asema on siellä kuitenkin paljoo vähäpätöisempi ja lajirikkauskin vähäinen), bambukasvit, *Pandanus*-lajit ja puumaiset saniaiset. Palmujen samoin kuin suureksi osaksi bambujenkin yleisyys (pääasiassa vesien rannoilla) on kuitenkin useimmiten kulttuurin aikaansaama ilmiö; *Pandanus*-lajeillakaan ei metsissä ole huomattavaa osaa, ja puumaisia saniaisia esiintyy vain sademetsissä. Metsissä ovat 2-sirkkaiset puukasvit vallitsevina; sekä sukujen että lajien lukumäärä on niissä suuri. Havupuita ei tropiikkeissa ole laisinkaan (poikkeus *Juniperus procera*).

Trooppillisia metsiä voidaan erottaa 4 päälaatua, nim.: sademetsät, monsuunimetsät, savannimetsät ja piikkimetsät.

Trooppilliset sademetsät tavataan maailman saderikkaimmilla seuduilla. Ne ovat erinomaisen reheviä ja lajirikkaita. Valtapuut ovat yli 30 m pitkiä ja niiden alla on useassa kerroksessa lyhyempiä puita, minkä lisäksi rungoilla kiipeilee lukuisia liaaneja sitoen ne lujasti toisiinsa. Metsä on tämän johdosta hyvin tiheätä, miltei läpipääsemätöntä. Runkoja runsaslukuisina peittävät koreakukkaiset epifyytit sekä useiden puulajien runkoihin puhkeavat kukat tekevät metsän myös hyvin väririkkaaksi. Puiden kaataminen ja kuljettaminen kohtaa niin suuria vaikeuksia, että nämä metsät yleensä ovat säästyneet hävitykseltä.

Monsuunimetsät esiintyvät seuduilla, joilla kuiva- ja sadekausit jokseenkin säännöllisesti vuorottelevat. Ne ovat paljon vaatimattomampia kuin sademetsät — puut ovat tavallisesti lyhyempiä, latvuskerroksia on vähemmän ja liaaneja sekä epifyyttejä niukemmin — mutta taloudellisesti ne sitävästoin ovat arvokkaampia, sillä puiden kaato ja kuljetus tapahtuu niissä melkoista helpommin kuin sademetsissä. Arvokkaista puulajeista mainittakoon *Tectona* (tiikpuu, »teak»), *Swietenia* (oikea mahonki), *Sideroxylon* (rautapu) ym.

Savannimetsien alueilla sadeaika on lyhyempi ja sademäärä pienempi kuin monsuunimetsäin alueilla. Metsä on harvaa tai puoliaukeata ja puut useimmiten lyhyitä, oksaisia ja mutkarunkoisia. Ainoastaan tiheänpuoleisilla metsillä on taloudellista arvoa.

Taloudellisesti aivan merkityksettömiä ovat piikkimetsät, jotka ovat peräti matalia ja harvoja, piikkisien puiden ja pensaiden tai kaktuksien tai Agaven muodostamia.

Pohjoisen viileän vyöhykkeen laajat havumetsät sekä pohjoisen lauhkean vyöhykkeen havumetsäiset alueet ovat — vaikeasti saavutettavia seutuja lukuunottamatta — nykyisin ja ehkä vastaisuudessaakin maailman puutavarakaupan päähankintapiirinä. Useita haluttuja havupuulajeja esiintyy kuitenkin metsiä muodostavina myös subtrooppisessa vyöhykkeessä (pääasiallisesti kameeliaformaatioissa). Arvokkaiden lehtipuiden (tammen, saarnen, vaahteran, pähkinäpuun, hikkorin ym) hankinta-alueina ovat lauhkean vyöhykkeen lehtimetsät ja sekametsät sekä subtrooppisen vyöhykkeen metsät (taaskin pääasiassa kameelia-formaatio). Kallisarvoisia puulajeja (mahonkia yms.) taas tuottavat pääasiassa troopilliset monsuunimetsät, vähemmässä määrässä subtrooppiset metsät. Useimmat arvokkaat metsän sivutuotteet, kuten kautsukki, kamfertti, kiinakuori ym., niinikään tulevat troopillisista tai subtrooppisista maista.

Edellisestä huomataan, että maailman metsäntuotteiden markkinoiden päähankkijoina ovat pohjoiset mantereet; eteläisillä mantereilla on merkitystä etupäässä vain äskenmainittujen kallisarvoisten puulajien ja arvokkaiden metsän sivutuotteiden tuottajina sekä pohjoisten mantereiden havumetsäin tuotteiden, puutavaran ja paperin, huomattavina kuluttajina. Ainakin viimeksimainitusta syystä on tarpeen tutustua niidenkin metsäoloihin. Sitäpaitsi eteläisten mannerten laajat metsät voivat vielä joskus saada hyvinkin suuren merkityksen maailman metsätaloudessa.

Eteläiset mantereet ja saaret.

Austraalia.

Austraalia, pienin mantereista, on Tasmania mukaanluettuna alaltaan 7 730 500 km² eli n. 20 kertaa Suomen koko ala. Valtiollisesti se on vuodesta 1901 valtioliitto, »Commonwealth of Australia», jonka muodostaa 6 valtiota, nim. Uusi Etelä-Wales, Victoria, Queensland, Etelä-Austraalia, Länsi-Austraalia ja Tasmania. Asukkaita oli v. 1926 n. 6.1 milj., joten neliökilometriä kohden tulee vain 0.76 henkeä.

Ilmasto on subtrooppista, vähäiseksi osaksi troopillista, Tasmaniassa sekä mantereen kaakkois-, itä-, pohjois-, koillis- ja lounaisosissa kosteata, laajassa keskustassa sekä länsiosassa sitä vastoin erittäin kuivaa. Sademäärä on Queenslandin pohjoisrannikolla sekä Tasmanian länsirannikolla 2 500 mm, Uuden Etelä-Walesin koillisrannikolla 1 300—1 500, Victorian vuoristoseuduissa 1 000—1 500 ja mantereen keskustasangolla 130—250 mm. Muutamilla seuduilla maan sisäosissa saattaa usein olla vuosikausiakin aivan sateetonta. Sademäärä vaihtelee siis eri seuduilla äärimmäisyydestä toiseen ja kasvillisuus vaihtelee sen mukaan.

Austraalian varsinaiset metsät tavataan rannikoilla, n. 200—300 km leveänä vyöhykkeenä sisämaahan päin. Kosteailmastoissa seuduilla vallitsevat subtrooppiset metsät, paitsi pohjoisessa, jossa on troopillisia savannimetsiä; kuivailmastoissa keskustassa ja lännessä on laajoja hiekka-aavikoita, pensaikkoja (scrubs) tai parhaassa tapauksessa harvapuista savannia.

Eri valtioiden m a a - ja m e t s ä l a t sekä metsäisyysprosentit käyvät ilmi seuraavasta taulukosta:

| | Maa-ala 1 000 ha | Metsäala 1 000 ha | Metsäisyys- % |
|---|---------------------|----------------------|------------------|
| Uusi Etelä-Wales | 80 450 | 4 450 | 5.5 |
| Victoria | 22 850 | 3 230 | 14.0 |
| Queensland | 174 300 | 16 200 | 9.3 |
| Etelä-Austraalia ja Poh- jois-territorio | 234 900 | 1 500 | 0.6 |
| Länsi-Austraalia | 253 750 | 6 670 | 2.6 |
| Tasmania | 6 800 | 4 450 | 65.4 |
| | 773 050 | 36 500 | 4.7 |

Asukasta kohden tulee siis 6.2 ha metsämaata.

Yllämainitut metsäalaa koskevat luvut ovat ainoastaan arvioihin perustuvia. Austraaliassa on laajoja alueita, joissa valkoinen mies ei ole vielä koskaan käynyt, ja suuri osa tunnetuistakin metsistä on niin hankalien kuljetusreittien takana, ettei niiden hyväksikäyttö toistaiseksi tule kysymykseenkään.

Suuri osa metsäalasta on lisäksi pensaikkoa, harvaa savannimetsää tai niin ala-arvoisilla puulajeilla sekoittunutta, ettei näiden alueiden hyväksikäyttö parempienkaan kuljetusreittien varsilla kannata. Niinpä Queenslandin 16.2 milj. ha:n metsäalasta 13.3 milj. ha on arvioitu luoksepääsemättömäksi tai muuten epätaloudelliseksi. Etelä-Austraalian 1.5 milj. ha:n metsäalasta ainoastaan n. 26 500 ha on varsinaista metsää kasvavaa, ja Tasmanian 4.4 milj. ha:sta on arviolta vain 1.6 milj. ha käyttökelpoista metsää; samoin Victorian saavutettavissa olevat kunnolliset metsät eivät käsitä enempää kuin n. 1.2 milj. ha. Länsi-Austraalian laajoista metsistä on ainoastaan n. 1.3 milj. ha käyttökelpoisia aloja. Uuden Etelä-Walesin metsistä on n. puolet arvioitu taloudellisesti käyttökelpoisiksi. Tämän mukaan Austraalian varsinainen, kelvollinen metsäala supistuisi n. 9 250 000 ha:iin, ¹⁾ joten koko metsäalasta n. 3/4 on ainakin toistaiseksi taloudellisesti arvotonta.

Metsien o m i s t u s s u h t e i s t a ei ole mitään varmoja numeroita; ne ovatkin vielä aivan vakiintumattomat. Koko maa-alaa voitaneen alkujaan ainakin teoreettisesti pitää valtiolle kuuluneena, metsistä kuuluu sille vieläkin n. 90—95 %. Muutamissa valtioissa on erinäisiä metsäaloja erotettu pysyvästi metsätalouteen käytettäväksi, ne vastaavat siis suunnilleen Suomen valtionpuistoja. V. 1918 mainitaan tällaisia aloja olleen erotettuna 4 242 200 ha. Sitäpaitsi oli väliaikaisesti erotettuja metsäreservejä 2 954 500 ha, joista vielä myöhemmin voidaan luovuttaa alueita asutustarkoituksiin. Syrjäisemmillä seuduilla metsät, kuten muutkin maa-alueet, ovat vielä jotenkin vapaasti vallattavissa.

Metsien puulajikokoisuus. Austraalian metsille antaa oman erikoisen leiman *Eucalyptus*-suku, joka on edustettuna miltei kaikkialla. Se käsittää 230 lajia, joista monet ovat taloudellisesti arvokkaita. Ne esiintyvät osaksi puhtaina metsikköinä, osaksi sekapuina. Arvokkaimpia on jarra, *Eucalyptus marginata*, joka saavuttaa keskim. 30—40 m:n pituuden ja 0.7—1.5 m:n vahvuuden rinnankorkeudelta. Sen runko on jotenkin suora ja hyvin korkealle

¹⁾ Kolmannen brittiläisen metsäkongressin julkaisun mukaan koko Austraalian varsinainen käyttökelpoinen metsä-ala olisi vain 8 775 000 ha.

aivan oksaton. Puu on erittäin lujaa ja kestäväää ja sillä on myös se australialaisissa oloissa arvokas ominaisuus, että termitit jättävät sen koskematta. Toinen *Eucalyptus*-laji, karri (*E. diversicolor*) on sekin arvokas, joskaan sen puuaine ei kestävyydeltään ole jarran veroista. Nämä molemmat puulajit, varsinkin jarra, muodostavat Lounais-Australiassa laajoja metsiä. Suomessa ruukkukasvina tunnettu on *E. globulus*, kuumepuu, jota Italiassa ym. on menestyksellisesti käytetty malariasääsken pesäpaikkojen, vesiperäisten maiden, kuivattamiseen. *E. amygdalina* kasvaa jopa 150 m:n pituiseksi. Muista lehtipuista mainittakoon *Casuarina*-suku, omituisen näköisiä, latvukeltaan kortetta muistuttavia puita, sekä akaasia-lajit. *Acacia melanoxylonin* (Blackwood) raskas, tumma puuaine on haluttua huonekaluteollisuuteen. Sen ja useiden muiden akaasioiden kuori on myös hyvin parkkiaine- (taniini) pitoista. Parasta kuorta antaa *A. decurrens*, jonka kuori (käy kaupassa black wattle-nimellä) sisältää yli 30 % parkkiainetta, mutta vielä tuottavampi lienee *A. penninervis*, joka antaa sitäkin suuremman prosenttimäärän parkkiainetta ja on lisäksi erittäin nopeakasvuinen.

Havupuita Australiassa on vähän. Huomattavimmat suvut ovat *Araucaria*, *Callitris* ja *Agathis*, joiden puuaine on erittäin kestäväää termiittien hävitystä vastaan. — Australiassa jo luonnostaankin varsin rajoitetut havupuutarat ovat hakkausten johdosta suuresti supistuneet.

Metsien puuvarasto. Australiassa komeimmat metsät ovat Victoriassa, mutta myöskin paikoitellen Länsi-Australiassa, Uudessa Etelä-Walesissa ja Tasmaniassa on sangen puurikkaita aloja. Ne ovat subtrooppisia sademetsiä, joissa *Eucalyptus*-lajien (*E. amygdalina* ym.) ohella on lukuisia muita lehtipuita, karri ja jarra usein puhtaina metsikköinäkin. Useissa paikoin mainitaan puumäärän nousevan yli 1 000 m³:n ha:lla, mutta ne ovat kuitenkin poikkeustapauksia. Australiassa metsien koko puuvarastosta ei ole tietoja.

Metsien vuotuinen kasvu ja kulutus. Ainoastaan Victorian ja Queenslandin valtioiden metsien kasvusta on virallisia tilastotietoja. Niiden mukaan Victorian metsien vuotuinen bruttokasvu olisi n. 5 milj. m³. Tästä määrästä n. 1 milj. m³ tuhoutuu kulovalkeiden, hyönteisvahinkojen ja lahoamisen johdosta, joten vuotuisiksi nettokasvuksi jäisi n. 4 milj. m³, eli n. 1.25 m³ ha:a kohden koko metsäalalla. Queenslandin bruttokasvuksi on arvioitu n. 830 000 m³. Tästä kuitenkin suuri osa jää saavuttamattomien metsien osalle, niin että ainoastaan n. 200 000 m³:n kasvu voidaan käyttää taloudellisesti. — Muiden valtioiden metsien kasvusta on

ainoastaan summittaisia arvioita. Käyttämällä osittain apuna ZONIN arviolukuja, saadaan Austraalian saavutettavissa olevien metsien nettokasvuksi:

| | | |
|------------------------|----|---------------------------------------|
| Uusi Etelä-Wales | n. | 3 150 000 m ³ |
| Victoria | » | 4 000 000 » |
| Queensland | » | 200 000 » |
| Etelä-Austraalia | » | 200 000 » |
| Länsi-Austraalia | » | 380 000 » |
| Tasmania | » | 3 150 000 » |
| | | Yhteensä n. 11 080 000 m ³ |

Austraalian metsien kulutuksesta ei ole tarkkoja tietoja. Aiemmin mainittu kolmannen brittiläisen metsäkongressin julkaisu ilmoittaa ainoastaan havupuumetsien vuotuisen hakkausmäärän n. 570 000 m³:ksi. Kun sahojen tuotanto v. 1926 oli yllämainitun lähteen mukaan kaikkiaan n. 1.7 milj. m³, ja sahaustulos 35—38 %, käyttivät sahat raaka-aineena siis n. 5 milj. m³ puuta. Hakkaustähteitä ei tällöin vielä ole otettu huomioon. ZON arvioi polttopuuna käytetyn n. 4 milj. m³. Muista puun käyttömuodoista ei ole tietoja.

Puunjalo stusteollisuus. Puunjalo stusteollisuuksista sahatteollisuus on tärkein. V. 1925 Austraaliassa oli n. 2 300 sahalaitosta ja niissä n. 33 000 työläistä. Paperiteollisuus on tähän saakka ollut aivan kehittymätön. Se valmistaa vuosittain n. 15 000 tonnia pahvia, n. 1 000 tonnia painopaperia ja aivan pienet määrät kirjoituspaperia, nekin kaikki ulkoa tuodusta puuvanukkeesta. Sen jälkeen kuin eukalyptuspuun käyttämisestä paperin raaka-aineena koskevat kokeilut ovat johtaneet hyviin tuloksiin, on paperiteollisuudella mahdollisuuksia kehittyä, ja eri valtiot koettavatkin edistää sitä parhaansa mukaan ja suojata sitä korkeilla tuontitulleilla. Kun ottaa huomioon eukalyptusmetsien runsauden ja nopean kasvun, on todennäköistä, että Austraalia yhä suuremmassa määrässä alkaa tulla toimeen omalla paperillaan.

Puun ja puunjalo steiden tuonti ja vienti. Verraten pienien havupuuvaretojen takia Austraalia ei voi tulla toimeen omien metsiensä avulla, vaan etenkin havupuu-sahatavaraa on tuotava huomattavat määrät muualta. Runsaat lehtipuumetsät taas tekevät muutamien lehtipuutavaralajien viennin mahdolliseksi. — Puutavaran tuonti oli v. 1926 n. 1.1 milj. m³ ja vienti n. 300 000 m³.

Paperiteollisuuden kehittymättömyyden takia jotenkin koko paperin tarve on tyydytettävä tuonnilla. Pahvia tuodaan vuosittain

n. 10 000 tonnia, kirjoitus- ym. hienoja paperilajeja 6—7 000 tonnia sekä koko sanomalehtipaperin kulutusmäärä, n. 125 000 tonnia.

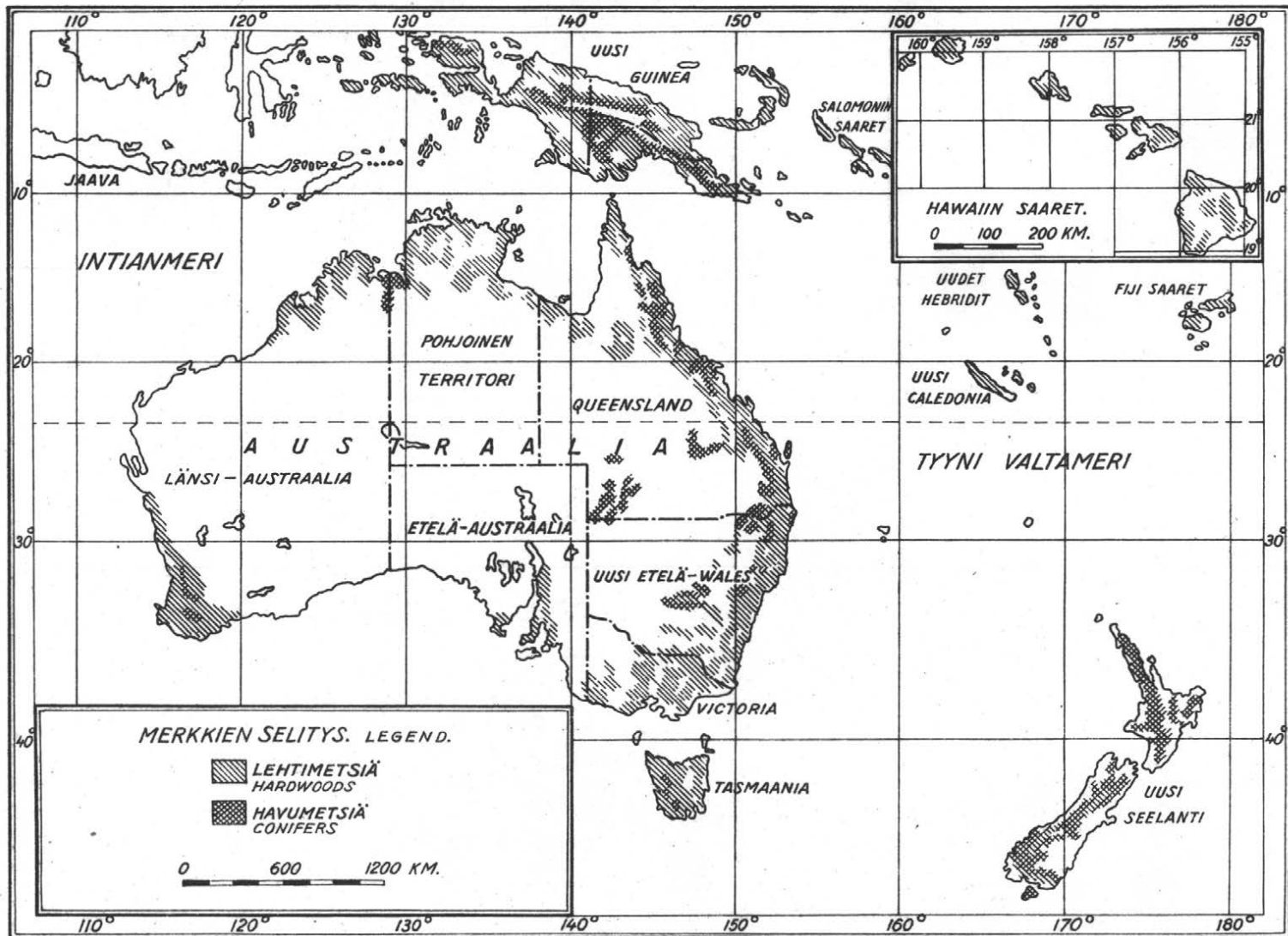
Tärkeimmät sahatavaran h a n k k i j a t ovat olleet Yhdysvallat ja Kanada. Niistä on tuotu yli 50 % koko tuotetusta sahatavaran määrästä; puulaji on etupäässä Douglas-kuusta. Myöskin Uudesta Seelannista, Norjasta ja Ruotsista on Australiaan tuotu sahattua puuta, Skandinaaviasta etupäässä höylättyä tavaraa.

Australiaan tuodusta paperista on yli puolet kotoisin Englannista. Sen jälkeen ovat seuranneet Ruotsi ja Norja. V. 1925 myönnettiin Kanadan paperille suuria tullihuojennuksia, minkä jälkeen etenkin sanomalehtipaperin vienti Kanadasta Australiaan on suuresti kasvanut. Tämän paperilajin tuonnista on viime vuosina 60—70 % ollut Englannista, ainoastaan n. 8 % Skandinaavian maista ja loput Kanadasta. Ruotsista ja Norjasta onkin nykyjään tuotu enimmäkseen vain puuvanuketta.

Suomen puunjalosteiden vienti Australiaan on ollut verraten vähäistä. Koska viennin edellytykset Suomesta ovat jotenkin yhtä hyvät kuin naapurimaista, Ruotsista ja Norjasta, voitaisiin etenkin puuvanukkeen vientiä Suomesta Australiaan varmaankin lisätä, jos kaupallinen edustus järjestettäisiin tehokkaaksi.

M e t s ä t a l o u s on Australiassa vielä aivan kehittymätöntä eikä sillä maan pääelinkeinojen, karjatalouden, maanviljelyksen ja vuoriteollisuuden, rinnalla ole merkitsevää asemaa. Viime aikoina metsätalous on kuitenkin ruvennut saamaan osakseen yhä enemmän huomiota. Kuhunkin valtioon on perustettu oma metsähallitus, joka järjestee metsätaloutta. Sekä metsäopetuksen että tutkimustoiminnan alalla tehdään myös uutteraa työtä. Erikoista huomiota on kiinnitetty ulkomaalaisilla havupuulajeilla tehtyihin kokeiluihin ja niiden kotiuttamiseksi Australiaan on ryhdytty erikoinen toimenpiteisiin. Eräiden puulajien suhteen onkin päästy suotuisiin tuloksiin. Niinpä kalifornialainen Monterey-mänty (*Pinus insignis*) menestyy erittäin hyvin, ja se on jo jokseenkin yleisesti viljelty. Victoriassa, jossa, kuten myös Lounais-Australiassa, ilmasto paikoin vastaa suunnilleen kalifornialaista, se on 30—32 vuodessa saavuttanut 14—18 m:n pituuden ja 56—68 sm:n vahvuuden. Myöskin muut amerikalaiset havupuut, kuten Douglas-kuusi ym., ovat menestyneet hyvin.

Australiassa on laajat alueet tuottamattomia savanneja ja pensaikkoja, jotka ovat liian kuivia tai joilla sade on liian epäsäännöllistä, jotta maataloutta niillä voitaisiin harjoittaa. Mutta sopivasti valittuja puita niilläkin mahdollisesti voisi kasvattaa, ja laajat metsänistutukset voisivat vaikuttaa edullisesti kosteussuhteisiin. Mutta vaikka istutuksia suoritettaisiin suurensakin mittakaavassa,



Kartta 2. AUSTRALIAN JA OSEANIAN METSÄT.
 Map 2. Forests of Australia and Oceania.

ei Austraalia koskaan voine tulla toimeen ainakaan omalla havupuutuotannollaan, joten se todennäköisesti jääkin havupuun ja havupuutuotteiden tuontimaaksi. Lehtipuun, etenkin eukalyptus-lajien, vientiä voitaneen kuitenkin lisätä vielä nykyisestään huomattavassakin määrässä.

Kirjallisuutta:

- BENJAMIN, L. R.: The manufacture of pulp and paper from Australian woods. (Australia Institute of Science and Industry, Bull. No. 25. Melbourne 1923.)
- DALRYMPLE-HAY, R.: The organisation and development of a forestry system in New South Wales. (Emp. For. J. 1925, ss. 238—244.)
- GARDNER, C. A.: The Hardwood Forests in Western Australia. (Austr. For. J. 1923, ss. 185—191.)
- The Forest Formations of Western Australia. (Austr. For. J. 1923—24.)
- HASSERT, K.: Australia und Neuseeland, geographisch und wirtschaftlich. Gotha 1924.
- HEIM, ARNOLD: Waldverwüstung in Australien und Tasmanien. (Schw. z. f. Fw. 1924, ss. 9—14.)
- HUTCHINS, D. E.: The Forests of Australia. (Tr. R. Sc. Arb. S. XXX 1916, ss. 34—43, 123—126.)
- JONES, OWEN: Forestry in Victoria. (Emp. For. J. 1926.)
- KESSEL, S. L.: The development of forestry in Western Australia. (Emp. For. J. 1926, ss. 26—31.)
- LANE-POOLE, C.: Federal Forestry Policy. (Austr. For. J. 1925, ss. 284—297.)
- MACKAY, H.: Forestry in Australia. (Actes du I:er Congr. Int. de Sylvic. Vol. II. Rome 1926.)
- Official Year Book of the Commonwealth of Australia. Melbourne.
- SWAIN, E. H. T.: Forestry in Queensland. (Emp. For. J. 1924, ss. 180—189.)
- TAYLOR, GRIFFITH: Australia in its Physiographic and Economic Aspects. 4:th edit. Oxford 1925.
- TIEMAN, HARRY D.: Forest Conditions in Australia with special reference to Victoria. (J. of F. 1923, ss. 349—368.)
- TRAPP, V. B.: Australian Forestry: its aims and objects. (Emp. For. J. 1924, ss. 263—265.)
- Western Australia: An Official Handbook for the Information of Commercial Men, Migrants and Tourists. Compiled under the Authority of the Government of Western Australia. Perth 1925.
- WHITE, C. T.: An elementary Text-Book of Australian Forest Botany. Publ. under the direction of the Forestry Commissioners of New South Wales. Vol. I. Sydney 1922.
- Paper Pulp from Karri. (Austr. For. J. 1923, ss. 191—192.)
- WILSON, E. H.: Notes from Australasia I. (J. of Arn. Arb. 1921, ss. 160—163.)
- Third British Empire Forestry Conference, Australia and New Zealand 1928, Canberra 1928.

Oseania.

Austraaliasta pohjoiseen, itään ja kaakkoon leviää laaja saaristo-maailma (vesineen n. 66 milj. km²), Oseania. Useimmilla saarilla tavataan reheviä troopillisia tai subtrooppisia metsiä, eräiden vuoristoissa myös lauhkean ja viileän vyöhykkeen metsäkasvillisuutta. Oseanian tärkeimpiä metsäntuotteita ovat kallisarvoiset kovapuulajit sekä eräät metsän sivutuotteet, joita muutamilta saarilta kuljetetaan Eurooppaan saakka. — Huomatuimmat saaret ovat Uusi Seelanti ja Uusi Guinea.

Uusi Seelanti.

Uuteen Seelantiin, joka on Englannin yliherruuden alainen kuten Austraaliakin, kuuluu paitsi varsinaisia Uuden Seelannin saaria (North and South Island), vielä joukko läheisiä pikkusaaria (Stewart- ja Chatham-saaret ym.). Kaikkien näiden saarien yhteinen pinta-ala on n. 27 milj. ha.

Uusi Seelanti on edistyneimpiä ja asutuimpia saaria koko Oseaniassa. Asukasluku oli v. 1926 jo n. 1 300 000 (valkoisia) sekä n. 55 000 alkuaasukasta (maoreja).

Metsäala. Suurin osa Pohjoissaarta ja Eteläsaarestakin länsi- ja etelärannikko oli alkujaan tiheitten metsien peitossa. V. 1840, jolloin siirtolaisuus Euroopasta varsinaisesti alkoi, arvioitiin saarten metsäalat n. 16 milj. ha:ksi. Tämä ala on nopeasti edistyvän viljelyksen sekä hävittävien hakkuiden johdosta kuitenkin supistunut niin paljon, että nykyään arvioidaan alkuperäisistä metsistä olevan jäljellä enää n. 4 885 000 ha, josta vielä n. puolet on joko laatunsa tai luoksepääsemättömyytensä takia käyttökelvotonta. — Laajojen istutusten ja kylvöjen ansiosta metsäala on viime aikoina toiselta puolen myöskin lisääntynyt.

Metsien puulajikokoisuus. Saarten vuoristoissa valitsee verraten viileä ilmanala, joten siellä menestyvät havupuutkin. Tärkein näistä on kauri (*Agathis australis*). Se kasvaa 40—50 m:n pituiseksi ja 1.5—4 m:n paksuiseksi, ja sen puuta kiitetään erittäin hyväksi. Hävittävien hakkausten johdosta kaurimetsäin ala kuitenkin on supistunut varsin vähäiseksi (n. 200 000 ha:ksi eli 1/6:ksi alkuperäisestä). Muista havupuista mainittakoon totara (*Podocarpus totara*), kahikatea eli valkomänty (*Podocarpus dacrydioides*) ja rimu eli punamänty (*Dacrydium cupressinum*). Uuden Seelannin havumetsät ovat eteläisen pallonpuoliskon parhaita. Käyttökelpoisista metsistä on 63 % havumetsiä. — Vuoristoissa tavataan myös useita arvokkaita pyökkilajeja (*Nothofagus*). Alempana vuorten rinteillä

ja rannikoilla vallitsevat subtrooppiset sademetsät, joille edellämainittujen puiden ohella korkeat puumaiset saniaiset (*Dicksonia* ym.) antavat omituisen leiman. — Sen johdosta, että istutuksiin ja kylvöihin käytetään enimmäkseen ulkolaisia puulajeja, Uuden Seelannin metsien puulajikokoomus vähitellen muuttuu toiseksi; austraaliaiset ja etenkin amerikkalaiset puulajit tulevat kotimaisten sijalle.

Koko metsäalaa voitaneen alkujaan pitää ainakin teoreettisesti valtiolle kuuluneena, mutta aikojen kuluessa on yksityisille jo luovutettu niin suurien metsäalojen omistusoikeus, että nykyään lienee valtiolla enää n. puolet metsäalasta.

Puutavaran kulutus, tuonti ja vienti. Saha-teollisuus on Uudessa Seelannissa verraten hyvin kehittynyt, ja se käyttää raaka-aineenaan n. 1.5 milj. m³ puuta vuodessa (koko tuotanto n. 160 000 std). Polttopuiksi, aita-pylväiksi, kaivospölykyiksi yms. käytetään n. 700 000 m³ vuodessa, joten koko hakkuumäärä on n. 2.2 milj. m³.

Hakkuumäärä ei siis ole täyttä puolta kuutiometriä metsäalan ha:aa kohti, mutta kun sängen huomattava osa metsistä on vaikeapääsyisissä vuoristoseuduissa, on hyvien kuljetusreittien varsilla olevissa metsissä harjoitettu suurta liikahakkausta. Aiemmin hakkaukset ovat olleet suurempia ja haaskaavampia, ja Uudesta Seelannista vietiin etupäässä Austraaliaan suuret määrät puutavaraa, mutta nykyisin hallitus on ruvennut rajoittamaan vientiä.

Sahatavaran vienti Uudesta Seelannista on viime aikoina ollut n. 20 000 std.

Puutavaraa myöskin tuodaan Uuteen Seelantiin, etupäässä Yhdysvalloista ja Kanadasta. Aiemmin tuonnin ja viennin arvot olivat jotenkin yhtä suuret, mutta viime aikoina, viennin vähentyessä, tuonnin arvo on ollut huomattavasti suurempi. V. 1924 esim. tuotiin puutavaraa n. 1 milj. Engl. punnan ja vietiin n. 475 000 Engl. punnan arvosta.

Paperiteollisuus on Uudessa Seelannissa vielä aivan kehittymättömän. Melkein koko kulutus, n. 26 500 tonnia (arvoltaan n. 1.8 milj. Engl. puntaa) on tuotava muualta.

Metsän sivutuotteista on tärkein kauripihka. Ennen sotaa sitä vietiin maasta 8 780 tonnia (v. 1913); v. 1924 vienti oli laskenut jo 5 260 tonniin.

Metsätalous. Kuten Austraaliassa on Uudessa Seelannissakin erotettu valtiolle metsäreservejä. V. 1920 niiden ala oli yhteensä 671 800 ha; sitäpaitsi valtiolla oli »väliaikaisia» metsäreservejä 1 362 000 ha. Metsäin hallintoa varten perustettiin v. 1896 maatalousdepartementin yhteyteen metsäosasto, joka v. 1919 muodostet-

tiin itsenäiseksi departementiksi. Metsäopetus on myöskin järjestetty ajanmukaiselle kannalle.

Metsien arveluttavan vähenemisen takia hyväksyttiin v. 1918 laki, joka rajoittaa puun maasta vientiä. V. 1919 asetettiin kaikki myyntihakkuut valtion valvonnan alaisiksi.

Metsien keinollinen uudistus ulkomaisilla, etupäässä amerikkalaisilla havupuilla on päässyt varsin huomattavaan vauhtiin. Valtion suunnitelman mukaan kaikkiaan 700 000 acraa joutuu istutettavaksi tai kylvettäväksi. V:een 1919 mennessä oli jo yh. 35 000 acraa istutettu; sen jälkeen toiminta on yhä laajentunut, niin että esim. v. 1927 istutettiin 35 000 acraa alalle ulkolaisia havupuita ja v:n 1928 ohjelmaan kuului 53 000 acraa istutus ja kylvö. Tärkeimmät istutuksiin käytetyt puulajit ovat *Pinus radiata*, *P. ponderosa*, *Sequoia sempervirens*, *Pinus laricio*, *Pseudotsuga Douglasii*, *Thuja plicata* ym. ja useimmat niistä ovat osoittautuneet erittäin hyvin menestyviksi.

Metsätalouden alalla Uusi Seelanti on johtava maa koko sillä puolen maapalloa. Mutta vaikka metsien käyttö saataisiinkin siellä järkiperaiselle kannalle, kuluttaa maan oma ripeästi edistytvä talouselämä kyllä metsien tuoton. Parhaassa tapauksessakin Uusi Seelanti voinee korkeintaan päästä omalla metsäntuotollaan toimeentulevaksi; muualle vietäväksi ei sieltä puuta riittäne.

Kirjallisuutta:

- CLELAND, T. W.: New Zealand quinquennial review. (Emp. For. J. 1925, ss. 282—285.)
- DIELS, E.: Über die Vegetationsverhältnisse Neu-Seelands. (Engl. Bot. Jahrb. XXXIV, 1905.)
- ENTRICAN, A. R.: Our Forest Resources. (New Zealand State Forest Service Circ. N:o 1. 1922.)
- Forests and Forestry in New Zealand. Prepared for the Imperial Forestry Conference, Ottawa 1923. (New Zealand State Forest Service, Wellington, N. Z. 1923.)
- FOSTER, F. W.: Forestry in New Zealand. (Emp. For. J. 1924, ss. 45—52.)
- HANSSON, ARNOLD: Skogsbruk i Sydhavet. (T. f. Skbr. 1924, ss. 484—492.)
- New Zealand's example. The State Forest Service. (Austr. For. J. 1923, ss. 267—269.)
- RHODES, R. HEATON and ELLIS, L. M.:c INTOSH: Forestry in New Zealand. Wellington 1925.
- SUTHERLAND, MARY: Afforestation methods in New Zealand. (Emp. For. J. 1925, ss. 245—250.)
- The New Zealand Official Yearbook. Wellington.
- Third British Empire Forestry Conference, Australia and New Zealand 1928, Canberra 1928.

Uusi Guinea.

Uusi Guinea, joka on osaksi Hollannin, osaksi Englannin hallussa, on maapallon toiseksi suurin saari. Se on alaltaan 785 000 km² (noin 2 kertaa niin suuri kuin Suomi) tai, jos läheiset pikkusaaretkin otetaan lukuun 818 000 km². Asukkaita siinä ja lähisaaristossa on n. 621 000. Ilmasto on pääasiallisesti trooppilista sadeilmastoa, paitsi vuoristoissa, joissa vallitsee subtrooppinen meri-ilmasto. Metsäalasta ei ole varmoja numeroita, mutta se on arvioitu n. 65 milj. ha:ksi, eli 80 %:ksi maa-alasta. Miltei koko saari onkin rehevään metsään peittämä. Vuoristoissa tavataan lehtipuiden ohella muutamia havupuulajejakin (*Araucaria*, *Libocedrus*, *Phyllocladus*, *Agathis* ym. sukujen edustajia), mutta alempana kasvavien läpipääsemättömien trooppillisten metsäin vuoksi ne ovat saavuttamattomissa. Samoin on laita itse trooppillisten metsäinkin, rannikkometsiä lukuunottamatta.

Puunjalostusteollisuus ei ole vielä alullakaan, eikä edes saaren omaa vähäistä puuntarvetta voida laajoista metsistä huolimatta itse tyydyttää, vaan puuta on tuotava muualta, etupäässä Austraaliasta. Metsäntuotteiden vienti (kallisarvoisia puulajeja, kuten *Azelia bijuga* ym. sekä kautsua ym. metsän sivutuotteita) on toistaiseksi vähäpätöinen.

Oseaniaan kuuluu vielä suuri joukko pikku saaria ja saari-ryhmiä hajallaan Tyynen valtameren eteläosassa. Näistä mainittakoon vain Bismarkin saaristo, Uusi Caledonia, Uudet Hebridit, Salomonin saaret, Hawaiiin saaret, Fiji, Samoa ja Seurasaaret ym. Ne ovat yleensä, Caledoniaa ja Hebridejä lukuunottamatta, verraten metsäisiä, — näiden saarien yhteinen metsäala on arvioitu n. 6.5 milj. ha:ksi, — mutta mainittavaa yleistä taloudellista merkitystä näillä metsillä ei ole, sillä käyttökelpoisia puulajeja on sangen vähän ja nekin sijaitsevat saarten vaikeapääsyisissä sisäosissa. Sitä paitsi saarten taloudellinen elämä on varsin kehittymätöntä, joten luonnonrikkauksia ei ainakaan vielä voida käyttää. Metsät eivät useissa tapauksissa kykene tyydyttämään edes saarien omaa vähäistä puuntarvetta. Niistä saadaan jonkin verran ainoastaan joitakin kallisarvoisia puulajeja. Kautsun viljelykselle useat saaret ovat osoittautuneet soveliaiksi.

Taulukko 1. Yhdistelmä Australiian ja Oseanian metsävaroista.

Table 1. *Forests of Australia and Oceania.*

| Alue Region | Koko pinta-ala, mili. ha Total land area, mili. hectares | Asukasluku, mili. Population, mili. | Koko metsikala, ha Total forest area, hectares | Metsäisyys-% Ratio of forests to total land area, per cent | Käyttökelpoisen metsän ala, ha Area of merchantable forests, hectares | Käyttökelpoista metsää asukasta kohden, ha Merchantable forest area per head of population, hectares | Käyttökelpoisten met- sien kasvun, 1 000 m ³ Growth of merchantable forests, 1 000 cbm. | Metsien hakkausmäärä, 1 000 m ³ Cut, 1 000 cbm. |
|--------------------------------------|---|--|---|--|--|--|---|--|
| Australia — Australia | 773 | 6.1 | 36 500 000 | 4.7 | 9 250 000 | 1.5 | 11 080 | 10 000 |
| Oseania — Oceania: | | | | | | | | |
| Uusi Seelanti — New Zealand . . . | 27 | 1.4 | 4 885 000 | 18.1 | 2 500 000 | 1.8 | — | 2 200 |
| Uusi Guinea — New Guinea . . . | 82 | 0.6 | 65 000 000 | 80.0 | ? | ? | — | ? |
| Pikku saaret — Small Islands . . | 18 | 1.1 | 6 500 000 | 35.7 | ? | ? | — | ? |
| Yhteensä — Total | 900 | 9.2 | 112 885 000 | 12.4 | | | | |

Kirjallisuutta:

Official Yearbook of the Commonwealth of Australia, N:o 12, 1918.

LANE-POOLE, C. E.: The Forests of Papua and New Guinea. (Emp. For. J. 1925, ss. 206—234.)

HANSSON, ARNOLD: Skogsbruk i Sydhavet. (T. f. Skbr. 1924, ss. 484—492.)

HALL, WILLIAM L.: The Forests of the Hawaiian Islands. (Austr. For. J. 1923 N:o 5, ss. 118—122.)

Afrikka.

Yleiskatsauksen saaminen niin laajasta maanosasta kuin Afrikka, joka alaltaan vastaa kolmea Eurooppaa, ei ole helppo. Päiväntasaaja kulkee Afrikan poikki täsmälleen pohjoisimman ja eteläisimmän kärjen keskiväliltä. Molemmin puolin päiväntasaajaa vallitsee, mantereen itäosaa lukuunottamatta, trooppillinen sadeilmasto sekä siitä pohjoiseen ja etelään vielä laajemmalla alueella trooppillinen savanni-ilmasto. Mantereen pohjoisosa kuuluu kuivien subtrooppisten ilmastojen, etenkin aavikkoilmaston piiriin; ainoastaan Välimeren rantamailla tavataan kapeahkolla kaistaleella oliivi-ilmastoa. Etelässä kuivat subtrooppiset ilmastot ovat heikommin edustetut (lukuunottamatta espinaali-ilmastoa), jotavastoin kameelia- ja ylänkösavanni-ilmastoa sekä idässä troopillistakin savanni-ilmastoa tavataan laajahkoilla alueilla. Välimeren rantamaiden oliivi-ilmaston aluetta vastaa eteläisimmässä Afrikassa kapea erica-ilmaston alue, kameelia-ilmasto on edustettuna myös Abessinian seuduilla.

Kuten tästä pääpiirteisestä ilmastokatsauksestakin jo voi päätellä, valtaavat savannit (n. 21 % koko maa-alasta), pensaikkomaat ja ruohikot (n. 20 %) sekä aavikot (n. 36 %) pääosan Afrikan mantereesta; Saharan erämaa yksinään on n. 6 milj. km², eli 1/5 Afrikan koko alasta. Varsinaisia metsiä on suhteellisesti vähän, ei yksin ilmastollisista syistä, vaan myöskin senvuoksi, että niitä on paljon raivattu viljelykselle (plantaasi- ja viljelykselle). Huomattavin metsä-alue on päiväntasaajan seuduilla, ja se vastaa pääpiirteisään yllämainittua trooppillisen ilmaston aluetta. Itärannikolla on kapea trooppillisen monsuunimetsän alue. Alavilla merenrantamilla, etenkin jokien suistoseuduilla esiintyy pönkkäjuurien lukuisuuden vuoksi suunnattomilta risukoilta näyttäviä mangrove-metsiä. Välimeren rantamailla: Marokossa, Algeriassa ja Tunisissa on kyllä paikallisesti laajahkoja metsiä, mutta kokonaisuutena verrattuna niitä sittenkin on niukasti. Vesistöjen rantamilla tavataan milloin leveähkönä vyöhykkeinä, milloin aivan kapeina reunuksina reheviä galleriametsiä, mutta vesistöjähän Afrikassa on niukanlaisesti, joskin runsaammin kuin Austraaliassa.

Savannit, jotka ovat Afrikan luonnonomaisimpana piirteenä ja muodostavat lähes puolet maanosan koko metsäalasta, vaihtelevat eri seuduilla melkoisesti sekä yleiseltä ulkonäöltään että kasvillisuuden lajikokoomukselta. Ylipäänsä ne kuitenkin ovat harvapuusia, eikä niillä senvuoksi metsätaloudelliselta kannalta katsoen ole muuta kuin paikallinen merkitys. Niiden tunnetuin ja enimmäin levinyt puulaji on apinanleipäpuu (*Adansonia digitata*), laajalatuksinen ja lyhytvartinen, mutta usein hyvin paksu puu (3—4 m:n läpimitta ei ole harvinainen, tavataanpa 15:kin m paksuja yksilöitä!).

Trooppilliset sademetsät eivät ole yhtä suurenmoisia ja läpipääsemättömiä kuin Itä-Intian saariston ja Etelä-Amerikan vastavaanlaiset metsät, mutta joka tapauksessa reheviä ja lajirikkaita. Kamerunin aarniometsissä otetuilla koealoilla vaihteli runkojen lukumäärä ha kohden 364—646 kpl. ja kuutiomäärä 569—998 (keskim. 794) m³, suurin pituus oli 40—56 m. Puulajien lukumäärä oli ½ ha:n koealoilla 58—80!

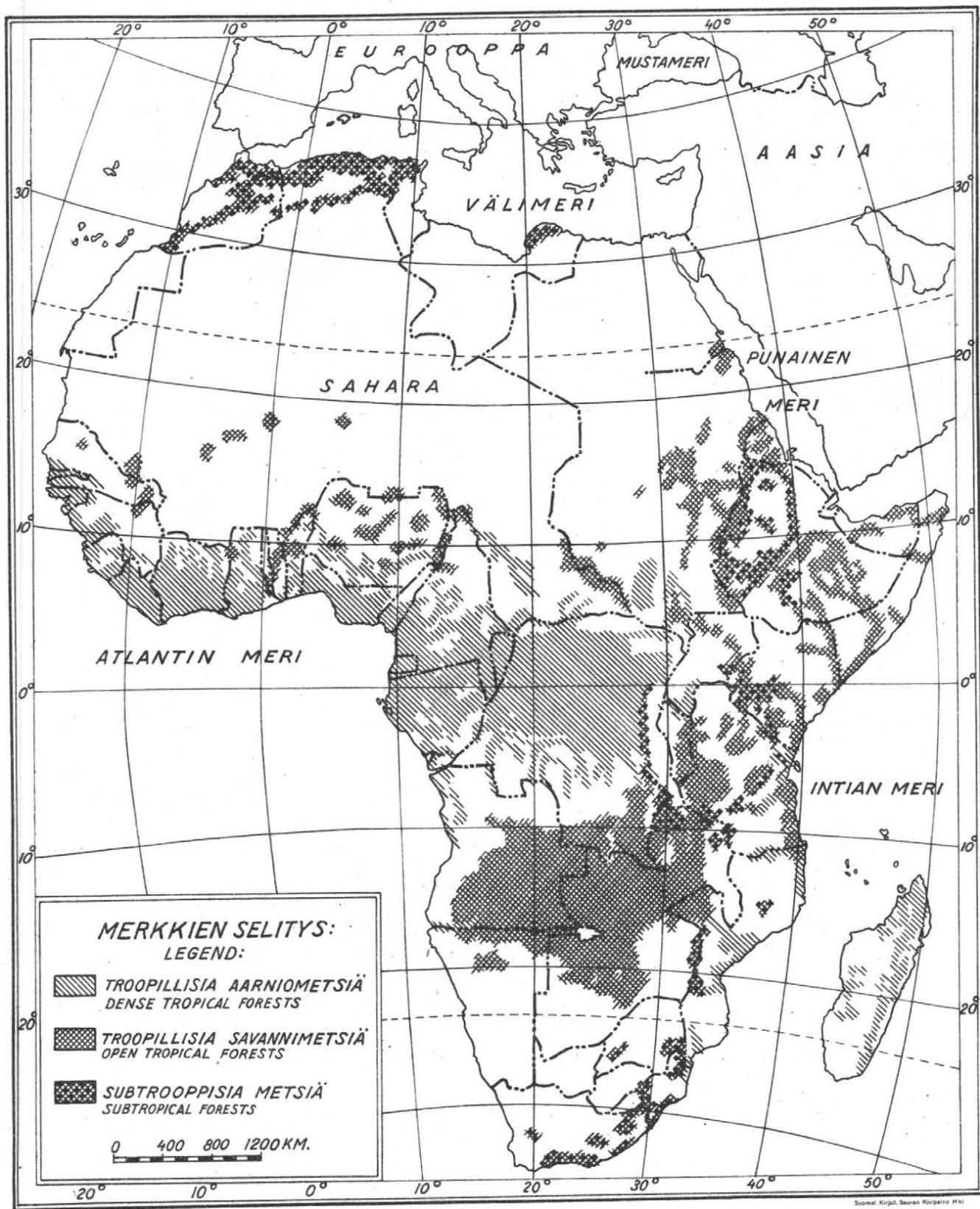
Taloudelliselta kannalta tämä ääretön lajirikkaus on kaikkea muuta kuin edullinen. Tavallisesti on joukossa vain muutamia harvoja käyttökelpoisia puita, ja kun metsät ovat tiheitä sekä puut laanien toisiinsa sitomia, käy niiden muutamien kelvollisten runkojen poimiminen sellaisesta ryteiköstä kovin hankalaksi ja kalliiksi.

Taloudellisesti arvokkaita puulajeja on useita. *Apocynaceae*-heimoon kuuluva *Kickxia elastica* on hyvä kautsukkipuu; sen lisäksi saadaan kautsua myös *Landolphia*-suvun laaneista. Öljypalmun (*Elacis guineensis*) hedelmistä saadaan palmuöljyä ja siemenistä »palmunydintä». Tärkeä on myös kopaalipuun (*Copaifera demensis*). *Ceiba pentandran* siemenvillat tunnetaan kaupassa kapokin tai kapokkivillan nimellä, ja sitä käytetään kaikenlaisiin (patjojen, pielusten ym.) täytteisiin. Siemenistä valmistetaan kapokkiöljyä.

Itse puuaineeltaan arvokkaita lajeja on myöskin paljon. Eräiden *Entandrophragma*- ja *Khaya*- ym. lajien puu tunnetaan afrikkalaisen mahongin nimellä, *Aucoumea klaineana* puu taas Gabun-mahongin nimellä. *Ebenaceae*-heimon *Diospyros*-suvun eräistä lajeista saadaan eebenholtsia. Nämä mainittakoon vain esimerkkinä Afrikan kallisarvoisista puulajeista.

Pohjoisimman Afrikan puulajeista ansaitsevat maininnan korkkitammi (*Quercus suber*), kivitammi (*Q. ilex*), öljypuu (*Olea europaea*), *Pinus halepensis* ja *P. maritima* sekä vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä esiintyvä *Cedrus atlantica*. Viljelys ja metsänhävitys ovat täällä supistaneet metsäin alan vähäiseksi osaksi entisestään.

Näitä Välimeren rantamaita ilmastollisesti muistuttavilla Kapmaan seuduilla ja Itä-Afrikan vuoristoissa on myöskin vähäisiä



Kartta 3. AFRIKAN METSÄT.
 Map 3. Forests of Africa.

metsiä, joiden puulajeista taloudellisesti tärkeimmät ovat »yellowwood» eli keltapuu (*Podocarpus Thunbergii* ja *P. elongata*), »black ironwood» l. musta rautapuu (*Olea laurifolia*) ja »stinkwood» (*Ocotea bullata*).

Afrikan metsien kokonaisalasta ei ole mitään tarkoihin tutkimuksiin perustuvia lukuja. Ainoastaan muutamista yksityisistä osista on aivan summittaisia arvioita. Niinpä Algerian¹⁾ metsäala ilmoitetaan n. 3 milj., Tunisin 1.2 milj. ja Marokon¹⁾ 1.5 milj. ha:ksi. Ranskan Kongon metsäala on arvioitu n. 32 milj. ha:ksi, Norsunluurannikon 12 milj. ja Madagaskarin n. 10 milj. ha:ksi, Belgian Kongon n. 72 milj. ja koko brittiläisen Afrikan²⁾ n. 140 milj. ha:ksi. Jos näihin vielä lisätään ent. Saksan Afrikan (lähes 20 milj.

¹⁾ Forests and Forestry, Rome 1925, ja Actes du I:er Congrès Int. de Sylviculture. Rome 1926.

²⁾ Kolmas brittiläinen metsäkongressi julkaisee Englannin Länsi-Afrikasta seuraavat numerotiedot:

Metsäalat

| Alue | Mangrove- metsiä | Sademetsiä | | Sekalehtimetsiä | | Savanni- metsiä | Yhteensä hehtaaria |
|------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|--|
| | Kaikki saavutetta- vissa olevia | Saavutet- tavissa | Saavutta- mattomissa | Saavutet- tavissa | Saavutta- mattomissa | Kaikki saavutta- mattomissa | |
| Gambia | — | — | — | 2 600 | 2 600 | 30 000 | (lisäksi yli 5 milj. ha huonoja savannimetsiä). |
| Sierra Leone .. | 52 000 | 27 000 | 20 000 | 13 000 | 25 800 | 1 300 000 | |
| Kultaranta | — | 1 800 000 | 500 000 | 775 000 | 260 000 | 500 000 | |
| Nigeria..... | 1 500 000 | 9 000 000 | 775 000 | 3 600 000 | 1 000 000 | 50 000 000 | |
| Yhteensä | 1 552 000 | 10 827 000 | 1 295 000 | 4 390 600 | 1 288 400 | 55 830 000 | |

Saavutettavissa olevia metsiä olisi siis yhteensä 16 769 000 ha ja savuttamattomissa 58 413 000 ha, joten koko metsäala olisi tämän mukaan 75 183 000 ha.

Vuotuinen kasvu on näissä metsissä arvioitu seuraavaksi:

| Alue | Kovia lehtipuita | | Pehmeitä lehtipuita | | Yhteensä | |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| | Saavu- tettavissa metsissä | Saavutta- mattomissa metsissä | Saavu- tettavissa metsissä | Saavutta- mattomissa metsissä | Saavu- tettavissa metsissä | Saavutta- mattomissa metsissä |
| | m ³ | | | | | |
| Gambia | 1 500 | 1 500 | 2 800 | 2 800 | 4 300 | 4 300 |
| Sierra Leone | 44 500 | 44 000 | 22 000 | 34 000 | 66 500 | 78 000 |
| Kultaranta | 3 900 000 | 1 400 000 | 1 800 000 | 570 000 | 5 700 000 | 1 970 000 |
| Nigeria..... | 17 500 000 | 2 200 000 | 7 800 000 | 1 600 000 | 25 300 000 | 3 800 000 |
| Yhteensä | 21 446 000 | 3 645 500 | 9 624 800 | 2 206 800 | 31 070 800 | 5 852 300 |

Saavutettavissa olevien metsien vuotuinen kasvu olisi tämän mukaan keskimäärin n. 2 m³ ha:lta, mutta saavuttamattomien metsien kasvu on niin huono, 0,1 m³ ha:lta, että koko metsäalueella kasvu on keskimäärin vain n. 0,5 m³ ha:lta.

ha), itsenäisten valtioiden, Liberian (6.5 milj. ha) ja Abessinian (n. 6 milj. ha), Italian Afrikan (Tripoliksena n. 1 milj. ha), Portugalin Afrikan (n. 12 milj. ha) ja Espanjan Afrikan (lähes 2 milj. ha) metsäaloja koskevat arviot, saataisiin Afrikan koko metsäalaksi n. 322 milj. ha. Koska asukkaita on n. 150 milj., tulisi kutakin asukasta kohti vähän yli 2 ha metsää. Metsäisyysprosentti olisi tämän arvion mukaan ainoastaan n. 10.

Tämäkin arvio on kuitenkin epäilemättä vielä paljon liioiteltu; siihen on otettu mukaan harvaimmista savanneja ja mahdollisesti aivan arvottomia pensaikkoalueitakin¹⁾, joten on vaikea sanoa, minkä verran tuosta alasta todella on varsinaista metsää.

Afrikan metsäalan tarkka tunteminen ei kuitenkaan ole tarpeellistakaan. Riittää, kun tiedetään, että metsäin ala on koko maailmaan verrattuna perin vähäinen sekä että pääosa tästäkin suhteellisen pienestä metsäalasta, joka lisäksi on aivan epätasaisesti jakaantunut laajan mantereen eri osien kesken, on trooppilisia sademetsiä, joiden käyttö niiden laajuuksien ja liiallisen tiheyden takia on vaikeata, tai savanneja, joilta taas metsän harvuuden takia ei kannata puita keräillä. Havumetsiä on mitättömän vähän. Tämän nojalla jo voidaan päätellä, että Afrikka ei pysty omilla metsillään tyydyttämään puutarvettansa, vaan sen on tuotettava toisista maanosista etenkin havupuuta ja havupuuväliteitä.

Näin onkin asianlaita. Jotenkin täydelleen metsätön Egypti on vanhastaan tunnettu puutavaran tuontimaana (mm. Suomesta sinne on viety etenkin asumusten kattorakenteisiin käytettyjä »Egyptin parruja» sekä järeämittaisia lankkuja). Viime aikoina Egyptin vuotuinen puutavaran tuonti on ollut n. 700 000 m³. Toinen huomattava ulkolaisen puun ostaja Afrikassa on brittiläinen Etelä-Afrikka (varsinkin Kapmaa). Vienti sinne on 4—500 000 m³ vuodessa (vv. 1921—24). Seuraava järjestyksessä puutavaran tuontimaana on Algeria, jonka vuotuinen tuontimäärä on n. 350 000 m³. Useimmat muutkin Afrikan alueet ovat havupuutavaran tuontimaita, mutta niiden kuluttamat määrät ovat verraten pieniä. Paperiteollisuuden tuotteiden suhteen Afrikka on kokonaan ulkolaisen tuonnin varassa.

Afrikan metsäntuotteiden vienti käsittää pääasiassa raakaa kautsua, palmuöljyä ja palmunydintä, kopaalia, kapokkia ym. sivutuotteita sekä mahonkia, eebenholtsia ym. kallisarvoisia puulajeja. Välimeren rantamaista viedään korkkia; päävientimaa Algeria vie 4—5 milj. kg vuodessa.

¹⁾ Esim. Brittiläisen Afrikan 144 milj. ha:n laajuisesta metsäalasta on vain n. 36 milj. ha arvioitu taloudellisesti käyttökelpoiseksi.

Vaikka Afrikassa tavataan siellä muinoin kukoistaneen korkean sivistyksen jätteitä, niin se on nykyään enimmänsä takapajulla oleva maanosa. Tähän ovat luonnonsuhteet epäilemättä suurena syynä. Osa mannerta (erämaat) on liian kuivaa ja karua inhimilliselle toiminnalle, toinen osa taas (tropiikki) niin antoisaa, että siellä ei ihmisen tarvitse ollenkaan ponnistella tullakseen toimeen. Luontaisen kulkureittien puute on myöskin estänyt kehitystä. Mantereen rannikko on ympäriinsä harvinaisen eheä, ja kunnollisia satama- paikkoja puuttuu kokonaan. Joet ovat melkein kaikki liikenne- väylyksi kelvottomia, sillä niiden suupuolet ovat yleensä koskisia, ja tropiikissa olevien jokien suut lisäksi matalia ja laajojen mangrove- metsien kokonaan sulkemia.

Metsätalouden harjoittamiseen Afrikka on mahdolli- simman sopimaton. Savanimetsien harvuudesta ja trooppillisten metsien liiallisesta lajirikkaudesta on jo edellä mainittu. Luontaisia puutavaran kuljetusreittejä ei laisinkaan ole. Afrikan harvoja jokia ei voida puutavaran lauttaukseen käyttää, sillä afrikkalaiset puulajit ovat enimmäkseen, etenkin tuoreina, vettä raskaampia.

Ainoastaan siinä tapauksessa, että trooppillisten metsien kaikkia tai ainakin useimpia puulajeja opitaan edullisesti käyttämään, esim. paperiteollisuuden raaka-aineena, joten metsästä voidaan hakata järjestään kaikki puut, sekä että metsätöissä otetaan käytäntöön nykyaikaiset koneet ja tuotteiden kuljetusta varten rakennetaan rautateitä, Afrikan metsät voivat saada jonkinlaisen merkityksen maailman puutaloudessa. Muussa tapauksessa niitä voidaan pitää suurimmalta osalta kuolleena pääomana.

Juuri ennen maailmansotaa Englanti, Ranska, Saksa ja Belgia alkoivat kiinnittää huomiotaan afrikkalaisten alueittensa metsiin ja suunnittelivat tyydyttävänsä niistä vastaisuudessa huomattavan osan kotimaisesta puuntarpeestaan. Sota keskeytti kuitenkin nämä suunnittelut, ennenkuin niissä oli päästy mainittaviin tuloksiin. Sodan jälkeen etenkin Ranska on yrittänyt tuoda puuta afrikkalaisista siirtomaistaan, mutta se on tullut siksi kalliiksi, että kilpailu Pohjois- Euroopan sopivien puulajien ja vanhojen metsätalousmaiden kanssa on osoittautunut vaikeaksi.

Järjestetty metsätalous supistuu Afrikassa vielä toistaiseksi koko maanosaa silmällä pitäen häviävän pienille aloille. Kapmaassa hallitus ryhtyi jo 1880-luvulla toimenpiteisiin jäljellä olevien metsien säilyttämiseksi, ja vähitellen siellä ja myöhemmin muuallakin britti- läisessä Etelä-Afrikassa metsänhoitokin on saanut jalansijaa. Niinpä on ruvettu autiomaita metsittämään ulkomaalaisilla havupuilla (*Pinus insignis*, *P. canariensis*) sekä *Eucalyptus*- ja austraaliaisilla

akaasialajeilla. Etelä-Afrikan liittovaltiolla on yhteinen metsälaki sekä metsädepartementti. Myöskin saksalaiset panivat siirtomaissaan alulle järjestetyn metsätalouden. Merkkejä metsänhoidosta on huomattavissa Ranskankin eräissä siirtomaissa (Algeria, Tunis).

Taulukko 2. Yhdistelmä Afrikan metsävaroista.

Table 2. *Forests of Africa.*

| Maa — Country | Koko pinta-ala, milj. ha <i>Total land area, mill. hectares</i> | Asukasluku, milj. <i>Population, mill.</i> | Koko metsäala, milj. ha <i>Total forest area, mill. hectares</i> | Metsäisyys-% <i>Ratio of forests to land area, per cent</i> | Metsää asukasta kohden, ha <i>Forest area per head of population, hectares</i> |
|--|--|---|---|--|---|
| Egypti — <i>Egypt</i> | 94 | 14 | — | 0.0 | 0.0 |
| Abessinian — <i>Abyssinia</i> | 90 | 10 | 6.0 | 6.7 | 0.6 |
| Liberian — <i>Liberia</i> | 9 | 2 | 6.5 | 68.4 | 3.3 |
| Brittiläiset alusmaat — <i>Br. Africa</i> | 996 | 53 | 144.0 | 14.5 | 2.7 |
| Belgian alusmaat — <i>Belgian Africa</i> | 244 | 20 | 72.0 | 29.5 | 3.6 |
| Ranskan alusmaat — <i>Fr. Africa</i> | 1 049 | 37 | 78.0 | 7.3 | 2.1 |
| Italian alusmaat — <i>Italian Africa</i> | 211 | 2 | 1.0 | 0.3 | 0.5 |
| Espanjan alusmaat — <i>Spanish Africa</i> | 6 | 1 | 2.0 | 33.3 | 1.3 |
| Portugalin alusmaat — <i>Portuguese Africa</i> | 241 | 8 | 12.0 | 5.0 | 1.5 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 2 940 | 147 | 321.5 | 10.9 | 2.2 |

Kirjallisuutta:

Afriikka (yleistä):

ENGLER, ADOLF: Pflanzengeographische Gliederung von Afrika. (Sitzungsber. Königl. Preuss. Akad. der Wissensch. 1908, ss. 781—837.)

— Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Leipzig 1910.

SHANTZ, H. L. and MARBUT, C. F.: Vegetation and Soils of Africa. (American Geographical Society, Research Series 13. Washington D. C. 1923.)

WILDEMAN, E. de: Les forêts africaines et leur exploitation. (Revue écon. internationale XIII, vol. II, N:o 1, 1921, ss. 185—194.)

Belgian Afriikka:

WILDEMAN, E. de: Les Forêts Congolaises et leur Principales Essences Economiques. Bruxelles 1926.

VERMOESEN, J.-M.-C.: Les forêts du Congo. (Congo III, vol. II, 1922, ss. 108—118, 283—291, 433—444, 615—625.)

— Manuel des essences forestières du Congo Belge (Région équatoriale et Mayumba) I. Bruxelles 1923. (Direction de l'Agriculture du Ministère Belge des Colonies.)

Brittiläinen Afriikka:

HEINRICH XXXII, PRINZ REUSS: Forstwirtschaft in der Kap-Kolonie. (M. d. D. D. G. 1921, ss. 155—160.)

- MARLOTH, R.: Das Kapland, insbesondere das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo, pflanzengeographisch dargestellt. (Wissensch. Ergebn. d. deutschen Tiefsee-Expedition, II:3. Jena 1908.)
 ——— The Flora of South-Africa. I. Capetown and London 1913.
- ROBERTSON, C. C.: The Forests of South Africa. (Emp. For. J. 1924, ss. 99—121.)
- GRANT, D. K. S.: Forestry in Tanganyika. (Emp. For. J. 1924, ss. 33—38.)
- HUTCHINS, D. E.: Report on the Forests of British East Africa. London 1909. Timber Resources of Kenya, Uganda and Tanganyika. (The South African Journal of Industries. 1923, N:o 9, ss. 411—417.)
- TROUP, R. S.: Forestry in Kenya Colony. (Emp. For. J. 1923, N:o 1, ss. 46—63.) The agricultural and forest resources of the Gambia. (Bull. Imp. Inst. 1924, N:o 4, ss. 471—485.)
- CHIPP, T. F.: The forest officers' handbook of the Gold Coast, Ashanti and Northern Territories. London 1922.
 ——— The Gold Coast Forestry Problem. (Emp. For. J. 1923, N:o 1, ss. 64—75.)
- DUDGEON, G. C.: The agricultural and forest products of British West Africa. London 1911. (Imperial Institute Handbooks.)
 ——— Sama. 2nd edition. London.
- GAST, G.: Die britische Kolonie Goldküste. (Mitt. d. Ges. f. Erdkunde, Leipzig 1919—1922, ss. 103—195.)
- LELY, H. V.: The useful trees of Northern Nigeria. Westminster 1925.
- THOMPSON, H. N.: Gold Coast: Report on Forests. London 1910. (Misc. Colon. Reports N:o 66, Cd. 4993.)
 ——— Statements prepared by the Nigerian forest authority for the British Empire Forestry Conference. London 1920.
- Timbers from Nigeria. (Bull. Imp. Inst. 1926, ss. 1—8.)
- Woods from Nigeria as paper-making materials. (Bull. Imp. Inst. 1926, ss. 8—14.)
- UNWIN, A. H.: West African forest and forestry. London 1920.
- PURVIS, J. M.: Forestry in Nyassaland. Statement prepared for the British Empire Forestry Conference. London 1920.
- STEEL, S. STRANG: South African Forestry: a few impressions. (Emp. For. J. 1927, ss. 193—196.)
- ENGLER, A.: Über die Vegetationsverhältnisse des Somalilandes. (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. Phys. math. Kl. 1904.)
- HAMILTON, AGNUS: Somaliland, London 1911.
- Government of Union of South Africa: Statement Relating to the Union of South Africa. (Actes du I:er Congr. Int. de Sylvicult. Vol. II. Rome 1926.)
- Ent. Saksan Afrikka:
- BÜSGEN, M.: Die Wälder unserer Kolonien. (Chr. Wagners Handbuch der Forstwissenschaft. IV, ss. 491—514.)
 ——— Der Kameruner Küstenwald. (Z. f. F. u. Jw. 1910, ss. 264—283.)
- SCHNEE, HEINRICH: Deutsches Kolonial-Lexikon. I—III. Leipzig 1920.
- POYGE, C.: Nutzholzbäume Deutsch-Südwest-Afrikas. (Z. f. F. u. Jw. 1910, ss. 400—426.)
- ENGLER, A.: Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete. I—III. Berlin 1895.
- BERTIN, ANDRÉ: Les bois du Cameroun. Paris 1920. (Mission Forestière Coloniale, Vol. 4.)

- JENTSCH, F. und BÜSGEN, M.: Forstwirtschaftliche und forstbotanische Expedition nach Kamerun und Togo. (Tropenpflanzer, Beiheft N:o 10, 1909, ss. 185—310.)
- JENTSCH, FR.: Der Urwald Kameruns. (Tropenpflanzer, Beiheft N:o 12, 1911, ss. 1—199.)
- MILDBRAED, J.: Der Kameruner Urwald. (Verhandl. Deutsch. Kolonialkongr., Berlin, 1924. Abt. VI, ss. 1—10.)
- METZGER: Die Forstwirtschaft im Schutzgebiet Togo. Jena 1911.
- Ranskan Afrikka:
- BRESCHIN, A.: La forêt tropicale en Afrique, principalement dans les colonies francaises. (La Géographie, Vol. 5, 1902, ss. 431—450, Vol. 6 1902, ss. 27—39, 218—237.)
- MANGIN: Une mission forestière en Afrique Occidentale Française. La Géographie 1924.
- MAIRE, RENÉ: Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Service Cartographique. Alger 1926.
- MARC, M.: Notes sur les forêts de l'Algérie. Alger 1916.
- Sur les forêts de l'Algérie. (R. d. E. et F. 1925, ss. 512—515.)
- WOOLSEY, THEODORE S.: French Forests and Forestry: Tunisia, Algeria, Corsica. New York 1917.
- BERTIN, ANDRÉ: Les bois du Gabon. Paris 1918. (Mission Forestière Coloniale. Vol. 2.)
- CHEVALIER, AUGUSTE: La forêt et les bois du Gabon. Paris 1916. (Les végétaux utilisés de l'Afrique tropicale française, Vol. 9.)
- LECOMTE, HENRI: Les bois d'Analamaxaotra (Madagascar). Paris 1922.
- >— Les Bois coloniaux. Paris 1923.
- LOUVEL: Notes sur les Bois de Madagascar. (Bull. économ. de Madagascar 1921, fasc. 3 & 4, 1922, fasc. 1.)
- Inst. Int. d'Agr.: La question forestière au Maroc.
- >— Notice sur les forêts de l'Algérie.
- >— La situation forestière du Dahomey.
- >— La situation forestière de la Haute-Volta. Actes du I:er Congr. Int. Vol. II. Rome 1926.
- >— Forests and Forestry: Algeria. Morocco. Rome 1925.
- BRAUN-BLANQUET, J. et MAIRE, R.: Etudes sur la Végétation et la Flora marocaines. (Mém. Soc. Sc. nat. du Maroc. 1924.)
- HESS, E.: Forstliches aus dem Mittlern Atlas. (Festschrift Carl Schröter. Zürich 1925, ss. 778—793.)
- OLUFSEN, OLE: Marokko. (Geogr. Tidskr. 1920.)
- OECHSLIN, MAX: Die forstlichen Verhältnisse in Tunisien. (Schw. z. f. Fw. 1925, ss. 183—197, 233—236.)
- BERTIN, ANDRÉ: Les bois de la Côte d'Ivoire. Paris 1918. (Mission Forestière Coloniale, Vol. 1.)
- Portugalin Afrikka:
- SIM, JAMES: Forest flora and forest resources of Portuguese East Africa. Aberdeen, Scotland, 1909.

Etelä-Amerikka.

Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin.

Etelä-Amerikka, joka ääriviivoiltaan suuresti muistuttaa Afrikkaa, on lähes 2 kertaa niin laaja kuin Eurooppa, nim. n. 18. s milj. km². Asukasluku (n. 77 milj.) sitävastoin on vain n. 1/7 Euroopan väkiluvusta. Asutus on tihein rannikkoseuduissa, laaja sisämaa on hyvin harvaan asuttua. Geologiselta rakenteeltaan Etelä-Amerikka on siinä suhteessa Afrikan vastakohta, että valtava pääosa (n. 2/3) sen alasta on alankoa, Afrika kun sitävastoin on suurimmaksi osaksi ylänkömaata. Järviä on vähän, mutta jokiverkosto on hyvin laaja. Amazonin ja sen lisäjokien alue on maailman laajin jokialue (7 milj. km²). Myös Rio de la Plata ja Orinoco ovat maailman mahtavimpia virtoja.

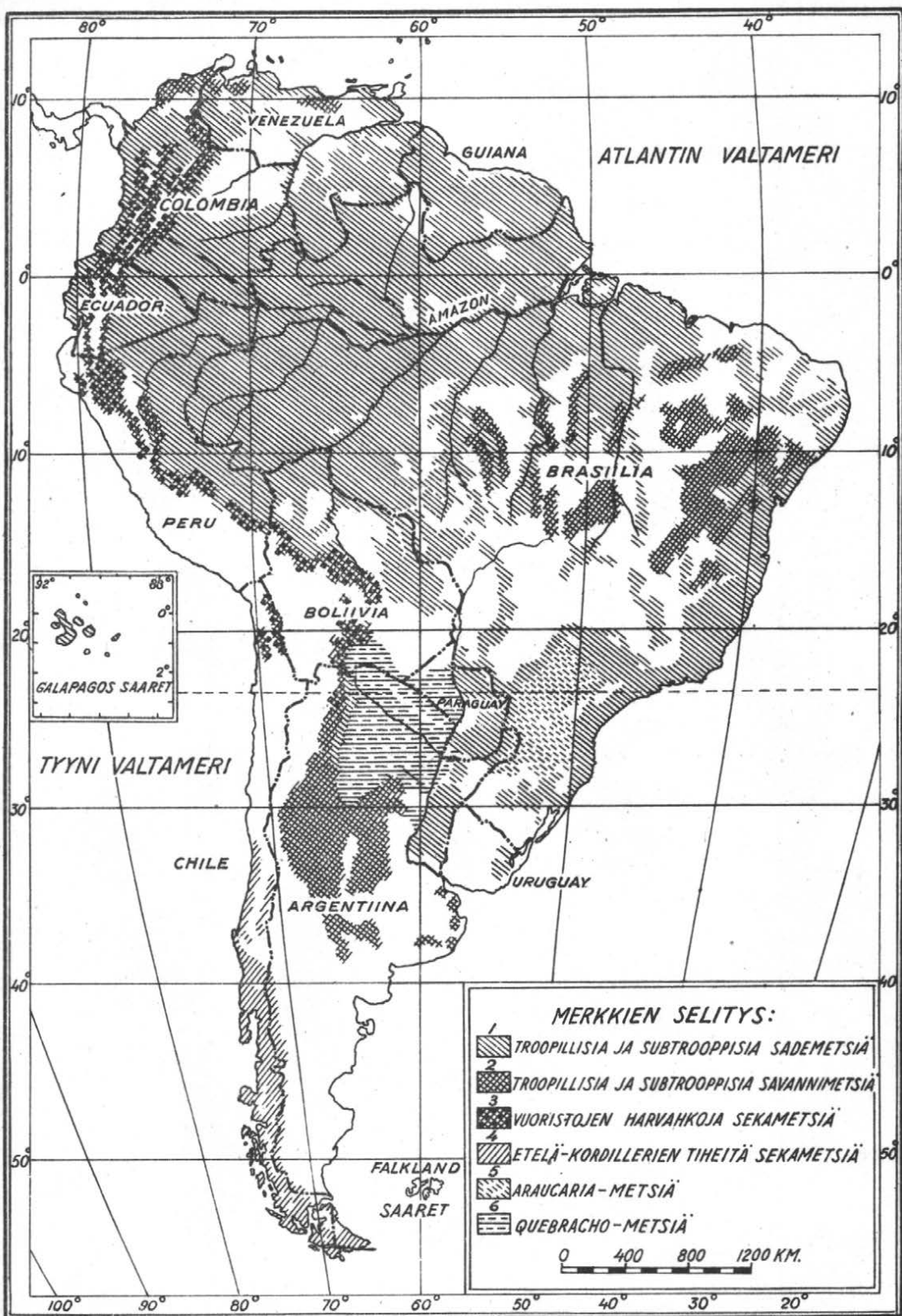
Kuten Afrikassa vallitsee Etelä-Amerikassakin päiväntasaajan molemmin puolin, pääasiassa Amazon-joen laaksossa, mutta myös osassa itärannikkoa sekä Panaman kannaksen puolella trooppillinen sadeilmasto. Tämän ilmastoalueen pohjois- ja varsinkin eteläpuolella on laaja trooppillinen savanni-ilmaston alue. Etelään päin Paraná- ja Uruguay-jokien alangolle siirryttäessä ilmasto muuttuu subtrooppiseksi monsuuni- (kameelia-) ilmastoksi vaihtuakseen näiden jokien suupuolella kuivaksi subtrooppiseksi ilmastoksi (espi-naali- ja etelämpänä Itä-Patagonian ilmastoksi), jonka alue ulottuu etelää kohti yhä kapenevana aina Magalhaësin salmeen saakka. Länsi-Patagoniassa ja Chilen eteläosassa vallitsee viileä havumetsä-ilmasto. Pohjoisempana tavataan Chilen alueella fuchsia- ja erica-ilmastoa sekä lopuksi aavikkoilmastoa, jota jatkuu Andien länsipuolelle Perun yli aina päiväntasaajan lähetyville saakka. Andien itärinteillä on kapealti fuchsia-ilmastoa, ylempänä vallitsee ylänkö-savanni-ilmasto ja ylinnä tunturi-ilmasto.

ZON jakaa Etelä-Amerikan metsät niiden taloudellista arvoa silmällä pitäen 7 alueeseen («regioniin»). Tämä jako on hieman muovaituna seuraava:

| I Troopilliset metsät: | Ala, milj. ha. |
|---|----------------|
| 1. Varsinaiset troopilliset sademetsät (Tropical hardwoods) | 418 |
| 2. Mahonkimetsät (Mahogany region) | 22 |
| 3. Nectandra-metsät (Greenheart region) | 62 |
| II Subtrooppiset metsät: | |
| 4. Subtrooppiset sademetsät (Subtropical hardwoods) ... | 67 |
| 5. Quebracho-metsät (Quebracho region) | 105 |
| 6. Paraná- (Araucaria-) metsät (Parana pine region) ... | 80 |
| III Osaksi subtrooppiset, osaksi viileän vyöhykkeen metsät: | |
| 7. Antarktiset havu- ja lehtimetsät (Chilean pine-beech region) | 25 |
| | Yhteensä 779 |

1. Troopilliset sademetsät käsittävät pääosan Amazon-joen valtavan laajasta alueesta. Sitäpaitsi on itärannikolla n. 13. ja 25. eteläisen leveysasteen välillä kapeahko troopillisten sademetsäin alue. Nämä metsät ovat mitä rehevimpiä ja niiden puulajien lukumäärä on erinomaisen suuri, kohoten kolmannelle tuhannelle.

Amazon-joen seudun aarniometsät muodostavat tiettävästi maailman suurimman yhtäjaksoisen metsäalueen. Niissä voidaan erottaa kolme toisistaan jonkin verran eroavaa aluetta: merenrantametsät, Amazon-joen tulva-alueiden metsät ja tulva-alueen ulkopuolella olevat kovan maan sademetsät. Merenrantametsät, »mangales», käsittävät Amazon-joen suussa olevat metsät. Nämä muistuttavat paljon Afrikan sekä Itä-Intian saarten troopillisia rannikkometsiä. Ne ovat verraten lajiköyhiä, yleisimmät puut ovat eri mangrove-lajit. Toisen osan muodostavat Amazon-joen tulva-alueiden metsät, »varzeas». Nämä ovat puulajikokoomukseltaan sangen vaihtelevia. Tältä alueelta on arvokkain kautsukkipuu, *Hevea brasiliensis*, kotoisin; sen ohessa tavataan siellä useita muitakin kautsukkipuita, kuten esim. eräitä toisia *Hevea*-lajeja sekä *Mahinot*-, *Murandra*-, *Sapium*-, *Castilloa*- ja *Hanconia*-lajeja. Kautsukki onkin näiden metsien tärkein tuote. Myöskin kapokkipuu (*Ceiba pentandra*) kasvaa näillä tulvaisilla jokirantamilla, sekä lisäksi useita arvokkaita väri- ja kova-puulajeja. Joen ylemmän juoksun varrella oleville metsille ovat etenkin useat palmulajit luonteenomaisia. Puut ovat siellä erittäin nopeakasvuisia ja saavuttavat 10—15 vuodessa 2—3 jalan paksuuden. Näiden nopeakasvuisten joukossa on useita verraten pehmeäpuisia lajeja.



Kartta 4. ETELÄ-AMERIKAN METSÄT. Map 4. Forests of South America.

Legend: 1) Dense hardwood forests of the humid tropical and subtropical regions, 2) Open hardwood forests of the dry tropical and subtropical regions, 3) Mixed forests of the temperate mountain regions, 4) Dense mixed forests of the southern Cordillera, 5) Araucaria forests, 6) Quebracho forests.

Kauempana joenrantamilta, paikoilla, joille tulva ei ulotu, ovat lajirikkaimmat ja tiheimmät kovan maan varsinaiset sademetsät. Siellä viihtyy komea *Bertholetia excelsa*, jonka siemenet käyvät kaupassa para-pähkinöiden nimellä. Puunsa vuoksi arvossa pidettyjä ovat varsinkin *Cedrela*-lajit (*Cedrela odorata* ja *C. brasiliensis*), joiden pehmeätä, helposti käsiteltävää puuta käytetään esim. sikarilaatikoiden valmistamiseen. Nämä sekä »*acapia*» (*Vonacapona americana*) ja »*peroba*» (*Aspidosperma* sp.) ovat tärkeimmät sekä vientipuina että kotimaan käyttöpuina. »*Pernambuk*»- eli oikea *brasil*-puu (*Caesalpinia echinata*) ja »*jakarandapuu*» (*Dalbergia* sp.) ovat haluttuja hienompiin puusepäntöihin sekä edellinen myöskin värjäykseen. Näiden laajojen metsien käyttämistä ehkäisee trooppillisten metsien tavallisten vaikeuksien lisäksi myös työvoiman puute, sillä Amazon-joen alue on hyvin harvaan asuttua.

Trooppilliseen sademetsäalueeseen kuuluu vielä se rantakaistale, joka Amazonin suun eteläpuolella ulottuu n. 13. etel. leveysasteen seudulta 25. asteen tienoille. Tämän kaistaleen leveys vaihtelee muutamasta mailista aina 200 mailiin. Metsät ovat yleensä vielä lajirikkaampia ja tiheämpiä sekä puut pitempiä kuin Amazon-joen alueella.

Merenrannan peittävät mangrovemetsät, jotka suojaavat rannikkoa aaltojen syövyttävältä vaikutukselta. Taloudellisesti tärkein on *peroba*-puu (*Aspidosperma* sp.); muista mainittakoon *Cedrela*-lajit, *Nectandra*, »*palisanderi*» (*Machaerium* sp.) ym. Kaikkiaan tunnetaan tällä alueella toistaiseksi n. 50 käyttökelpoista puulajia.

2. Mahonkimetsät käsittävät luoteessa, pääasiassa Columbia-valtiossa, kapeahkon rannikkoalueen. Tällä alueella kasvaa oikea mahonkipuu¹⁾ (*Suietenia mahagoni*), *Meliaceae*-heimoon kuuluva kookas (n. 20—45 m pitkä, 2.5—3.5 m paksu), komea puu, joka on levinnyt myös Keski-Amerikkaan ja Länsi-Intian saarille. Jo 18. vuosisadan keskivaiheilta saakka on sen helposti kiilloitettavaa, kaunista, tumman punaruskeata puuta käytetty huonekaluihin ja se on yhä nykyjäänkin kenties halutuin huonekalupuuna. Kovuudestaan ja lujuudestaan huolimatta mahonki on suhteellisen kevyttä (ominaispaino 0.56—0.88). Mahonkipuu ei esiinny metsikköinä, vaan seka-puuna, mikä tietysti vaikeuttaa kaatoa ja kuljetusta. Tämän alueen mahonkipuun tuotanto onkin nykyjään varsin vähäinen. — Muista puulajeista mainittakoon *Achras sapota*, jonka maitiaisnesteestä saadaan guttaperkan sijaketta sekä amerikkalaisten suosimaa purukumia.

¹⁾ Puutavaramarkkinoilla esiintyy »mahongin» nimellä parisataa eri puulajia, jotka eivät useimmat ole sukuakaan oikealle mahongille eikä niistä muutamilla ole oikean mahongin kanssa paljon muutakaan yhteistä kuin nimi.

3. *Nectandra*-metsät muodostavat pääosan Guayanan ja Venezuelan metsistä. Tärkein puulaji on *Lauraceae*-heimoon kuuluva vihreäsydän (*greenheart*, *Nectandra radioci*), jonka erittäin raskas, kova ja luja puu on hyvin haluttua laivanrakennusainetta. Samoihin tarkoituksiin käytetään myös mora-puuta (*Dimorphandra excelsa*), joka esiintyy *greenheart*-puun seurassa. *Mimusops* *balatan* maitiaisnesteestä saadaan balataa (balatakautsukkia), josta valmistetaan etenkin konehihnoja, mutta myöskin kumianturoita ym. Ennen puut aina kaadettiin ja maitiaisneste vuodatettiin sitten runkoon viilletyistä uurteista; vasta puitten ruvettua tällaisen ryöstöhakkauksen johdosta hupenemaan on ryhdytty juoksuttamaan balatanestettä kasvavista puista. Keskikokoisesta puusta saadaan edellistä tapaa käytettäessä 3—6 kg balataa, jälkimmäisellä tavalla sitävastoin 1 kg, mutta tällöin voidaan samaa puuta käyttää monet kerrat.

4. *Subtrooppiset sademetsät* esiintyvät Andien itärinteillä kapeahkona vyöhykkeenä 10. pohj. lev. asteen tienoilta aina 25. etel. lev. asteen seuduille saakka, 1 000—2 000 metrin korkeudella merenpinnasta. Miltei koko tällä alueella kasvaa osaksi sekapuuna, osaksi ryhmittäin kiinapuita (*Cinchona*), joiden kuoressa olevia alkaloideja, ennen kaikkea kiniiniä, suuressa määrin käytetään lääkeaineena. *Cinchona*-suku (heimo *Rubiaceae*) käsittää muutamia kymmeniä lajeja, joista tärkeimmät ovat *C. succirubra*, *C. calisaya*, *C. ledgeriana* (paras kuori), *C. longifolia* ja *C. officinalis*. Euroopassa tuli kiinakuoren kuumetta parantava ominaisuus tunnetuksi 17. vuosisadan puolivälissä, ja kiinapulverin käytäntö laajeni nopeasti. Ryöstöhakkuiden johdosta kiinapuut ovat Andien rinteillä käyneet vähiin ja nykyisin ovatkin kiinakuoren päätuottajia aivan toiset seudut, nim. Ceylon, Java ja Intia (Himalajan rinteet).¹⁾ Kasvinjalostuksen avulla on kiinapuiden alkaloidipitoisuus saatu tuntuvasti kohotetuksi.

5. *Quebracho*-metsäin alue käsittää koillis-Argentinan, Paraguayn ja kaakkois-Bolivian ja pistäytyy hiukan Brasilian puolellekin. Nimi johtuu Quebracho-puusta (*Quebracho colorado*, *Quebrachia l. Loxopterygium lorentzii*), jota kasvaa koko tällä laajalla alueella. Quebracho-puu on hidaskasvuinen, lyhyeksi (8—10 m:n pituiseksi) varttuva puu. Sen puuaine on erittäin kovaa ja raskasta (ominaispaino ilmakuivana n. 1.1), kestää erinomaisesti säänvaihteluita ja on senvuoksi haluttua ratapölkyiksi sekä laiva- ja vesirakennuksiin. Vielä suurempi on kuitenkin puun käyttö parkkiaineen valmistukseen, sillä sen parkkihappopitoisuus on hyvin suuri, 21—28 % eli

¹⁾ Kiinakuoren kauppa oli aikoinaan espanjalaisten monopolina ja sen hinta oli senvuoksi korkea. Ankarasta rangaistusuhkasta ja valvonnasta huolimatta onnistui saksalaisen HASSKARLIN v. 1854 viedä puun siemeniä Javaan ja koteuttaa puu sinne.

toista vertaa suurempi kuin esim. tammen. Tämä sen ominaisuus on tehnyt Keski-Euroopassa ennen yleisen tammikuorimetsän kasvatuksen kannattamattomaksi. Ennen vietiin puu jalostamattomana maasta, nyt se sitävastoin enimmäkseen valmistetaan parkkihappoekstraktiksi ja lähetetään vasta tässä muodossa kulutusmaihiin. Taloudellisesti käyttömahdollisessa määrässä quebracho-puuta esiintyy n. 33 ½ milj. ha:n alalla. Liikennereittien lähettyvillä olevat metsät ovat ryöstöhakkausten johdosta jo melkoisesti huvenneet. Paitsi »oikeasta» quebracho-puusta, saadaan myös *Quebrachia* l. *Schinopsis Balansæa*sta quebracho-ekstraktia. — Myöskin cedropuuta (*Cedrela fissilis*) viedään tältä alueelta.

6. Paraná-metsäin alue sijaitsee edellisen alueen ja Atlantin rannikon välillä. Tällä alueella ovat Etelä-Amerikan laajimmat ja arvokkaimmat havumetsät, paraná-metsät, joista alueen nimityskin johtuu. Paraná (pinheiro ja pinho ovat sen paikalliset nimitykset, kasvitiet. nimi on *Araucaria brasiliiana*) on n. 30—36 m:n pituiseksi varttuva, vanhempana korkealle oksista puhdistunut, tupsulatvuksinen puu. Rinnankorkeusvahvuus saattaa joskus olla jopa 2—3 m. Sen puuaine ei vedä vertoja meikäläiselle männylle tai pohjois-amerikkalaisille havupuille. Niinpä sillä on suurempi taipumus vetäytyä kieroon, ja pihkaiset oksat putoilevat helposti pois sahatavarasta. Itse puu on päinvastoin kuin oksat niukasti pihkaista eikä senvuoksi kestä kovin kauan ulkoilmassa, varsinkin kun lisäksi termiititkin sitä halukkaasti tuhoavat. Toiselta puolen pihkaköyhyytensä vuoksi se soveltuu paperiteollisuuden raaka-aineeksi.

Paraná-metsässä voidaan erottaa 4 eri latvuserrosta Ylimmän (24—36 m) muodostaa paraná-mänty yksinänsä, seuraavan (18—24 m) pääasiassa eräät *Lauraceae*-heimon puulajit, varsinkin *Nectandra* sp., mutta myöskin *Maliaceae*- (*Cedrela* sp.), *Leguminoceae*-, *Bignoniaceae*-, *Myrtaceae*- ym. heimoja on siinä edustettuina; kolmannessa latvuserroksessa (9—18 m) ovat huomattavimpana osana *Lauraceae*- ja *Myrtaceae*-heimojen puulajit ja alimmalle kerrokselle (3—9 m) vihdoin ovat ominaisia etenkin puumaiset sananjalat sekä *Ilex paraguayensis*. Paraná-metsikön kuutiomäärä hehtaaria kohden on meikäläisiin havumetsiin verrattuna melkoisen alhainen, keskimäärin saadaan nim. hehtaarin alalta 60 m³ sahapuuta ja parhaassakaan tapauksessa ei täyttä 150 m³. Suurikokoisimpia yksilöitä ei enää ole saatavana rautateiden lähistöiltä. — Paraná-puun siemenet ovat tärkeä ravintoaine.

Erikoista mainitsemista ansaitsee *Ilex paraguayensis* (»yerba mate»), jonka lehdistä valmistetaan Etelä-Amerikassa yleistä ja muuallakin jonkin verran käytettyä teen tapaista juomaa »mate» teetä (matte, maté, jesuiittatee, lähetystee). Nykyisin tätä pensasta jo jossakin määrin viljelläänkin. Vuosittainen käyttö Etelä-Ameri-

kassa nousi ennen sotaa n. 50 milj. kiloon, josta pääosa saadaan juuri paraná-metsien alueelta.

7. Antarktiset havu- ja lehtimetsät. Tähän »regioniin» ZON lukee Etelä-Chilen (n. 37. lev. asteesta etelään) ja siihen rajoittuvien Argentinan osien metsäseudut. Näiden metsien luonteenomaisin puusuku on antarktinen pyökki, *Nothofagus*, jota on useita lajeja, jotkut ainaviheriöiviä, toiset lehtensä varistavia. Ylemmissä vyöhykkeissä esiintyy 37. ja 40. lev. asteiden välillä komea Chilen mänty l. »pehuen», *Araucaria imbricata*, (pituus parhaassa tapauksessa 40—50 m, rinnankorkeus-läpimitta yli 2 m), paranán lähisukulainen, joka muodostaa metsiä n. 2 milj. ha:n alueella. Alikasvoksena on näissä metsissä *Nothofagus*- ym. lehtipuulajeja. Araucarian ohessa tavataan vuoristoissa muitakin havupuita: *Podocarpus*, *Libocedrus* ym.; *Fitzroya patagonican* alempana, tasangolla sijaitsevat mahtavat metsiköt ovat suurimmaksi osaksi hävitetyt; vuoristoissa niitä vielä on säilyneinä. Myöskin araucaria-metsät olisivat varmaan jo hävitetyt, elleivät ne sijaitsisi vaikeapääsyisissä vuoristoseuduissa. Sittenkin niiden alue on supistumassa, osaksi kulovalkeiden johdosta, osaksi koska intiaanit ja papukaijat suuressa määrässä syövät tämän puun siemeniä.

Metsäalan jakaantuminen eri valtioiden kesken sekä näiden suhteellinen metsäisyys käy selville taulukosta 3, joka on laadittu pääasiallisesti ZONin ja *Statesman's Yearbookin* mukaan.

Taulukko 3. Etelä-Amerikan metsävarat.

Table 3. *Forests of South-America.*

| Valtio <i>State</i> | Koko maa-ala, milj. ha <i>Total land area, mill. hectares</i> | Metsäala <i>Forest area</i> | | Asukas- luku, milj. <i>Population, mill.</i> | Metsää asukasta kohden, ha <i>Forest area per head of population, hectares</i> |
|-------------------------|--|---------------------------------------|----------------------|--|---|
| | | milj. ha <i>mill. hectares</i> | % <i>per cent</i> | | |
| Argentina | 279 | 106.0 | 38.0 | 10.3 | 10.2 |
| Bolivia | 159 | 51.0 | 32.1 | 3.5 | 14.6 |
| Brasilia | 850 | 404.0 | 47.5 | 37.4 | 10.8 |
| Chile | 75 | 11.7 | 15.6 | 4.0 | 2.9 |
| Columbia | 128 | 60.7 | 47.4 | 8.0 | 7.6 |
| Ecuador | 31 | 23.3 | 75.8 | 2.0 | 11.0 |
| Guayana | 32 | 27.0 | 84.7 | 0.4 | 67.5 |
| Paraguay | 45 | 15.0 | 33.3 | 0.9 | 16.7 |
| Peru | 143 | 90.6 | 63.4 | 5.5 | 16.5 |
| Uruguay | 19 | 0.4 | 2.1 | 1.7 | 0.2 |
| Venezuela | 102 | 41.7 | 40.8 | 3.1 | 13.5 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 1 863 | 831.4 ¹⁾ | 44.2 | 76.8 | 10.8 |

¹⁾ Koko metsäala-määrä ei käy yksin aiemmin metsäalueista esitettyjen lukujen kanssa. Tämä johtunee siitä, että eri alueihin ei ole laskettu mukaan pienempiä erillisiä metsäalueita. Muutenkin eri arviot ovat siksi häilyviä, että 100 milj. ha:n eroavaisuuksia ei tarvitse ihmetellä.

Kirjallisuutta:

- ANDERSSON, GUNNAR: Sydamerikas virkestillgångar. (Skf. T. 1917, Bilaga 1, ss. 299—316.)
- BRYANT, RALPH CLEMENT: Lumber, its Manufacture and Distribution. New York 1922.
- KERR, GEORGE A.: The quebracho forests of South America. (Bull. Pan Americ. Union 1922.)
- KEY, HELMER: Det latinska Amerikas naturtillgångar. (Sv. Dagbladet 1923, Ref. Trävaruind. 1923, N:o 30, ss. 6—7.)
- NORDENSKIÖLD, ERLAND: Syd-Amerika. Upsala 1919.
- SHELFORD, VICTOR E.: Naturalist's Guide to the Americas. Baltimore 1926.
- VAHL, MARTIN: Vegetationskort över Sydamerika. (Geogr. Tidskr. 1920, ss. 197—204.)
- WHITBECK, R. R.: Economic Geography of South America. London 1926.
- WICKENBURG, E. GRAF v.: Fahrten und Ritte durch die la Plata Staaten und Chile. München 1924.
- ZON, RAPHAEL: South American timber resources and their relation to the world's timber supply. (Geogr. Rev. 1916, ss. 256—266.)

Brasilia.

Suurin ja myöskin metsätaloudellisesti tärkein Etelä-Amerikan valtioista on Brasilian liittotasavalta. Sen äärettömistä mittasuhteista saa jonkinlaisen käsityksen vertailemalla sitä muihin maihin ja maanosiin. Brasilia on nim. alaltaan suurempi kuin koko Australia tai Pohjois-Amerikan Yhdysvallat sekä lähes yhtä suuri kuin Eurooppa. Sen metsäala on 1/3 suurempi kuin Euroopan ja n. 2 kertaa niin suuri kuin Yhdysvaltain. Sen alueella on noin puolet koko Etelä-Amerikan metsäalasta ja sitäpaitsi mantereen taloudellisesti käyttömahdolliset havumetsät sijaitsevat siellä jokseenkin kokonaan.

Arvokkaita lehtipuita Brasiliassa on sängen monta lajia: hienoja kallisarvoisia huonekalupuita, väripuita ym. Väripuiden merkitys on kuitenkin paljon pienentynyt sen jälkeen, kun saksalaiset rupesivat valmistamaan keinotekoisia aniliinivärejä. — Lehtipuiden joukossa on useita niin pehmeitäkin lajeja, että niitä voidaan mukavasti käyttää havupuun sijakkeena rakennusteollisuudessa yms. tarkoituksiin, joihin yleensä käytetään havupuuta.

Tärkein Brasilian metsien tuote kansainvälisillä markkinoilla on kuitenkin ollut kautsu (raakakumi), jota saadaan useista *Hevea*-suvun puista. — Tämän vuosisadan alussa Brasilia tyydytti yksinään jotenkin koko maailman raakakumitarpeen. Niihin aikoihin englantilaiset kuitenkin alkoivat perustaa suuria kumipuuplantaašeja Itä-Intiassa oleville alueilleen, Malakan niemelle ja Itä-Intian saaristoon. Myöskin Hollannin Itä-Intian alueet alkoivat tuottaa kautsua. Vaikkakin Brasilian kautsun tuotanto määrälleen on pysynyt koko tämän vuosisadan ensimmäisen neljänneksen jotenkin samana olleen n. 35—40 000 tonnia vuodessa, on sen suhteellinen osuus koko maailman kautsun tuotannossa yhä pienentynyt. V. 1913 se oli vielä 42 %, Englannin Itä-Intian 17 % ja Hollannin Itä-Intian 3.6 % koko kautsun tuotannosta. V. 1919 oli Brasilian osuus laskenut jo 8.9 %:iin, v. 1920 6.7 %:iin ja v. 1921 5.7 %:iin samalla kuin Englannin Itä-Intian osuus samoina vuosina oli jo 55 % sekä Hollannin Itä-Intian vastaavat prosenttimäärät 14, 18 ja 21. V. 1927 Brasilian osuus oli 5.1 %, Englannin Itä-Intian 54.0 % ja Hollannin Itä-Intian 37.5 %. Vastaisuudessa Brasilian osuus tosin voi taas kasvaa, sillä yhdysvaltalaiset autotehtailijat (Ford) ovat alkaneet perustaa laajoja kumiplantaašeja Amazon-joen laaksoon.

Arvokkain Brasilian havupuista on »paraná»-mänty. Se peittää suuria aloja varsinkin Etelä-Brasiliassa; eräitten arviolaskelmien mukaan olisi näissä paraná-metsissä 700—1 400 milj. m³ arvopuuta.

Paraná on verraten hyvä sahapuu ja se kasvaa nopeasti. V. 1913 paraná-sahatavaran tuotanto oli n. 113 000 m³, mutta sodan aikana se edullisten konjunktuurien johdosta nousi kolminkertaiseksi. Euroopan puunviejät jäivät silloin suureksi osaksi pois Etelä-Amerikan markkinoilta, joten mantereen eräiden muidenkin valtioiden oli tyydytettävä puuntarpeensa Pohjois-Amerikasta tuodun puun ohessa myös paraná-puulla. Brasilian sahateollisuus edistyiikin siihen aikaan nopeasti. Kun ennen sotaa tyydytettiin 40 % maan puuntarpeesta ulkomaisella tuonnilla, tulee Brasilia nykyään jotenkin kokonaan toimeen omalla sahatavaran tuotannollaan ja lähettää yhä lisääntyviä määriä tuotteitaan myöskin ulkomaille, etenkin Argentiinaan.

Paraná-sahatavaran vienti on ollut esim. v. 1913 4 400, v. 1921 29 000, v. 1922 40 000 ja v. 1923 57 300 standarttia.

Ilmeisesti Brasilian sahateollisuus on edelleen ripeästi edistymässä. Sen kehittämiseksi maan hallitus myöntää huokeakorkoisia kuoletuslainoja kotimaisille sähköyhtiöille, työskentelee liikenneolojen parantamiseksi ja suojelee kotimaista sahateollisuutta erittäin korkeilla suojelustulleilla. Epätietoista kuitenkin on, pystyykö paraná-puu kauaksi aikaa syrjäyttämään markkinoilta sitä arvokkaammat ulkomaiset havupuut, varsinkin jos otetaan huomioon, että sota-ajan aiheuttaman suuren taloudellisen nousun johdosta puun tarve Brasiliassa on nopeasti lisääntynyt. Huomattava on myös, että kuljetusreittien varsilla olevat paraná-metsät on jo suureksi osaksi hävitetty.

Myöskin paperiteollisuus on Brasiliassa kehittynyt voimakkaasti sodan aikana ja sen jälkeen turvanaan korkea tullisuoja ja valtion avustus. Vuotuinen valmistus nousi v. 1922 n. 12 000 tonniin, v. 1924 n. 36 000 tonniin ja v. 1926 jo n. 60 000 tonniin. Toistaiseksi Brasilia on kuitenkin vielä tuonut suuren osan tarvitsemastaan paperitavarasta ulkomailta, vieläpä yhä lisääntyvässä määrässä, sillä kulutus on kasvanut vielä nopeammin kuin kotimainen tuotanto. Tuonti on ollut esim. vv. 1921—23 seuraava:

| Vuonna | Puuvanuketta tonnia | Pahvia tonnia | Painopaperia tonnia | Kirjoituspaperia tonnia | Muuta paperia tonnia |
|------------|------------------------|------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1921 | 3 220 | 933 | 22 617 | 1 434 | 2 955 |
| 1922 | 10 732 | 1 077 | 37 078 | 1 607 | 2 977 |
| 1923 | 18 489 | 1 949 | 39 516 | 1 566 | 4 203 |

Ei ole mahdotonta, että sitä mukaa kuin paperiteollisuuden raaka-aineena opitaan käyttämään yhä useampia brasilialaisia puulajeja, tämä maa, jolla on sangen suuret metsävarat, vielä voi kohota maailman huomattavimpien paperiteollisuusmaiden joukkoon.

Mutta ei ainoastaan paperiteollisuuden alalla, vaan myöskin useitten arvokkaiden kovien lehtipuitten hankkijana Brasiliassa on suuret mahdollisuudet saavuttaa huomattava sija maailman markkinoilla, joskin sen ilmeisesti itsensä on hankittava havupuunsa muualta.

Metsätalous on Brasiliassa ollut toistaiseksi varsin alku-eräisellä kannalla. Suuria metsäaloja on pilattu ryöstöhakkuilla, ja tulen hävitysten rajoittamiseksi kuivemmillä seuduilla ei ole tehty sanottavasti mitään. Viime aikoina on kuitenkin ruvennut näkymään oireita siihen suuntaan, että metsätalous aiotaan järjestää järjestyksellisesti järjestykselliseksi. V. 1921 perustettiin mm. metsähallitus valtionmaiden hoitoa varten. (Valtio omistaa n. puolet metsäalasta, loput ovat yksityisten, etupäässä suurten yhtiöiden.) Metsähallituksen tehtäviin kuuluu myöskin metsävarojen inventoiminen, metsätaloudellisen valistuksen ja opetustyön järjestely ym. metsätalouden edistämistoiminta.

Kirjallisuutta:

- As madeiras do Brasil. Rio de Janeiro 1918, Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio, Serviço de Informações.
- BIELER, ADOLF: Brasilien (Auslandwegweiser 4). Hamburg 1920.
- BRANDT, B.: Kulturgeographie von Brasilien. Stuttgart 1922.
- CAMERON, C. R.: Certain trees of Brazil: their economic and industrial uses. (Bull. Pan Americ. Union 1922, ss. 486—492.)
- ESCHERICH, K.: Brasilianische Skizzen. I. Aufforstungen. (Fw. Cbl. 1926, ss. 560—565.)
- LE COINTE, PAUL: L'Amazonie brésilienne: Le pays, ses habitants, ses ressources, notes et statistiques jusqu'en 1920. 2 vol. Paris 1922.
- NAVEZ, A.: La Forêt Equatoriale brésilienne. (Bull. Soc. R. Bot. Belgique 57. 1924.)
- DE SAMPAIO, A. J.: O Problema Florestal no Brasil em 1926. (Actes du Ier Congr. Int. de Sylvic. Vol. II. Rome 1926.)
- SCHWARZ, W. L. and others: Rubber production in the Amazon valley. Washington D. C. 1925. (U. S. Dept. of Comm., Bureau of Foreign and Domestic Comm., Trade promotion Series N:o 23.)
- SHÜLER, H.: Brasilien, ein Land der Zukunft. 4 Aufl. Stuttgart und Berlin 1919.
- WHITFORD, H. N.: The Structure and Use of the Paraná Pine Forests of Brazil. (J. of F. 1919.)

Argentina.

Vaikka Argentinan metsäala on sekä suhteellisesti että absoluuttisesti sängen suuri, ei se kuitenkaan tule omilla metsäntuotteillaan toimeen, vaan huomattavat määrät etenkin sahatavaraa ja paperia on tuotava muualta. Tähän omituiseen asiintilaan vaikuttavat monet eri seikat. Ensinnäkin koko metsäalasta ei liene enempää kuin puolet kunnollisia metsiä (*Statesman's Yearbook* v:lta 1926 mainitsee metsien alaksi vain 38.9 milj. ha), ja niistäkin huomattava osa on kuljetusneuvojen puutteellisuuden takia ainakin toistaiseksi saavuttamattomissa. Käyttökelpoisia havumetsiä on aivan vähän (n. 5 % koko metsäalasta), ja puunjalostusteollisuus on viime aikoihin saakka ollut hyvin kehittymätön.

Argentinan puulajeista on taloudellisesti tärkein quebracho; vaikkakin useilla muilla puulajeilla on huomattava sija kotimaisessa ja paikallisessa kulutuksessa, ei niillä ole sanottavaa merkitystä kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla.

Metsien omistussuhteet ovat ainakin kansalliselta näkökannalta katsoen perin epäedulliset. Valtio omistaa ainoastaan 8.7% metsäalasta ja muu osa on melkein kokonaan suurten, enimmäkseen ulkolaisten yhtiöiden hallussa. Houkutellakseen maahan ulkolaista pääomaa ja yritteliäisyyttä valtio on luovuttanut alueita puunjalostusteollisuus-, rautatie- ja plantaašiyhtiöille. Itsenäinen maataomistava talonpoikaisluokka puuttuu siten maasta melkein kokonaan.

Metsien kasvusta ei ole mitään varmoja tietoja. Kuivien seutujen metsät ovat yleensä erittäin hidaskasvuisia, sitäpaitsi tuli ja ryöstöhakkaukset tekevät niin paljon tuhoja, että metsät siellä sekä alueeltaan että puuvarastoltaan ovat taantumassa. Kosteampienkaan seutujen aarniometsissä ei kasvu voi olla varsin mainittava metsien yli-ikäisyyden takia. ZON arvioi koko maan metsien vuotuisen kasvun ainoastaan ¼:ksi puun kulutuksesta, jonka hän laskee olleen vv. 1925—1927 keskimäärin n. 5.5 milj. m³ vuotta kohden.

Tasavallan suurimpana puutavaran kuluttajana ovat rautatiet.

Maan tärkein metsistä saatu vientitavara on quebracho. Aiemmin sitä vietiin pölkkyyinä, etupäässä Saksaan ja Yhdysvaltoihin, mutta kuljetuskustannusten vähentämiseksi on viime aikoina yhä

suurempi osa quebrachon viennistä tapahtunut ekstraktin muodossa. V:sta 1911, jolloin quebracho-pölkkyjen vienti oli suurimmillaan, 438 000 tonnia, se on vähitellen laskenut ja oli v. 1924 ainoastaan 92 000¹⁾ tonnia; ekstraktin vienti sitävastoin oli samoina vuosina 68 000 ja 220 000 tonnia. Quebracho-teollisuudessa onkin Argentinalla melkein pä monopoliasema maailman markkinoilla; se hankkii yli 80 % koko maailman quebrachon kulutuksesta. Teollisuus on miltei yksinomaan suuren ulkolaisen yhtiön »Forestal Land, Timber & Railway Co:n» hallussa.

Argentinasta viedään jossakin määrin myöskin arvokkaita kova- ja väripuulajeja sekä hiukan lennätinpylväitä, ratapölkkyjä ym. Puutavara viedään ehdottomasti suurimmaksi osaksi jalostamattomana. Koko puun vienti on viime aikoina ollut 300 000—350 000 m³, puuna viety quebracho mukaan laskettuna.

Puun tuonnissa sahatavara muodostaa tärkeimmän erän. N. 95 % siitä on havupuuta, ja 60—70 % on Yhdysvalloista kotoisin. Sahatavaran tuonti on allamainittuina vuosina ollut seuraava:

| | | | |
|------------|--------------|------------|--------------|
| 1912 | 218 592 std. | 1922 | 126 071 std. |
| 1913 | 212 033 » | 1923 | 178 835 » |
| 1914 | 105 425 » | 1924 | 177 441 » |

Maailmansodan aikana Argentina alkoi yhä kasvavassa määrässä tuoda sahatavaraa Etelä-Brasilian paraná-seuduilta, ja myöskin omaa sahatteollisuutta on koetettu kohottaa.

Myöskin paperiteollisuus on Argentinassa päässyt melkoiseen vauhtiin. Paperitehtaiden vuotuinen tuotanto lasketaan n. 40 %:ksi maan koko tarpeesta eli 40—50 000 tonniksi. Raaka-aine tuodaan melkein kokonaan muualta (puuvanuketta Saksasta ja Pohjois-Euroopasta sekä paraná-mäntyä Brasiliasta). Valmista paperiakin, etenkin sanomalehtipaperia, tuodaan kuitenkin vielä melkoiset määrät. Erilaisten paperiteollisuustuotteiden tuonti käy ilmi seuraavasta asetelmasta:

| Vuonna | Puuvanuketta | Pahvia | Sanomalehti- | Muuta |
|------------|--------------|--------|-------------------|-------------------|
| | tonnia | tonnia | paperia tonnia | paperia tonnia |
| 1922 | 14 172 | 11 393 | 63 188 | 22 430 |
| 1923 | 15 422 | 12 955 | 62 263 | 31 795 |
| 1924 | 16 167 | 14 206 | 68 360 | 31 152 |
| 1925 | 17 348 | 13 429 | 101 837 | 35 978 |

¹⁾ Vv. 1925 ja 1926 quebracho-puun vienti oli jälleen hyvän joukon suurempi, mutta yleensä sen vienti osoittaa laskevaa suuntaa.

Argentinan paperiteollisuustuotteiden tuonnissa Saksalla on viime aikoina ollut ehdoton etusija. Tuodusta puuvanukkeesta on yli puolet ollut Saksasta, sanomalehtipaperista jopa $\frac{4}{5}$. Muista vientimaista mainittakoon Ruotsi, Norja ja Suomi.

Argentinan paperiteollisuus toimii nykyään siksi korkean suoje-
lustullin turvin, että valmiin paperin vienti sinne vaikeutunee yhä
enemmän.

Suurista metsävaroistaan ja useista hyvistä puulajeistaan huoli-
matta Argentina kuitenkin epäilemättä edelleenkin jää puutavaran
tuontimaaksi. Etenkin paperiteollisuuden raaka-aineet sekä sahatut
havupuutavarat on tuotava muualta, joskin eräiden arvokkaiden
kovapuulajien ja ehken quebrachon ja väripunien vientiä voitaneen
vielä lisätä. Ripeästi edistyvä taloudellinen toiminta tarvitsee kuiten-
kin yhä suuremmat määrät puuta, mistä on seurauksena, että vaikka
kehittyvät kuljetusneuvot tekevätkin entistä laajempien omien
metsäalojen käytön mahdolliseksi, mitään puun ylijäämää ei silti
voitane odottaa. Argentinan puutavarabilanssi kallistunee näin ollen
yhä suuremman tuontienemmyyden puolelle.

Metsätalous on vielä sängen alkuperäisellä kannalla. Valtiolta ei tosin ole puuttunut hyviä yrityksiä ja toimenpiteitä, mm. aloitettiin v. 1911 valtakunnan metsävarojen arviointi, mutta melkeinpä kaikki ovat jääneet varojen ja ammattimiesten puutteen takia keskeneräisiksi. Suuri osa verraten vähäisistä valtion metsistä on tosin julistettu jonkinlaisiksi suojametsiksi ja niiden käyttö on valtion valvonnan alainen, mutta yksityismetsien käyttö on vapaa. Kun näistä huomattava osa on ulkolaisten yhtiöiden hallussa, ei niiden käytössä yleensä panna huomiota kestäväen tuoton säilyttämi-
selle, vaan metsiä hävitetään surkeilematta.

Kirjallisuutta:

- FABLET, L. et BREBBIA C.: Monografia Forestal de la Republica Argentina.
Actes du I:er Congrès Int. de Sylvic. Vol. II. (Inst. Int. d'Agric.) Rome
1926.
- DENIS, PIERRE: La République Argentine. Paris 1920.
- GOLDSMITH, PETER H.: Argentina. New York 1924.
- NEGER, F. W.: Araucarienwälder in Chile und Argentinien. (Fw. Zbl. 1877.)

Muut Etelä-Amerikan valtiot.

Kuten aiemmin esitetystä taulukosta ilmenee, ovat muutkin Etelä-Amerikan valtiot, Uruguayta lukuunottamatta, sekä suhteellisesti että absoluuttisestikin erinomaisen metsärikkaita. Yleensä näissä metsissä on paljon käyttökelpoisia ja osaksi erittäin arvokkaitakin puulajeja, mutta toisaalta on monta seikkaa, jotka alentavat metsien käyttöarvoa, ja kaikki nämä valtiot ovatkin suuremmissa tai pienemmissä määrässä puutavaran tuontimaita. Suurimpana vika voidaan pitää yleistä taloudellista kehittymättömyyttä ja etenkin kuljetusvälineiden puutetta, joten suuria metsärikkauksia ei saada markkinoille, ei edes omille, vaan on mukavampaa tuoda valmista tavaraa muualta. Mutta edistyneemmissäkään valtioissa metsätalous ei ole päässyt kehittymään sen tähden, että kaikilla Etelä-Amerikan mailla on muita, helpommin käytettävissä olevia suuria luonnonrikkauksia ja etuisuuksia. Brasilia tuottaa n. 4/5 koko maailman kahvintarpeesta, Argentina on erittäin sopiva karja- ja maatalousmaa, Chilellä on salpietarinsa, Bolivialla maailman rikkaimmat tinakaivokset jne. Jotenkin kaikkialla on myöskin suuria mineraalirikkauksia. Tällaisissa olosuhteissa on aivan luonnollista, ettei verraten halpa-arvoinen puu ole saanut suurempaa huomiota osakseen, vaan se on jäänyt varjoon muiden, helpommin käytettävien rikkauksien rinnalla.

Etelä-Amerikan metsien luonnollisena heikkoutena on myös havupuiden puute sekä suuren osan (troopillisten sademetsäin) tavaton lajirikkaus, tiheys ja sekavuus, niin että käyttökelpoisia puuyksilöitä on vaikea saada metsistä pois.

Etelä-Amerikan valtioiden puutavaran kulutuksesta ei yleensä ole mitään tarkkoja numeroita. Sahatavaran ja paperiteollisuustuotteiden tuonnista esitettäköön seuraavat tiedot:

Chilen sahatavaran tuonti esim. vv. 1922—25 oli: v. 1922 n. 7 400, v. 1923 n. 8 600, v. 1924 n. 10 200 ja v. 1925 n. 12 100 std.

Perun sahatavaran tuonti on ollut hyvän joukon suurempi, esim. v. 1924 n. 25 000 std.

Paperiteollisuustuotteiden suurin kuluttaja Argentinan ja Brasilian jälkeen on Chile. Sen oma paperiteollisuus on vielä aivan alullaan; valmistus oli esim. v. 1923 n. 3 300 tonnia pähviä ja n. 6 300 tonnia paperia. Ulkomailta tuotiin samana vuonna puuvanuketta 2 158, pähviä 565, painopaperia 19 624 ja muuta paperia 4 100 tonnia.

Muiden valtioiden paperin kulutus on aivan vähäinen. Niiden yhteinen tuonti nousi v. 1924 vain n. 25 000 tonniin.

Etelä-Amerikan ja etenkin Tyynenmeren puolella olevien valtioiden puutavaran päähankkijana on Yhdysvallat, joka vie niihin etupäässä havupuuta (Douglas-kuusta). Samoin on Yhdysvalloilla paperitavaran hankkijana tärkeä sija.

Metsäntuotteiden vienti on vielä vähäisempää kuin tuonti, ja se käsittää etupäässä erilaisia metsän sivutuotteita. Kautsukkia viedään useimmista valtioista, jossakin määrin myös kiinankuorta ja kallisarvoisia puulajeja. Venezuela ja Guayana vievät balataa, sekä »greenheartia» ym. puuta, Paraguay vie quebrachoa sekä eräitä kovapuulajeja ja matteteitä.

Etelä-Amerikan valtioiden puutavaran kulutuksesta sekä tuonnista ja viennistä on ZON laatinut jotenkin seikkaperäiset taulukot. Vaikkakin näiden numerotiedot suureksi osaksi perustuvat aivan summittaisiin arvioihin ja siinä on esim. myös väripuut otettu mukaan, kun taas paperipuu ja paperiteollisuustuotteet on jätetty pois, esitettäköön kuitenkin lyhyt yhdistelmä näistä numeroista; taulukosta näkyy myöskin kunkin maan omien metsien aivan summittain arvioitu kulutus.

Taulukko 4. Etelä-Amerikan puun kulutus, tuonti ja vienti.

Table 4. Consumption, exports and imports of wood in South-America.

| Valtio <i>State</i> | Koko kulutus, m ³ <i>Total con- sumption, cbm.</i> | % sahata- varaa <i>Sawn timber, per cent</i> | Vienti, m ³ <i>Exports, cbm.</i> | Tuonti, m ³ <i>Imports, cbm.</i> | Omista metsistä hakattu, m ³ <i>Cut, cbm.</i> |
|------------------------|--|---|---|---|--|
| Argentina | 6 450 000 | 47.3 | 500 000 | 1 300 000 | 5 650 000 |
| Bolivia | 285 000 | 40.0 | 1 400 | 43 000 | 243 400 |
| Brasilia | 37 000 000 | 7.5 | 170 000 | 83 000 | 37 087 000 |
| Chile | 19 600 000 | 7.2 | 11 400 | 114 000 | 19 497 000 |
| Columbia | 3 000 000 | 9.1 | 5 700 | 5 000 | 3 005 000 |
| Ecuador | 1 570 000 | 9.4 | 700 | 2 800 | 1 567 900 |
| Guayana | 165 000 | 20.0 | 44 000 | 20 000 | 189 000 |
| Paraguay | 330 000 | 13.8 | 165 000 | — | 495 000 |
| Peru | 1 570 000 | 9.1 | — | 140 000 | 1 430 000 |
| Uruguay | 830 000 | 31.0 | — | 200 000 | 630 000 |
| Venezuela | 1 140 000 | 12.5 | 5 700 | 8 500 | 1 137 200 |
| Yhteensä — Total | 71 940 000 | 11.6 | 903 900 | 1 916 300 | 70 931 500 |

Etelä-Amerikan metsien vuotuisen nettokasvun ZON on arvioinut ainoastaan n. 47 milj. m³:ksi.

Sivistystason kohotessa ja sisäisten olojen vakiintuessa myös Etelä-Amerikan lukuisien toisarvoisten valtioiden ulkomaisen puun

ja puutavaratuotteiden samoin kuin paperinkin tarve kohoaa epäilemättä nykyisestäään melkoisesti. Koska järjestetystä metsätaloudesta useimmissa valtioissa ei ole vielä merkkiäkään ja se, kuten jo aiemmin on mainittu, ei todennäköisesti pääse kohoamaan yhtä nopeasti kuin muut edullisemmassa asemassa olevat tuotannonhaarat, on ilmeistä, että Etelä-Amerikka yhä suuremmassa määrässä tuottaa puu- ja paperiteollisuustuotteita muualta. Näin käy ainakin aluksi ja niin kauan kuin raakaaine-varastoja on muualla helpommin saatavissa. Mutta edullisesti sijaitsevat varastot alkavat kaikkialla arveluttavassa määrässä huveta, hankintapiiriä on laajennettava yhä etäisempiin syrjäseutuihin, ja etenkin todennäköisesti kasvavan paperiteollisuuden on raakaaine-tarpeensa tyydyttämiseksi ennen pitkää käytävä käsiksi sellaisiin metsiin ja puulajeihin, joita nyt vielä pidetään tähän tarkoitukseen soveltumattomina. Silloin Etelä-Amerikan suunnattomat metsävarat voivat saada ennen aavistamattoman merkityksen ja maailman paperiteollisuus voi siirtyä Pohjois-Amerikasta ja Euroopasta Amazon-virran rannoille.

Kirjallisuutta:

- ACKERMAN, R. H.: Forest resources and lumber industry of Chile. Washington D. C. 1925. (U. S. Dept. of Comm., Bur. of Foreign and Domestic Comm., Trade Inform. bull. N:o 324.)
- BENOIST, R.: La végétation de la Guyane française. (Bull. de la Société Botanique Française LXI. 1924.)
- BÜRGER, OTTO: Peru. Ein Führer durch das Land für Handel, Industrie und Einwanderung. Leipzig 1923.
- Uruguay. Leipzig 1924.
- Venezuela. Leipzig 1922.
- Kolumbien, ein Betätigungsfeld für Handel und Industrie. Leipzig 1922.
- HOHENKERK, L. S.: The forests of British Guiana. (For. J. 1924, ss. 169—179.)
- KONING, M. DE: Die Forstwirtschaft in den Niederlanden und ihren Kolonien. III. West-Indien. (Fw. Cbl. 1925, ss. 798—804.)
- MÜLLER, H.: Die forstlichen Verhältnisse Uruguay's. (Z. f. F. u. Jw. 1910, ss. 27—37.)
- PITTIER, H.: Les richesses forestières du Vénézuéla et leur exploitation. (La R. Ind: Bois et Amenbl. 1924, ss. 105—106, 143—144.)
- SCHMID, A.: Beiträge zur Kenntnis bolivianischer Nutzhölzer. Zürich 1915.
- STONE, HERBERT: Étude descriptive sur les bois utiles de la Guyane Française. Marseille 1923. (Faculté des Sciences, Musée Colonial Marseille.)
- Les bois utiles de la Guyane Française. Marseille 1916—1924.
- STONE, HERBERT and FREEMAN, W. G.: The timbers of British Guiana. London 1914.
- VESTBY, P.: Spredte traek fra en skogbefaring i Chili. (T. f. Skbr: 1920, ss. 17—27, 62—69.)
- WHITFORD, H. N.: Forest conditions of Columbia and Venezuela. (Bul. Pan Amer. Union 1918, ss. 468—483.)

Länsi-Intian saaristo ja Keski-Amerikka sekä Meksikko.

Länsi-Intian saaristo ja Keski-Amerikka liittyvät luonnonsuh-
teittensa ja asutuksensakin puolesta läheisesti Etelä-Amerikkaan.

Ilmasto on suurimmaksi osaksi troopillista, paitsi vuoristojen
ylemmissä vyöhykkeissä, joissa se on subtrooppista. Saarien Atlantin
valtameren puoleisissa osissa ja Keski-Amerikan Karaibinmeren puo-
leisella rannikolla vallitsee troopillinen sadeilmasto, vastapuoleisissa
osissa taas troopillinen savanni-ilmasto. Kordillierien koillis-itärinteillä
on vyöhyke subtrooppista meri-ilmastoa, vastakkaisilla rinteillä
ainakin osaksi subtrooppista monsuuni-ilmastoa. Ylempänä vuoris-
tossa on edustettuna lauhkea ja paikoitellen viileäkin ilmastovyöhyke,
joskin vain vähässä määrässä.

Troopillisten sade- ja monsuunimetien puulajit ovat suureksi
osaksi yhteisiä Etelä-Amerikan pohjisosien vastaavien seutujen
metsien kanssa. Taloudellisesti arvokkaista puulajeista mainittakoon
Cedrela-lajit (*C. odorata* ym.), *Castilloa elastica*, *Ceiba pentandra*,
Achras sapota, *Swietenia mahagoni* ja *Guajacum officinale*. Viimeksi-
mainitun kova, raskas (ominaispaino 1.2—1.4) ja kestävä puu tunne-
taan kaupassa puksipuun (Pockholz, Pockenholz) tai Lignum vitaen
nimellä ja käytetään sitä paljon konelaakereissa (mm. laivojen potkuri-
akselin ja kehysahojen kehänohjaus-laakereissa); sen pihkaa, guajak-
hartsia, taas käytetään rohdoksena. *Chlorophora* l. *Maclura tinctoria*,
sydänpuuta, »oikeata keltapuuta», käytetään värjäykseen. — Niu-
kempisateisilla seuduilla esiintyy *Caesalpinioideae*-heimoon kuuluva,
10—12 m:n pituiseksi varttuva *Haematoxylon campechianum*, jonka
tummanviolettia, kovaa ja raskasta sydänpuuta (sinipuuta, cam-
peche-puuta, logwood) käytetään sekä väriaineena (hematoksyhini)
villojen, nahkan ym. värjäykseen että myös huonekaluihin ja parketti-
lattioihin.

Vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä *Pinus cubensis* muodostaa
metsiä, samoin muodostavat niitä *Podocarpus*-lajit männyn etelä-
rajan eteläpuolella.

Länsi-Intian saaret.

Länsi-Intian saaristoon kuuluvat Isot Antillit (Kuba, Haiti, Jamaika ja Porto Rico), Pienet Antillit (mm. Guadeloupe, Martinique, Barbados ja Trinidad) sekä Bahama-saaret (n. 3 000 enimmäkseen aivan pientä saarta).

Länsi-Intian saarten metsävarojen suuruudesta puuttuu täsmällisiä tietoja. ZON julkaisee seuraavat arviot metsäalasta, puun kulutuksesta sekä viennistä ja tuonnista.

Taulukko 5. Länsi-Intian saarten metsävarat.

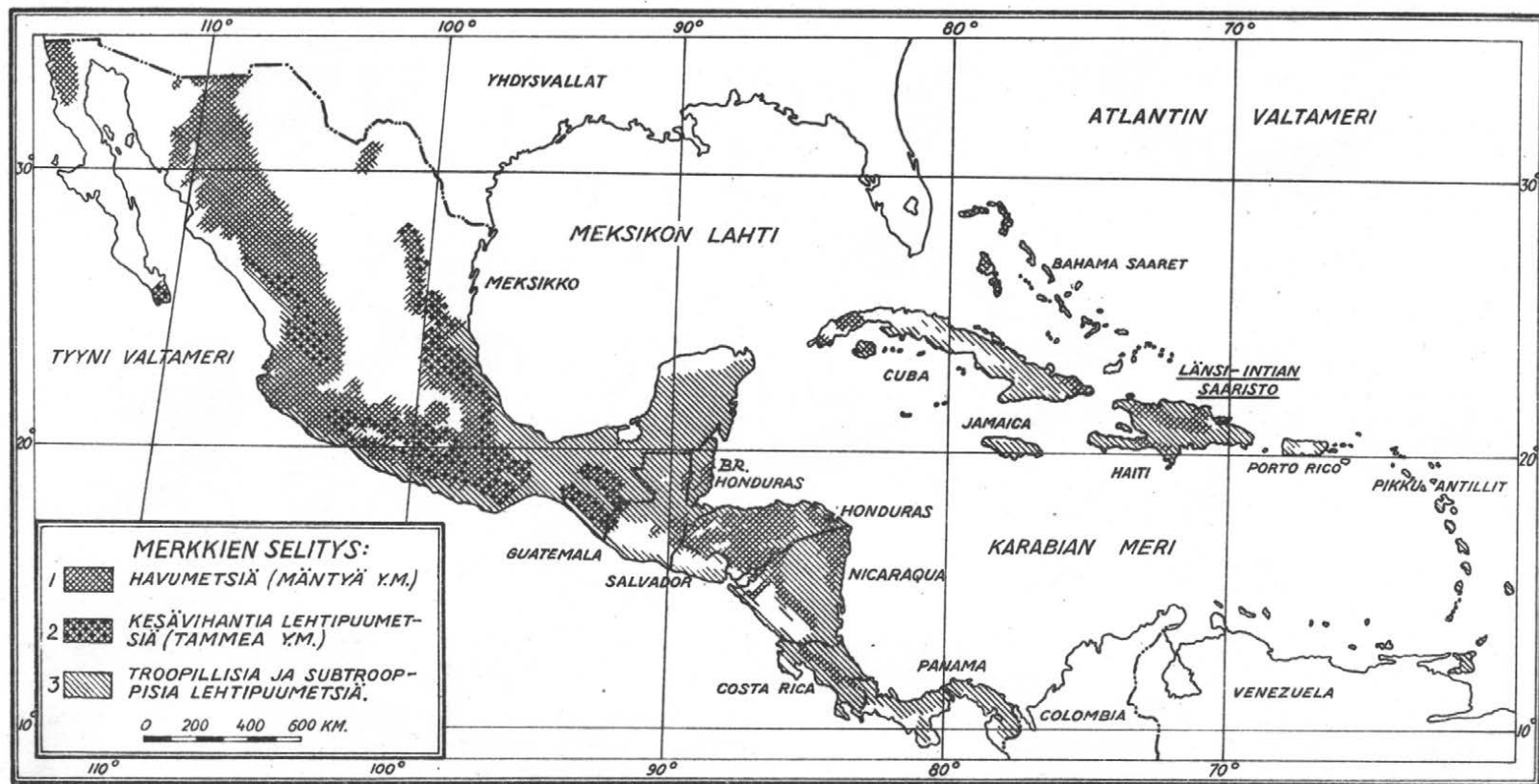
Table 5. Forests in West-India.

| Alue Region | Asukasmäärä, Population, 1 000 | Metsäala Forest area | | Vuotuinen kulutus Annual consumption | | Vienti, Exports, 1 000 cbm. | Tuonti, Imports, 1 000 cbm. | Hakkaut omista metsistä, Annual cut, 1 000 cbm. |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | 1 000 ha 1 000 hectares | % percent | 1 000 m ³ 1 000 cbm. | Asiasta kohden, Per head of population, cbm. | | | |
| Kuba | 3 475 | 5 260 | 46.0 | 1 875.0 | 0.6 | 114.0 | 380.0 | 1 609.0 |
| Haiti | 2 030 | 5 560 | 71.7 | 976.5 | 0.4 | 57.0 | 33.5 | 1 000.0 |
| Jamaika | 930 | 345 | 30.0 | 325.0 | 0.4 | 57.0 | 42.8 | 339.2 |
| Porto Rico | 1 300 | 180 | 20.1 | 760.0 | 0.7 | — | 160.0 | 600.0 |
| Pienet Antillit | 140 | 425 | 48.8 | 435.0 | 0.3 | 7.8 | 146.0 | 296.8 |
| Bahama-saaret | 53 | 150 | 13.0 | 40.0 | 0.7 | 9.0 | 2.5 | 46.5 |
| Yhteensä — Total | 7 928 | 11 920 | 54.0 | 4 411.5 | 0.6 | 244.8 | 764.8 | 3 891.5 |

Länsi-Intian saarista Isot Antillit ovat taloudellisesti tärkeimmät. Vaikka niiden yhteen laskettu metsäala on melkoinen, ei niillä metsätalouden kannalta kuitenkaan ole sanottavaa merkitystä. Metsissä on tosin useita sangen arvokkaitakin kova- ja väripuulajeja, mutta sen sijaan puuttuvat havupuut jotenkin kokonaan. Metsien käyttö on sitäpaitsi vielä aivan alkuperäisellä ryöstöhakkauksen kannalla, ja varsinkin asutuimmilla saarilla metsäala on vähenemistään vähentynyt, niin että useilla seuduilla on metsiä enää vain luoksepääsemättömissä vuoristoissa. Järjestetty metsätalous on vielä jotenkin tuntematonta.

Puutavaran kulutus, kuten yleensä trooppisissa maissa, on verraten vähäinen. Jotenkin kaikki tarvittava havupuu tuodaan Yhdysvalloista. Tärkein ostaja on Kuba, joka esim. vv. 1922—24 on tuonut seuraavat sahatavaramäärät: v. 1922 38 300, v. 1923 63 500 ja v. 1924 76 700 standarttia.

Tämän lisäksi Kuba osti pyöreätä ja veistettyä puuta melkoisia määriä.



Suomal. Kirjall. Seuran Kirjasto HEN

Kartta 5. LÄNSI-INTIAN SAARISTON, KESKI-AMERIKAN JA MEKSIKON METSÄT.

Map 5. Forests of the West Indies, Central America and Mexico.

Legend: 1) Conifers, chiefly pine, 2) Deciduous hardwoods, chiefly oak, 3) Tropical and subtropical hardwoods.

Keski-Amerikka.

Koko Keski-Amerikka on erittäin metsärikasta, ja metsien laatu on hyvin vaihteleva riippuen sekä sademäärästä että siitä, kuinka korkealla merenpinnasta ne sijaitsevat. Rannikoilla, sekä Tyynen-että Karaibinmeren puolella, kasvaa melkein kaikkialla mangrovea joka ulottuu sellaisilla paikoilla, missä maa on alavaa ja vesiperäistä, 10—20 mailiakin sisämaahan päin ja jokien varsilla pitemmällekin. Mangrove-vyöhykettä seuraa troopillinen aarniometsä, jossa kasvaa useita arvokkaita puulajeja kuten mahonkia (*Swietenia mahagoni*), seetriä (*Cedrela odorata* ym.), ceibaa (kapokkipuuta, joka on arvokasta myös puuaineensa vuoksi), pochoteta (*Bombax macrocarpum*), kumi-puulajeja ynnä satoja muita. Tämän troopillisen vyöhykkeen alueella on korkeilla, kuivilla harjanteilla savannimaisia mäntymetsiä (*Pinus heterophylla* ja *P. cubensis*).

Edempänä sisämaahan päin, korkeammalla vuorien rinteillä troopillinen ainavihreä metsä muuttuu vähitellen etupäässä tammea ja mäntyä kasvavaksi lauhkean ilmanalan metsäksi; siellä tavataan myös liquidambar ym. kovapuulajeja.

Kuivilla ylätasangoilla on paikoitellen laajoja piikkipensaikkoja (chaparel).

Metsäaloista ei ole tarkkoja tietoja. ZON tosin esittää niistä eräitä numeroita, mutta näitä on pidettävä ainoastaan summittaisina arvioina. Paremman puutteessa esitetään ne kuitenkin taulukossa 6, johon on kerätty muutkin saatavissa olleet tiedot.

Metsien nettokasvuksi ZON on arvioinut 2 221 900 m³.

Vienti käsittää etupäässä mahonkia ja muita kallisarvoisia kovapuulajeja sekä väripuuta, tuonti taas sahattua havupuuta, etupäässä Yhdysvalloista.

Samalla tavoin kuin Etelä-Amerikassa on järjestetty metsätalous Keski-Amerikassakin aivan tuntematonta. Puun tarve on sängen vähäinen, teollisuustoiminta kehittymätön, ja metsää pidetään enimmäkseen vain pahana häirtana, joka aiheuttaa paljon vaivaa plantaašeja perustettaessa. Banaanien, kahvin, sokerin ja kaakaon viljelys on tuottoisa pääelinkeino; sitä paitsi maat ovat mineraalirikkaita, joten niin halpa-arvoiseen ja vaikeasti käsiteltävään tuotteeseen kuin puuhun ei ole kiinnitetty juuri mitään huomiota.

Taulukko 6. Keski-Amerikan metsävarat.

Table 6. Forests in Central-America.

| Maa Country | Total land area, 1 000 hectares | Koko pinta-ala, 1 000 ha | Metsäala, 1 000 ha | Forest area, 1 000 hectares | Asukasluku, 1 000 | Population, 1 000 | Puun kulutus, 1 000 m ³ | Consumption of wood, 1 000 cbm. | Vienti, 1 000 m ³ | Exports, 1 000 cbm. | Tuonti, 1 000 m ³ | Imports, 1 000 cbm. | Omien metsien hakkaus, 1 000 m ³ | Cut, 1 000 cbm. |
|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|---|-----------------|
| Br. Honduras (Belise) .. | 2 200 | 1 500 | 48 | 17 | 25,0 | 3,5 | 38,5 | | | | | | | |
| Costa Rica | 4 900 | 3 650 | 521 | 250 | 8,5 | 10,0 | 248,5 | | | | | | | |
| Guatemala | 11 000 | 8 100 ¹⁾ | 2 525 | 580 | 12,0 | 7,0 | 585,0 | | | | | | | |
| Honduras | 11 500 | 9 500 | 760 | 225 | 2,8 | 28,5 | 199,3 | | | | | | | |
| Nicaragua | 12 700 | 9 000 | 720 | 250 | 28,5 | 1,5 | 277,0 | | | | | | | |
| Panama | 8 400 | 5 000 | 500 | 180 | 4,0 | 55,4 | 128,6 | | | | | | | |
| Salvador | 3 400 | 375 | 1 657 | 760 | 0,7 | 0,7 | 760,0 | | | | | | | |
| Yhteensä — Total | 54 100 | 37 125 | 6 731 | 2 262 | 81,5 | 106,6 | 2 236,9 | | | | | | | |

Metsien käyttö ja puunjalostusteollisuus, mikäli sitä on, ovat enimmäkseen yhdysvaltalaisen hallussa, ja nämä hakkaavat täällä metsiä yhtä perusteellisesti kuin kotimaassaan. Suurin osa Keski-Amerikan metsämaita onkin plantaasiviljelykseen soveliaista, joten on todennäköistä, että metsät kaikkialla vähitellen hupenevat, ainoastaan vuoristojen korkeammat, vaikeapääsyiset osat pysyvät edelleen metsien hallussa.

Joskin metsäala vielä nykyään on melkoinen, on metsäntuotteitten tuonti kuitenkin vientiä huomattavasti suurempi, ja kun elintason kohotessa ja väestön lisääntyessä kulutus nykyisestään vielä huomattavasti kasvaa, niin puutavaran kauppataase kallistuu yhä enemmän tuontivoittoiseksi.

Kirjallisuutta:

- British Honduras timbers. (Bull. Imp. Inst. 1923, ss. 569—581; 1924, ss. 1—14, 397—413.)
- DURLAND, WILLIAM DAVIES: The Forests of the Dominican Republic. (Geogr. Rev. XII 1922. Ss. 206—222.)
- Forestry in Porto Rico. (Univ. of Washington Forest Club Quarterly, March 1925, ss. 18—24.)
- The Status of Forestry in Porto Rico. (J. of F. 1925, ss. 913—918.)
- HUMMEL, E.: Report on the forests of British Honduras with suggestions for a far reaching forest policy. Belize 1925.
- MARSHALL, R. C.: Recent development in Trinidad and Tobago. (Emp. For. J. 1927, ss. 202—209.)
- OLIPHANT, J. N.: Development of Forestry in British Honduras. (Emp. For. J. 1925, ss. 39—44.)

¹⁾ Statesman's Yearbook (v. 1926) ilmoittaa Guatemalan metsäalaksi ainoastaan 1 316 482 acrea eli n. 532 000 ha.

-
- ROGERS, C. S.: Forest Resources of Trinidad and Tobago. Council Paper N:o 25, 1920.
- SAPPER, KARL: Mittelamerika. (Auslandwegweiser, 5B.) Hamburg 1921.
- SPARHAWK, W. N.: Why the United States is interested in Latin American Development. (Bull. of the Pan American Union. 1925, ss. 552—558.)
- STEVENSON, DUNCAN: Forest research in British Honduras. (Bull. Imp. Inst. 1927, ss. 314—320.)
- STEVENSON, NEIL S.: Silvicultural treatment on mahogany forests in British Honduras. (Emp. For. J. 1927, ss. 219—227.)
-

Meksikko.

Meksikko luetaan tosin useimmiten Pohjois-Amerikkaan kuuluvaksi, mutta koska se luonnonsuhteiltaan edustaa jonkinmoista väliastetta Keski-Amerikasta Pohjois-Amerikkaan ja asutuksensa sekä yleisen sivistyksellisen ja taloudellisen tasonsa puolesta pikemmin liittyy Keski- ja Etelä-Amerikkaan, niin käsitellään se tässä erillään Pohjois-Amerikasta.

Suurimman osan Meksikon alueesta täyttää pohjoisesta etelään kapeneva ja kohoava ylätasanko, jota Kordillierit idässä, lännessä ja etelässä reunustavat. Ylätasangon koillis-itäpuolella troopillisen sadeilmaston alue jatkuu Keski-Amerikasta Meksikon puolelle ulottuen rannikkoa pitkin, lopulta tosin aivan kapeana, miltei Meksikon ja Yhdysvaltain rajajokeen, Rio Grande del Norteen saakka. Yucatanin niemimaalla vallitsee kuitenkin troopillinen savanni-ilmastoa, ja saman ilmaston alue jatkuu ylätasangon vastakkaisella puolella Keski-Amerikasta kapeana kaistaleena rannikkoa pitkin luoteeseen aina hiukan sivu Kalifornian lahden suun. Ylätasangolla ilmasto on subtrooppinen (ylänkösavanni-ilmastoa), samoin myös ylätasankoa rajoittavien vuoristojen merenpuoleisilla rinteillä (osaksi meri-, osaksi monsuuni-ilmastoa) sekä luoteessa, Sonoran valtiossa ja Kalifornian niemimaalla, paitsi niemimaan eteläosassa, jossa vallitsee troopillinen savanni-ilmastoa. Subtrooppisen vyöhykkeen yläpuolella, korkeammalla vuoristossa ilmasto on lauhkeata, jopa viileätäkin.

Varsinainen metsäkasvillisuus rajoittuu pääasiassa vuoristojen merenpuoleisille rinteille sekä Meksikon lahden etelä- ja länsirannikolle; laaja ylätasanko on suurelta osalta liian kuivaa metsäkasvillisuudelle ja sitä peittävät laajat piikkipensaikot, kaktukset ja agaavet.

Troopilliset metsät ovat lajikokoomukseltaan jotakuinkin samantaisia kuin Keski-Amerikassakin. Subtrooppisissa monsuunimetsissä vallitsevat joko tammet, vaahterat, pähkinäpuut tai muut jalot puulajit tahi myös havupuut, etupäässä mäntylajit ja Sabino-sypressi (*Taxodium mexicanum*). Vuoristojen ylemmissä osissa mänty on melkein yksin vallitsevana. Myöskin eräs jalokuusilaji, *Abies religiosa*, esiintyy Meksikon vuoristoissa.

Meksikossa on kaikkiaan n. 25 mäntylajia, joista tärkeimmät ovat *Pinus Montezumae*, *P. arizonica*, *P. ponderosa*, *P. pseudostrobus*

ym. Useat niistä kasvavat sangen suuriksi ja saavuttavat jopa 2—3 m:n paksuuden ja 50 m:n pituuden; noin puolet Meksikon kaikista metsistä on arvioitu olevan mäntyä.

Meksikon metsien alasta on sangen ristiriitaisia tietoja. ZON & SPARHAWKIN teoksessa mainitaan Meksikon metsähallituksen arvio, jonka mukaan varsinaista järeätä metsää (timber land) olisi n. 20 milj. ha ja sen lisäksi n. 10 milj. ha »metsämaata» (woodland) ja pensaikkoja (chaparel) eli siis yhteensä n. 30 milj. ha. Statesman's Yearbook v. 1926 mainitsee koko metsämaan (forest lands) alaksi n. 17.75 milj. ha, josta n. 10 milj. ha varsinaista järeätä metsää (timber land).

On vaikea sanoa, mikä näistä luvuista on lähimpänä oikeata. Siihen nähden, että Meksikko on vanhaa asutusseutua — sehän on entisen aztekien valtakunnan keskus — ja että siellä on metsiä hävitetty jo lähes vuosituhannen aikana ja ainoastaan vaikeapääsyisillä vuoristoseuduilla on enää jäljellä koskemattomia metsiä, lienee varovaisinta käyttää pyörein luvuin korkeintaan n. 20 milj. ha. Kun koko Meksikon liittotasavallan ala on 1 987 000 km², on metsäala tämän mukaan ainoastaan n. 10 % koko maa-alasta. Asukasmäärä on n. 15 milj. (niistä 19 % valkoihoisia, 38 % intiaaneja ja 43 % sekarotuisia), joten kutakin asukasta kohden metsää on n. 1 ¼ ha.

Metsien omistussuhteet ovat vielä aivan järjestämättömät ja niistä puuttuu varmoja tietoja. Suurimman osan metsäalasta omistaneet vielä valtio, joka kuitenkin on myöntänyt viime aikoina suuria alueita puutavarayhtiöille, etupäässä yhdysvaltalaisille, jotka hävitettyään metsän hylkäävät raiskiot oman onnensa nojaan. — Myöskin kunnat ja kaupungit omistavat melkoisia alueita.

Puun kulutus on Meksikossa huomattavasti suurempi kuin Keski- ja Etelä-Amerikan maissa, etupäässä sen takia, että verraten kylmällä ylätasangolla ja vuoristoseuduissa asuva sangen runsaslukuinen väestö tarvitsee huomattavat määrät polttopuuta. Koko puutavaran kulutus on arvioitu n. 20 milj. m³:ksi, eli 1.33 m³:ksi asukasta kohden; tästä määrästä yli 90 % on polttopuuta.

Vienti ja tuonti on verraten vähäistä. Vienti, arviolta n. 140 000 m³ vuodessa, käsittää pääasiassa kallisarvoisia puulajeja, tuonti, n. 400 000 m³, etupäässä havupuu-sahatavaraa Yhdysvalloista. Viime vuosina amerikkalaiset puutavarayhtiöt ovat hankkineet Meksikossa suuria metsäalueita, joten vienti joksikin aikaa voi huomattavasti kohota nykyisestään, mutta se voi tapahtua ainoastaan ankaran ryöstöhakkauksen avulla.

Sahateollisuus on viime aikoina juuri amerikkalaisten toimesta melkoisesti edistynyt. Myöskin paperiteollisuus

on alullaan ja valmistaa vuodessa n. 20 000 tonnia paperia, suureksi osaksi tosin muualta tuodusta vanukkeesta. Koko maan paperin kulutus on arvioitu n. 35 000 tonniksi.

Metsätalous ei Meksikossa ole saanut juuri minkäänlaista huomiota osakseen, ja kun parhaat jäljellä olevat metsät ovat vaikeapääsyisissä vuoristoissa, jäävät ne varmasti aivan varjoon maan muitten luonnonrikkauksien, mineraalien, öljyn ym. rinnalla.

Kirjallisuutta:

- OCHOTERENA, ISAAC: Las Regiones Geografico-Botanico de Mexico. (Boletin de la Sociedad Mexicana de Geografia y Estadistica. Vol. 8, 1919, ss. 221—231.)
- REKO, B. P.: Nutz- und Edelhölzer Mexicos. (Tropenpflanzer 1922, ss. 16—22, 52—56.)
- QUEVEDO, MIGUEL A.: La Riqueza Forestal de Mexico. (Boletin de la Sociedad Mexicanade Geografia y Estadistica, Vol. 8, 1919, ss. 281—298.)

Pohjois-Amerikka.

Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin.

Pohjois-Amerikan metsistä ja metsävaroista sekä metsätaloudesta ja puutavara-kaupasta on saatavissa siksi runsaasti tietoja, että näitä seikkoja voidaan tässä kuvata paljon yksityiskohtaisemmin kuin edellä käsiteltyjen maiden ja maanosien suhteen on tehty. Koska Pohjois-Amerikalla samalla on erikoisen tärkeä sija maailman puutaloudessa — sen osallehan joutuu noin puolet koko maailman puun kulutuksesta — on sen metsäolojen tarkempi kuvaileminen epäilemättä paikallaan.

Pohjois-Amerikka, jolla tässä käsitetään Yhdysvaltoja ja Alaskaa sekä Kanadaa ja siihen liittyviä Newfoundlandia ynnä Itä-Labradoria, on alaltaan yli kaksi kertaa Eurooppaa suurempi. Tämän valtavan laajan alueen itä- ja koillisosa on alankoa tai matalaa ylänkömaata, josta pääasiassa vain Appalakkien vuorijono kohoaa ympäristöönsä korkeammalle. Keskustasta länttä kohden maisema ylenee, ja länsiosan täyttävät jo Meksikon alueella kahtia haarautuneet, luodetta kohti Alaskaan saakka jatkuvat mahtavat Kordillierit ja niiden välissä leviävä korkea, vuorinen ylätasanko. Vesistöjä on vielä runsaammin kuin Etelä-Amerikassa, Yhdysvaltain alueella on etupäässä jokia, Kanada on myös järvirikasta. Keskustassa käsittää Mississipp-Missouri, maailman pisin virta, yli 3 milj. km² laajan jokialueen, ja Yhdysvaltain ja Kanadan rajalla jättiläisjärvet Superior (Yläjärvi), Michigan, Huron, Erie ja Ontario muodostavat maapallon mahtavimman järviryhmän. Joet, paitsi lännen vuoristovirrat, ovat pitkälti aluksilla kuljettavia.

Pohjois-Amerikan suuri ulottuvaisuus etelästä pohjoiseen aiheuttaa, että sen alueella kaikki ilmastovyöhykkeet trooppilisesta kylmään vyöhykkeeseen saakka ovat edustettuina. Myöskin merivirrat ja vuoristot aiheuttavat ilmastoon jyrkkiä vastakohtaisuuksia. Tärkeä merkitys on edelleen sillä seikalla, että Pohjois-Amerikassa ei ole laisinkaan lännestä itään kulkevia vuorijonoja. Niiden täydellinen puuttuminen vaikuttaa nimittäin, että pohjoisesta Hudson-

lahden »jääkellarista» kylmät tuulet pääsevät vapaasti puhaltamaan kauas etelään aiheuttaen äkillisiä lämpötilan alenemisiä, ja toisaalta taas lämpimästä Meksikon lahdesta pohjoiseen puhaltavat tuulet saavat ajoittain aikaan yhtä äkillisiä muutoksia vastakkaiseen suuntaan. Kesän ja talven lämpötilojen välinen vastakohta on suurimmalla osalla mannerta — sen keskuksessa — erittäin tuntuva.

Sekä Kordilliereilla että Appalakeilla on mitä ratkaisevin vaikutus sademäärän jakaantumiseen. Merituulten tuoman kosteuden ne pidättävät suurimmaksi osaksi merenpuoleisille rinteilleen ja jättävät Kalliovuoriston molemmin puolin olevan ylätasangon sateesta miltei osattomaksi.

Siirryttäessä lähemmin tarkastamaan Pohjois-Amerikan ilmastoa voidaan vain pelkällä maininnalla sivuuttaa troopillinen ilmasto, sillä sitä (troopillista sadeilmastoa) tavataan ainoastaan Floridan niemimaan eteläpäässä. Subtrooppinen ilmastovyöhyke sitävastoin on sangen voimakkaasti ja monipuolisesti edustettuna: Meksikonlahden rannoilta leviää pohjoista ja koillista kohti laajahko Oklahoman, Ohio-virran suupuolen ja Pohjois-Carolinan tienoille ulottuva subtrooppinen monsuuni-ilmaston (kameelia-ilmaston) alue. Länteen päin ilmasto muuttuu kuivemmaksi; niinpä Meksikosta pistää Yhdysvaltain puolelle (Texasiin) espinaali-ilmaston alue ja lännempänä ylänkösavanni-ilmaston alue. Vielä kuivempaa ilmasto on Arizonan lounais- ja Kalifornian kaakkoisosissa, jotka ovat subtrooppisen aavikkoilmaston seutuja. Etelä-Kaliforniassa San Bernardino-vuorijonon länsipuolella ilmasto jälleen muuttuu kasvillisuudelle suotuisaksi, nim. oliivi-ilmastoksi, jonka alue ulottuu täältä Kalifornian sisäosiin; rannikolla se vaihtuu erica-ilmaston alueeksi, joka seuraa kapeana juovana rannikkoa Washingtonin valtioon saakka.

Subtrooppisen ilmastovyöhykkeen pohjoispuolella on sitä alueellisesti vielä laajempi lauhkea ilmastovyöhyke. Suurten järvien eteläpuolella ja Appalakkien vuorijonon molemmin puolin on kastanja-ilmaston alue ja siitä pohjoiseen n. 48. leveysasteen tienoille saakka sekä kapeahkona kielekkeenä luodetta kohti jonkin matkaa Kanadan puolelle ulottuva tammi-ilmaston alue. Näiden ilmastoalueiden länsipuolella leviää laaja ruohikkoilmaston alue, johon etelämpänä idästä liittyy kastanjailmaston alueen ja edellä mainitun kameelia-ilmaston alueen välinen maissi-ilmaston alue. Ruohikkoilmaston aluetta rajoittaa lännessä Kalliovuoristo, mutta vielä tämän vuoriston lännenpuoleisella ylätasangollakin kysymyksessä oleva ilmasto esiintyy uudelleen, joskaan ei alueeltaan yhtä laajana ja yhtenäisenä. Sekä Appalakkien että Kalliovuoriston ja Sierra Nevadan ym. rannikko- vuoristojen alemmissa vyöhykkeissä vallitsee tammi-ilmasto; lisäksi

tavataan tammi-ilmastoa leveähköllä rannikkoalueella Washingtonin valtiosta pohjoiseen lähes 60. leveysasteen tienoille saakka.

Suurin osa Kanadaa ja eteläosa Alaskaa sattuu viileän havumetsäilmaston piiriin; etelämpänä sama ilmasto esiintyy vuoristoissa tammi-ilmaston alueen yläpuolella.

Pohjoisimpana ja korkeampien vuoristojen ylimmissä vyöhykeissä vallitsee tundra- ja tunturi-ilmasto.

Yllä esitetyt ilmastoeroavaisuudet kuvastuvat selvästi kasvillisuudessaakin, vaikkakin kulttuuri jo monin paikoin on sitä muunnellut alkuperäisestään. Etelässä ja idässä rehevät ja lajirikkaat lehtimetsät antavat leiman maisemille, joskin laajoja havumetsiäkin tavataan. Pohjoisessa ja lännen suurissa vuoristoissa sitävastoin havumetsät ovat vallitsevina. Keskustassa taas leviävät laajat ruohikkoalueet, jotka ulottuvat Meksikon rajalta Kanadan puolelle saakka. Metsänrajan pohjoispuolella aukeaa lohduuttoman yksitoikkoinen tundra. Arizonan-Kalifornian hiekka-aavikot ovat sen rinnalla mitättömiä.

Pohjois-Amerikan puukasvisto säästyi paremmin kuin Euroopan jääkauden hävitykseltä, ja sikäläiset metsät ovatkin senvuoksi eurooppalaisia paljon vaihtelevammat. Euroopan metsissä ei ole ainoatakaan sukua, joka ei olisi edustettuna myöskin Pohjois-Amerikan metsissä, mutta näissä on suuri joukko puusukuja, jotka Euroopan metsistä nyt kokonaan puuttuvat, vaikka niistä useat olivat täällä ennen jääkautta laajalti levinneitä. Eroavaisuuden osoittavat selvästi eräät MAYRIN esittämät numerotiedot. Niitten mukaan nimitäin on:

| | Havupuita | | Lehtipuita | | Kaikkiaan | |
|---------------------------------|-----------|--------|------------|--------|-----------|--------|
| | Sukuja | Lajeja | Sukuja | Lajeja | Sukuja | Lajeja |
| Euroopassa | 7 | 18 | 30 | 60 | 37 | 78 |
| Itäisessä Pohjois-Amerikassa .. | 13 | 30 | 110 | 220 | 123 | 250 |
| Läntisessä Pohjois-Amerikassa . | 22 | 50 | 34 | 70 | 56 | 120 |

Näistä numeroista voi huomata toisenkin seikan, nim. että metsän lajirikkaudessa on huomattava ero itäisen ja läntisen Amerikan välillä. Erikoisesti pistää silmiin lehtipuulajien kolminkertainen määrä idässä. Eroavaisuudet johtuvat tietysti osaksi ilmastosta, mutta pääsyynä niihin kuitenkin on ollut mantereen kumpaisenkin puolen omaan suuntaansa käynyt itsenäinen kehitys.

Siirryttäköön tämän pikaisen yleissilmäyksen jälkeen lähemmin tarkastamaan Pohjois-Amerikan metsiä seuraten käytännöllisistä syistä amerikkalaisten käyttämää metsien jaoitusta, olletikin koska myös se suuremmitta vaikeuksista sopeutuu ilmastojaoitukseen

perustuvaan järjestelmään. Amerikkalaiset jakavat Pohjois-Amerikan metsät seuraavaan 6 alueeseen:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Troopillisten metsien alue | (Tropical forests) |
| Eteläinen metsä- » | (Southern ») |
| Keskinen lehti- » » | (Central hardwood ») |
| Kalliovuoriston » » | (Rocky Mountain ») |
| Tyynenmeren rannikon » | (Pacific Coast ») |
| Pohjoinen » | (Northern ») |

1. Floridan vähäisellä troopillisella metsäalueella ei luonnollisestikaan ole mainittavaa taloudellista merkitystä, joten se voidaan tässä sivuuttaa.

2. Eteläinen metsäalue, joka suunnilleen vastaa ylempänä mainittua kameelia-ilmaston aluetta (käsittäen kuitenkin koillisessa myös osan kastanja-ilmaston aluetta), on sitävastoin Yhdysvaltain taloudellisesti tärkeimpiä metsäalueita. Tällä alueella vallitsevat osaksi lehtipuusekametsät, osaksi havumetsät.

Havumetsäin hallussa ovat rannikon hiekkaperäiset alanko-seudut n. 40—50 peninkulman leveydeltä, New Jersey (40° p. l.) tienoilta koillisesta Texasiin asti lounaaseen. Tämän rannikkoalueen metsät ovat pääasiassa mäntymetsiä, joiden levinnein ja tärkein laji on pitkäneulasmänty (longleaf pine), *Pinus palustris*. Puu on todella englanninkielisen nimensä mukainen, sillä neulaset ovat jopa 30—40 sm pitkiä. Se kasvaa keskim. 25—30 (parhaissa tapauksissa 40—45) m:n pituiseksi ja saavuttaa 40—75 (parhaissa tapauksissa 90—120) sm:n rinnankorkeusvahvuuden. Sen Euroopassa pitch-pinen nimellä tunnettu luja ja pihkaisuutensa vuoksi erittäin kestävä puuaine soveltuu kaikkiin rakennustarkoituksiin, mutta on erikoisen haluttua varsinkin rautatievaunuihin, laivoihin ja siltoihin, ratapölkyiksi, lattioiksi yms. Sen pihkasta saadaan hyvää tärpättiä. Pitkäneulasmännyn ohella esiintyy kysymyksessä olevan rannikkoalueen kaakkoisosissa sen läheinen sukulainen slash pine, *Pinus cubensis* (l. *heterophylla* l. *caribaea*), jonka neulaset ovat jonkinverran lyhyemmät (20—25 sm). Sen puu on hyvin pitkäneulasmännyn puun kaltaista ja soveltuu samoihin tarkoituksiin. Nämä mäntylajit kuuluvat molemmat alasukuun *Jeffreya*. Niiden lisäksi tavataan eteläisellä metsäalueella vielä kaksi taloudellisesti arvokasta, joskaan ei äskennämainittujen vertaista mäntylajia, nim. *Murraya*-alasukuun kuuluvat lyhyempineulaksiset loblolly pine l. oldfield pine, *Pinus taeda*, rannikkoalueella ja lyhytneulasmänty (shortleaf pine), *P. echinata* l. *mitis*, sisämaan puolella. Puutavarakaupassa käytetään kaikista

neljästä tavallisesti yhteistä kaupanimeä etelän keltamänty (Southern Yellow Pine) niiden kellanvärisen sydänpuun vuoksi. Alikasvoksena näissä yksitoikkoisissa männiköissä on yleisesti vaivaispalmuja (*Sabel serrulata* ja *S. Adansoni*).

Suo- ja tulvamailla esiintyy, osaksi puhtaina metsikköinä, osaksi lehtipuiden, kuten red gum (*Liquidambar styraciflua*), tupelo (*Nyssa aquatica*) ym. seurassa, laajatyvinen suosypressi (bald cypress, *Taxodium distichum*), jonka kevyttä (o. p. 0.45), mutta lujaa ja erittäin kestäväää puuta käytetään rakennus- ym. tarkoituksiin. Näiden sypressisoiden (cypress swamps) reunoilla kasvaa usein lyijykynäkatajaa, red cedar (*Juniperus virginiana*), pallosypressiä, white cedar (*Chamaecyparis sphaeroidea*) tai tammilajeja (*Quercus virens* ym.).

Rinne- ja kumpumailla sekä lihavissa laaksoissa vallitsevat lajirikkaat lehtimetsät, joiden muodostajina ovat varsinkin aina vihannoivat puut ja pensaat. Erittäin runsaslukuisesti edustettuja ovat tammilajit (*Quercus falcata, cinerea, nigra, virens* ym.). Näiden metsäin kauneimpia puulajeja on suurikukkainen *Magnolia grandiflora* (sen valkeata tai ruskahtavaa puuta käytetään hienoissa puunleikkaus töissä yms.). Alueen pohjoisosissa tavataan useita puulajeja, joiden levenemisalueiden pääosa sattuu seuraavan metsäalueen piiriin (*Magnolia acuminata, Liriodendron tulipifera* ym.).

3. Keskinen lehtimetsäalue (central hardwood forest) vastaa pääasiallisesti aiemmin mainittua kastanja-ilmaston aluetta. Tämän alueen metsät ovat parhaasta päästä jalojen lehtipuiden muodostamia lajirikkaita sekametsiä; havupuilla on toisarvoinen sija, joskin eräät niistä esiintyvät puhtaitakin metsiköitä muodostavina. Lännessä metsä on puistomaista ja vaihtuu lopulta preeriaksi.

Lehtimetsille antavat niiden ominaisen leiman varsinkin kastanjan (*Castanea*), pähkinäpuun (*Juglans*) ja hikkorin (*Carya* l. *Hicoria*) sekä tammen suvut.

Amerikan kastanja, chestnut (*Castanea dentata* l. *americana*) kasvaa 25—35 m:n pituiseksi; sen puuta käytetään puusepän teollisuudessa sekä lennätinpylväiksi, ratapölkyiksi ym. Paljon arvokkaampaa on kuitenkin mustan pähkinäpuun (black walnut, *Juglans nigra*) kiiltoisa, tumman ruskea, jopa tummanvioletti puu, joka on halutuimpia huonekalupuuta. Aivan yhtä kaunista ei ole harmaan pähkinäpuun (butternut, white walnut, *J. cinerea*) puu.

Mitä parhaita puuta ajo- ja työkaluteollisuuteen saadaan hikkorilajeista (*Carya alba* l. *Hicoria ovata, C. amara, C. porcina* l. *H. glabra, C. tomentosa* l. *H. alba* ym.), joiden saarnipuuta muistuttava puuaine on erittäin sitkeää ja joustavaa, kovaa ja raskasta (o. p.

0.84). Amerikkalaiset hikkorista tehdyt työkalujen, esim. lapioiden ja kirveiden varret ovat vallanneet ensi sijan miltei koko maailmassa, niin kestäviä ja samalla muodoltaan oivallisia ne ovat. Samoin hikkorista rakennetut amerikkalaiset ajoneuvot ovat tunnetut lujudestaan; hikkoria käytetään niinkään voimistelutelineisiin, mäkisuksiin ym. tarkoituksiin, missä etenkin joustavuutta on pidettävä silmällä.

Tammilajeja tällä alueella on kolmattakymmentä. Näistä taloudellisesti huomattavimmat ovat valkotammi (white oak, *Quercus alba*) ja väritammi (yellow oak, quercitron oak, *Q. tinctoria*). Edellisen puuta käytetään varsinkin vaunuteollisuuteen, jälkimmäisen keltaista väriainetta sisältävä kuori on tärkeimpiä kasvikunnasta saatavia värjäysaineita.

Tämän alueen piiriin sattuu, kuten yllä jo mainittiin, komean tulpaanipuun (yellow poplar, tulip tree, *Liriodendron tulipifera*) levenemisalueen pääosa. Tulpaanipuun kellertävällä, pehmeällä ja kevyellä puulla on melkoinen kysyntä huone- ja tarvekaluteollisuudessa, tulitikkupuuksi ym. Sen visa käy nimellä canary wood. Sisustus-tarkoituksiin käytetään myös cucumber-puuta (*Magnolia acuminata*) ja plataanin eli sykomorin puuainetta.

Muista lehtipuista mainittakoon vielä valeakaasia (locust, *Robinia pseudoacacia*), jonka puuta käytetään ajo- ja tarvekaluihin sekä ratapölkkyiksi. Keski-Euroopassa, varsinkin Unkarissa, josta se on saanut uuden kotimaan, sen puusta tehdään viininviljelyksessä tarvittavia keppejä ja paaluja. — Edustettuina ovat myös *Ostrya*, *Aesculus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer*, *Prunus*, *Fagus* ym. lehtipuusuvut.

Lyhytkasvuinen lyijykynäkataja (*Juniperus virginiana*), jonka pehmeästä puusta valmistetaan lyijykynän puosa, on tämän alueen mainittavin havupuu. Se on kuitenkin jo käynyt niin vähiin, että tähän tarkoitukseen on täytynyt ruveta käyttämään muitakin puulajeja.

Keskisen lehtimetsäalueen ja eteläisen alueen lehtimetsäseudut muodostavat yhteisesti pohjoisen pallonpuoliskon huomattavimman lehtipuunalueen.

4. Kalliovuoriston metsäalue ulottuu, joskin moniin epämuotoisiin osiin pirstoutuneena, Meksikon rajalta preeria-alueen länsipuolitse luoteiseen Kanadaan saakka. Metsät esiintyvät etupäässä sadesuhteiden puolesta suotuisammilla länsi- ja pohjoisrinteillä ynnä tuoreilla laaksomailla. Ne ovat enimmäkseen harvahkoja havumetsiä.

Kalliovuoriston eteläosissa metsät esiintyvät 1500—3 800 m:n korkeudella. Alemmissä, sangen kuivissa vyöhykkeissä (n. 1 900 m korkeudelle) kasvaa taloudellisesti vähäarvoisia piñon-mäntyjä (*Pinus*

edulis ja *P. monophylla*). 1 800—2 600 m:n korkeudella eteläisen Kalliovuoriston pääpuulaji, lännen keltamänty (western yellow pine, *Pinus ponderosa*) muodostaa arvokkaampia metsiä, joskin nekin tavallisesti ovat harvoja ja aukkoisia (»puistomaisia»). Keltamännyn levenemisalueen yläosissa sekä korkeammalla esiintyvät Douglas-kuusi (Douglas fir, *Pseudotsuga Douglasii glauca*), harmaa jalokuusi (white fir, *Abies concolor*), Arizonan jalokuusi (Arizona fir, *Abies arizonica*) ja Engelmannin kuusi (white spruce, *Picea Engelmannii*) — kaksi viimeksimainittua aina metsänrajalle saakka — sekä haapa (quaking asp, *Populus tremuloides*).

Kalliovuoriston keskiosissa tavataan metsiä 1 200—3 300 m:n korkeudella. Näiden metsien pääpuulajit ovat ylempänä mainittu lännen keltamänty sekä Murrayn mänty (lodgepole pine, *Pinus Murrayana*), joiden osalla on n. 90 % koko puumäärästä. Kumpainkin esiintyy enimmäkseen puhtaina metsikköinä. Keltamäntymetsät ovat täälläkin enemmän tai vähemmän puistomaisia ja sijaitsevat alemmissä vyöhykkeissä ja etelänpuoleisilla rinteillä. Keltamäntyä käytetään paljon kaivospylväiksi ja ratapölkyiksi, Murrayn mäntyä pääasiassa samoihin tarkoituksiin.

Muista puulajeista mainittakoon Douglas-kuusi (*Pseudotsuga Douglasii*, var. *caesia* ja *glauca*) ja Engelmannin kuusi sekä lännen lehtikuusi (western larch, *Larix occidentalis*) ja lännen palsamikuusi (alpine fir, *Abies subalpina* l. *lasiocarpa*), kaksi sembramäntyä (limber pine, *Pinus flexilis* ja white bark pine, *P. albicaulis*), okakuusi (blue spruce, *Picea pungens*) ja ylempänä mainittu haapalaji. Sembramäntyt ja palsamikuusi nousevat metsänrajalle saakka. Neljä ensiksi mainittua puulajia tavataan usein toistensa seurassa. Tuoreilla laaksomailla kasvavat suhteellisen suppealla alueella lännen Weymouth-mänty (western white pine, *Pinus monticola*) ja jättiläistuija (western red cedar, *Thuja gigantea*) sekä lännen hemlok-kuusi (western hemlock, *Tsuga heterophylla*), joiden levenemisalueen pääosa kuitenkin on lähempänä rannikkoa. Samanlaisilla kasvupaikoilla lännen lehtikuusi varttuu 60 m:n pituiseksi ja 90—120 sm:n vahvuiseksi; sen puuta, joka on kestävä, kuten lehtikuusten yleensä, käytetään rakennuksiin, pylväiksi ja ratapölkyiksi.

Kalliovuoriston pohjoisosassa n. 52—55. leveysasteesta pohjoiseen metsät ovat jokseenkin lajiköyhiä: pääpuulajeina esiintyvät Engelmannin kuusi sekä lännen palsamikuusi ja Murrayn mänty. Pohjoista kohti metsät käyvät yhä kitukasvuisemmiksi.

5. Tyynenmeren rannikon metsäalue käsittää 10 à 20 (30) penink. levyisen, mutta yli 300 penink. pituisen rannikko-

ja (pohjoisempana) saaristoalueen, joka ulottuu Meksikon rajalta Alaskaan saakka. Ilmastosuhteet tällä alueella ovat miltei kauttaaltaan, mutta varsinkin rannikkoa lähellä olevien vuoristojen merenpuoleisilla rinteillä, metsänkasvulle erittäin suotuisat (lauhkea, sadetrikas meri-ilmast), ja täällä tavataankin maapallon uljaimmat havumetsät. Ainoastaan Kalifornian subtrooppisen oliivi- ja ericailmaston enemmän tai vähemmän pensasmaiset »chaparel»-metsät ovat niistä laadultaan poikkeavia ja muistuttavat lähinnä Välimeren maiden metsiä. Rannikon chaparel-metsän leimapuu on taloudellisesti vähäarvoinen Monterey-sypressi (*Cupressus macrocarpa*), sisämaassa taas ainaviheriöivät tammilajit ovat niille ominaisia.

Sierra Nevadan merenpuoleisilla rinteillä kasvaa maapallon suurin havupuu, maailmankuulu mammutpetäjä eli mammutpuu (big tree, mammoth tree, *Sequoia Washingtoniana* l. *gigantea*), muodostaen mahtavia, joskin alaltaan pieniä metsiköitä, joissa suurimpien, 1 000—4 000 v. ikäisten puiden pituus on 100—120 m ja vahvuus tyvestä 8—12 m. Yhden ainoan puun kuutiomäärä siis saattaa nousta muutamaan sataan kuutiometriin. Miltei yhtä suurenmoiset mitat saavuttaa Rannikkovuoriston (Coast range) rinteillä Pohjois-Kaliforniassa ja Etelä-Oregonissa esiintyvä mammutpuun lähisukulainen, jättiläispunapuu (redwood, *Sequoia sempervirens*). 2 000—3 000 m³ ha kohti ei ole harvinainen kuutiomäärä punapuumetsässä, onpa paikoitellen arvioitu olevan 5 000—6 000:kin m³ ha:lla. Tällaisia jättiläisiä kaadettaessa on niille tehtävä erikoinen »vuode» täyttämällä maan epätasaisuudet vähäisillä karsimattomilla puilla, sillä suurella voimalla epätasaisista maata vasten kaatuessaan runko helposti murtuisi kappaleiksi, ja paljon puuta menisi hukkaan.

Sequoia-lajien punainen sydänpuu on pehmeätä, kevyttä (o. p. 0.42) ja erittäin kestävä. Sitä käytetään varsinkin rakennusten ulkovuorauksiin, kattopäreiksi (punapuiset kattopäreet kestävät jopa 100:kin vuotta) ja ratapölkyiksi sekä siltarakennuksiin. Kaupassa esiintyvä redwood on *S. sempervirens*in puuta, sillä jäljellä olevat vähäiset *S. Washingtoniana*-metsät ovat jo suurimmaksi osaksi rauhoitetut. Myöskin *S. sempervirens*-metsät ovat vähenneet arveluttavalla vauhdilla, mutta viime aikoina on näitä metsiä ruvettu hoitamaan, ja siinä on saatu hyviä tuloksia, sillä punapuu on erittäin nopeakasvuinen. — Muinoin tämä puusuku on ollut maapallolla laajemmin levinnyt, esiintyen mm. Euroopassa ennen jääkautta, ja se on käsittänyt useita muitakin lajeja.

Osaksi samoilla seuduilla, mutta myös hiukan pohjoisempana ja Kaskadivuoristoon asti sisämaassa kasvaa eräs arvokas *Chamaecypa-*

ris-laji, nim. Lawsonin syypressi (*Ch. Lawsoniana*, Oregon cedar, white cedar, Port Orford cedar, Lawson cypress). Sen kellertävä pihkainen puu on erittäin kestävä ja senvuoksi haluttua rakennustarkoituksiin, ratapölkkyiksi yms. Lawsonin syypressi saavuttaa parhaassa tapauksessa 60 m:n pituuden.

Sierra Nevadalla tavataan 1 000—2 500 m:n korkeudella lisäksi useita muita havupuita, joista taloudellisesti huomattavimmat ovat lännen keltamänty (western yellow pine, *Pinus ponderosa*), Sierra Nevadan levinnein puulaji, sekä kaunis sokerimänty (sugar pine, *Pinus lambertiana*), joka on kuuluisa jättiläismäisistä ($\frac{1}{2}$ m:n pituisista) kävyistään. Sokerimänty on maailman suurimpia havupuita; se kasvaa suotuisilla kasvupaikoilla 60—100 m:n pituiseksi ja 180—210 sm:n vahvuiseksi. Sen valkeata, pehmeätä ja kevyttä (o. p. 0.37), mutta lujaa ja kestävä puuta käytetään rakennustarkoituksiin (varsinkin huoneensisustuksiin) ym. ja sitä pidetään suuremmassa arvossa kuin keltamännyn puuta, joka kovuutensa vuoksi on vaikeammin käsiteltävää.

Mainittavia ovat edelleen *Abies lasiocarpa* sekä eräs seetri (incense cedar, *Libocedrus decurrens*). Samoin kuin kuusi meillä leviää männikköihin, tunkeutuu myös *A. lasiocarpa* kelta- ja sokerimännikköihin alikasvokseksi ja valtaa maan kokonaan itselleen hakkauksen jälkeen.

Keskisen rannikkoalueen yleisin ja vallitsevin sekä samalla koko rannikkoalueen tärkein puulaji on Douglas-kuusi (Oregon pine, red fir, Douglas fir, Douglas spruce, *Pseudotsuga Douglasii*, pääasiassa var. *viridis* Schwerin); sitä tavataan myöskin Lawsonin syypressin ja jättiläispunapuun levenemisalueilla sekä Sierra Nevadalla ym. kauempana rannikosta, mutta ei niin vallitsevana ja tuottoisana kuin eteläisen British Columbian sekä Washingtonin ja Oregonin (eteläosaa lukuunottamatta) rannikkoseuduilla.

Douglas-kuusi on nopeakasvuinen, komeaksi varttuva puu, ja sen puuaineella on hyvä maine laajalti Amerikan ulkopuolellakin. Parhailla kasvupaikoilla se saavuttaa 60—80 m:n pituuden ja 3—4 m:n vahvuuden, tosin vasta vanhalla iällä. Suurin tavattu puu on ollut 115 m:n pituinen ja 4.6 m:n vahvuinen; sen kuutiosisältö oli 280 m³. Puulajin optimaalisuuteu on Pudget-salmen tienoo.

Douglas-kuusen kasvusta »ensi luokan maaperällä», Kaskadi-vuoriston juurella, antaa käsityksen seuraava taulukko, joka perustuu 361:een tasaikäisissä metsiköissä otettuun koelaan (MUNGERIN mukaan):

| Ikä v. | Runko- luku ha:lla | Pohja- pinta-ala ha:lla, m ² | Keskiläpi- mitta 1.3 m:n kork., sm | Keski- pituus, m | Kuutio- määrä ha:lla, m ³ |
|-----------|--------------------------|---|--|------------------------|--|
| 20 | 2 465 | 27.00 | 11.4 | 9.8 | 150.5 |
| 30 | 1 449 | 34.75 | 17.5 | 14.0 | 248.5 |
| 40 | 1 024 | 40.75 | 22.5 | 17.9 | 378.0 |
| 50 | 850 | 46.25 | 26.4 | 18.1 | 529.5 |
| 60 | 661 | 50.75 | 31.1 | 24.9 | 675.5 |
| 70 | 520 | 54.50 | 36.4 | 28.9 | 805.0 |
| 80 | 416 | 57.50 | 41.9 | 32.5 | 917.0 |
| 90 | 343 | 60.75 | 47.6 | 36.5 | 1 008.0 |
| 100 | 288 | 64.00 | 53.0 | 40.7 | 1 092.0 |
| 110 | 228 | 67.00 | 58.4 | 44.7 | 1 172.5 |

Pituuskasvu pysyy huomattavan nopeana 200 ikävuoden vaiheille saakka, mutta heikkenee siitä lähtien, paksuuskasvun sitävastoin paljonkaan heikentymättä. Täten ovat selitettävissä »aarniometsäin» korkeat kuutiomäärät: 2 000, jopa 3 000 m³ ha:lla. Luontainen uudistuminen on helppoa.

Puusta muodostaa sydänpuu pääosan, mannon paksuus on vain 2—3 tuumaa. Väri vaihtelee vaaleankeltaisesta punakeltaiseen. Puu on keskinkertaisen kovaa, lujaa, joustavaa ja jokseenkin kestäväää sekä soveltuu kaikkiin tarkoituksiin, mihin havupuuta yleensä käytetään, ehnen kaikkea rakennuspuuksi, jopa ratapölkyiksi ja lennätinpylväiksikin, mutta ei ole hyvää paperipuuksi. Koska Douglas-kuusi puhdistuu hyvin oksistaan, niin sen rungosta on suuri osa oksatonta; lisäksi se vain harvoin on lahovikaista, mikä kaikki tietenkin kohottaa sen arvoa.

Douglas-kuusen ohella huomattavimmat puulajit ovat hemlokkuusi (mountain hemlock, *Tsuga mertensiana* Carr.), jättiläistuija (red cedar, *Thuja gigantea*) ja Sitkan kuusi (Sitka spruce, tideland spruce, *Picea sitkaensis*). Niiden (varsinkin Sitkan kuusen) kasvualue on enemmän kuin Douglas-kuusen rajoittunut rannikkoseutuihin, mutta ne etenevät kauemmaksi pohjoiseen. Useimmiten ne esiintyvät toistensa tai Douglas-kuusen seurassa. Yksikään niistä ei saavuta sellaisia mittoja kuin viimeksimainittu.

Hemlok-kuusi kasvaa 50—60, harvoin 80 m:n pituiseksi ja yli metrin (joskus 2.5 m) vahvuiseksi. Sen puu ei ole täysin Douglas-kuusen vertaista, mutta viime aikoina sen käytäntö sahateollisuuden raaka-aineena on suuresti lisääntynyt. Pihkattomuutensa vuoksi se sitäpaitsi soveltuu hyvin paperiteollisuuden (sulfiittiselluloosan ja mekaanisen puuvanukkeen) raaka-aineeksi, joten se tulevaisuudessa voi saada nykyistä suuremman arvon.



Kartta 6. POHJOIS-AMERIKAN METSAALUEET.

Map 6. Forest regions of North America.

Legend of northern and western regions: 1. Northern spruce-fir forests, 2. Western lodgepole pine and Engelmann spruce forests, 3. Douglas fir, Sitka spruce and cedar forests, 4. Western yellow pine forests, 5. Sugar pine and yellow pine forests, 6. Lodgepole pine forests, 7. Spruce-fir mountain forests, 8. Arctic forests in interior Alaska (spruce-birch), 9. Redwood forests.

Legend of eastern regions: 1. Northeastern hardwood and coniferous forests, 2. Northeastern red and white pine forests, 3. Birch-beech-maple-hemlock forests, 4. Chestnut-oak-yellow poplar forests, 5. Oak-white pine forests, 6. Southern yellow pine forests, 7. Cypress-tupelo-red gum forests, 8. Oak-hickory forests.

Jättiläistuija kasvaa suunnilleen yhtä pitkäksi kuin hemlok-kuusi, mutta kehittyy tyvekkäämmäksi eikä puhdistu yhtä hyvin oksistaan. Sen puu on erittäin kestävä säänvaihteluja vastaan, ja se on siitä syystä saavuttanut suuren käytännön kattopaanuina, ratapölkkyinä yms. Sahateollisuuden raaka-aineeksi sitä käytetään varsin vähän.

Sitkan kuusi on Amerikan suurikasvuisin kuusilaji, eivätkä hemlok-kuusi ja jättiläistuijakaan vedä sille kasvussa vertoja. Parhailla kasvupaikoillaan, jokilaaksoissa ja loivilla rinneilla, se saavuttaa 55—60 m:n, joskus jopa 90—100 m:n pituuden ja 3—4 m:n vahvuuden, onpa tavattu vielä vahvempiakin yksilöitä. Sitkan kuusen puu on lähimain meidän kuusemme kaltaista ja soveltuu myös yhtä hyvin kuin se paperiteollisuuden raaka-aineeksi. Näihin asti sille ei ole annettu täyttä arvoa muualla paitsi Alaskassa, missä Douglas-kuusi ei esiinny sen kilpailijana. Maailmansodan aikana sitä käytettiin paljon lentokoneiden rakentamiseen. Paperiteollisuuden edistyessä länsirannikolla sen taloudellinen merkitys varmasti kasvaa. Sama pitänee paikkansa, joskaan ehkä ei aivan yhtä suuressa määrässä, rannikon *Abies*-lajien (*A. amabilis*, *A. magnifica*, *A. nobilis* ja *A. grandis*) suhteen, joilla sahateollisuudessa on vain vähäinen käytäntö. — Edellisiin verrattuna pienikasvuinen nutkan syypressi (yellow cedar, yellow cypress, *Chamaecyparis nutkaënsis*) esiintyy ainoastaan harvalukuisena sekapuuna, eikä sillä sentähden, puuaineensa erinomaisesta kestävyydestä huolimatta, ole mainittavaa taloudellista merkitystä.

6. P o h j o i s e t m e t s ä t. Pohjoiseen metsäalueeseen luetaan Yhdysvaltain puolella Appalakkien ylemmät vyöhykkeet, koillisimmat valtiot ja suurten järvien tienoo, Kanadasta taas kaikki muut metsää kasvavat osat paitsi Kalliovuoristo ja Tyynenmeren rannikko. Alueeseen sisältyy siis sekä viileän että lauhkean mannerilmaston seutuja.

Lauhkeailmastoissa seuduilla so. Appalakkien rinteillä ynnä suurten järvien ja Atlantin valtameren välisellä alueella sekä suurten järvien länsi- ja eteläpuolella oli ennen laajoja weymouth-mäntymetsiä (white pine, *Pinus strobus*), mutta nykyisin ne ovat kulttuurin vaikutuksesta jo suurimmaksi osaksi hävinneet. Weymouth-mänty on Atlantinpuoleisen Amerikan arvokkain havupuu. Se on nopeakasvuinen ja saavuttaa verraten huomattavat mitat, 30—60 (80) m:n pituuden ja 90—120 sm:n vahvuuden. Puu on valkeata, kevyttä (o. p. 0.39), pehmeätä ja helposti muovailtavaa. Sen käytäntö on monipuolisempi kuin minkään muun amerikkalaisen puulajin. Hyvien ominaisuuksiensa vuoksi sitä on jo usean vuosikymmenen ajan kasvatettu metsäpuuna Euroopassakin (pääasiassa Saksassa).

Pääpiirteissään samalla — joskin jonkin verran suppeammalla — alueella kuin weymouth-mänty esiintyvä Kanadan punamänty (red pine, Norway pine, *Pinus resinosa*), joka muistuttaa meikäläistä mäntyä, on ruvennut saamaan arvoa weymouth-mäntymetsien käytyä vähiin. Samaa seikkaa saa kiittää »arvonnousustaan» ennen kovan puunsa ja hitaan kasvunsa vuoksi väheksitty Kanadan hemlockkuusi (hemlock, *Tsuga canadensis*); nykyisin sitä käytetään puuvanuke- (sulfiitti-)teollisuudenkin raaka-aineeksi.

Arvokkaampaa raaka-ainetta puuvanuketeollisuudelle tarjoa kuitenkin punakuusi (red spruce, *Picea rubra*) sekä eräät toiset alempana mainittavat kuusilajit.

Lehtipuista ovat taloudellisesti tärkeimmät tammi (*Quercus rubra* ym. lajit), vaahtera (sugar maple, *Acer sacharum*, jonka mahlasta tehdään siirappia) ja pyökki (beech, *Fagus ferruginea* l. *grandifolia*), joka esiintyy myös eteläisemmällä metsäalueilla. Koivu (yellow birch, *Betula lutea*) on myös yleinen.

Miltei koko valtavan laajalla pohjoisella metsäalueella esiintyvät laajoja metsiä muodostavina valkokuusi (white spruce, *Picea alba* l. *canadensis* ja sen alalaji *albertiana*) ja mustakuusi (black spruce, *P. nigra* l. *Mariana*). Ne soveltuvat kuten tavallinen kuusikin sekä saha- että paperiteollisuuden raaka-aineeksi. Lähimain samalla alueella kasvaa palsamikuusi (balsam fir, *Abies balsamea*), idän lehtikuusi (tamarack, eastern larch, *Larix americana*) ja Banksin mänty (Jack pine, gray pine, *Pinus Banksiana*). Palsamikuusen puuta käytetään myöskin paperiteollisuuden raaka-aineeksi, joskin se pihkaisuutensa vuoksi on siihen tarkoitukseen huonompaa kuin yllämainitut kuusilajit. Lehtikuusi taas on kysyttyä rakennusten sisustukseen, ratapölkyiksi, pylväiksi yms. Myöskin Banksin mänty kelpaa ratapölkyiksi, sitäpaitsi sitä käytetään hiomopuuna, polttopuuna ym. — Kaakkoisosissa tavataan myös yleisesti seetri (cedar, *Thuja occidentalis*), jonka erittäin kestäväällä puulla on kysyntää rakennusteollisuudessa ym.

Lehtipuut ovat pohjoisen metsäalueen viileissä osissa vain niukasti edustetut. Tärkeimmät ovat paperikoivu (paper birch, *Betula papyrifera* l. *papyracea*) sekä haapa (*Populus tremuloides*) ja poppeli (balsam poplar, *Populus balsamifera*), jotka ovat levinneet myös tammi-ilmaston alueille. Kaikkia kolmea käytetään paperiteollisuuden raaka-aineeksi, koivua sitäpaitsi paljon polttopuuksi ja *Populus*-lajeja lastuvillaksi.

Pohjoisen metsänrajan muodostaa pääasiassa *Picea nigra*, mutta *Larix americana* menee myös miltei tai aivan metsänrajalle asti. Edellinen kasvaa siellä pensasmaisena, jälkimmäinen kituvina puina.

Kirjallisuutta:

- BRITTON, NATHANAEAL LORD: North American Trees. New York 1908.
- CARBONNIER, H.: Inflytandet av Nordamerikas barrskogstillgångar på världsmarknaden nu och framdeles. (Sk. 1921, ss. 209—218.)
- DECKERT, EMIL: Die Länder Nordamerikas in ihrer wirtschaftsgeographischer Ausrüstung. Frankfurt A/M. 1916.
- Nordamerika. 3. Aufl. Leipzig und Wien 1913.
- Förenta Staternas och Kanadas barrskogar, skogsindustri och export av trävaror, trämassa och papper. Uppsala 1922. (Svenska Trävaruexportföreningen.)
- HAUGH, ROMEYN BECK: Handbook of the Trees of the Northern States and Canada east of the Rocky Mountains. Lowville N. Y. 1907.
- KELLOG, ROYAL S.: Pulpwood and wood pulp in North America. New York 1923.
- KEY, HELMER: En Amerikaresa. Stockholm 1920.
- NELSON, HELGE: Nordamerika. Natur, bygd och svenskbygd I—II. Stockholm 1926.
- Newsprint Production in North America. (Emp. For. J. 1923. N:o 1, s. 14.)
- ROBINSON, R. L.: The forests and timber Supply of North America. (J. R. Soc. Arts 1924, ss. 360—370.)
- SCHANTZ, H. L. and ZON, RAPHAEL: Natural vegetation. Atlas of American Agriculture: I ed. Washington D. C. 1924.
- SHELFORD, VICTOR E., a. o.: Naturalist's Guide to the Americas. Baltimore 1926.
- SMITH, J. RUSSEL: North America. Its People and the Resources, Development and Prospects of the Continent as an Agricultural, Industrial and Commercial Area. New York 1925.
- STREYFFERT, THORSTEN: De geografiska förutsättningarna för Pacifickustens massaindustri. (Skv. 1921, ss. 45—63.)
- Pacifickustens virkestillgångar och trävaruindustri. (N. Skft. T. 1921, ss. 161—282, I—XV.)

Yhdysvallat.

Ensimmäisten eurooppalaisten siirtolaisten saapuessa 16. vuosisadan lopulla nykyisten Yhdysvaltain itärannikolle oli Pohjois-Amerikan itäinen puolisko Atlantin valtamerestä länteen aina suurille preerioille ja Meksikon lahdesta pohjoiseen Hudson-lahden rannoille ja Labradorin perille sankan aarniometsän peitossa, jossa harvalukuinen alkuasukasväestö, intiaanit, asusti. Tämän loppumattomalta näyttävän metsän rintamaille, merenpoukamien ja jokisuiden rannoille, raivattiin ensimmäiset viljelykset. Vuosien vieressä ne siitä vähitellen laajenivat ja valtasivat metsältä alan toisensa jälkeen; samanaikaisesti asutus myös eteni sisämaahan jokivarsia seuraten. Useita miespolvia kuitenkin kului, ennenkuin kirves ja tuli alkoivat saada laajoihin saloihin suurempia aukkoja. Tämä tapahtui vasta viime vuosisadalla, jolloin Yhdysvallat kehittivät suureksi teollisuusmaaksi. Nopeasti paisuva teollisuus ja rautatie-liikenne nielivät vuosi vuodelta yhä suurenevia puumääriä, ja samoin kasvavan asutuksenkin¹⁾ puun tarve lisääntymistään lisääntyi. Näiden lisäksi tuli vielä puun vienti ulkomaille, joka myöskin pian saavutti suuren laajuuden. Metsien käyttämistä helpotti liikenneolojen parantuminen, etenkin rautateiden syntyminen, joka teki mahdolliseksi hakkauksien ulottamisen yhä etäisempiin seutuihin.

Puun tarvetta joutuivat ensimmäiseksi tyydyttämään lähimpänä varhaisimpia asutuskeskuksia sijaitsevat koillisen osan weymouthmäntymetsät. Niin kauan kuin niitä oli riittämään asti, ei muista havupuista paljoa välitetty, sillä weymouthmänty oli niitä kaikkia arvokkaampaa.

Vielä viime vuosisadan alkupuolella oli koillisvaltioilla (Uuden Englannin valtioilla) vallitseva asema Yhdysvaltain puutavarantuotannossa, mutta sitten sen tyhjentyttömiksi luullut weymouthmäntymetsät alkoivat ankarien hakkausten johdosta vähitellen ehtyä. Jo vuosisadan puolivälin seuduilla ne olivat huvenneet niin vähiin,

¹⁾ Yhdysvaltain väkiluku oli v. 1800 5.3 milj., v. 1820 9.6 milj. v. 1840 17.0 milj., 1860 31.4 milj., 1880 50.2 milj., 1900 76.0 milj., 1920 105.7 milj. ja 1923 110.7 milj.

että puutavarateollisuuden oli siirryttävä New Yorkin ja Pennsylvanian valtioiden kautta suurten järvien seudun¹⁾ laajoihin weymouth-mäntymetsiin. Täällä se asutuksen edettyä preeria-alueelle kehittyi hyvän menekin turvissa nopeasti suurteollisuudeksi.

Vaikka Yhdysvalloissa kaikkialla on metsiä äärettömästi haaskattu, ei millään seudulla kuitenkaan ole menty hävitysvimmassa niin pitkälle kuin järvi- ja järviseudulla. Viime vuosisadan loppuun mennessä tämän seudun laajat metsät alkoivat jo olla lopussa, ja puutavarateollisuuden keskuksen oli taas siirryttävä uusia temmellystantereita etsimään. Seuraaviksi uhreiksi joutuivat etelän ja lännen metsät.

Keskisen lehtimetsäalueen merkitys, joka havupuiden niukkuuden takia ei alkujaankaan ollut varsin suuri, on yhä vähentynyt siitä syystä, että viljelys siellä on vallannut metsiltä suuret alat. Kalliovuorten metsät, joita viime aikoina myös on ryhdytty hakkaamaan, taas tuskin saanevat varsin suurta osuutta puutavaran tuotannossa, koska liikenneolot siellä suurilla aloilla ovat kovin hankalat.

Metsäalat. Kuten jo yllä esitetystäkin voi päätellä, on Yhdysvaltain metsäala sekä viljelyksen edistymisen että nopein askelin kasvaneen metsänkäytön johdosta alkuperäisestään melkoisesti vähentynyt. Alkuperäisistä metsäaloista, enempiä kuin niiden muutoksistakaan valtakunnan eri osissa ei ole mitään tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia tietoja — Yhdysvaltain metsien tarkka arviointi on vasta parasta aikaa tekeillä. Seuraavassa esitetty numerotiedot on otettu parhaasta saatavissa olevasta lähteestä, Yhdysvaltain maatalousministeriön metsiä ja metsäntuotteita koskevasta tilastojulkaisusta »American Forests and Forest Products». Luvut on vain muutettu metrisiksi mitoiksi ja jonkin verran pyöristetty.

Kuten taulukosta 7 näkyy, on metsämaan kokonaisala aikojen kuluessa supistunut 333 milj. ha:sta 190 milj. ha:iin eli 57 %:iin alkuperäisestä. Erotus, 143 milj. ha, on suurimmaksi osaksi raivattu viljelykseen, joka varsinkin viljavissa keskivaltioissa on ripeästi edistynyt.

Mutta jäljellä oleva 190 milj. ha ei ole läheskään kaikki nykyään kunnollista metsää kasvavaa aluetta. Lähes 10 %:lla alkuperäisestä metsäalasta eli 32.87 milj. ha:lla metsät on hävitetty järjettömillä ryöstöhakkauksilla niin tarkoin, ettei minkäänlaista nuorennosta ole noussut entisen metsän tilalle. 55.20 milj. ha on sellaista aluetta, jolle hakkuitten jälkeen on noussut ainoastaan sangen vaillinainen ja kehno, enimmäkseen ala-arvoisista puulajeista muodostunut nuorennos, josta voi odottaa korkeintaan polttopuuta ym. halpa-arvoista

¹⁾ Michigan, Wisconsin, Minnesota.

Taulukko 7. Yhdysvaltain metsäalat. —

| Alue ¹⁾ Region | Metsäala | | | | | |
|---|-----------------------------|--|--|--|---------------------------------------|---|
| | Alkujaan Original forest | | Havunneitsää, mill. ha Conifers, mill. hectares | Lehtimetsää, mill. ha Hardwoods, mill. hectares | Yht. mill. ha Total mill. hectares | % nykyisestä alasta Ratio to present forest area, per cent |
| | Mill. ha Mill. hectares | % koko metsäalasta Ratio to total forest area, per cent | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Uuden Englannin valtiot — <i>New England states</i> | 15.75 | 4.7 | 6.56 | 3.85 | 10.41 | 5.5 |
| Keski-Atlantin valtiot— <i>Middle Atlantic states</i> | 28.15 | 8.5 | 4.68 | 6.93 | 11.61 | 6.1 |
| Järvi-valtiot — <i>Lake states</i> | 42.00 | 12.6 | 11.40 | 11.72 | 23.12 | 12.2 |
| Keskialueen valtiot — <i>Central states</i> | 69.00 | 20.7 | 1.30 | 23.00 | 24.30 | 12.8 |
| Etelä-Atlantin ja kaakkoiset valtiot — <i>South Atlantic and East Gulf states</i> | 69.00 | 20.7 | 29.00 | 11.00 | 40.00 | 21.1 |
| Ala-Mississippin valtiot— <i>Lower Mississippi states</i> | 52.00 | 15.6 | 17.27 | 14.66 | 31.93 | 16.8 |
| Kalliovuoriston valtiot — <i>Rocky Mountain states</i> | 25.85 | 7.8 | 24.63 | — | 24.63 | 12.9 |
| Pacific-valtiot — <i>Pacific Coast states</i> | 31.25 | 9.4 | 24.00 | — | 24.00 | 12.6 |
| | 333.00 | 100 | 118.84 ²⁾ | 71.16 ²⁾ | 190.00 ²⁾ | 100 ²⁾ |

¹⁾ Aluejaointus, jota amerikkalaisessa metsätilastossa käytetään, on seuraava:

Uusi Englanti: Maine, New Hampshire, Vermont, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut.

Keski-Atlanti: New York, New Jersey, Pennsylvania, Delaware, Maryland, District of Columbia.

Järvi-valtiot: Michigan, Minnesota, Wisconsin.

Keskialue: Ohio, Indiana, Illinois, West Virginia, Kentucky, Tennessee, Iowa, Missouri, Kansas, Nebraska, North Dakota, South Dakota.

Etelä-Atlantin ja Kaakkoiset valtiot: Virginia, North Carolina, South Carolina, Georgia, Alabama, Florida.

Ala-Mississippi: Mississippi, Arkansas, Louisiana, itäinen Oklahoma, itäinen Texas.

Table 7. Forests of U. S. A.

Forest area

V. 1920

| Aarniometsiä (koskemattomia) <i>Virgin forests</i> | | Uutta metsää <i>Second growth</i> | | | Metsiä yhteensä (aarniometsiä ja uutta metsää) <i>Total present forest area (virgin and second growth), mill. hectares</i> | Varsinaista metsää (aarnio- ja uutta) <i>Actual forests (virgin and second growth)</i> | | Aukeata <i>Devastated area</i> | | | |
|---|---|---|--|---|---|---|--|-----------------------------------|---|---|--|
| Milj. ha <i>Mill. hectares</i> | Ratio to present virgin forests, per cent | % alueen alkuperäisestä metsäalasta <i>Ratio to original forest area, per cent</i> | Arvopuunetsää, milj. ha <i>Saw timber, mill. ha</i> | Nuorta (hohtavara-) metsää, milj. ha <i>Crowd wood, mill. hectares</i> | | % nykyisestä alueesta <i>Ratio to present forest area, per cent</i> | % koko alkuperäisestä alueesta <i>Ratio to original forest area, per cent</i> | Milj. ha <i>Mill. hectares</i> | % alueen alkuperäisestä metsäalasta <i>Ratio to original forest area of the region, per cent</i> | % nykyisestä metsäalasta <i>Ratio to present forest area of the region, per cent</i> | % nykyisestä koko aukioalasta <i>Ratio to the whole devastated area, per cent</i> |
| | | | | | 7 |  |  |  |  |  |  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0.81 | 1.5 | 5.1 | 3.70 | 3.60 | 8.11 | 2.4 | 5.2 | 2.26 | 14.4 | 21.7 | 6.8 |
| 0.77 | 1.4 | 2.7 | 3.86 | 4.37 | 9.00 | 2.7 | 5.7 | 2.60 | 9.2 | 22.4 | 7.9 |
| 4.09 | 7.3 | 9.7 | 5.64 | 5.10 | 14.83 | 4.5 | 9.4 | 8.30 | 20.0 | 35.9 | 25.3 |
| 3.08 | 5.5 | 4.5 | 9.84 | 10.53 | 23.45 | 7.0 | 14.9 | 0.91 | 1.3 | 3.8 | 2.7 |
| 7.40 | 13.2 | 10.7 | 11.30 | 13.00 | 31.70 | 9.5 | 20.2 | 8.40 | 12.2 | 21.0 | 25.5 |
| 8.43 | 15.1 | 16.2 | 8.18 | 9.70 | 26.31 | 7.9 | 16.8 | 5.57 | 10.7 | 17.4 | 17.0 |
| 15.28 | 27.3 | 59.2 | 1.34 | 5.90 | 22.52 | 6.8 | 14.3 | 2.13 | 8.3 | 8.7 | 6.5 |
| 16.06 | 28.7 | 51.5 | 2.14 | 3.00 | 21.20 | 6.4 | 13.5 | 2.71 | 8.7 | 11.3 | 8.3 |
| 55.92 ³⁾ | 100 | 16.6 | 46.00 | 55.20 | 157.12 | 47.2 | 100 | 32.88 | 9.8 | 17.2 | 100 |

Kalliovuoristo: Montana, Idaho, Wyoming, Colorado, Utah, Nevada, New Mexico, Arizona, länsi Oklahoma, länsi Texas.

Pacific-valtiot: California, Oregon, Washington.

Näissä laskelmissa ei ole ollenkaan otettu huomioon *Alaskan* metsiä. Ne esitetään myöhemmin erikseen.

²⁾ Näihin summiin on laskettu mukaan myöskin nykyjään aukeana oleva ala 32.88 milj. ha.

³⁾ Alueen koko metsämaa-alasta eli aarnio- ja uusien metsien sekä metsättömän aukioimaan aloista yhteensä, siis sarakkeessa 5 olevista luvuista.

V:n 1920 jälkeen on koskematon metsäala huvennut niin, että se v. 1927 oli enää n. 40 milj. ha; ero, 16 milj. ha, on suurimmaksi osaksi muuttunut aivan aukeaksi, joten tämä määrä olisi vielä viimeisiin sarakkeisiin lisättävä.

tavaraa. 46.00 milj. ha on hakkuitten jälkeen uudistunut kohtalaisen hyvin, mutta kuten myöhemmin puuvarastosta puhuttaessa saadaan nähdä, eivät uudet metsät tälläkään alueella ole varsin kehuttavia. Ainoastaan 16.6 % koko alkuperäisestä metsäalueesta eli 55.92 milj. ha on vielä säilynyt koskemattomana. Jos siihen vielä lisätään paremmin tai huonommin uudistuneet metsäalat, saadaan Yhdysvaltain nykyiseksi metsäalaksi siinäkin tapauksessa vain 157.12 milj. ha eli 47.2 % alkuperäisestä metsäalasta.

Kun tarkastellaan erikseen jäljellä olevia *koskemattomia metsiä*, huomataan että idän, kaakon ja etelän puoli on niistä tarkimmin puhdistettu. Keski-Atlantin valtioissa on enää vain 2.7 % alkuperäisiä metsiä jäljellä, mutta siellähän onkin asutus tihein, joten tämä vähennys on aivan luonnollinen ja välttämättömyyden pakosta aiheutunut. Samaa voidaan sanoa myöskin keskivaltioista ja Uuden Englannin valtioista. Parhaiten alkuperäiset metsät ovat säilyneet lännessä. Kalliovuoriston valtioissa on vielä 59.2 % aarniometsistä jäljellä, Pacific-valtioissa 51.5 %. Näillä alueilla yhteensä onkin suurin osa aarniometsiä, 56 % niiden koko jäljellä olevasta alasta, mihin on syynä näiden alueiden etäisyys pääkulutuspaikoista sekä se seikka, että puunjalostusteollisuus vasta tällä vuosisadalla on siirtynyt tänne saakka.

Uusista, hakkuitten jälkeen nousseista metsistä suurin osa on keski- ja etelä-Atlantin alueella. Tämä ei silti todista, että näillä seuduilla hakkaukset olisi toimitettu järjkeräisemmin tai että keinolliseen uudistukseen olisi ryhdytty. Asia saa selityksensä siitä, että keskialueen metsät ovat enimmäkseen lehtimetsiä, jotka luonnostaan helposti uudistuvat; eri asia on sitten, minkälaista tuo uusi kasvu on. Etelä-Atlantin keltamäntylajit ovat myöskin tunnettuja siitä, että niiden luontainen nuorentuminen käy helposti. Länsivaltioiden verraten pieni nuorentuneiden metsien alataas johtuu siitä, että hakkausalat siellä ovat nuorempia ja suhteellisesti vähäisempiä.

Hakkuitten jälkeen *aukeiksi* jääneitä aloja koskeva tilasto on kuvaava. Tosinhan hakkuitten jälkeen jää aina aukeata, mutta Yhdysvalloissa näistä aukeista on kovin suuri osa jäänyt pysyväisesti puuttomiksi. Sikäläisen menettelytavan mukaan metsästä on otettu järjestään kaikki kelvollinen puu. Mitään siemenpuita ei ole jätetty, eivätkä ne tukkeja metsästä kuljetettaessa yleensä olisi säilyneetkään, paremmin kuin mahdollisesti jo aiemmin noussut taimisto tai nuori metsäkään. Hakkuun jälkeen on useimmiten jäänyt paikalle vain ryteikkö, ja sen on lisäksi jotenkin säännöllisesti polttanut kulo, jolloin taimet tai maassa mahdollisesti olleet puun siemenetkin ovat

täydellisesti tuhoutuneet. Kun hakkuualat ovat vielä sangen laajoja, ei reunasiemennyksestäkään yleensä ole mitään toivoa. Hakkuun ja kulon jälkeen alalle on useimmiten noussut ainoastaan ruohikkoa tai mitätöntä pensaikkaa ja kuivemmilla paikoilla alue muuttuu monasti miltei aukeaksi.

Suhteellisesti suurimmat aukioalat ovat järvi- ja järvialueissa. Viides osa koko alkuperäisestä metsäalasta on siellä nykyään aivan tuottamattomana joutomaana, ja suuri osa siitä on perinpohjaisten kulojen, hakkuitten jälkeen nousseen runsaan pensas- ja ruohokasvillisuuden ym. johdosta sellaista, että sille on vaikea keinollisestikaan saada uutta metsänkasvua syntymään. Absoluuttisesti vielä hiukan suuremmat aukioalat on etelä-Atlantin ja kaakkoisten valtioiden alueilla. Näiden seutujen yleisesti esiintyvillä laihoilla hiekkamailla metsät eivät ole kyenneet nuorentumaan. Näillä kahdella alueella onkin nykyään jo puolet koko maan aukioaloista. — Sangen huomattavia ovat muittenkin alueiden raiskiot. Eivätpä edes lännen valtiot ole paljoakaan jääneet jäljelle siitä huolimatta, että siellä on metsiä suuremmassa määrin hakattu vasta parinkymmenen vuoden aikana. Keski- ja pohjoisvaltioiden lehtimetsät ovat yleensä vähimmin aukkoisia, mikä onkin hyvin ymmärrettävää kun ottaa huomioon, että kulot eivät pääse lehtimetsissä levenemään ja uutta metsää nousee juuri- ja kanto-vesoista.

O m i s t u s s u h t e e t. Metsämaiden omistusta kuvaa taulukko 8, jossa metsämaaksi on otettu 190 milj, ha, siis aukioalatkin on laskettu mukaan. Parempaan yleiskatsauksen saamiseksi maa on jaettu vain kolmeen alueeseen, koska omistussuhteet koko itä- ja etelä-osassa ovat jotenkin samanlaiset.

Taulukko 8. Metsien omistussuhteet Yhdysvaltain eri osissa.

| Alue | Koko metsämaa-ala, milj. ha | Liittöhallituksen omistama metsäala | | | | | Valtioiden ynnä kantu- ja maalaiskuntien omist., milj. ha | % alueen koko metsäalasta | Yksityisten omistama metsäala | | | |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|---|---------------------------|
| | | Kalkkiaan, milj. ha | % alueen koko metsäalasta | % alueen koko metsäalasta | Kansallispuitsoikeudet julkiset, milj. ha | % alueen koko metsäalasta | | | Kalkkiaan, milj. ha | % alueen koko metsäalasta | Farmien yhteydessä olevat metsäalat, milj. ha | % alueen koko metsäalasta |
| Itä- ja etelävaltiot | 141.37 | 2.27 | 1.6 | 1.85 | 1.3 | 1.74 | 1.2 | 137.36 | 97.2 | 137.36 | 97.2 | |
| Kalliovuoriston » | 24.63 | 20.91 | 84.9 | 19.54 | 79.3 | 0.57 | 2.3 | 3.15 | 12.8 | 3.15 | 12.8 | |
| Pacific- » | 24.00 | 12.27 | 51.1 | 10.86 | 45.3 | 0.60 | 2.5 | 11.13 | 46.4 | 11.13 | 46.4 | |
| Yhteensä | 190.00 | 35.45 | 18.7 | 32.25 | 17.0 | 2.91 | 1.5 | 151.64 | 79.8 | 151.64 | 79.8 | |

Yllä oleva taulukko on eräissä suhteissa sangen valaiseva ja se selittää useita seikkoja, jotka muuten jäisivät hämäräksi. Ensinnäkin

havaitaan siitä, että valtion ja muitten julkisten laitosten metsänomistus koko laajassa itä- ja eteläosassa maata on aivan mitättömän vähäinen. Suurimmat metsänomistajat näillä alueilla ovat yksityiset, ja näistä taas suuret puutavara- tai muuta liikettä harjoittavat yksityiset tai yhtiöt, siis varsinaiset suuromistajat, ovat etusijalla. Yksityisten omistamasta koko 137.36 milj. ha:n alasta kuuluu nimittäin ainoastaan 61.7 milj. ha varsinaisille farmareille, loppu on enimmäkseen suuromistajain hallussa, jotka siis omistavat 75.66 milj. ha eli yli puolet tämän pahimmin haaskatun alueen metsistä. Kalliovuoriston metsistä taas yli $\frac{4}{5}$ on liittohallituksen hallussa. Tästä seikasta osaltaan on myös näiden metsien verraten hyvä säilyminen johtunut. Samaa voidaan sanoa Pacificrannikon metsistä, joista liittohallitus omistaa hiukan yli puolet.

Osoitukseksi siitä, miten suuria metsäaloja yksin käsiin on kerääntynyt, esitettäköön muutamia numerotietoja. V. 1910 toimeenpannussa tilaston keruussa ilmeni, että esim. Lousianassa omisti 14 henkilöä enemmän kuin $\frac{3}{5}$ sypressimetsistä, Floridassa taas 11 henkilöllä oli yli puolet sypressimetsistä. Koko eteläisestä keltamäntyalueesta 22 % oli 29 henkilön hallussa ja 31 % 67 omistajalla. Minnesotassa taas 54 % weymouth- ja punamäntymetsistä oli kuuden omistajan hallussa, Wisconsinin kaikista metsistä oli 24 % kymmenellä omistajalla ja Michiganin koko metsäalasta 28 % oli 12 omistajalla. Idahossa oli metsänomistus keskittynyt vielä enemmän, siellä näet 64 % kaikista metsistä oli 10 omistajan hallussa. Lännen valtioissa tosin vain pieni osa metsistä on yksityisillä, mutta nämä ovatkin sitten melkein kaikki suuromistajia. Kaliforniassa esim. 39 henkilöä omisti 75 % kaikista yksityismetsistä.

Päinvastoin kuin useimmissa muissa maissa on yksityinen suuromistus Yhdysvalloissa osoittautunut metsille perin tuhoisaksi. Vaikkei pienemmilläkään omistajilla ole ollut mitään käsitystä järkipäisestä metsätaloudesta, on oman kotitarvepuunsa saannin turvaaminen pakottanut heitä kuitenkin jossakin määrin säästämään metsiään. Myöhemmin saadaan myös huomata, että juuri he ovat enimmäkseen tehneet myöskin metsien keinollisen uudistamisen edistämiseksi. Valtion taas täytyy metsiensä käytössä ottaa huomioon yleiset edut. Mutta suuromistajilla ei ole ollut mitään rajoittavia esteitä. Ainoastaan hetkellinen voiton tavoittelu on yleisesti ohjannut heidän toimiaan. He ovat sitäpaitsi siksi mahtava tekijä Yhdysvalloissa, että valtiovallan on sängen vaikeata ryhtyä heidän toimintaansa rajoittamaan ja ohjaamaan.

P u u v a r a s t o. Tiedot Yhdysvaltain metsien puuvarastosta perustuvat toistaiseksi epävarmoihin arvioihin. Taulukosta 9 ilmene-

vät luotettavimmat saatavissa olevat luvut, jotka ovat alkuperäisistä mitoista suorastaan muunnetut kuutiometreiksi.

Taulukko 9. Yhdysvaltain metsien puuvarasto v. 1920.

Table 9. Timber stand in U. S. A. in 1920:

| Alue Region | Koko puuvarasto Total timber stand | | Sahapuuvarasto Saw timber stand | | | |
|---|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---|--|--|
| | Milj. m ³ Mill. cbm. | % per cent | Havupuita, Conifers, mill. cbm. | Lehtipuita, Hardwoods, mill. cbm. | Yhteensä mill. m ³ Total, mill. cbm. | % koko saha- puuvarastosta Ratio total saw timber stand per cent |
| Uuden Englannin valtiot — New England states | 590 | 3 | 240 | 70 | 310 | 2 |
| Keski-Atlantin valtiot — Middle Atlantic states | 700 | 3 | 100 | 200 | 300 | 2 |
| Järvi-valtiot — Lake states | 1 430 | 7 | 250 | 430 | 680 | 5 |
| Keski-valtiot — Central states | 2 420 | 11 | 70 | 830 | 900 | 7 |
| Etelä-Atlantin valtiot — South Atlantic states | 2 700 | 13 | 850 | 510 | 1 360 | 10 |
| Ala-Mississipin valtiot — Lower Mississippi states | 3 360 | 16 | 920 | 820 | 1 740 | 13 |
| Kalliovuoriston valtiot — Rocky Mountain states | 1 750 | 8 | 1 380 | — | 1 380 | 10 |
| Pacific-valtiot — Pacific Coast states | 8 150 | 39 | 7 070 | — | 7 070 | 51 |
| Yhteensä U. S. A. — Total U. S. A. | 21 100 | 100 | 10 880 | 2 860 | 13 740 | 100 |

Kuten taulukosta selvästi näkyy, on Pacific-valtioiden metsäalueella sen suhteellisesta pienuudesta huolimatta nykyään Yhdysvaltain huomattavin puuvarasto; 39 % koko puumäärästä on siellä ja sahapuuvarastosta vielä suurempi osa, 51 %.

Puuvaraston jakaantuminen eri puulajien kesken ilmenee taas taulukosta 10.

Taulukko 10. Yhdysvaltain sahapuuvaraston jakaantuminen eri puulajien kesken v. 1920.

| Puulaji | milj. m ³ | Puulaji | milj. m ³ |
|--|----------------------|---|----------------------|
| Tammi | 975 | Etelän keltamännyn (<i>Pinus echinata</i> , <i>P. palustris</i> , <i>P. taeda</i> , <i>P. rigida</i>) | 1 600 |
| Koivu, pyökki ja vaahtera | 560 | Hemlok-kuusi (<i>Tsuga</i> -lajit) | 190 |
| Punakumipuu (<i>Liquidambar styraciflua</i>) | 275 | Kuusi- ja jalokuusilajit (<i>Picea</i> ja <i>Abies</i>) | 190 |
| Kastanja | 120 | Suo-sypressi (<i>Taxodium distichum</i>) | 140 |
| Hikkori | 100 | Weymouth- ja punamänty (<i>Pinus strobus</i> ja <i>P. resinosa</i>) | 145 |
| Haapa ja poppeli | 65 | Muut idän havupuut | 150 |
| <i>Liriodendron</i> ja <i>Magnolia</i> | 62 | Idän havupuut yhteensä | 2 415 |
| Saarni | 60 | | |
| Muut lehtipuut | 643 | | |
| Lehtipuut yhteensä | 2 860 | | |

| Puulaji | milj. m ³ | Puulaji | milj. m ³ |
|---|----------------------|--|----------------------|
| Douglas-kuusi | 3 700 | Murrayn mänty (<i>Pinus Murrayana</i>) | 270 |
| Keltamänty ja Jeffrey-mänty (<i>Pinus ponderosa</i> ja <i>P. jeffreyi</i>) | 1 550 | Kuusi (<i>Picea</i> -lajit) | 240 |
| Lännen hemlok (<i>Tsuga heterophylla</i>) | 600 | Muut lännen havupuut | 405 |
| Jalokuusi (<i>Abies</i> -lajit) | 570 | Lännen havupuut yhteensä | 8 465 |
| Punapuu (<i>Sequoia</i>) | 450 | Lehtipuita | 2 860 |
| Valkomänty ja sokerimänty (<i>Pinus monticola</i> ja <i>P. lambertiana</i>) | 350 | Idän havupuuta | 2 415 |
| Seetri (<i>Thuja</i> -lajit) | 330 | Lännen » | 8 465 |
| | | Sahapuuta yhteensä | 13 740 |

Maan alkujaan tärkein havupuu, weymouth-mänty (*Pinus strobus*), on siis jo käynyt sangen vähiin. Paljon paremmin ei ole myöskään etelän keltamäntyjen laita. Ehdoton valta-asema on Douglas-kuusella, jota on kolmas osa koko havupuuväestöstä ja enemmän kuin kaikkia lehtipuita yhteensä. Etelän ja lännen keltamännyt ovat toisella sijalla.

Metsien kasvu. Tiedot Yhdysvaltain metsien kasvusta eivät perustu mihinkään koko valtakunnan metsiä käsittävään tutkimukseen, vaan ne on osaksi hyvinkin summittaisesti laskettu erinäisten pienemmiltä alueilta saatujen lukujen perusteella. Virallisessa metsätilastossa julkaistun laskelman mukaan olisi kasvu siten taulukossa 11 osoitetun suuruinen.

Taulukko 11. Yhdysvaltain metsien kasvu.

| Alue | »Kasvavan» metsän ala, milj. ha | Koko kasvu, 1 000 m ³ | % koko maan metsien kas- vusta |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Uuden Englannin- Keski-Atlantin | 7.03 | 13 540 | 8 |
| » | 8.23 | 14 250 | 8 |
| Järvi- Keski- Etelä-Atl. ja kaakkois- Ala-Mississippin | 10.74 | 13 360 | 8 |
| » | 20.37 | 26 000 | 15 |
| » | 24.30 | 45 500 | 27 |
| » | 17.88 | 28 000 | 16 |
| Kalliovuoriston Pacific- | 7.24 | 10 400 | 6 |
| » | 5.14 | 20 200 | 12 |
| | 100.93 | 171 250 | 100 |

Ylläolevassa taulukossa on otettu huomioon ainoastaan hakuitten jälkeen uudelleen metsittyneet alat. Vanhat koskemattomat metsätkin tietysti kasvavat jonkin verran, mutta varsinkin ns. nettokasvu on niissä verraten vähäinen tahi kokonaan olematonkin.

Metsien kulutus. Yhdysvaltain metsätilaston mukaan valtakunnan metsistä hakatut puumäärät sekä luonnon tuhot olivat vv. 1914—1922 keskimäärin vuosittain taulukossa 12 osoitetun suuruiset.

Taulukko 12. Yhdysvaltain metsien hakkauserät ja luonnon tuhot keskimäärin vuotta kohden vv. 1914—1922.

| Tavaralaji | Arvo ¹⁾ milj. \$ | Lehtipuita, 1 000 m ³ | Havupuita, 1 000 m ³ | Yhteensä, 1 000 m ³ | % |
|---|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------|
| Polttopuuta | 475.0 | 190 000 | 80 000 | 270 000 | 38.3 |
| Sahatavaraa | 1 148.5 | 59 000 | 176 000 | 235 000 | 33.3 |
| Aitatarpeita | 225.0 | 10 000 | 40 000 | 50 000 | 7.2 |
| Veist. ratapölkkyjä | 73.5 | 19 200 | 4 800 | 24 000 | 3.4 |
| Paperipuita | 79.8 | 1 400 | 15 300 | 16 700 | 2.4 |
| Kaivospölkkyjä | 56.9 | 5 600 | 5 600 | 11 200 | 1.6 |
| Tynnyriaineita | 61.9 | 6 130 | 2 850 | 8 980 | 1.3 |
| Paanuja | 37.7 | — | 5 650 | 5 650 | 0.8 |
| Kuivatislauspuuta | 9.3 | 3 420 | 350 | 3 790 | 0.5 |
| Paneeripuita | 25.1 | 2 570 | 450 | 3 020 | 0.4 |
| Parkitusekstraktipuita | 10.2 | 2 700 | — | 2 700 | 0.4 |
| Pylväitä | 10.6 | 330 | 1 250 | 1 580 | 0.2 |
| Ajokalu-, huonekalu- ja työkalun- varsi- ym. puuta | 7.3 | 1 280 | 20 | 1 300 | 0.2 |
| Paaluja | 6.0 | 220 | 900 | 1 120 | 0.2 |
| Puujauhoja, lastuvillaa ym. | 1.8 | 530 | 125 | 655 | 0.1 |
| Ulkomaille vietyjä tukkeja | 3.4 | 260 | 260 | 520 | 0.1 |
| Yhteensä | 2 232.0 | 302 640 | 333 555 | 636 215 | 90.4 |
| Kulojen hävitykset | 10.0 | 9 420 | 21 400 | 30 820 | 4.4 |
| Hyönteisten, tuhosienien ym. tuhot | 12.0 | 9 280 | 27 800 | 37 080 | 5.2 |
| | 2 254.0 | 321 340 | 382 755 | 704 115 | 100 |

Tilastosta ei ilmene, onko luonnonvauriot otettu yksinomaan nuorista, kasvavista metsistä, vai onko myöskin aarniometsien vauriot otettu huomioon. Jos on tehty jälkimmäisellä tavalla, ei tilasto ole johdonmukainen, koska koskemattomien metsien kasvuakaan ei ole otettu laskelmiin.

Vaikka Yhdysvallat ovatkin kivihilimaa, on polttopuun käyttö kuitenkin metsien suurin kuluttaja. Senjälkeen sahateollisuus kuluttaa enin puuta, ja koko kulutetun puutavaran arvosta tulee sahapuiden osalle jotenkin tasan puolet. Kulojen sekä tuhosienten ja -hyönteisten aiheuttamat hävitykset muodostavat erikoisen suuren menon Yhdysvaltain metsätaloudessa. Edellä esitettyssä taulukossa on otettu huomioon ainoastaan ne puumäärät, mitkä näiden tekijäin vaikutuksesta ovat kokonaan hävinneet; kulovahinkoja arvioitaessa on esim. laskettu vain tuhoutuneen puun käypä arvo, eikä siis ole otettu huomioon taimistojen kärsimiä vahinkoja yms. Jos kulojen kaikki hävitykset otetaan mukaan, päästään kaksi kertaa suurempiin vaurioihin. — Jos taas tuhosienten ja -hyönteisten aiheuttamat kaikki vahingot otetaan huomioon, siis myöskin val-

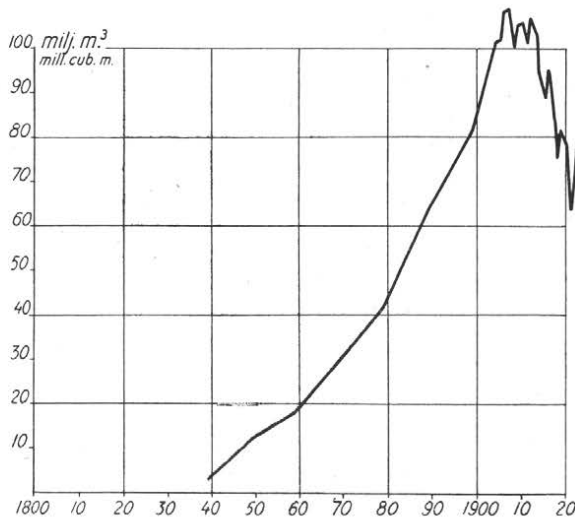
¹⁾ Arvot on laskettu v:n 1919 hintojen mukaan, kaikki teollisuuden raaka-aineet jalostuspaikalle toimitettuina, polttopuut metsässä ja vientitavaran arvo vientisatamassa.

miille ja jo käytännössä olevalle puutavaralle, kuten ratapölkyille, aitapylväille ym. näiden tekijäin vaikutuksesta johtunut arvon alenus, niin tämä erä kohoaa arvioiden mukaan kaikkiaan yli 400 milj. dollarin.

Aiemmin esitetystä taulukosta ilmenee, että Yhdysvaltain metsien vuotuinen kasvu on arvioitu n. 171 milj. m³:ksi. Kun kulutus lasketaan n. 700 milj. m³:ksi, on se siis yli neljä kertaa kasvua suurempi.

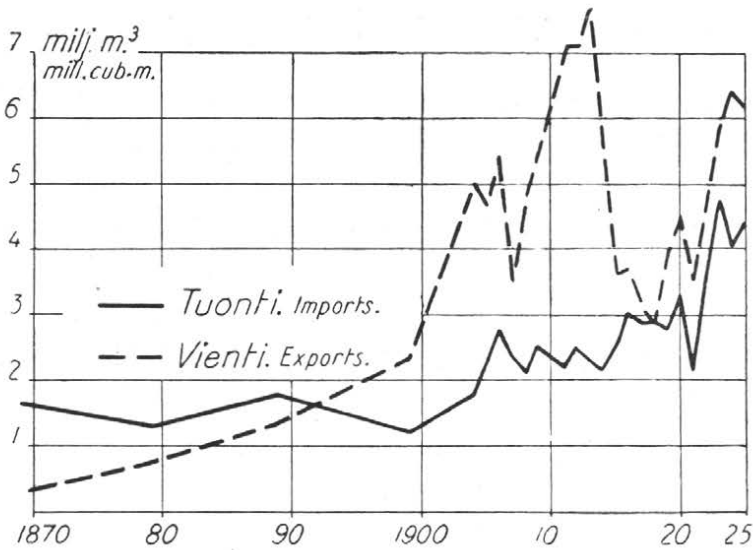
Yhdysvaltain puunjalostusteollisuus ja puutavarakauppa.

Tärkein puuta raaka-aineena käyttävistä teollisuuden haaroista on saha-teollisuus. V:sta 1809 lähtien on tästä teollisuudesta saatavissa tilastoa, ensin laadittuna 10-vuosittain (v. 1829 lukuunottamatta) ja v:sta 1904 alkaen vuosittain. Tämän tilaston perusteella on laadittu taulukko 13, josta käy selville Yhdysvaltain asukasluku, sahatavaran oma tuotanto, sen vienti ja tuonti, koko sahatavaran kulutus sekä kulutus asukasta kohden. Havainnollisuuden vuoksi on vielä laadittu graafilliset esitykset sahatavaran vuotuisesta tuotannosta vv. 1840—1925, tuonnista ja viennistä vv. 1870—1925 sekä asukasta kohden lasketusta kulutuksesta (piirroksat 1—3).



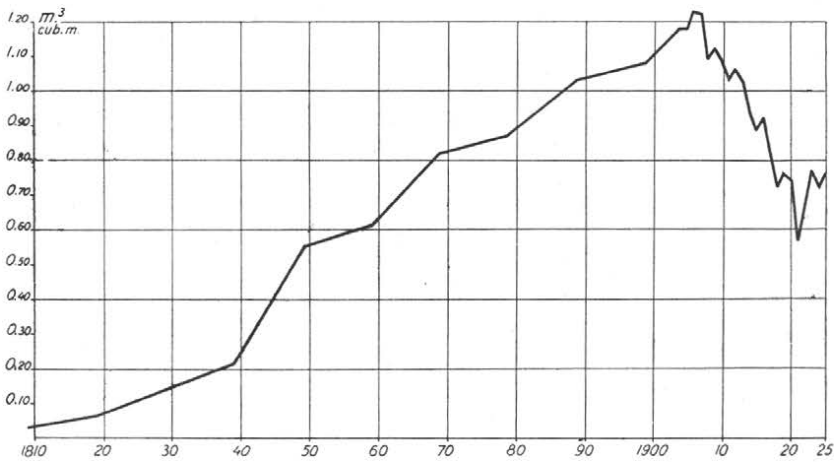
Piirros 1. Sahatavaran vuotuinen tuotanto Yhdysvalloissa.

Fig. 1. Annual production of sawn timber in U. S. A.



Piirros 2. Sahatavaran tuonti ja vienti Yhdysvalloissa.

Fig. 2. Imports and exports of sawn timber in U. S. A.



Piirros 3. Sahatavaran vuotuinen kulutus asukasta kohden Yhdysvalloissa.

Fig. 3. Annual per capita consumption of sawn timber in U. S. A.

Taulukko 13. Yhdysvaltain asukasluku, sahatavaran tuotanto, vienti ja tuonti sekä koko kulutus ja kulutus asukasta kohden vv. 1809—1925.

| Vuosi | Asukas- luku | Oma sahatavaran tuotanto, 1 000 m ³ | Vienti, 1 000 m ³ | Tuonti, 1 000 m ³ | Koko oma kulutus, 1 000 m ³ | Kulutus asukasta kohden, m ³ |
|-------|-----------------|---|---------------------------------|---------------------------------|--|---|
| 1809 | 7 341 769 | 250 | — | — | 250 | 0.034 |
| 1819 | 9 618 465 | 750 | — | — | 750 | 0.068 |
| 1839 | 17 120 473 | 3 780 | — | — | 3 780 | 0.220 |
| 1849 | 22 893 147 | 12 700 | — | — | 12 700 | 0.555 |
| 1859 | 31 026 803 | 18 930 | — | — | 18 930 | 0.610 |
| 1869 | 38 220 182 | 30 000 | 330 | 1 680 | 31 350 | 0.820 |
| 1879 | 49 580 060 | 42 600 | 670 | 1 290 | 43 220 | 0.872 |
| 1889 | 62 309 003 | 63 770 | 1 345 | 1 790 | 64 215 | 1.031 |
| 1899 | 75 353 110 | 82 730 | 2 370 | 1 235 | 81 695 | 1.084 |
| 1904 | 82 601 384 | 101 400 | 5 085 | 1 760 | 98 075 | 1.187 |
| 1905 | 84 219 378 | 102 500 | 4 700 | 2 200 | 100 000 | 1.187 |
| 1906 | 85 837 372 | 108 400 | 5 465 | 2 788 | 105 715 | 1.231 |
| 1907 | 87 455 366 | 108 500 | 3 540 | 2 490 | 107 450 | 1.228 |
| 1908 | 89 073 360 | 100 000 | 4 870 | 2 110 | 97 240 | 1.091 |
| 1909 | 90 691 354 | 105 000 | 5 400 | 2 550 | 102 150 | 1.126 |
| 1910 | 92 267 080 | 105 000 | 6 250 | 2 400 | 101 150 | 1.096 |
| 1911 | 93 682 189 | 101 400 | 7 100 | 2 200 | 96 500 | 1.030 |
| 1912 | 95 097 298 | 106 000 | 7 165 | 2 560 | 101 395 | 1.066 |
| 1913 | 96 512 407 | 103 700 | 7 765 | 2 380 | 99 315 | 1.029 |
| 1914 | 97 927 576 | 95 500 | 5 400 | 2 240 | 92 340 | 0.943 |
| 1915 | 99 342 625 | 89 600 | 3 600 | 2 580 | 88 580 | 0.892 |
| 1916 | 100 757 735 | 94 330 | 3 700 | 3 000 | 93 630 | 0.929 |
| 1917 | 102 172 845 | 84 900 | 3 175 | 2 900 | 84 625 | 0.828 |
| 1918 | 103 587 955 | 75 000 | 2 900 | 2 900 | 75 000 | 0.724 |
| 1919 | 105 003 065 | 81 500 | 3 950 | 2 800 | 88 350 | 0.765 |
| 1920 | 106 422 000 | 79 700 | 4 500 | 3 340 | 78 540 | 0.738 |
| 1921 | 108 445 000 | 63 580 | 3 560 | 2 120 | 62 140 | 0.573 |
| 1922 | 109 893 000 | 74 450 | 4 620 | 3 680 | 73 510 | 0.669 |
| 1923 | 111 693 000 | 87 650 | 5 830 | 4 700 | 86 520 | 0.775 |
| 1924 | 113 727 000 | 84 740 | 6 400 | 4 190 | 82 530 | 0.726 |
| 1925 | 115 378 000 | 90 420 | 6 245 | 4 445 | 88 620 | 0.768 |

Koko aikana, vv. 1800—1925, oli Yhdysvaltain sahatavaran tuotanto arviolta n. 1 000 milj. standarttia.

Eri teollisuuksien käyttämät sahatavaramäärät olivat vv. 1909—1913 keskimäärin vuotta kohden seuraavat:

| | |
|--|---------------------------|
| Rakennuspuusepän-tehtaat | 31 670 000 m ³ |
| Laatikko- ja pakkausaineteollisuus | 10 731 000 » |
| Rautatievaunu-teollisuus | 2 976 000 » |
| Huonekaluteollisuus (paitsi tuolit) | 2 228 000 » |
| Ajokaluteollisuus | 1 742 000 » |
| Maanviljelystykälu- ja -koneteollisuus | 758 000 » |
| Tuoliteollisuus | 683 000 » |
| Työkalunvarsi-teollisuus | 660 000 » |
| Soittokoneteollisuus | 614 000 » |
| Vesitankit ja sailat | 532 000 » |
| Laiva- ja venerakennusteollisuus | 470 000 » |
| Muut | 4 900 000 » |

Yht. 57 964 000 m³

Samoina vuosina oli koko sahatavaran kulutus n. 104 000 000 m³, joten yli puolet sahatavarasta jalostettiin edelleen.

Eri puulajien osuudet sahatavaran koko tuotannosta olivat v. 1925 seuraavan suuruiset:

| | |
|--|-----------------------|
| | 1 000 m ³ |
| Keltamännyn (<i>Pinus palustris</i> , <i>P. taeda</i> , <i>P. echinata</i> , <i>P. clausa</i> , <i>P. caribaea</i> , <i>P. Virginiana</i> , <i>P. rigida</i>) | 31 226 » |
| Douglas-kuusi | 19 235 » |
| Valkomännyn (<i>Pinus strobus</i> , <i>P. monticola</i> ym.) | 3 587 » |
| Hemlok-kuusi (<i>Tsuga canadensis</i> , <i>Ts. heterophylla</i> ym.) | 5 046 » |
| Lännen keltamänty (<i>Pinus ponderosa</i>) | 7 375 » |
| Kuusi (<i>Picea</i> -lajit) | 1 772 » |
| Sypressi (<i>Taxodium distichum</i> , <i>T. ascendens</i>) | 2 129 » |
| Punapuu (<i>Sequoia sempervirens</i>) | 1 204 » |
| Seetri (<i>Thuja gigantea</i> , <i>Th. occidentalis</i> , <i>Chamaecyparis</i> <i>Lawsoniana</i> , <i>Ch. nutkaënsis</i> , <i>Libocedrus decur-</i> <i>rens</i> , <i>Juniperus virginiana</i>) | 878 » |
| Lehtikuusi (<i>Larix</i> -lajit) | 724 » |
| Valkokuusi (<i>Abies concolor</i> , <i>A. grandis</i> ym.) | 795 » |
| Sokerimänty (<i>Pinus lambertiana</i>) | 724 » |
| Palsamikuusi (<i>Abies balsamea</i>) | 46 » |
| Murrayn mänty (<i>Pinus Murrayana</i>) | 59 » |
| Yhteensä havupuuta | 74 800 m ³ |
| Tammi | 5 020 m ³ |
| Vaahtera | 2 170 » |
| Kumipuu (<i>Liquidambar styraciflua</i>) | 2 600 » |
| Muut lehtipuut | 5 830 » |
| Lehtipuut yhteensä | 15 620 m ³ |
| Havupuut » | 74 800 » |
| Koko oma tuotanto | 90 420 m ³ |

Sitä mukaa kuin asutus on idän puolelta siirtynyt lännempään ja metsät hävinneet asutuksen tieltä, on sahatavaran tuotannon keskuskin siirtynyt yhä kauemmaksi länteen. Seuraava asetelma antaa siitä selvän kuvan.

Sahateollisuuden keskus:

| | |
|----------------|-------------------|
| Vuonna | Valtio |
| 1819 | Maine |
| 1829 | Maine ja New York |
| 1839 | New York |
| 1849 | Sn |

| Vuonna | Valtio |
|-----------------|----------------|
| 1859 | Pennsylvania |
| 1869 | Michigan |
| 1879 | s ⁿ |
| 1889 | s ⁿ |
| 1899 | Wisconsin |
| 1904 | s ⁿ |
| 1905—1913 | Washington |
| 1914 | Louisiana |
| 1915—1925 | Washington |

Nykyjään on siis sahateollisuuden keskus siirtynyt jo äärimmäiseen länteen, Tyynenmeren rannikolle. Washingtonin valtio on nykyjään ensimmäinen, Oregon toinen ja Kalifornia viides sahatavaran tuotannossa, ja ne pitävätkin varmasti valta-asemansa, sillä näissä kolmessa valtiossa on 51 % koko Yhdysvaltain jäljellä olevasta sahapuuvarastosta.

Kun suurin puun kulutus kuitenkin yhä edelleenkin tapahtuu itävaltioitten puolella, johtuu siitä, että kuljetettava matka aikojen kuluessa on paljon pidentynyt. Kaiken rautateillä kuljetettavan sahatavaran, ja rautateillähän Yhdysvalloissa kuljetetaankin n. 90 % sahatavarasta, keskimääräinen matka sahalta ensimmäiseen lähetyspaikkaan (tukkukauppiaalle tai asiamiehelle, ns. primary railhaul) oli v. 1924 700 mailia (1 126 km) ja rautatierahti keskimäärin 20 dollaria standartilta. Rautatiekuljetus tukkukauppiaan tai asiamiehen varastosta lopulliseen kulutuspaikkaan (secondary haul) maksoi vielä 7:66 dollaria standartilta. Yhdysvaltain koko rahtilasku sekä kotimaasta että ulkomailta tulevan sahatavaran kuljetuksesta oli v. 1924 yli 400 milj. dollaria.

Havupuutavaralle on rahtimatka vielä pitempi, sillä havumetsät ovat idän puolelta huvenneet vähempään kuin lehtipuumetsät. Havupuutavaran keskimääräinen rautatiekuljetus (primary rail haul) on 840 mailia (1 350 km), mutta keskimääräinen rahtimaksu ei ole sentään korkeampi kuin 20:12 dollaria standartilta, sillä havupuu on keveämpää ja pitemmiltä matkoilta annetaan enemmän rahtialennusta. Länsirannikolta kuljetetaan sen lisäksi suuret määrät havupuutavaraa New Yorkiin ja muihin idän kulutuskeskuksiin meritse Panaman kautta, niin että keskimääräinen rahtausmatka tulee vielä hyvän joukon pitemmäksi. Lehtipuutavaran keskimäärin kulkema rautatiet matka (primary haul) on vain 440 mailia (708 km), mutta keskimääräinen rahtimaksu on 19:44 dollaria standartilta.

Sahateollisuuden jälkeä käytetään puuta enimmään aitaustarpeisiin, n. 50 milj. m³ eli 7.3 % koko puun kulutuksesta. Tämä osoittaa, että Suomi ei ole ainoa maa, missä aitojen rakentaminen aiheuttaa suhteettoman suurta puun kulutusta.

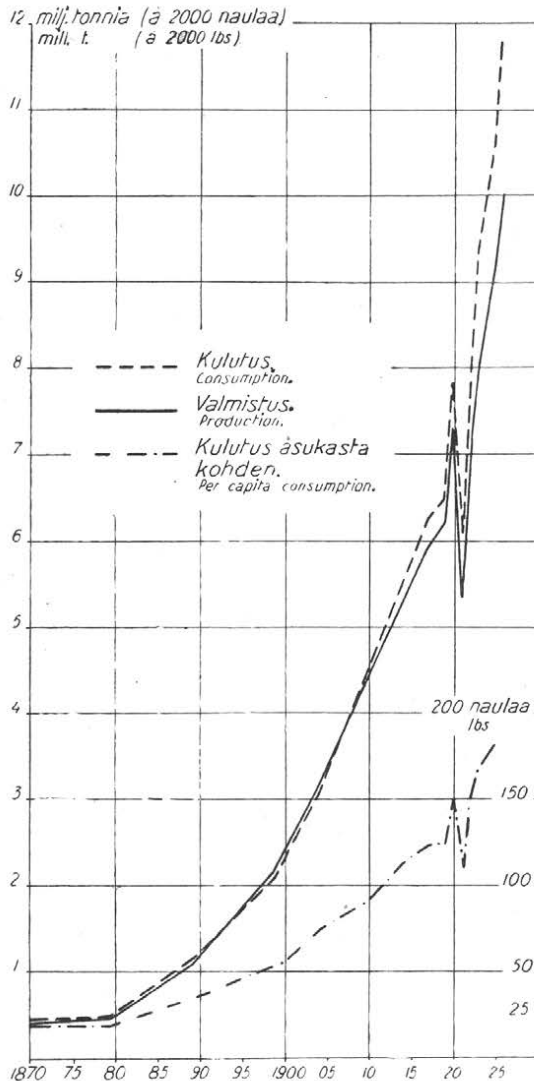
Veistettyihin rata-pölkkyihin¹⁾ käytetään Yhdysvalloissa n. 24 milj. m³ eli 3.4 % koko puun kulutuksesta.

Yhdysvaltain paperiteollisuus on maailman suurin, ja sen tuotanto on suurempi kuin kaikkien muiden maiden yhteensä. Sen kehitys käy ilmi graafisesta piirroksesta 4, johon vertailun vuoksi on merkitty myös paperin kulutus kaikkiaan sekä kulutus asukasta kohden.

Kuten piirroksesta näkyy, on kulutus vasta 1909 lähtien ollut säännöllisesti omaa tuotantoa suurempi. Etenkin sanomalehtipaperin oma tuotanto on ollut aivan

riittämätön, kun taas toisten paperilaatujen tuotanto ja kulutus ovat suunnilleen vastanneet toisiaan.

¹⁾ Tässä ryhmässä ei ole ollenkaan otettu huomioon sahattuja rata-pölkkyjä, joita Yhdysvalloissa käytetään varsin yleisesti, vaan ne on laskettu yhteen muun sahatavaran kanssa.



Piirros 4. Paperin valmistus, koko kulutus ja kulutus asukasta kohden Yhdysvalloissa.

Fig. 4. Production, total and per capita consumption of paper products in U.S.A.

Yllä oleva piirros antaa kuitenkin Yhdysvaltain paperiteollisuudesta harhaan johtavan kuvan. Sen mukaan Yhdysvallat olisi likimain omalla tuotannollaan toimeentuleva maa. Mutta jos lähemmin tarkastellaan, mistä paperin raaka-aineet ovat lähtöisin, havaitaan, miten suuressa määrin Yhdysvallat ovat riippuvaiset toisista maista. Seuraava prosentti-taulukko osoittaa, miten Yhdysvaltain paperintarve on yhä lisääntyvässä määrässä tyydytettävä muualta tuodulla valmiilla paperilla tai paperin raaka-aineella. Taulukon numerot on laskettu sen paperipuumäärän perusteella, mikä on käytetty kustakin maasta tuodun valmiin paperin ja puuvanukkeen valmistukseen, tahi tuotu sellaisenaan Yhdysvaltoihin tai otettu Yhdysvaltain omista metsistä.

Taulukko 14. Yhdysvalloissa kulutetun ja sieltä viedyn paperin valmistukseen käytettiin eri maiden metsistä otettua paperipuuta seuraavissa suhteissa:¹⁾

| Vuosi | Yhdysvaltain omista metsistä, % | Kanadan metsistä, % | Norjan, Ruotsin, Suomen ja Saksan ²⁾ metsistä, % | Muiden maiden metsistä, % | Yhteensä ulkomaiden metsistä, % | Vienti Yhdysvalloista, % |
|-----------|---------------------------------|---------------------|---|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1899..... | 83 | 22 | 1 | 1 | 24 | 7 |
| 1904..... | 76 | 23 | 2 | 3 | 28 | 4 |
| 1909..... | 72 | 23 | 7 | 1 | 31 | 3 |
| 1914..... | 62 | 28 | 13 | 1 | 42 | 4 |
| 1917..... | 69 | 30 | 7 | 1 | 38 | 7 |
| 1918..... | 71 | 40 | — | — | 40 | 11 |
| 1919..... | 65 | 40 | 4 | — | 44 | 9 |
| 1920..... | 61 | 38 | 6 | — | 44 | 5 |
| 1921..... | 56 | 36 | 11 | — | 47 | 3 |
| 1922..... | 49 | 37 | 16 | — | 53 | 2 |
| 1923..... | 47 | 39 | 15 | 1 | 55 | 2 |
| 1925..... | 47 | 39 | 15 | 1 | 55 | 2 |
| 1926..... | 45 | 41 | 15 | 1 | 57 | 2 |

Kuten taulukosta näkyy, eivät Yhdysvallat ole omista metsistään saaneet viime vuosina täyttää puoltakaan tarvitsemansa paperin raaka-ainemäärästä, Kanadan osuus on melkein yhtä suuri, ja varsinkin huomattavassa määrässä myöskin Norja, Ruotsi, Suomi ja Saksa ottavat osaa Yhdysvaltain varustamiseen paperiteollisuuden raaka-aineella ja valmiilla tuotteilla.

¹⁾ Koska Yhdysvaltain paperin vientiä ei voi tilaston perusteella erottaa sen mukaan, mistä viedyn paperin raaka-aineet alkujaan on otettu, on täytynyt laskea yhteen oma tuotanto sekä koko tuonti ja tästä yhteisestä summasta vähentää vienti.

²⁾ Osa Saksan vientimäärästä on valmistettu muualta tuodusta paperipuusta, mutta sen osuutta ei tilastoista voi saada selville.

Eri maiden osuudet Yhdysvaltain paperiteollisuustuotteiden tuonnissa käyvät selville taulukosta 15.

Taulukko 15. Yhdysvaltain paperin ja sen raaka-aineiden tuonti eri maista.

| Vuosi | Kanadasta | | | Norjasta, Ruotsista, Suomesta ja Saksasta | | Muista maista | |
|-----------|--|---|--|---|--|---|--|
| | Paperipuuta 1 000 p.-m ³ | Puuvanuketta, 1 000 tonnia ¹⁾ | Paperia, 1 000 tonnia ¹⁾ | Puuvanuketta, 1 000 tonnia ¹⁾ | Paperia, 1 000 tonnia ¹⁾ | Puuvanuketta, 1 000 tonnia ¹⁾ | Paperia, 1 000 tonnia ¹⁾ |
| 1899 | 1 337 | 32 | — | 5 | 9 | — | 7 |
| 1904 | 2 079 | 114 | 12 | 43 | 1 | 5 | 59 |
| 1909 | 2 875 | 164 | 17 | 129 | 25 | 13 | 12 |
| 1914 | 3 006 | 317 | 282 | 349 | 31 | 10 | 13 |
| 1917 | 2 803 | 439 | 697 | 237 | 4 | 1 | 16 |
| 1918 | 2 698 | 572 | 606 | 7 | — | — | 12 |
| 1919 | 3 738 | 519 | 675 | 113 | 1 | 3 | 8 |
| 1920 | 3 980 | 655 | 720 | 242 | 58 | 9 | 16 |
| 1921 | 2 960 | 403 | 675 | 285 | 148 | 9 | 18 |
| 1922 | 3 803 | 645 | 927 | 602 | 169 | 11 | 29 |
| 1923 | 4 477 | 721 | 1 151 | 639 | 260 | 23 | 33 |
| 1925 | 3 940 | 880 | 1 355 | 746 | 164 | 37 | 24 |
| 1926 | 4 662 | 865 | 1 788 | 829 | 142 | 42 | 32 |

Taulukosta ilmenee, että paperipuuta tuodaan Yhdysvaltoihin ainoastaan Kanadasta. Puuvanukkeen tuonnissa Pohjois-Euroopan maat ja Saksa yhteensä ovat jotenkin Kanadan tasalla, mutta valmiin paperin tuonnissa Kanada taas on aivan ylivoimainen muiden maiden rinnalla. Tämä tuonti käsittää melkein yksinomaan sanomalehtipaperia; v. 1926 sitä esim. oli 1 750 000 tonnia.

Tosin Yhdysvalloista myöskin viedään paperiteollisuustuotteita, mutta vienti on, kuten taulukosta 14 voi päätellä, verraten vähäpätöistä. Viime aikoina se on vaihdellut 150 000 tonnin tienoilla ja osoittanut yhä laskevaa suuntaa.

Yhdysvallat olivat aikoinaan maailman suurin metsäntuotteiden viejä, ja tällä maalla on vieläkin ensi sija sahatavaran viennissä. Vientimäärät ovat kuitenkin vähitellen laskeneet, ja samalla tuonti on yhä lisääntynyt. Sahatavaran vientiylijäämä on supistunut jo verraten pieneksi, ja useimpien muiden metsäntuotteiden kaupassa Yhdysvallat ovat siirtyneet tuontienemmyyden puolelle, joten, jos kaikki metsäntuotteet otetaan huomioon, Yhdysvaltoihin nykyään tuodaan puuta ynnä puunjalosteita enemmän kuin sieltä viedään, ja kehitys on yhä enemmän menossa juuri tähän suuntaan.

¹⁾ Lyhyt tonni (short ton) = 907 kg.

Kirjallisuutta:

- BROWN, NELSON COURTLAND: The American Lumber Industry. New York 1923.
- BRYANT, RALPH CLEMENT: Lumber, its Manufacture and Distribution. New York 1922.
- CHAPMAN, HERMAN H. and MILLER, Robert B.: Second Report on a Forest Survey of Illinois. The Economics of Forestry in the State. Urbana, Ill. 1924.
- COOLIDGE: President Coolidge Speaks Plainly in Addressing the National Conference on Utilization of Forest Products at Washington. (Amer. Forests 1924, ss. 728—729.)
- DEFEBAUGH, JAMES ELLIOTT: History of the Lumber Industry of America. Vol. 1, 2, Chicago, Ill. 1907. (American Lumberman.)
- Forestry Almanac. Washington, D. C. 1924. (The American Tree Association.)
- Forest Devastation: A National Danger and a Plan to meet it. Report of Committee. (J. of F. 1919, ss. 911—945.)
- GRAVES, HENRY S.: Education in forestry. (J. of F. 1925, ss. 108—125.)
 —→ Lumber export and our forests. (U. S. Dept. of Agr., Circ. 140.)
- GREELEY, W. B.: The United States as a market for tropical forest products. (Bull. of the Pan American Union 1925, ss. 332—349.)
- GREEN, SAMUEL B.: Principles of American Forestry. New York 1913.
- HALL, GÖSTA: Kraftpappersindustrien i södra Förenta Staterna. (Sv. Tr. T. 1927, ss. 344—353.)
- ISE, JOHN: The United States Forest Policy. New Haven 1920.
- JALAVA, MATTI: Yhdysvaltain metsät, niiden kasvu ja kulutus. (M. A. 1925, ss. 266—270.)
 —→ Metsänhävityksestä Yhdysvalloissa. (M. A. 1924, ss. 64—68.)
 —→ Yhdysvaltain metsätalous. (Yksityismetsänhoitajyhdistyksen vuosikirja 1929.)
- JENTSCH: Forstliches aus Nordamerika. (Z. f. F. u. Jw. 1906.)
- JUHLIN-DANNEFELT, M.: Virkestillgångar, Skogsskövling och Skogslagstiftning i Nordamerikas Förenta Stater. (Sk. 1924, ss. 316—321.)
- KEITH, C. S.: Lumber trade statistics: their interpretation and use. New Haven, Conn. 1925. (Yale School of Forestry, Lumber industry series 5.)
- KELLOG, R. S.: Lumber and its Uses. Third Edition. New York 1924.
- KUBICE, ALOIS: Holzproduktion und Holzverbrauch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. (Int. Holzm. 1927. N:o 118.)
- MASON, DAVID T.: Sustained yield and American forest problems. (J. of F. 1927, ss. 625—658.)
- MILLER, ROBERT B.: First Report on a Forestry Survey of Illinois. Urbana, Ill. 1923.
- MOON, FREDERICK FRANKLIN and BROWN, NELSON COURTLAND: Elements of Forestry. 2nd ed. New York 1924.
- National conference on utilization of forest products. Washington, D. C. Nov. 19. and 20. 1924. Report. Washington, D. C. 1924. (U. S. Dept. of Agr., Miscell. Circ. N:o 39.)
- NOYES, WILLIAM: Wood and Forest. Peoria 1912.
- REYNOLDS, R. V. and PIERSON, ALBERT H.: Lumber Cut of the United States 1870—1920. Declining Production and High Prices as related to Forest Exhaustion. (U. S. Dept. of Agr., Bull. N:o 119, Washington, D. C. 1923.)

- ROSEN, ADOLF v.: Skogsförhållandena i Förenta Staterna. (Komm. Medd. 1924, ss. 607—617.)
- SOLITANDER, AXEL: Yhdysvaltain sahatavara-kauppa. Helsinki 1925.
- STANG, THOMAS og ARCHER, ERLING: Skogbruk og træindustri i De Förenede Stater. (Ske. 1921, ss. 183—185, 154—157, 161—165, 173—177.)
- STREYFFERT, THORSTEN: Förenta Staternas virkestillgångar och deras framtida betydelse för världsmarknaden. (Skf. T. 1922, ss. 1—60.)
- SMITH, HERBERT A.: Forests and Forestry in the United States. (Supplementing exhibit of the U. S. Forest Service at the Brazil centennial exposition Rio de Janeiro 1922—23. Washington, D. C. 1922.)
- THIELMANN, MAX FREIHERR VON: Waldverwüstung in Nordamerika. (M. d. D. D. G. 1924, ss. 219—222.)
- VINNEDGE, R. W.: The Pacific Northwest Lumber Industry and its Development. New Haven, Conn. 1923. (Yale Forest School, Lumber Industry Series N:o 4.)
- Förenta Staternas massavedsförbrukning under 1922. (Trävaruind. 1923, N:o 40, s. 15.)
- American Forests and Forest Products. (U. S. Dept. of Agr. Statistical Bull. N:o 21. Washington, D. C. 1927.)
- Forests and Forestry. (Int. Inst. of Agr. Bureau of Gen. Statistics. Rome 1925.)

Alaska.

Yhdysvaltoihin kuuluvan Alaskan metsistä tiedetään oikeastaan sangen vähän. Arvioiden mukaan on siellä havumetsiä n. 26 milj. ha ja lehtimetsiä n. 2 milj. ha. Kun niemimaan koko ala on n. 153 milj. ha, olisi metsäisyysprosentti 18.3. Vakainainen asukasmäärä on ainoastaan 55 000, joten kutakin asukasta kohden tulee n. 500 ha metsämaata.

Alaskan metsät voidaan jakaa kahteen osaan. Viides osa metsistä on rannikolla, etenkin Alaskan eteläosan laajassa saaristossa, muu osa on sisämaan ylätasangolla, jossa metsät ovat yleensä verraten huonokasvuisia ja -laatuksia. Rannikkometsien tärkein puulaji on lännen hemlok-kuusi (*Tsuga heterophylla*), joka käsittää n. 75 % metsien koko puuvarastosta, sekä Sitkan kuusi (*Picea sitkaënsis*), jonka osalla koko puuvarastosta on n. 15 %. Seetri (*Thuja gigantea* ja *Chamaecyparis nutkaënsis*), eräät haapalajit, koivu, lodgepole-mänty ym. muodostavat loput 10 % puuvarastosta. Keskiylängön metsissä taas kuusi, haapa ja koivu ovat yleisimmät puulajit.

Alaskan metsistä on erotettu 8.3 milj. ha varsinaisiksi metsätalouteen käytettäviksi valtion metsiksi (national forests), yksityisten valtaamia aloja on ainoastaan pari tuhatta hehtaaria, loput ovat vielä valtaukselle avoimia, valtion hallussa olevia yleismaita (public domains).

Toistaiseksi Alaskan metsiä on käytetty verraten vähän. Saha-
puuna on merkitystä ainoastaan Sitkan kuusella, joka rannikoilla ja
saarilla kasvaa hyvin. Sen sitkeätä, hyvää puuta on käytetty mm.
lentokoneteollisuudessa. Muuten Alaskan sahateollisuus on supistunut
enimmäkseen vain paikallisten tarpeiden tyydyttämiseen; pääasialli-
simmoin sahatavaraa on käytetty lohisäilyketehtaiden laatikkolau-
doiksi.

Paperiteollisuuden raaka-ainevarastona Alaskan metsillä on
melkoinen merkitys. Arvioiden mukaan voidaan yksinomaan valtion
metsistä jatkuvasti hakata n. 6.5 milj. p.-m³ paperipuuta vuodessa,
mikä olisi n. 1/6 Yhdysvaltain koko nykyisestä paperipuun kulutuk-
sesta ja n. 1/3 siitä paperipuumäärästä, mikä nykyään otetaan Yhdys-
valtain omista metsistä. Jos siis Alaskan metsien tuottoa käytettäi-
siin, voitaisiin Yhdysvaltain ulkomaista paperin raaka-aineiden tuon-
tia vähentää 1/3:lla kulutuksen ollessa nykyisellään. V:sta 1920
selluloosateollisuus onkin saanut jalansijaa Alaskassa, ja se on siellä
riipeästi edistymässä.

Kirjallisuutta:

GILMAN, I. A.: Alaska, the American Northland. New York 1923.

GREELY, A. W.: Handbook of Alaska: its resources, products and attractions
in 1924. New York and London 1925.

GUTHRIE, JOHN D.: Alaska's interior forests. (J. of F. 1922, ss. 363—373.)

HUNTINGTON, LELOY W.: Forest Aspects of Alaska. (The Timberman, June
1923.)

Kanada.

Kanada on alaltaan 9.18 milj. km², siis 25 kertaa niin suuri kuin Suomi ja lähes yhtä laaja kuin koko Eurooppa. Se on maailman metsärikkaimpia maita. Koko metsäalasta ei tosin ole tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia tietoja, mutta jo niiden alojen perusteella, jotka jossakin määrin tunnetaan, voidaan päätellä, että Kanadan metsät vievät voiton Siperiankin metsistä, jos eivät laajuutensa niin ainakin laatunsa puolesta.

Tiedot Kanadan metsävaroista perustuvat, kuten sanottu, vielä toistaiseksi tarkkojen perustietojen puuttuessa sangen »pyöreisiin» arvioihin. Niinpä arviot metsäalan laajuudesta vaihtelevat 200 ja 500 milj. ha:n välillä. Toronton yliopiston metsätieteen professori C. D. HOWE arvioi kokonaismetsäalan 492 milj. ha:ksi, josta alasta kuitenkin 129 milj. ha sijaitsee sellaisilla seuduilla, joilla metsät ilmastollisista syistä pystyvät tuottamaan vain paperipuiksi kelpavaa puuta. Statesman's Yearbook (v. 1926) mainitsee Kanadan metsien alaksi 309.62 milj. ha. Viimeisten, Kanadan sisäministeriön brittiläisten maiden v. 1928 pidetylle metsäkonferenssille antamien tietojen mukaan Kanadan metsäalat olisivat taulukossa 16 osoitetun suuruiset (luvut hiukan pyöristettyjä).

Taulukko 16. Kanadan metsät.

Table 16. *Forests of Canada.*

| Puulaji <i>Species of tree</i> | Saavutettavissa olevia metsiä <i>Accessible forests</i> | | Saavuttamattomissa olevia metsiä <i>Inaccessible forests</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|---|--|---|---|--------------------------|
| | Käyttökelpoisia vanhoja metsiä <i>Merchantable virgin forests</i> | Nuoria metsiä <i>Second growth forests</i> | | |
| | 1 000 hehtaaria — 1 000 hectares | | | |
| Havumetsiä — <i>Conifers</i> | 72 500 | 114 000 | 62 000 | 248 500 |
| Lehtimetsiä — <i>Hardwoods</i> | 8 000 | 29 500 | 11 800 | 49 300 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 80 500 | 143 500 | 73 800 | 297 800 |
| % koko maa-alasta — <i>Ratio to total land area, per cent</i> | 8.8 | 15.6 | 8.1 | 32.5 |

Nykyisin saavutettavissa olevia metsiä on siis yhteensä 224 milj. ha, ja tämän alan perusteella laskettu metsäisyysprosentti 24.4. Asukasmäärä oli v. 1928 9 658 000, joten kutakin asukasta kohden tulee n. 24 ha metsää.

Kanadan metsistä on nykyään siis n. puolet nuoria, hakkuitten jälkeen nousseita metsiä, ja n. 1/4 on joko laatunsa puolesta arvottomia tai sellaisilla seuduilla, että niiden käyttö on etupäässä kuljetusvaikeuksien takia mahdotonta. Mutta sitä mukaa kuin puun hinta kohoaa ja liikennevälineet paranevat, laajenee tietysti myöskin se piiri, minkä sisäpuolella metsiä kannattaa eksploateerata, ja lopulta tietenkin jotenkin kaikki Kanadan metsät joutuvat maailman yhä kasvavaa puuntarvetta tyydyttämään. Joka tapauksessa Kanada on kuljetussuhteittensa puolesta edullisemmassa asemassa kuin Siperia.

Kanada voidaan kasvimaantieteellisesti jakaa 5 suureen alueeseen, joiden sijoitus selviää liitteenä esitetystä kartasta. Pohjoisimpana on metsätön tundra- ja tunturivyöhyke (I). Sen eteläpuolella on laaja, Labradorista idässä Alaskaan luoteessa ulottuva viileäilmastoinen havumetsävyöhyke (II). Tämän alueen yleisimmät puulajit ovat valkoinen ja musta kuusi (*Picea alba* ja *P. nigra*), mutta myöskin palsamikuusi (*Abies balsamea*), lehtikuusi (*Larix americana*) ja Banksin mänty (*Pinus Banksiana*) ovat levinneet laajalti, samoin, joskin vähemmässä määrässä, eräät haapa- ja koivulajit. Lännessä ja lounaassa on Kalliovuoriston-Tyynenmeren rannikon metsäalue (III). Se on enimmäkseen vuorimaata; alemmissa vyöhykkeissä vallitsee lauhkea ilmasto, ylemmissä viileä, ja ylinnä on metsätön kylmä ilmastovyöhyke. Metsät ovat miltei kauttaaltaan havumetsiä. Meriilmastoisella rannikolla ja saarilla kasvavat Kanadan uljaimmat metsät, joiden pääpuulajeina esiintyvät Douglas-kuusi (*Pseudotsuga Douglasii*), jättiläistuija (*Thuja gigantea*), hemlok-kuusi (*Tsuga Mertensiana*) ja Sitkan kuusi (*Picea sitkaënsis*). Sisämaan metsät, joissa Engelmannin kuusi (*Picea Engelmannii*) on vallitsevin puulaji, ovat vähemmän reheviä. Kaakossa on alaltaan paljon vähäisempi lauhkeailmastoinen lehtimetsäin alue (IV), jolla valkomännyn eli weymouth-petäjän (*Pinus strobus*), hemlok-kuusen (*Tsuga canadensis*) ynnä eräiden muiden havupuiden obella tavataan tammilajeja ja muita jaloja lehtipuita. Tällä alueella on asutus vanhinta ja tiheintä, metsät ovat suureksi osaksi raivatut viljelykseen, tai ne ovat hakkuilla hävitetyt. Lehtimetsäin alueen ja Kalliovuoriston välille pistää Yhdysvaltain puolelta pohjoiseen aina havumetsävyöhykkeeseen asti lauhkeailmastoinen, metsätön preeria-alue (V), Kanadan tärkein maanviljelysalue. — Kaikkiaan tavataan Kanadan metsissä n. 150 eri puulajia.

Varsinaiset metsäalueet, itäinen lehtimetsäalue sekä pohjoinen ja läntinen havumetsäalue, osuvat myös jotenkin tarkalleen yhteen vesistöalueitten kanssa. Itäisen alueen vedet laskevat Atlantin mereen, pohjoisen alueen Hudson-lahteen ja Jäämereen, kun taas läntisen havumetsäalueen vedet laskevat Tyynenmereen.

Kanadan metsien omistussuhteet eroavat huomattavasti useimmissa muissa maissa vallitsevista siinä suhteesta, että melkein kaikki metsät ovat valtion omaisuutta. Euroopassa omistukset ainoastaan Liettuassa, Latviassa ja Virossa ovat toistaiseksi jotenkin samanlaiset, ellei Neuvosto-Venäjää oteta huomioon.

Sekä itse liittohallitus (Federal Government) että yksityiset provinssit omistavat metsiä. Yleisenä periaatteena on ollut, että metsämaita ei luovuteta yksityisten omistukseen, vaan ainoastaan metsien käyttöoikeuteen annetaan yksityisille pitkäaikaisia konsessionejä.

Ainoastaan Atlantin-puoleisissa provinseissa yksityisilläkin on huomattavia metsäaloja. Prinssi Edwardin maalla kaikki metsät ovat yksityisten hallussa, enimmäkseen pienehköinä maatalouteen yhdistettyinä palstoina. Nova Scotiassa yksityiset omistavat 76 % metsäalasta ja yksityismetsät ovat siellä melkoisen suurina palstoina, samoin kuin Uudessa Brunswickissäkin, jossa n. 50 % metsistä on yksityisillä. Muiden provinssien yksityismetsien prosenttimäärät ovat: Quebecissä 7, Ontariossa 3.3, Manitobassa 11.3, Saskatschevanissa 10.4, Albertassa 15.7 ja British Columbiassa 13.

Koko Kanadassa yksityismetsiä on 9.6 % kokonaimetsäalasta. Hakkuuoikeus on luovutettu yksityisille aloilla, jotka vastaavat 13.2 % metsien kokonaisalasta, kun taas 77.2 % on sellaisia metsäalueita, joiden käyttöä tai omistusta ei ole luovutettu yksityisille. Ainoastaan 6.6 % metsäalasta on määrätty pysyvästi metsätalouteen käytettäväksi. Nämä alueet käsittävät liittohallitukselle kuuluvat valtionmetsät (Federal National Forests), provinssien metsäreservit ja puistot.

Kunnilla ja seurakunnilla ei Kanadassa ole laisinkaan metsiä.

Valtion metsien hallinta on useissa tapauksissa sen provinssin hallituksen huostassa, missä metsät sijaitsevat. Ainoastaan Manitobassa, Saskatschevanissa ja Albertassa sekä osassa pohjoista British Columbiaa valtion metsät ovat liittohallituksen välittömässä hallinnassa.

Taulukosta 17 ilmenee lähemmin, miten metsäalat ovat jakaantuneet eri omistajien ja käyttömuotojen kesken.

Taulukko 17. Kanadan metsien omistussuhteet.

| Metsän laatu | Valtion omistamat metsäalat | | | | | Yksityisten ja yhtiöiden omista- mat metsäalat | Yhteensä |
|--|--|--|------------|---|------------------------------|--|----------|
| | Pysyvästi metsätalouteen käytettäväksi määrätty ¹⁾ | Hakkuu- oikeus luovut- ettu yksityi- selle (konses- sioni-metsä) | Luovutettu | Metsäalat, joiden käyt- töä tai omis- tusta ei ole luovutettu | Yhteensä valtion metsä | | |
| | 1 000 hehtaaria | | | | | | |
| Saavutettavissa olevia käyttö- kelpoisia metsiä | 5 950 | 25 900 | 41 750 | 67 650 | 12 850 | 80 500 | |
| Nuoria metsiä | 11 250 | 9 000 | 121 500 | 130 500 | 13 000 | 143 500 | |
| Saavuttamattomissa olevia tai käyttökelvottomia metsiä .. | 2 475 | 4 500 | 66 750 | 71 250 | 2 550 | 73 800 | |
| Yhteensä | 19 675 | 39 400 | 230 000 | 269 400 | 28 400 | 297 800 | |
| % koko metsäalasta | 6.6 | 13.2 | 77.2 | 90.4 | 9.6 | 100 | |

Kanadan metsistä valtio omistaa siis 90.4 %, mutta kuten jo on mainittu, suuren osan käyttöoikeus on luovutettu yksityisille. Koko maan sahapuuvarastoista 86 % on valtion omistamilla alueilla, mutta yksityisten käyttöön luovutetut alueet ovat niin hyvä metsäisiä, että näillä konsessio-alueilla, jotka alueeltaan ovat yhteensä vain 13.2 % maan metsäalasta, on kuitenkin 60 % sahapuuvarastosta. Kun yksityisten omistamilla alueilla sen lisäksi on 14 % sahapuuvarastosta, niin yksityiset määräävät yhteensä 74 % koko sahapuuvaraston käytöstä. Paperipuuvarastosta 92 % on valtion ja loput 8 % yksityisten omistamissa metsissä. Konsessio-metsissä taas on 31 % paperipuuvaroista, joten yksityisten käyttöoikeus ulottuu 39 %:iin koko maan paperipuuvarastosta. Vaikka valtio omistaakin yli 90 % metsäalasta, ei sen käyttöoikeus edellä esitetyn perusteella kuitenkaan ulotu enempään kuin 50 %:iin koko puuvarastosta.

Metsien puuvarasto arvioitiin v. 1923 taulukossa 18 osoitetun suuruisiksi.

Taulukko 18. Kanadan metsien puuvarasto v. 1923.

Table 18. Timber stand in Canadian forests, 1923:

| | Sahapuuta <i>Saw timber</i> | Paperi- puuta ym. pientä puu- tavaraa <i>Cord wood</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|---|-----------------------------------|--|--------------------------|
| | milj. m ³ — mill. cbm. | | |
| Havupuuta — <i>Conifers</i> : | | | |
| Itäiset provinssit — <i>Eastern provinces</i> | 476.0 | 1 850.0 | 2 326.0 |
| Preeria-provinssit — <i>Prairie provinces</i> | 112.5 | 909.0 | 1 021.5 |
| British Columbia | 2 163.5 | 159.0 | 2 322.5 |
| Yhteensä havupuuta — <i>Total conifers</i> | 2 752.0 | 2 918.0 | 5 670.0 |

¹⁾ Taulukon suhteen on huomattava, että ensimmäisessä sarakkeessa mainitut, pysyvästi metsätalouteen määrättyt alat sisältyvät toisessa tai kolmannessa sarakkeessa mainittuihin aloihin.

| | Sahapuuta <i>Saw timber</i> | Paperi- puuta ym. pienää puu- tavaraa <i>Cord wood</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|---|--|--|--------------------------|
| | milj. m ³ — <i>mill. cbm.</i> | | |
| Lehtipuuta — <i>Hardwoods</i> : | | | |
| Itäiset provinssit — <i>Eastern provinces</i> | 201.0 | 581.0 | 782.0 |
| Preeria-provinssit — <i>Prairie provinces</i> | 58.0 | 532.0 | 590.0 |
| British Columbia | 5.0 | 6.0 | 11.0 |
| Yhteensä lehtipuuta — <i>Total hardwoods</i> | 264.0 | 1 119.0 | 1 383.0 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 3 016.0 | 4 037.0 | 7 053.0 |

Kun Kanadan metsien puuvarasto tästä ajasta lähtien on huomattavasti vähentynyt, on puuvarasto v:n 1928 tiencilla arvioitu sellaiseksi kuin taulukosta 19 ilmenee; käyttökelpoisten ja saavuttamattomien metsien puuvarastot on siinä esitetty erikseen:

Taulukko 19. Kanadan metsien puuvarasto v. 1928.

Table 19. *Timber stand, 1928:*

| Puulaji — <i>Species of tree</i> | Käyttökelpoisissa saavutettavissa metsissä <i>In merchantable, accessible forests</i> | Saavuttamattomissa tai käyttökelvottomissa metsissä <i>In unprofitable or inaccessible forests</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|-------------------------------------|--|---|--------------------------|
| | milj. m ³ — <i>mill. cbm.</i> | | |
| Havupuuta — <i>Conifers</i> | 2 850 | 2 210 | 5 060 |
| Lehtipuuta — <i>Hardwoods</i> | 430 | 910 | 1 340 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 3 280 | 3 120 | 6 400 |

Saavuttamattomissa olevat metsät sisältävät siis lähes puolet koko maan metsien puuvarastosta.

Yllämainittu 6 400 milj. m³:n puuvarasto jakaantuu maan eri osissa järeän ja pienen tavaran sekä havu- ja lehtipuiden kesken taulukossa 20 osoitetulla tavalla.

Taulukko 20. Puuvaraston jakaantuminen maan eri osien, havu- ja lehtipuiden sekä puutavaralaatujen kesken.

Table 20. *Distribution of timber stand among different parts of the country and kind of wood.*

| Maan osa <i>Part of the country</i> | Havupuuta <i>Conifers</i> | | | Lehtipuuta <i>Hardwoods</i> | | | Yhteensä <i>Total</i> | | |
|---|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | Sahapuuta <i>Saw timber</i> | Pienää puuta <i>Cord wood</i> | Yhteensä <i>Total</i> | Sahapuuta <i>Saw timber</i> | Pienää puuta <i>Cord wood</i> | Yhteensä <i>Total</i> | Sahapuuta <i>Saw timber</i> | Pienää puuta <i>Cord wood</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
| Milj. m ³ — <i>Mill. cbm.</i> | | | | | | | | | |
| Itäiset provinssit — <i>Eastern provinces</i> | 280 | 1 590 | 1 870 | 200 | 537 | 737 | 480 | 2 127 | 2 607 |
| Preeria-provinssit — <i>Prairie provinces</i> | 110 | 920 | 1 030 | 58 | 535 | 593 | 168 | 1 455 | 1 623 |
| British Columbia — <i>B. C.</i> .. | 2 000 | 160 | 2 160 | 5 | 5 | 10 | 2 005 | 165 | 2 170 |
| Koko maa — <i>Total</i> | 2 390 | 2 670 | 5 060 | 263 | 1 077 | 1 340 | 2 653 | 3 747 | 6 400 |

Saavutettavissa oleva puumäärä jakaantuu taas eri provinssien kesken taulukon 21 osoittamalla tavalla.

Taulukko 21. Saavutettavissa olevan puumäärän jakaantuminen eri provinssien kesken.

| Provinssi | Sahapuuta | Paperi- ym. pientä puuta |
|------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | milj. m ³ | |
| Quebec | 550 | 435 |
| Ontario | 360 | 305 |
| British Columbia | 850 | 310 |
| Alberta | 55 | 100 |
| Manitoba | 18 | 40 |
| Saskatchewan | 35 | 67 |
| New Brunswick | 55 | 45 |
| Nova Scotia | 25 | 30 |
| Koko maa | 1 948 | 1 332 |

Kuten taulukoista näkyy, on British Columbiassa lähes puolet koko sahapuuvarastosta, kun taas suurimmat pienen puun varastot ovat paitsi British Columbiassa myöskin Quebecissä ja Ontariossa.

Kanadan metsien puuvarasto jakaantuu eri puulajien kesken taulukon 22 osoittamalla tavalla.

Taulukko 22. Puuvaraston jakaantuminen eri puulajien kesken.

| P u u l a j i | Sahapuuta | Pientä puuta | Yhteensä |
|---|----------------------|--------------|----------|
| | milj. m ³ | | |
| Havupuut: | | | |
| Kuusi (<i>Picea</i> -lajit) | 614 | 1 136 | 1 750 |
| Banksin mänty (<i>Pinus banksiana</i>) | 108 | 722 | 830 |
| Balsamikuusi (<i>Abies balsamea</i>) | 230 | 460 | 690 |
| Seetri (<i>Thuja</i> -lajit) | 490 | 110 | 600 |
| Hemlok-kuusi (<i>Tsuga</i> -lajit) | 335 | 30 | 365 |
| Douglas-kuusi (<i>Pseudotsuga</i>) | 431 | 9 | 440 |
| Weymouth-mänty (<i>Pinus strobus</i>) | 95 | 125 | 220 |
| Punamänty (<i>Pinus resinosa</i>) | 23 | 47 | 70 |
| Lehtikuusi (<i>Larix</i> -lajit) | 20 | 20 | 40 |
| Kelt. syypressi (<i>Chamaecyparis nutkaensis</i>) | 25 | 3 | 28 |
| Lännen keltämänty (<i>Pinus ponderosa</i>) | 24 | 3 | 27 |
| | 2 395 | 2 665 | 5 060 |
| Lehtipuut: | | | |
| Poppeli (<i>Populus</i> -lajit) | 100 | 756 | 856 |
| Koivu (<i>Betula alba</i>) | 34 | 157 | 191 |
| » (» <i>lutea</i>) | 61 | 72 | 133 |
| Vaahtera (<i>Acer</i> -lajit) | 36 | 53 | 89 |
| Pyökki | 11 | 17 | 28 |
| Lehmus | 6 | 8 | 14 |
| Jalava | 5 | 7 | 12 |
| Saarni | 3 | 6 | 9 |
| Haapa | 5 | — | 5 |
| Tammi | 1 | 2 | 3 |
| | 262 | 1 078 | 1 340 |

Lähes 80 % Kanadan metsien puuvarastosta on siis havupuuta ja siitäkin suurin osa kuusta ja muita paperiteollisuuden raaka-aineeksi sopivia havupuulajeja. Myöskin suurin osa lehti-puista sopii hyvin samaan tarkoitukseen, joten Kanada puuvarastonsa laadun puolesta on erittäin sopiva paperiteollisuusmaaksi. Kuten jäljempänä havaitaan, tämä teollisuuden haara onkin kehittänyt Kanadassa varsin voimakkaasti.

Jos Kanadan koko metsäala ja puuvarasto otetaan huomioon, havaitaan, että varasto hehtaaria kohden on keskimäärin 21.5 m^3 . Saavutettavissa olevien metsien vastaava luku on ainoastaan 14.6 m^3 ja saavuttamattomissa olevien metsien taas 42.3 m^3 . Tämä varsin pieni kuutiomäärä hehtaaria kohden saa selityksensä siitä, että suurin osa saavutettavissa olevista metsistä on hakkuitten jälkeen epätäydellisesti nuorentuneita nuoria metsiä tai kulojen polttamia, harvoja ja aukkoisia, jopa melkein aukeitakin. Saavuttamattomissa olevat metsät taas sijaitsevat enimmäkseen kaukana pohjoisessa ja ovat laadultaan verraten kehnoja.

Myöskään Kanadan metsien kasvusta ei ole mitään tarkoihin tutkimuksiin perustuvia tietoja; arvioita on tehty vain eri osissa maata mitattujen koalojen perusteella.

Koko saavutettavissa olevasta 224 milj. ha:n laajuisesta metsäalasta 52 milj. ha on arvioitu olevan sellaisia vanhoja metsiä, joissa puuvarasto on saavuttanut tasapainotilansa ja joissa siis ei ole nettokasvua. Näin ollen sellaisia saavutettavissa olevia metsiä, joissa nettokasvua esiintyy, olisi n. 172 milj. ha .

Varsin vaihtelevat ilmastosuhteet ja maaperä aiheuttavat, että kasvu eri seuduilla on sangen erilainen, ja tietenkin se vaihtelee samoillakin seuduilla maaperästä ja soistuneisuudesta sekä puulajista riippuen.

Kanadan metsille luonteenomaisena piirteenä voidaan pitää niiden suhteellista hidaskasvuisuutta. Niinpä nuorenpuoleisten, vielä hyvässä kasvussa olevien tyydyttävän tiheiden metsien vuotuisen kasvun British Columbiassa ja St. Lawrence-joen vesistöalueella Ontariossa ja Quebecissä on koaloilla havaittu olevan $1.8\text{--}3.6 \text{ m}^3/\text{ha:lla}$; tosin on tavattu yli 7 m^3 :nkin kasvu ha:lla. — British Columbian metsähallinto on arvioinut tämän provinssin kasvullisten metsien keskimääräiseksi kasvuksi $0.8 \text{ m}^3/\text{ha:lla}$. Tällöin ei ole otettu huomioon vanhoja metsiä, joissa nettokasvua ei ole. —

Koko Kanadan saavutettavissa olevien kasvavien metsien (n. 172 milj. ha) keskimääräinen kasvu on arvioitu vain 0.7 m^3 :ksi ha:lla, joten se kaikkiaan olisi n. 120 milj. m^3 . Tällöin kaikkien saavuttamattomissa olevien metsien (73.8 milj. ha) sekä sellaisten

saavutettavissa olevien vanhojen metsien (n. 52 milj. ha) kasvu, joissa puuvarasto on saavuttanut tasapainotilansa, on jätetty huomioon ottamatta. Nämäkin metsät tietysti kasvavat, mutta vanhojen puiden lahoaminen peittää tämän kasvun, joten mitään nettokasvua näissä metsissä ei esiinny.

Metsien vuotuinen hakkaus oli vv. 1922—26 keskimäärin arvioiden mukaan taulukossa 23 osoitetun suuruinen.

Taulukko 23. Kanadan metsien hakkausmäärät keskimäärin vv. 1922—26.

Table 23. Annual cut in average, 1922—26.

| Käyttötarkoitus <i>Purpose</i> | Havupuuta <i>Conifers</i> | Lehtipuuta <i>Hardwood</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | 1 000 m ³ — 1 000 cbm. | | |
| Sahateollisuuteen — <i>Sawmill industry</i> | 24 853 | 1 185 | 26 038 |
| Paperiteollisuuteen — <i>Paper industry</i> | 11 632 | — | 11 632 |
| Paperipuuta viety maasta — <i>Pulpwood exported</i> .. | 3 737 | 635 | 4 373 |
| Sahatukkeja ja hirsä viety maasta — <i>Sawlogs and timber exported</i> | 2 294 | 94 | 2 388 |
| Ratapölkkyiksi — <i>Sleepers</i> | 4 524 | 406 | 4 930 |
| Puhelin- ym. pylväiksi, aitapaaluiksi ym. — <i>Telephon poles, fence posts etc.</i> | 1 317 | 56 | 1 373 |
| Kaivospölkkyiksi ym. — <i>Mining timber etc.</i> .. | 522 | — | 522 |
| Polttopuiksi — <i>Firewood</i> | 3 451 | 21 190 | 24 640 |
| Kuivatislaukseen — <i>Distillation wood</i> | — | 190 | 190 |
| Sekalaisiin tarkoituksiin — <i>Miscellaneous</i> | 809 | 475 | 1 284 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 53 139 | 24 231 | 77 370 |

K o k o h a k k a u s m ä ä r ä jakaantui eri provinssien sekä havu- ja lehtipuiden kesken taulukon 24 osottamaan tapaan.

Taulukko 24. Hakkausmäärän jakaantuminen eri provinssien ja puolajien osalle.

| Provinssi | Havupuut | Lehtipuut | Yhteensä |
|----------------------------|----------------------|-----------|----------|
| | 1 000 m ³ | | |
| Prinssi Edwardin maa | 153 | 287 | 440 |
| Nova Scotia | 2 000 | 1 257 | 3 257 |
| New Brunswick | 5 000 | 1 280 | 6 280 |
| Quebec | 14 010 | 10 033 | 24 043 |
| Ontario | 12 346 | 9 204 | 21 550 |
| Manitoba | 830 | 878 | 1 708 |
| Saskatchewan | 800 | 655 | 1 455 |
| Alberta | 1 100 | 632 | 1 732 |
| British Columbia | 16 900 | 5 | 16 905 |
| Yhteensä | 53 139 | 24 231 | 77 370 |

Paitsi tätä 77.4 milj m³:n vuotuista hakkausmäärää Kanadan metsillä on vielä muitakin kuluttajia. Kulojen on arvioitu hävittävän käyttökelpoisia vanhoja metsiä n. 25.7 milj. m³ vuosittain ja muiden tuhotekijäin, kuten hyönteisten ja sienien, hävitykset on niissä arvioitu n. 23 milj. m³:ksi. Tuli, hyönteiset, sienet, lumenmurrot yms. hävittävät nuoria metsiä taas n. 23.9 milj. m³ vuosittain, joten Kanadan nuorten kasvullisten metsien vuotuinen kokonaiskulutus olisi n. 101 milj. m³. Kun kuitenkin ei ole mitään varmoja tietoja siitä, miten suuri osa luonnontuhoista tapahtuu sellaisissa koskemattomissa metsissä, joiden kasvuakaan ei ole otettu huomioon, miten suuri osa taas kasvavissa nuorissa metsissä, on mahdotonta sanoa, mikä suhde Kanadan metsien kasvun ja kulutuksen välillä todella vallitsee. Ainakin paikoitellen harjoitetaan maassa hyvinkin huomattavaa liikahakkausta, ja metsävarat ovatkin varsinkin itärannikolla huvenneet vuosi vuodelta.

P u u n j a l o s t u s t e o l l i s u u s on Kanadassasangen pitkälle kehittynyt. Sen eri haaroista on sahateollisuudella ollut valta-asema, mutta viime aikoina ovat puuvanuke- ja paperiteollisuus kehittyneet suurenmoisesti, niin että niistä on tullut maan tärkein teollisuuden haara, niinpä paperi- ja puuvanuketeollisuuden tuotteiden vientiarvo oli v. 1927 61 % metsäntuotteiden koko vientiarvosta. Saha-teollisuus on nykyisin toisella sijalla.

Kanadan puuvanuke- ja paperitehtaiden raaka-aineen kulutus oli v. 1911 2.2 milj. m³ (pinomittaa), v. 1915 4.6 milj. m³ ja v. 1920 9.2 milj. m³ sekä v. 1926 15.5 milj. m³. Paperiteollisuuden kehitystä osoittaa myöskin se, että v. 1908 vietiin Kanadasta paperipuuta lähes kaksi kertaa enemmän kuin oma teollisuus kulutti, mutta v. 1926 taas omien tehtaiden paperipuun tarve oli kolme kertaa suurempi paperipuun vientiä. Paperiteollisuuden tuotantomääristä antavat seuraavat numerotiedot kuvan:

| | Tuotanto | |
|------------|------------------------|-----------------------------|
| | Puuvanuketta tonnia | Paperia ja pahvia tonnia |
| 1913 | 775 302 | 550 000 |
| 1920 | 1 778 175 | 1 102 185 |
| 1921 | 1 405 304 | 924 373 |
| 1922 | 1 950 675 | 1 239 954 |
| 1923 | 2 246 103 | 1 441 792 |
| 1924 | 2 236 221 | 1 559 216 |
| 1925 | 2 515 000 | 1 710 000 |
| 1926 | 2 860 000 | 2 009 000 |
| 1927 | 2 902 000 | 2 201 000 |
| 1928 | 3 176 000 | 2 508 000 |

Puuvanukkeen vuotuinen tuotanto on siis kyseessä olevana aikana kasvanut nelinkertaiseksi sekä paperin ja pahvin valmistus lähes viidenkertaiseksi.

V. 1925 Kanada valmisti jo 1 522 000 tonnia sanomalehtipaperia eli lähes yhtä paljon kuin Yhdysvallatkin, seuraavana vuonna Kanada meni tällä alalla Yhdysvaltain edelle, ja v. 1927 sen tuotanto oli jo yli 2 milj. tonnia, samalla kuin Yhdysvaltain tuotanto oli laskenut alle 1.5 milj. tonnin. Yliote on siis siirtynyt yhä enemmän Kanadan puolelle, ja uusia suuria paperitehtaita syntyy siellä alinomaa, kun taas Yhdysvalloissa tämä kehitys on raaka-aineen puutteen takia ainakin jossakin määrin keskeytynyt.

Kanadan sahateollisuus ei ole enää viime aikoina sanottavasti laajentunut. V:n 1911 huippusaavutusta (n. 2.5 milj. standarttia) ei enää myöhemmin ole saatu ylitetyksi, vaan tuotanto on jälkeen maailmansodan ollut kahden milj. standartin vaiheilla, laskien v. 1921 1.4 milj. standarttiin. Tämän jälkeen tuotanto on taas jonkin verran noussut, ja oli v. 1925 1.9 milj. std. ja v. 1926 2.1 milj. std.

Kanadan puunjalostusteollisuus sai alkunsa kaakkoisella metsäalueella, ja siellä ovat edelleenkin puunjalostusteollisuuden, nimenomaan paperiteollisuuden, suurimmat keskuspaikat. Laajassa pohjoisessa havumetsävyöhykkeessä metsäin käyttö on vaikeata sen vuoksi, että joet virtaavat pohjoiseen, joten niitä ei voida käyttää uittoreitteinä. Ainoastaan sikäli kuin rautatieverkosto on laajentunut ja haaroittunut, ovat metsät saaneet käyttöarvoa. Viime aikoina onkin rautatieverkon kehittämiseen pantu suurta huomiota. Niinpä rautateiden yhteenlaskettu pituus on v:sta 1901 v:een 1925 kasvanut 28 410 km:sta n. 65 000 km:iin, mitä on pidettävä erinomaisena saavutuksena. — Puunjalostusteollisuuden kannalta kokonaan merkityksettömät ovat vielä toistaiseksi syrjäisen asemansa vuoksi Yukonin ja luoteis-territorioiden satapeninkulmaiset salomaat, mutta tulevaisuudessa nekin joutunevat paperiteollisuuden yhä laajenevaan hankintapiiriin.

British Columbiassa luonnonsuhteet ovat suotuisimmat. Tämän alueen lukuisat joet soveltuvat yleensä uittoväyliksi, koskissa on runsaasti vesivoimaa ja metsät ovat suureksi osaksi reheväkasvuisia ja sisältävät arvokkaita puulajeja. Sahateollisuus onkin päässyt British Columbiassa liikennereittien varsilla jo hyvään vauhtiin, mutta asutuksen vähälukuisuuden ja aivan viime aikoihin saakka verraten kehittymättömän taloudellisen elämän vuoksi puunjalostusteollisuus on suurin raakaaine-varastoihin ja hyviin luontaisiin edellytyksiinsä katsoen oikeastaan vielä aivan alkuasteellaan. Tuskin missään muussa maassa koko maailmassa metsätaloudella ja siihen

perustuvalla teollisuudella on parempia tulevaisuuden mahdollisuuksia kuin British Columbiassa.

Vienti ja tuonti. Kanadan paperiteollisuus työskentelee pääasiallisesti vientiä varten. Vuotuisesta puuvanukkeen tuotannosta se on viime aikoina lähettänyt ulkomaille enemmän kuin 1/3 ja sanomalehtipaperin tuotannostaan n. 9/10. Tarkemmin näkyy Kanadan paperitavaran vienti seuraavasta asetelmasta.

| | Puuvanuketta, mek. ja kem. 1 000 tonnia | Paperia ja pahvia, 1 000 tonnia |
|---------------|---|---------------------------------------|
| v. 1913 | 266 | 135 |
| » 1920 | 744 | 750 |
| » 1921 | 478 | 678 |
| » 1922 | 742 | 912 |
| » 1923 | 794 | 1 116 |
| » 1924 | 709 | 1 139 |
| » 1925 | 872 | 1 353 |
| » 1926 | 879 | 1 640 |
| » 1927 | 837 | 1 767 |

Puuvanuketta viedään Kanadasta pääasiallisesti Yhdysvaltoihin, mutta melkoiset määrät myöskin Englantiin, minne viime aikoina on viety yli 100 000 tonnia vuosittain. Sanomalehtipaperia taas viedään melkein yksinomaan Yhdysvaltoihin.

Kuten jo on mainittu, viedään Kanadasta myös melkoiset määrät paperipuuta. Tämä vienti suuntautuu yksinomaan Yhdysvaltoihin. Vientimäärät ovat olleet seuraavat (pinomittaa):

| | | | |
|---------------------|--------------------------|---------|--------------------------|
| Vv. 1910—14 keskim. | 3.1 milj. m ³ | v. 1921 | 3.4 milj. m ³ |
| 1915 | 3.1 » » | 1922 | 3.3 » » |
| 1916 | 3.3 » » | 1923 | 4.4 » » |
| 1917 | 3.2 » » | 1924 | 4.3 » » |
| 1918 | 4.4 » » | 1925 | 4.6 » » |
| 1919 | 3.5 » » | 1926 | 5.0 » » |
| 1920 | 4.1 » » | | |

Myöskin sahateollisuus työskentelee varsin suurelta osalta ulkomaisten markkinoita varten. Niinpä sahantuotteiden vienti on ollut sodan jälkeisinä vuosina jotenkin säännöllisesti hiukan yli miljoonan standartin (paitsi vuosina 1920 ja 1921, jolloin vienti laski n. 800 000 ja 590 000 standartiin). Suunnilleen puolet koko sahateollisuuden tuotannosta viedään siis ulkomaille.

Sahantuotteiden vienti suuntautuu pääasiallisesti Yhdysvaltoihin, mutta myöskin Argentina, Englanti, Kuba, Intia, Etelä-Afrikka, Japani ja Kiina ostavat melkoisia määriä.

Kaikkien metsäntuotteiden vientiarvot olivat allamainittuina vuosina seuraavat:

| | | | | | |
|---------|----------------|------|---|------|-----------|
| v. 1921 | \$ 284 561 000 | 24.0 | % | koko | viennistä |
| 1922 » | 179 926 000 | 24.3 | » | » | » |
| 1923 » | 228 756 000 | 24.6 | » | » | » |
| 1924 » | 273 355 000 | 26.2 | » | » | » |
| 1925 » | 253 610 000 | 23.7 | » | » | » |
| 1926 » | 277 708 000 | 21.9 | » | » | » |
| 1927 » | 283 100 000 | 23.2 | » | » | » |

Metsäntuotteiden tuonti Kanadaan on vientiin verrattuna varsin vähäistä. Hienoja kovapuulajeja tuodaan jonkin verran, etupäässä Yhdysvalloista ja Etelä-Amerikasta. Tuonnin arvo on viime aikoina ollut 30 milj. dollarin vaiheilla vuotta kohden.

Metsätalous ja sen tulevaisuus. Metsäin käyttö tapahtuu Kanadassa vielä nykyjäänkin miltei kaikkialla ryöstöhakkauksen merkeissä, apunaan metsäradat, traktorit ym. tekniikan saavutukset. Kaakkoisella lehtimetsäalueella ja siihen liittyvillä havumetsävyöhykkeen kaakkoisimmilla seuduilla hakkuut ovat saavuttaneet suurimman laajuuden. Niiden vaikutuksesta havumetsä on hävinnyt laveilta aloilta, ja tilalle on noussut etupäässä vähä-arvoista lehtipuuta. Enemmän kuin hakkuut ovat Kanadan metsiä tuhonneet joka vuosi toistuvat metsäpalot sekä tuhohyönteisten ja -sienten hävitykset. Niiden tuhoista on oloja tuntemattoman vaikea edes numerotietojenkaan avulla saada täyttä käsitystä, sillä kuten aiemmin jo on mainittu, ovat näiden tuhotekijöiden hävitykset olleet jopa suuremmat kuin koko hakkausmäärä.

Kanadan metsänhoito supistuukin toistaiseksi pääasiassa näiden tuhojen ehkäisemiseen ja rajoittamiseen. Taistelu metsäpaloja vastaan on kehitetty mitä tarmokkaimmaksi, ja kaikkialla harjoitetaan voimakasta propagandaa suuren yleisön herättämiseksi huolettomuudesta. Tästä onkin ollut seurauksena, että metsäpalojen tuhot alkavat entisestään supistua. Aivan äskeisinä aikoina on paikoitellen esim. preeria-alueella jo ryhdytty metsänviljelyksiinkin. Erityisesti on mainittava v. 1900 perustetun Kanadan Metsänhoitoyhdistyksen (Canadian Forestry Association) tarmokas toiminta metsänhoitoharrastuksen herättämiseksi.

Nykyhetken yleisvaikutelma Kanadan metsätaloudesta on, että sama voimakas nousu, joka parhaillaan on tapahtumassa puunjalos-

tusteollisuuden alalla, on odotettavissa myöskin itse metsätalouden alalla. On otettava huomioon, että yli 9/10 metsäalasta kuuluu dominionille ja provinseille, joiden johtavat hallitusmiehet yleensä alkavat oivaltaa järkipärisen metsätalouden tärkeyden. Tästäkään syystä metsänhävitys Kanadassa ei koskaan voine päästä sellaiseen mittaan kuin Yhdysvalloissa, jossa valtion metsänomistus on suhteellisesti vähäinen.

Kanadalla on nykyisin maailman suurimmat käytettävissä olevat havupuuväriä. Suurimpien kulutuskeskusten läheisyydessä on kuitenkin jo tuntuva puun puutettakin. Lähin naapuri, Yhdysvallat, joutuu vuosi vuodelta yhä enemmän riippuvaiseksi Kanadan puutavaran tuotannosta, ja oman maan nopeasti lisääntyvä väestö ja kehittyvä teollisuus kuluttaa yhä suurempia puutavaramääriä. Metsittämällä hakkuualat, supistamalla kulojen ja muiden tuho-tekijöiden valtaa ja ulottamalla hankintapiiriä vielä nykyistä laajemmalle voidaan tosin saada Kanadan metsien tuotto huomattavasti nykyisestään kohoamaan, mutta todennäköisesti Yhdysvallat nielevät kaiken, mikä Kanadan omien tarpeiden yli jää.

Kirjallisuutta:

- BECK, EDWARD: The Pulp and Paper Industry of Canada. (Emp. For. J. 1924, ss. 63—69.)
- BYSHE, F. H.: Origin and Development of the Forestry Branch, Department of the Interior, Canada. (Emp. For. J. 1925, ss. 76—81.)
- CAMERON, D. R.: An Objective in Forest Fire Fighting. (Ill. Can. For. A. Ont. 1923, ss. 656—658.)
- Forest fire protection in Canada. Ottawa 1925. (Can. Dept. of Int. Forestry Branch, Forestry topic N:o 2.)
- Canada, Natural Resources and Commerce. Dept. of the Interior, Canada, Ottawa 1923.
- Canadas pappersmasse- och pappersindustri. (Komm. Medd. 1924. N:o 7, ss. 22—28.)
- CARBONNIER, HENRIK: Kanadas skogshushållning. (Komm. Medd. 1920, ss. 604—616.)
- CAVERHILL, P. Z.: The Development of Forest Policy in British Columbia. (Emp. For. J. 1925, ss. 66—75.)
- Dominion Bureau of Statistics, Forest Products Branch: Census of Industry: The Lumber Industry 1923. Ottawa 1925.
- FINLAYSON, E. H.: The facts and possibilities of silviculture in Canada. (Emp. For. J. 1924, ss. 190—200.)
- FLECK, ANTON A.: Kanada. (Probleme der Weltwirtschaft, 10.) Jena 1912. Forestry in Canada. Ottawa 1926. (Reprinted from the Canada Yearbook 1925.)
- Forests and Forestry in Ontario. Special report to the British Empire Forestry Conference Ottawa 1923. Toronto 1923.

- Forests and Forestry. Int. Inst. of Agr. Bureau of General Statistics. Rome 1925.
- HAMILTON, L.: Die kanadische Forstwirtschaft. (Zeitschr. f. Geopolitik 1924, III, s. 148—.)
- HOWE, C. D.: Canadas Forestry Conditions and Problems. (Can. For. Mag. 1922, ss. 765—766, 800—803.)
- Forests and Forest Industries of Canada. (Annual of the American Academy 1923, ss. 95—101.)
- Silviculture in Canada. (Emp. For. J. 1923, ss. 172—181.)
- LAWLER, JAMES: Historical Sketch of Canadas Timber Industry. (Canada Dept. of Int., Forestry Branch, Circ. N:o 15.) Ottawa 1922.
- LEWIS, R. G.: Commercial Forest Trees of Canada. (Canada Dept. of Int. Forestry Branch, Circ. N:o 14.) Ottawa 1922.
- MALTE, M. O.: The Flora of Canada. (The Canada Year Book 1921, ss. 73—81.)
- MC ELHANNEY, T. A. and PERRY, R. S.: Some commercial Softwoods of British Columbia. Their mechanical and physical properties. Ottawa 1927. (Dept. of Int., Forest Service Bull. N:o 78.)
- NELSON, HELGE: Canada, nybyggarelandet. Stockholm 1922.
- NIENWEJAAR, OTTO: Lite om skog og skogadministration i Kanada. (Ske. 1924, ss. 12—14, 31—32, 60—61, 82—84, 129—130, 152—154.)
- SWEZEY, R. O.: Timber lands and water powers of Quebec in relation to pulp and paper industry. Montreal 1923.
- The Canada Yearbook, Ottawa.
- The Forests of Canada. Their Extent, Character, Ownership, Management, Products and Probable Future. Dept. of Int. Forestry Branch. Ottawa 1923.
- The Forests of Canada. Dept. of the Interior, Canada. Ottawa 1928.
- The Lumber Industry. Ottawa 1925, Canada. Dominion Bureau of Statistics, Forestry Branch.
- Third British Empire Forestry Conference, Canberra 1928.
- WHITE, J. H.: Forestry on Dominion Lands. Ottawa 1915. (Commission of Conserv. Canada.)
- WHITFORD, H. N. and CRAIG, R. D.: Forests of British Columbia. Commission of Conservation. Ottawa 1918.

Newfoundland ja Labrador.

Pohjois-Amerikan itärannikon edustalla oleva Newfoundlandin saari muodostaa yhdessä Labradorin itärannikon kanssa brittiläisen dominionin. Saaren pinta-ala, lähisaaret mukaan luettuna on 110 670 km², ja asukkaita on n. 260 000. Labradorin koko ala on taas 1.4 milj. km²; asukkaita on 18 000. Suurin osa niemimaasta kuuluu kuitenkin Kanadaan; Newfoundlandin ja Labradorin dominioniin kuuluu Labradorista ainoastaan koillisrannikko, alaltaan n. 300 000 km². Asukkaita on tällä alalla vain n. 4 000. Newfoundlandin metsäala on arvioitu n. 2.6 milj. ha:ksi. Labradorin metsistä ei ole mitään vähänkään luotettavia tietoja. Järeää sahapuumetsää siellä ei lie

ollenkaan, joten sen metsillä on arvoa ainoastaan polttopuun ja paperiteollisuuden raaka-aineen varastoina.

Newfoundlandin metsät sisältävät pääasiassa mustaa kuusta (*Picea nigra*), balsamikuusta (*Abies balsamea*) ja valkomäntyä (*Pinus strobus*). Jonkin verran on myös punamäntyä (*Pinus resinosa*), valkokuusta (*Picea alba*), lehtikuusta (*Larix laricina*), muutamia koivulajeja sekä hiukan sokerivaahteraa, saarnea, jalavaa ja haapaa.

Parhaat metsät ovat jokilaaksoissa ja sisäjärvien ympärillä; kauempana sisämaassa metsät ovat yleensä harvoja ja huonokasvuisia.

Valtio omistaa kaikki metsämaat, mutta niiden käyttö on annettu yksityisille 99 vuodeksi, 2 dollarin vuotuista vuokraa vastaan neliömaililta (2.59 km²); ainoastaan 3 mailin levyinen kaistale pitkin meren rannikkoa on pidätetty valtion omaa käyttöä varten. Tältä suojametsävyöhykkeeltä saa ottaa ainoastaan poltto- ym. kotitarvepuuta, mutta ei hakata vientiä varten.

Verraten pieni osa puuvarastosta on sahapuuksi kelpavaa, joten sahateollisuus työskenteleekin jotenkin yksinomaan paikallista kulutusta varten. Koko sahatavaran tuotanto on arvioitu n. 35 000 standartiksi vuodessa. Paperiteollisuudella sitävastoin on hyvät edellytykset, ja paperin ja puuvanukkeen tuotanto onkin kasvanut varsin huomattaviin määriin. V. 1924 valmistettiin Newfoundlandissa 140 000 tonnia puuvanuketta ja 59 000 tonnia paperia, v. 1926 valmistusmäärät olivat kasvaneet jo 180 000 ja 169 000 tonniin.

On arvioitu, että Newfoundland voisi viedä vuosittain 300 000 tonnia paperia, ja 1 milj. p.-m³ kaivospölkkyjä, mutta kun otetaan huomioon maan pohjoinen asema ja metsien siitä johtuva hidas kasvu, on tässä arviossa oltu ilmeisesti liian optimistisia. Nämä vientimäärät edellyttäisivät, että kasvu olisi yli 1 m³ metsähehtaaria kohden, ja kun oman maan puun kulutus (poltto- ja rakennuspuu sekä kaivospölkkyt) on myös melkoinen, niin metsät tällaisen viennin johdosta varmaankin tulisivat liian rasitetuiksi.

Newfoundlandin paperiteollisuus on jotenkin kokonaan eräitten lontoolaisten sanomalehtiyhtiöiden hallussa, joten suurin osa tuotteitakin menee Lontooseen. Newfoundland onkin Englannin tärkeimpiä painopaperin hankkijoita, kuten alla olevasta asetelmasta käy selville.

Englannin painopaperin tuonti:

| | v. 1927 | v. 1928 | v. 1929 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| Suomesta | 58 200 tonnia | 54 495 tonnia | 51 110 tonnia |
| Ruotsista | 41 100 » | 21 085 » | 17 725 » |

| | v. 1927 | v. 1928 | v. 1929 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| Norjasta | 64 175 tonnia | 53 520 tonnia | 46 565 tonnia |
| Saksasta | 16 600 » | 13 670 » | 12 860 » |
| Kanadasta | 36 940 » | 117 570 » | 156 050 » |
| Newfoundlandista . | 77 675 » | 85 465 » | 88 810 » |

Asetelmasta havaitaan, että Englannin painopaperin tuonti kaikista muista maista on viime vuosina säännöllisesti pienentynyt, paitsi Kanadasta ja Newfoundlandista, joista tuonti on suuresti kasvanut. Kanadasta tapahtuva tuonti on kasvanut niin nopeasti, että Newfoundland on jäänyt ensi sijalta, jolla se oli v. 1927, toiselle, mutta se on kuitenkin kaukana edellä kaikista muista maista.

Kirjallisuutta:

- KINDLE, E. M.: Notes on the Forests of Southeastern Labrador. (Geogr. Rev. 1922, ss. 57—71.)
 The Forest Resources and Industries of Newfoundland. Extracts from memoranda prepared in 1914 for the Royal Commission on the Natural Resources of certain portions of His Majesty's Domains 1920.

Grönlanti.

Grönlannin koko maa-ala on arvioitu 2 175 000 km²:ksi, josta rannikkoalue käsittää 296 000 km², saaret 44 800 km² ja sisämaan jäätikkö loput. Asukkaita oli v. 1927 15 963.

Varsinaista metsää Grönlannissa ei ole ollenkaan. Vuonojen rannoilla ja saarien suojaisemmissa paikoissa kasvaa korkeintaan 2—3 m:n korkuista pensaikkaa, jonka muodostaa etupäässä koivu (*Betula odorata* ja *B. tortuosa*), paju, leppä, pihlaja ja kataja. Sanottavaa taloudellista merkitystä ei näillä pensakoilla ole.

Kirjallisuutta:

- VAHL, M.: The Area of Greenland. (Greenland, vol. III.) Copenhagen.
 WARMING, EUG.: The Vegetation of Greenland. (Greenland, vol. I.) Copenhagen.

Taulukko 25. Yhdistelmä Amerikan metsävaroista.

Table 25. Forests of America.

| Alue Region | Koko pinta-ala, mill. ha Total land area, mill. hectares | Asukasluku, mill. Population, mill. | Koko metsäala, mill. ha Total forest area, mill. hectares | Metsäisyys-% Ratio of forest area to total land area, per cent | Metsiä asukasta kohden, ha Forest per head of population, hectares | Metsistä on | | Metsien vuotuinen | |
|---|---|--|--|--|--|---|--|---|---|
| | | | | | | Havumetsiä, mill. ha Coniferous forests, mill. hectares | Lehtimetsiä, mill. ha Hardwood forests, mill. hectares | Kasvu, mill. m ³ Growth, mill. cbm. | Hakkauskätkä, mill. m ³ Cut, mill. cbm. |
| Etelä-Amerikka — South- America | 1 862 | 76.8 | 831.4 | 44.2 | 10.8 | 50.0 | 781.4 | 47.0 | 70.9 |
| Länsi-Intia — West Indies | 23 | 7.8 | 11.9 | 50.0 | 1.5 | 1.0 | 10.9 | 3.1 | 3.9 |
| Keski-Amerikka — Central America | 54 | 6.7 | 37.1 | 68.7 | 5.5 | 11.0 | 26.1 | 2.2 | 2.2 |
| Meksikko — Mexico | 197 | 15.0 | 20.0 | 10.0 | 1.3 | 9.0 | 11.0 | ¹⁾ 20.0 | 20.0 |
| Yhdysvallat — U. S. A. ... | 784 | 120.0 | 190.0 | 24.3 | 1.6 | 119.0 | 71.0 | 171.3 | 636.2 |
| Alaska — Alaska | 153 | 0.1 | 28.0 | 18.3 | 500.0 | 26.0 | 2.0 | — | — |
| Kanada — Canada | 918 | 9.7 | 297.8 | 32.5 | 30.7 | 248.8 | 49.0 | 120 | 77 |
| Newfoundland ja Labrador | 41 | 0.3 | 2.6 | 6.3 | 10.0 | 2.4 | 0.2 | — | — |
| Yhteensä — Total | 4 032 | 236.4 | 1 418.8 | 35.2 | 6.0 | 467.2 | 951.6 | — | — |

¹⁾ Aivan summittainen arvio. — An approximate estimate.

Aasia.

Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin.

Aasia on maapallon laajin maanosa. Sen pinta-ala on n. 43 milj. km², eli enemmän kuin 4 kertaa Euroopan ala. Aasian mantereen eteläisin kohta, Malakan niemimaan kärki, on ainoastaan puolen-toista asteen päässä päiväntasaajasta — Aasiaan kuuluva Sunda-saaristo ulottuu päiväntasaajan eteläpuolellekin — kun taas pohjoisin kohta, Kap Tšeljuskin, on 77°36' pohjoista leveyttä. Maanosan suuresta ulottuvaisuudesta pohjois-etelä-suuntaan, eheän mantereen suuruudesta ja siitä seikasta, että Aasiassa on maapallon korkein ylänkö, Tibet, ja laajin alanko, Länsi-Siperia, johtuukin, että tämän maanosan ilmastossa esiintyy äärimmäisen jyrkkiä vastakohtia. Siellä on maapallon kylmimmät seudut, suurimmat ja pienimmät lämmönvaihtelut sekä suurin sademäärä, siellä tavataan meri-ilmaston alueita äärettömän rehevine kasvillisuuksineen, mahdollisimman kuivia aroilmaston alueita ja näiden kaikkia mahdollisia väliasteita.

Iranin ylänkö, Himalaja, Tibet ja Itä-Aasian reunavuoristot jakavat koko mantereen kahteen toisistaan jyrkästi eroavaan pääilmastoalueeseen, mantereelliseen ja merelliseen. Kuuma mantereellisen ilmaston kesä saa aikaan laajan minimin Keski-Aasiassa, ja Intian ja Kiinan meriltä sitä kohden puhaltavat lämpimät ja kosteat kesämonsuuni-tuulet tuovat lämmintä ja sadetta vuoristojen ja meren välisiin osiin, koko etelä- ja itärannikolle aina Japaniin saakka. Vuoristojen ylitse kuljettuaan ilmavirrat jo ovat kuivia, joten heti reuna-vuorten sisäpuolella esiintyy kuivia aroja tai erämaita. Talvella Keski-Aasiassa taas vallitsee maksimi, ja kylmä ja kuiva talvimonsuuni puhaltaa silloin Keski-Aasiasta etelän ja kaakon puoleisille merille päin.

Pohjoisessa ei ole mitään vuoristoja, joten kylmät Jäämeren tuulet pääsevät vapaasti puhaltamaan yli koko Siperian. Se onkin maapallon kylmin asuttu seutu. Välimeren maissa esiintyy subtrooppisia talvisateita; kesät taas ovat kuivat. Koko Arabian niemimaa, kapeita rantakaistaleita lukuunottamatta, on jatkoa Saharan

erämaalle. Aasian saaristossa, joka kuuluu kokonaan trooppilliseen vyöhykkeeseen, vallitsee osaksi trooppillinen sadeilmasto, osaksi monsuuni-ilmasto.

On itsestään selvää, että niin erilaisten ilmastollisten ehtojen vallitessa Aasian kasvillisuudessakin on havaittavissa mitä jyrkimpiä vastakohtia.

Etu- ja Taka-Intiassa sekä eteläisillä saarilla vallitsevat trooppilliset metsät, olletikin sade- ja monsuunimetsät. Viimeksimainittujen taloudellisesti tärkein puulaji on tiik- eli djatipuu (*Tectona grandis*) jota käytetään suurin määrin laivanrakennuksessa, vaunuteollisuudessa ym. Saarten vuoristojen ylemmissä osissa on subtrooppisia sademetsiä ja Himalajan kosteailmastoisilla rinteillä lajirikas lehtometsävyöhyke, jossa lukuisat jalot lehtipuut sekä useat havupuut (*Cedrus Deodara*, *Pinus excelsa*, *Abies Pindrow*, *Picea morinda* ym.) muodostavat reheväkasvuisia metsiä.

Taka-Intian pohjoisosista ulottuu Kiinan puolelle kiiltolehtisten metsien alue. Nämä metsät ovat kuitenkin suurimmaksi osaksi jo kauan sitten raivatut viljelykseen tai hävitetyt. Samoin on käynyt myös Kiinan lehtometsien; pääasiassa vain vuoristoissa metsät ovat vielä verraten säilyneitä. Ne on vasta viime aikoina tarkemmin tutkittu ja on tällöin löydetty lukuisia tieteelle uusia lehti- ja havupuulajeja. Kiinan valtakunnan luoteis- ja länsiosat (Mongolia, Itä-Turkestan, Tibet) ovat, vuoristoja lukuunottamatta, luonnostaan metsättömiä aro- ja aavikkomaita. Japanin ja Korean metsät liittyvät läheisesti Kiinan kiiltolehtisiin ja lehtometsiin, ja niiden puulajit ovat suureksi osaksi näiden kanssa yhteisiä. Niiden metsissä kasvaa lukuisien lehtipuiden ohella paljon havupuuta, osaksi puhtainakin metsikköinä. Mainittavimpia ovat sugi (*Cryptomeria japonica*), hinoki (*Chamaecyparis obtusa*), hiba (*Thuyopsis dolabrata*), tsuga (*Tsuga Sieboldii*) ja momi (*Abies firma*). Vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä on kangasmetsiä, joissa havupuut (*Picea hondoënsis*, *Abies Veitchii*, *Larix leptolepis* ym.) ovat vallitsevina. Hokkaidon sekä Kurilien ja Japanin Sahalinin tärkeimmät puulajit ovat Sahalinin jalokuusi (*Abies sachalinensis*) ja Ajanin kuusi (*Picea ajanensis*); Kurileilla kasvaa lisäksi mm. eräs lehtikuusi (*Larix kurilensis*).

Venäjän Aasian metsät ovat suurimmaksi osaksi kangasmetsiä, sillä lauhkean ilmastovyöhykkeen alueilla sademäärä on enimmäkseen niin niukka, että ruohikot ja aavikot valtaavat laajimmat alat ja lehtometsät ovat pienenä vähemmistönä. Venäjän Sahalinilla, Kamtšatkalla ja Ohotanmeren rannikolla muodostavat metsiä pääasiassa Ajanin kuusi ja Dahurian lehtikuusi (*Larix dahurica*). Stanovoi-vuoriston länsirinteiltä alkaa yksitoikkoinen siperialainen metsä,

»taiga», joka ulottuu Euroopan rajoille saakka. Sen muodostavat kuusi (*Picea obovata*), mänty (*Pinus silvestris*), sembrämänty (*Pinus cembra*) ja pihtakuusi (*Abies sibirica*) sekä ennen kaikkea lehtikuusi (*Larix sibirica* ja Jenissein itäpuolella, koillisessa, *L. Cajanderi*); lehtipuita on niukasti.

Lounaisen Aasian vähäiset metsänrippeet ovat enimmäkseen nahkealehtisiä metsiä; ainoastaan vuoristoissa tavataan lehtometsiä. Arabia on miltei kokonaan metsätön samoin kuin siihen rajoittuvat Syyria ja Mesopotamiakin; Persiassakin metsiä on pääasiassa vain pohjoisissa vuoristoissa. Vähän-Aasian metsät ovat jo kauan sitten suurimmaksi osaksi hävitetyt. Vuoristojen entisistä uljaista metsistä antavat havainnollisen kuvan vaikeapääsyisimmillä seuduilla vieläkin tavattavat jalokuusi- (*Abies Bornmülleriana* ym.), mänty- ja pyökki-metsät.

Vain sangen harvat Aasian maat ottavat osaa maailman markkinoiden varustamiseen puulla ja puunjalostustuotteilla. Useat maat ovat päinvastoin riippuvaisia ulkomaisten puunjalostustuotteiden tuonnista; toisille taas metsävarat kyllä soisivat tilaisuuden runsaaseenkin vientiin, mutta kehittymättömät olot ja kuljetusvaikeudet tekevät sen mahdottomaksi. Suurimman merkityksen ovat saavuttaneet eteläisten trooppilisten maiden metsät. Sieltä tuodaan Eurooppaan huomattavat määrät tiik-puuta ym. kallisarvoisia puulajeja. Huomattavaa puunjalostusteollisuutta ei Aasiassa ole muualla kuin Japanissa ja Intiassa, mutta näissäkin maissa oma väestö sekä puutavaran kulutus on niin suuri, että ainakin Japanikin viime aikoina on kallistunut tuontienemmyyden puolelle puutavarakaupassaan. — Siperian metsävarat ovat erittäin runsaat, mutta ne ovat, Kaukaisen Idän parhaita metsiä ehkä lukuunottamatta, mahdottomien taloudellisten olojen ja melkein ylivoimaisten kuljetusvaikeuksien takia kansainväliselle puutavarakaupalle toistaiseksi kuollutta pää-omaa.

Kirjallisuutta:

- PATSCHKE, WILHELM: Über die extratropischen ostasiatischen Coniferen und ihre Bedeutung für die pflanzengeographische Gliederung Ostasiens. (Engl. Bot. Jahrb. 48, 1913, ss. 626—776.)
- PRINTZ, E.: Ostasien und die dort herrschenden Waldbäume. (W. A. F. u. Jz. 1922, N:o 32—34.)
- Einiges über die südasiatische Pflanzenwelt vom geographischen Standpunkte aus betrachtet. (W. A. F. u. Jz. 1923, N:o 9.)

Itä-Intian saaret.

Itä-Intian saaristoon kuuluu muutamia suuria ja lukuisa joukko pieniä saaria kahden puolen päiväntasaajaa, Australian ja Aasian välissä. Tämä saaristo luetaan Aasiaan kuuluvaksi, vaikkakin se toisaalta liittyy etenkin luonnonsuhteiltaan, sangen läheisesti Oseaniaan ja Australiaan.¹⁾

Tämä lähes 2 milj. km²:n laajuinen saariryhmä kuuluu valtiollisesti Hollannille, Borneon pohjoisosaa lukuunottamatta, joka on Englannin hallussa. Koko saaristo on trooppisessa ilmastovyöhykkeessä, ja kasvimaantieteellisesti se muodostaa yhtenäisen trooppilisen metsäalueen, jossa vallitsevat mitä rehevimmät ja lajirikkaimmat trooppilliset sade- sekä monsuunimetsät; ainoastaan vuoristoissa on subtrooppista sademetsää.

Tärkein ryhmän saarista on *Jaava*. Sen pinta-ala on 13 milj. ha, josta metsää on n. 2.9 milj. ha eli lähes 22 %. Asukasluku on saaren alaan verrattuna suuri, n. 37 milj. (v. 1926). Kutakin asukasta kohden tulee siis keskimäärin vain 0.08 ha metsää. Euroopassa ei sellaisissa oloissa voisi ajatellakaan puutavaran maasta vientiä, mutta tropiikissa puuntarve on paljon vähäisempi. Niinpä Jaavastakin viedään vuosittain huomattavat määrät puuta, pääasiassa tiik- l. djati-puuta (*Tectona grandis*).

Jaavan tiik-metsien ala on arvioitu n. 725 000 ha:ksi. Keskimääräinen hakkaus viime aikoina on ollut n. 200 000 m³ vuosittain, paitsi polttopuiksi käytettyä määrää, mutta kotimainen puuntarve on siksi suuri, että vietäväksi ei ole jäänyt enempää kuin n. 30—50 000 m³, etupäässä Eurooppaan. Aiemmin sekä hakkaus- että vientimäärät olivat huomattavasti suuremmat. V. 1906 vienti saavutti huippunsa, n. 65 000 m³, mutta tuotanto on sen jälkeen laskemistaan laskenut.

Metsät ovat valtion omaisuutta, mutta toistaiseksi niistä vasta vähäinen osa on järjestetyn hoidon alaisena. Valtio on kyllä ryhtynyt toimenpiteisiin tiik-metsien säilyttämiseksi, ja istutuksiakin on toimitettu.

Maan hedelmällisyyden ja tiheän asutuksen takia viljelykset (plantaasit) valtaavat yhä suurempia aloja metsiltä, joten Jaavan puutavaran vienti epäilemättä yhä pienenee ja tuonti suurenee.

¹⁾ Tässä käytetään nimitystä »Itä-Intian saaret». Saksalaisessa kirjallisuudessa tapaa usein tämän asemesta nimityksen »Austraalaasia», mutta kun englantilaiset käsittävät Austraalaasialla paitsi Itä-Intian saaristoa, myöskin Australian mannerta, Tasmaniaa ja Uutta-Seelantia, joskus vielä näitten lisäksi koko Oseaniaa, voi tuo nimitys aiheuttaa sekaannusta.

Jaavaa paljon suurempi (pinta-ala n. 77 milj. ha) ja metsäisempi on Borneo. Sen koko metsäala on arvioitu n. 58 milj. ha:ksi, eli n. 75 %:ksi maa-alasta. Saaren koko asukasmäärä on n. 2.5 milj.

Metsät ovat yleensä läpipääsemättömiä trooppillisia metsiä, joissa kasvaa useita teknillisesti arvokkaitakin puulajeja, kuten *Dipterocarpus*-, *Shorea*- ym. lajit, mutta kun parhaat metsät ovat sisämaassa, on niiden käyttö sangen vaikeata. Englannin osasta Borneota viedään vuosittain n. 40—50 000 m³ puuta, suurimmaksi osaksi pyöreänä, Hollannin osasta vienti on aivan pieni. Metsän sivutuotteiden vienti käsittää kautsua, guttaperkkaa ja mangroven kuorta. Saaren äärettömät metsävarat tekevät kuitenkin kallisarvoisten kovapuulajien viennin tulevaisuudessa mahdolliseksi, kunhan olot ja kuljetusneuvot kehittyvät.

Sumatran pinta-ala on n. 43 milj. ha, asukasmäärä n. 6.4 milj. ja metsäala arviolta n. 11.5 milj. ha eli n. 25 % koko maa-alasta. Arvokkaista puulajeista mainittakoon tiik, rautapuu (ironwood, *Eusideroxylon zwageri*) sekä *Dipterocarpus*-lajit. Metsätalous on kuitenkin aivan kehittymätöntä. Kautsu ja guttaperkka ovat tärkeimmät metsäntuotteet.

Celebes on alaltaan n. 19 milj. ha. Sen metsäala on arvioitu n. 5 milj. ha:ksi eli 26 %:ksi koko maa-alasta; asukasluku on n. 3 milj.

Myöskin Celebes-saaren kasvillisuus on erittäin rehevää, mutta siellä on vähemmän suuria puita kuin muilla saarilla. Bambu ja rottinki ovat yleisimmät metsäkasvit; varsinaisista puista mainittakoon vain sandalpuu, eebenholtsi ja tiik.

Itä-Intian saariston metsäala (pienet saaret mukaan luettuina) on arvioitu kaikkiaan lähes 79 milj. ha:ksi,¹⁾ ja siellä kasvaa, kuten edellä on ilmennyt, useita erittäin arvokkaita puulajeja. Kehittymättömät olot ja trooppillisen metsän ylivoimaisuus ihmisen ponnistuksia vastaan aiheuttavat, että näiden alueiden merkitys maailman metsätaloudessa on ainakin vielä toistaiseksi aivan vähäinen.

Kirjallisuutta:

- BEVERLUIS, J. R.: Het Nederlandsch—Indische hout. (Hout 1925, N:o 26, 36, 38, 40.)
 BÜSGEN, M.: Die Forstwirtschaft in Niederländisch—Indien. (Z. f. F. u. Jw. 1904, ss. 1—14, 77—99, 145—156, 209—229.)
 KEMPSKI: Die Forstwirtschaft Niederländisch—Indiens. Berlin 1924.

¹⁾ Arvio on kuitenkin aivan epävarma, mitä osoittaa sekin, että hollantilainen prof. BEECKMAN mainitsi syksyllä 1929 Helsingissä pitämässään esitelmässä yksistään Hollannin Itä-Intian metsä-alan olevan 125 milj. ha.

- KONING, M. DE: Die Forstwirtschaft in den Niederländen und ihren Kolonien II Ost-Indien. (Fw. Cbl. 1925, ss. 745—756.)
- LAAN, E. VAN DER: De bosschen van de Zuideren Oosterafdeeling van Borneo. (Tectona 1925, ss. 925—952.)
- MEAD, J. P.: Forestry in Sarawak. (Emp. For. J. 1925, ss. 92—99.)
- NIRSCHL, J.: Die Forstwirtschaft in Niederländisch-Indien. Leipzig 1920.
- RESVOLL, THEKLA R.: Skoger paa Java. (T. f. Skbr. 1925, ss. 499—512, 1926, ss. 96—99.)
- VALKENBURG, S. VAN: Java: The economic geography of a tropical island. (Geogr. Rev. 1925, ss. 563—583.)
- WARTA, A. J.: Export van djati hout van nit Nederlandsch Indië. (Tectona 1926, ss. 151—161.)

Brittiläinen Intia.

Brittiläiseen Intiaan kuuluu Intian keisarikunta, Ceylonin saari ja Malakan niemimaa läheisine saarineen (Straits Settlements). Intian keisarikunta taas käsittää koko Etu-Intian, Taka-Intiasta Birman, Iranista Belutšistanin sekä Andamanien ja Nikobarien saariryhmät.

Intian keisarikunta on alaltaan n. 4.7 milj. km², ja sen asukasluku on n. 326 milj. Metsäala on arvioitu 105 milj. ha:ksi, joten metsäisyysprosentti on 22.3, ja metsää asukasta kohden on n. 1/3 ha.

Kun ilmasto vaihtelee varsin suuresti, ovat metsätkin moninaisia. Ne voidaan jakaa kuuteen eri ryhmään.

1) Ainavihreät metsät. Näitä troopillisia ja subtrooppisia metsiä tavataan etenkin länsirannikolla Assamissa, Birmassa ja Andamanin saarilla. Useat puut kasvavat hyvin suuriksi, mutta niiden kaupallinen arvo ei ainakaan toistaiseksi ole huomattava, sillä mitään erikoisen arvokkaita puulajeja näissä metsissä ei ole. Runsaan sademäärän ja ilman kosteuden johdosta kasvu on suuri.

2) Lehtensä varistavat metsät. Nämä ovat yleisiä Etu-Intian niemimaan ja Birman sisäosissa, Himalajan alemmissa osissa ja Ganges-virran tasangolla. Tämän alueen arvokkain puu on tiik (*Tectona grandis*); myöskin *Shorea robusta* kasvaa täällä.

3) Kuivat metsät esiintyvät Punjabin tasangolla sekä Rajputanin länsiosissa, missä sademäärä on riittävä metsän kasvulle. Kuivimmilla seuduilla nämä metsät ovat harvoja ja pensaikkomaisia.

4) Vuoristo- ja alppimetsiä tavataan Himalajan vuoristossa sekä Birman luoteisosissa. Näiden metsien puista *Pinus* ja *Picea*-sukujen lajit sekä deodara-seetri (*Cedrus deodara*) ovat erikoisen arvokkaat. Vuorien alemmilla rinteillä kasvaa useita lehtipuulajeja (vaahtera, tammi, pähkinäpuu, hevoscastanja, koivu ym.).

5) Rantametsiä tavataan merenrannikolla sekä jokien suistoissa. *Mangrove* ja *Casuarina* ovat tämän alueen yleisimmät lajit.

6) Tulvametsät kasvavat jokien uomissa sellaisilla seuduilla, missä joet osan vuotta ovat osaksi tai kokonaan kuivina, kuten Induksen yläjuoksulla ja sen lisäjoissa. Täällä tavataan *Acacia*-, *Populus*- ja *Tamarix*-lajeja.

Metsien omistussuhteet käyvät ilmi taulukosta 26.

Taulukko 26. Intian metsien omistussuhteet.

| O mist a j a | Ala, milj. ha | % koko metsäalasta |
|---|------------------|-----------------------|
| Englannin hallitus: | | |
| Pysyvästi metsäntuotantoa varten määrätty | 33 | 31.1 |
| Muita metsiä | 32 | 30.8 |
| Itsenäiset alkuasukasvaltiot | 18 | 17.2 |
| Yhtiöt ja yhteisöt | 2 | 2.0 |
| Yksityiset | 20 | 18.9 |
| Yhteensä | 105 | 100.0 |

Vuotuinen kasvu siinä osassa valtion metsäalaa, joka on varattu nimenomaan metsänkasvulle, on arvioitu n. 35 milj. m³:ksi. Muiden metsien kasvusta ei ole edes arvioita, mutta yleensä varsin edullisten olosuhteiden takia se varmasti on melkoinen, joka tapauksessa paljon suurempi kuin vuotuinen hakkausmäärä.

Englannin Intian vuotuinen hakkausmäärä on arvioitu 10 milj. m³:ksi, puoleksi poltto-, puoleksi sahapuuta. Alkuasukasvaltioiden hakkausmäärästä ei ole mitään tietoa. Lämpimän ilmanalan ja yleensä kehittymättömien olojen takia kulutus henkeä kohden on kylläkin aivan minimaalinen, mutta kun asujamisto on erikoisen runsas, nousee kokonaiskulutus sittenkin melkoisiin määriin. Sitäpaitsi yleinen elintaso on viime aikoina ruvennut kohoamaan, ja sen mukana puun kulutuskin on osoittanut kasvamisen merkkejä.

Puunjaloitusteollisuuksista on sahateollisuus Intiassa tärkein. Sahoja oli v. 1921 246 ja niissä työläisiä lähes 19 000 henkeä. Teollisuus työskentelee suurimmaksi osaksi kotimaisia markkinoita varten. Paperitehtaita on kymmenkunta, ja niiden tuotanto on viime aikoihin asti ollut aivan pieni, 30—40 000 tonnia. Tämä teollisuudenhaara on kuitenkin edistynyt ripeästi, sen jälkeen kuin bambusta opittiin valmistamaan kunnollista paperia.

Toistaiseksi kotimainen paperiteollisuus on kyennyt tyydyttämään ainoastaan n. 1/3 paperintarpeesta, mutta siihen nähden, että bambuvarastot ovat erittäin runsaat, Intia voi mahdollisesti vastaisuudessa itse valmistaa tarvitsemansa paperin.



Kartta 7. AASIAN METSÄT.
Map 7. Forests of Asia.

Paperin kulutus on vielä ollut varsin pieni, ei täyttä 1/2 kg asukasta kohden, mutta se on viime aikoina osoittanut kasvamisen merkkejä.

Puun tislausteollisuus voi Intiassa kehittyä varsin huomattavaksi, sillä Himalajan metsissä on paljon tähän teollisuuteen sopivaa puuta.

Suurista metsävaroistaan huolimatta Intia ei voi juuri nimeksikään esiintyä viejänä kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla. Sen havupuuvaramat ovat nimittäin verraten pienet ja nekin vaikeapääsyisillä seuduilla, kaukana satamista. Lehtipuun kysyntä taas on maailman markkinoilla verraten vähäistä. Ainoastaan sellaiset kallisarvoiset kovapuut kuin tiik voivat tulla kysymykseen, mutta niidenkin käytäntö ja kysyntä on rajoitettua. Sitäpaitsi rahtimatkat Intiasta suurimpiin kulutuskeskuksiin ovat kovin pitkät, ja kun Intian kaikki parhaat metsät ovat lisäksi kaukana sisämaassa, niin kuljetuskustannukset tulevat kovin kalliiksi.

Puutavaran vienti Intiasta onkin ollut aivan vähäistä, ja se käsittää etupäässä vain tiik-puuta, jota vv. 1914—19 vietiin keskimäärin n. 42 000 m³ vuodessa. Muun puun vienti oli ainoastaan n. 5 000 m³ ja koko vienti siis vain 47 000 m³. Tuonti oli huomattavasti vientiä suurempi, vaikka senkin absoluuttinen määrä oli aivan mitätön, ollen yllämainittuna ajanjaksona keskimäärin 125 000 m³ vuodessa. — Maailmansodan jälkeen tuonti on ollut paljon pienempi, kuin se oli ennen sitä, ja se näyttää yhä vain pienenevän. Tämä on seurauksena Intian puunjalostusteollisuuden ripeästä kehittymisestä ja omien metsien käytön lisääntymisestä.

Jos Intian suurilukuinen väestö alkaa kaikilla taloudellisen elämän aloilla kehittyä sivistyskansojen tasalle, kasvaa puun kulutuksen siellä niin suureksi, että Intia edullisimmassa tapauksessa voi korkeintaan tulla toimeen omalla puutavaran tuotannollaan. Varsinaiseksi puun vientimaaksi se ei voine missään tapauksessa kehittyä.

Kirjallisuutta:

- BARRINGTON, A. H. M.: Forest development in Burma. (Emp. For. J. 1925, ss. 251—260.)
- BLANFORD, H. R.: Forest Management & preparation of working plans in Burma. (Emp. For. J. 1925, ss. 54—65.)
- BONNERJEA, D. N.: Forest Administration in India. (I. R. of Agric. Econ., Vol. 3. 1925, N:o 4.)
- BRANDIS, J.: Forest Flora of Northwest and Central India. London 1874.
- BROWN, H. P.: An Elementary Manual on Indian Wood Technology. Calcutta 1925.

- DUDLEY, L.: The Vegetation of Burma from an Ecological Standpoint. Calcutta 1925.
- GAMBLE, J. S.: A Manual of Indian Timbers. 3d Ed. London 1922.
- HART, SIR GEORGE: The Central Forest Research Institute at Dehra Dun, India. (Emp. For. J. 1922, N:o 2, ss. 246—252.)
- Imperial Institute: Indian Trade enquiry: Report on timbers and paper materials. London 1921.
- PARKER, R. N.: The Indian Forest Department. (Emp. For. J. 1923, N:o 1, ss. 34—41.)
- PEARSON, R. S.: Commercial Guide to the Forest Economic Products of India. Calcutta 1912.
- PERREE, W. F.: Indian forest administration. (Emp. For. J. 1927, ss. 275—288.)
- ROBERTSON, W. A.: India's Foreign Timber Trade. (Emp. For. J. 1923, ss. 249—252.)
- RODGER, A.: Research in Forestry in India. (Emp. For. J. 1925, ss. 45—53.)
- SMYTHIES, E. A.: India's Forest Welth. Second Impression. (India of today, vol. VI. London 1925.)
- The Timber of India and Burma. (T. Tr. J. 1922, N:o 2368, ss. 73—76.)
- Trade names for Indian timber. (Ind. F. 1922, ss. 135—141.)
- TROUP, R. S.: The Silviculture of Indian Trees. 3 vol. Oxford 1921.
- WATSON, H. W. A.: Forestry in Burma. (Emp. For. J. 1927, ss. 25—46.)
- WHITE, HERBERT THIRKELL: Burma. Cambridge 1923.
- WOOLSEY, T. S., Jr.: Forestry in British India. (J. of F. 1921, ss. 550—557.)

Ceylon.

Englannille kuuluva Ceylonin saari on kokonaan troopillisessa vyöhykkeessä 10. ja 6. pohj. leveysasteen välillä. Saaren koko pinta-ala on n. 6.6 milj. ha, josta n. 5.2 milj. ha eli 80 % on metsien peitossa. Näistä kuitenkin suurin osa on niin vaikeapääsyisillä paikoilla tai muuten vähäarvoisia, että varsinaiseksi käyttökelpoiseksi metsäläksi ei voida arvioida enempää kuin n. 1.2 milj. ha.

Englannin hallitus omistaa n. 3/4 koko metsäalasta ja uskonnolliset yhteisöt lähes 1/4; yksityisten hallussa on aivan mitätön ala.

Ceylonin metsät sisältävät useita arvokkaita kovapuulajeja, kuten satiiniipuuta (*Chloroxylon swietenia*), eebenholtsia (*Diospyros*-lajit) ym. Sitäpaitsi on Ceylonille tuotu austraaliaisia *Eucalyptus*- ja *Cupressus*-lajeja (*C. macrocarpa* ym.), mäntyjä (*Pinus insignis* ja *P. longifolia*) sekä useita akaasioita (*Acacia melanoxylon*, *A. decurrens* ym.), jotka ovat menestyneet varsin hyvin.

Ceylonin metsien vuotuinen hakkauskäärä on arvioitu ainoastaan n. 450 000 m³:ksi ja nettokasvu lähes kaksi kertaa suuremmaksi. Maasta viedään ainoastaan n. 12 000 m³ vuosittain, etupäässä satiiniipuuta ja eebenholtsia. Vaikka asukasmäärä on melkoinen (n. 5 milj.),

on puun kulutus lämpimän ilmanalan ja kehittymättömän teollisen elämän vuoksi vähäinen. Havumetsien puutteen takia tuodaan maahan jonkin verran puuta, n. 15 000 m³ vuotta kohden. Kotoinen puun kulutus on siis asukasta kohden vuodessa ainoastaan n. 1/10 m³.

Maan tärkein puunjalostusteollisuus on laatikoiden teko teen-ventiä varten; sekin on suurimmaksi osaksi vielä käsiteollisuuden asteella.

Hyvämenekkisillä seuduilla metsiä on haaskattu melkoisen pahasti, ja paljon on raivattu myös tee- ja kahviplantaašeiksi. Suurin osa jäljellä olevia metsiä on niin vaikeapääsysisillä paikoilla, että niiden käyttö ainakin toistaiseksi on epätaloudellista, ja kun sitäpaitsi havupuita puuttuu kokonaan — lukuunottamatta verraten vähäisiä istutettuja metsiä — on todennäköistä, että Ceylonin puuntuonti kasvaa sitä mukaa, kuin teollinen toiminta edistyy.

Valtion metsätalous on järjestetty v. 1905. Huomattavia alueita on määrätty pysyvästi käytettäväksi puuntuottoa varten, ja hallitus on muutenkin ryhtynyt toimenpiteisiin metsien häviämisen ehkäisemiseksi.

Kirjallisuutta:

Ceylon: Its History, People, Commerce, Industries and Resources. Colombo 1924.

Malakan niemimaa.

Malakan niemimaan eteläosa kuuluu myöskin Englannille. Koko maa-ala on n. 12.8 milj. ha; metsää on n. 9.2 milj. ha eli n. 70 % maa-alasta. Kun asukasmäärä on n. 3.5 milj., tulee henkeä kohden n. 3 ha metsää.

Vaikka maa onkin siis suhteellisen metsäinen, ovat metsät niin epätasaisesti jakaantuneet, että taajemmin asutuilla seuduilla on suoranaista puun puutetta. Kun kuljetustiet omasta maasta ovat hankalat ja merikuljetus läheisistä metsäisistä naapurimaista taas erittäin mukavaa, on puutavaran tuonti vientiä suurempi.

Metsien vuotuinen hakkausmäärä on arvioitu n. 7.5 milj. m³:ksi ja nettokasvu ainoastaan 5.3 milj. m³:ksi; nettotuonti on n. 350 000 m³.

Rannikot ovat yleensä mangrove-metsien hallussa, sisämaassa metsät ovat sangen lajirikkaita, tiheitä ja ala-arvoisilla lajeilla sekoittuneita, joten puitten hakkaus ja kuljetus käy vaikeaksi.

Koko Malakan niemimaan metsistä valtio omistaa 90 %, 7 % on luovutettu yhtiöille ja ainoastaan 3 % on yksityisten hallussa. Valtionkin metsätalous on vielä sangen alkuperäisellä kannalla.

Koska puun kulutus jo nykyään on varsin suuri, lähes 3 m³ asukasta kohden, ja teollinen elämä sitäpaitsi voimakkaasti edistymässä, on todennäköistä, että Malakan niemimaa ei voi tulla toimeen omilla metsävaroillaan, etenkin kun siellä ei lainkaan ole havupuuta.

Kirjallisuutta:

British Malaya. Forest Resources. (T. Tr. J. 1923, N:o 2448, s. 257.)

GERMAN, R. L.: Handbook to British Malaya. London 1926.

WINSTEDT, R. O.: Malaya: The Straits Settlements and the Federated and Unfederated Malay States. London 1923.

Siam.

Siamin kuningaskunnan koko pinta-ala on n. 52 milj. ha, josta n. 26.9 % eli n. 14 milj. ha on metsien peitossa. Asukasmäärä on n. 9.9 milj. joten kutakin asukasta kohden tulee n. 1.4 ha:n metsäala.

Siamin metsien tärkein puu on tiik, jota kasvaa jotenkin puhtaina metsikköinä n. 1.6 milj. ha:n alalla valtakunnan pohjoisosissa. Eteläosan metsät ovat trooppillisia sekametsiä, ja niissäkin kasvaa useita sangen arvokkaita lajeja, kuten ruusupuuta, puksipuuta (Pockenholz) ym. Nämä trooppilliset metsät ovat kuitenkin toistaiseksi saaneet olla jotenkin kokonaan käyttämättöminä, ainoastaan tiik-metsiä on hakattu.

Siamin kaikki metsät ovat valtion omaisuutta. Erikoinen metsähallitus huolehtii metsien käytöstä, mutta toistaiseksi sen huolenpito on kohdistunut jotenkin yksinomaan tiik-metsiin.

Laaajojen ja hyvien tiik-metsiensä takia Siam on maailman suurimpia tämän puulajin hankkijoita ja vie tätä puuta vuodessa n. 130 000 m³. Tiik onkin riisin jälkeen Siamin tärkein vientitavara. Lähes puolet tämän puun viennistä suuntautuu brittiläiseen Intiaan; Englanti, Kiina ja Ranska ovat seuraavilla sijoilla.

Siamin koko vuotuinen hakkausmäärä, kaikki puulajit mukaan luettuina, on arvioitu 1 385 000 m³:ksi. Tästä käytetään n. 1 250 000 m³ kotimaassa, siitä n. 85 % polttopuuna. — Tuonti on aivan vähäinen.

Metsien kasvusta ei ole tietoa, mutta siihen nähden, että hakkausmäärä metsäalan hehtaaria kohti on varsin pieni, lienee kasvu nykyäänkin kulutusta suurempi, joten hakkausmääriä ja vientiä voitaisiin huomattavasti lisätä.

Kirjallisuutta:

HEILMANN, ALLAN: Tropeskovbrug. København 1917.

Ranskan Indo-Kiina.

Ranskan Indo-Kiinaan kuuluu Annam, Tongking, Kambodša, Kochin-Kiina ja osa Laosta. Koko maa-alue on n. 70 milj. ha ja metsäala n. 25 milj. ha,¹⁾ eli 35.7 % maa-alasta. Asukasluku on n. 20.7 milj., joten asukasta kohden tulee 1.2 ha metsämaata.

Metsät ovat suureksi osaksi trooppillisia lehtipuumetsiä. Rannikolla esiintyy mangrove. Sisämaan trooppillisissa metsissä on useita arvokkaita puulajeja, esim. tiik. Vuoristojen alaosissa on myöskin subtrooppisia metsiä, joissa kasvaa arvokkaita tammi-, vaahtera-, kastanja-, saarni-, magnolia-, pähkinäpuu- ym. lajeja. Ylhäällä vuoristoissa kasvaa havupuitakin, kuten mänty-, *Chamaecyparis*, *Thuypopsis*- ym. lajeja, mutta nämä ovat yleensä niin vaikeapääsyisillä seuduilla, että niiden käyttö on toistaiseksi mahdotonta.

Tiheään asutuilla seuduilla alkuasukkaat ovat paljon hävittäneet metsiä, niin että ne ovat kokonaan menettäneet alkuperäisen luonteensa. Nykyjään melkein kaikki metsät ovat hallituksen valvonnassa, suurin osa hallituksen omistamiakin, ja etenkin arvokkaiden metsien käyttöä on ruvettu järjestelemään.

Vaikkakin Ranskan Indo-Kiinalla on laajat ja osaksi sängen arvokkaatkin metsät, ei vientiä ole sanottavassa määrin harjoitettu. Tiikiä ym. arvokkaita kovapuulajeja viedään jonkin verran, mutta havupuu-sahatavaraa sekä paperiteollisuustuotteita tuodaan siksi paljon, että vienti ja tuonti suunnilleen tasaavat toisensa.

Vuotuinen metsien hakkausmäärä on arvioitu n. 1 milj. m³:ksi, joten kulutus asukasta kohti on aivan pieni, 0.05 m³. Metsänhoitoviranomaisten summittaisten arvioiden mukaan Ranskan Indo-Kiina voisi viedä yli 1 milj. m³ vuosittain, mutta viennin kasvaminen näin suureen määrään on kuitenkin toistaiseksi mahdotonta. Kuten jo mainittiin, on asutuilta ja hyvämenekkisiltä seuduilta metsiä paljon hävitetty, puutavaran kuljetus satamiin kaukaa sisämaasta tulee taas kovin kalliiksi, eikä se vielä kuljetusneuvojen puutteen takia olisi mahdollistakaan. Sitäpaitsi ovat merirahdit Euroopan kulutuskeskuksiin siksi korkeat, ettei raa'an tai vähän jalostetun puutavaran

¹⁾ MAGNEIN mukaan (Les forêts indochinoises) Ranskan Indo-Kiinan metsäalat ovat seuraavat:

| | |
|--------------------|----------------|
| Tongking | 3 500 000 ha |
| Annam | 6 000 000 » |
| Kambodša | 4 000 000 » |
| Kochin-Kiina | 1 800 000 » |
| Laos | 16 000 000 » |
| | <hr/> |
| | 31 300 000 ha. |

kuljetus voi tulla kysymykseen. Kun puunjalostusteollisuus on vielä aivan kehittymätön, ei jalostettua tavaraakaan ole vietäväksi. Ainoastaan kallisarvoisimpien puulajien, esim. tiikin vienti on mahdollista ja samoin halvempienkin kuljetus läheisiin kulutuskeskuksiin, kuten Kiinaan, mutta nämä määrät eivät maailman puutavaramarkkinoihin voine sanottavia vaikuttaa. Ranskakaan ei saa tästä alusmaastaan, sen metsärikkauksista huolimatta, puuntarvettaan tyydytyksi.

Kirjallisuutta:

- COUFFINHAL, M.: La Situation actuelle des forêts de la Cochinchina. 1924.
(2e tirage, publié par la Congrès d'Agriculture coloniale.)
LECOMTE, HENRI: Atlas des Bois d'Indochina. Paris 1918.
— Les Bois coloniaux. Paris 1923.
MAGNEIN, A.: Les forêts indochinoises. (R. d. E. et F. 1924, ss. 297—302.)

Filippiinit.

Yhdysvalloille kuuluvien Filippiinien koko maa-ala, n. 30 milj. ha, jakaantuu seuraavasti:

| | ha | | % | |
|---|------------|------------|------|-------|
| Alkuperäisiä tasankometsiä: | | | | |
| Dipterocarpus-sademetsiä | 13 000 000 | | 43.4 | |
| Monsuunimetsiä | 1 300 000 | | 3.2 | |
| Mangrove-metsiä | 300 000 | 14 600 000 | 1.1 | 47.7 |
| Vuoristometsiä: | 2 000 000 | 2 000 000 | | 8.7 |
| Hakkuitten jälkeen nousseita metsiä: | | | | |
| Mäntymetsiä | 800 000 | | 2.7 | |
| Lehtimetsiä | 2 700 000 | | 9.1 | |
| Bambumetsiä | 120 000 | 3 620 000 | 0.4 | 12.2 |
| Ruohikoita | 5 500 000 | | 18.7 | |
| Viljelyksiä | 3 750 000 | 9 250 000 | 12.7 | 31.4 |
| | | 29 470 000 | | 100.0 |

Metsiä olisi tämän mukaan noin 20 milj. ha eli 68.6 % maa-alasta. Huomattava osa metsistä on kuitenkin joko huonon puulajikokoomuksensa tai saavuttamattomuutensa takia käyttökelvottomia.

Asukasmäärä on n. 12 milj. henkeä, joten kutakin asukasta kohden tulee 1.7 ha metsää. Puulajit ovat troopillisia lehtipuita ja suureksi osaksi varsin arvokkaita, kuten mahonki (*Swietenia mahagoni* ja *S. macrophylla*), tiik (*Tectona grandis*) ym. Havupuita on aivan vähän. Korkeissa vuoristoseuduissa tavataan *Pinus insularis*; myöskin *Cedrela odorata* kasvaa Filippiineillä.

Valtio omistaa 97.5 % kaikista metsämaista, yksityisillä on siis vain 2.5 %.

Vuotuinen kasvu on arvioitu n. 16 milj. m³:ksi. Tämä määrä voi mahdollisesti vastata bruttokasvua, mutta koska suurin osa metsistä on koskemattomia aarniometsiä, ei nettokasvu voi olla lähimainkaan näin suuri.

Hakkausmäärä on arvioitu n. 1 milj. m³:ksi vuodessa, suunnilleen puoleksi käyttö- ja puoleksi polttopuuta. V. 1928 ilmoitettiin hakkausmäärä kuitenkin jo 1.5 milj. m³:ksi.

Puunjalostusteollisuus on viime aikoina nopeasti kehittynyt. Useita amerikkalaismallisia suursahoja on perustettu, ja sahatavaran vienti on kasvanut nopeasti, esim. v:sta 1921 v:een 1924 6 000 standartista 22 000 standarttiin. V. 1928 Filippiinien sahojen koko sahausmäärä oli jo lähes 130 000 standarttia ja vienti samana vuonna n. 43 000 standarttia, josta Yhdysvaltoihin n. 50 ja Japaniin n. 25 % sekä loput Englantiin, Austraaliaan ja Kiinaan.

Koska Filippiineillä itsellään on sangen vähän havupuuta, on sitä tuotu melkoiset määrät Yhdysvalloista, mutta tämä tuonti on ollut pienentymässä, sillä omia pehmeitä lehtipuulajeja on ruvettu käyttämään moniin tarkoituksiin havupuun asemesta. Nykyjään vienti lienee jo tuontia suurempi.

Vientimarkkinat ovat sangen suotuisat, sillä aivan lähellä on suuria kulutuskeskuksia kuten Kiina, Japani ja Austraalia. Kun metsävarat ovat sekä absoluuttisesti että suhteellisestikin sangen runsaat ja kun kasvu on ainakin nykyistä kulutusta huomattavasti suurempi, niin Filippiinit voivat nykyisestään vielä huomattavasti suurentaa vientiään, silti ainakaan toistaiseksi tarvitsematta pelätä metsävarojen vähenemistä. Kuitenkin on otettava huomioon, että Filippiinien metsätalous on amerikkalaisten käsissä, ja nämä ovat osoittautuneet pystyviksi tekemään lopun runsaistakin metsävaroista. Kun heillä itsellään lisäksi puun puute alkaa tulla yhä tuntuvammaksi, on odotettavissa, että Filippiinien metsiä ruvetaan yhä voimaperäisemmin hakkaamaan. Koska melkein kaikki metsät kuitenkin ovat valtion hallussa ja niiden hoitoakin on jo pyritty järjestämään, ei liene pelättävissä, että Filippiinien metsät hävitetään siinä määrin kuin Yhdysvaltain metsille on käynyt.

Joskin Filippiinit voivat melkoisesti lisätä lehtipuun vientiään, ei niiden merkitys kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla voi tulla vallan suureksi, sillä niiltä puuttuvat havumetsät melkein kokonaan.

Kirjallisuutta:

- FISHER, ARTHUR F.: Forests, Forestry and Lumbering in the Philippines. (Actes du Ier Congrès Int. de Sylviculture Vol. II, ss. 418—424. Rome 1926.)
 — Annual Report of the Director of Forestry of the Philippine Islands. Manila 1924.
 MC LEAN, F. T.: Philippine Islands. (Shelford, Victor E., a. o.: Naturalist's Guide to the Americas. Baltimore 1926, ss. 709—719.)
 WHITFORD, H. N.: The Forests of the Philippines. I Forest types and products. II The principal forest trees. (Bureau of Forestry, Bull. N:o 10, 1911.)

Kiina.

Kiinan valtakuntaan kuuluu varsinaisen Kiinan lisäksi myöskin Mandšuria, Mongolia, osa Turkestania ja Tibet.

Koko maa-ala on n. 1 100 milj. ha, josta metsää on arvioitu olevan n. 80 milj. ha, eli n. 7.3 %. Asukasluku on yli 400 milj.¹⁾, joten kutakin asukasta kohden tulee n. 1/5 ha:n metsäala.

Vaikkakin metsien absoluuttinen ala on sangen huomattava, on niitä koko valtakunnan alueeseen ja asukaslukuun verraten perin vähän. Aikoinaan Kiina lienee ollut hyvinkin metsäinen, mutta vuosituhansia vanha kulttuuri on vähitellen työntänyt metsät pois tieltään, niin että nykyään tiheimmin asutussa varsinaisessa Kiinassa on metsiä enää jäljellä ainoastaan luoksepääsemättömissä vuoristoseuduissa. Mongolian, Turkestanin ja Tiberin metsistä ei tiedetä paljoa. Joskin siellä paikoitellen on laajojakin metsäalueita, on niiden pinta-ala alueiden koko alaan verrattuna aivan vähäinen ja nekin ovat vaikeapääsyisillä seuduilla. Arvokkaimmat ja suurimmat yhtenäiset metsät ovat Mandšuriassa, valtakunnan koilliskulmalla, ja siellä ne lisäksi ovat helpommin saavutettavissa kuin monissa muissa seuduissa olevat metsät; lisäksi ne sisältävät enimmäkseen havupuita.

Koko Kiinan metsistä 45 % on arvioitu olevan havupuun- ja 55 % lehtipuunvaltaisia. Havupuista ovat tavallisimmat *Abies*-lajit,

¹⁾ Eri arviot vaihtelevat melkoisesti, n. 340 miljoonasta 450 miljoonaan. Mm. Mandšurian asukasmäärän arviot vaihtelevat 5.75 milj:sta 29.4 milj:aan. (Statesman's Yearbook 1926.)

lehtikuusi, mänty (*Pinus chinensis*, *P. mandshurica*, *P. Bungeana* ym.) ja kuusi (*Picea hondoensis* ym.).

Lehtipuut ovat enimmäkseen samoja sukuja kuin Euroopassakin. Koivu- (*Betula alba*), saarni- (*Fraxinus chinensis*), pyökki- (*Fagus chinensis*), vaahtera-, tammi- ym. lajeja tavataan yleisesti.

Kiinan puun kulutuksesta ja metsien vuotuisesta hakausmäärästä on vain summittaisia arviolukuja. Vaikka kulutus asukasta kohden onkin perin alhainen¹⁾, on kokonaishakkausmäärä kuitenkin arvioitu lähes 60 milj. m³:ksi, mikä sentään ei merkitse enempää kuin 0.15 m³ asukasta kohden.

Puun tuonti Kiinaan arvioidaan ainoastaan n. 400 000 m³:ksi, mistä suurin osa käytetään rannikon satamakaupungeissa. Kiinan tärkeimmät puutavaran hankkijat ovat Yhdysvallat, Japani ja Itä-Intia. Euroopastakin menee Kiinaan jonkin verran puunjalostusteollisuuden tuotteita, etenkin paperia.

Kiinasta, etupäässä Mandšuriasta, myöskin viedään sahatavaraa. Muutamina viime vuosina vienti on ollut tuontia suurempikin.

Maan omien metsävarojen kovin epätasaisesta jakaantumisesta on seurauksena, että valtakunnan eri osien välinen puutavarakauppa on melkoisen vilkas. Tässä kotimaankaupassa Mandšuria arvokkaine metsineen on hyvin huomattava tekijä. Valtakunnan kaakkoiskulmilla sijaitsevat metsät saavat myöskin tässä suhteessa merkitystä, kunhan kuljetusneuvot paranevat.

Metsätalous on Kiinassa toistaiseksi varsin alhaisella kannalla. Siihen on vasta viime aikoina alettu kiinnittää huomiota. V. 1916 perustettiin erikoinen metsähallinnollinen keskusvirasto, joka on ryhtynyt tarmokkaiisiin toimenpiteisiin etenkin autioalojen metsittämiseksi. Nämä metsitystyöt ovatkin paisuneet huomattavan laajoiksi. Myöskin tutkimustoiminta on pantu alulle, ja kansan keskuudessa on tehty metsätaloudellista valistustyötä.

Sitä myöten kuin Kiinan teollisuus kehittyy ja kulkuneuvot paranevat sekä väestön vaatimukset elintason noustessa lisääntyvät, Kiinan puuntarvekin kasvaa. Yksistään jo suunniteltujen uusien rautateiden rakentaminen ja kunnossapito sekä niiden polttoaineen hankinta vaatii vastaisuudessa vuosittain suuria puumääriä. Jos

¹⁾ Kiinassa käytetään hyvin paljon bamburuokoa sellaisiin tarkoituksiin, mihin muualla käytetään puuta. Niinpä rakennukset etenkin maaseudulla ovat suureksi osaksi bambusta. Asuinhökkeliön seinät valmistetaan siten, että bambusta kyhätään jonkinlaiset kehykset ja niiden päälle pingoitetaan paperia tai kasvinkuiduista punottuja mattoja. Katot tehdään samoin bambusta ja ruohoista tms.

niinikään Kiinan yli 400-miljoonainen kansa kehittyy paperin kuluksessa länsimaisten kansojen tasalle, merkitsisi se niin suuria paperimääriä, että on vaikea käsittää, miten tuo tarve tyydytettäisiin.

Kiinan omat nykyiset metsät eivät voi kauankaan tyydyttää kasvavasta puuntarpeesta niin suurta osaa kuin nykyjään. Joskin Kiinan metsäalaa voidaankin nykyisestään hyvin tuntuvasti laajentaa, on luultavaa, ettei siitä johtuva puun tuoton lisäys voi pysyä tasassa lisääntyvän puun tarpeen kanssa, ja joka tapauksessa kestää kauan, ennenkuin uusien metsien tuotto alkaa tuntua. Sitäpaitsi metsitettävät alueet ovat suuren väestötiheyden takia verraten rajoitetut. Näin ollen Kiina epäilemättä tarjoaa kiitolliset markkinat puuta vieville maille.

Puutavaran hankkijoina tulevat lähinnä kysymykseen Japani, Yhdysvallat ja Kanada. Viimemainittujen länsirannikkolahan on vielä runsaat metsävarat. Mutta kun nämäkin varastot ovat nopeasti hupenemassa, täytynee Kiinan ennen pitkää tyydyttää puun tarpeensa Siperian metsistä, jolloin tämäkin maapallon viimeinen havu-puureservi joutuu käytettäväksi.

Kirjallisuutta:

- CHUN, WOON YOUNG: Chinese economic trees. Shanghai 1923.
 HEDIN, SVEN: Southern Tibet, Vol. III. Part III. Botany by C. H. OSTENFELD. Stockholm 1922.
 KINNOSUKE, ADACHI: Manchuria. New York 1925.
 LIMPRICHT, W.: Botanische Reisen in den Hochgebirgen Chinas und Ost-Tibets. (Beitr. zu Feddes Repertorium XII, 1922.)
 PODHORSKY: Chinas Forstwesen in neuerer Zeit (1919—1920). (W. Allg. F. u. Jz. 1924, ss. 308—309.)
 ROSENBLUTH, R.: Forests and timber trade of the Chinese Empire. (For. Quart. 1912, ss. 647—672.)
 SCHAW, N.: Chinese Forest Trees and Timber Supply. London 1914.
 South Manchuria Railway: Manchuria, Land of Opportunities. New York 1922.
 TENG, SHU-CHUM: The early history of forestry in China. (J. of F. 1927, ss. 564—570.)

Japani.

Japani, Aasian maista sekä taloudellisesti että sivistyksellisesti edistynein, ei ole alaltaan eräiden Aasian jättiläismaiden veroinen, mutta sen merkitys metsätalousmaana ja puun kuluttajana on varsin suuri. Koko maa-ala on 67.8 milj. ha ja varsinaista metsämaata on 36 579 916 ha, joka on jakaantunut valtakunnan eri osien ja omistajaryhmien kesken taulukossa 27 osoitetulla tavalla.

Taulukko 27. Japanin metsät ja niiden jakaantuminen eri omistajaryhmien kesken maan eri osissa.

Table 27. Forests of Japan and their ownership in different parts of the country.

| Maan osa Part of the country | Hallitsijahuoneen metsät Crown forest | Valkon metsät Side forests | Kuntien metsät Communal forests | Uskonnollisten yhdistysten ja temppelien metsät Temple forests | Yksityisten metsät Private forests | Yhteensä Total |
|--|---|-------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------|
| | hehtaaria — hectares | | | | | |
| Pääsaaret (paitsi Hokkaido) — Main islands (excl. Hokkaido) | 418 542 | 4 071 632 | 2 284 687 | 114 008 | 6 849 126 | 13 737 995 |
| Hokkaido — Hokkaido | 773 139 | 3 383 288 | 679 033 | 353 | 452 157 | 5 287 970 |
| Japanin Sahalin (Karafuto) — Japanese Saghalien ... | — | 2 383 000 | — | — | — | 2 383 000 |
| Formosa — Formosa | — | 1 968 077 | 1 653 | — | 94 221 | 2 063 951 |
| Korea — Chosen | — | 7 583 000 | 278 000 | 222 000 | 5 024 000 | 13 107 000 |
| Yhteensä — Total | 1 191 681 | 19 388 997 | 3 243 373 | 336 361 | 12 419 504 | 36 579 916 |
| | 3.3 % | 53.0 % | 8.8 % | 0.9 % | 34.0 % | 100 % |

Metsäisyysprosentti on sängen suuri, nimittäin 54. Varsinaisten metsämaiden lisäksi on Japanissa 6 943 202 ha laidunmaita (genya), joilla nykyään ei kasva metsää, mutta jotka olisivat metsänkasvuun sopivia. Japanilaisessa tilastossa nämäkin alueet luetaan usein metsäalaan kuuluviksi, jolloin koko metsä-pinta-ala on 43 523 118 ha ja metsäisyysprosentti 63.5. Seuraavassa käsitellään kuitenkin ainoastaan varsinaisia metsäaloja.

Japanin väkiluku on 86.2 milj. (v. 1926), joten kutakin asukasta kohden tulee 0.43 ha metsämaata. Kuten taulukosta 27 näkyy, omistaa valtio yli puolet koko metsäalasta, yksityiset n. 1/3, kunnat 8.8 %, hallitsijahuone 3.3 % ja uskonnolliset yhdyskunnat 0.9 %.

Metsien laatu. Koska Japanin saariryhmän pituus pohjoisesta etelään on sängen suuri ja myöskin maan korkeussuhteet ovat varsin vaihtelevia, ovat metsätkin hyvin moninaisia. Laatusa puolesta ne voidaan jakaa neljään ryhmään: subtrooppisiin metsiin, ainavihreisiin lehtimetsiin, kesävihantiin lehtimetsiin ja havumetsiin.

1) Subtrooppisia metsiä on Formosan saarella sekä sen pohjoispuolella olevilla pikkusaarilla, paitsi vuoristojen korkeimmissa osissa, joissa ainavihreät lehtimetsät ovat vallitsevia. Tärkeimmät puulajit ovat *Ficus*, *Cinnamomum* ym. lajit sekä bambut.

2) Ainavihreitä lehtimetsiä on Japanin saarten eteläosissa sekä Korean eteläkärjessä. Tärkeimmät puulajit ovat *Cinnamomum*

camphora, ainavihreät tammet (*Quercus acuta*, *Q. myrsinaefolia*, *Q. gilva* ym.), *Pasania cuspidata* ym.

3) Kesävihannat lehtimetsät kasvavat suurimmassa osassa keski-Japania aina Hokkaidon eteläosaan saakka sekä melkein koko Korean niemimaalla. Sitäpaitsi näitä metsiä on edellisen alueen yleisissä vyöhykkeissä. — Tärkeimmät puulajit ovat tammet (*Quercus serrata*, *Q. glandulifera*, *Q. grosseserrata*), pyökit, vaahterat, kastanjat, magnoliat ym. Hokkaidon eteläosassa on sen lisäksi vielä jalava-, saarni-, haapa-, koivu-, lehmus- ym. lajeja. Näillä alueilla on myöskin yleisesti havupuita, kuten mäntyjä (*Pinus densiflora*, *P. parviflora*), jalokuusia (*Abies firma*), kuusia (*Picea Glehnii*, *P. ajanensis*), tsugalajeja (*Tsuga Sieboldi*), tuija (*Thuya japonica*), lehtikuusia (*Larix leptolepis*). Tärkeimmät havupuut ovat kuitenkin *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtusa*, *Ch. pisifera* ja *Thuyopsis dolabrata*.

4) Havumetsät peittävät Hokkaidon pohjoisosat, Kurilit sekä Japanin Sahalinin. Etelämmässäkin vuoristojen korkeimmat osat ovat havupuiden hallussa. Paitsi jo edellä mainittuja havupuita tavataan täällä vielä *Abies sachalinensis*, *A. Veitchii*, *A. mariesii*, *Picea hondoensis*, *Taxus cuspidata*, *Larix dahurica*, *Pinus koreaensis*, *Tsuga diversifolia* ym.

Japanin puulajien lukumäärä kohoaa kaikkiaan n. 1 500:aan, mutta taloudellisesti arvokkaita on n. 100 lajia.

Metsien puuvarasto käy selville taulukosta 28.

Taulukko 28. Japanin metsien puuvarasto.

Table 28. Timber stand of the Japanese forests.

| Omistajaryhmät Owner | Pääsaaret (paitsi Hokkaido) Main- lands (excl. Hok- kaido) | Hokkaido Hokkaido | Sahalin Sahalin | Formosa Formosa | Korea Chosen | Yhteensä Total |
|--|--|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| | | | | | | |
| Hallitsijahuone — Crown .. | 63 418 | 106 995 | — | — | — | 170 413 |
| Valtio — State | 386 000 | 419 418 | 166 675 | 260 133 | 339 134 | 1 571 360 |
| Kunnat — Communities ... | 121 426 | 78 078 | — | 4 | 3 732 | 203 240 |
| Temppelit ja uskonnolliset yhdyiskunnat — Temples | 10 930 | 17 | — | — | 4 929 | 15 876 |
| Yksityiset — Private | 432 745 | 22 766 | — | 2 507 | 110 663 | 568 681 |
| Yhteensä — Total | 1 014 519 | 627 274 | 166 675 | 262 644 | 458 458 | 2 529 570 |
| Keskim. m ³ ha:lla — Aver- age cbm per hectare | 74 | 119 | 70 | 127 | 35 | 69 |

H a k k u u m ä ä r i s t ä ei ole tietoa muilta kuin pääsaarilta (Honshu, Shikoku, Hokkaido ja Kinshu). Japanin metsähallituksen tietojen mukaan hakattiin näiden alueiden metsistä seuraavat puumäärät:

| | |
|---------------|---------------------------|
| v. 1919 | 79.9 milj. m ³ |
| 1920 | 50.1 » » |
| 1921 | 61.6 » » |
| 1922 | 54.4 » » |

Keskimäärin 61.5 milj. m³

Tästä määrästä oli 49.2 milj. m³ eli n. 80 % polttopuuta.

Puu käytetään Japanissa yleensä erittäin tarkkaan. Oksia, kantoja ja latvuksia käytetään yleisesti polttopuuna, ja jos metsä on etäällä kulutuspaikoilta, poltetaan hakkausjätteet kuljetuskustannusten pienentämiseksi jo metsässä erikoisissa siirrettävissä hiilto-uuneissa puuhiiliksi.

Metsien kasvu on arvioitu jonkin verran vuotuista hakkausmäärää suuremmaksi.

Puunjaloitusteollisuus on Japanissa kehittynyt sängen korkealle tasolle. V. 1919 oli sahalaitoksia kaikkiaan 4 641 ja ne sahasivat vuodessa 12 milj. m³ tukkeja. Tuotanto on siis suunnilleen yhtä suuri kuin Suomessa, mutta sahalaitosten suuri lukumäärä osoittaa, että ne ovat yleensä varsin pieniä. — Paperiteollisuus on etenkin sodan jälkeen voimakkaasti kehittynyt. V. 1913 paperin ja pahvin valmistus oli 170 000 tonnia ja puuvanukkeen valmistus 76 000 tonnia; v. 1927 vastaavat valmistusmäärät olivat 575 000 ja 536 000 tonnia. Kun kaikki rakenteilla olevat ja suunnitellut teollisuuslaitokset saadaan käyntiin, nousee tuotanto vielä huomattavasti.

Myöskin faneeriteollisuus on viime aikoina nopeasti kehittynyt. Kun maailmansota supisti aivan vähäiseksi Euroopan maiden faneerin viennin Aasian ja Aasian saariston maihin, joissa faneerin kysyntä etenkin teen pakkauslaitteiksi on huomattavan suuri, niin Japanin teollisuus osasi käyttää tilaisuutta hyväkseen ja alkoi nopeasti kasvattaa siihen asti mitättömästä ja tekniikaltaan kehittymättömästä faneeriteollisuudestaan voimakasta vientiteollisuutta. Saatuaan sodan aikana hyvän aseman mainituilla markkinoilla Japanin faneeriteollisuus on myös säilyttänyt sen. Myöskin kotimainen faneerin kysyntä on suuri, joten teollisuudella on hyvät kehittymismahdollisuudet, etenkin kun kotimaista raaka-ainettakin on runsaasti.

Japanin tulitikkuteollisuus on maailman suurimpia. Sen tuotteita viedään huomattavat määrät Kiinaan, Intiaan, Yhdysvaltoihin ym. Tämän teollisuuden tarpeiksi tuodaan suuret määrät haapaa Siperian puolelta.

Kuivatislausteollisuus kehittyi Japanissa sodan aikana myöskin hyvin nopeasti, mutta on sen jälkeen tuntuvasti taantunut Yhdys-

valtojen Japanin omilla markkinoilla aiheuttaman ankaran kilpailun takia. Puuhiiltä valmistetaan kyllä erittäin paljon, sillä melkein kaikki polttopuu käytetään puuhiilen muodossa. Japanilaisissa asunnoissa ei nim. ole lämmitysuuneja, vaan asuinhuoneet lämmitetään siten, että puuhiiliä poltetaan avonaisissa metalliastioissa; keittotarkoituksiin käytetään niinkään yksinomaan puuhiiliä.

Tuonti ja vienti. Japanin paperiteollisuustuotteiden tuonti ja vienti näkyy seuraavasta asetelmasta:

| | Tuonti, tonnia | | Vienti, tonnia |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| | Puuvanuketta | Paperia ja pahvia | Paperia ja pahvia |
| v. 1913 | 47 133 | 29 170 | 9 820 |
| » 1925 | 77 218 | 44 450 | 45 560 |
| » 1926 | 64 648 | 62 510 | 41 790 |
| » 1927 | 72 989 | 50 190 | 47 170 |

Puutavaran vienti oli maailmansodan alkuaikoina vuosittain n. 1 milj. m³, kun taas tuonti oli verraten vähäistä.

Viime vuosina tuonti on kuitenkin äkkiä tavattomasti kasvanut, jota vastoin vienti on pikemminkin osoittanut vähenemisen merkkejä.

Puutavaran tuonnin ja viennin arvo on ollut (ilman paperiteollisuuden tuotteita):

| | Vienti, milj. jeniä | Tuonti, milj. jeniä |
|---------------|------------------------|------------------------|
| v. 1919 | 24.0 | 10.9 |
| 1920 | 29.1 | 23.5 |
| 1921 | 15.3 | 43.5 |
| 1922 | 14.2 | 84.8 |
| 1923 | 12.1 | 86.6 |
| 1924 | 13.7 | 129.1 |

Huomattavimmat vientitavarat ovat ratapölkyt, kimmetyt ja faneeri- sekä tulitikkuteollisuuden tuotteet. Tuonnissa havupuut muodostavat pääosan, niitä tuodaan pääasiassa sahatavarana.

Tämä tuontierä on ollut seuraava:

| | | | |
|---------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| v. 1919 | 0.1 milj. m ³ | 1922 | 2.3 milj. m ³ |
| 1920 | 0.2 » » | 1923 | 2.1 » » |
| 1921 | 0.9 » » | 1924 | 3.1 » » |
| | | 1925 | 2.1 » » |

Tuonnin tähänastinen maksimi (v. 1924) johtuu suureksi osaksi v:n 1922 maanjäristyksen jälkeen tapahtuneesta uudisrakennus-

toiminnasta. V:n 1925 tuonti olikin jo vähän pienempi. Suuri havupuun tuonti on kuitenkin aiheuttanut sen, että Japani nykyjään on puun nettovientimaiden joukosta siirtynyt nettotuonin maiden joukkoon.

Japanin väkiluku on erittäin suuri ja kasvaa edelleen nopeasti. Väestön elintaso on myöskin jatkuvasti kohoamassa, ja se lisää puun kysyntää. Teollisuuskin kehittyy nopeasti, ja sen puuntarve kasvaa. Kun oman maan metsien hakkausmääriä ei sanottavasti voitane lisätä, on todennäköistä, että Japani on vakinaisesti siirtynyt niiden maiden joukkoon, jotka tarvitsevat puuntarpeensa tyydyttämiseksi muiden maiden metsävarojen apua. Tässä tulevat lähinnä Sahalinin saaren lisäksi kysymykseen Siperian metsät, joissa japanilaiset jo ovatkin alkaneet toimia hankkien sieltä itselleen laajoja pitkäaikaisia konsessioineja.

Metsätalous ja metsien hoito on Japanissa hyvin vanhaa alkuperää, joskaan sitä ei aiemmin harrastettu samassa mielessä kuin nykyjään. Temppelien ympäristöillä olevia pyhiä metsiä hoidettiin sangen huolellisesti, ja kaikkien japanilaisten asumusten pihamailla ja ympärillä täytyy ehdottomasti kasvaa puita, pensaita ja koristekasveja. Puihin ja metsiin liittyy japanilaisen mielestä jotakin pyhää.

Mutta nykyaikainen, hyötyperäinen metsätalouskin sai Japanissa verraten aikaisin jalansijaa. V. 1881 perustettiin Tokioon ensimmäinen metsäkoulu saksalaisten esikuvien mukaan ja Saksassa opiskelleitten metsätalousmiesten toimesta. Nykyjään annetaan korkeampaa metsäopetusta neljässä yliopistossa, ja alempia metsäkouluja on paljon.

Kuten jo aiemmin mainittiin, omistaa valtio yli puolet Japanin metsäalasta. Näiden alueiden hoidosta ja käytöstä huolehtii maatalousministeriön metsäosasto. Hokkaidossa, Formosassa ja Koreassa on erikoiset paikalliset virastot valtion metsätaloutta hoitamassa. Yleensä valtion metsätalous on hyvin järjestetty ja pätevien ammattimiesten käsissä. — Mikadon omistamien verraten laajojen metsäalojen hoidosta huolehtii erikoinen ammattivirasto. — Kuntien ja temppelien metsien suhteen on metsähallinnolla erinäisiä valvontaoikeuksia. Yksityismetsien hoito on vielä verraten alkuperäisellä kannalla, mutta viime aikoina on tehty yksityistenkin metsänomistajien keskuudessa työtä metsänhoitoharrastuksen herättämiseksi. Valtiolla on suuria taimitarhoja, joista haluaville jaetaan puuntaimia ilmaiseksi, ja sangen huomattavia autioaloja onkin jo saatu metsitetyiksi.

Erikoista huomiota on Japanissa kiinnitetty suojametsiin. Näitä on kaikkiaan 18 milj. ha ja niiden käyttöä on erikoisilla määräyksillä rajoitettu.

Jo nykyään Japani on sängen huomattava puunjalostusteollisuus- ja puunkulutusmaa. Verraten runsaiden omien metsiensä ja etenkin Siperian suurien metsävarojen turvissa se epäilemättä kehittyi maailman kaikkein huomatuimpien metsätalous- ja puunjalostusmaiden rinnalle, ja Kaukaisessa Idässä se hankkinee itselleen piankin aivan vallitsevan aseman.

Kirjallisuutta:

- BIGELOW, POULTNEY: Japan and her colonies. London 1923.
 DICKOVER, E. R.: Japanese Market for American Lumber. (U. S. Comm. Rep. May 27, 1921.)
 Forestry of Japan. Tokyo, Dept. of Forestry, ministry of Agric. and Forestry. 1926.
 HOFMANN, A.: Aus den Waldungen des fernen Ostens. Wien u. Leipzig 1913.
 KLEMMANN, FRIEDRICH: Japan, wie es ist. Leipzig 1923.
 KUDO, Y.: The vegetation of Yezo. (Japan J. of Bot. 1925, ss. 209—292.)
 MIGOSHI, M.: Atlas of Japanese Vegetation. Tokyo 1907.
 SABROE, AXEL S.: Skovbruget i Japan. (D. Skf. T. 1918, ss. 385—421.)
 The outline of Hokkaido Forestry. Sapporo 1925, Bureau of Forestry Hokkaido-Cho.
 WILSON, ERNEST HENRY: The Conifers and Taxads of Japan. Cambridge 1916.
 Forests and Forestry. Int. Inst. of Agric. Rome 1925. Japan, ss. 363—381.

Venäjän Aasia.

Venäjän Aasia muodostaa maapallon laajimman valtiollisesti yhtenäisen maa-alueen. Sen pituus idästä länteen on yli 8 000 km ja leveys pohjoisesta etelään lähes 3 700 km. Koko läntinen osa Uralin vuoristosta Jenisei-jokeen ja Altai-vuoristosta Pohjoiseen jäämereen on alavaa tasankoa. Kun Jäämeren kylmät tuulet pääsevät esteettömästi puhaltamaan koko alueen ylitse, eivät olosuhteet ole kasvillisuuden menestymiselle erikoisen suotuisat. Koko pohjoinen osa onkin autiota tundraa, ja metsänraja on paikoitellen paljon kauempana etelässä kuin Euroopan puolella. Mutta vielä tämän rajan eteläpuolellakin metsät ovat pahasti kituvia ja suuria aloja peittävät laajat suot. Tämän suoalueen eteläpuolella on sankkoja metsiä, mutta etelämpänä metsä muuttuu liiallisen kuivuuden vaikutuksesta yhä huonommaksi ja harvemmaksi, ja alueen lounaisosa on jo aivan puutonta aroa.

Valtiollisesti Venäjän Aasia jakaantuu nykyjään useaan enemmän tai vähemmän itsenäiseen neuvostotasavaltaan. Näistä varsinainen Siperia¹⁾ kuuluu kiinteästi Venäjän neuvostotasavaltaan (R. S. F. S. R.). Sen pinta-ala on n. 5.7 milj. km² ja asukasluku 9.8 milj. Samaan liittotasavaltaan kuuluu myöskin Kaukaisen Idän tasavalta, jonka pinta-ala on n. 2.6 milj. km² ja asukasluku 1.6 milj. Itsenäisiä neuvostotasavaltoja ovat Burjato-mongolien tasavalta (379 000 km² ja 0.5 milj. asukasta), Jakuuttien tasavalta (4.0 milj. km² ja 0.3 milj. asukasta), Uzbekistanin tasavalta (340 000 km² ja 5.3 milj. asukasta), Turkmenistanin tasavalta (491 000 km² ja n. 1 milj. asukasta) sekä Kasakka-tasavalta eli Kirgisi-arat (veen 1925 tämä alue oli jaettu Kirgisien ja Karakirgisien tasavaltoihin), jonka kokonaisala on n. 3.2 milj. km² ja asukasluku 7.4 milj. Aasian puoleinen neuvostoalue (Taka-Kaukaasiaa lukuunottamatta, joka on laskettu Euroopan Venäjään kuuluvaksi) olisi tämän mukaan kaikkiaan n. 16.7 milj. km² ja asukasluku n. 25.9 milj.

Metsät. Havupuut muodostavat tärkeimmän osan Venäjän Aasian metsistä. Yleisimmät puulajit ovat mänty (*Pinus silvestris* ja *P. cembra*), Siperian jalokuusi (*Abies sibirica*), kuusi (*Picea obovata*) ja lehtikuusi (*Larix sibirica*, *L. dahurica* ja *L. Cajanderi*). Lehtipuista koivu on yleisin, mutta myöskin haapaa, tammea, saarnea, vaahteraa ym. lehtipuita tavataan. — Havumetsiä on arvion mukaan kaikkiaan 77 % metsä-alasta, loput lehtimetsiä. Lounaisten aroalueiden metsät ovat melkein paljaita lehtimetsiä.

Tiedot Venäjän Aasian metsävaroista ovat varsin epävarmat. Eri lähteistä saadut tiedot poikkeavat hyvinkin paljon toisistaan, ja kun ne kaikki perustuvat sangen epävarmoihin arviolaskelmiin, ei niillä ole suurtakaan käytännöllistä arvoa. Parempien puutteessa esitetään kuitenkin eräitä lukuja.

SCHULTZIN mukaan Siperian ynnä Aasian puoleisen Uralin koko metsäala on 312 849 000 ha eli 55.3 % maa-alasta ja Kaukaisen Idän metsäala 102 561 000 ha eli 40.1 % maa-alasta. Näistä on kuitenkin käyttökelpoisia metsiä Siperiassa ainoastaan n. 150 milj. ha ja Kaukaisessa Idässä n. 80 milj. ha, yhteensä siis n. 230 milj. ha. Jakuuttitasavallan metsäalä ilmoitetaan useassa lähteessä pyörein luvuin 100 milj. ha:ksi, Burjato-Mongolian metsäala 25 milj. ha:ksi, Kirgisi-arojen, Turkmenistanin ja Uzbekistanin yhteiset metsäalat n. 5.5 milj. ha:ksi. Täten koko Venäjän Aasian metsäala olisi n. 545 910 000 ha. IVANOVSKIN mukaan Aasian puoleisen Venäjän metsäala on taas 425 milj. ha, josta ainoastaan 181 milj. ha on käyttökelpoista.

¹⁾ Siperiaan on tässä laskettu kuuluvaksi paitsi tällä nimellä neuvostotilastoissa esiintyvää aluetta myöskin Uralin alueen Aasian puoleinen osa.

Kuten jäljempänä esitetyistä SCHULTZIN julkaisemista kasvumääristä voi päätellä, hän ilmeisesti on laskenut metsäalaa mukaan joko aivan tuottamattomia tai varsin kehnokasvuisiakin aloja, joten hänen ilmottamansa metsäala varmaankin on liian suuri. IVANOVSKIN luvut lienevät lähempänä oikeata. Metsäisyysprosentit olisivat niiden perusteella (kun koko metsäala otetaan huomioon) pohjois- ja itäosissa Venäjän Aasiaa 31.9, lounaisosien aroalueilla 7.1 ja koko Venäjän Aasiassa keskimäärin 26.5.

Metsien kasvua koskevia tietoja on edellämainingissa SCHULTZIN julkaisussa ainoastaan Siperiasta ja Kaukaisesta Idästä. Edellisellä alueella koko kasvu olisi sen mukaan n. 94 milj. m³ eli 0.3 m³ ha:lla, jälkimmäisellä alueella n. 64 milj. m³ eli 0.6 m³ ha:lla. ZON & SPARHAWKIN teoksessa koko Venäjän Aasian metsien vuotuinen kasvu on arvioitu n. 300 milj. m³:ksi.

Siperian väestön puunkulutus on absoluuttiselta määrältään pieni, sillä asutus on verraten vähälukuinen. Länsi-Siperiassa, missä maataloutta harjoitetaan melkoisessa määrässä ja asutuskin on taajemppaa kuin idässä, kulutus on verraten huomattava; sitäpaitsi tämän alueen eteläisissä osissa on laajoja aivan metsättömiäkin seutuja, joihin puuta on saatava läheisiltä metsäseuduilta. Kylmän ilmanalan vuoksi täytyy puun kulutuksen asukasta kohden olla yleensäkin melkoinen, vaikkei sen määrästä ole mitään edes lähimain luotettavia arvioita. Puunjalostusteollisuutta ei ole oikeastaan ollenkaan, ja raakapuun vientikin on kuljetusvaikeuksien takia aivan vähäistä. Ainoastaan Kaukaisesta Idästä on viety puutavaraa jonkin verran Japaniin ja Kiinaan.

Kuten edellä esitetystä on käynyt ilmi, ovat Siperian metsät yleensä sangen laajat, mutta nimenomaan sellaisten metsien ala, joiden käyttö nykyisin tai lähitulevaisuudessa voi tulla kysymykseen, ei ole suinkaan niin ääretön, kuin usein ollaan taipuvaisia luulemaan.

On ensinnäkin otettava huomioon, että kaikki metsänrajan läheisyydessä olevat metsät ovat laadultaan verraten huonoja ja hidaskasvuisia sekä esiintyvät hajallaan pienehköinä laikkoina siellä täällä Jäämeren tuulilta suojatuissa paikoissa. Etelämpänä metsät sekä laadultaan että kasvultaan tosin paranevat, mutta samalla ne myös joutuvat yhä kauemmaksi meren rannasta. Ne metsät, jotka sijaitsevat Jäämereen juoksevien jokien alueilla, ja sellaisiahan suurin osa Siperian metsistä onkin, ovat jotenkin täydelleen kuollutta pääomaa. Vaikka jokia onkin paljon ja ne yleensä ovat suuria, on niitä kuitenkin alueen äärettömään laajuuteen verrattuina niukasti. Sitäpaitsi nämä pohjoiseen juoksevat joet ovat uittoväylinä käyttö-

kelvottomia. Jäät sulavat ensiksi latvavesiltä, ja kun vedet sieltä virtaavat vielä jäässä olevalle jokisuulle päin, syntyy suunnattomia jääpatoutumia. Kun jokirannat, etenkin Länsi-Siperiassa, ovat matalat, niin tulva leviää kymmenien kilometrien laajuudelle rantametsiin. Tällaisissa olosuhteissa tukinuitto on aivan mahdotonta. Jos taas jäätäisiin odottamaan suupuolen tulvien päättymistä, niin vesi on latvapuolella jo vähentynyt liiaksi. Muutenkin veden virtaaminen on kesän aikana siksi hiljaista, että tukit omin neuvoinsa eivät ui eteenpäin; hinaajien käyttö on taas hankalaa jokien mataluuden sekä liejusärkkien vuoksi. Metsäiset seudut ovat vielä niin harvaan asuttuja, että siellä on mahdoton saada tarpeellista työvoimaa. — Jäämeri on sen lisäksi sangen epäedullinen laivaukselle. Purjehduskausi on lyhyt ja matkat kulutuskeskuksiin liian pitkät.

Paljon edullisemmassa asemassa kuin Jäämereen juoksevien jokien alueella sijaitsevat metsäseudut, ovat Kaukaisen Idän metsät. Siellä Amurin piiri, rannikkopiiri, Sahalin ja Kamtšatka ovat sangen metsärikkaita, ja kuljetusmahdollisuudet ovat verraten hyvät. Jo ennen sotaa vietiin näiltä alueilta puutavaraa, mutta bolševikien tultua valtaan vienti loppui aluksi melkein kokonaan. Viime vuosina se on päässyt uudelleen alkuun, etupäässä japanilaisten toimesta, jotka ovat hankkineet itselleen suuria konsessionoja. Näillä seuduilla onkin suuret mahdollisuudet vientinsä kehittämiseen, etenkin kun suhteellisen lähellä on suuria kulutusmaita.

Puutavaraa on suunniteltu kuljetettavaksi Siperiasta myöskin rautateitse. Toistaiseksi on Venäjän Aasian puolella kuitenkin siksi vähän rautateitä, etteivät ne tältä kannalta katsoen sanottavia merkitse. Sitäpaitsi on puutavaran rautatiekuljetus niin pitkiltä matkoilta, kuin tässä olisi kysymys, taloudellisesti mahdotonta. Ainoastaan aivan huippuunsa jalostetun puutavaran, kuten valmiin paperin, tekosilkin yms. rautatiekuljetus voi pitkilläkin matkoilla tulla kysymykseen. Mutta ennenkuin Siperian teollisuus kehittyy sille asteelle, kuluu paljon aikaa, eikä näitä kaukaisia tulevaisuuden mahdollisuuksia vielä voi lainkaan arvioida.

Venäläisillä itsellään on kyllä vahva usko Siperian puutavara- liikkeen tulevaisuuteen. Nykyisen Neuvosto-Venäjän taloudelliset elimet ovat alkaneet suunnitella Siperian metsävarojen käyttöä ja sikäläisen puunjalostusteollisuuden kehittämistä suurem mitta- kaavaan. Tämä Siperian metsien maailman markkinoille saattaminen aiotaan toteuttaa rautateitä rakentamalla, vesiteitä perkaamalla, uudisasutusta edistämällä, hankkimalla pääomia jne. Suunnitelmat ovat suuret, mutta ainakaan toistaiseksi niitä ei ole voitu toteuttaa.

Kirjallisuutta:

- ARSENJEV, W. K.: In der Wildnis Ostsibiriens. Forschungsreisen im Ussuri-gebiet. Berlin 1924.
- BERGMAN, STEN: Kamtchatka. Stockholm 1923.
- CAJANDER, A. K.: Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss. (Acta Soc. Scient. Fenn. XXXII: 3, 1904.)
- SCHOULTZ, ARVED: Sibirien. Breslau 1923.
- БУХШТЕЙН Ф. А.: Лесное Хозяйство Якутии. Иркутск 1923.
- BAIEVSKY, BORIS: Forest Resources of Siberia. (Bureau of Foreign and Domestic Comm. Trade Inf. Bull. N:o 378, Washington, D. C. 1925.)
- JENTSCH, FR.: Über die Fortswirtschaft in Sowjet-Russland. (Sonderabdruck von Tharandter Forstl. Jahrbuch, Berlin 1927.)
- ИВАНОВСКИЙ, М. И.: Очерки по Экономической Географии Леса. Москва 1926.
- ШУЛЬЦ, А. И.: Лесное Хозяйство Р. С. Ф. С. Р. и перспективы его развития Москва 1927.

Lounais-Aasia.

Lounais-Aasiassa on jonkin arvoisia metsiä ainoastaan Turkilla ja Persialla, joskin niidenkin metsätaloudellinen merkitys on verraten vähäinen. Arabian niemimaalla, Palestiinassa, Syyriassa ja Mesopotamiassa ei varsinaisia metsiä ole ollenkaan. Kun puun kulutus näissä maissa on kuitenkin sangen vähäinen, ei vientikään sinne ole suuri, joten ne eivät vaikuta sanottavia kansainväliseen puutavara-kauppaan. Afganistanin vaikeapääsyisissä vuoristoissa on metsiä jäljellä sen verran, että maa tulee suunnilleen omillaan toimeen.

Turkki.

Turkin alue, kaikkiaan n. 74 milj. ha, käsittää nykyään pääasiassa vain Vähän Aasian niemimaan. Koko Turkin valtakunnan nykyinen metsäala on 7 434 402 ha, josta valtion metsää 94 %. Kun asukasmäärä on n. 13.6 milj., tulee kutakin asukasta kohden 0.6 ha metsää. Vaikka metsäisyysprosentti on pieni (n. 10), on Turkilla asukasta kohden sentään siksi runsaat metsävarat, että niiden pitäisi riittää väestön omiin tarpeisiin ja vielä jonkin verran vietäväksikin. Metsävarat ovat kuitenkin jakaantuneet varsin epätasaisesti maan eri osien kesken; parhaat metsät ovat sitäpaitsi vaikeapääsyisissä vuoristoseuduissa, joten niiden käyttö on vaikeata.

Turkin metsät ovat puulajirikkaita ja sisältävät useita arvokkaitakin puulajeja. Yleisimpiä ovat mänty-lajit, joiden osalle tulee 31 % metsäalasta, seuraava on tammi (22 %). Pyökkiä, jalokuusta ja settriä on 6—9 % kutakin. Havupuut käsittävät yhteensä 50 % metsäalasta.

Vuotuinen hakkuumäärä on n. 1 milj. m³ arvopuuta ja 600 000 m³ polttopuuta, joten käyttö metsäalaa nähden on varsin vähäinen.

Puutavaran tuonti on verraten vähäistä ja käsittää pääasiassa havupuu-sahatavaraa. Metsäntuotteita vieetään maasta myöskin jonkin verran, etupäässä Syyriaan, Egyptiin ja Kreikkaan.

Kaikissa turkkilaisissa maissa on metsiä yleensä pahasti hävitetty. Nykyjään on metsien hoitoon jo alettu kiinnittää huomiota, ja valtion metsätaloutta on koitettu ruveta järjestämään.

Kirjallisuutta:

Statistisches über die Wälder der Türkischen Republik. (Actes du I:er Congrès Int. de Sylviculture. Vol. II). Rome 1926.

Persia.

Persian koko pinta-ala on 163 milj. ha, josta 5 milj. ha¹⁾ eli 3 % on metsämaata. Asukkaita on n. 9 milj., joten henkeä kohden tulee n. 1/2 ha metsää.

Persian alue on aikoinaan ollut hyvinkin metsäinen, mutta nykyjään metsät ovat jo sängen pahoin hävitetyt, niin että ainoastaan vaikeapääsyisissä vuoristoissa on niitä enemmän jäljellä. Kotimainen kulutus on verraten pieni ja puun kuljetus kulutuskeskuksiin hankalaa kulkuneuvojen puutteen takia.

Metsätalouden järjestelyä on suunniteltu, mutta siinä suhteessa ei vielä ole päästy mihinkään tuloksiin.

Koko Lounais-Aasian metsätaloudellinen merkitys on toistaiseksi verraten vähäinen. Kun asutus on harvaa ja puun kulutus vähäistä, ei alueelle tarvitse suuria puumääriä muualtakaan tuoda. Sitä mukaa kuin väestö lisääntyy ja taloudellinen toiminta kehittyy, kasvaa puun kulutus täälläkin. Alueen nykyiset metsät eivät kuitenkaan voi sanottavasti suurempaa kulutusta tyydyttää, joten tuontiin on turvauduttava entistä suuremmassa määrässä, jollei omaa metsätaloutta kehitetä. Siihen olisi kyllä sängen suuret mahdollisuudet, sillä alueella on laajat alat metsänkasvatukselle soveliaita maita.

Kirjallisuutta:

NIEDERMAYER, O. v.: Afganistan. Leipzig 1924.

MORITZ, B.: Arabien. Hannover 1923.

¹⁾ La Sylviculture en Perse. (Actes du I:er Congrès Int. de Sylviculture. Vol. II). Rome 1926.

- HAMILTON, DOUGLAS J. W.: The Forests of Cyprus. (Emp. For. J. 1925, ss. 235—237.)
- HANDEL-MAZZETTI, H.: Die Vegetationsverhältnisse von Mesopotamien und Kurdistan. (Ann. d. naturh. Hofmus. Wien, XXVIII, 1914.)
- GROTHE, HUGO: Zur Natur und Wirtschaft von Vorderasien. I. Persien. Frankfurt a/M. 1911.
- MONNET, P.: Une mission Forestière en Syrie. (R. d. E. et F. 1924, ss. 445—451.)
- CARBONNIER, HENRIK: Några anteckningar om Turkiets skogar i produktionens tjänst. (Sk. 1927, ss. 244—246, 269—272.)
- SATTLER, E.: Forstliche Reisebilder aus der Türkei. (Silva 1924, ss. 409—412.) Actes du I^{er} Congrès Int. de Sylv. Vol. II: Statistisches über die Wälder der Türkischen Republik. Rome 1926.
- La Sylviculture en Perse. (Samassa teoksessa kuin edell.)

Taulukko 29. Yhdistelmä Aasian metsävaroista.

Table 29. Forests of Asia.

| Alue Country | Koko pinta-ala, milj. ha Total land area, mill. hectares | Asukasluku, milj. Population, mill. | Koko metsäala, milj. ha Total forest area, mill. hectares | Metsäisyys % Ratio of forests to total land area, per cent | Metsää asukasta kohden, ha Forest per head of population, hectares | Metsistä on | | Metsien | |
|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|
| | | | | | | havunmetsä, milj. ha Coniferous forests, mill. hectares | lehtimetsä, milj. ha Hardwood forests, mill. hectares | Kasvu, milj. m ³ Growth, mill. cbm. | hakkausmäärä, milj. m ³ Cut, mill. cbm. |
| Brittiläinen Intia — <i>British India</i> | 489 | 326.0 | 119.4 | 24.4 | 0.3 | ¹⁾ 1.4 | ¹⁾ 118.0 | 35 | 10.0 |
| Siam — <i>Siam</i> | 52 | 9.9 | 14.0 | 26.9 | 1.4 | — | 14.0 | ? | 1.4 |
| Ranskan Indo-Kiina — <i>French Indo-China</i> | 70 | 20.7 | 25.0 | 35.7 | 1.2 | — | 25.0 | ? | 1.0 |
| Filippiinit — <i>Philippines</i> .. | 30 | 12.0 | 20.0 | 68.6 | 1.7 | — | 20.0 | 16.0 | 1.5 |
| Kiina — <i>China</i> | 1 100 | 440.0 | 80.0 | 7.3 | 0.2 | 36.0 | 44.0 | 60.0 | 60.0 |
| Japani — <i>Japan</i> | 68 | 84.5 | 36.6 | 54.0 | 0.4 | 8.6 | 28.0 | 62.0 | 62.0 |
| Venäjän Aasia — <i>Asiatic Russia</i> | 1 670 | 25.9 | 425.0 | 26.9 | 16.3 | 325.0 | 100.0 | — | — |
| Lounais Aasia ²⁾ — <i>South-Western Asia</i> | 581 | 50.0 | 12.4 | — | — | 0.4 | 12.0 | — | — |
| Itä Intian saaret — <i>East Indian Archipelago</i> | ¹⁾ 160 | 47.0 | 79.0 | 50.0 | 1.7 | — | 79.0 | — | — |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 4 220 | 1 016.0 | 811.4 | 19.2 | 0.8 | 371.4 | 440.0 | ? | ? |

1) Aivan summittainen arvio.

2) Turkki, Persia, Arabia, Afganistan, Palestiina ja Syyria.)

Eurooppa.

Yleiskatsaus luonnonsuhteisiin ja metsiin.

Eurooppa, Austraalian jälkeen pienin maanosa, liittyy ilman jyrkkää rajaa Aasiaan ja muodostaa siitä länttä ja lounasta kohti pistävän suuren niemimaan. Tällä niemimaalla on kuitenkin omat erikoiset, Aasiasta monessa suhteessa poikkeavat luonnonsuhteet, väestöstä ja sen kulttuurista puhumattakaan, mikä kaikki oikeuttaa erottamaan sen erityiseksi maanosaksi.

Euroopalle ominaista on, että se paljon suuremmassa määrässä kuin mikään muu maanosa on pirstoutunut lahtiin, niemiin ja saariin, millä seikalla on ollut liikenteen kehittymiselle mitä huomattavin merkitys. Syväälle sisämaahan ulottuvat lukuisat joet muodostavat niinkään laajan kulkuväyläverkoston, jonka vertaista ei ole muissa maanosissa. Tosin nämä joet eivät kaikkialla, esim. yleensä pohjoismaissa, ole aluksilla kuljettavia, mutta tällöinkin niillä on suuri merkitys metsäntuotteiden uittoväylinä. Niiden kosket, jotka ovat esteenä laivakululle, antavat puolestaan huokeata käyttövoimaa teollisuuslaitoksille. Hyödyttömät ja yhdysliikettä ehkäisevät aavikot tai muut »erämaat» puuttuvat Euroopasta kokonaan, ja vuoristojenkin yli on yleensä helpompi päästä kuin muissa maanosissa.

Pinnanmuodostus poikkeaa myös melkoisesti toisista maanosista ollen paljon vaihtelevampi: laaksot ja järvet, metsät tai arot ja viljelysmaat vuorottelevat miltei kaikkialla. Alankoa, joka tarjoaa viljelykselle edullisemmat mahdollisuudet kuin ylänkömaat, on yli puolet Euroopan koko maa-alasta.

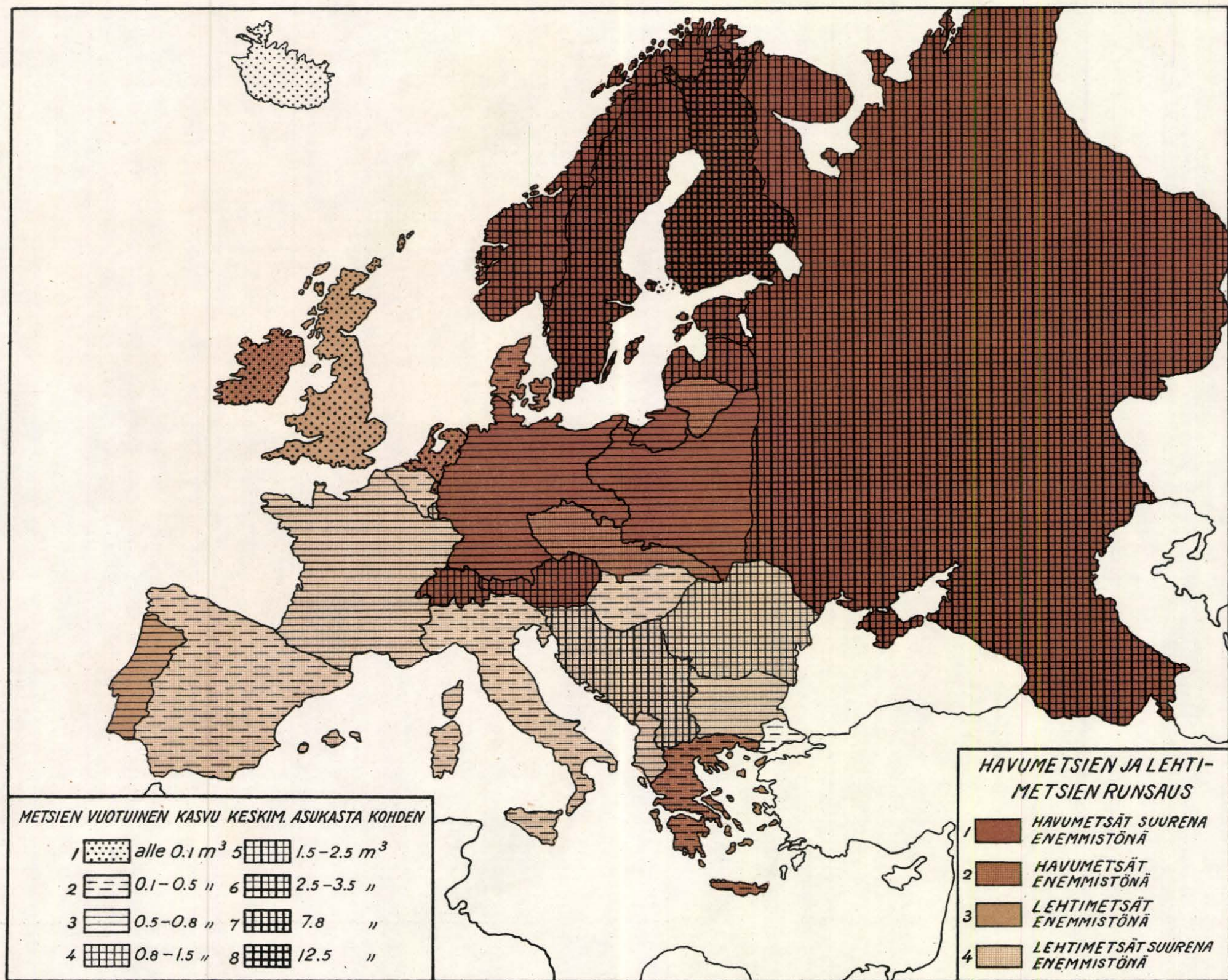
Euroopan ilmasto on inhimilliselle toiminnalle suotuisampi kuin kenties minkään muun maanosan. Vuoristojen ylempiä vyöhykkeitä lukuunottamatta vallitsee laajassa keskustassa lauhkea ilmasto, joka tekee sekä rehevän metsänkasvun että useimpain tärkeiden viljelyskasvien menestymisen mahdolliseksi, mutta ei ole niin lämmin, että vaikuttaisi ihmiseen veltostuttavasti eikä toisaalta niin ankarakaan, että taistelu olemassaolosta ehkäisisi henkisen viljelyksen kehittymistä. Keskustasta pohjoiseen olevat seudut kuuluvat jo

inhimilliselle toiminnalle tuntuvasti vähemmän suotuisaan viileään ilmastovyöhykkeeseen, mutta laajojen havumetsäin suojassa ja suureksi osaksi niiden antimien varassa on asutus täälläkin voinut edistyä, joskin paljon hitaammin kuin etelämpänä. Ainoastaan suhteellisen kapealla vyöhykkeellä uloinna pohjoisessa ilmasto on niin ankara, ettei edes metsänkasvukaan ole mahdollinen. Subtrooppinen ilmasto taas on Euroopassa edustettuna pääasiassa vain Välimeren maissa ja miltei yksinomaan oliivi-ilmaston muodossa, joten ilmastolliset edellytykset sellaisten uhkeiden subtrooppisten metsäin syntymiseen, joita muissa maanosissa (kameelia- ja fuchsia-ilmastojen alueilla) tavataan, kokonaan puuttuvat eräitä pikku alueita¹⁾ lukuunottamatta.

Eurooppa on muinoin suurimmalta osalta ollut metsäin peittämä. Luonnostaan metsättömiä alueita ovat pääasiassa ainoastaan tunturi- ja tundravyöhyke pohjoisessa ja korkeiden vuoristojen ylimmät vyöhykkeet, eräät kanervanummet ja aroalueet sekä Välimeren maiden subtrooppiset seudut. Mutta kulttuuri on vuosisatojen ja -tuhansien kuluessa laajoilta aloilta raivannut metsät viljelykselle tai hävittänyt ne, niin että suuria metsäkomplekseja nykyään tavataan etupäässä vain harvaan asutussa Pohjois- ja Itä-Euroopassa sekä viimeksimainitun ja Keski-Euroopan rajaseuduilla ynnä Keski-Euroopan vuoristoissa ja karuilla »absoluuttisilla metsämailla» sekä jossakin määrin myös Etelä-Euroopan vuoristoseuduissa.

Euroopan koko alasta, joka lasketaan n. 987 milj. ha:ksi arvioidaan kuitenkin yhä vieläkin suunnilleen 277 milj. ha eli n. 28 %, siis lähes 1/3 olevan metsäin peitossa. Kokonaisuutena ottaen Eurooppa ei näin ollen suinkaan ole metsäköyhimpiä maanosia, päinvastoin. Mutta jos tarkastetaan liitteinä esitettyjä karttoja, joista toinen osoittaa eri valtakunnissa jokaista asukasta kohden tulevan keskimääräisen metsäalan suuruuden, ja toinen metsien kasvun asukasta kohden, niin huomataan helposti, että Euroopan metsävarat ovat aivan epätasaisesti jakaantuneet eri maiden kesken, mihin seikkaan jo on edellä viitattukin puhuttaessa metsäin nykyisestä levenemisestä Euroopassa. Huomattavaa on myös, että kartoilla sangen runsasmetsäisenä esiintyvän laajan Venäjän valtakunnan etäläpuolisko on osaksi vähämetsäistä, osaksi aivan metsätöntä, jotavastoin pohjoispuolisko on hyvinkin metsäistä. Jos kartat olisi voitu laatia siten, että ne osoittaisivat käyttökelpoisten metsävarojen eikä

¹⁾ Ainoastaan aivan kapealla kaistaleella Brittein saarten etelärannikoilla ja Biskajan-lahden ääriellä tavataan subtrooppista meri-ilmastoa (fuchsia-ilmastoa) ja Mustanmeren itärannikolla ynnä Istriian rantamilla kameelia-ilmastoa.



Kartta 8. EUROOPAN VALTIOIDEN METSÄVARAT.

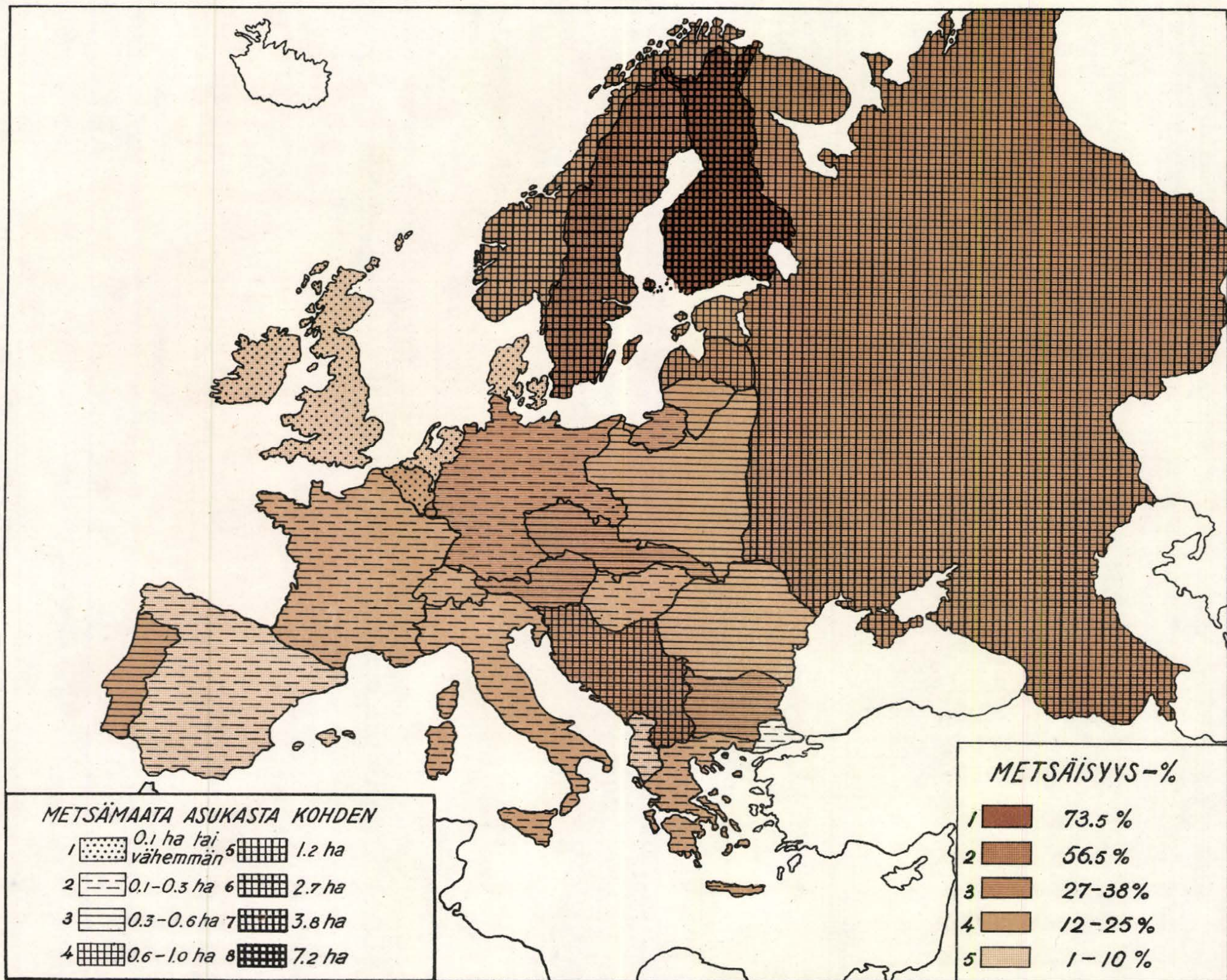
Metsien nykyinen kasvu keskimäärin asukasta kohden sekä metsien puulajisuhteet.

Annual growth: 1) Less than 0.1 cbm, 2) 0.1 to 0.5 cbm, 3) 0.5 to 0.8 cbm, 4) 0.8 to 1.5 cbm, 5) 1.5 to 2.5 cbm, 6) 2.5 to 3.5 cbm. 7) 7.8 cbm and 8) 12.5 cbm per capita.

Map 8. Forest resources of European states.

Mean annual growth per head of population and character of forests.

Character of forests: 1) Coniferous forests in great majority, 2) Coniferous forests in majority, 3) Hardwood forests in majority, 4) Hardwood forests in great majority.



Kartta 9. EUROOPAN VALTIOIDEN METSÄVARAT.
Metsäalan suuruus asukasta kohden ja metsäisyysprosentti.

Forest area per head of population: 1) 0.1 hectare or less, 2) 0.1 to 0.3, 3) 0.3 to 0.6, 4) 0.6 to 1.0, 5) 1.2, 6) 2.7, 7) 3.8 and 8) 7.2 hectares.

Map 9. Forest resources of European states.

Forest area per head of population and ratio of forest area to total land area.

Ratio of forest area to total land area: 1) 73.5, 2) 56.5, 3) 27 to 38, 4) 12 to 25 and 5) 1 to 10 per cent.

ylipäänsä vain metsäalan suhteellista runsautta eri valtakunnissa, niin kävisi metsävarojen epätasainen jakaantuminen vielä huomattavammaksi. Kuten tuonneimpana nähdään, eräät metsäaloihin luetut metsät ovat nimittäin pikemminkin pensaikoita kuin oikeita metsiä ja sen vuoksi taloudellisesti sangen vähäarvoisia; osa vuoristo- ja muitakin metsiä taas on niin vaikeasti saavutettavissa, että niillä on vain hyvin rajoitettu paikallinen merkitys. Vieläkin räikeämmin tulisi metsävarojen epätasainen jakaantuminen näkyviin, jos kartat osoittaisivat eri maiden käyttökelpoisten h a v u metsäin suhteellisen runsauden; vasta silloin kartat antaisivat jotakuinkin selvän käsityksen kunkin maan metsätalouden luontaisista mahdollisuuksista.

Euroopassa kuten muissakin maanosissa havumetsät ovat yleisimmillään viileän ilmastovyöhykkeen alueilla, siis Pohjois-Euroopassa ynnä Keski- ja Etelä-Euroopan vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä. Lauhkean ilmastovyöhykkeen alueilla ei Euroopassa luonnostaan esiinny niin paljon havumetsiä kuin esim. Pohjois-Amerikan länsiosissa tai itäosissa tammi-ilmaston alueilla, mutta metsänviljelys on niiden alaa paikoitellen laajentanut lehtimetsän kustannuksella. Subtrooppisen ilmaston alueilla vallitsevat ainavihannoivat nahkealehtiset lehtimetsät; ainoastaan karummilla mailla tavataan havupuita.

Euroopan puukasvisto on paljon suku- ja lajiköyhempi kuin muiden pohjoisten maanosien. Asianlaita oli aivan toisin tertiääriajalla, jolloin Euroopassa, vieläpä sen pohjoisissakin osissa, kasvoi metsiä muodostavina *Chamaecyparis*-, *Thuja*-, *Taxodium*-, *Sequoia*-, *Gingkyo*- ym. havupuusukujen sekä *Zelkova*-, *Liriodendron*-, *Cinnamomum*-, *Magnolia*- ym. lehtipuusukujen lajeja, siis sukujen, joiden edustajia jääkauden tuhoisien mullistusten jälkeen ei luonnostaan enää laisinkaan esiinny Euroopan metsissä, mutta sen sijaan kylläkin Pohjois-Amerikassa ja Aasiassa, jotka onnellisemmin säilyivät jääkauden hävitykseltä. (Vert. s. 73). Havupuusukuja on Euroopassa nykyään 7 ja niissä yhteensä puoliväliin toistakymmentä lajia, mutta näistäkin on merkitystä vain tavallisella männyllä ja kuusella sekä jossakin määrin jalokuusella ja lehtikuusella (*Larix europaea* ja *L. sibirica*). Lehtipuista ovat mainittavimmat pyökki sekä tammi-lajit ja pohjoisessa koivu. Euroopan puukasviston rikastuttamista arvokkailla ulkomaalaisilla puulajeilla tarkoittavia yrityksiä on useassa maassa jo kauan tehty, mutta oikeastaan ne vasta nykyään ovat saamassa lujan pohjan, joten kestänee monta vuosikymmentä, ennenkuin niiden tulokset tuntuvat puutavaramarkkinoilla.

Tämän suppean yleiskatsauksen jälkeen siirrytään seuraavassa valtakuntaryhmittäin tarkastamaan Euroopan maiden metsävaroja ja metsäntuotteiden kauppaa, aloittaen niistä seuduista, joissa inhimillinen kulttuuri Euroopassa ensimmäiseksi sai jalansijaa, nim. Väli-meren maista.

Välimeren maat.

Välimeren maiden — *Kreikan, Albanian, Italian, Espanjan ja Portugalin* ¹⁾ — ~~metsäin~~ historialla ja nykyisillä metsäoloilla sekä metsäin laadulla ja puulajikokoomuksella on paljon yhteisiä piirteitä, joten ne luonnostaan soveltuvat käsiteltäviksi yhtenä ryhmänä.

Välimeren maat ovat nykyään Euroopan suhteellisesti metsättömimpiä seutuja (Kaakkois-Venäjän aromaita lukuunottamatta), ja sellaisia ne epäilemättä ovat olleet koko historiallisen ajan. Melkoisia muutoksia on kuitenkin aikojen vierieissä tapahtunut, kuten helposti huomaa, jos vertaa sitä kuvaa, minkä klassillisten kreikkalaisten ja roomalaisten kirjailijain teokset antavat Välimeren maiden metsistä, näiden nykyiseen levenemiseen. Lukuisat kohdat heidän teoksissaan nim. osoittavat, että Euroopan eteläiset niemimaat ja saaret muinoin ovat olleet paljon metsäisemmät kuin meidän päivinämmme.

Homeros sanoo nykyään metsätöntä Ithakan saaren Neritonvuorta tiheälelväiseksi, Zakynthos-saarta metsän peittäväksi, ja Parnassosta hän kuvaa metsäiseksi vuoristoksi. Hänen aikanaan vuoristometsiä pidettiin jumalien asuinpaikkoina, joihin ei raudalla (kirveellä) saanut koskea. Alankojen metsiä taas kunnioitettiin uhrilehtoina, jotka olivat pyhitetyt lähimmän kaupungin paikallisjumalalle. Thukydidēs kertoo, että muinaiskreikkalaisten arvonanto näitä pyhiä metsiä kohtaan oli niin suuri, että he sotaretkillään vihollismaissakin säästivät uhrilehdot.

Mutta ajat ja tavat muuttuivat. Väestö lisääntyi ja sitä mukaa kasvoi puuntarve. Aluksi alangon metsät saivat tyydyttää puuntarpeen, mutta kun ne alkoivat käydä vähiin, niin käytiin käsiksi vuoristojen alempien osien metsiin. Metsänhävitys saavutti suurimman laajuutensa 5. vuosisadan vaiheilla e. Kr., siis Kreikan kukoistus-aikana. Silloin oli Platonin mukaan Attikan vuoriston ennen niin komeista metsistä enää sen verran pensaikkoja rippeenä, että ne vain riittivät mehiläisten ruokapaikaksi. Vielä viime vuosisadan alkupuolellakaan Kreikka ei sentään ollut niin metsätön kuin nyt —

¹⁾ Turkin Euroopan puoleinen alue on supistunut niin pieneksi, että Turkin kokonaisuudessaan on käsitelty Aasian yhteydessä.

ehkäpä, kuten SKLAVUNOS arvelee, muinaisen metsänhävityksen jäljet olivat jossakin määrin kasvaneet umpeenkin toista vuosituhatta kestäneen barbaarisuuden aikana. Kreikan vapauduttua Turkin ikeestä sille alkoi uusi nousukausi ja sen mukana myös metsäin hävitys, jota yhä parhaillaankin jatkuu, sikäli kuin hävitettävää enää on jäljellä.

Italiassakin on paljon aukeita vuorimaita, jotka muinoin ovat olleet metsäin peitossa. Rooman Campagna, joka meidän päivinämme ympäröi tätä maailmankaupunkia »hedelmättömänä ja jylhänä kuin leveä käärinliina», oli runsasmetsäinen ainakin asutuksen alkaessa, kuten ne 7 kukkulaakin, joille kaupunki perustettiin. 12 taulun laissa oli metsien suojelemista tarkoittavia määräyksiä, ja Cicero, Plinius ym. teroittivat mieliin metsien säilyttämistä, mutta arvattavasti kehoitukset ja varoitukset kaikuivat kuuroille korville, koska jo keisari Hadrianuksen hallitusaikana (117—138 j. Kr.) yleisen metsäin häviämisen mainitaan olleen huomattavissa.

Espanjassa sitävastoin metsiä silloin vielä oli runsaammin, niin että puuta riitti vietäväksikin. Myöhemmin on kehitys kuitenkin sielläkin samoin kuin Portugalissa käynyt samaan suuntaan kuin toisissa Välimeren maissa.

Kaikkialla Välimeren maissa on metsäin hävityksen aikaansaajana joko välittömästi tai välillisesti ollut ihminen. Asutus vaati metsältä tilaa sekä rakennus- ja polttopuuta, ja kaupan sekä sodankäynnin kehittyessä tarvittiin yhä suurenevia määriä laivanrakennusaineita. Kun puu loppui läheltä, oli sitä tuotettava kauempaa, osaksi laivoilla, osaksi aasien selässä tai muulla tavoin. Vuohet ja lampaat, joiden pito Välimeren maissa on tärkeä elinkeinonhaara, ovat kaikkialla aiheuttaneet metsille suuria tuhoja ja monin paikoin kokonaan ehkäisseet niiden uudistumisen.

Hävitettyjen metsäin paikalta ankarat sadekuurot ovat aikojen kuluessa huuhtoneet maan ja kuljettaneet sitä notkelmiin ja alankoihin. Näihin on sitten muodostunut pensasmaisia metsiä, macchioita, jotka ovat saaneet tyydyttää väestön välttämättömän puuntarpeen. Sateitten huuhtomat ja päivän paahtamat vuorimaat ovat jääneet aukeiksi kallioiksi. Pääasiassa vain vaikeapääsyisillä vuorten rinteillä ja rotkoissa on säilynyt arvokkaampia metsiä. Tulvat, joiden äkillisyyttä ja rajuutta metsät ennen tuntuvasti taasoittivat, ovat monin paikoin käyneet hyvin tuhoisiksi.

Edellä on jo mainittu, että Välimeren maiden vallitseva metsälaatu on subtrooppinen, aina vihannoiva ja nahkealehtinen lehtimetsä. Sen puulajikokoomus ei ole kaikkialla sama, mutta vaikkapa se vaihtelee, on metsillä aina nahkealehti-

syytensä ohessa muitakin yhteisiä piirteitä. Metsä on nim. ylipäänsä harvanlaista, lyhytvartista ja mutkarunkoista, siis taloudelliselta kannalta sangen vähäarvoista.

Nahkealehtisten metsäin arvokkaimpia puulajeja ovat tammi-lajit, varsinkin korkkitammi (*Quercus suber*), joka kuitenkin esiintyy vain läntisissä Välimeren maissa; nämäkin puut ovat usein pensasmaisia ja kelpaavat silloin vain poltto- ja miilupuiksi.

Melkoisen osan metsäalasta valtaavat rannikkojen pensasmaiset macchiat, jotka, päinvastoin kuin Välimeren maiden varsinaiset metsät, saattavat olla jopa läpipääsemättömän tiheitä. Näiden pensaikkojen tyypillisimpiä ja yleisimpiä lajeja ovat myrtti (*Myrtus communis*), *Pistacia*-lajit (varsinkin itäisissä Välimeren maissa), *Cistus*-lajit (etenkin läntisissä Välimeren maissa) sekä puumaiset *Erica*-lajit; harvinaisempia ovat oleanderi (*Narium oleander*) ja laakeri (*Laurus nobilis*). Siellä täällä kohoaa tästä pensaikosta yksinäinen tammi (*Quercus ilex* tai *Q. coccifera*), öljypuu (*Olea europaea*) tai pinja-mänty (*Pinus pinea*). Keväisin, kukinta-aikana, macchiat tenhoavat väriloistollaan ja tuoksullaan, mutta ihmisen puuntarvetta ne pystyvät varsin vähän tyydyttämään. Paikoitellen macchiat ovat miilunpolttajain tahi vuohien ja lampaiden hävittäminä muuttuneet arvottomiksi pikkupensaikoiksi (Balkanilla »phrygana», Etelä-Ranskassa ja Korsikassa »garigues», Espanjassa »tomillares»), joissa kotimaisten okakasvien ohessa myös Amerikasta ihmisen mukana kulkeutuneet agave (*Agave americana*) ja opuntia-kaktus (*Opuntia vulgaris*) ovat yleisiä. Luontaisesti tällaisia pikkupensaikkoja esiintyy matalapohjaisilla, kuivilla kivikko- ja kalliomailla.

Yksittäin tai pikkumetsiköittäin esiintyvät rannikoilla jo edellä mainittu pinja-mänty sekä vielä tavallisempana aleppo-mänty (*Pinus halepensis*) ja rannikkomänty (*Pinus pinaster* l. *P. maritima*); viimeksimainittu nousee Pyreneitten niemimaalla vuoristoihinkin. Pinja-mänty on syötävien siementensä vuoksi viljelyksen johdosta levinnyt miltei kaikkialle, samoin itäisistä Välimeren maista kotoisin oleva öljypuu ja sypressi (*Cupressus sempervirens*), edellinen hedelmiensä ja jälkimmäinen koristeellisen muotonsa ansiosta. Kaikki kolme ovat nykyään Välimeren maiden maisemille leiman antavia puulajeja. Niiden metsätaloudellinen merkitys kuitenkin on sangen vähäinen.

Vasta vuoristojen alemmissa vyöhykkeissä, joissa ilmasto on lauhkeata tai ainakin lähestyy sitä, tavataan arvokkaampia metsiä,¹⁾

¹⁾ Balkanilla on kuitenkin yleisesti myös kesävihantia pensaikkoja (Sibljak-formaatio) joille ominaisia lajeja ovat *Quercus pubescens*, *Rhus cotinus* ym., *Syringa vulgaris*, *Crataegus*-lajit ym.

joskin ne yleensä ovat harvempia kuin varsinaiset lauhkean ilmasto-
vyöhykkeen metsät. Näiden metsien puulajikokoomuksen muodosta-
vat osaksi tavalliset tammetsät (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*),
osaksi useat muut tammilajit ja kastanja (*Castanea vulgaris*) sekä
saarni ja vaahtera ym. jalot lehtipuulajit. Ylempänä esiintyy pyökkiä-
kin.

Vuoristojen lauhkean vyöhykkeen yläosissa sekä nimenomaan
niiden viileässä vyöhykkeessä sijaitsevat vihdoin taloudellisesti
arvokkaimmat, mutta myöskin vaikeimmin saavutettavissa olevat
metsät, nim. havumetsät. Niissä ovat edustettuina *Abies*-,
Picea- ja *Pinus*-suvut; lajikokoomus on erilainen Välimeren maiden
eri osissa. Milloin nämä metsät ovat säästyneet hävittävilta hak-
kuilta, ne saattavat olla täysin pohjoisempien havumetsien veroisia.

Kreikka.

Kreikka on suurimmaksi osaksi karua vuoristomaata. N. 90 %
sen pinta-alasta on vuorista, ja 50 à 60 % koko alasta on absoluuttista
metsämaata. Aikoinaan Kreikka lienee ollutkin suurimmalta osaltaan
metsien peitossa, mutta yli 2 000-vuotinen kulttuuri, sodat, järjetön
metsän haaskaus ja laiduntaminen ovat hävittäneet metsät niin
pahoin, että Kreikka on nykyjään Euroopan metsättömmimpiä maita.
Ainoastaan korkealla vuoristoissa ja muilla vaikeapääsyyisillä seuduilla
on vielä jäljellä kunnollisia metsiä.

Metsäalaa. Kreikan metsäin alasta on saatavana vain aivan
summattaisiin laskelmiin perustuvia tietoja. Tri N. CHLOROS, Kreikan
metsätalouden »isä», arvioi v. 1884 metsäalan 820 000 ha:ksi eli
12.7 %:ksi maan koko silloisesta alasta. Balkanin sotien tuloksena
liitettiin Kreikkaan v. 1913 Euroopan Turkista melkoisia alueita,
niin että maan koko pinta-ala lisääntyi miltei kaksinkertaiseksi.
Näistä uusista alueista olivat etenkin Pohjois-Epeiros ja Makedonia
verraten hyvä metsäisiä (kuusta ja tammea), joten näin syntyneen, ns.
Uuden Kreikan metsäalan SKLAVUNOS v. 1918 arvioi jo 1 800 000
ha:ksi eli 15 %:ksi maan koko alasta (120 058 km²). Kutakin asu-
kasta kohden tulee tämän laskelman mukaan keskim. 0.38 ha metsä-
alaa.

V. 1919 Kreikkaan yhdistettiin vielä Bulgariasta 6 400 km²:n
suuruinen alue. Otaksuen, että senkin metsäisyysprosentti olisi 15,
saataisiin Kreikalle vielä 96 000 ha:n lisämetsäalaa, joten nykyisen
Kreikan koko metsäalaa tulisi olemaan 1 896 000 ha. Asukasluku
on 6.2 milj. (1928), joten asukasta kohden tulisi nykyjään keskim.
n. 0.31 ha:n metsäalaa.

Rooman kansainvälinen maatalousinstituutti on kuitenkin v. 1924 julkaissut tästä määrästä jonkin verran poikkeavia tietoja. Sen tilaston mukaan olisivat Kreikan metsäalat seuraavat:

M a n t e r e e l l a :

| | | |
|----------------------------|------------|--------------|
| Peloponnesoksen niemimaa . | 214 407 ha | |
| Vanha Kreikka | 299 684 » | |
| Tessalia | 186 998 » | |
| Epeiros | 69 340 » | |
| Makedonia ja Taxos | 563 524 » | 1 333 953 ha |

S a a r i l l a :

| | | |
|--|----------|------------|
| Kreetta | 74 660 » | |
| Euboiia | 63 915 » | |
| Kykladit | 5 280 » | |
| Korfu | 1 899 » | |
| Kefallenia | 7 840 » | |
| Lesbos, Kios, Samos, Lemnos ym. pikkusaaret | 26 106 » | 179 700 ha |

Yhteensä koko nykyisessä Kreikassa 1 513 653 ha

Tämän laskelman mukaan Kreikan metsäisyysprosentti olisi 12, ja asukasta kohden olisi 0.24 ha metsää.

Nämä numerot antavat kuitenkin vielä liian hyvän kuvan Kreikan metsäalasta. Jotta saataisiin todellisuutta vastaava kuva, on otettava huomioon, mitä edellä on esitetty Välimeren maiden metsistä yleensä. Metsäalaa nim. on luettu myöskin vähäarvoiset macchiat, joiden peitossa on laajat alat. Sitäpaitsi on huomattava, että varsinainen metsäkin ylipäänsä on sangen harvaa, minkä johdosta puut kasvavat oksaisiksi ja tyvekkäiksi ja tuottavat enimmäkseen vain polttopuuta. Lisäksi on mainittava, että vuoristojen arvokkaista metsistä suuri osa kuljetusvälineiden puutteen takia ei ole toistaiseksi lainkaan käytettävissä. Käyttökelpoisten metsien ala supistuu näin ollen varsin vähäiseksi, todennäköisesti alle 10 %:n maan koko alasta, eikä niidenkään tuotto ole verrattavissa pohjoisempien maiden metsäin tuottoon. Kreikan metsävarat ovat siis sangen niukat.

Metsättömiä seutuja ovat saaret. Mantereella ovat eteläosat metsättömämmät kuin pohjoisosat. Lännen puolella metsiä on yleensä runsaammin kuin idän puolella, missä sataa niukemmin.

Tärkeimmät puulajit. Metsät ovat, macchioita lukuunottamatta, enimmäkseen puhtaita tai miltei puhtaita; sekametsiä

on vähän. Vanhassa Kreikassa havumetsiä on enemmän kuin lehtimetsiä; v. 1913 lisää tulleilla pohjoisilla alueilla taas lehtimetsät ovat enemmistönä. Havumetsien yleisin ja arvokkain puulaji on *Abies cephalonica*; sen rinnalla on *Pinus halepensis* huomattava. Näiden lisäksi on mainittava *Pinus Laricio*, *P. leucodermis*, *P. peuce* ja *P. pinea* sekä syypessi (*Cupressus sempervirens*). Lehtimetsien yleisimmät puulajit ovat tammet (etenkin *Quercus conferta*) ja pyökki.

Kreikan metsien puulajikokoomuksesta on suhteellisen luotettavia tietoja ainoastaan vanhasta Kreikasta, siis ennen v. 1913. Silloin se oli seuraava:

| | |
|--------------------------------|------|
| Aleppo-mänty | 35 % |
| Jalokuusi- ja kuusilajit | 25 % |
| Tammilajit | 20 % |
| Korsikan mänty | 5 % |
| Pyökki | 5 % |
| Muut | 10 % |

Näin ollen havupuita oli 65 %. V. 1913 liitetyillä alueilla lehtimetsät (tammi ym.) ovat vallitsevampia, joten havumetsien osuus nykyään on pienempi kuin v. 1913, mutta vieläkin ne kuitenkin lienevät enemmistönä.

Metsien omistussuhteet. Suurin osa metsistä kuuluu valtiolle, MASSIAKSEN mukaan 50 %. Valtion omistusoikeus metsiin ei kuitenkaan ole samanlainen kuin esim. Suomessa, ja se on vielä lopullisesti järjestämättä. Kansa pitää näitä valtion metsiäkin yhteisomaisuutena, valtiolla on vain niiden hallintaoikeus. Niiden käyttö on jotenkin vapaa. Polttopuita jokainen saa ilman erikoista lupaa ottaa omiksi tarpeikseen, samoin on laiduntaminen vapaa. Ainoastaan arvopuiden ottoon on lupakirja hankittava valtion viranomaiselta; sen saatuaan saa tarvitsija itse mennä metsään ja hakata sieltä oman valintansa mukaan tarvitsemansa puumäärän. Kun valvonta on perin puutteellista, hakataan arvopuutakin paljon yli lupamäärien ja syrjäisemmissä seuduissa aivan ilman lupakirjojakin. Näin ollen on aivan luonnollista, että näiden metsäin tila on huono ja niiden tuotto vähäinen.

Kunnat ja luostarit omistavat n. 30 % metsäalasta, enimmäkseen Tessaliassa ja Pohjois-Kreikassa. Näiden metsien käyttöä on kyllä koetettu järjestää lainsäädännöllä, mutta kaikki määräykset ovat jääneet kuolleeksi kirjaimiksi, ja todellisuudessa kuntain ja luostarien metsien käyttö on vielä vapaampaa kuin valtion metsäin. Ne ovatkin siitä syystä kaikkein huonoimmassa kunnossa.

Luostarien metsät ovat kuitenkin vähitellen siirtymässä valtion haltuun.

N. 20 % metsäalasta on yksityisten hallussa, ja näiden metsien tila on hiukan parempi kuin kaikkien haaskattavissa olevien valtion ja kuntain metsien. Yksityismetsäin käyttö on teknillisen kontrollin alainen, metsät kun maan vuorisuuden vuoksi yleensä ovat suojametsän luontoisia. Niinpä metsälain mukaan on jokaista yli 500 ha:n suuruista metsäaluetta varten palkattava »metsänhoitaja»; samoin on kaikissa yksityismetsissä puun kaatoa ja metsän maanviljelykselle tms. raivausta varten hankittava metsäviranomaisen lupa. Käytännössä näitä määräyksiä ei kuitenkaan paljoakaan noudateta. Kreikkalainen kaataa metsää milloin puuta tarvitsee, käyttää kaatamistaan puista ne osat, mitkä kulloinkin ovat tarpeen ja jättää muun osan metsään lahoamaan.

Valtiolla on yksityismetsistäkin oikeus ottaa 1/10 metsän tuotosta yleisiin, etupäässä laivaston tarpeisiin, ja metsänomistajaa verotetaan hänen omista hakkauksistaankin 12 % hakatun polttotyön pienen puun ja 18 % arvopuiden arvosta. Samoin verotetaan yksityismetsissä laiduntamisesta 8 % arvioidusta laitumen tuotosta. Kun muistetaan, että laiduntaminen ja polttopuiden hakkuu valtion metsissä on aivan vapaata ja arvopuidenkin saanti sangen helppoa, on luonnollista, että yksityismetsät ovat paremmin säilyneet ja näistä muuten sangen nurinkurisista verotusmääräyksistä on siten ollut niille hyötyä, sillä talonpojat, joilla on omaakin metsää, ottavat tarvepuunsa mieluummin valtion metsistä päästäkseen verotuksesta.

Metsien kasvu ja hakkaus. Mitään vähänkin varmoja numeroita Kreikan metsien vuotuisesta kasvusta ei ole olemassa, mutta kun ottaa huomioon metsien kurjan tilan, aukkoisuuden ja sen seikan, että myöskin laajat pensaikkomaat on laskettu metsäalaa, voitaneen sanoa, että 1.4 m³ ha kohden, joksi SKLAVUNOS sen laskee, ei ole ainakaan liian pieneksi arvioitu; pikemmin sekin vielä on todellista suurempi. Sen mukaan olisi Kreikan metsien koko vuotuinen kasvu 2 119 000 m³.

Hakkausmäärästä on jonkin verran luotettavampia tietoja. Vv:n 1903—1913 tilaston perusteella SKLAVUNOS arvioi silloisen vuotuisen hakkauksen olleen 1 720 000 m³ sekä arvioi v. 1913 liitettyjen alueiden hakkausmäärän suunnilleen samansuuruiseksi, joten koko nykyisen Kreikan hakkausmäärä olisi n. 3.5 milj. m³. Tästä tulisi 2.3 m³ ha:lle.

Rinnan järjettömän metsien käytön kanssa on Kreikan metsien pahimpana vihollisena yleinen metsälaiduntaminen. Suurta tuhoa saavat aikaan etenkin vuhilaumat — Kreikassa on yli 5 milj. vuolta — sillä ne ehkäisevät kaiken metsän uudistuksen

laajoilla aloilla. Karjan omistajat sytyttävät usein myöskin tahallaan metsäpaloja, saadakseen ruohon kasvun paremmaksi, ja paimenet turmelevat puita »nylkemällä» niistä kuorta tilapäisten majojensa katoiksi tai edistääkseen kelojen syntymistä valtion metsiin, joista jokainen ilman muuta on oikeutettu korjaamaan kuivuneet puut.

Tuonti ja vienti. Metsien laadusta ja huonosta tilasta johtuu, että Kreikka omista metsistään ei saa paljon muuta kuin poltto- ja muuta vähemmänarvoista puuta; vuotuisesta hakkausmäärästä ei ole täyttä kolmasosaakaan arvopuuta. Kaikki järeä sahatavara, rakennustarpeet, jopa suuri osa laatikkolautojakin (hedelmien pakkausta varten) ja tynnyritarpeita on tuotava muista maista.

Paitsi puutavaraa Kreikka tuottaa jotenkin kaiken tarvitsemansa paperin muualta.

Maasta viedäänkin sentään jonkin verran metsäntuotteita, etupäässä parkitusaineita, hartsia ja tärpättiä. Määrät ovat kuitenkin verraten vähäiset, n. 2.3 % koko viennin arvosta, joten metsäntuotteiden vienti ei lähimainkaan korvaa tuontia, joka on n. 8 % koko tuonnista ja toisella sijalla tuontitavaroiden joukossa (vilja ensi sijalla).

Tuonti tapahtui ennen suurimmaksi osaksi Itävallasta, nykyjään siitä erotetuista maista (yli 50 %), sekä Romaniasta (n. 25 %) ja muista naapurimaista. Vienti taas on suuntautunut varsinkin Saksaan, Unkariin ja Italiaan.

Metsätalous. Teoreettisesti Kreikan kaikkien metsien käyttö on verraten tarkan säännöstelyn alainen, mutta määräyksiä noudatetaan käytännössä hyvin harvoin. Metsien hallinta ja ylin valvonta on v:sta 1911 alkaen kansantalousministeriön metsäosaston huolena. Paikallisina metsäviranomaisina on ammattisivistyksen saaneiden metsänhoitomiesten ohella, näiden vähälukuisuuden vuoksi, entisiä sotamiehiä ja santarmeja, joiden asetuksen mukaan pitäisi suorittaa jokin lyhyt metsänhoitokurssi.

Viime vuosina on Kreikassa ilmennyt entistä enemmän pyrkimystä metsätalouden kohottamiseen sen alennustilasta. V:n 1918 asetuksella järjestettiin metsänhoitolaitos uudelleen; sen mukaan siihen kuuluisi 20 ylitarkastajaa, 50 piirimetsänhoitajaa, 120 alue-metsänhoitajaa, 150 apulaismetsänhoitajaa ja 850 metsänvartijaa. Paikkoja ei ole kuitenkaan voitu täyttää pätevillä ammattimiehillä, kun sellaisia ei vielä ole tarpeeksi. Jo aiemmin on maassa ollut muutamia verraten alkeellisia metsänvartijakouluja, ja hiljattain on Ateenan yliopistossa ruvettu antamaan korkeampaa metsätalousopetusta.

Kreikan absoluuttisesta metsämaasta ei ole edes 1/3 metsien peitossa, ja nekin metsät, mitä maassa on, ovat huonossa kunnossa. Siinä on nousevalla metsänhoitajapolvella laaja työmaa edessään. Jos metsämaa-alat saadaan puusatoa kantaviksi, niin Kreikka voi hyvinkin siirtyä nykyään puutavaraa tuovasta maasta ainakin omin neuvoinsa toimeen tulevien maiden joukkoon.

Kirjallisuutta:

MATTFELD, JOH.: A botanical journey in Greece in the summer 1926. (J. of Arn. Arb. 1927, ss. 205—233.)

SKLAVUNOS, CONSTANTIN G.: Die Forstverhältnisse im heutigen Griechenland. (Fw. Cbl. 1919, ss. 81—90, 173— , 249— .)

Albania.

Jugoslavian eteläpuolella oleva Adrian-meren rantaan ulottuva Albania erotettiin Turkista ja tuli itsenäiseksi Balkanin sotien loppuselvityksessä v. 1912, mutta olot eivät ennättäneet siellä lainkaan vakiintua, ja maailmansodan aikana valtakunta joutui täydelliseen sekasortoon ja lopuksi ympärysvaltujen haltuun, jotka v. 1920 myönsivät Albanialle jälleen itsenäisyyden. Yhä edelleenkin maan olot ovat vakiintumattomat, eikä rajojakaan liene vielä lopullisesti määrittäty.

Kapeata Adrianmeren rantakaistaletta lukuunottamatta, koko maa on karua vuoristoseutua. Maan koko pinta-ala lienee n. 45 000 km² (*Statesman's Yearbook*'in mukaan 17 374 neliömailia) ja asukasluku n. 850 000. Metsäala on Albanian hallituksen antamien tietojen mukaan¹⁾ seuraava:

| | Ala | Puuvarasto |
|-------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Skutarin prefektuuri | 100 000 ha | 2½—3 milj. m ³ |
| Durasson » | 80 000 » | 1.5 » » |
| Elbassan ja Koritzan prefektuurit . | 40 000 » | 1.2 » » |
| Diwiakan metsä | 3 000 » | 0.1 » » |
| | 223 000 ha | n. 5.8 milj. m ³ |

Suurin osa metsistä on tammea, kastanjaa ym. lehtipuita, vuorien ylemmillä rinteillä on jonkin verran kuusta.

Metsänkäyttöä ei ole mitenkään järjestetty. Enimmäkseen alkuperäistä maataloutta ja karjanhoitoa harjoittava väestö käyttää puuta kotitarpeikseen. Minkäänlaista puunjalostusteollisuutta tai

¹⁾ ROBENS, K.: European Timber Directory. Königsberg 1925.

puutavarakauppaa ei ole. Kuljetusvälineiden täydellisen puutteen takia metsät ovat vaikeasti saavutettavissa olevilla vuoristoseuduilla säilyneet verraten hyvin.

Italia.

Metsäalaa. Italian metsäalaa oli v:n 1910 virallisen tilaston mukaan 4 565 000 ha, mikä vastasi 17.0 % valtakunnan koko maa-alasta. Maailmansodan päätyttyä Italia St. Germainin rauhassa v. 1919 sai lisäalueita Itävallasta, nim. Etelä-Tirolin sekä Görzin ja Istrian. Nämä uudet alueet ovat verraten hyvä metsäisiä, joten niiden Italian metsävaroihin tuoma lisäys on melkoinen. Italian maa- ja metsätaloudellisen tutkimuslaitoksen (R. Istituto Superiore Agrario e Forestale) julkaiseman tilaston mukaan Italian koko maa-alue oli v. 1925 30 995 000 ha ja siitä metsämaata 5 545 100 ha (17.9 %), viljeltyä 15 298 000 ha (49.4 %), niittyjä ja aukeita laidunmaita 7 599 000 ha (24.5 %) sekä joutomaata 2 533 000 ha (8.2 %). Kuntaväkiluku samaan aikaan oli n. 40 milj., tulee kutakin asukasta kohden 0.14 ha metsämaata. — On kuitenkin huomattava, että tähän metsäalaaan on luettu myöskin istutetut kastanjametsät, n. 650 000 ha. Vaikkakin näissä kasvavan puun arvo on sangen suuri, eivät ne ole varsinaisesti puuta tuottavia, vaan niitä on pikemminkin pidettävä hedelmätarhoina. Sitäpaitsi sisältynee metsäalaaan myöskin suuria pensasmetsä-alueita, joilla nykyisellään ei ole suurta merkitystä metsätaloudessa. Italian todellinen metsäisyysprosentti on näin ollen jonkin verran edellä esitettyä pienempi.

Metsät ovat Italiassa samoinkuin Kreikassakin säilyneet parhaiten vuoristoissa, tasangoilla sitävastoin varsinaisia metsiä ei ole juuri laisinkaan. Edellämainitun tutkimuslaitoksen tietojen mukaan nykyisistä metsistä 63 % on vuoristoissa, 31 % kukkuloilla (rinne- mailla) ja ainoastaan 6 % tasankomailla. Nykyisen Italian metsäisin maakunta on Etelä-Tirolin, jonka alasta 54 % on metsäin peitossa; kaikkien v. 1919 saatujen uusien alueiden keskimääräinen metsäisyysprosentti on 43. Metsäisiä ovat myöskin Liguria ja Toscana, joiden metsäisyysprosentit ovat 50 ja 40. Metsättöimpiä ovat Apulia sekä Sisilian ja Sardinian saaret, joiden metsäisyysprosentit ovat vain 3.6, 4.1 ja 4.8. Suurin piirtein katsoen metsäisyys vähenee pohjoisesta etelään. Jo Keski-Italiassa ovat macchiat varsinaisia metsiä runsaampia.

Tasankojen ja rannikkojen metsät ovat pääasiassa macchioita tai alleppomänty-metsiä, paikoitellen on myös vähäisiä tammi- ja pinjametsiköitä. Sardiiniassa oli vielä joitakin vuosikymmeniä sitten

kauniita vuoristometsiä, mutta nyt ne ovat miltei täydelleen hävitetyt. Jäännöksistä ovat mainittavimmat vuoriston sisäosien rauta- ja korkkitammimetsät. Muualla macchiat ovat vallitsevina. Sisiliassa viljelys on vallannut alaa macchioilta, joten niitä siellä on vähemmän.

Metsien puulajikokoomus. Valtavin osa Italian metsistä on lehtipuumetsiä (n. 81 %), havupuumetsiä on ainoastaan 11 % ja sekametsiä 8 %.

Italian metsät ovat yleensä lajirikkaampia kuin muut Euroopan metsät. Lehtipuista pyökki on yleisin ja levinnyt yli koko valtakunnan. Tammea on useita eri lajeja, mm. korkkitammi (*Quercus suber*). Kastanja on myös hyvin yleinen, mutta sitä viljellään etupäässä hedelmiensä takia. Muista lehtipuista mainittakoon valkopyökki, jalavat, vaahterat, lehmukset, saarni, poppelilajit ja pähkinäpuu. — Havupuista mäntylajit (*Pinus pinaster*, *P. laricio*, *P. halepensis*, pohjoisessa myös *P. silvestris*) ovat tärkeimmät, seuraavalla sijalla on jalokuusi (*Abies pectinata*). Etelä-Tirolissa lehtikuusi (*Larix europaea*) on yleinen ja korkealla vuoristossa esiintyy myös tavallinen kuusi (*Picea excelsa*).

Metsien omistussuhteet. Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin (Institut International D'Agriculture) tietojen mukaan Italian metsät jakaantuivat v. 1870 omistajan mukaan seuraavasti:

| | | |
|---------------------------------|-----------------------|---------|
| Valtion metsiä | 193 801 ha | 3.8 % |
| Kunnallisia ja yhteisömetsiä .. | 2 169 914 » | 43.2 » |
| Yksityismetsiä | 2 662 178 » | 53.0 » |
| | Yhteensä 5 025 893 ha | 100.0 % |

Saman laitoksen tietojen mukaan ovat v. 1919 saatujen alueiden metsänomistussuhteet seuraavat:

| | | |
|------------------------------------|---------------------|-------|
| Valtion metsiä | 24 377 ha | 3 % |
| Kuntain metsiä | 408 823 » | 49 » |
| Yhdistysten ja yhtiöiden metsiä .. | 41 435 » | 5 » |
| Uskonnollisten säätiöiden metsiä . | 9 544 » | 1 » |
| Yksityisten metsiä | 349 383 » | 42 » |
| | Yhteensä 833 562 ha | 100 % |

V:n 1870 jälkeen valtio on saanut läänityslaitoksen ja myöhemmin luostarien lakkauttamisen johdosta haltuunsa melkoisia metsäalueita, mutta ne on myyty jälleen yksityisille, jotka vuorostaan hävittivät metsistä suuren osan. Näin ollen omistussuhteet eivät

v:n 1870 jälkeen liene suurestikaan muuttuneet, ja kun suhde v. 1919 liitetyillä alueilla on saman suuntainen kuin vanhassa Italiassa, voitaneen edellä esitettyjä prosenttimääriä edelleenkin pitää todellisuutta likimain vastaavina.

Aiemmin Italian valtion metsät olivat jaetut kahteen osaan. Toinen osa oli valtionvarainministeriön alainen, ja näitä metsiä voitiin myydä yksityisille, toinen osa — pysyvästi valtion haltuun määrätty metsät — oli maatalousministeriön hoidossa. V. 1910 vahvistetulla lailla on kaikkien valtion metsäin hallinta jätetty maatalousministeriön alaiselle metsä- ja vesistöhallitukselle (Consiglio delle acque e foreste). Samalla lailla järjestettiin myös metsänhoitovirkakunta uudelleen. — Viime aikoina valtio on ostojen avulla lisännyt metsäalueitaan, mutta kun Italiassa maa on sangen korkeassa hinnassa ja tarkoitukseen käytettävät varat verraten vähäiset, niin nämä ostot eivät ole metsien omistussuhdetta sanottavasti muuttaneet.

Metsien kasvu. Vanhan Italian (ennen v. 1919) metsien kasvusta ei ole tarkkoja tietoja. Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisussa »Les Forêts» arvioidaan se 2 m³:ksi hehtaaria kohden, joten koko vanhan Italian metsien vuotuinen kasvu olisi n. 9.42 milj. m³. Tästä on ainoastaan n. 12 % arvopuuta ja koko muu osa, 88 %, poltto- ym. pientä puuta. Saman julkaisun mukaan v. 1919 Italiaan liitettyjen alueiden metsien vuotuinen kasvu on 1 625 677 m³, josta n. 30 % arvopuuta, joten koko Italian metsien vuotuinen kasvu on nykyään n. 11.05 milj. m³. — Tämän lisäksi tulee vielä niityillä ja laidunmailla kasvavien puiden kasvu. Vaikkakin näillä mailla puita kasvaa vain siellä täällä, niin niiden yhteinen ala on siksi suuri (7.5 milj. ha eli huomattavasti suurempi kuin varsinaisten metsämaiden), että koko kasvu kuitenkin on sangen huomattava, onpa arvioitu (PICCIOLI v. 1913) sen kohoavan aina 6 milj. m³:iin. Tämä luku on kyllä ilmeisesti aivan liian suuri; toinen arvio, 0.5 m³ ha kohden eli kaikkiaan 3.75 milj. m³ lienee ehkä paremmin paikallaan. Näin ollen olisi Italian metsien koko vuotuinen kasvu 14.8 milj. m³.

Puutavaran kulutus, vienti ja tuonti. Maa ja metsätaloudellisen tutkimuslaitoksen v. 1926 julkaiseman »Italian forestale»-teoksen mukaan Italian kotimainen hakkausmäärä sekä puutavaran vienti ja tuonti olivat vv. 1909—13 ja vv. 1924—25 keskimäärin vuotta kohden taulukon 30 osoittaman suuruiset.

Taulukko 30. Hakkaus, vienti, tuonti sekä koko puutavaran kulutus.

Table 30. *Cut, exports, imports and total consumption.*Keskim. vv. 1909—13 — *Average in 1909—13.*

| Puutavararyhmä <i>Kind of wood</i> | Hakkaus <i>Cut</i> | Vienti <i>Exports</i> | Tuonti <i>Imports</i> | Koko kulutus <i>Total consumption</i> | Kulutus asukasta kohden <i>Per capita consumption</i> |
|--|--|--------------------------|--------------------------|---|--|
| | milj. m ³ — <i>mill. cbm.</i> | | | | m ³ — <i>cbm.</i> |
| Poltto ym. pientä puuta — <i>Firewood and other cordwood</i> | 16.0 | 0.1 | 0.6 | 16.5 | 0.463 |
| Arvopuuta — <i>Timber</i> | 1.4 | 0.1 | 4.2 | 5.5 | 0.155 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 17.4 | 0.2 | 4.8 | 22.0 | 0.618 |
| Keskim. vv. 1924—25 — <i>Average in 1924—25</i> | | | | | |
| Poltto- ym. pientä puuta — <i>Firewood and other cordwood</i> | 17.2 | 0.1 | 0.9 | 18.0 | 0.454 |
| Arvopuuta — <i>Timber</i> | 2.0 | 0.2 | 4.5 | 6.3 | 0.158 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 19.2 | 0.3 | 5.4 | 24.3 | 0.612 |

Kotimaisesta hakkausmäärästä, 19.2 milj. m³:stä, 14.4 milj. m³ eli n. $\frac{3}{4}$ on otettu varsinaisista metsistä (siis n. 2.6 m³ ha:lta) ja 4.8 milj. m³ niitty- ja laidunmailla kasvavista puista. Varsinaisista metsistä otetusta puumäärästä 12.6 milj. m³ eli 88 % on poltto- ym. pientä puuta ja 1.8 milj. m³ arvopuuta. Niittyjen ja laidunmaiden puuntuotto on melkein yksinomaan polttopuuta, ainoastaan 0.2 milj. m³ eli n. 4 % siitä on arvopuuta.

Noin $\frac{4}{5}$ tarvitsemastaan puusta Italia kykenee hankkimaan omista metsistään, joskin tosin huomattavan liikahakkauksen avulla. Suurin osa (n. $\frac{2}{3}$) järeämmästä (rakennus- ym.) puutavarasta sekä varsinkin havupuusta on tuotava ulkoa, sillä omat metsät tuottavat vain $\frac{1}{5}$ tarvittavasta havu-arvopuiden määrästä. Paperiteollisuuden laita on hyvän joukon parempi, sillä Italia valmistaa nykyään meikoisen osan kuluttamastaan paperista, tosin huomattavaksi osaksi ulkoa tuoduista raaka-aineista.

Italian sahateollisuuden tuotanto oli ennen sotaa n. 300 000 std. vuodessa, osaksi muualta tuoduista tukeista valmistettua. Sahatun puutavaran tuonti oli yli 700 000 std. Sodan jälkeen oma tuotanto on pysynyt jotenkin samana, mutta tuonti on suuresti pienentynyt ja oli v. 1920 vajaa 200 000 std.; v. 1925 tuonti oli kuitenkin kohonnut jo 515 000 std:iin.

Italian paperinvalmistus on n. 250—280 000 tonnia. Paperiteollisuuden tuotteiden tuonti on suuresti kasvanut ja oli v. 1925 seuraava:

| | |
|--|---------------|
| Hiottua puuvanuketta | 12 365 tonnia |
| Kemiallista » | 139 136 » |
| Pahvia | 15 919 » |
| Paperia | 25 793 » |

Metsäntuotteiden tuonti käsitti ennen sotaa 4.8 % Italian koko tuonnin arvosta, sodan aikana se laski 1½ %:iin — silloin hävitettiin omia metsiä suunnattomasti — mutta sodan jälkeen se on taas entisestäänkin kasvanut.

Vienti on verraten vähäistä ja käsittää pääasiallisesti parkitusaineita, puuteollisuustuotteita, hienompaa huonekalupuuta, kuivaustislaustuotteita ja korkkia.

Italian tärkein puutavaranhankkija oli ennen sotaa Itävalta-Unkari, sodan jälkeen taas tästä syntyneet maat sekä Yhdysvallat, Skandinavian maat ja Saksa.

Metsätalous. Vaikka Italialla onkin verraten laajat metsäalueet, niin ne ovat siinä määrin huonossa tuottokunnossa, että suurin osa etenkin järeämmästä puutavarasta on tuotava muista maista. Väestö ja puutavaran kulutus kasvavat sitäpaitsi niin nopeaan, että Italian varmastikin aina on turvaututtava tuontiin; etenkin havupuutavaran ja paperiteollisuuden raaka-aineiden hankintaan Italia omista metsistään kykenee vain aivan vähäisessä määrin.

Järkiperaisella metsien hoidolla voidaan Italian puutavaratilannetta tosin paljon helpottaa, mutta metsänkäytön saattamiseksi järkiperaisemmälle kannalle tarvitaan vielä paljon tehokasta valistustyötä. Italialainen on ammoisista ajoista asti tottunut pitämään metsää karjanhoidon vihollisena, ja hän kohtelee sitä sen mukaan. Hänen käsityksensä mukaan ei siinä, että lampaat ja vuohet tekevät vahinkoa metsälle ja kokonaan ehkäisevät sen uudistuksen, ole mitään moitittavaa, ja yhtä luonnollista on sekin, että paimenet sytyttävät metsäpaloja uusien laidunmaiden saamiseksi. Kun vuohien ja lamasten hoito lisäksi on väestön köyhän osan tärkein elinkeino, niin ei sen rajoittaminen lakimääräyksilläkään ole helppo tehtävä. Edistääkseen autiomaiden metsittämistä valtio avustaa sekä neuvoilla että rahapalkinnoilla metsittämistyötä. Kuntain, julkisten laitosten, yhdyskuntain, osuuskuntain ja yhtiöiden metsiä on myöskin hoidettava hyväksytyin metsätalous-suunnitelman mukaisesti, samoin kaikkia metsiä, joilla maatalousministeriö katsoo olevan yleishyödyllisen vaikutuksen (esim. suojametsinä).

Kirjallisuutta:

ANTONELLI, GIUSEPPE: Calendario Forestale Italiano. 1923. Parte II. Prontuario. Roma 1923.

- Italia forestale. Firenze 1926. (R. Istituto Superiore Agrario e Forestale.)
- MERENDI, ARIBERTO: Aspetti e problemi forestali Italiani. Roma 1923. (Estr. dai Nuovi Annali del Ministero per l'Agricoltura III, N:o 2, ss. 177—202.)
- PICCIOLI, LODOVICO: The Present Condition of Forestry in Italy. (Tr. R. Sc. A. S. 1915, ss. 62—70.)
- SERPIERI, A.: La montagna, i boschi e i pascoli. Roma 1920.
- >— Direttive e modalita della politica forestale italiana. Firenze 1923.
- >— DI TELLA, G.: I boschi in Italia nei riguardi economiir e tecnici. Roma 1919, (Societa Italiana per il progresso della scienze.)
- >—e VITALE, A.: I boschi e gli ordinamenta forestali nelle nuove provincia. Firenze 1920. (R. Ist. Super. Forest.)
- ФААСЪ, В. В.: Лѣсъ и лѣсная торговля Италиі. П:градъ 1915.

Espanja.

Kuten muutkin Etelä-Euroopan maat on Espanjakin enimmäkseen verraten karua vuoristoseutua, joten se luonnostaan voisi olla metsätalousmaa. Pitkäaikaiset sodat, järjestymättömät olot, kansan alhainen sivistystaso ja näistä johtuva järjetön metsien käyttö sekä yleinen vuohien ja lammasten laiduntaminen (Espanjassa lampaiden ja vuohien lukumäärä nousee 20 milj. tienoille) ovat hävittäneet metsät kuitenkin niin tarkoin, että nykyään Espanja on Etelä-Euroopan metsäköyhin maa, ja nekin alueet, mitkä vielä ovat metsää kasvavia, ovat jos mahdollista vielä huonommassa kunnossa kuin Kreikan ja Italian metsät.

Metsäalaa. Tiedot Espanjan metsäalasta ovat vielä hatarampia kuin muita Etelä-Euroopan maita koskevat. Yksityisten omistamista metsistä ei ole mitään varmoja tietoja, ainoastaan joitakin summittaisia arvioita. Valtion, kuntain ja yleisten laitosten metsistä on virallista tilastoa, joka kuitenkin perustunee suurimmalta osalta arviolaskelmiin. Sen mukaan näitä alueita oli v. 1924 6 586 693 ha, josta valtio omisti 226 336 ha, kunnat (jakamattomia kyläkuntien metsiä) 6 354 256 ha ja julkiset laitokset (kirkot, luostarit ym.) 6 101 ha. Saman tilaston mukaan näihin alueihin sisältyi myöskin 2 608 997 ha pensaikkoja ja laidunmaita, joita ei niiden nykyisessä kunnossa voida ollenkaan pitää metsämaina. Yleisten metsien koko pinta-ala supistuisi näin ollen 3 977 696 ha:iin. Arvioiden mukaan yksityismetsien pinta-ala on n. 2 milj. ha, ja tämä alue käsittää etupäässä harvoja korkkitammi- ja tammimetsiköitä, hyvin harvaimmetsäisiä laidunmaita sekä ainoastaan pieniä alueita parempaa metsää korkealla vuoristoissa. Näistä yksityisten omistamista alueista ei varsinaiseksi metsämaaksi voitane ottaa enempää kuin puolet, joten Espanjan koko metsäalaksi tulisi n. 5 milj. ha, eli n. 10 % maan pinta-alasta,

joka on n. 49.8 milj. ha. Asukasluku on n. 21.7 milj., joten kutakin asukasta kohden tulisi 0.25 ha metsämaata.¹⁾

Jos otetaan mukaan yleisien maiden pensaikot ja yksityismaat kokonaisuudessaan, ovat omistusoikeussuhteet suunnilleen seuraavat: valtio 2.6 %, kyläkunnat 74.0 %, julkiset laitokset 0.7 % ja yksityiset 22.7 %.

Metsien puulajikokoomus. Välimeren puoleisella rannikolla ja Baleaareilla vallitsee tyypillinen Välimeren maiden kasvillisuus: öljypuu, *Pinus halepensis*- ja *P. pinaster*-metsiköitä sekä korkki- ja rautatammi-metsiä. Etelässä kasvillisuudella on jossakin määrin afrikkalainen leima, niinpä kylien ja kaupunkien ympäristöjä koristavat laajat istutetut taatelipalmulehdot. Malagasta länteen olevassa vuoristossa kaunis *Abies pinsapo* muodostaa vähäisiä metsiköitä. Sisämaan ylätasanko, »meseta», on miltei täysin metsätöntä pensaikkoa, nummi- tai aromaata. Parhaat metsät ovat pohjoisessa, missä vuoristoissa kasvaa mänty-, mustamänty-, jalo-kuusi- (*Abies pectinata*) sekä pyökki-, tammi- ja kastanjametsiä. Pinja-mänty on täällä kuten muissakin Välimeren maissa yleisesti viljelty, mutta muodostaa luontaisestikin metsikköjä (esim. lounaisrannikolla yhdessä *P. pinasterin* kanssa).

Metsien kasvu ja kulutus. Espanjan parhaiden metsien puumäärä ei nouse juuri yli 110 m³:n ha:lla. Varsinaisissa »arvopuu»-metsissäkin se on keskimäärin ainoastaan 25:n ja 50 m³:n välillä. Tästä jo voi arvata, että vuotuinen kasvukaan ei ole suuri. Mitään varmoihin tutkimuksiin perustuvia numeroita ei siitä ole, se on vain arvioitu koko maassa n. 3.4 milj. m³:ksi, mutta sekin lienee liian korkea. — Vuotuisesta hakkausmäärästä ei ole paljon parempaa tietoa. Sodan jälkeen lienee arvopuiden vuotuinen hakkausmäärä n. 900 000 m³; poltto- ym. pienen puun hakkuu on arvioitu 4 kertaa suuremmaksi, 3.6 milj. m³:ksi, joten koko hakkausmäärä olisi 4.5 milj. m³ eli 1.1 milj. m³ suurempi kuin vuotuinen kasvu.

Tuonti ja vienti. Metsien pienestä kasvusta johtuu, että Espanja ei tule omilla metsäntuotteillaan toimeen, vaikkakin koti-

¹⁾ Amerikkalaisen N. C. Brownin yksityisiin kyselyihin ovat eräät metsähallituksen virkailijat ja metsäkorkeakoulun johtaja antaneet Espanjan metsäalasta v. 1920 seuraavat tiedot: Espanjan koko metsämaa-ala 24 452 100 ha, josta valtion omistamaa 246 000 ha, kuntien 6 200 000 ha, kirkkojen, luostarien ym. 6 100 ha ja yksityisten maita 18 000 000 ha. Muut numerot käyvät kokolailla hyvin yksiin »virallisen tilaston» numerojen kanssa, mutta yksityismetsäin ala on ilmoitettu suhteettoman suureksi. Niihin on ilmeisesti luettu kaikki yksityismaat, jotka voisivat kasvaa metsää, mutta ovat nykyisessä kunnossaan kokonaan tuottamattomia. — Brown arvioi Espanjan »arvopuuta» (timber) kasvavan metsäalan vain 1.6—2 milj. ha:ksi.

mainen puuntarve (etenkin rakennuspuun, paperin yms.) kansan alhaisen elintason takia on verraten pieni. V. 1924 tuotiin maahan puutavaraa (etupäässä sahattua) n. 800 000 m³. Samana vuonna tuotiin myös 16 809 tonnia puuvanuketta ja 81 610 tonnia selluloosaa. Korkeiden tullien takia on valmiin paperin tuonti sangen vähäistä. Oma paperinvalmistus on n. 120 000 tonnia, joka suunnilleen tyydyttää maan paperintarpeen. Metsäntuotteiden koko tuontiarvo oli v. 1924 181 721 074 pesetaa. Mutta Espanja vie itse myös huomattavat määrät metsäntuotteita maasta. Tärkein on korkki (v. 1924 86.5 milj. pesetaa), seuraava tynnyritarpeet (9.4 milj. pst.), tärpätti ja hartsi (7.7 ja 6.2 milj. pst.) ja hienommat puulajit huonekaluteollisuutta varten. Viedäänpä maasta kaivospölkkyjäkin jokin määrä Englantiin. Koko metsäntuotteiden viennin arvo oli v. 1924 129 608 290 pesetaa; tuontiylijäämä ei siis ole kovin huomattava.

M e t s ä t a l o u s. Kuten edellä on jo mainittu, ovat Espanjan metsät perin kurjassa kunnossa ja yhä jatkuva liikahakkaus tyhjentää jatkuvasti jo entisestäänkin tyhjiä metsiä. Verraten vähäisillä valtion omistamilla alueilla metsänhoito ja järkiperaisempi metsänkäyttö ovat saaneet jo jonkin verran jalansijaa, ja valtion toimesta koetetaan metsätaloutta yleensäkin parantaa, mutta siinä on melkein rajaton työala, joka ei vielä ole kunnolleen alullakaan. Vaikka Espanjassa joskus saataisiinkin metsien hoito ja käyttö paremmalle kannalle, on tämän maan tuotava muualta ainakin havupuusahatavaraa ja paperiteollisuuden raaka-aineita.

Kirjallisuutta:

- BROWN, N. C.: Lumber markets of Spain and Portugal. Washington, D. C. 1921. (U. S. Dept. of Comm., Bureau of Foreign and Domestic Comm., Spec. agents Series N:o 201.)
- DE CELIS, OCTAVIANO A.: Estadística de la Producción Forestal de España. Rome 1926. (Inst. Int. d'Agr. Actes du I:er Congrès.)

Portugali.

Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisussa v:lta 1924 ilmoitetaan Portugalin **m e t s ä a l a** 1 956 491 ha:ksi¹⁾, mikä maan koko pinta-alan ollessa 9 194 400 ha olisi 21 % koko alasta ja 0.32 ha asukasta kohden (koko asukasluku 6 041 000).

¹⁾ Tämän lisäksi on vielä oliivipuu-metsiä 329 148 ha sekä manteli-, viikuna- ja johanneksenleipäpuu-metsiköitä 131 215 ha. Niitä on kuitenkin pidettävä hedelmätarhoina, joskin ne tuottavat jonkin verran polttopuutakin.

Portugalin metsäalasta valtio omistaa 77 826 ha (4 %), kunnat 5 000 ha ja yksityiset 1 873 665 ha (96 %). Valtion omistus on kasvamaan päin, sillä se ottaa haltuunsa yksityisten hävittämiä metsäalueita ja metsittää niitä.

Portugalissa voidaan erottaa kaksi ilmaston ja kasvillisuuden puolesta toisistaan eroavaa osaa, joiden välirajana on Tajo-joen laakso. Sen eteläpuolella ilmasto on niukkasateista ja lämmintä (oliivi-ilmasto) ja maisema tasaista. Vallitsevina puulajeina ovat ainavihreät tammilajit paitsi rannikolla, jossa *Pinus pinaster* muodostaa metsiä. Tajon pohjoispuolella ilmasto on kosteampaa ja maisema vuorisempaa. Täällä *P. pinaster* on yleisin puulaji, mutta sen ohella esiintyvät kastanja ja kesävihannat tammet. Pinja-mäntyä viljellään siementensä vuoksi sekä etelässä että pohjoisessa. Eri puulajien osuus metsäalasta on seuraava:

| | |
|--|------|
| Mäntylajit (etupäässä <i>P. pinaster</i>) ... | 47 % |
| Ainavihannat tammet | 23 % |
| Korkkitammi | 21 % |
| Kastanja | 5 % |
| Kesävihannat tammet | 4 % |

Portugalissa metsät samaan tapaan kuin Espanjassakin ovat yleensä harvoja. Näin on varsinkin korkkitammimetsien laita.

Kohtalaisen hyvinä pidettyjen metsien kuutiomäärä ha:lla on vain 35—90 m³, ylen harvinaisia ovat metsiköt, joissa kuutiomäärä nousee yli 150 m³:n ha:lla. Harvojen tammimetsien kuutiomäärä on tietysti vielä paljon pienempi.

Metsien kasvu ja kulutus. Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisussa v:ltä 1926 BORGES ilmoittaa Portugalin metsien vuotuisen kasvun seuraavaksi:

| | | |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Mäntymetsät | 913 689 ha à 5 m ³ | 4 568 445 m ³ |
| Kastanjametsät | 95 787 » » 7 » | 670 509 » |
| Muut metsät | 947 015 » » 2 » | 1 894 030 » |
| | <hr/> | |
| | 1 956 491 ha à 3.65 m ³ | 7 132 984 m ³ |

Kasvu olisi siis keskimäärin 3.65 m³ ha:lla ja asukasta kohden 1.27 m³.¹⁾ Kun ottaa huomioon Portugalin metsien huonon tilan, ei voi olla pitämättä näitä lukuja aivan liian suurina. Ne osoittanevat

¹⁾ Portugalissa on useissa paikoin istutettu *Eucalyptus*-metsiä, ja tämä puulaji on menestynyt erinomaisesti saavuttaen 10, jopa 20 m³:n vuotuisen kasvun ha:lla.

pikemminkin sitä määrää, mihin metsien kasvu järkipärisen hoidon avulla voitaisiin saada kohoamaan. — Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisussa »Forests and Forestry» v:lta 1925 ilmoitetaan Portugalin metsien vuotuisen kasvun ha:lla vaihtelevan 1.4 m³:n (tammimetsissä) ja 3.5 m³:n (rannikon ja vuoristojen mäntymetsissä) välillä. Nämä numerot näyttävät paremmin Portugalin olosuhteita vastaavilta. Kun mitään keskimäärää ei ole kuitenkaan ilmoitettu, voitaneen siksi ottaa n. 2 m³ ha:lla. — Vuotuinen metsien kulutus on ilmoitettu samaksi kuin kasvukin.

Tuonti ja vienti. Portugali sekä tuo että vie huomattavat määrät metsäntuotteita. Tuonti käsittää suurimmaksi osaksi laatikko- ja tynnyriaineita, järeää sahatavaraa sekä hienoja puulajeja. Koko tuonti on n. 100 000 m³. Varsinaisen puutavaran vienti taas käsittää etupäässä kaivospölkkyjä (Englantiin) ja muuta pyöreätä tai veistettyä tavaraa, hiukan polttopuutakin (Espanjaan), mutta myöskin sahatavaraa. Koko viennin määrä on n. 250 000 m³, siis 2 ½ kertaa suurempi kuin tuonti. Koska vientitavara kuitenkin on halpa-arvoisempaa kuin tuontitavara, on varsinaisen puutavaran tuontiarvo vientiarvoa suurempi. — Ehdottomasti tärkein Portugalin metsäntuote on kuitenkin korkki, joka käsittää noin puolet koko maailman korkintuotannosta. Kaikkien metsäntuotteiden vientiarvosta korkin vienti on lähes 80 % (v. 1924.)¹⁾

Sen lisäksi Portugalista viedään huomattavat määrät tärpättiä ja hartsia, niin että jos nämä kaikki metsän sivutuotteetkin otetaan

¹⁾ Portugalin korkkitammi-metsien ala on A. M. D'ALMEIDAN mukaan (Actes du I:er Congr. Int. de Sylvic, Vol. IV) 555 555 ha. Keskim. tuotto hehtaarilla on 180 kg.

| Koko korkin tuotanto: | Tuonti | Vienti | Vienti-ylijäämä |
|-----------------------|------------|---------------|-----------------|
| 1885—1894 | 417 200 kg | 27 693 100 kg | 27 276 000 kg |
| 1895—1904 | 184 500 » | 45 021 800 » | 44 837 300 » |
| 1905—1914 | 605 900 » | 72 130 200 » | 71 524 300 » |
| 1915—1924 | 354 600 » | 82 202 400 » | 81 847 800 » |

V. 1924 tuotanto oli 115 000 000 kg, arvoltaan n. 80 milj. Escudos (1 Esc. = Smk 4: 50).

Koko maailman korkkitammi-alat ja korkin tuotanto ovat seuraavat:

| | Ala ha | Tuotanto tonnia |
|-----------------|-----------|-----------------|
| Portugali | 555 555 | 100 100 |
| Espanja | 540 000 | 65 000 |
| Algeria | 440 342 | 36 000 |
| Ranska | 159 000 | 13 500 |
| Italia | 75 000 | 7 000 |
| Tunis | 134 000 | 2 000 |
| Marokko | 300 000 | — |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2 203 897 | 223 600 |

huomioon, on Portugalin metsäntuotteiden vienti arvoltaan lähes kaksi kertaa suurempi kuin tuonti (v. 1924 107.6 milj. ja 59.6 milj. Escudos).

Viime aikoina Portugalin metsäntuotteiden kauppa on huomattavasti vilkastunut. V:sta 1921 v:een 1924 vienti kasvoi arvoltaan 5-kertaiseksi ja tuonti 4-kertaiseksi, korkin vienti yksistään 6-kertaiseksi. Portugalin korkkitammikoita kulutetaan ilmeisesti aivan ylenmäärin, joten ne eivät enää kauaa kestäne näin suurta vientiä.

Metsätalous on kansan alhaisen sivistystason vuoksi vielä sangen alkuperäisellä asteella, joskin ripeätä edistymistä parin viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana on ollut havaittavissa. Valtio, jolla itsellään on vain aivan vähän metsiä, pyrkii monin tavoin kohottamaan metsänhoitoa, etenkin metsittämällä aukeita rannikko- ja vuoristomaita tai avustamalla yksityisten metsittämistöitä. Valtion metsätalouden rahallinen ylijäämä käytetään yksinomaan metsänhoidollisiin tarkoituksiin. Mutta myöskin yksityisten metsänhoitoharrastus on herännyt. Teollisuustoiminnan vilkastuminen on paljon lisännyt puun tarvetta, jonka johdosta hinnat ovat kohonneet, ja tämä taas on osoittanut metsänhoidon kannattavuisuuden.

Kirjallisuutta:

- BORGES, M. J. FERREIRA: Monographie sur les Forêts du Portugal. Rome 1926. (Inst. Int. d'Agr.: Actes du I:er Congr. Vol. II, s. 57.)
- BORGES, J. F.: Etat actuel de la sylviculture au Portugal. (Bull. Rens. Agric. 1913.)
- Le Portugal au point de vue sylvicole. (Bull. S. C. F. Belgique 1924, ss. 308—316.)
- BROWN, N. C.: Lumber markets of Spain and Portugal. Washington D. C. 1921. (U. S. Dept. of Comm., Bureau of Foreign and Domestic Comm., Spec. Agents Series N:o 201.)
- KNUCHEL, H.: Forstliche Reiseskizzen aus Portugal. (Schw. Z. f. Fw. 1922.)

Keski-Eurooppa.

Keski-Eurooppa kuuluu pääasiassa lehtometsävyöhykkeeseen. Tämä vyöhyke ulottuu Välimeren maita pohjoisessa reunustavista vuoristoista Fennoskandian eteläosiin ja Volgan yläjuoksun tienoille pohjoiseen sekä Brittein saarilta lännessä Uraliin saakka idässä. Keski- ja Länsi-Euroopassa lehtometsät ovat alkujaan olleet pääasiallisesti lehtimetsiä, osaksi puhtaita, mutta vielä useammin sekametsiä. Havupuilla on niissä ollut vain vähäinen osuus, mutta kulttuurin vaikutuksesta se on paljon lisääntynyt, jopa laajoilla aloilla tullut ylivoimaiseksi. Lehtimetsien pääpuulajeja ovat tammi (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*) ja pyökki (*Fagus sylvatica*); niiden ohella esiintyvät yleisinä valkopyökki (*Carpinus betulus*), saarni (*Fraxinus excelsior*), vaahterat (*Acer platanoides*, *A. pseudo-platanus* ja *A. campestre*), jalavat (*Ulmus effusa*, *U. montana* ja *U. campestris*) ja lehmus (*Tilia cordata* ja *T. grandifolia*) sekä kosteilla mailla tervaleppä. Alkuperäisistä havupuista on huomattavin jalokuusi (*Abies pectinata*), jonka leveneminen kuitenkin on keskitynyt pääasiassa alueen eteläosiin. Nykyistä yleisempi on muinoin ollut marjakuusi (*Taxus baccata*). Metsänhoidon saatua jalansijaa on paljon lehtimetsiä muutettu kuusikoiksi ja männiköiksi.

Tämän lehtometsäalueen sisällä tavataan kuitenkin jo paljon kangasmetsiäkin. Ne ovat vallitsevina Keski- ja Länsi-Euroopan vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä sekä tasankojenkin laihoilla hietikkomailla. Vuoristojen kangasmetsät ovat havumetsiä, etenkin kuusimetsiä, mutta myöskin lehtikuusi- (*Larix europaea*) ja sembramänty- (*Pinus cembra*) metsiä, lännen puolella jalokuusimetsiäkin. Tasankojen kangasmetsät ovat enimmäkseen mäntyä.

Samoin kuin Etelä-Eurooppa oli Keski-Eurooppakin alkujaan jotenkin kokonaan metsien peitossa. Kreikan metsät hävisivät suurimmalta osalta jo Kreikan kukoistuksen aikana, ja samoin kävi Italian metsien Rooman maailmanvallan aikana. Siihen aikaan Brittein saaret ja koko saksalainen alue olivat vielä synkkänä metsänä, Ranskan suurimmalta osalta. Vasta myöhemmin, kun sivistyneen maailman keskipiste siirtyi Etelä-Euroopasta Keski-Eurooppaan, lisääntynyt väestötiheys ja viljelys supistivat Keski-Euroopan metsät-

kin vähiin. 1800-luvun alkupuoliskolla voitaneen katsoa tämän Keski-Euroopan metsien vähenemisen ennättäneen pisimmälleen. Siihen saakka molempien puheenaolevien alueiden olot olivat kehittyneet jotenkin samalla tavoin, mutta tämän jälkeen niiden suunnat ovat huomattavasti eronneet toisistaan. Etelä-Euroopassa metsien ryöstö, niiden »puukaivoksena» käyttö jatkuu edelleen, kun taas Keski-Euroopan maissa metsiä on opittu pitämään «viljelyksinä», jotka oikein hoidettuina tuottavat jatkuvasti säännöllisen sadon. Varsinainen metsien hoito onkin saanut alkunsa Keski-Euroopassa, siellä se on pisimmälle kehittynyt ja enimmän jälkiä jättänyt.

Yleiskatsauksen helpottamiseksi käsitellään Keski-Euroopan lukuisat valtiot seuraavassa kahtena ryhmänä pitämällä jakoperustana etupäässä ilmasto- ja siitä johtuvia kasvillisuus-suhteita. Tämän mukaan saadaan ensimmäiseksi ryhmäksi läntinen Keski-Eurooppa (Iso-Britannia ja Irlanti, Ranska, Belgia, Alankomaat ja Tanska), jossa vallitsee meri-ilmasto, sekä toiseksi varsinainen Keski-Eurooppa (Saksa, Luksemburg, Sveitsi, Itävalta, Tšekkoslovakia ja Unkari), joiden ilmasto on mantereellisempi. — Metsäiset Pohjois-Balkanin valtiot Jugoslavia, Bulgaria ja Romania käsitellään omana ryhmänään. Joskin ne ilmastonsa ja kasvillisuutensa puolesta läheisesti liittyvät Keski-Eurooppaan, on niiden sekä yleinen talouselämä että metsätalous tämän alueen maista suuresti eroava. Puola ja muut Venäjältä eronneet valtiot (paitsi Suomi) käsitellään taas Itä-Euroopan yhteydessä.

Läntisen Keski-Euroopan maat.

Tämän ryhmän valtiot ovat kaikki niukasti metsäisiä maita, kun taas väestötiheys on erittäin suuri, joten nämä valtiot nykyään voivat omilla metsillään tyydyttää vain osan metsäntuotteiden tarpeistaan. Varsinkin Ison-Britannian ja Irlannin sekä Belgian, Alankomaiden ja Tanskan metsävarat ovat metsäntuotteiden tarpeeseen verrattuina aivan minimaaliset. Ranska on suhteellisesti metsäisempi, mutta kun sen samoin kuin äsken mainittujen valtioidenkin metsien valtaosa on lehtimetsiä (lukuunottamatta Alankomaita ja Tanskaa, missä metsänviljelys viime vuosikymmenien aikana on lisännyt havumetsien alaa, niin että se nykyään on hieman suurempi kuin lehti-

metsien ala), niin senkin on tuotettava melkoiset määrät metsäntuotteita ulkomailta. Yhteisesti nämä läntisen Keski-Euroopan valtiot muodostavat Pohjois- ja Itä-Euroopan metsäisten valtioiden huomattavimman metsäntuotteiden vientialueen.

Iso-Britannia ja Irlanti.¹⁾

Brittein saarivaltakunta, joka nykyään on Euroopan metsättömin valtio, on ennen ainakin suurimmalta osalta ollut metsien peittämä. Vielä 13:nnessä vuosisadalla viljelyksen hallussa oli ainoastaan vähän toista milj. ha. 17:nnessä vuosisadan loppuun mennessä oli kuitenkin jo 2/3 maa-alasta siirtynyt yksityisten haltuun ja muuttunut viljelysmaiksi tai karjanlaitumiksi; jäljellä olevat valtion ja kuntien omistamat metsät olivat aivan suojattomia ja niitä hävitettiin mielin määrin. 19:nnessä vuosisadan aikana väestön suuresti lisääntyessä viljelys valtasi metsäalasta vielä niin suuria alueita, että entisistä metsistä jäi vain rippeitä jäljelle. Näitä jäännöksiäkin maailmansodan aikana kohtasi vielä erikoisen ankarara hakkaus.²⁾

Suurin osa Englannin metsistä tuskin enää ansaitsee metsän nimeäkään, ja muutenkin maisemat ovat asutuksen ja viljelyksen vaikutuksesta suuresti muuttuneet. Englannille on rautateiden halkoma vehmas, puuryhmien tai hajallaan olevien puiden ja lehtokujien koristama puistomaisema ominainen, Skotlannille taas jylhän

¹⁾ Irlannin vapaavaltio käsitellään yhdessä Ison-Britannian kanssa koska tuonti- ja vientitilastoa ajalta, jolloin ne vielä olivat valtiollisena kokonaisuutena, ei voi eritellä kumpaisenkin maan osalle.

²⁾ Englannin metsäin häviämisen ovat FORBESIN mukaan saaneet aikaan pääasiassa seuraavat seikat:

1. Karjatalous-elinkeinon yleisyys. Brittein saarten lauhkea meri-ilma salli karjan laiduntamisen kautta vuoden. Tämän johdosta karjatalous jo varhain tuli yleiseksi, ja siitä oli metsille samat tuhoiset seuraukset kuin Välimeren maissakin.
2. Kuningas Henrik VIII:n (vv. 1509—1547) alulle panemat ja Kaarle II:n (vv. 1660—1685) aikaan asti (siis n. 1¾ vuosisataa) jatkuneet kruununmetsäin lahjoitukset ja myynnit yksityisille, joiden hallussa ne suureksi osaksi hävitettiin.
3. Luostarien lakkauttaminen.
4. Yhteismaiden jakaminen yksityisomaisuudeksi (yksistään v:sta 1756 v:een 1850 4 milj. ha).
5. Väestön nopea lisääntyminen 18. ja etenkin 19. vuosisadalla.
6. Metsämaiden soistuminen.

Myöskin laivanrakennus lienee Englannin merivallaksi kehityttyä kulluttanut paljon puuta, samoin rautateollisuus, jossa vasta 1730-luvulla ensi kerran käytettiin koksia puuhillen asemesta.

autio ja karu vuoristomaisema. Irlanti on miltei kauttaaltaan vihreätä laidunmaata (siitä nimi »Smaragdisaari»).

Metsäalaa. Brittein saarten metsäalasta on Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisusta (osa II. 1926) saatu taulukossa 31 esitetyt numerot.

Taulukko 31. Ison-Britannian metsät.

Table 31. Forests of Great Britain.

| Maa Country | Maan koko pinta-ala, ha Total land area, hectares | Metsäala — Forest area | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|--|
| | | kaikkiaan, ha Total, hectares | % maasta Ratio of forests to land area, per cent | % maasta Ratio of forests to land area, per cent | % havumetsästä Conifers, per cent | % lehtimetsästä Hardwoods, per cent | % sekametsästä Mixed forests, per cent |
| Englanti, Wales ja Skotlanti — England, Wales and Scotland | 22 750 000 | 1 240 000 | 5.5 | 0.028 | 25.0 | 40.0 | 35.0 |
| Irlanti — Ireland | 6 900 000 | 92 400 | 1.3 | 0.029 | 35.0 | 27.0 | 38.0 |
| Yhteensä ja keskimäärin — Total and average | 29 650 000 | 1 332 400 | 4.5 | 0.028 | 25.7 | 39.1 | 35.2 |

Tästä metsäalasta on kuitenkin ainoastaan 48 % taloudellisesti tuottavaa siemenmetsää ja 18 % taloudellisesti tuottavaa vesa- ja välimetsää; 11 % on pensaikkooa, 16 % hakattua ja hävitettyä sekä 7 % koriste- ym. tuottamattomia metsikköjä.

Koko maa-alasta on 81 % maatalouden hallussa, 4.5 % metsien peitossa ja 14.5 % on »muuta maata» (teitä, tontteja, tuottamattomia autiomaita, laitumia ym.).

Englannin ja Walesin metsäisimpiä seutuja ovat Lontoosta lounaaseen ja etelään olevat Sussexin (mets. % 13.8), Hampshiren (12.8 %), Surreyn (11.7 %) ja Kentin (10.0 %) kreivikunnat, joiden metsäala on yli 1/5 Englannin ja Walesin koko metsäalasta. Sielläkin metsät ovat pääasiassa vesa- ja välimetsiä. Metsättömmimpiä taas ovat Lontoosta pohjoiseen olevat Lontoon (0.4 %), Cambridgen (1.1 %) ja Huntingdonin (2.0 %) kreivikunnat, mutta myös Itä-Englannissa yleensä samoin kuin Keski-Englannissa metsiä on peräti vähän. — Skotlannin metsien valtaosa, 2/3, sijaitsee koillisissa ja ylämaan kreivikunnissa. — Irlannissa metsiä on runsaimmin saaren eteläosassa, mutta sielläkään ei enää alkuperäisiä, vaan suureksi osaksi ulkomaalaisten puulajien, etenkin lehtikuusen, muodostamia.

Metsien omistussuhteet Isossa-Britanniassa käyvät ilmi taulukosta 32.

Taulukko 32. Metsien omistussuhteet Isossa Britanniassa.

Table 32. *Ownership of forests in Great Britain.*

| Maa Country | Valtion metsiä, % State forests, per cent | Kuntien ja julkisten laitosten metsiä, % Communal and other public forests, per cent | Yksityisten metsiä, % Private forests, per cent |
|--|--|---|--|
| Englanti ja Wales — <i>England and Wales</i> | 3.5 | 1.8 | 94.7 |
| Skotlanti — <i>Scotland</i> | 0.1 | 0.1 | 99.8 |
| Irlanti — <i>Ireland</i> | 13.9 | 0.4 | 85.7 |

Kuten nähdään, on valtionmetsäin osuus koko metsäalasta aivan vähäinen, etenkin Skotlannissa, mutta myöskin Englannissa ja Walesissa. Kunnallismetsien osuus on vielä pienempi. Valtionmetsäin kokonaisala, Irlannissa 12 000 ha, Englannissa ja Skotlannissa n. 24 500 ha, ei ole suurempi kuin Suomen valtionmetsäin yhden ainoan keskikokoisen hoitoalueen. Yksityismaat ovat Englannissa yleensäkin suurmaanomistajien, ylhäisten aatelisten, hallussa ja näin on asiantaita aivan erikoisesti metsiin nähden. Ne ovat enimmäkseen aateliston metsästyksinä ja sellaisina niiden hoidossa varsinaiset metsätaloudelliset näkökohdat useimmiten ovat vasta toisella sijalla.

Metsien puulajikokoomus. Englannin tavallisimmat luontaiset puulajit ovat tammi (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*) ja pyökki, Skotlannin eteläosassa taas tammi ja saarni, pohjoisessa koivu ja mänty sekä Irlannissa tammi. Saarivaltakunnan luontaisten puulajien ohella tavataan runsaasti ulkomaalaisia puulajeja, etenkin lehtikuusta, mutta myöskin tavallista kuusta, Sitkan kuusta, mammutpuuta, kastanjaa ynnä lukuisia muita, Etelä-Irlannin ja Lounais-Englannin subtrooppisilla seuduilla jopa laakeria, *Cedrus*-lajeja, *Araucarioita* ym. etelän puulajeja.

Nimenomaan Brittein saarten eteläosien metsien alkuperäinen puulajikokoomus on melkein kokonaan muuttunut. Englannissa suurmaanomistajat ovat istuttaneet kartanoidensa lähistöille ulkomaalaisia puulajeja etupäässä koristepuiksi. Mutta Etelä-Irlannissa on melkoisia aloja istutettu myöskin puuntuottoa varten. Etenkin Sitkan ja Douglas-kuusi ovat osoittautuneet siellä hyvin menestyviksi, saavuttaen 5.6 m³:n kasvun hehtaarilla; lehtikuusten keskimääräinen vuotuinen kasvu on 4.5 m³ hehtaarilla. Myöskin Etelä-Euroopan mäntylajeja (*Pinus laricio* ja *P. pinaster*) on viime aikoina istutettu laajoille aloille, mutta ne ovat vielä taimistoasteella, joten niiden kasvusta ei toistaiseksi ole tietoa.

Metsien puuvarasto, vuotuinen kasvu ja hakkaus. Englannin, Walesin ja Skotlannin metsien koko puuvarasto on arvioitu 64 milj. m³:ksi (kuorineen), siis ainoastaan n. 53 m³ ha:lla; Irlannin puuvarastosta ei ole tietoja.

Metsien vuotuinen kasvu oli ennen maailmansotaa (vv. 1909—1913) arviolta 1.48 milj. m³, siis keskim. vain vähän yli 1 m³ ha:lla. Sodan aikana hakattiin kuitenkin huutavan puunpuutteen vuoksi metsistä n. 120 000 ha:n alalta yht. 21.60 milj. m³ (eli koko metsäalan vuotuista kasvua 16 kertaa suurempi määrä), minkä johdosta metsien puuvarasto väheni huomattavasti ja kasvu tietysti myös pieneni. Taulukosta 33 näkyy erilaisten metsien kasvu ennen ja jälkeen sodan:¹⁾

Taulukko 33. Ison-Britannian metsien kasvu keskimäärin ha kohden.

| Maa ja metsän laatu | 1909—13 m ³ /ha:lla | 1919—20 m ³ /ha:lla | Maa ja metsän laatu | 1909—13 m ³ /ha:lla | 1919—20 m ³ /ha:lla |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Englannissa: | | | Skotlannissa: | | |
| Yli 20-vuotiset havu- metsät | 2.2 | 1.8 | Yli 20-vuotiset havu- metsät | 1.8 | 1.5 |
| Sekametsät | 1.4 | 1.2 | Vesametsät | 0.4 | 0.4 |
| Lehtimetsät | 1.2 | 1.2 | Alle 20-vuotiset istu- tetut metsät | 0.7 | 0.8 |
| Vesametsät | 0.7 | 0.7 | Irlannissa: | | |
| Alle 20-vuotiset istu- tetut metsät | 0.7 | 0.8 | Kaikki metsät | 1.0 | 0.9 |

Englannin ja Skotlannin metsien koko vuotuisesta kasvusta sisältää Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisu (osa II, v. 1926) tietoja, jotka esitetään taulukossa 34.

Taulukko 34. Englannin ja Skotlannin metsien kasvu.

Table 34. Annual growth of forests in England and Scotland.

| Maa — Country | Metsäala, ha <i>Forest area, hectares</i> | Vuotuinen kasvu, m ³ ha:lla <i>Annual growth, cbm. per hectare</i> | Koko vuo- tuinen kasvu, m ³ <i>Total annual growth, cbm.</i> | Kulojen ja lahoamisen kuluttama määrä ynnä hakkautähteet, m ³ <i>Destroyed by fire, decay etc., cbm.</i> | Netto- kasvu, m ³ <i>Net increm- ent, cbm.</i> |
|--|---|--|--|---|---|
| Englanti ja Wales — Eng- land and Wales | 771 700 | 0.85 | 656 000 | 66 000 | 590 000 |
| Skotlanti — Scotland | 468 300 | 1.04 | 487 000 | 47 000 | 440 000 |
| Yhteensä ja keskimäärin — Total and average | 1 240 000 | 0.92 | 1 143 000 | 113 000 | 1 030 000 |

¹⁾ Int. Inst. of Agr.: Forests and Forestry, Rome 1925.

Irlannin metsien kasvusta ei ole yksityiskohtaisia tietoja. Taulukon 33 mukaan on kasvu keskimäärin ha:aa kohden 0.9 m^3 , joten siis koko vuotuinen kasvu olisi $83\,160 \text{ m}^3$. Näin ollen olisi Ison-Britannian metsien nettokasvu n. $1\,100\,000 \text{ m}^3$ vuodessa. — Tästä kasvusta on 60 % arvioitu tulevan havupuiden ja 40 % lehtipuiden osalle.

Vuotuinen hakkaus. V:n 1924 hakkuu nousi kasvua paljon suuremmaksi nim. 1.6 milj. m^3 :iin.¹⁾ Erään toisen arvion mukaan hakkausmäärä oli Englannissa ja Skotlannissa v. 1926 seuraava:

| | |
|--|----------------------|
| Havu-arvopuuta (etup. tav. mäntyä ja lehtikuusta) . | 240 000 m^3 |
| Lehti-arvopuuta (josta n. 50—60 % tammea) | 184 000 » |
| Pientä puuta ja maaseudulla käytettyä kotitarvepuuta . | 170 000 » |
| | 594 000 m^3 |

Tämä arvio on kuitenkin ilmeisesti aivan liian pieni, etenkin sen viimeinen erä, johon sisältyy maaseudulla käytetty tarvepuumäärä. Näin ollen voitaneen aikaisempaa arviota, 1.6 milj. m^3 , pitää oikeampana, joskin hakkausmäärä v:n 1924 jälkeen lienee pienentynyt siitä yksinkertaisesta syystä, että hakattavia metsiä ei enää ole. Suurin osa nykyisestä metsäalasta on nim. taimistoja tai aivan harvoja lehtimetsiä (metsästysmaita).

Irlannissa arvioitiin v. 1916 vuotuinen hakkausmäärä n. $225\,000 \text{ m}^3$:ksi. Nykyisestä hakkausmäärästä taas ei ole tietoa ja edellä mainittu arvio kohdistuu sodan aikaan, jolloin hakkuu oli suurimmillaan. Nykyisen hakkausmäärän täytyy jo olla paljon pienempi, sillä noin suurta hakkausta Irlannin metsät eivät enää kestäisi; sielläkin metsäalueet alkavat olla suurimmaksi osaksi taimistoja ja nuoria metsiä. Irlannin nykyinen hakkausmäärä ei jatkuvasti voi olla ainakaan vuotuista kasvua suurempi. Brittein saarten metsien kulutus olisi siis kaikkiaan n. 1.7 milj. m^3 .

Puutavaran kulutus, tuonti ja vienti. Koska Brittein saarten metsävarat, etenkin asukaslukuun verrattuina, ovat mitättömän pienet, niin omat metsät kykenevät tyydyttämään vain aivan vähäisen osan maan tarpeista. Iso-Britannia onkin sentähden suurin puutavaran ostaja maailman markkinoilla. Jo 1800-luvun alussa Iso-Britannia toi senaikalaisiin oloihin nähden sangen huomattavat määrät puutavaraa, ja sen jälkeen tuonti on säännöllisesti kasvanut, lukuunottamatta muutamia poikkeuksellisia aikoja, kuten maa-

¹⁾ *Forestry Commission: Report on Census of woodlands and Census of Production of Home-grown Timber 1924. London 1928.*

ilmansodan vuosia, niin että tuonti v. 1927 oli jo n. 63 kertaa suurempi kuin keskimäärän vv. 1801—1810.

Seuraavasta asetelmasta ilmenee tarkemmin Ison-Britannian puutavaran tuonti v:sta 1801 v:een 1927. (Tilasto käsittää ainoastaan pyöreän, veistetyn, sahatun ja höylätyn puutavaran, eikä siis puuteoksia eikä paperimassaa).

| | | Tuontimäärä 1 000 m ³ | Tuontiarvo 1 000 £ | Arvo m ³ kohden £ |
|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1801—10 | keskim. v:ssa | 236 | | |
| 1811—20 | » » | 406 | | |
| 1821—30 | » » | 606 | | |
| 1831—40 | » » | 794 | | |
| 1843—52 | » » | 2 644 | | |
| 1853—62 | » » | 3 852 | 9 058 | 2.35 |
| 1863—72 | » » | 5 883 | 12 154 | 2.06 |
| 1873—82 | » » | 8 326 | 16 438 | 1.97 |
| 1883—92 | » » | 9 390 | 15 146 | 1.61 |
| 1893—1902 | » » | 12 454 | 20 527 | 1.64 |
| 1903—1912 | » » | 13 588 | 23 675 | 1.74 |
| 1913—1922 | » » | 9 345 | 40 870 | 4.40 |
| 1922—1927 ¹⁾ | » » | 13 696 | 48 442 | 3.53 |

Näiden määrien lisäksi tuotiin Isoon-Britanniaan vv. 1921—25 keskim. 1 022 000 tonnia puuvanuketta (arvo 10 milj. £) ja 4 984 000 £ arvosta puuteoksia. — Sitäpaitsi Englantiin tuodaan vielä huomattavat määrät metsän sivutuotteita, kuten parkitusaineita, korkkia, hartsia, tärpättiä ja tervaa, joiden vuotuinen tuonti ennen sotaa oli arvoltaan n. 6 milj. £. — Irlannin vapaavaltion viimeaikainen tuonti arvioidaan n. 300 000 m³:ksi ja sieltä taas viedään etupäässä Englantiin vuosittain n. 60 000 m³ puuta.

Englantiin vuosina 1921—25 keskimäärin tuodun puutavaran määrät olivat eri puutavaralajien osuudet seuraavat:

| | |
|----------------------------|--------|
| Sahattua havupuuta | 49.2 % |
| Kaivospölkkyjä | 31.4 » |
| Kovapuuta | 6.0 » |
| Höylättyä tavaraa | 5.0 » |
| Ratapölkkyjä | 4.0 » |
| Veistettyä havupuuta | 3.2 » |
| Muuta | 1.2 » |
| | 100 % |

¹⁾ Maalisk. 31 p:stä 1913 alkaen tilastoon ei enää sisälly Irlannin vapaavaltion tuontia.

Koko puun ja puunjalosteiden nettotuonti v. 1924 pyöreäksi puuksi muunnettuna on laskettu 27.8 milj. m³:ksi. Kun siihen lisätään edellä mainittu kotimainen hakkuu, saadaan koko puun kulutukseksi 29.4 milj. m³, josta oma maa tuotti siis ainoastaan 5.4 %.

Ison-Britannian metsäntuotteiden vienti on verraten vähäinen. Vv. 1921—25 vietiin keskim. vuotta kohden n. 100 000 m³, arvo 1.1 milj. puntaa, sekä puuteoksia n. 2 milj. punnan arvosta.

Eri maiden keskimääräinen osuus Ison-Britannian metsäntuotteiden tuonnissa vv. 1909—13 oli taulukossa 35 osoitetun suuruinen.

Taulukko 35. Eri maiden osuus Ison-Britannian metsäntuotteiden tuonnissa keskimäärin vv. 1909—13.

| M a a | Pyöreä, veistetty ja sahattu puutavara % | Kaivos- pölkkyt % | Tammi % | Puuvanuke % |
|-----------------------|--|-------------------------|------------|----------------|
| Venäjä ja Suomi | 49.3 | 42.9 | — | 7.8 |
| Yhdysvallat | 23.5 | — | 72.3 | — |
| Saksa | 13.1 | — | 7.6 | 6.6 |
| Kanada | 4.9 | — | 3.9 | 3.8 |
| Norja | 3.8 | 4.1 | — | 30.0 |
| Ruotsi | 3.5 | 11.1 | — | 48.5 |
| Ranska | — | 27.8 | — | — |
| Portugali | — | 10.6 | — | — |
| Venäjä | — | — | 10.5 | — |
| Itäv.-Unkari | — | — | 2.9 | — |
| Japani | — | — | 2.3 | — |
| Muut maat | 1.9 | 3.5 | 0.5 | 3.3 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

Eri maiden osuus Ison-Britannian metsäntuotteiden tuonnissa viime aikoina käy ilmi taulukosta 36.

Metsäntuotteiden vienti on tuontiin verrattuna aivan vähäinen; jonkin verran viedään puuteoksia sekä hienoja paperilaatuja yms. Varsinaista puutavaraa vietiin vv. 1928—29 keskim. n. 1 milj. punnan arvosta, ja sekin oli suurimmaksi osaksi jalojen puulajien jälleenvientä.

Kuten taulukoista ss. 184—186 näkyy, on Suomella Ison-Britannian puutavaran hankkijana sangen huomattava asema; faneerin hankkijana sillä on kiistämätön ensi sija, sahatun havupuun hankkijana Suomi niinkään on ollut ensi sijalla aivan viime vuosiin saakka, ja veistetyn havupuun ja kaivospölkkyjen toimittajana se myöskin on aivan ensimmäisiä. Tämähän on kylläkin ilahduttava seikka, mutta toisaalta taulukosta käy selvästi ilmi myöskin Suomen puunjalostusteollisuuden heikkous. Suomi vie, faneeria lukuunottamatta, etupäässä vähimmin jalostettua puutavaraa (sahatavaraa

Taulukko 36. Eri maiden osuus Ison-Britannian met-
Table 36. Imports of wood and paper products into

| Maa Country | Sahattua havupuuta Sawn softwood | | | | | | | | Sahattua Sawn | | | |
|--|-------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | 1926 | | 1927 | | 1928 | | 1929 | | 1926 | | 1927 | |
| | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent |
| Suomi — Finland | 2 132 | 31.6 | 2 428 | 28.5 | 1 714 | 26.0 | 2 007 | 26.9 | 18 | 2.8 | 24 | 3.0 |
| Venäjä — Russia | 1 025 | 15.1 | 1 619 | 19.0 | 1 751 | 26.6 | 2 387 | 32.0 | — | — | — | — |
| Latvia — Latvia | 425 | 6.3 | 621 | 7.3 | 570 | 8.7 | 490 | 6.6 | — | — | — | — |
| Ruotsi — Sweden | 1 254 | 18.7 | 1 306 | 15.3 | 937 | 14.2 | 1 233 | 16.4 | — | — | — | — |
| Norja — Norway | 147 | 2.1 | 195 | 2.3 | 138 | 2.1 | 170 | 2.3 | — | — | — | — |
| Puola ja Danzig — Poland and Danzig | 729 | 10.7 | 1 139 | 13.3 | 386 | 5.9 | 176 | 2.4 | 18 | 2.7 | 36 | 4.5 |
| Saksa — Germany | 55 | 0.8 | 79 | 0.9 | 34 | 0.5 | 14 | 0.2 | — | — | — | — |
| Yhdysvallat — U. S. A. | 254 | 3.7 | 336 | 3.9 | 397 | 6.0 | 422 | 5.6 | 391 | 59.8 | 465 | 58.3 |
| Kanada — Canada | 335 | 5.0 | 471 | 5.2 | 350 | 5.3 | 318 | 4.3 | 83 | 12.7 | 108 | 13.6 |
| Japani — Japan | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | 2.0 | 13 | 1.6 |
| Britt. Itä-Intia — Br. East Indies | — | — | — | — | — | — | — | — | 53 | 8.0 | 47 | 6.0 |
| Ranska — France | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Portugali — Portugal | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Viro — Estonia | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hollanti — Netherlands | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Liettua — Lithuania | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Muut maat — Other countries | 400 | 6.0 | 364 | 4.3 | 308 | 4.7 | 250 | 3.3 | 78 | 12.0 | 104 | 13.0 |
| Yhteensä — Total | 6 756 | 100 | 8 558 | 100 | 6 585 | 100 | 7 467 | 100 | 654 | 100 | 797 | 100 |

| Maa Country | Veistettyä kovapuuta Hewn hardwood | | | | | | | | Kaivos- Mining | | | |
|--|---------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | 1926 | | 1927 | | 1928 | | 1929 | | 1926 | | 1927 | |
| | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent |
| Suomi — Finland | 4 | 3.6 | 4 | 3.3 | 6 | 2.9 | 13 | 6.5 | 526 | 23.5 | 953 | 23.5 |
| Venäjä — Russia | 2 | 1.9 | — | 0.4 | — | — | 2 | 1.0 | — | — | — | — |
| Latvia — Latvia | — | — | — | — | — | — | — | — | 218 | 9.7 | 471 | 11.6 |
| Ruotsi — Sweden | — | — | — | — | — | — | — | — | 90 | 4.0 | 122 | 3.0 |
| Norja — Norway | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Puola ja Danzig — Poland and Danzig | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Saksa — Germany | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Yhdysvallat — U. S. A. | 30 | 29.0 | 20 | 17.6 | 19 | 9.3 | 14 | 7.0 | — | — | — | — |
| Kanada — Canada | 16 | 15.4 | 9 | 8.1 | 14 | 6.9 | 11 | 5.5 | — | — | — | — |
| Japani — Japan | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Britt. Itä-Intia — Br. East Indies | 2 | 2.1 | 2 | 2.0 | 4 | 2.0 | 5 | 2.5 | — | — | — | — |
| Ranska — France | — | — | — | — | — | — | — | — | 888 | 39.6 | 1 612 | 39.7 |
| Portugali — Portugal | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | 0.4 | 102 | 2.5 |
| Viro — Estonia | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hollanti — Netherlands | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Liettua — Lithuania | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Muut maat — Other countries | 49 | 48.0 | 77 | 68.6 | 161 | 78.9 | 155 | 77.5 | 511 | 22.8 | 796 | 19.7 |
| Yhteensä — Total | 103 | 100 | 112 | 100 | 204 | 100 | 200 | 100 | 2 242 | 100 | 4 056 | 100 |

1) Sisältää myöskin tuonnin New Foundlandista.

säntuotteiden ja paperiteollisuustuotteiden tuonnissa.
the United Kingdom from different countries.

| kovapuuta <i>hardwood</i> | | | | Höylättyä puutavaraa <i>Sawn and planed wood</i> | | | | | | | | Veistettyä havupuuta <i>Heven softwood</i> | | | | | | | |
|------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|---|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|---|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| 1928 | | 1929 | | 1926 | | 1927 | | 1928 | | 1929 | | 1926 | | 1927 | | 1928 | | 1929 | |
| m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent |
| 22 | 2.4 | 27 | 3.0 | 53 | 6.1 | 105 | 10.8 | 80 | 9.5 | 91 | 10.2 | 77 | 19.4 | 104 | 22.9 | 106 | 19.2 | 74 | 12.1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 120 | 30.0 | 76 | 16.8 | 160 | 28.9 | 219 | 35.8 |
| — | — | — | — | 530 | 61.8 | 600 | 61.5 | 516 | 61.3 | 515 | 58.0 | 45 | 11.5 | 39 | 8.6 | 74 | 13.4 | 132 | 21.6 |
| — | — | — | — | 242 | 28.3 | 218 | 22.3 | 198 | 23.5 | 241 | 27.2 | 26 | 6.4 | 44 | 9.8 | 59 | 10.7 | 60 | 9.8 |
| 40 | 4.4 | 39 | 4.3 | 3 | 0.3 | 3 | 0.3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 488 | 54.1 | 505 | 55.9 | 6 | 0.6 | 7 | 0.7 | 14 | 1.7 | 15 | 1.7 | 50 | 12.2 | 79 | 17.3 | 93 | 16.8 | 47 | 7.7 |
| 134 | 14.9 | 127 | 14.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | 4.0 | 23 | 5.1 | 11 | 2.0 | 14 | 2.3 |
| 17 | 1.9 | 19 | 2.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 53 | 5.9 | 52 | 5.8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 148 | 16.4 | 135 | 14.9 | 24 | 2.9 | 42 | 4.4 | 34 | 4.0 | 26 | 2.9 | 65 | 16.5 | 88 | 19.5 | 50 | 9.0 | 65 | 10.7 |
| 902 | 100 | 904 | 100 | 858 | 100 | 975 | 100 | 842 | 100 | 888 | 100 | 399 | 100 | 453 | 100 | 553 | 100 | 611 | 100 |

| pölkkyjä <i>timbers</i> | | | | Faneeria <i>Plywood and veneers</i> | | | | | | | | Paino- ja kirjoituspaperia <i>Newsprint and writing paper</i> | | | |
|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--|-------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|--|-------------|---------|-------------|
| 1928 | | 1929 | | 1926 | | 1927 | | 1928 | | 1929 | | 1926 | | 1927 | |
| m ³ - 1000 | Per cent | m ³ - 1000 | Per cent | m ² - sq. f. 1000 | Per cent | m ² - sq. f. 1000 | Per cent | m ² - sq. f. 1000 | Per cent | m ² - sq. f. 1000 | Per cent | ton. | Per cent | ton. | Per cent |
| 640 | 17.2 | 605 | 15.7 | 89 200 | 37.5 | 87 391 | 34.0 | 117 511 | 36.2 | 134 702 | 32.3 | 46 275 | 19.1 | 58 400 | 18.7 |
| — | — | — | — | 14 500 | 6.0 | 25 376 | 9.8 | 36 147 | 11.2 | 76 177 | 18.3 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 31 600 | 13.2 | 31 453 | 12.2 | 35 835 | 11.0 | 53 159 | 12.7 | — | — | — | — |
| 479 | 13.0 | 500 | 13.0 | 1 400 | 0.6 | 955 | 0.4 | 1 213 | 0.4 | 4 239 | 1.0 | 36 616 | 15.1 | 41 100 | 13.2 |
| 110 | 3.0 | 81 | 2.1 | 5 000 | 2.0 | 4 771 | 1.9 | 2 670 | 0.8 | 601 | — | 44 426 | 18.3 | 64 162 | 20.5 |
| — | — | — | — | 40 700 | 17.2 | 45 615 | 17.7 | 69 703 | 18.7 | 64 215 | 15.4 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 10 000 | 4.0 | 10 193 | 4.0 | 14 224 | 4.4 | 22 174 | 5.3 | 16 866 | 7.0 | 16 625 | 5.3 |
| — | — | — | — | 4 000 | 1.7 | 4 835 | 1.9 | 6 873 | 2.1 | 7 851 | 1.9 | 603 | 0.0 | 672 | — |
| — | — | — | — | — | — | 390 | — | 293 | — | 272 | — | 78 183 | 32.5 | 114 616 | 36.6 |
| — | — | — | — | 1 100 | 0.4 | 1 200 | 0.5 | 2 607 | 0.8 | 4 320 | 1.0 | — | — | — | — |
| 1 487 | 40.2 | 1 509 | 39.2 | 1 700 | 0.5 | 3 906 | 1.5 | 7 216 | 2.2 | 11 041 | 2.6 | — | — | — | — |
| 99 | 2.6 | 153 | 4.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 25 600 | 10.7 | 33 092 | 12.8 | 28 988 | 8.9 | 27 121 | 6.5 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 5 000 | 2.0 | 3 878 | 1.5 | 3 866 | 1.2 | 4 484 | 1.2 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 7 500 | 3.1 | 2 600 | 1.0 | 4 192 | 1.3 | 3 604 | 1.0 | — | — | — | — |
| 899 | 24.0 | 1 006 | 26.0 | 2 700 | 1.1 | 1 892 | 0.8 | 1 688 | 0.8 | 3 206 | 0.8 | 19 262 | 8.0 | 17 670 | 5.7 |
| 3 714 | 100 | 3 854 | 100 | 240 000 | 100 | 257 547 | 100 | 324 026 | 100 | 417 166 | 100 | 242 231 | 100 | 313 245 | 100 |

| Maa Country | Kääre- ja pakkauspaperia Wrapping paper | | | | Puuvanuketta valkai- kaistua, kuivaa Pulp, bleached, dry weight | | | | Puuvanuketta valkaise- mat, kuivaa Pulp, unbleached, dry weight | | | |
|--|--|------------------|---------|------------------|---|------------------|--------------|------------------|--|------------------|--------------|------------------|
| | 1926 | | 1927 | | 1926 | | 1927 | | 1926 | | 1927 | |
| | ton. | % Per cent | ton. | % Per cent | 1000 ton. | % Per cent | 1000 ton. | % Per cent | 1000 ton. | % Per cent | 1000 ton. | % Per cent |
| Suomi — Finland | 17 650 | 8.8 | 18 255 | 10.3 | 3.4 | 13.6 | 3.5 | 13.2 | 86.7 | 18.6 | 111.7 | 21.1 |
| Venäjä — Russia | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Latvia — Latvia | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Ruotsi — Sweden | 76 165 | 38.1 | 79 418 | 44.8 | 4.2 | 16.8 | 4.7 | 17.7 | 229.7 | 49.3 | 276.0 | 52.2 |
| Norja — Norway | 34 014 | 17.0 | 33 308 | 18.8 | 11.0 | 44.0 | 12.5 | 47.0 | 76.3 | 16.4 | 67.7 | 12.8 |
| Puola ja Danzig — Poland and Danzig | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Saksa — Germany | 51 921 | 26.0 | 30 495 | 17.2 | 3.7 | 14.8 | 2.8 | 10.5 | 41.8 | 9.0 | 50.7 | 9.6 |
| Yhdysvallat — U. S. A. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Kanada — Canada | 4 365 | 2.2 | 2 243 | 1.3 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Japani — Japan | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Britt. Itä-Intia — Br. East Indies | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Ranska — France | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Portugali — Portugal | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Viro — Esthonia | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hollanti — Netherlands .. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Liettua — Lithuania | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Muut maat — Other coun- tries | 15 550 | 7.9 | 13 458 | 7.6 | 2.7 | 10.8 | 3.1 | 11.6 | 31.8 | 6.7 | 22.6 | 4.3 |
| Yhteensä — Total | 199 665 | 100 | 177 177 | 100 | 25.0 | 100 | 26.6 | 100 | 466.3 | 100 | 528.7 | 100 |

ja kaivospölkkyjä), kun taas esim. Ruotsi ja Norja ovat aivan ensimmäisiä pitemmälle jalostettujen tavaralaatujen (höylätyn sahatavaran sekä paperi- ja selluloosat tuotteiden) viennissä. Tätä seikkaa tarkastellaan lähemmin Suomen puutavarakaupan yhteydessä.

Vaikka Englannin puunjalostusteollisuus metsävarojen niukkuuden takia on muihin teollisuuden haaroihin verraten vähäpätöinen, on siellä kuitenkin eräs tämän teollisuuden ala, nim. paperiteollisuus sangen voimakkaasti kehittynyt. V. 1913 ainoastaan Yhdysvaltain ja Saksan paperiteollisuuden tuotanto oli Englannin tuotantoa suurempi, v. 1927 näiden lisäksi Kanada oli päässyt Englannin edelle; viimeksimainittuna vuonna Englanti oli siis vielä neljännellä sijalla maailman paperin tuotannossa.

Englannin paperin ja pahvin tuotanto sekä osuus koko maailman tuotannosta oli allamainittuina vuosina seuraava:¹⁾

| | | | | | |
|---------------|-----------|--------|-----|---|----------------------|
| V. 1913 | 1 076 000 | tonnia | 9.4 | % | maailman tuotannosta |
| » 1925 | 1 293 000 | » | 7.3 | » | » |
| » 1926 | 1 385 000 | » | 7.5 | » | » |
| » 1927 | 1 522 000 | » | 7.9 | » | » |

¹⁾ Die wirtschaftlichen Kräfte der Welt. Dresdener Bank Berlin 1930.

Vaikka paperin ja pahvin tuotanto onkin näin suuri, ei se kuitenkaan kykene tyydyttämään oman maan tarvetta, vaan tuontiylijäämä on yhä kasvanut.

Koska mahdollisuudet paperipuun saantiin omasta maasta ovat aivan vähäiset, niin Englannin paperiteollisuus käyttää jotenkin yksinomaan ulkomaista puuvanuketta raaka-aineena.

Englannin paperiteollisuus valmistaa etenkin kaikenlaisia hienoja paperilaatuja, joita, samoinkuin pitemmälle jalostettuja paperivalmisteita, viedään maasta verraten suuret määrät, etenkin Englannin alusmaihin ja dominiooneihin (Intiaan, Etelä-Afrikkaan ja Austraaliaan).

Englannin puutavaran tuonnissa herättää huomiota erikoisesti se seikka, että Englanti tyydyttää etenkin havupuutarpeensa melkein yksinomaan Skandinavian maista ja Suomesta, vaikka sillä siirtomaissaan on suuret metsärikkaudet, kaikkiaan yli 500 milj. ha. Siitä huolimatta on näiden maiden puun tuonti Englantiin varsin vähäinen; Kanada tuo jonkin verran lehtipuuta sekä, varsinkin viime aikoina, sanomalehtipaperia, mutta muiden tavaralaatujen tuonnista ei juuri kannata puhuakaan.

Tärkein syy tähän asiintilaan on epäilemättä Englannin siirtomaiden etäisyys. Lähin kanadalainen satama, Halifax, on 2 485 meripeninkulmaa Brittein saarista, ja muiden siirtomaiden metsät ovat vielä kauempana; Länsi-Afrikka 3 500 meripeninkulmaa, Länsi-Intia 6 000, Birma 7 500, Austraalia yli 12 000 ja British Columbia yli 14 500 meripeninkulmaa. Tällaisia matkoja ei raakaa tai ainoastaan vähässä määrin jalostettua puuta kannata kuljettaa. Ainoastaan paperi ja selluloosa sekä valmiit puuteokset voisivat sietää rahtikustannukset, mutta puunjalostusteollisuus on siirtomaissa yleensä vielä sangen kehittymätöntä, ja Kanadassa taas, jossa teollisuus olisi kehittynyt, alkaa oma kulutus olla jo sangen huomattava. Sitäpaitsi siellä on paljon lähempänä suuri kuluttajamaa, Yhdysvallat, joka nielee jotenkin kaiken ylijäämän.

Atlantin puoleisen Kanadan paremmilla liikepaikoilla olevat metsät alkavat myös jo olla sangen pahasti hävitettyjä, niin että niillä ei kohta ole ainakaan Englannille merkitystä muussa suhteessa kuin paperin ja selluloosan hankkijoina. British Columbiasta taas, jossa metsävarat ovat vielä suunnattomat, on parempi liikenneyhteys Itä-Aasian suuriin kulutuskeskuksiin (Kiinaan ja Japaniin) sekä Austraaliaan ja Etelä-Amerikkaan.

Sen lisäksi on huomattava, että Englannin siirtomaista ainoastaan Kanadalla on havupuuta. Muiden siirtomaiden metsät ovat enimmäkseen trooppillisia, niiden olot ovat kehittymättömiä, kulkuneuvot alkeellisia, työväen saanti vaikeata ja metsät useimmiten vaikeapääsyisillä paikoilla, minkä lisäksi niissä on sängen paljon käyttökelvottomia puulajeja, mikä seikka vaikeuttaa puitten hakkausta ja kuljetusta. Tästä johtuukin, että vaikka Englannin siirtomailla Aasiassa, Afrikassa ja Austraaliassa onkin suuret omat metsävarat, näihin maihin kuitenkin viedään havupuuta Euroopan ja Amerikan pohjoisosista.

Niissä siirtomaissa taas, joissa teollisuus- ja liikenneolot alkaisivat olla niin kehittyneet, että metsien käyttö siltä kannalta olisi mahdollinen, kasvaa oma kulutus kehityksen mukana niin nopeasti, että on hyvä, jos ne kykenevät edes omat tarpeensa tyydyttämään (brittiläinen Intia, Austraalia, Uusi Seelanti). Näin ollen ei ole luultavaa, että Englanti vastaisuudessaakaan voi tyydyttää puutavaran tarpeitaan huomattavassa määrin omista siirtomaistaan, vaan sen pääasiallisiksi puutavaran tuojiksi jäänevät edelleenkin Skandinavian maat ja Suomi sekä Venäjä.

Metsätalous Isossa-Britanniassa. Luulisi, että maassa, jossa metsät on hävitetty niin vähiin kuin Isossa-Britanniassa ja Irlannissa, vielä jäljellä olevia metsiä hoidettaisiin mahdollisimman intensiivisesti. Asianlaita on aina näihin asti ollut kuitenkin aivan päinvastainen. Ulkomailta on niin helposti saatu metsäntuotteita, ettei oman maan metsille ole annettu sanottavaa arvoa. Kivihiilikin keksittiin jo niin varhain, ettei metsien häviäminen saanut aikaan polttoaineen puutetta. Mikäli metsiä on hoidettu, on siinä pidetty silmällä pääasiassa kauneutta tai englantilaisten suosimaa urheilumetsästystä ja sen vaatimuksia. Järjestetty metsätalous siinä merkityksessä kuin Keski-Euroopan saksalaisissa maissa on saarivaltakunnassa ollut miltei tuntematon. Väestö on siinä määrin vieraantunut metsistä, että on osoittautunut hyvin vaikeaksi saada edes sivistyneissä piireissä heräämään ymmärtämystä ja harrastusta metsätalouden kohottamispyrintöjä kohtaan.

Tällaisia pyrintöjä on nimittäin sentään ollut olemassa, joskin vasta viime vuosisadan viimeiseltä neljännekseltä alkaen. Ensi aluksi koetettiin saada perustetuksi metsänhoitoyhdistyksiä,¹⁾ kasvattaa metsänhoitomiehiä sekä lisätä valtion mitättömän vähäistä metsänomistusta. Nämä pyrkimykset eivät olleet lähtöisin hallituksesta,

¹⁾ Mainehikas Royal Scottish Arboricultural Society oli perustettu jo v. 1854; v. 1882 perustettiin Royal English Arboricultural Society.

vaan etupäässä Intiasta kotimaahan palanneista englantilaisista metsänhoitomiehistä, eikä niitä hallitus edes mainittavasti tukenut. Jossakin määrin innoittavasti vaikuttivat näihin harrastuksiin ne hyvät tulokset, joihin lukuisain ulkomaalaisten puulajien viljeleminen Brittein saarilla oli johtanut, niin umpimähkäisiä kuin nämä viljelyskokeet olivatkin olleet.

Mitään huomattavaa menestystä ei metsänhoitopyrkimyksillä kuitenkaan ollut eikä varmaan olisi vielä nytkään, ellei maailmansota varsin kouraantuntuvalla tavalla olisi osoittanut brittiläisille metsän häviämisen seurauksia. Varsin pian sodan syttymisen jälkeen puutavaran tuonti saarivaltakuntaan suuresti vaikeutui. Tilanne kävi suorastaan kriittilliseksi Saksan aloitettua helmikuussa 1917 rajoittamattoman sukellussodan, jonka tuhoisimpia seurauksia oli kaivospölkkyjen säännöllisen tuonnin keskeytyminen,¹⁾ mikä vuorostaan pakotti supistamaan kivihiilen tuotantoa. Tilanteen pelastamiseksi käytiin armotta käsiksi kotoihin metsävaroihin, jopa Windsorin puistometsäänkin, jonka keskelle pystytettiin sahalaitos, ja pahin hätä saatiin täten torjutuksi. Jos sota olisi kestänyt vielä yhdenkin vuoden kauemmin, jolloin omat metsävarat jo olisivat ehtineet jokseenkin kokonaan huveta, olisi katastroofi tuskin ollut vältettävissä.

Sodan opetuksien johdosta hallitus asetti jo v. 1916 komitean (»The Forestry Sub-Committee of the Reconstruction Committee») valmistamaan ehdotuksen siitä miten valtakunnan metsätalous parhaiten voitaisiin turvata ja miten sitä oli kehitettävä ottamalla huomioon sodan antamat kokemukset. Tämän komitean mietintö ehdotuksineen valmistui jo seuraavana vuonna. Komitea julistaa ankaran tuomion Ison-Britannian siihen astisesta metsäpolitiikasta, jonka seuraukset maailmansodan aikana tuntuivat erittäin tuhoisina ja jotka varmaan uudistuisivat samanlaisina mahdollisessa uudessakin sodassa samalla kuin tämä järjestelmä oli saattanut valtakunnan rauhan aikanakin puuntarpeensa tyydyttämisessä liian suuressa määrässä riippuvaiseksi vieraista maista. Varsinkin valtakunnan puunsaannin turvaamiseksi mahdollisen vastaisen sodan aikana komitea

¹⁾ Kaivospölkkyjen tuonti oli:

| | 1 000 m ³ | | 1000 m ³ |
|---------------------------|----------------------|------|---------------------|
| Vv. 1909—13 keskim. v:ssa | 4 169 | 1919 | 2 057 |
| 1914 | 3 507 | 1920 | 2 838 |
| 1915 | 3 071 | 1921 | 1 836 |
| 1916 | 2 862 | 1922 | 3 980 |
| 1917 | 1 410 | 1923 | 5 200 |
| 1918 | 995 | 1924 | 4 250 |

piti välttämättömänä laajoja metsittämistoimenpiteitä¹⁾ sekä erityisen valtion metsäviraston perustamista huolehtimaan näiden metsittämissuunnitelmien toteuttamisesta ja yleensäkin metsätalouden edistämisestä.

V. 1919 parlamentti hyväksyi komitean mietinnön ja ehdotusten pohjalle rakentuvan valtakunnan metsälain (Forestry Act), joka sisältää suuntaviivat Ison-Britannian vastaiselle metsäpolitiikalle. Samana vuonna perustettiin tämän lain edellyttämä ylin metsävirasto, Forestry Commission, jonka tehtävänä on huolehtia suunnitelman toteuttamisesta: autiomaiden ostosta ja pakkolunastuksesta valtiolle ja niiden metsittämisestä samoin kuin yksityisten ja yhteisöjen metsittämistöiden avustamisesta, valtion metsäin hallinnosta ja hoidosta, metsätilaston laatimisesta, metsäopetuksesta ja metsätieteellisestä tutkimustoiminnasta ym. Ensi 10-vuotiskaudeksi varattiin metsäkomissionille sen toiminnan aiheuttamien menojen peittämiseksi 3 ½ milj. punnan metsärahasa.

Myöskin Irlannin vapaavaltiossa valtiovalta on ryhtynyt tarmokkaihin toimenpiteisiin metsätalouden kohottamiseksi. Valtio hankkii itselleen autiomaita ja metsittää niitä sekä koettaa edistää yksityistenkin metsänhoitoa.

Kirjallisuutta:

- British Empire Forestry Conference, Canada, 1923. (Emp. For. J. 1923.)
 Forestry in the United Kingdom. Statement prepared by the Forestry Commission for the British Empire Forestry Conference. London 1920.
 Fifth annual report of the Forestry Commissioners. London 1925.
 ROBINSON, R. L.: Forestry in the Empire. (Emp. For. J. 1922 N:o 1.)
 FORBES, A. C.: The development of British forestry. London 1910. (Ref. Z. f. F. u. Jw. 1911. s. 653—.)

¹⁾ Metsitettäväksi ehdotettiin havupuilla n. 800 000 ha, josta 2/3 lähimpien 40 vuoden kuluessa, ja lehtipuilla n. 45 000 ha, josta puolet niinkään 40 vuoden kuluessa. Ensimmäisen 10-vuotiskauden metsittämisohjelma oli seuraava:

| | | | | |
|---|--------------|----------|--------------------|--------------------|
| Valtion | metsitettävä | n, | 70 000 ha | autiomaita |
| Yhtiöiden | » | » | 12 000 | » |
| Yhteisöjen ja yksityisten | » | » | 12 000 | » |
| | | | <u>Yhteensä n.</u> | <u>94 000</u> |
| Sodan aikana hävitettyjä metsiä omistajien uudistettava | | n. | 22 000 | » |
| | | | <u>Yhteensä n.</u> | <u>116 000 ha.</u> |

Uuden metsittämisohjelman päämääränä on saada omat metsät niin laajoiksi ja siihen kuntoon, että valtakunta tulisi toimeen hätätilassa kolme vuotta omilla metsävaroillaan, vaikkapa tuonti kokonaan tyrehtyisi.

- GUILLEBAUD, W. H.: Silviculture of hardwoods in Great Britain. (Forestry 1927 N:o 1. ss. 24—34.)
The Imperial Forestry Institute, Oxford. (Emp. For. J. 1924.)
- MOOS, E., RANKIN, W. M. and SUNSLEY, A.: The Woodlands of England. (The new Phytologist IX, 1907.)
- NEWNHAM, J. H.: Forestry in Great Britain. (T. Tr. J. 1924, N:o 2479.)
- OLIPHANT, F. M.: Forest products research in Great Britain. (Forestry 1927 N:o 1.)
- PETRINI, SVEN: Aktuella frågor inom engelsk skogspolitik. (Skf. T. 1924.)
- PRITCHARD, H. A.: Forestry. (Timber Trade Lectures 1923—1924, T. Tr. J. 1924.)
- SCHLICH, SIR W.:M.: Schlich's Manual of Forestry. Vol. I. Forest Policy in the British Empire. IV Ed. London 1922.
- STEVEN, H. M.: The silviculture of conifers in Great Britain. Forestry 1927 N:o 1.
- STOBART, T. J.: Timber Trade of the United Kingdom. Vol. I. Softwoods. Vol. II. Hardwoods. London 1927.
- TANSLEY, A. G.: Types of British vegetation. Cambridge 1911.

Tanska.

Läntisen Keski-Euroopan maihin luonnonsuhteidensa puolesta läheisesti liittyvä Tanska on pinta-alaltaan 4.3 milj. ha ja sen asukasluku n. 3.5 milj.

V:n 1923 metsänarvioinnin tuloksien mukaan Tanskan metsäala on 323 000 ha, josta n. 122 000 ha saarilla ja 201 000 ha Jyllannissa. — Tanskassa metsäala, päinvastoin kuin useimmissa muissa Euroopan maissa, on viime aikoina huomattavasti lisääntynyt. Vielä viime vuosisadan lopulla Jyllannin niemi oli suurimmaksi osaksi metsätöntä; vaikka se pinta-alaltaan on n. 9/10 koko valtakunnan alasta, oli sen metsäala vain noin puolet valtakunnan metsistä. Sittemmin on laajoja lentohiekka-alueita tai muuten metsättömiä maita istutettu metsälle; v:sta 1881 v:een 1923 valtakunnan metsäala on kasvanut 112 000 ha eli 58 %. Nykyjään maan metsäisyysprosentti on 7.5, ja metsää on asukasta kohden n. 0.1 ha.

Tanskassa on kulttuuri perinpohjin muunnellut maan alkuperäiset maisemat. Alkujaan yleisinä esiintyneet metsät ovat hävinneet melkein jäljettömiin etenkin Jyllannin niemimaalta, ja nykyiset metsät ovat suureksi osaksi ihmisen aikaansaannoksia, joissa puulajikokoomus on alkuperäisestä kokonaan muuttunut. Alkujaan ei Tanskassa ole ollut havupuita ollenkaan, nykyjään taas on havumetsiä jo yli puolet koko metsäalasta (54 %).¹⁾ Tämä johtuu siitä,

¹⁾ Havumetsiä 175 400 ha, lehtimetsiä 146 200 ha, josta 100 000 ha pyökkiä, loput tammea ym. lehtipuita.

että Tanskassa ruvettiin jo aikaisin istuttamaan havumetsiä osaksi havupuun puutteen poistamiseksi, osaksi koska lentohiekkakentillä ja laihimmilla nummilla lehtipuut eivät menestyneet. Näille alueille on istutettu etupäässä vuorimäntyä (*Pinus montana*), joka nykyään peittää 1/6 koko metsäalasta. Muista havupuista mainittakoon tavallinen kuusi ja mänty, lehtikuuset, Douglas-kuusi (*Pseudotsuga Douglasii*) sekä Sitkan kuusi (*Picea sitkaensis*). — Maan yleisin lehtipuu on pyökki. Koska se täällä jo lähentelee pohjoista rajaansa, ei sen kasvu ole niin suuri kuin havupuiden, minkä tähden paljon pyökki-alueita onkin louvutettu havupuille. Tammi, saarni ja tervaleppä ovat pyökin lisäksi yleisiä; myöskin tavataan koivua, jalavaa, lehmusta, haapaa ja pajulajeja.

Tanskan metsistä valtio omistaa 79 600 ha (24.6 %), kunat 8 100 ha (2.5 %) ja yksityiset 235 400 ha (72.9 %).

V. 1878 arvioitiin valtakunnan metsien kokonaiskasvu n. 0.8 milj. m³:ksi, v. 1906 n. 1.0 milj., v. 1912 1.2 ja v. 1923 1.57 milj. m³:ksi, eli siis hyvän joukon suuremmaksi kuin Ison-Britannian ja Irlannin metsäin kasvu yhteensä, vaikka Tanskan metsäin kokonaisala on vain n. 1/4 saarivaltakunnan metsäin alasta. Metsähehtaaria kohden laskettuna on kasvu keskimäärin n. 4.9 m³, mitä koko maan keskimäärää, ottaen huomioon laihat nummet ja lentohiekkaluueet, on pidettävä sangen korkeana. — Vuotuinen hakkaus lienee lähes yhtä suuri kuin kasvukin.

Tanskan asukasluku on kuitenkin niin suuri, etteivät maan omat metsät riitä tyydyttämään puun tarvetta, varsinkin kun melkein puolet on lehtipuumetsiä ja suuri osa havupuumetsistä on vielä taimistoja tai nuoria metsiä. Jo vv. 1865—1870 puutavaran tuonti ylitti viennin 0.38 miljoonalla m³:llä, vuosisadan lopulla 0.71 milj. m³:llä ja vv. 1910—13 0.93 milj. m³:llä. Viime vuosina tuonti on ollut jotenkin samansuuruinen; suurin osa siitä on havupuuta, varsinkin sahattua ja höylättyä puutavaraa.

Tanskan puutavaran tuonnin koko määrästä Suomen osuus on ollut viime aikoina n. 1/3.

Puutavaran viennin määrä on aivan vähäinen, mutta sen arvo on suhteellisen korkea, koska se käsittää pitkälle jalostettua tavaraa.

Myöskin puuvanuketta ja paperia tuodaan maahan melkoiset määrät (v. 1922 puuvanuketta ja selluloosa n. 45 000 tonnia). Näiden tavaroiden tärkeimmät tuontimaat ovat Ruotsi, Suomi ja Norja. Suomi tuo huomattavasti nimenomaan puuvanuketta ja sanomalehtipaperia.

Tanskalaiset ovat jo kauan sitten ymmärtäneet metsän merkityksen ja kehittäneet metsätaloutensa korkealle kannalle. Kun Tanskassa ei ole kivihilttä, sai polttopuun loppumisen pelko metsänhoitoharrastuksen vireille jo 1700-luvun jälkipuoliskolla; ensimmäisen perustuksen antoivat sille Tanskassa, kuten niin monessa muussakin maassa saksalaiset metsänhoitomiehet. Valtion metsätalouden voimaeräisyyttä osoittaa jo sekin, että hoitoalueiden suuruus on vain 1 200—2 000 ha. Utteraa ja uhrautuva metsittämis-toiminta, jota etenkin v. 1866 perustettu *Det Danske Hedeselskab* on Jyllannin nummilla harjoittanut tai tukenut, on viime vuosikymmeninä suuresti lisännyt metsänkasvussa olevaa alaa.

Fär-saaret ja Islanti.

Tanskalle kuuluvat Fär-saaret ovat aivan metsättömät. Islanti lienee muinoin ainakin osaksi ollut metsäin peittämä, mutta nykyään ei varsinaista metsää saarella tavata, vaan pääasiassa ainoastaan koivupensaikkoja (*Betula odorata*), joissa siellä täällä on joukossa jokunen pihlaja ja paju. Metsänviljelysyrityksillä, joita viime aikoina on tehty, on ainakin toistaiseksi ollut varsin vähän menestystä.

Kirjallisuutta:

- DIEDEN, HENRIK: Om skogsförhållandena på Island. (Sk. 1919, ss. 293—300.)
 Ekonomisk Oversigt over vort Skovbrug 1922—1923. (Fr. Sk. og Traem. 1924, ss. 67—97.)
- HELMES, JOHS.: Skovbrug. (Bruun, Daniel: Danmark. Land og Folk. Historisk-topografisk-statistisk Haandbog. Bd. I, Bog II, ss. 175—208.) Kjøbenhavn 1919.
- INGVASON, P. A.: Iceland Forestry. (J. of F. 1924, ss. 149—153.)
- KOFOED-HANSEN, A. F.: Skovvegetation, Skovbrug og Floder paa Island. (Flottnings tidskr. 1913, ss. 222—227.)
- Om Lössjords Forhold til Skovvegetation (Skf. T. 1922, ss. 363—382.)
- LEIVISKÄ, I.: Islannin taloudellisista oloista. Terra 1927.
- MUUS, F.: De nordiska ländernas skogsproduktion och dess framtida utvecklingslinjer. IV. Danmark. (Skf. 1923, ss. 282—297.)
- OPPERMAN, A.: Vort Skovbrug omkring aar 1900. (D. Skf. T. 1919, ss. 259—316.)
- SABROE, AXEL S.: Forestry in Denmark. Kjøbenhavn 1926.

Alankomaat.

Alankomaat käsittävät 3.42 milj. ha:n laajuisen alan Keski-Euroopan alankoa. N. 1/4 koko maasta on merenpintaa alempana olevia marskimaita. Rannikko ulottui muinoin nykyisten Länsi-Friisein saarten paikkeille. Niinpä n. 3/4 Zuider-zeen alasta oli vielä

Rooman valtakunnan aikana maata, mutta jatkuvan hiljaisen maa-perän alenemisen johdosta meren tyrsky vähitellen syövytti rikki rannikkoa suojaavan lentohiekkavallin, tuhoten sen vihdoin 12. ja 13. vuosisadalla niin pahasti että suuri osa maata kaupunkineen ja kylineen muuttui joko kokonaan merenlahdiksi, tahi ns. watteiksi, jotka nousuveden aikana ovat veden vallassa, pakoveden aikana kuivina. Kahden vuosituhannen aikana arvioidaan täten menetetyin 5 800 km² maata. Pato- ja kuivatuslaitosten avulla on kuitenkin 16. vuosisadalta alkaen menetetystä alueesta saatu palautetuksi 3 600 km² ja tätä rauhallista valloitusystyötä jatketaan yhä edelleenkin.

Hollanti on ennen kaikkea maatalous- sekä kauppa- ja liikenne-maa. 30.6 % koko alasta on peltoa, niittyä ja puutarhamaata ja 37.3 % laidunmaata; metsää on vain 7.7 %, loput 24.4 % on tuottamatonta maata (autioita nummia, soita, teitä ym.)

V. 1879 Alankomaiden metsäalaa oli 215 674 ha. Senjälkeen se kasvoi autiomaiden istutuksien johdosta niin, että se v. 1911 oli suurimmillaan, 261 000 ha, josta se taas metsämaiden viljelykseen oton ym. takia alkoi pienentyä. Myöskin maailmansodan aikana vallinneet korkeat puutavaran hinnat ja Alankomaiden edullinen asema sotivien valtojen naapurina aiheuttivat metsien liikahakkausta ja alan vähenemistä. V. 1925 Alankomaiden koko metsäalaa oli 250 229 ha, eli 7.7 % valtakunnan maa-alasta. Asukasta kohden tulee 0.035 ha metsää (asukasluku n. 7.5 milj.).

Metsät sijaitsevat pääasiassa Zuider-zeestä etelään olevissa Gelderlandin, Utrechtin, Nordbrabantin ja Limburgin maakunnissa, joiden metsäisyysprosentti on 14—16 vaiheilla; muissa maakunnissa se on vain 0.4—5.7. Länsi-Friisein saaret ovat suuren tuulisuuden vuoksi aivan metsättömät, ja mantereinkin rannikolla metsä samasta syystä kituu.

V. 1879 oli vain 44 % metsäalasta havumetsien peitossa, mutta metsänviljelys on lisännyt niiden alaa niin, että v. 1925 oli havumetsiä jo 56.6 % metsien alasta. Havumetsien pääpuulaji on tavallinen mänty; rannikolla, missä se ei tuulisuuden vuoksi viihdy, tavataan viljeltynä Itävallan ja Korsikan mäntyjä (*Pinus laricio austriaca* ja *P. l. corsicana*). Lehtimetsät, jotka kasvavat etupäässä tammea, ovat suurimmaksi osaksi vesametsiä, ja niitä käytetään ensi sijassa kuoren (parkitusaineen) ja polttopuun tuotantoon.

Valtio omistaa Alankomaiden metsistä 11 742 ha eli 5 %, kunnat n. 20 000 ha eli 8 %, yhtiöt ja yleiset laitokset 2 500 ha, 1 % sekä yksityiset loput 216 000 ha (86 %).

Alankomaiden metsistä n. 75 000 ha on lehtivesametsiä, joiden varsinainen puuntuotto on aivan minimaalinen. N. 20 000 ha on

järeää lehtimetsää, jossa kasvu on n. 1.5 m³ ha:lla, siis kaikkiaan 30 000 m³. Havumetsien vuotuinen kasvu on arvioitu 3 m³:ksi ha:lla ja 140 000 ha:n alalta 420 000 m³. 13 000 ha on pajua (koripajua), millä alalla kasvu on melkoinen, mutta sen tuotteita ei voitane laskea varsinaiseen puutavaraan kuuluviksi. Näin ollen Alankomaiden metsien koko vuotuinen kasvu olisi 450 000 m³ eli 1.8 m³ ha:lla koko metsäalalla. — Metsien hakkausmäärästä ei ole tietoa, mutta se ei nykyisin todennäköisesti ainakaan ylitä vuotuista kasvua.

Tuonti ja vienti. V. 1925 tuotiin Alankomaihin 485 861 m³ pyöreätä ja veistettyä havupuuta sekä 1 845 442 m³ sahattua havupuuta, lisäksi tuotiin n. 100 000 m³ pyöreätä, veistettyä ja sahattua lehtipuuta sekä n. 20 000 m³ muuta lähemmin luokittelematonta puuta, yhteensä siis n. 2 450 000 m³. Samana vuonna vietiin maasta puuta n. 50 000 m³, mutta tämä oli suurimmaksi osaksi kauttakuluttavaraa. Puuvanuketta tuotiin mainittuna vuonna n. 55 000 tonnia ja vietiin n. 8 000 tonnia. Kaikkien metsäntuotteiden tuonti oli v. 1925 5.5 % koko tuonnin arvosta, vienti ainoastaan 0.7 % koko viennin arvosta.

Suomen metsäntuotteiden viennissä on Alankomailla vanhastaan ollut huomattava sija. Ennen vietiin meiltä tähän maahan paljon ns. Hollannin pelkkoja, nykyjään viedään pääasiallisesti saha- ja paperiteollisuuden tuotteita. Alankomaiden havupuu-sahatavaran tarpeesta Suomi on viime vuosina hankkinut n. $\frac{1}{3}$.

Kirjallisuutta:

- DIEDERICH, EUGEN: Die niederländische Forstwirtschaft. (Fw. Cbl. 1922, ss. 420—424.)
- DISSEL, E. D. VAN: Renseignements Statistiques concernent les Pays-Bas. Rome 1926. (Inst. Int. d'Agr. Actes du I:er Congrès. Vol. II.)
- KONING, M. de: Die Forstwirtschaft in den Niederlanden und ihren Kolonien. (Fw. Cbl. 1925, ss. 706—716, 745—756, 798—804.)
- NIRSCHL: Die Entwicklung der niederländischen Forstwirtschaft und Forstgesetzgebung. (Fw. Cbl. 1923, ss. 315—328.)
- OXHOLM, A. H.: Lumber Market in the Netherlands. Washington D. C. 1925. (U. S. Dept. of Comm. Bureau of Foreign and Domestic Comm. Trade promotion Series N:o 4.)

Belgia.

Myöskin Belgia kuuluu Keski-Euroopan alangon alueeseen, mutta ei kuitenkaan kokonaisuudessaan kuten Alankomaat, sillä Maas- ja Schelde-jokien eteläpuolella oleva osa maata on ylänköä ja vuoristoa. Alanko on samoin kuin Hollannissakin viljavaa ja miltei

kauttaaltaan viljeltyä, kaupunkeja on runsaasti ja niitä yhdistää tiheä rautatieverkosto. Metsää ei tällä alangolla ole juuri laisinkaan, huolellisesti hoidettuja lehtokujia ja puistikoita on sen sijaan lukuisasti. Ardennien pohjoisosien kumpuisissa rintamaissa on rikkaat kivihiili- ja rautamalmivarat, joita Belgia suureksi osaksi saa kiittää siitä, että se on voinut kehittyä huomattavaksi teollisuusmaaksi. Itse Ardennien vuorimaa on Belgian karuinta seutua, laajojen metsien ja soiden peittämää. Belgian metsien pääosa (68.6 %) sijaitseekin juuri täällä »Ylä-Belgiassa», Luksemburgin ja Namurin maakunnissa (edell. metsäisyysprosentti 41, jälkimmäisen 31).

Belgian koko maa-ala on 3.04 milj. ha (Versailles'n rauhassa saadut Eupen ja Malmedyn piirit mukaan luettuina), josta viljeltyä 45 %, metsää 18 %, loput 37 % laidunta ja tuottamatonta maata (autiomaita, soita, teitä ym.) sekä vesiä.

Metsäala on viime vuosisadan jälkimmäiseltä puoliskolta, varsinkin 1880-luvulta alkaen, autiomaiden metsittämisen johdosta lisääntynyt. Niinpä se v. 1866 oli 434 596 ha, v. 1890 477 778 ha ja v. 1910 521 216 ha. Maailmansodan aikana tapahtuneen hävityksen johdosta metsänkasvussa oleva ala jälleen jonkin verran supistui, mutta Eupen ja Malmedyn piirikuntien mukana tuli taas metsiä lisää 31 364 ha. Nämä vähennykset ja lisäykset huomioon ottaen on Belgian nykyinen metsäala arvioitu 551 145 ha:ksi. Kun asukasluku on n. 8 milj., tulee kutakin asukasta kohden ainoastaan 0.07 ha metsää.

Vaikka Belgiassa viljelyskelpoinen maa onkin jo hyvin tarkoin käytetty, on siellä kuitenkin vielä laajat alat — n. 143 000 ha — autiomaita ja soita, jotka sopisivat metsän kasvattamiseen. Metsittämällä kaikki nämä lasketaan Belgian metsäala saatavan kohoamaan lähelle 700 000 ha eli 23 %:iin valtakunnan kokonaisalasta.

Metsistä on n. 31 % havumetsiä, pääasiassa kuusta, paitsi laihoilla mailla, jotka kasvavat mäntyä. Lehtimetsät, joita siis on 69 % metsäalasta, ovat enimmäkseen väli- ja vesametsiä, etenkin tammenkuori-metsää (tammenkuoren vuotuinen tuotanto on n. 30 000 tonnia).

Hoitotavan mukaan Belgian metsät jakautuivat v. 1910 seuraavasti: siemenmetsiä 40.6 %, välimetsiä 38.0 % ja vesametsiä 21.4 %.

Valtio omistaa Belgian metsistä 7.3 %, kunnat ja yhtiöt 33.9 % ja yksityiset 58.8 %. 1800-luvun puolivälin tienoilla valtion metsänomistus pieneni myyntien johdosta huomattavasti, mutta v:sta 1884 alkaen valtio on taas ruvennut hankkimaan lisää metsämaita, etenkin ostamalla autiomaita ja metsittämällä

niitä. Nykyjään valtion omistamat metsät ovat huomattavasti parempia kuin yksityisten.

Belgian metsien vuotuinen kasvu arvioidaan n. 2 100 000 m³:ksi, mihin tulee lisäksi teiden varsilla sekä kanavien ja jokien rannoilla ja puistikoissa kasvavien puiden kasvu, joka on arvioitu 200 000 m³:ksi. — Vuotuinen hakkaus määrä lienee jokseenkin sama kuin kasvukin.

Omien metsien tuotto ei läheskään riitä tyydyttämään maan puuntarvetta, olletikin koska 2/3 metsistä on lehtimetsiä ja yli puolet koko tuotosta pientä puuta. Kaivokset yksinään tarvitsevat vuosittain 1 milj. m³ kaivospölkkyä, josta vain 1/5 saadaan omasta maasta. Tuonti nousi ennen maailmansotaa yli 2 milj. m³:iin, mistä suurin osa oli sahattua havupuuta. Sodan aikana tuonti laski alle miljoonan m³:n, mutta on nyt taas noussut, saavuttamatta kuitenkaan vielä sodanedellistä määrää. V. 1922 tuotiin puuta n. 1 250 000 m³, siitä yli 900 000 m³ sahattua havupuuta. — Vienti on verraten vähäinen, käsittäen etupäässä jalostettuja puuteoksia ja jälleenvientitavaraa. — Puuvanuketta tuotiin v. 1922 n. 120 000 tonnia.

Suomella on sängen huomattava osa Belgian metsäntuotteiden hankkijana. Etenkin saha- ja paperiteollisuustuotteita tuodaan täältä melkoiset määrät.

Kirjallisuutta:

- d'ALVIELLE, FELIX G.: Notes sur l'histoire des forets belges. (Bull. S. C. F. Belgique 1924.)
- DRUMAUX, L.: Forests, hunting and fishing from the economic viewpoint in Belgium. (J. of F. 1925, ss. 670—676.)
- JENTSCH: Wald und Waldwirtschaft in Belgien. (Thr. Forstl. Jb. 70, 1919, ss. 111—130.)

Ranska.

Ranskalle on luonto suonut mitä edullisimman maantieteellisen aseman mahtavan Atlantin valtameren ja vanhan maailman suurimman sisämeren, Välimeren, välissä, jota paitsi tälle maalle on annettu kaikki lauhkean ilmaston parhaat edut. Ei näin ollen ole ihmeellistä, että Ranska jo varhain kohosi korkealle sekä aineellisen että henkisen viljelyksen alalla. Puolet maasta on raivattu pelloiksi ja viinitarhoiksi, vuorityön alalla Ranska on Euroopan kolmas ja ulkomaankaupan alalla koko maapallon kolmas maa. Viime vuosikymmenien

aikana sen edistys on kaikilla aloilla kuitenkin ollut hitaampaa kuin toisten suurvaltojen, ja näyttää siltä, kuin tämän maan kehityksen huippu jo olisi saavutettu.

Ranskan asema Atlantin valtameren ja Välimeren välissä ilmenee selvästi kasvillisuudessa, joka edustaa siirtymisastetta Välimeren maiden subtrooppisesta kasvillisuudesta atlantisen Keski-Euroopan lehtometsäkasvillisuuteen. Maan valtava pääosa kuuluu kuitenkin lehtometsäin alueeseen; varsinainen subtrooppinen kasvillisuus valitsee nimittäin Korsikan saarta lukuunottamatta vain suhteellisen kapealla rannikkoalueella etelässä, jotapaitsi se Rhonen laaksoa pitkin etenee jonkin matkaa pohjoiseen.

Metsäala. Ranskan alkuperäiset metsät on kulttuuri suurimaksi osaksi työntänyt tieltään, tai niitä on suorastaan hävitettykin,¹⁾ ja jäljelle jääneet se on muunnellut melkoisesti entisestään. Vuonna 1912 arvioitiin metsämaiden ala 9 886 700 ha:ksi, ja Versailles'n rauhassa Ranska sai vielä lisää Elsass-Lotringenin, jonka metsäala on 440 594 ha (koko ala 1 452 200 ha). Näin ollen Ranskan nykyinen metsäala olisi 10 327 294 ha. Tästä alasta on kuitenkin 504 692 ha tuottamattomia maita (kallioita, soita ym.), joten varsinaista metsämaata olisi nykyään 9 822 602 ha (17.8 %), mutta vielä siihenkin sisältyy paljon vuoristojen autioiksi hävitettyjä metsämaita. Etenkin maailmansodan aikana hakattiin laajoja aloja puunpulan poistamiseksi, ja taistelualueilla metsiä turmeltui aivan pilalle, niin että nykyisin tuottava metsäala ei ole juuri yli 9 milj. ha:n. — Versailles'n rauhassa Ranskalle myös annettiin 15 vuoden ajaksi ns. Saarimaa, jonka metsät, ENDRESIN mukaan 45 539 ha, toistaiseksi siis ovat myöskin Ranskan määräysvallan alaisia.

¹⁾ Revue des Eaux et Forêts (v. 1914) ilmoittaa metsäalan vaihtelut seuraaviksi:

| | | | |
|------------|---------------|--------|-----------------|
| 1760 | 15 000 000 ha | 28.0 % | koko maa-alasta |
| 1791 | 9 585 000 | » 17.8 | » » |
| 1803 | 9 110 000 | » 17.0 | » » |
| 1827 | 8 940 000 | » 16.7 | » » |
| 1844 | 8 780 000 | » 16.5 | » » |
| 1850 | 8 850 000 | » 16.5 | » » |
| 1908 | 9 980 000 | » 18.7 | » » |
| 1912 | 9 886 700 | » 18.4 | » » |

Varsinkin suuren vallankumouksen aikana ja sen jälkeen, jolloin yksityismetsien käyttöä rajoittavat määräykset poistettiin, hävitettiin paljon metsiä, yksistään vv. 1789—1793 n. 3½ milj. ha:n alalta.

Metsäisyys vaihtelee suuresti Ranskan eri osissa. Metsäisiä ovat ylipäänsä vuoristoseudet,¹⁾ etenkin Vogeesit, niukasti metsiä on taas laajalla keskusylängöllä ja Bretagnen ylängöllä sekä alangoilla ja Englannin-kanaalin ynnä Bretagnen rannikkoseuduilla. Biskajalahden »les landes-» (lande = nummi) nimellä tunnetut alavat rannikkoalueet, yhteensä 1.4 milj. ha, on viime vuosisadan puolivälissä aloitetuilla ojitus- ja metsittämistöillä saatu tuottamattomista rämeiköistä ja hiekkanummista muuttumaan Ranskan metsäisimmiksi seuduiksi. Nämä metsitetyt alueet käsittävät nykyään n. 600 000 ha ja muodostavat maailman laajimman yhtenäisen keinollisesti aikaansaadun metsän. Korsikan metsäisyys on likimain sama kuin Ranskan keskiarvo.²⁾

Metsien puulajikokoomus. Ranskan metsät voidaan jakaa kahteen pääryhmään: tasankojen ja vuoristojen metsiin. Edellisissä ovat vallitsevina lehtipuut, jälkimmäisissä havupuut; Gascognen »landes»-alueen istutettujen metsien pääpuulaji on kuitenkin rannikkomänty (*Pinus maritima*). — Eri puulajien suhteelliset alueet koko metsäalaa verrattuina selviävät seuraavasta:

| Havupuita: | % |
|---|-----|
| Jalokuusi (<i>Abies pectinata</i>) | 7.0 |
| Mänty (<i>Pinus silvestris</i>) | 4.5 |
| Rannikkomänty (<i>Pinus maritima</i>) | 3.0 |
| Kuusi (<i>Picea excelsa</i>) | 3.0 |

¹⁾ Koska vuoristoseutujen osuus Ranskan koko alasta kuitenkin on verraten vähäinen, niin ei niiden osalle tule varsin suurta osaa metsäin kokonaisalasta. HUFFELIN mukaan (vanhan) Ranskan metsäala jakaantui eri korkeusregionien kesken seuraavasti:

| | | | |
|------------------|---------------------------|--------|-------------|
| Tasangolla | (0—400 m. kork. merenp.) | 60.1 % | metsäalasta |
| Ylängöllä | (400—800 » » ») | 19.0 » | » |
| Keskivuoristossa | (800—1 600 » » ») | 19.5 » | » |
| Ylävuoristossa | (yli 1 600 » » ») | 1.4 » | » |

²⁾ Ranskan metsäisimmät departementit ovat (v:n 1908 tilaston mukaan) Landes (metsäisyysprosentti 55.4) ja Gironde (46.2) Biskajalahden rannikolla, Var (49.5) Välimeren rannikolla, Ariège (35.7) Keski-Pyreneillä, Vosges (36.9), Belfort (35.0), Ylä-Elsass (24.3), Ala-Elsass (33.6), Haute Saône (32.5) ja Haute Marne (31.5) koillisessa sekä Jura (33.8) samannimisessä vuoristossa; miltei yhtä metsäisiä kuin 3 viimeksimainittua ovat niiden naapuridepartementit Côte d'Or, Meuse ja Doubs. Metsättöimpiä taas ovat Manche (3.2), Vendée (4.3), Finistère (4.4), Loire-Inferieure (4.5), Côte-du-Nord (4.7), Mayenne (5.8), Deux-Sèvres (6.6), Ille-et-Vitaines (6.6), Morbihan (6.8), Calvados (6.9) ja Maine-et-Loire (7.8), jotka kaikki sijaitsevat Bretagnen niemimaalla tai sen ja sisämaan rajoilla, sekä Seine eli Parisin seutu (3.7) sekä Pas-de-Calais (5.4), Somme (6.5) ja Nord (7.5) Kanaalin koillisrannikolla.

| | |
|--|--------|
| Lehtikuusi (<i>Larix europaea</i>) | 2.0 |
| Aleppo-mänty (<i>Pinus halepensis</i>) | 0.5 |
| Muut havupuut | 8.0 |
| | 28.0 % |

Lehtipuita:

| | |
|---|--------|
| | % |
| Tammi (<i>Quercus sessiliflora</i> ja <i>Q. pedunculata</i>) | 29.0 |
| Pyökki (<i>Fagus sylvatica</i>) | 19.0 |
| Valkopyökki (<i>Carpinus betulus</i>) | 12.0 |
| Ainavihreä tammi (<i>Quercus ilex</i> ym.) | 4.0 |
| Muut lehtipuut | 8.0 |
| | 72.0 % |

Elsass-Lotringenin metsäin pääosa, ENDRESIN mukaan 66.6 %, on niinikään lehtimetsiä (etupäässä pyökkiä ja tammea), 18.2 % metsäalasta kasvaa jalokuusta, 11.3 % mäntyä ja 3.9 % kuusta.

O m i s t a j a n mukaan Ranskan metsäala jakaantuu taulukossa 37 osoitetulla tavalla.

Taulukko 37. Ranskan metsien omistussuhteet.

| Omistaja | Ranska v. 1912 | | Elsass-Lotringen | | Nykyinen Ranska | |
|---|-------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------|-------|
| | ha | % | ha | % | ha | % |
| Valtion metsiä | 1 051 232 | 11.2 | 155 004 ²⁾ | 34.3 | 1 206 236 | 12.3 |
| Kuntain ja julkisten laitosten metsiä .. | 2 107 513 ¹⁾ | 22.4 | 201 387 | 45.4 | 2 308 900 | 23.5 |
| Yksityismetsiä | 6 223 263 | 66.4 | 84 203 | 20.3 | 6 307 466 | 64.2 |
| Yhteensä | 9 382 008 ³⁾ | 100.0 | 440 594 | 100.0 | 9 822 602 | 100.0 |

Valtion metsäin ala oli ennen suurta vallankumousta paljon suurempi kuin nykyään, mutta vallankumouksen aikana ja sen jälkeen valtion jo aiemmin huonot raha-asiat joutuivat yhä kurjemmalle kannalle, ja rahapulan poistamiseksi oli pakko myydä valtion metsiä yksityisille. Yksistään vv. 1791—1795 supistui valtion metsäin ala myyntien johdosta 4 704 917 ha:sta 2 592 706 ha:iin. Vv. 1814—1870 myytiin n. 353 000 ha. 1860-luvulta alkaen on valtion metsänomistusta taas jonkin verran lisätty ostoilla. — Yksityismetsät ovat

- ¹⁾ Niistä valtion valvonnan alaisia 1 872 295 ha
 » » » ulkopuolella 235 218 »
²⁾ Niistä valtion ja kunnan yhteisiä metsiä 16 208 »
³⁾ Tuottamattomat alat (impedimentit) vähennetty pois.

enimmäkseen alaltaan hyvin vähäisiä, joten pienmetsänomistus on omistajien lukumäärän puolesta voitolla suurmetsänomistuksesta.

Yksityismetsien omistajaluokat ovat metsäalan koon mukaan seuraavat:

| | | | | | | | |
|-----------|------------|--------|----------|----|---------|----|----|
| 1 446 000 | omistajaa, | joiden | metsäala | on | alle | 10 | ha |
| 64 000 | » | » | » | » | 10—50 | » | » |
| 10 200 | » | » | » | » | 50—100 | » | » |
| 5 000 | » | » | » | » | 100—200 | » | » |
| 1 500 | » | » | » | » | 200—300 | » | » |
| 700 | » | » | » | » | 300—400 | » | » |
| 400 | » | » | » | » | 400—500 | » | » |
| 710 | » | » | » | » | yli 500 | » | » |

Myöskin Elsass-Lotringenissa metsänomistajien enemmistö on pienmetsänomistajia (alle 10 ha); kokonaismetsäalasta niiden hallussa kuitenkin oli v. 1913 vain 4.8 %.

Metsien kasvu ja kulutus. Ennen maailmansotaa Ranskan metsien vuotuinen kasvu arvioitiin seuraavan suuruiseksi:

Arvopuuta 6 712 156 m³ = 28.6 % (lehtip. 42%, havup. 58%), ha kohden 0.72 m³
 Polttopuuta 16 791 555 » = 71.4 % (» 90 », » 10 »), » » 1.79 »

Yhteensä 23 503 711 m³ = 100 % (lehtip. 75%, havup. 25%), ha kohden 2.51 m³

Kuten huomataan, on arvopuun kasvu sekä absoluuttisesti että prosenttina koko kasvusta ja myöskin ha kohden sangen vähäinen. Vertailun vuoksi mainittakoon, että Saksan metsäin arvopuun kasvu oli v. 1913 49.0 % koko kasvusta ja ha kohden keskim. 2.01 m³. Myös kokonaiskasvu oli keskimäärin ha kohden Saksassa suurempi, nim. 3.36 m³.

Elsass-Lotringenin metsäin kasvu oli v. 1913 (ENDRESIN muk.):

Arvopuuta 787 000 m³ = 50.0 %, ha kohden 1.79 m³
 Polttopuuta 786 000 » = 50.0 %, » » 1.78 »

Yhteensä 1 573 000 m³ ha kohden 3.57 m³

Nykyisen Ranskan (ilman Saarim aluetta) metsäin vuotuinen kasvu olisi näin ollen seuraava:

Arvopuuta 7 499 156 m³ = 29.9 %
 Polttopuuta 17 577 555 » = 70.1 %

Yhteensä 25 076 711 m³ (=2.55 m³ metsäalan hehtaaria kohden).

Tähän summaan tulee vielä lisäksi viljelysmailla, puistoissa ja teiden varsilla kasvavista puista vuosittain saatava puumäärä, joka ennen sotaa arvioitiin 1 milj., jopa 1.8 milj. m³:ksi.¹⁾

Todellisuudessa metsäin kasvu nykyisin kuitenkin on melkoista pienempi, sillä maailmansodassa tuhottiin metsät perinpohjin laajoilta aloilta ja vielä laajemmilla aloilla harjoitettiin hädän pakosta suurta liikahakkausta. Minkään muun maan metsät eivät maailmansodan johdosta joutuneet kärsimään siinä määrin kuin juuri Ranskan. Yli 4 vuoden ajan riehui taistelu Ranskan alueella, vieläpä osaksi sen metsäisimmillä seuduilla. Edestakaisin liikkuva rintama tuhosi sen piiriin sattuneet metsät täydelleen, ja rintaman lähitienoilta kaadettiin metsät suurarmeijain, sekä liittolaisten että Saksan, moninaisiin tarpeisiin. Puun tuonti ulkomailta väheni paljon rauhanaikaisesta, joten Ranskan oli tyydytettävä tavalliset jokapäiväiset puuntarpeensakin pääasiassa omien metsien puulla, olipa sen sitäpaitsi vielä voimiensa mukaan varustettava Englannin kaivoksia kaivospölkkyillä, etenkin vedenalaisen sodan ollessa kiivaimmillaan vuosina 1917 ja 1918. Amerikkalaisen armeijan saavuttua Euroopan mantereelle puuntarve kohosi suurimmilleen, ja sen tyydyttämiseksi oli Amerikasta Ranskan metsiin tuotava myöskin suuria työmiesjoukkoja metsiä kaatamaan.

Välillisesti tai välittömästi sodan johdosta autioitunut metsäala on arvioitu 500 000 ha:ksi (toisten tietojen mukaan vähint. 350 000 ha). Sen ohessa n. 50 km:n levyisellä ja koko rintaman eli n. 400 km:n pituisella vyöhykkeellä on harjoitettu suurta liikahakkausta arviolta 800 000 ha:n suuruisella metsäalalla. Erään v. 1918 tehdyn arvion mukaan ranskalaiset sodan aikana hakkasivat omiin ja liittolaistensa

¹⁾ OXHOLMIN (The French lumber market, Washington D. C. 1925) mukaan oli Ranskan metsien kasvu v. 1923 seuraava:

| | Arvopuuta m ³ | Polttopuuta m ³ | Yhteensä m ³ |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Valtion metsät | 1 060 000 | 1 720 000 | 2 780 000 |
| Kuntain ja yhteisömetset | 1 350 000 | 3 620 000 | 4 970 000 |
| Yksityisten » | 4 600 000 | 12 000 000 | 16 600 000 |
| Elsass-Lotringen | 750 000 | 1 300 000 | 2 050 000 |
| Puistot, tienreunat ym. | | | 1 000 000 |
| | | | <hr/> 27 400 000 m ³ |

Tämä luku on kuitenkin ilmeisesti liian suuri, sillä sama tekijä arvioi sodanaikaisten hävitysten aiheuttaneen 1 300 000 m³:n vuotuisen kasvun vähennyksen. Koska kasvu taas ennen sotaa oli n. 25 milj. m³ (Elsass-Lotringenin metsien kasvu mukaan luettuna), niin kasvu sodan jälkeen ei voi olla tätä lukua suurempi, vaan mieluummin pienempi.

sotatarpeisiin 40 milj. m³, saksalaiset takavarikoivat 7 milj. m³ ja sotaliikkeiden yhteydessä tuhoutui 6 milj. m³. Sodan aiheuttama vähennys vuotuisessa käyttöpuun tuotossa arvioidaan 600 000 m³:ksi ja polttopuun tuotossa 115 000 m³:ksi. Ranskan metsien nykyinen kasvu, siksi kunnes ne ennättävät toipua sodan aiheuttamista häviöyksistä, ei näin ollen voine olla paljonkaan yli 24 milj. m³:n. — Metsien vuotuista kulutusta voitaneen pitää suunnilleen samana kuin kasvuakin.

Tuonti ja vienti. Samaan tapaan kuin useinkin lehtipuuvaltaisissa metsissä on Ranskan metsistäkin suurin osa järjestetty aivan lyhyelle — ainoastaan 30—40 vuoden — kiertoajalle, joten ne tuottavat enimmäkseen vain polttopuuta (70.1 % koko puuntuotosta) ja pientä puutavaraa kuten kaivospölkkyjä yms. Ainoastaan 1/3 metsien alasta on järeän metsän vallassa. Joskin Ranskan metsät paljon suuremmalta osalta kuin muiden läntisen Keski-Euroopan maiden metsät kykenevät tyydyttämään oman maan puuntarpeen, on kuitenkin suurin osa järeätä käyttöpuuta, etenkin havupuuta, tuotava muualta. Taulukosta 38 näkyy Ranskan kaikkien metsäntuotteiden tuonti ja vienti ennen ja jälkeen sodan.

Taulukko 38. Puutavaran tuonti ja vienti.

Vv. 1909—1913.

Vv. 1920—1922.

| Puutavaralaji | Tuonti | | Vienti | | Tuonti | | Vienti | |
|---------------------------------------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|
| | Tonnia | % | Tonnia | % | Tonnia | % | Tonnia | % |
| Pyöreätä puuta ... | 228 758 | 11.1 | 966 009 | 80.3 | 129 832 | 8.6 | 1 061 000 | 73.1 |
| Ratapölkkyjä | 30 414 | 1.5 | 44 331 | 3.7 | 4 375 | 0.3 | 73 367 | 5.0 |
| Paperipuuta | 168 440 | 8.2 | 325 | 0.0 | 20 863 | 1.4 | 591 | 0.0 |
| Sahattua lehtip .. | 53 058 | 2.5 | 11 595 | 0.9 | 15 100 | 1.0 | 14 271 | 1.0 |
| » havup. | 1 277 126 | 61.8 | 53 880 | 4.5 | 1 145 800 | 75.6 | 114 150 | 7.9 |
| Kimpiä ja laatik- kollautoja | 100 068 | 4.8 | 8 197 | 0.7 | 44 608 | 2.9 | 6 259 | 0.4 |
| Polttopuuta | 26 747 | 1.3 | 55 919 | 4.6 | 27 000 | 1.8 | 127 000 | 8.8 |
| Munta puutavaraa | 181 389 | 8.8 | 62 744 | 5.3 | 127 922 | 8.4 | 53 362 | 3.8 |
| Yhteensä | 2 066 000 | 100 | 1 203 000 | 100 | 1 515 500 | 100 | 1 450 000 | 100 |
| | (3 680 000 m ³) | — | (2 140 000 m ³) | — | (2 700 000 m ³) | — | (2 500 000 m ³) | — |
| Puuvanuketta .. | 379 615 | — | 780 | — | 307 750 | — | 285 | — |

Kuten ylläolevasta taulukosta näkyy, on Ranskan tuonti suurimmalta osalta (n. $\frac{3}{4}$) sahatavaraa, kun taas vienti on enimmäkseen pyöreätä tavaraa (kaivospölkkyjä Englantiin, Belgiaan ym.) ja polttopuuta.

Jos tarkastellaan erikseen Ranskan sahatavaran tuontia, joka Suomelle on tärkein, oli se vv. 1927—1929:

| | V. 1927 | | V. 1928 | | V. 1929 | |
|-------------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Suomesta | 76 007 | std. 22.2 % | 88 680 | std. 20.9 % | 92 481 | std. 19.8 % |
| Ruotsista | 73 985 | » 21.6 » | 118 476 | » 28.0 » | 128 831 | » 27.6 » |
| Itävallasta | 65 922 | » 19.4 » | 70 276 | » 16.6 » | 89 035 | » 19.1 » |
| Saksasta | 38 828 | » 11.4 » | 25 625 | » 6.0 » | 21 002 | » 4.5 » |
| Puolasta | 20 000 | » 5.8 » | 19 118 | » 4.5 » | 25 291 | » 5.4 » |
| Romaniasta | 17 000 | » 5.0 » | 24 744 | » 5.8 » | 16 221 | » 3.5 » |
| Muista maista .. | 49 865 | » 14.6 » | 76 926 | » 18.2 » | 94 064 | » 20.1 » |
| | 341 607 std. 100.0 % | | 423 845 std. 100 % | | 466 925 std. 100 % | |

Eri maiden puuvanukkeen vienti Ranskaan näkyy taas taulukosta 39 (v. 1927).

Taulukko 39. Puuvanukkeen tuonti Ranskaan eri maista v. 1927.

| Maa | Mekaanista puuvanuketta | | Kemiallista puuvanuketta | |
|-------------------------|-------------------------|------|--------------------------|------|
| | tonnia | % | tonnia | % |
| Suomi | 42 496 | 24.2 | 21 120 | 10.9 |
| Ruotsi | 105 229 | 60.0 | 89 404 | 46.2 |
| Norja | 21 862 | 12.6 | 8 220 | 4.2 |
| Iso-Britannia | 636 | 0.3 | 227 | 0.0 |
| Saksa | 932 | 0.5 | 27 214 | 14.2 |
| Itävalta | 1 165 | 0.7 | 13 139 | 6.8 |
| Belgia-Luksemburg | 37 | 0.0 | 6 579 | 3.4 |
| Sveitsi | 2 723 | 1.6 | 6 497 | 3.4 |
| Muut maat | 368 | 0.1 | 21 097 | 10.9 |
| Yhteensä | 175 448 | 100 | 193 497 | 100 |

Ranskan puutavaran tuonnin suuremmuus vientiin verraten ennen sotaa oli n. 1.5 milj. m³; mutta jälkeen sodan se on ollut vain n. 200 000 m³. Joskin sodan hävitysten korjauksiin on mennyt suuret määrät puutavaraa, on Ranska koettanut tulla mahdollisimman paljon omillaan toimeen, vieläpä vienti on kasvanut huomattavasti siitä, mitä se oli ennen sotaa. Tuonnin pienuuteen on vaikuttanut frangin heikko ostokyky ja etenkin jalostetulle puutavaralle asetetut korkeat tuontitullit. (Faneeria ei esim. voi Suomesta viedä ollenkaan Ranskaan korkean tullin takia.) Ranska on myöskin koettanut tyydyttää puuntarvettaan mahdollisimman paljon siirtomaitensa avulla. Tuontiylijäämä on aivan viime vuosina kuitenkin jälleen huomattavasti kasvanut.

Samoin kuin Englannilla on Ranskallakin siirtomaissaan laajat metsäalat, arviolta liki 90 milj. ha, mutta niissä ei ole sanottavasti havupuuta, ja kuljetussuhteiden ym. puolesta ne ovat jotenkin yhtä epäedullisessä asemassa kuin Englannin siirtomaatkin. Ranska ei siis voi huomattavammissa määrässä siirtomaidensa metsiin turvautua,

vaan puutavara, etenkin havupuusahatavara, on edelleenkin tuotava ulkomailta. Oman maan metsien tuottoa on samalla kohotettava, missä suhteessa Ranskalla vielä onkin melkoiset kehittymisen mahdollisuudet.

Kirjallisuutta:

- Annuaire général de la France et de l'étranger, 1920—1921 Paris.
ARNOULD, A.: Coupons-nous plus de bois gu'avant la guerre? (R. des E. et F. 1925, ss. 1—15.)
BERTIN, ANDRE: La question forestière coloniale. Paris 1919. (Mission Forestière Coloniale, Vol. 3.)
BOMMER, CH.: Les forêts de la région méditerranéenne en France. (Bull. S. C. F. Belgique 1922.)
DANBRÉE, LUCIEN: Statistique et Atlas des forêts de France I & II. Paris 1912. (Ministère de l'Agriculture, Direction générale des eaux et forêts.)
HUFFEL, G.: Statistique des Forêts d'Alsace et Lorraine. (R. d. E. et F. 1923, ss. 381—385.)
LAFOSSE, HENRY: Les eaux et les bois. Paris 1924.
OXHOLM, A. H.: The French lumber market. Washington D. C. 1925. (U. S. Dept. of Comm., Bureau of foreign and domestic Comm. Trade promotion Series N:o 19.)
PÈRRIN, H.: Tre Foredrag om fransk Skovbrug (D. Skf. T. 1923, ss. 125—163).

Varsinaisen Keski-Euroopan maat.

Varsinaisen Keski-Euroopan valtiot, *Saksa, Luksemburg, Sveitsi, Itävalta, Unkari ja Tšekkoslovakia*, eroavat metsävarojensa suhteen kahdellakin tavalla läntisen Keski-Euroopan valtioista. Ensiksikin edelliset ovat keskimäärin tuntuvasti metsäisempiä ja toiseksi niiden nykyiset metsät ovat suurimmaksi osaksi havumetsiä eivätkä lehtimetsiä kuten jälkimmäisten (Alankomaita ja Tanskaa lukuunottamatta). Unkarissakin, joka nykyisin on varsinaisen Keski-Euroopan ainoa vähämetsäinen maa, oli suhteellisen runsaasti metsiä, ennenkuin se v. 1920 Trianonin pakkosopimuksella supistettiin kolmanneksiksi entisestään.

Saksa.

Saksa on muinoin ollut sankkain metsäin peittämä. Vielä nykyisen ajanlaskun ensi vuosisatoina metsät olivat suurimmaksi osaksi koskemattomia aarniometsiä, joiden jättiläiskokoisia tammia roomalaiset eivät voineet kyllin ihmetellä. (Vert. esim. Pliniuksen kertomuksia). Ainoastaan Pohjanmeren rannikoilla lienee jo silloinkin ollut aukeita nummi- ja suomaita.

Alangoissa lienee enimmäkseen kasvanut lehtimetsiä, joissa tammi ja pyökki olivat pääpuulajeja. Näiden ohessa esiintyivät metsäpuina tervaleppä ja saarni, jotka olivat varsinkin tuoreilla mailla hyvin yleisiä, sekä valkopyökki, vaahtera, jalava ym. Ainoastaan vuoristoissa vallitsivat havupuut, etenkin kuusi, ja lounaassa hopeakuusi.

Nämä laajat metsät kulttuuri on parin vuosituhannen kuluessa vähitellen työntänyt tieltään, niin että metsiä meidän päivinämmetavataan parhaasta päästä vain viljelykseen soveltumattomilla mailla. Nykyiset metsät ovat miltei järjestään kulttuurimetsiä, joissa metsänhoito on muunnellut puulajisuhteet alkuperäisistä osaksi tai kokonaankin toisenlaiseksi. Uudempina aikoina on metsäalan jatkuva väheneminen Saksassa, kuten Ranskassa ja muissakin kulttuurimaissa, päättynyt, onpa se autiomaiden metsittämisen johdosta hieman lisääntynytkin.

Metsäalaa. V. 1878 laskettiin Saksan metsäalaa 13 872 926 ha:ksi ja v. 1913 14 221 172 ha:ksi, joten se 35 vuoden kuluessa oli lisääntynyt 348 246 ha:lla. Osa tästä huomattavasta lisäyksestä saattaa kuitenkin olla vain näennäinen, johtuen tällaisissa

arvioinneissa tavallisista virheellisyyksistä ja epätasaisuuksista. Joka tapauksessa Saksan metsäala on lisääntynyt kysymyksessä olevana aikana, sillä varsinkin Preussissa metsitettiin silloin laajat alat aukeita nummimaita.

Maailemansodan jälkiselvittelyissä Saksa joutui luovuttamaan suuria maa-alueita, ja niiden mukana se menetti myöskin melkoiset metsäalat. ENDRESIN mukaan nämä menetykset olivat seuraavan suuruiset:

| | |
|------------------------|-----------|
| Itä-Preussi | 41 820 ha |
| Länsi-Preussi | 391 798 » |
| Posen | 469 867 » |
| Sleesia | 19 056 » |
| Sleswig-Holstein | 20 235 » |
| Eupen ja Malmedy | 31 364 » |
| Elsass-Lotrigen | 436 347 » |

Yhteensä 1 410 487 ha

Saksan metsien nykyinen ala ja metsien jakaantuminen eri valtioiden kesken ilmenee taulukosta 40.

Taulukko 40. Saksan metsät ja niiden jakaantuminen eri valtioiden kesken, v. 1927 toimitetun tutkimuksen mukaan.

Table 40. Forests in Germany and their distribution among different states according to the investigation carried out in 1927.

| Valtio State | Metsäala, ha Forest area, hectares | Metsäisyys- % Ratio of forests to total land area, per cent | Metsää asu- kasta kohden, ha — Forests per head of population, hectares |
|---|--|--|--|
| Preussi — Prussia ¹⁾ | 7 411 984.6 | 23.5 | 0.19 |
| Baijeri — Bavaria | 2 479 227.1 | 32.4 | 0.33 |
| Saksi — Saxony | 370 082.8 | 24.6 | 0.07 |
| Württemberg — Württemberg ²⁾ | 604 195.0 | 31.0 | 0.23 |
| Baden — Baden | 581 961.0 | 38.6 | 0.25 |
| Thüringen — Thüringen | 386 673.2 | 32.9 | 0.24 |
| Hessen — Hesse | 230 164.7 | 29.9 | 0.17 |
| Hamburg — Hamburg | 1 408.6 | 3.4 | — |
| Mecklenburg-Schwerin — Mecklenburg-Schwerin | 250 514.1 | 19.1 | 0.37 |
| Oldenburg — Oldenburg | 64 575.0 | 10.1 | 0.12 |
| Braunschweig — Brunswick | 109 451.0 | 29.8 | 0.22 |
| Anhalt — Anhalt | 58 453.0 | 25.3 | 0.17 |
| Lippe — Lippe | 30 963.8 | 25.5 | 0.19 |
| Lübeck — Lübeck | 4 035.8 | 13.5 | — |
| Mecklenburg-Strelitz — Mecklenburg-Strelitz ... | 63 891.6 | 21.8 | 0.58 |
| Schaumburg-Lippe — Schaumburg-Lippe | 6 595.3 | 19.4 | 0.14 |
| Yhteensä ja keskimäärin — Total and average | 12 654 176.6 | 27.0 | 0.20 |

¹⁾ Ilman Saarín aluetta. Without Saar region.

²⁾ Württembergin metsäala on otettu v:n 1913 tilaston mukaan, sillä siellä ei toimitettu uutta tutkimusta v. 1927.

Saksan maa-ala oli rauhanneon jälkeen 46 876 111 ha (ilman Saarin aluetta), jonka perusteella laskien koko valtakunnan metsäisyysprosentiksi saadaan 27. Asukasmäärä oli v:n 1925 väenlaskussa 63 178 619, joten kutakin asukasta kohden tulee keskimäärin 0.20 ha metsää.

Kuten eri valtioiden metsäisyysprosenttien suuruudestakin jo voi päätellä, on metsäisyys suurin vuoristoisessa Etelä-Saksassa, jossa luonnonsuhteet ovat asettaneet viljelykselle ahtaammat rajat kuin Pohjois-Saksan laajoilla tasangoilla ja alangoilla. Pohjoista kohden metsäisyys vähenee, ollen heikoin Pohjanmeren ja Itämeren rannikko-seuduilla.

Metsien puulajikokoomus. Saksassa voidaan BORGREVEN mukaan erottaa seuraavat metsäalueet: Pohjois-Saksan mäntyalue, Luoteis-Saksan nummialue, Ala-Reinin-Westfalenin tammialue, Länsi-Saksan pyökkialue, Keski-Saksan kuusialue, Etelä-Saksan jalokuusi- ja kuusialue, Pfalzin pyökki- ja mäntyalue sekä tulvamaalehtimetsäalue, joka käsittää tulvamaita isojen virtain varsilla eri osissa Saksaa. Tämän mukaan olisivat Saksan metsäin pääpuulajeina suurin piirtein: tammi (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*) vähäisellä Ala-Reinin-Westfalenin alueella, pyökki muussa Luoteis-Saksassa (Pommerista aina Odenwaldiin saakka etelässä), jalokuusi Etelä-Saksassa, kuusi Keski-Saksan vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä, mänty Pohjois-Saksan tasangolla, ns. jalojen lehtipuiden sekametsät (tammi, jalava, saarni) tulvamailla. Baijerin Alpeilla esiintyy kuusen ja jalokuusen ohella myös lehtikuusi (*Larix europaea*). — Luontaisten puulajien kokonaislukumäärä on n. 40.

Edellä on mainittu, että Saksan alankojen metsät lienevät ennen olleet suurimmaksi osaksi lehtimetsiä. Sen jälkeen kuin keinollinen metsänuudistus viime vuosisadalla tuli vallitsevaksi metsänuudistustavaksi, ovat havumetsät voittaneet laajalti alaa lehtimetsien kustannuksella,¹⁾ osaksi koska edelliset yleensä ovat rahallisesti kannattavampia (tuottavat enemmän arvopuuta ja antavat suuremmat harvennustulot), osaksi sen vuoksi, että niiden keinollinen uudistaminen on helpompaa; sitäpaitsi ne ovat maaperän suhteen vaatimattomampia kuin jalot lehtipuut. Päävaikuttimena ainakin viime aikoina lienee

¹⁾ Nykyjään lehtimetsät esiintyvät runsaimmin 10. meridiaanin länsipuolella olevassa osassa valtakuntaa, paikoin vallitsevina, paikoin huomattavana vähemmistönä. Mainitun meridiaanin itäpuolella niiden suhteellinen osuus metsäalasta on paljon vähäisempi, eräillä alueilla jopa aivan minimaalinen; Baijerin Ylä-Pfalzissa esim. vain 3.7 % ja Preussin Brandenburgissa 7.3 %.

kuitenkin ollut se, että kuusi (osaksi myöskin mänty) on saanut ennen arvaamattoman menekin ja arvon paperin raaka-aineena (verraten lyhyttä kiertoaikaa käyttäen saa paperipuun kasvatuksella metsästä parhaan taloudellisen tuloksen). Puun, etupäässä siis lehtipuun käyttö polttoaineena on myöskin menettänyt suurelta osalta sen merkityksen, mikä sillä ennen oli. Autiomaiden metsittämiseen on käytettykin melkein yksinomaan havupuita. V:sta 1883 v:een 1927 havu- ja lehtimetsäin suhde on siten muuttunut seuraavasti:

| | v. 1883 | v. 1913 | v. 1927 |
|-------------------|---------------|---------|---------|
| | % metsäalasta | | |
| Havumetsiä | 65.5 | 70.1 | 71.2 |
| Lehtimetsiä | 34.5 | 29.9 | 28.8 |

Saksan metsien puulajikokoomus sekä eri metsätalousmuotojen yleisyys käy ilmi taulukosta 41.

Taulukko 41. Eri puulajien osuus koko metsäalasta sekä eri metsätalousmuotojen suhteellinen yleisyys Saksan tärkeimmissä valtioissa vv. 1913 ja 1927.¹

Table 41. Ratio of different species of trees to total forest area and occurrence of different forest management systems in the main states of Germany.

| Valtio State | Puulaji — Tree species | | | | | | | | | | | | Metsätalousmuoto — Forest management system | | | | | | | |
|---|--|------|-----------------|------|------------------|------|---------------------|------|--------------------------------------|------|--------------------------|------|---|------|--------------------------------------|------|-----------------------|------|--|--|
| | Mänty Pine | | Kuusi Spruce | | Jalokuusi Fir | | Lehtikuusi Larch | | Havumetsiä ²⁾ Conifers | | Lehtimetsiä Hardwoods | | Siemenmetsiä High forests | | Välimetsiä Coppice with standards | | Vesametsiä Coppice | | | |
| | % metsäalasta — Ratio to total area, per cent. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | 1913 | 1927 | | |
| Preussi — Prussia .. | 58.1 | 54.5 | 12.9 | 15.2 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 71.5 | 70.4 | 28.5 | 29.6 | 92.0 | 91.8 | 1.9 | 2.8 | 6.1 | 5.4 | | |
| Baijeri — Bavaria .. | 32.4 | 32.5 | 39.6 | 40.8 | 5.4 | 5.1 | 0.5 | 0.5 | 77.9 | 79.2 | 22.1 | 20.8 | 91.1 | 91.9 | 5.9 | 5.3 | 3.0 | 2.8 | | |
| Württemberg — Württemberg | 9.2 | 9.2 | 41.6 | 41.9 | 12.9 | 12.9 | 0.3 | 0.3 | 64.0 | 64.2 | 36.0 | 35.8 | 94.4 | 95.4 | 5.2 | 4.2 | 0.4 | 0.4 | | |
| Baden — Baden | 13.2 | 12.9 | 28.0 | 29.9 | 13.3 | 14.0 | 0.4 | 0.5 | 54.9 | 57.4 | 45.1 | 42.6 | 85.3 | 89.5 | 8.2 | 6.2 | 6.5 | 4.3 | | |
| Saksi — Saxony | 26.4 | 25.2 | 62.6 | 63.6 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 89.4 | 89.6 | 10.6 | 10.4 | 93.3 | 94.2 | 2.8 | 3.4 | 3.5 | 2.4 | | |
| Mecklenburg-Schwerin — Mecklenburg-Schwerin | 60.1 | 60.0 | 4.3 | 5.4 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 65.0 | 66.2 | 35.0 | 33.8 | 90.6 | 90.8 | 2.0 | 1.4 | 7.4 | 7.8 | | |
| Hessen — Hesse | 34.4 | 35.2 | 14.8 | 16.7 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 49.8 | 52.7 | 50.2 | 47.3 | 93.8 | 96.1 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 3.9 | | |
| Koko Saksa — Total Germany | 45.5 | 43.7 | 21.5 | 24.6 | 2.9 | 2.5 | 0.2 | 0.2 | 70.1 | 71.2 | 29.9 | 28.8 | 91.1 | 92.1 | 3.8 | 3.5 | 5.1 | 4.4 | | |

¹⁾ V:n 1913 numerot ENDRESIN mukaan, v:n 1927 tiedot teoksen *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1929* mukaan.

²⁾ Tähän sarakkeeseen sisältyy pienet alat muitakin havupuita kuin erikseen mainitut.

Kuten taulukosta havaitaan, on kysymyksessä olevana aikana tavallisen kuusen osuus kasvanut varsin huomattavasti kaikissa valtioissa, samoin kuin havupuiden yhteinen osuuskin, vaikkakin toisten havupuiden osuudet ovat jonkin verran pienentyneet. Suoranaisena seurauksena tästä havupuiden lisääntymisestä johtuu myöskin, että siemenmetsät ovat voittaneet alaa väli- ja vesametsien kustannuksella.

Kuten ylläolevasta nähdään, oli Saksan metsäalasta v. 1927 mäntymetsiä 43.7 % ja lähes 1/4 kuusimetsiä. Mänty on verrattomasti levinnein puulaji Pohjois-Saksassa, kuusi taas Etelä-Saksassa. Jalokuusella on huomattava osuus metsäalasta vain Badenissa ja Württembergissä sekä Ala-Baijerissa. Lehtipuista on pyökki levinnein, sen jälkeen tammi.¹⁾ Preussissa viimeksimainittu on pyökkiä yleisempi.

Kuten ylempänä esitetyt numerot osoittavat, on metsätaloudenmuodoista siemenmetsätalous vallitsevana, mikä tietysti on luonnollista jo havumetsäin yleisyyden vuoksi. Välimetsiä tavataan etupäässä Etelä-Saksassa, vesametsiä taas sekä etelässä että pohjoisessa, runsaimmin kuitenkin lännen puolella.

Metsien omistussuhteista taulukko 42 antaa yleiskuvan.

Taulukko 42. Metsien omistussuhteet Saksan eri valtioissa, v. 1913.²⁾
Table 42. Ownership of forests in different states of Germany, in 1913.

| Valtio — State | Valtion ja kruunun metsiä State and Crown forests | Kunnallis- metsiä Communal forests | Säätiömetsiä Institutional forests | Yhteisö- metsiä Association forests | Yksityismetsiä Private forests |
|--|--|---|--|--|-----------------------------------|
| | | | | | |
| Preussi — Prussia | 33.5 | 13.2 | 1.3 | 2.6 | 49.4 |
| Baijeri — Bavaria | 34.0 | 12.6 | 2.0 | 0.8 | 50.6 |
| Saksi — Saxony | 47.1 | 6.4 | 3.3 | 0.1 | 43.1 |
| Württemberg — Württemberg | 32.2 | 30.6 | 2.4 | 1.4 | 33.4 |
| Baden — Baden | 18.1 | 43.7 | 3.2 | 0.5 | 34.5 |
| Hessen — Hesse | 31.1 | 36.0 | 0.3 | 0.9 | 31.7 |
| Thüringenin valtiot — Thuringen | 50.2 | 14.4 | 1.3 | 3.9 | 30.2 |
| Mecklenburg-Schwerin — Mecklenburg- Schwerin | 42.8 | 10.0 | 5.0 | 0.1 | 42.1 |
| Mecklenburg-Strelitz — Mecklenburg-Stre- litz | 67.7 | 7.1 | 0.4 | — | 24.8 |
| Oldenburg — Oldenburg | 41.9 | 10.7 | 0.5 | — | 46.9 |
| Braunschweig — Brunswick | 73.0 | 1.0 | 0.2 | 17.0 | 8.8 |
| Anhalt — Anhalt | 76.5 | 2.2 | 1.4 | — | 19.9 |
| Koko Saksa — Total Germany | 34.7 | 16.1 | 1.6 | 2.1 | 45.5 |

¹⁾ Pyökkiä ym. »kuvia» lehtipuita (vaahteraa, saarnea, jalavaa) kasvoi v. 1927 13.2 % metsäalasta, tammisiemenmetsää 5.3 % ja tammivesametsää (kuorimetsää) 1.8 %, koivua, haapaa, leppää ym. »pehmeitä» lehtipuita 2.4 % metsäalasta.

²⁾ Omistussuhteista ei ole uudempaa tilastoa ollut saatavissa.

Taulukosta nähdään, että lähes puolet Saksan kokonaismetsäalasta v. 1913 oli yksityismetsiä ja hiukan yli 1/3 valtionmetsiä. Myöskin kunnallismetsät ovat huomattavasti edustetut, säätiö- ja yhteisö-metsiä sitävastoin on varsin vähän. Omistusolot poikkeavat toisistaan eri osissa valtakuntaa, mutta johtavissa valtioissa, Preussissa ja Baijerissa, joiden metsäala yhteensä on yli 3/4 valtakunnan kokonaismetsäalasta, ne ovat jotakuinkin yhtäläiset ja vastaavat myös samalla suunnilleen koko valtakunnan keskimääriä. Saksan suurten pakollisten alueluovutusten johdosta eri omistajaryhmien prosenttiluvut ovat nykyään Preussissa sekä koko valtakunnassa jossakin määrin erilaiset kuin taulukossa esitetyt; ainakin lienee valtionmetsäin osuus jonkin verran pienentynyt, sillä noin puolet Preussin menettämästä suuresta metsäalasta oli valtionmetsiä. Z. f. F. u. Jw:n mukaan (v:ilta 1924) olisivat koko Saksan metsien omistussuhteet rauhan jälkeen: valtionmetsiä 33 %, kunnallis-, säätiö- ja yhteisö-metsiä 20 % sekä yksityismetsiä 47 %.

Metsätalouksien suuruussuhteita sekä sitä seikkaa, missä määrin metsätaloutta harjoitetaan maatalouden yhteydessä, valaisee taulukko 43.¹⁾

Taulukko 43. Saksan metsätalouksien suuruussuhteet.

| Metsäalan suuruus | Metsätalouksien lukumäärä | | Itseisiä metsätalouksia % | | Maatalouden yhteydessä olevia metsä- talouksia % | | Metsäala | | | |
|----------------------|------------------------------|---------|---------------------------------|------|--|------|--------------------------|------------|-----------------------|-------|
| | | | | | | | ha | | % koko metsäalasta | |
| | 1907 | 1925 | 1907 | 1925 | 1907 | 1925 | 1907 | 1925 | 1907 | 1925 |
| < 2 ha | 561 420 | 474 188 | 1.0 | 1.2 | 99.0 | 98.8 | 378 001 | 343 887 | 3.1 | 2.8 |
| 2—20 » | 335 725 | 320 111 | 2.2 | 2.1 | 97.8 | 97.9 | 1 959 243 | 1 805 909 | 15.8 | 15.0 |
| 20—100 » | 31 106 | 28 837 | 16.7 | 16.5 | 83.3 | 83.5 | 1 246 981 | 1 122 926 | 10.0 | 9.4 |
| 100—200 » | 4 936 | 4 784 | 44.8 | 44.8 | 55.2 | 55.2 | 701 019 | 672 008 | 5.7 | 5.6 |
| 200—500 » | 4 081 | 4 198 | 44.9 | 46.4 | 55.1 | 53.6 | 1 277 833 | 1 302 162 | 10.3 | 10.8 |
| 500—1 000 » | 1 455 | 1 509 | 45.3 | 46.5 | 54.7 | 53.5 | 1 011 633 | 1 051 700 | 8.2 | 8.8 |
| 1 000—2 000 » | 1 001 | 936 | 53.9 | 48.8 | 46.1 | 51.2 | 1 421 149 | 1 328 003 | 11.5 | 11.1 |
| 2 000—5 000 » | 988 | 990 | 61.4 | 56.7 | 38.6 | 43.3 | 3 100 305 | 3 085 922 | 25.0 | 25.6 |
| 5 000 < | 186 | 192 | 54.8 | 42.2 | 45.2 | 57.8 | 1 288 357 | 1 312 592 | 10.4 | 10.9 |
| | 940 898 | 835 745 | 2.6 | 2.7 | 97.4 | 97.3 | 12 384 521 ²⁾ | 12 025 109 | 100.0 | 100.0 |

Lukumäärän suhteen siis aivan pienet metsätaloudet ovat valtava enemmistönä, mutta kokonaismetsäalasta niiden yhteinen osuus

¹⁾ Teoksen *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1929* mukaan. V. 1907 koskevat luvut on laskettu Saksan nykyistä alaa vastaaviksi. Saarimaa aluetta ei ole otettu laskuissa huomioon.

²⁾ Metsien yhteinen ala ei käy aivan yksiin v:n 1927 tilaston kanssa. Ero johtunee tällaisissa tilastoissa aina ilmenevistä epätasaisuuksista.

Taulukko 44. Saksan metsien ikäluokkasuhteet, v. 1913.

Table 44. Age classes in German forests, 1913.

| Puulaji Species of tree | Ikäluokat — Age classes | | | | | | Paljaita aloja Open areas | | Yhteensä Total |
|---|----------------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------------------|--------------------------|-------------------|
| | yli 80 v. over 80 years | | 41—80 v. y. | | 1—40 v. y. | | hectares | per cent | |
| | hectares | per cent | hectares | per cent | hectares | per cent | | | |
| Tammi — Oak | 203 082 | 30.2 | 199 268 | 29.7 | 260 943 | 38.8 | 8 400 | 1.3 | 671 693 |
| Koivu, leppä, pop- peli ym. — Birch, alder, poplar etc. | 17 656 | 7.1 | 87 568 | 35.3 | 132 475 | 53.3 | 10 585 | 4.3 | 248 284 |
| Pyökki ym. kovat lehtipuut — Beech and other hardwoods | 705 461 | 41.0 | 604 735 | 35.2 | 400 059 | 23.3 | 9 558 | 0.5 | 1 719 813 |
| Lehtipuut yhteensä — Total hardwoods | 926 199 | 35.1 | 891 571 | 33.8 | 793 477 | 30.0 | 28 543 | 1.1 | 2 639 790 |
| Mänty — Pine | 908 319 | 15.8 | 2 081 189 | 36.1 | 2 592 789 | 45.0 | 177 926 | 3.1 | 5 760 223 |
| Kuusi — Spruce | 376 634 | 13.6 | 911 390 | 33.0 | 1 398 805 | 50.6 | 76 226 | 2.8 | 2 763 055 |
| Jalokuusi — Fir | 115 116 | 34.8 | 100 410 | 30.4 | 108 910 | 32.9 | 6 128 | 1.9 | 330 564 |
| Lehtikuusi — Larch | 2 542 | 10.9 | 8 497 | 36.5 | 12 052 | 51.8 | 192 | 0.8 | 23 283 |
| Havupuut yhteensä — Total conifers ... | 1 402 611 | 15.8 | 3 101 486 | 35.0 | 4 112 556 | 46.3 | 260 472 | 2.9 | 8 877 125 |
| Koko Saksa — Total Germany | 2 328 810 | 20.2 | 3 993 057 | 34.7 | 4 906 033 | 42.6 | 289 015 | 2.5 ¹⁾ | 11 516 915 |

Taulukko 45. Saksan metsien hakkaus talous-

Table 45. Cut in German forests,

| Valtio — State | Metsäala, 1000ha Forest area, 1000 hectares | | Arvopuuta (Nutzderholz) ²⁾ Timber cut | | | |
|--|---|----------------------------------|---|--|------------------------|--|
| | Lehti- metsiä Hard- woods | Havu- metsiä Coni- fers | Lehtipuuta Hardwoods | | Havupuuta Conifers | |
| | | | m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare | m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare |
| Preussi — Prussia | 2 195 | 5 217 | 2 147 539 | 1.0 | 11 759 807 | 2.3 |
| Baijeri — Bavaria | 517 | 1 962 | 330 201 | 0.6 | 4 227 396 | 2.2 |
| Württemberg — Württemberg | 216 | 388 | 140 555 | 0.6 | 1 522 831 | 3.9 |
| Baden — Baden | 248 | 334 | 211 216 | 0.9 | 1 487 611 | 4.5 |
| Saksi — Saxony | 39 | 331 | 27 828 | 0.7 | 684 267 | 2.1 |
| Mecklenburg-Schwerin — Mecklenburg- Schwerin | 84 | 166 | 107 820 | 1.3 | 241 352 | 1.5 |
| Hessen — Hesse | 109 | 121 | 76 311 | 0.7 | 354 247 | 2.7 |
| Koko Saksa yhteensä ja keskimäärin — Germany, total and average | 3 644 | 9 010 | 3 364 798 | 0.9 | 21 571 494 | 2.4 |

¹⁾ Tilastossa on otettu huomioon ainoastaan siemenmetsät ja niistäkin ilmeisesti vain puhtaat metsiköt, koska yhteenlaskettu ala on pienempi siemenmetsien kokonaisalaa v. 1913. (91.1 % 14 225 000 ha:sta).

²⁾ Teoksen Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1929 mukaan.

³⁾ Saksalaisten »Derbholz» käsittää kuorineen mitatun runkopuun kanto-leikkauksesta 7 sm:n latvaläpimittaan saakka.

⁴⁾ Joskin suurimmassa osassa Saksaa puu käytetään niin tarkkaan, että oksat ja kannotkin tulevat käytäntöön, ei tätä kanto- ja oksakuutiota seuraa-

on kuitenkin varsin vähäinen. Lähes 3/4 kokonaismetsäalasta muodostavat suuruusluokat 100 ha:sta ylöspäin, siis metsätaloudet, joiden Saksan hyvissä menekkioloissa kannattaa palkata oma ammattimies — 500 ha:sta ylöspäin useimmiten jo metsänhoitajakin — mikä seikka epäilemättä huomattavasti vaikuttaa metsänhoidon yleiseen tasoon.

Metsien ikäluokkasuhteet. Saksan metsien ikäluokkasuhteet, vallitsevan puulajin mukaan ryhmitellen, käyvät ilmi taulukosta 44.

Kuten taulukosta näkyy, ovat lehtimetsien, etenkin tammen, ikäluokkasuhteet sangen tasaiset. Pyökin verraten pieni nuorin ikäluokka osoittaa, että näitä metsiä ei ole viime aikoina paljon uudistettu, vaan ne on muutettu havumetsiksi. Sama seikka ilmenee vielä selvemmin havupuiden ikäluokkasuhteista. Niiden, etenkin kuusen ja lehtikuusen, nuorin luokka on verraten suuri. Havupuiden pieni vanhin ikäluokka osoittaa myös, ettei havumetsissä paljon käytetä 80 vuotta pitempiä kiertoaikoja.

Metsien kasvu ja hakkausmäärä. Saksan metsien kasvusta ei ole mitään pätevää ja yhtenäistä tilastoa. Koska Saksan metsä-

vuonna 1926/27 (1 p:stä kesäk.—31 p:ään toukok.)²⁾

1926/27 (June 1st—May 31st).

| Polttopuuta (Brennderholz) ²⁾ Firewood | | | | Runkopuuta (Derbholz) yhteensä | | | | | | Kantopuuta ja oksia, m ³ <i>Stamp and fagot wood, cbm.</i> |
|--|--|------------------------|--|--------------------------------|--|------------------------|--|--------------------------------------|--|---|
| Lehtipuuta Hardwood | | Havupuuta Conifers | | Lehtipuuta Hardwood | | Havupuuta Conifers | | Lehti- ja havu- puuta — All woods | | |
| m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare | m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare | m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare | m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare | m ³ cbm. | m ³ ha kohden cbm. per hectare | |
| 4 700 466 | 2.1 | 5 037 896 | 1.0 | 6 848 005 | 3.1 | 16 797 703 | 3.3 | 23 645 708 | 3.2 | 3 837 106 |
| 981 388 | 1.9 | 2 154 795 | 1.1 | 1 311 589 | 2.5 | 6 382 190 | 3.3 | 7 693 779 | 3.1 | 1 267 063 |
| 530 884 | 2.5 | 406 894 | 1.0 | 671 439 | 3.1 | 1 929 725 | 4.9 | 2 601 164 | 4.3 | 493 464 |
| 860 805 | 3.5 | 547 088 | 1.6 | 1 072 021 | 4.4 | 2 034 699 | 6.1 | 3 106 720 | 5.3 | 803 571 |
| 32 514 | 0.8 | 201 410 | 0.6 | 60 342 | 1.5 | 885 677 | 2.7 | 946 019 | 2.6 | 224 337 |
| 229 660 | 2.7 | 166 479 | 1.0 | 337 480 | 4.0 | 407 831 | 2.5 | 745 311 | 3.0 | 125 219 |
| 372 127 | 3.4 | 147 700 | 1.2 | 448 438 | 4.1 | 501 947 | 3.9 | 950 385 | 4.1 | 273 937 |
| 8 221 849 | 2.3 | 9 026 963 | 1.0 | 11 586 647 | 3.2 | 30 598 457 | 3.4 | 42 185 104 | 3.3 | 47 457 876 |

vassa kuitenkin oteta huomioon sen takia, että muiden maiden metsätilastossa se ei koskaan esiinny. Jotta eri maita koskevat numerot saataisiin edes jossakin määrin verrannollisiksi, otetaan siis yleensä huomioon vain »runkopuu». Paitsi kanto- ja oksapuuta tuottavat Saksan metsät vielä 37 459 m³ tammenkuorta (parkitukseen) ja 28 194 m³ koripajuja. Näitä määriä ei myöskään lasketa varsinaiseen puuntuottoon, enempää kuin niitäkään puumääriä, jotka saadaan niittyjen, tienvarsien ja puutarhojen puista.

talous on sangen korkealla tasolla ja ainakin kaikissa julkisten laitosten sekä suuremmissa yksityisten omistamissa metsissäkin noudatetaan kestävänsä metsätalouden periaatteita, voitaneen otaksua, että metsien kasvu korvaa suunnilleen niiden kulutuksen.

Hakkaus talousvuonna 1926/27 ilmoitetaan taulukossa 45 osoitetun suuruiseksi.

Kuten taulukosta havaitaan, vaihtelee hakkausmäärä eri valtioissa melkoisesti. Suurin se on Badenissa, keskimäärin 5.3 m³ ha kohden, pienin taas Saksenissa, 2.6 m³ ha:lla. Koko Saksan metsien hakkaus on keskimäärin 3.3 m³ ha kohden.

Metsien hakkaus vaihtelee omistajien mukaan, kuten taulukosta 46 huomataan:¹⁾

Taulukko 46. Hakkausmäärät eri omistajaryhmien metsissä.

| Omistajaryhmä | % valtakunnan metsäin | | | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | alasta | arvopuun hakkausmäärästä | runkopuun hakkausmäärästä | kokonaishakkausmäärästä |
| Valtionmetsät | 34.7 | 50.8 | 46.8 | 44.9 |
| Kunnallismetsät | 16.1 | 13.6 | 16.0 | 17.6 |
| Säätiömetsät | 1.6 | 2.0 | 1.9 | 1.9 |
| Yhteisömetsät | 2.1 | 0.9 | 1.3 | 1.6 |
| Yksityismetsät: | | | | |
| fideikomissimetsät | 11.8 | 14.4 | 13.5 | 13.2 |
| muut yksit. metsät | 33.7 | 18.3 | 20.4 | 20.8 |

Valtion, säätiö- ja fideikomissimetsäin osuus valtakunnan metsäin hakkausmäärästä on siis suurempi kuin niiden osuus kokonaismetsäalasta, kunnallismetsäin osuus on jotenkin suhteellinen niiden alaan, mutta yhteisö- ja varsinkin tavallisten yksityismetsäin hakkaus on paljon pienempi kuin niiden osuus metsäalasta. Valtion, säätiöiden ja fideikomissien metsät ovat yleensä suuremmissa, yhtenäisissä lohkoissa ja niillä voimaperäinen metsätalous on pääpyrkimyksenä, kun taas talonpojilla metsätaloudelliset harrastukset ovat sivuasiana, eikä heidän kannata pienien metsäpalstojen hoitamista varten ammattimiestäkään palkata.

Puunjalostusteollisuus, kuten Saksan teollisuus yleensäkin, on erittäin korkealle kehittynyt. Vaikka Saksan metsät eivät voikaan tyydyttää täydelleen kotimaista kulutusta, on maa korkealle kehittyneen puunjalostusteollisuutensa avulla päässyt niin pitkälle, että ulkoa tuodaan melkein yksinomaan vain tämän teollisuuden raaka-ainetta tai puolivalmisteita ja jotenkin koko jalostus toimitetaan kotimaassa, riittääpä puunjalostusteollisuuden tuotteita ulkomaillekin vietäväksi.

¹⁾ ENDRESIN mukaan. Luvut kohdistuvat v:een 1913.

Etenkin paperiteollisuus on Saksassa niin voimakas, että sitä kannattaa hiukan lähemmin tarkastella.

V. 1913 Saksa oli sekä puuvanukkeen että paperin ja pahvin valmistuksessa toisella sijalla maailmassa; ainoastaan Yhdysvaltain vastaavat tuotantomäärät olivat Saksan tuotantoa suuremmat. V. 1927 Saksa oli puuvanukkeen valmistuksessa jäänyt neljännelle sijalle — Kanada ja Ruotsi olivat menneet sen edelle — mutta paperin valmistuksessa se oli yhä edelleenkin toisella sijalla. Ei edes Kanadan suunnattomasti kasvanut paperiteollisuus ollut kyennyt menemään Saksan ohi.

Saksan puuvanuke- ja paperiteollisuuden kehitys ajanjaksona 1913—1927 käy selville taulukosta 47.

Taulukko 47. Saksan puuvanuke- ja paperiteollisuuden tuotanto sekä osuus koko maailman tuotannosta.¹⁾

Table 47. *Ratio of German pulp and paper production to world production.*

| Vuosi Year | Puuvanukkeen tuotanto Production of woodpulp | | Paperin tuotanto Production of paper | |
|---------------|---|---|---|---|
| | 1 000 tonnia 1 000 tons | % koko maailman tuotannosta Ratio to world production, per cent | 1 000 tonnia 1 000 tons | % koko maailman tuotannosta Ratio to world production, per cent |
| 1913 | 1 513 | 17.8 | 1 981 | 17.3 |
| 1925 | 1 650 | 13.1 | 2 058 | 11.6 |
| 1926 | 1 697 | 12.1 | 1 997 | 10.7 |
| 1927 | 1 880 | 12.6 | 2 414 | 12.5 |

Vaikka Saksan kotimainen paperiteollisuustuotteiden kulutus onkin sängen suuri, riittää niitä kuitenkin ulkomaillekin vietäväksi huomattavat määrät, kuten jäljempänä esitetystä vientitilastosta selviää. Paperin tuotannosta on viime aikoina viety n. 1/5, ja puuvanukkeen vientikin on ollut jotenkin säännöllisesti tuontia suurempi.

Maailemansodan sytyttyä v. 1914 metsäntuotteiden tuonti Saksaan lakkasi ennen pitkää miltei täydelleen. Armeijan puuntarve kasvoi kuitenkin ennakolta aavistamattoman suureksi, ja kun rauhanajan isot puuvarastot, joilla sodan alkualet tultiin toimeen, alkoivat käydä vähiin, niin puun puute näytti varsin uhkaavalta. Sen torjumiseksi oli kiireimmiten ryhdyttävä laajoihin metsänhakkuihin sekä vihollisilta vallatuilla alueilla että myös kotimaassa, jossa metsätyöt olivat supistuneet hyvin vähiin metsänhoitohenkilökunnan ja metsä-

¹⁾ Die wirtschaftlichen Kräfte der Welt. Dresdener Bank, Berlin 1930.

työväen jouduttua heti sodan alussa armeijan riveihin. Tarmokkailla toimenpiteillä, mm. siirtämällä armeijassa olevia metsänhoitomiehiä metsätöihin ja käyttämällä työvoimaksi sotavankeja, saatiinkin tilanne pelastetuksi. Liikahakkaukseen ei omassa maassa mainittavasti tarvinnut sentään turvautua, vaikka maa olikin ympärysvaltosen saartama, sillä etenkin Puolan metsistä voitiin tuottaa isoja puumääriä. Taistelujen tuhoilta Saksan metsät säästyivät miltei täydelleen.

Joskin heti sodan jälkivuosina Saksassa epäilemättä harjoitettiin liikahakkausta, lienee nykyisin jälleen saavutettu normaalin tasapaino kasvun ja kulutuksen välillä. Jos Saksan metsien kasvu nykyisellä alueella arvioidaan samaksi kuin ennen sotaa eli 43 milj. m³:ksi (ilman oksa- ja kantopuuta), ja kun viime vuosien tuontiylijäämä on noussut n. 13 milj. m³:iin, olisi Saksan nykyinen puun kulutus n. 56 milj. m³.

Versailles'n rauhassa määrättiin Saksa suorittamaan voittajavalloille, ennen kaikkea Ranskalle, miljoonia kuutiometrejä erilaituisia puutavaroita sekä suuria määriä puunsiemeniä ym. metsäntuotteita. Saksan valuutan alhaisen arvon vuoksi on puutavarat täytynyt hankkia pääasiassa oman maan metsistä, jotka myös ovat saaneet tyydyttää kotoisen puuntarpeen paljoa suuremmassa määrässä kuin ennen sotaa. Sitäpaitsi alhainen valuutta on houkuttellut lisäämään metsäntuotteiden vientiä; v. 1920 vienti oli jopa tuntuvasti suurempi tuontia, mutta sen jälkeen vienti on vähitellen pienentynyt, ja se oli v. 1927 jo pienempi kuin ennen sotaa; tuonti on taas nopeasti elpynyt, ollen jo v. 1927 suurempi kuin v. 1913. Tähän on vaikuttanut sekä rahan arvon vakaantuminen että etenkin teollisuuden voimakas nousu. Puutavaran tuonti käsittää melkein yksinomaan raaka-aineita, kuten paperipuita, sahatukkeja ym., kun taas suurin osa viennistä on pitkälle jalostettuja tuotteita.

Saksan huomatuimmat puunhankkijamaat olivat ennen sotaa Venäjä ja Itävalta-Unkari, joiden osalle tuli yhteensä n. 4/5 koko käyttöpuun tuonnista. Jalostamaton puu tuotiin miltei yksinomaan näistä maista; sahatavaraa sekä myöskin veistettyä puuta tuotiin melkoiset määrät myös Ruotsista, Yhdysvalloista ja Suomesta. Sodan jälkeen Venäjä ja Itävalta-Unkari ovat menettäneet valta-asemansa Saksan puutavaran hankkijoina; tilalle on tullut Puola, Suomi ja Tšekkoslovakia, joiden osuudet viime vuosilta näkyvät taulukosta 48. Saksan puutavaran vienti on suuntautunut pääasiallisesti vähämetsäisiin naapurimaihin, kuten Hollantiin, Saarimaa-alueelle, Sveitsiin ja Ranskaan. Näiden osuudet ilmenevät myöskin taulukosta 48.

Taulukko 48. Saksan puutavaran tuonnin ja viennin jakaantuminen eri maiden kesken.

Table 48. Distribution of German imports and exports among different countries.

| Maa Country | 1000 m ³ raakapuiksi laskettuna 1 000 cbm. in round timber | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|-----|--|
| | Sahattukkeja Sawlogs | Katvoispölkkyjä Mining timber | Väiskettyä puita ja len- nkihainpylväitä — Heun- timber and telegraph poles | Sahavaraa Sawn timber | Ratapölkkyjä Sleepers | Tynnyritarpeita Cooperage | Paperipuita Pulpwood | Yhteensä Total | % | |
| Tuonti v. 1926 — Imports 1926 | | | | | | | | | | |
| Puola — Poland | 1 212 | 559 | 19 | 441 | 439 | 31 | 1 614 | 4 315 | 40 | |
| Suomi — Finland | 329 | 17 | 48 | 610 | 20 | — | 921 | 1 945 | 18 | |
| Tšekkoslovakia — Czechoslovakia | 848 | 14 | 6 | 392 | 30 | 2 | 588 | 1 880 | 17 | |
| Itävalta — Austria | 175 | — | — | 136 | 121 | 1 | 27 | 460 | 4 | |
| Venäjä — Russia | 77 | — | — | 118 | 3 | 4 | 257 | 459 | 4 | |
| Ruotsi — Sweden | — | — | 18 | 263 | — | 1 | 2 | 284 | 3 | |
| Yhdysvallat — U. S. A. | 30 | — | — | 175 | — | 3 | — | 208 | 2 | |
| Memelin alue — Memel district | 52 | — | — | 32 | — | — | 108 | 192 | 2 | |
| Romania — Rumania | — | — | — | 172 | — | — | — | 172 | 2 | |
| Muut maat — Other countries | 336 | 52 | 20 | 155 | 128 | 6 | 150 | 885 | 8 | |
| Tuonti yhteensä — Total imports | 3 059 | 642 | 111 | 2 494 | 741 | 48 | 3 667 | 10 800 | 100 | |
| Vienti v. 1926 — Exports 1926 | | | | | | | | | | |
| Hollanti — Netherlands | 188 | 139 | 4 | 51 | 32 | 10 | — | 424 | 31 | |
| Saarin alue — Saar district | 14 | 288 | — | 20 | — | — | — | 322 | 24 | |
| Sveitsi — Switzerland | 126 | — | — | 28 | — | — | 55 | 209 | 15 | |
| Ranska — France | 29 | 42 | 25 | 18 | — | — | — | 114 | 8 | |
| Englanti — Great Britain | — | 44 | — | 2 | — | — | — | 46 | 3 | |
| Elsass-Lotringen — Alsace-Lorraine | 11 | 10 | 8 | 5 | — | — | — | 34 | 3 | |
| Muut maat — Other countries | 50 | 47 | 63 | 29 | 19 | 5 | 4 | 218 | 16 | |
| Vienti yhteensä — Total exports | 418 | 570 | 100 | 153 | 51 | 15 | 59 | 1 367 | 100 | |
| Tuonti v. 1927 — Imports 1927 | | | | | | | | | | |
| Puola — Poland | 2 637 | 792 | 63 | 812 | 395 | 44 | 1 698 | 6 441 | 38 | |
| Tšekkoslovakia — Czechoslovakia | 1 511 | 39 | 11 | 1 011 | 16 | 6 | 721 | 3 315 | 20 | |
| Suomi — Finland | 390 | 70 | 85 | 975 | 7 | — | 882 | 2 409 | 14 | |
| Itävalta — Austria | 466 | 19 | — | 850 | 33 | 3 | 227 | 1 598 | 9 | |
| Venäjä — Russia | 193 | — | — | 198 | — | — | 178 | 569 | 3 | |
| Romania — Rumania | — | — | — | 496 | — | — | — | 496 | 3 | |
| Yhdysvallat — U. S. A. | 50 | — | — | 398 | — | 1 | — | 449 | 3 | |
| Ruotsi — Sweden | 2 | — | 51 | 400 | — | — | — | 453 | 3 | |
| Muut maat — Other countries | 411 | 31 | 35 | 419 | 68 | 15 | 117 | 1 151 | 7 | |
| Tuonti yhteensä — Total imports | 5 660 | 951 | 245 | 5 559 | 519 | 69 | 3 823 | 16 881 | 100 | |
| Vienti v. 1927 — Exports 1927 | | | | | | | | | | |
| Ranska ja Elsass-Lotringen — France and Alsace-Lorraine | 26 | 101 | 88 | 232 | 13 | — | — | 460 | 32 | |
| Saarin alue — Saar district | 9 | 292 | 2 | 10 | — | — | — | 313 | 22 | |
| Hollanti — Netherlands | 129 | 86 | — | 26 | 24 | 11 | — | 276 | 19 | |
| Sveitsi — Switzerland | 68 | — | — | 8 | 4 | — | 26 | 106 | 7 | |
| Belgia — Belgium | — | 41 | — | — | 37 | — | — | 78 | 6 | |
| Englanti — Great Britain | — | 40 | — | — | — | — | — | 40 | 3 | |
| Muut maat — Other countries | 24 | 24 | 60 | 21 | 14 | 4 | 8 | 157 | 11 | |
| Vienti yhteensä — Total exports | 256 | 584 | 150 | 297 | 92 | 15 | 34 | 1 430 | 100 | |

Kuten taulukosta 48 havaitaan Saksa ostaa muualta etupäässä raakapuuta, kun sen vienti taas käsittää verraten pienet määrät valmistamatonta puuta. Sitä huomattavampi on paperiteollisuustuotteiden vienti Saksasta. Vaikka oma paperinkulutus onkin varsin suuri ja paperia tuodaan muualtakin, on vienti kuitenkin ollut säännöllisesti tuontia suurempi ja kuten taulukosta 49 havaitaan, vienti-
ylijäämä on pyrkinyt yhä kasvamaan.

Taulukko 49. Paperiteollisuustuotteiden vientiylijäämä.¹⁾

| Vuosi | Puuvanukkeen vientiylijäämä | | Paperin vientiylijäämä | |
|-----------|-----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| | 1 000 tonnia | % koko tuotannosta | 1 000 tonnia | % koko tuotannosta |
| 1913..... | 133 | 8.8 | 262 | 13.2 |
| 1925..... | 66 | 4.0 | 400 | 19.4 |
| 1926..... | — 225 ²⁾ | 13.2 | 516 | 25.8 |
| 1927..... | 71 | 3.8 | 432 | 17.9 |

Taulukko 50 osoittaa taas ne maat, mistä Saksa ostaa ja mihin se vie paperiteollisuuden tuotteita.

Kuten taulukosta näkyy, viedään saksalaista paperia eri tahoille ympäri koko maapallon, jopa sellaisiinkin maihin, missä oma paperiteollisuus on sangen korkealla tasolla. Tämä osoittaa vain Saksan paperiteollisuuden monipuolisuutta; siellä valmistetaan nim. sellaisia erikoislaatuja, joita muualla joko ei pystytä valmistamaan tai ei kannata valmistaa verraten pienen menekin takia. Saksan vienti kaukasiin merentakaisiin maihin on myöskin huomattava. Niinpä esim. Etelä-Amerikan paperimarkkinat ovat jotenkin täydelleen saksalaisten hallussa.

Saksan puutavaran tuonti ja vienti v. 1913 sekä sodan jälkeen käy selville graafisesta piirroksesta 5 siv. 220.

M e t s ä t a l o u s. Melkein kaikissa Saksan valtioissa on suoja-
metsälaki. Tämä kieltää hävittämästä metsiä, joiden tarkoituksena on tulvien, lentohiekan sekä maa- ja lumivyöryjen estäminen; muiden yksityismetsäin käyttö on jotenkin vapaa, paitsi Badenissa ja Württembergissä, joissa valtio valvoo yksityismetsienkin käyttöä.

Saksan metsät on pitkäaikaisella huolellisella hoidolla saatettu ylipäänsä sangen tuottoisiksi, ainoastaan pienissä yksityismetsissä on vielä parantamisen varaa. Joskin sodan aikana ja etenkin hetken jälkeen oli pakko ryhtyä jossakin määrin liikahakkaukseen, on Saksa jo päässyt selviämään tuosta pulakaudesta, ja etenkin viime

¹⁾ Die wirtschaftlichen Kräfte der Welt. Dresdener Bank, Berlin 1930.

²⁾ Tuontiylijäämä.

Taulukko 50. Paperiteollisuustuotteiden tuonnin ja viennin jakaantuminen eri maiden kesken.¹⁾

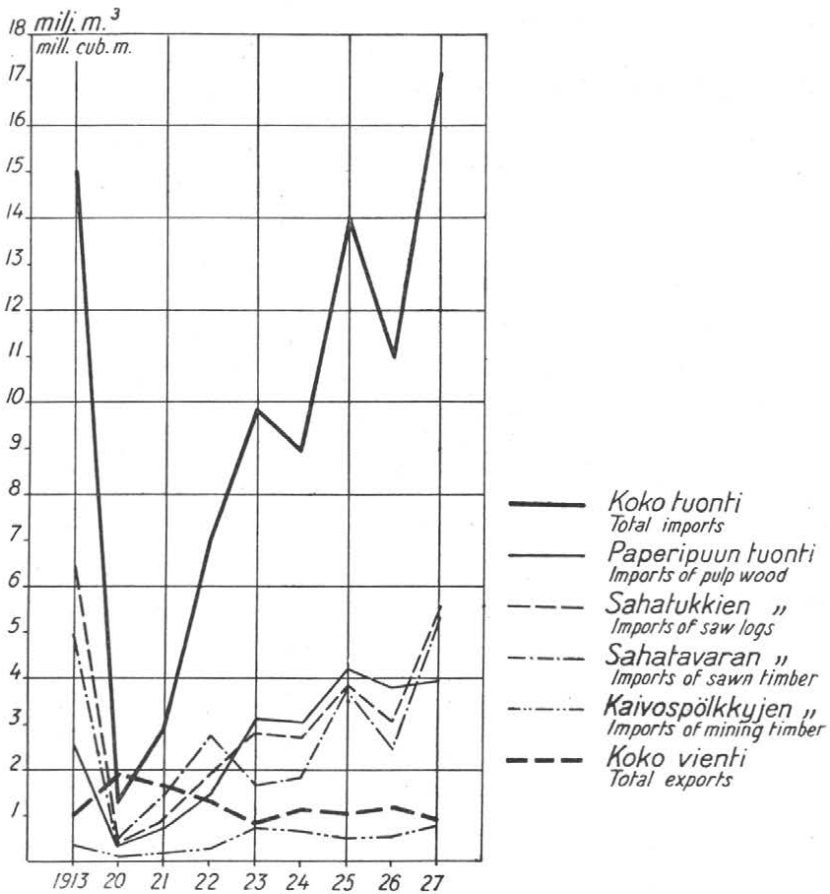
Table 50: Distribution of exports and imports of pulp and paper among different countries.

| Maa — Country | Tuonti — Imports | | | | Vienti — Exports | | | |
|---|----------------------|-----------------------|------------------|--------|----------------------|-----------------------|------------------|---------|
| | Puuvanuketta Pulp | | Paperia Paper | | Puuvanuketta Pulp | | Paperia Paper | |
| | 1927 | 1928 | 1927 | 1928 | 1927 | 1928 | 1927 | 1928 |
| Tonnia — Metric tons | | | | | | | | |
| Suomi — Finland .. | 33 224 | 48 490 | 4 792 | 6 917 | — | — | 921 | 1 048 |
| Liettua — Lithuania | 1 699 | 5 966 | — | — | — | — | 3 201 | 3 167 |
| Norja — Norway ... | 6 750 | 17 344 | 1 982 | 2 458 | — | — | 2 835 | 2 664 |
| Itävalta — Austria . | 11 152 | 7 420 | 1 094 | 2 024 | — | — | 5 439 | 6 316 |
| Puola — Poland | 7 902 | 1 580 | — | — | — | — | 10 477 | 12 897 |
| Ruotsi — Sweden ... | 29 574 | 43 077 | 5 757 | 6 074 | — | — | 5 133 | 5 647 |
| Tšekkoslovakia — Czechoslovakia | 34 590 | 32 243 | 1 382 | 1 095 | — | — | 3 740 | 5 261 |
| Kanada — Canada . | 1 350 | 6 780 | — | — | — | — | 918 | 1 001 |
| Belgia-Luksemburg— Belgium-Luxemburg | — | — | 2 021 | 1 529 | 11 788 | 23 833 | 20 089 | 27 147 |
| Ranska — France .. | — | — | 1 752 | 2 393 | 25 505 | 41 329 | 51 250 | 58 961 |
| Englanti — Great Britain | — | — | 1 197 | 1 534 | 49 602 | 39 771 | 95 981 | 91 515 |
| Italia — Italy | — | — | — | — | 9 485 | 15 834 | 7 024 | 5 431 |
| Hollanti — Nether- lands | — | — | — | — | 20 904 | 20 579 | 74 033 | 77 732 |
| Sveitsi—Switzerland. | — | — | 425 | 530 | 3 181 | 4 050 | 6 819 | 8 515 |
| Espanja — Spain ... | — | — | — | — | 3 831 | 5 789 | 7 283 | 5 990 |
| Argentina — Argen- tina | — | — | — | — | 6 648 | 7 270 | 55 009 | 43 727 |
| Brasilia — Brazil ... | — | — | — | — | 5 270 | 7 545 | 12 486 | 9 845 |
| Yhdysvallat—U.S.A. | — | — | 2 086 | 2 795 | 48 469 | 61 292 | 18 542 | 20 185 |
| Saarin alue — Saar district | — | — | — | — | — | — | 4 414 | 4 311 |
| Bulgaria — Bulgaria | — | — | — | — | — | — | 1 243 | 1 734 |
| Tanska — Denmark: | — | — | — | — | — | — | 17 302 | 14 494 |
| Jugoslavia — Jugo- Slavia | — | — | — | — | — | — | 1 093 | 1 473 |
| Venäjä — Russia ... | — | — | — | — | — | — | 5 921 | 7 606 |
| Intia — East Indies | — | — | — | — | — | — | 13 244 | 15 399 |
| Kiina — China | — | — | — | — | — | — | 8 658 | 8 976 |
| Japani — Japan | — | — | — | — | — | — | 3 967 | 5 059 |
| Muut maat — Other countries | 3 494 | 5 504 | 3 038 | 2 760 | 16 584 | 16 939 | 61 881 | 67 094 |
| Yhteensä — Total | 129 735 | 168 404 ²⁾ | 25 526 | 30 109 | 201 267 | 244 231 ²⁾ | 498 903 | 513 195 |

vuosien suuri tuonti osoittaa, että pyritään taas säännöllisiin oloihin omien metsien käytössä. Mutta vaikka omien metsien tuotto saadaankin jälleen säännölliseksi, eivät ne kuitenkaan lähimainkaan

¹⁾ Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1929.

²⁾ V:n 1927 paperin vientilyijäämä ei käy ihan yksin aiemmin esitetyn numeron kanssa, joka johtuu lähteiden eroavaisuuksista.



Piirros 5. Saksan puun ja puutavarain tuonti ja vienti, raakapuuksi laskettuna.
 Fig. 5. Imports and exports of wood in Germany, calculated in round timber.

kykene tyydyttämään yhä paisuvan teollisuuden raaka-aine-tarvetta; Saksan paperiteollisuus käyttää jo nykyään arvioiden mukaan noin puoleksi ulkomaalaista raaka-ainetta. — Metsien ala lienee suunnilleen saavuttanut myös tasapainotilansa.

Saksan metsätalous on kehittynyt sangen korkealle kannalle. Tuskin mikään muu maa kuin pieni Tanska on tässä suhteessa päässyt samalle kehitystasolle. Saksa onkin, kuten tunnettua, nykyaikaisen metsänhoidon kehto. Alkunsa metsänhoito sai Saksassa jo 17. vuosisadalla, mutta pääkehityksensä vasta 18. vuosisadan loppupuolelta alkaen. V. 1763 v. ZANTHIER perusti Wernigerodeen (Harz-vuoris-
 toon) ensimmäisen »mestarikoulun» ammattitaitoisten metsänhoito-
 miesten kasvattamista varten, ja 18. ja 19. vuosisadan vaihteessa

G. L. HARTIG, HEINRICH v. COTTA, J. C. HUNDESHAGEN, F. W. L. PFEIL, K. J. HEYER ym. kuuluisat metsätalous-auktoriteetit julkaisivat perustavaa laatua olevia metsätaloudellisia käsikirjoja, jotka tulivat tunnetuiksi Saksan rajojen ulkopuolellakin. Metsäopetusta varten perustettiin erityisiä metsäakatemoita (Saksissa Tharandtiin 1816, Preussissa 1821 Berliiniin, josta akatemia kuitenkin v. 1830 siirrettiin Eberswaldeen, Hessenissä 1825 Giesseniin jne.), joihin lukuisia ulkomaalaisiakin saapui metsätieteitä opiskelemaan, samoin kuin niihin yliopistoihinkin (München ym.), joissa metsäopetusta myöhemmin ruvettiin antamaan. Alempaa metsäopetusta annetaan useissa metsäkouluissa sekä Preussissa myös jääkäripataljoonissa. Metsätieteellistä tutkimus- ja koetoimintaa varten perustettiin viime vuosisadan jälkimmäisellä puoliskolla joukko valtion kannattamia metsätieteellisiä koelaitoksia (Badeniin ja Saksiin 1870, Preussiin ja Württembergiin 1872, Braunschweigiin 1876, Hesseniin, Baijeriin ja Elsass-Lotringeniin 1882); näiden yhdyssiteenä toimii v. 1872 perustettu Saksan metsätieteellisten koelaitosten liitto.

Metsätalouden edistämiseksi työskentelevät myös lukuisat paikalliset metsätaloudelliset yhdistykset ja maatalouskamarien metsäosastot sekä v. 1899 perustettu koko valtakunnan käsittävä Deutscher Forstverein. Suurmetsänomistajain etuja valvovat metsänomistajain liitot (Waldbesitzerverbände), jotka v. 1919 yhtyivät valtakunnanliitoksi (Reichsverband deutscher Waldbesitzerverbände). Keski-kokoisten ja pienten metsäin omistajain yhteistoiminta sitävästoin on vielä enimmäkseen alkuasteellaan; ainoastaan pääasiassa Westfalenissa on heidän yhdyssiteekseen syntynyt metsänhoitoyhdistyksiä (Waldbauvereine), jotka vuorostaan ovat yhtyneet laajemmaksi liitoksi. Valtakunnan maatalousministerin aloitteesta perustettiin v. 1919 valtakunnan metsätalousneuvosto (Reichsforstwirtschaftsrat) kaikkia metsätalous-intressejä edustavaksi neuvottelevaksi elimeksi. Tässä neuvostossa ovat edustettuina valtion, kuntien ja yksityismetsätalous, maataloudelliset järjestöt sekä Deutscher Forstverein ynnä metsänhoitovirkamiesten ja metsätyöväen ammatilliset järjestöt.

Saksalaisella metsätaloudellisella kirjallisuudella on keskeinen asema koko maailman kirjallisuudessa tällä alalla, samoin kuin saksalaisella metsätieteelläkin yleensä — joskaan ei nykyään enää niin ehdottomasti kuin aiemmin — ja useat kotimaassaan mainehikkaan nimen saavuttaneet saksalaiset metsätalousmiehet — ylempänä mainittujen lisäksi M. R. PRESSLER, H. C. BURCHARDT, CARL GAYER, HEINRICH MAYR, ANTON BÜHLER, MAX ENDRES, CHR. WAGNER ynnä monet muut — ovat tulleet tunnetuiksi koko metsätaloudellisessa maailmassa.

Kirjallisuutta:

- BIE, W.: Die Entwicklung der deutschen Papier- und Holzindustrie. (S. Pap. ja Puut. 1. 1923, ss. 308—310.)
- BIERMER, WOLFGANG: Deutschlands Aussenhandel in forstwirtschaftlichen Erzeugnissen. (M. A. 1923, ss. 181—184.)
- ENDRES, MAX: Handbuch der Forstpolitik. Berlin 1922.
- HAUSRATH, HANS: Pflanzengeografische Wandlungen der Deutschen Landschaft. Leipzig u. Berlin 1911.
- Der deutsche Wald. 2. Aufl. Leipzig u. Berlin 1914.
- HEDLER, WALTER: Deutschlands Forst- und Nutzholzwirtschaft in und nach dem Weltkriege. Leipzig 1921.
- HOOPS, JOHANNES: Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. Strassburg 1905.
- JENTSCH, FR.: Deutsche Forstwirtschaft, Deutsche Kolonien. (Thr. Forstl. Jb. 1926, ss. 65—84.)
- ORTEGEL, ROBERT: Die Forstwirtschaft. Stand und Aufgaben im Rahmen der deutschen Volkswirtschaft. Neudamm 1922.
- RAAB, FRIEDRICH: Die Wirkungen des Vertrages von Versailles auf die deutsche Forstwirtschaft. (Thr. Forstl. Jb. 1927, ss. 350—364.)
- REINHOLD, G. R.: Die Papierholzversorgung, Berlin 1927.
- RIEDEL, JOS.: Waldkarte von Deutschland. Leipzig 1913.
- SIEFERT, XAVER: Der deutsche Wald, sein Werden und seine Holzarten. Festrede. Karlsruhe 1905.
- Der Holzmarkt. N:o 67. Wien 1928.
- WEBER, H. W.: Forstwirtschaftspolitik. Neudamm 1926.

Luksemburg.

Vähäinen Luksemburg on suhteellisesti metsäisempi kuin sen suuremmat naapurit Belgia, Ranska ja Saksa. Sen koko alasta, 258 745 ha, oli nimittäin v. 1913 83 363 ha eli 32.2 % metsäin peitossa. Asukasluku on n. 271 000, joten kutakin asukasta kohden tulee keskim. 0.31 ha metsää.

Metsäalasta n. 12.5 % on havupuiden hallussa, n. 25 % kasvaa lehtivesametsää (parkituskuoren tuottoa varten) ja loput 62.5 % on pyökkimetsää.

Valtio ja hallitsijahuone omistavat 3.9 % metsäalasta, kunnat ja julkiset laitokset 35.0 % ja yksityiset 61.1 %.

Puubarastosta, kasvusta ja kulutuksesta ei ole lähempiä tietoja. Kun otetaan huomioon verraten suuri metsäisyys, pieni asukasmäärä ja puuta raaka-aineena käyttävän teollisuuden puute, voidaan Luksemburgia pitää omilla metsillään toimeentulevana maana; niin pieni kuluttaja ei missään tapauksessa vaikuta mitään kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla.

Kirjallisuutta:

FABER, I. F.: Le Grand-Duché de Luxemburg au point de vue du régime forestier. (R. d. E. et F. 1913, ss. 334—345, 363—368, 390—395.)

Sveitsi.

Maanviljelys oli Sveitsissä jo Rooman vallan aikana saanut suhteellisesti laajemmalti jalansijaa kuin Saksassa. Metsiä oli kuitenkin silloin vielä runsaasti: »suuret ja läpipääsemättömät metsät sekä suot peittävät maan», kuvailee TACITUS Sveitsiä n. v. 100 j. Kr. Vasta 14. vuosisadan asiakirjoissa tavataan ensimmäisiä valituksia metsäin hävittämisestä ja uhkaavasta puun puutteesta. 15. vuosisadalla ja 16. vuosisadan alussa nämä valitukset kävivät yhä yleisemmiksi, ja näiltä ajoilta ovat ensimmäiset metsänraivauskiellot sekä metsänkäytön ja laiduntamisen rajoitukset. Viime vuosisadan alussa heränneet metsänhoitoharrastukset saivat vihdoin vähitellen aikaan käänteen parempaan päin: metsäin raivauksesta ja hävityksestä siirryttiin asteittain järkipäiseen metsänkäyttöön ja autiomaiden metsittämiseen. Voimassa oleva Sveitsin liittovaltion metsälaki v:lta 1902 sisältää kategorisen määräyksen (31 §): Sveitsin metsäalaa alköön vähennettävä.

Metsäalaa. Sveitsin koko pinta-alasta, 41 298 km², oli v. 1921 peltoa, viini- ja puutarhoja ym. maatalousmaata, 54.3 %, 23.2 % eli 960 370 ha oli metsää ja 22.5 % tuottamatonta maata ynnä vesiä. Asukasluku oli v. 1926 3 959 000, joten kutakin asukasta kohden tulee metsää keskimäärin 0.25 ha. — Tuottamattoman maan suhteellisen korkea prosenttimäärä johtuu vuoristojen yleisyydestä.

Sveitsissä voidaan erottaa kolme topografisesti jyrkästi rajoitettua aluetta, nim. Juran vuoristo luoteessa, Alpit etelässä sekä ylä-tasangon luontoinen välimaa (Mittelland) niiden välissä. Maan koko alasta ja metsäalasta tulee näiden kunkin osalle:

| | % koko alasta | % metsäalasta |
|---------------|---------------|---------------|
| Jura | 10 | 20.0 |
| Välimaa | 23 | 25.1 |
| Alpit | 67 | 54.9 |

Numerot osoittavat, että 4/5 Sveitsin metsistä on vuoristometsiä. Yli puolet metsistä sijaitsee Alpeilla; suhteellisesti metsäisin alue on kuitenkin Jura, jonka metsäisyysprosentti on 32.5, Alppien 16.8 ja Välimaan 21.7. Viimeksimainittu on Sveitsin asutuin alue. Metsäi-

simmät kantonit ovat Schaffhausen (metsäisyyspros. 40.2), Solothurn (37.3), Basel-Land (34.6), Oberwalden (33.8), Aargau (33.4) ja Neuchâtel (30.7).

Siitä huolimatta, että suurin osa Sveitsin metsistä sijaitsee vuoristoissa ja osaksi verraten vaikeapääsyisilläkin paikoilla, ovat matkat kulutuspaikoille kuitenkin siksi pienet ja puun arvo siksi korkea, että kaikkialla Sveitsissä metsiä voi taloudellisesti käyttää, joten kuljetusvaikeuksien takia arvottomia tai vähäarvoisia metsäalueita ei ole ollenkaan.

P u u l a j i k o k o o m u s. Juran alemmissa vyöhykkeissä vallitsevat tammen, kuusen, jalokuusen, saarnen, vaahteran ym. sekaiset pyökkimetsät; ylöspäin noustessa lisääntyy havupuiden, aluksi jalokuusen, sitten kuusen suhteellinen runsaus, kunnes metsä lopulta muuttuu pelkäksi kuusikoksi, joka nousee 1 500 m korkeudelle muodostaen metsänrajan. Välimaa on lehtisekametsäin aluetta, jolla esiintyvät pyökki ja kuusi yleisimpinä, mutta niiden rinnalla myös jalot lehtipuut sekä jalokuusi ja mänty. Kuusimetsät ovat suurimmaksi osaksi keinollisesti perustettuja. Alppien alemmissa vyöhykkeissä vallitsevat pyökkimetsät 1 400—1 500 m korkeuteen saakka, paitsi Keskialpeilla, joilla pyökin sijasta esiintyy mänty; etelässä Tessinin kantonissa tavataan pyökkivyöhykkeen alapuolella tammi- ja kastanjametsiä. 1 400—1 500 m korkeudella kuusesta Kalkki-alpeilla ja Keskialpeilla tulee vallitseva puulaji; edellisillä se myös muodostaa metsänrajan (2 000—2 100 m korkeudella), jälkimmäisillä on vielä lehtikuusi-sembravyöhyke kuusivyöhykkeen yläpuolella 1 800 m korkeudelta ylöspäin 2 300—2 400 m korkeudelle saakka. Tessinin kantonin pohjoisosassa pyökki- ja lehtikuusivyöhykkeiden välissä ei ole selvää kuusivyöhykettä, ja eteläosassa metsät on raijattu pyökkivyöhykkeen yläpuolella.

Eri puulajien osuus metsäalasta on FLURYn mukaan seuraava:

| | | | | | |
|---------------------------------------|------|--------|---------------------------------------|------|--------|
| Kuusi | 40 % | } 70 % | Pyökki | 25 % | } 30 % |
| Jalokuusi | 20 » | | Tammi, saarni, vaahtera, leppä, koivu | | |
| Mänty, lehtikuusi, sembra ym. | 10 » | | ym. | 5 » | |
| | | | | | |

Levinnein puulaji on siis kuusi, jonka hallussa on 2/5 metsäalasta, sen jälkeen pyökki ja jalokuusi. Havupuut valtaavat yli 2/3 koko metsäalasta, sen sijaan että ne varhaisempina aikoina ovat olleet vähemmistönä ja lehtipuut enemmistönä.

Omistajan mukaan metsäala jakaantui v. 1921 taulukon 51 osoittamalla tavalla.¹⁾

Taulukko 51. Metsäalan jakaantuminen eri omistajaryhmien kesken v. 1921.

| Metsien omistajaryhmät | Koko metsäala ha | ‰ koko metsäalasta | Siemenmetsiä | | Vesametsiä | |
|-------------------------------|------------------|--------------------|--------------|------|------------|-----|
| | | | ha | ‰ | ha | ‰ |
| Valtion metsiä..... | 44 193 | 4.6 | 42 500 | 96.2 | 1 693 | 3.8 |
| Kunnallis- ja yhteisömetsiä.. | 645 437 | 67.3 | 600 000 | 92.9 | 45 437 | 7.1 |
| Yksityismetsiä | 270 740 | 28.1 | 247 870 | 91.6 | 22 870 | 8.4 |
| Yhteensä | 960 370 | 100.0 | 890 370 | — | 70 000 | — |

Valtiolla on siis Sveitsissä aivan vähän metsiä, kun taas julkiset laitokset omistavat 2/3 koko metsäalasta.

Metsämaiden pirstominen on kehittynyt sangen pitkälle. Itsenäisten metsätalouksien lukumäärä oli v. 1905 3 851 ja maatalouteen yhdistettyjen metsätalouksien lukumäärä 119 208, joten maan vähäinen metsäala jakaantui 123 059 talouden kesken. Mutta ei siinä kyllin, että metsätaloudet yleensä ovat alaltaan pieniä; sen lisäksi varsinkin yksityismetsissä kunkin talouden metsä käsittää tavallisesti useita erillisiä lohkoja, niin että järjestetty metsätalous on lukuisissa tapauksissa sangen vaikeaa. — Siitä huolimatta Sveitsin metsänhoito on varsin korkealla tasolla, mitä myöskin se seikka todistaa, että suurta osaa metsistä hoidetaan järjestelmällisesti määrättyjen suunnitelmien mukaan. V. 1920²⁾ oli nim. Sveitsin kaikkiaan 890 370 ha:n laajuisista siemenmetsistä 550 000 ha:lla eli 61.8 % järjestetty metsätalous otettu käytäntöön, ja vesametsistä, joita oli yhteensä 70 000 ha, 45 000 ha eli 64.3 % hoidettiin järjestelmällisesti.

Vuotuinen hakkausmäärä oli ennen maailmansotaa n. 2.5 milj. m³. Puutavaranhintain suuri nousu sodan aikana ja sitä

¹⁾ Sveitsin metsätilastossa v:lta 1929 on tarkempia tietoja ainoastaan valtion- sekä kunnallis- ja yhteisömetsien alasta. Sen mukaan 1 p:nä tammik. 1929 valtion metsämaa-ala (ilman liittovaltion metsiä) oli 44 979 ha, josta 41 696 ha oli varsinaista kasvullista metsää, 442 ha metsää kasvavaa laidunmaata, 1 215 ha oli otettu maataloudelliseen käyttöön ja 1 626 ha oli joutomaita. Siemenmetsää oli 40 474 ha:lla, väli- ja vesametsää 1 664 ha:lla. Kaikkiaan 29 513 ha oli julistettu suojametsiksi. — Kunnallisia ja yhteisöjen metsämaita (ilman kansallispuistoja) oli kaikkiaan 657 447 ha, josta 541 810 ha oli varsinaisia kasvullisia metsiä, 40 451 ha metsää kasvavia laidunmaita, 22 960 ha oli raivattu maanviljelykselle ja joutomaita oli 52 226 ha. Siemenmetsiä kasvoi 534 465 ha:lla, väli- ja vesametsiä 47 796 ha:lla. Suojametsiksi oli julistettu 533 323 ha.

²⁾ Teoksen »Forests and Forestry», Rooma 1925, mukaan.

seuraavina vuosina houkutteli monin paikoin, etenkin yksityismetsissä liikahakkauksiin, niin että hakkausmäärä nousi ajoittain yli 4 milj. m³:n. Viime vuosina on kuitenkin päästy jälleen normaaleihin oloihin, ja hakkausmäärät ovat laskeneet takaisin jotenkin samalle tasolle kuin ennen sotaa. V. 1927 oli koko hakkausmäärä 2.78 milj. m³, josta 1.19 milj. m³ oli arvopuuta ja 1.59 milj. m³ polttopuuta. V. 1928 koko hakkausmäärä oli 2.81 milj. m³, josta 1.25 milj. m³ oli arvopuuta ja 1.56 milj. m³ polttopuuta. — Metsää kasvavan metsäalan hehtaaria kohden oli hakkaus kumpaisenakin vuonna 3.3 m³.

Vuotuinen kasvu on edullisen ilmanalan ja metsien verraten hyvän hoidon johdosta melkoisen suuri. Mitään tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia koko valtakunnan metsiin kohdistuvia tietoja siitä ei ole, mutta siihen nähden, että Sveitsissä on jo pitkät ajat pyritty kestävään metsätalouteen, voitaneen kasvu pitää suunnilleen saman suuruisena kuin hakkausmäärääkin.

Tuonti ja vienti. Verraten laajoista ja hyväkasvuisista metsistään huolimatta Sveitsi on säännöllisissä oloissa ollut puutavaran tuontimaa. Ennen maailmansotaa oli tuonti n. 850 000 m³ vuositain ja vienti vähän yli 100 000 m³, joten tuontiylijäämä oli hiukan yli 700 000 m³. Sota muutti kuitenkin Sveitsin passiiviseksi vakiintuneen puubilanssin aktiiviseksi. Jo v. 1915 edulliset konjunktuurit houkuttelivat kohottamaan puun viennin kolminkertaiseksi rauhan-aikaisesta ja seuraavina vuosina kohoamista yhä jatkui, niin että useana vuonna vienti oli tuontia suurempi. Samoin kuin hakkausmäärät on tuontikin kuitenkin jälleen palannut säännöllisiin uomiinsa. V. 1927 oli tuontiylijäämä 850 000 m³, josta 446 000 m³ polttopuuta ja 404 000 m³ arvopuuta, v. 1928 tuonnin ylijäämä oli 990 000 m³, siitä 529 000 m³ polttopuuta ja 461 000 m³ arvopuuta.

Kotimainen puun kulutus kokonaisuudessaan, siis omien metsien hakkausmäärät ja tuontiylijäämä yhteensä oli v. 1927 3.63 milj. m³ eli 0.93 m³ asukasta kohden, v:n 1928 vastaavat luvut olivat 3.80 milj. m³ ja 0.98 m³. Oman maan metsistä saatiin siis v. 1927 76.6 % ja v. 1928 73.9 % koko kulutetusta puumäärästä.

Metsätalous on Sveitsissä ripeästi edistynyt. Keskeinen asema metsätalouden kohottamistyössä on ollut v. 1843 perustetulla Schweizerischer Forstvereinillä, joka on uutterasti työskennellyt metsänhoitoharrastuksen herättämiseksi ja metsätalouden edistämiseksi. Pääasiassa tämän yhdistyksen ponnistusten ansiota on, että metsäopetus sai sijansa valaliiton polyteknikumissa heti tämän korkeakoulun perustamisesta (1855) alkaen sekä että v. 1888 polyteknikumin metsäosaston yhteyteen perustettiin metsätieteellinen koelaitos. Tämän koelaitoksen arvokas julkaisusarja (Mitteilungen der Schwei-

zerischen Centralanstalt für das Forstliche Versuchswesen), jossa laitoksen tutkimustoiminnan tulokset ovat julkaistut, on tullut tunnetuksi kaukana pienen Sveitsin rajojen ulkopuolellakin. Myöskin liittovaltion ensimmäinen metsälaki v:ltä 1876 syntyi Schweizerischer Forstvereinin aloitteesta. Se oli suojametsälaki kuten nykyjään voimassa oleva v:n 1902 metsälakikin. V. 1921 oli suojametsiksi julistettu kaikkiaan 76.2 % liittovaltion koko metsäalasta. Kaikissa näissä metsissä metsänkäyttö on metsänhoitoviranomaisten valvonnan alaista; paljaaksi hakkaus on yleensä kielletty. V. 1917 asetettiin liittoneuvoston päätöksellä niidenkin yksityismetsäin käyttö, jotka eivät olleet suojametsiä, valtion valvonnan alaiseksi. Metsätalous kaikissa julkisissa metsissä on ammattimiesten huollettavana.

Kirjallisuutta:

- BAVIERS, B.: Die Einschränkungen und ihre Auswirkung auf den schweizerischen Holzhandel. (Schw. Z. f. Fw. 1927, ss. 33—47.)
- BROCKMAN-JEROSCH, H. und M.: Die natürlichen Wälder der Schweiz. (Ber. d. Schweizer. Botan. Gesellsch. XIX, 1910.)
- Die Vegetation der Schweiz. Zürich 1925.
- DECOPPET, M.: Production und Verbrauch von Nutzholz. A. Einleitung: Einige statistische Angaben über die forstlichen Verhältnisse der Schweiz, Zürich 1912. B. Verbrauch. Zürich 1914.
- Statistik des Holzverkehrs der Schweiz mit dem Auslande 1885—1907. Zürich 1910.
- FLURY, PHILIPP: Die Forstlichen Verhältnisse der Schweiz, Zürich 1914.
- Die Forstlichen Verhältnisse der Schweiz, 2. Aufl. Zürich 1925.
- FURRER, ERNST: Kleine Pflanzengeographie der Schweiz, Zürich 1922.
- HEFTI, P.: Die Produktionssteigerung der schweizerischen Forstwirtschaft eine nationale Pflicht. Berlin 1920.
- Schweizerische Forststatistik. Bern.
- Statistisches Jahrbuch der Schweiz.

Itävalta-Unkari.

Itävalta-Unkarin mahtava kaksoismonarkia, jonka keskusvalloille onnettomasti päättynyt maailmansota silpoi useaksi kappaleeksi, oli Euroopan huomatuimpia metsätalousmaita. Sellaiseksi sillä oli sangen hyvät luontaiset edellytykset: sekä absoluuttisesti että suhteellisesti melkoisen runsaat, kotoista tarvetta tuntuvasti suuremmat ja samalla laadultaankin arvokkaat metsävarat sekä hyvät menekki-suhteet. Kaksoismonarkian koko alasta, 67 607 700 ha:sta, oli metsää 21 145 566 ha eli 31.5 %. Asukasluku oli ennen sotaa n. 50 milj., joten kutakin asukasta kohden oli keskimäärin 0.41 ha metsää. Valtakunnan pääosien kesken metsäala jakaantui seuraavasti:

| | Vuosi | Metsäala ha | Metsäisyys % | Asukasta kohden ha |
|--------------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------|
| Itävalta | 1910 | 9 768 290 | 32.6 | 0.35 |
| Unkari | 1913 | 7 274 170 | 25.8 | 0.40 |
| Kroatia-Slavonia | » | 1 530 442 | 35.0 | 0.57 |
| Bosnia-Herzegovina | 1909 | 2 572 664 | 50.4 | 1.62 |

Itävallan metsistä oli (v. 1900) havumetsiä 60.4 %, lehtimetsiä 21.2 % ja sekametsiä 18.4 %, Unkarin (v. 1913) havumetsiä 24 % ja lehtimetsiä 76 %, Kroatia-Slavonian havumetsiä 11.3 % ja lehtimetsiä 88.7 %. Bosnia-Herzegovinan metsistä tiedot ovat tässä suhteessa puutteelliset, mutta havumetsien osuus on siellä kuitenkin melkoisen huomattava, ehkä n. 40 %. — Valtakunnassa kokonaisuudessaan lehtimetsät olivat enemmistönä ja käsittivät pääasiassa pyökki- ja tammimetsiä; havumetsäin levinnein puulaji oli kuusi.

Valtakunnan metsien vuotuinen kokonaiskasvu oli v. ENGELIN mukaan n. 60 milj. m³ (MARCHETIN mukaan 61.4 milj. m³), josta havupuuta 29 milj. m³, pyökkiä 15 milj. m³, tammea 7 milj. m³ ja muita lehtipuita 9 milj. m³. Käyttöpuuta (Nutzholz) oli arviolta vain puolet kokonaistuotosta eli 30 milj. m³, NECHVILEN mukaan 27.5 milj. m³. Vuotuisen kotimaisen puun kulutuksen v. 1908 v. ENGEL arvioi n. 50 milj. m³:ksi (1 m³ henkeä kohden, otaksuen asukasluvun 50 milj.:ksi), NECHVILE paria vuotta myöhemmin n. 53 milj. m³:ksi (1.03 m³ henkeä kohden), josta lähes 20 milj. m³ oli käyttöpuuta ja 33 milj. m³ polttopuuta.

Itävalta-Unkari oli aikoinaan Euroopan suurin puutavaran vientimaa, ja metsäntuotteet muodostivat viennissä sokerin jälkeen tärkeimmän tavararyhmän. Niiden tuonti sitävastoin oli vientiin verrattuna vähäinen. Puun, puutavaroiden ja puuhiilen viennin ja tuonnin suuruus vuosina 1907—1913 selviää taulukosta 52.

Taulukko 52. Itävalta-Unkarin puutavaran vienti ja tuonti (määrät pyöreäksi puuksi arvioituna).

| Vuosi | Vienti | | Tuonti | |
|------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | Määrä milj. tonnia | Arvo milj. Kr. | Määrä milj. tonnia | Arvo milj. Kr. |
| 1907 | 6.00 | 283.90 | 0.72 | 27.92 |
| 1908 | 5.55 | 245.06 | 0.91 | 33.72 |
| 1909 | 5.57 | 235.09 | 0.82 | 30.16 |
| 1910 | 5.80 | 251.39 | 0.63 | 27.24 |
| 1911 | 5.92 | 275.49 | 0.62 | 29.60 |
| 1912 | 5.78 | 290.04 | 0.67 | 37.33 |
| 1913 | 5.72 | 270.04 | 0.60 | 30.93 |
| Keskim. vuodessa | 5.76 | 264.43 | 0.71 | 30.99 |

V. 1913 metsäntuotteiden vienti oli 7.7 % koko viennin arvosta, tuonti ainoastaan 1.0 %.

Kuten huomataan, pysytteli puun, puutavaroiden ja puuhiilen vienti ja samoin tuontikin kysymyksessä olevana 7-vuotisena ajanjaksona sekä määrälleen että arvolleen jotakuinkin tasaisena. Viennin määrä olikin epäilemättä jo saavuttanut maksiminsa, josta se ei enää kyennyt nousemaan, vaan pikemminkin hiljaksen laski, kun kotimainen puuntarve asukasluvun lisääntymisen johdosta vähitellen kasvoi.

Eri tavaralaatujen kesken vienti jakaantui vv. 1907—1913 seuraavasti:

| | Määrä keskim. vuodessa, milj. tonnia ¹⁾ | Arvo milj. Kr. |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Polttopuuta | 0.18 | 3.79 |
| Jalostamatonta puuta | 1.83 | 81.88 |
| Veistettyä » | 0.13 | 24.26 |
| Sahatavaraa | 1.24 | 149.76 |
| Puuhiliä | 0.07 | 4.26 |
| Risupuuta | — | 0.40 |
| Ulkoeurooppal. puulajeja | — | 0.09 |

Viennissä oli siis määrän mukaan valta-asema jalostamattomalla puulla, arvon mukaan sitävästoin sahatavaralla.

Paitsi puuta, puutavaroita ja puuhiiliä vietiin Itävalta-Unkarista vuosittain melkoiset määrät puuvanuketta ja paperiteollisuuden tuotteita. Nämä teollisuuden haarat olivat kehittyneet sangen huomattaviksi. Niinpä niiden tuotanto v. 1913 käsitti 427 900 tonnia paperia, 50 200 tonnia pahvia, 256 100 tonnia mekaanista puuvanuketta sekä 316 700 tonnia selluloosaa ja olkivanuketta.

Vienti suuntautui pääasiassa Saksaan ja Italiaan, joista edellinen osti etenkin jalostamatonta puuta, jälkimmäinen etupäässä sahatavaraa; muilla mailla (Romanialla, Venäjällä, Sveitsillä, Ranskalla ym.) oli näiden maiden rinnalla toisarvoinen merkitys.

Metsäntuotteita, pääasiassa jalostamatonta puuta, tuotiin etenkin Romaniasta ja Venäjältä.

Itävalta-Unkarin jaossa kumpikin maa supistui murto-osaksi entisestään; kaksoismonarkian pohjoisosaan syntyi uusi slaavilainen valtio Tšekkoslovakia, Puola sai Galitsian, Romania Bukovinan, Siebenbürgenin ja osan Banaattia, Serbia eli nykyinen Jugoslavia sai myöskin osan Banaattia sekä Kroatia-Slavonian, Bosnian ja

¹⁾ Luvut ovat todellisia arvoja, ei pyöreäksi puuksi muunnettuja.

Herzegovinan, Dalmatian ja Krainin sekä osia Kärntistä ja Steiermarkista, Italia sai ns. Küstenlandin sekä Etelä-Tirolin.

Metsätaloudelle entisen Itävalta-Unkarin alueilla tämä jako ainakin toistaiseksi merkitsee pitkää askelta taaksepäin. Kun kaksoismonarkian aikana sen käsittämän alueen metsien hallinto ja hoito oli pääasiassa valtakunnan keskeisten, metsätaloudellisesti sangen korkealle kehittyneiden kansallisuuksien, saksalaisten ja unkarilaisten, käsissä, on nyt sensijaan näiden määräämisvalta supistunut 1/5:aan entisestä metsäalasta; 4/5:sta määräävät muut kansallisuudet, joille tšekkejä ehkä lukuunottamatta, järjestetty nykyaikainen metsätalous on vielä sangen hämärä käsite. Lisäksi tulee vielä sekin seikka, että useiden Itävalta-Unkarin perinnöstä osallisiksi päässeiden valtioiden taloudellinen asema on vaikea, Itävallan ja Unkarin itsensä ehkä vaikein. Heikko taloudellinen asema vaikuttaa tietysti lamauttavasti metsätalouden kehitykseen, samalla kuin se myös helposti houkuttelee realisoimaan metsiä vaikkapa vastoin järkipärisen metsätalouden vaatimuksiakin.

Itävalta.

Saint Germainin rauhassa v. 1919 Itävalta pakotettiin luopumaan alansa lähes 3/4:sta; jäljelle jääneistä alueista muodostettiin Itävallan liittotasavalta. Tämä typistetty Itävalta käsittää etupäässä alppimaita, joten nimitys alppivaltio, jota uudesta tasavallasta myös on käytetty, on varsin sattuva.

Itävallan nykyinen pinta-ala on n. 8.4 milj. ha (kasvullinen maa-ala 7.5 milj. ha), josta metsää on 3 164 686 ha eli 37.8 %. Koska asukasluku v. 1926 oli n. 6.75 milj., tulee kutakin asukasta kohden keskim. 0.47 ha:n metsäala. Itävalta on siis keskimäärin paljon metsäisempi kuin sen naapurit Saksa, Sveitsi ja Italia ja, kuten tuonnempana nähdään, kaikkia muitakin naapurimaitaan metsäisempi.

Metsäisyys vaihtelee jonkin verran valtakunnan eri osissa. Metsäisin on Steiermark (51.2 %), sen jälkeen Kärntti, jonka metsäisyysprosentti on 43.8, sitä lähinnä seuraavat Ala-Itävalta (34.6 %), Ylä-Itävalta (34.0 %), Tirol (33.6 %) ja Salzburg (32.8 %); vähämetsäisimpiä osia ovat Burgenland (26.2 %), Vorarlberg (24.8 %) ja Wien (14.5 %).

Metsistä 4/5 on vuoristometsiä, 1/5 sijaitsee ylänkö- tai tasankomailla. Koko metsäalasta 23 % on julistettu suojametsiksi, joiden

tärkein merkitys on niiden suoma suoja maa- ja lumivyöryjä ym. vaaroja vastaan, kosteuden ja ilmaston tasoittajina jne.; vasta toisella sijalla on niiden merkitys puun tuottajina. Tasankomailla olevista metsistäkin on n. 5 % suojametsiksi julistettu. Steiermarkissa suoja-metsien osuus nousee 1/5:aan, Kärntissä 1/4:aan, Salzburgissa ja Vorarlbergissä 1/3:aan ja Tirolissa 1/2:een koko metsäalasta.

Vuoristoissa metsät ovat yleensä suurina, yhtenäisinä kokonaisuuksina, joilla metsätaloutta harjoitetaan itsenäisesti, erillään muista maatalouden haaroista; ylänkö- ja tasankomaiden metsät taas ovat maanviljelystalouksien yhteydessä ja viljelysmaiden pirstomia pieniin lohkoihin. Jos kaikki metsätaloudet jaetaan suuruuden puolesta kahteen osaan, pitäen 500 ha rajana, niin koko metsäalasta 44.3 % on suuria ja 55.7 % pikku palstoihin jaettu.

O m i s t u s s u h t e i l t a a n jakaantuvat valtakunnan metsäalat seuraavasti:

| | | |
|---|-------------|--------|
| Valtion metsiä..... | 377 976 ha | 11.9 % |
| Muita valtion valvontaan kuuluvia (säätio-ym.) metsiä | 56 814 » | 1.8 » |
| Kuntain metsiä | 311 665 » | 9.9 » |
| Muita yleisiä metsiä | 31 466 » | 0.7 » |
| Kirkollis- ym. » | 122 865 » | 3.9 » |
| Yhdistys- ja yhteisömetsiä | 124 809 » | 3.9 » |
| Yksityismetsiä | 2 149 091 » | 67.9 » |

Suurella osalla metsiä (n. 18 %) on sitäpaitsi vielä kaikenlaisia rasitteita, kuten laiduntamis-, polttopuun- ja karikkeidenkeräysrasitteet ym., joiden perusteella muillakin kuin metsänomistajalla on erikoisesti säännöstellyssä määrässä mainitun laatuksia käyttö-oikeuksia metsiin.

Metsien puulajisuhteet ovat kulttuurin vaikutuksesta alkuperäisestä melkoisesti muuttuneet. Sen sijaan että pyökillä ja ns. jaloilla lehtipuilla ennen oli hyvin huomattava sija, kenties valta-asema, vuoristojen alempien, lauhkeiden vyöhykkeiden sekä tasankojen metsissä, ovat nämä puulajit nykyään suhteellisen vähän levinneitä, jotavastoin kuusi on voittanut suuresti alaa sekä niiden että jalokuusenkin kustannuksella. Osa lehtimetsiä on tosin raivattu viljelykselle, mutta paljon niitä myöskin on muutettu kuusikoiksi. Täten on puhtaiden lehtimetsäin ala supistunut 10 %:ksi koko metsäalasta; 19 % on sekametsiä ja 71 % eli lähes 3/4 puhtaita havumetsiä.

Eri puulajien osuus ilmenee tarkemmin seuraavasta taulukosta (MARCHET 1923):

| | | | |
|-------------|--------------------------------|------|--------|
| Havumetsät | { kuusi, jalokuusi, lehtikuusi | 68 % | } 71 % |
| | { mänty ja musta mänty | 3 » | |
| Lehtimetsät | { pyökki | 5 » | } 10 % |
| | { tammi | 3 » | |
| Sekametsät | { muut lehtipuut | 2 » |  | 19 % |

Vallitsevat puulajit ovat siis kuusi, jalokuusi, lehtikuusi ja pyökki. — Puhtaiden lehtimetsien koko alasta 53 % on Ala-Itävallassa.

Metsien vuotuinen kasvu nykyisessä Itävallassa on MARCHETin mukaan 9 734 332 m³,¹⁾ josta 57 % käyttöpuuta; ha:ha kohden tulisi sen mukaan 3.3 m³ ja asukasta kohden 1.5 m³.

Hakkausmäärä on saman lähteen mukaan 8.4 milj. m³,²⁾ josta 4.6 milj. m³ käyttöpuuta ja 3.8 milj. m³ polttopuuta. Kasvuylijäämä olisi sen mukaan n. 1.34 milj. m³. Melkoinen osa vuoristometsiä sijaitsee kuitenkin seuduilla, joista kasvun ylijäämää ei kuljetusvaikeuksien takia voida käyttää, hyvämenekkisillä seuduilla sitä vastoin on harjoitettu huomattavaa liikahakkausta. Metsärikkauksistaan huolimatta Itävalta myös epäilemättä edelleenkin tyydyttää osan kulutustaan ulkomaisella puulla; etenkin jaloja lehtipuulajeja on tuotava teollisuuden tarpeiksi. Sitäpaitsi maan huomattavin kulutuskeskus, Wienin miljoonakaupunki, sijaitsee siksi syrjässä metsäisistä alppiseuduista, että se saa huokeammalla puuta Tšekkoslovakiasta ja ehkä Jugoslaviastakin. Useita havupuutavara-laatuja metsät kuitenkin tuottavat yli oman tarpeen.

Valtakunnan sangen heikon taloudellisen aseman ja kovin passiivisen kauppataseen takia puutavaran vienti on sodan jälkeen ollut varsin huomattava, ja paikoitellen on ilmeisesti harjoitettu liikahakkausta. Vienti ja tuonti vv. 1920—27. näkyy taulukosta 53.

¹⁾ Kansainväl. maatalous-instituutin mukaan 9 535 000 m³.

²⁾ European Timber Directoryn mukaan Itävallan puuntuotanto vuodessa olisi 8 950 000 m³, jakaantuen eri laatuja osalle seuraavasti:

| | |
|--|-------|
| Sahapuuta | 45 % |
| Järeätä puuta muihin tarkoituksiin | 15 » |
| Paperipuuta ja kaivospölkkyjä | 20 » |
| Polttopuuta | 20 » |
| | <hr/> |
| | 100 % |

Taulukko 53. Itävallan puutavaran tuonti ja vienti.

Table 53. Imports and exports of wood in Austria.

Tuonti (tonneissa) — Imports, in metric tons.

| Puutavaralaji Kind of wood | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Raakaa käyttöpuuta — Round timber .. | 15 186 | 21 675 | 26 564 | 30 531 | 34 735 | 28 220 | 39 150 | 35 510 |
| Sahattua tai veistett. — Sawed or heven timber | 9 044 | 31 245 | 33 863 | 24 616 | 36 755 | 47 960 | 54 760 | 44 910 |
| Polttopuuta — Fire- wood | 128 984 | 59 106 | 47 941 | 99 464 | 97 270 | 57 720 | 49 330 | 19 190 |
| Yhteensä — Total | 153 214 | 112 026 | 108 368 | 154 611 | 168 760 | 133 900 | 143 240 | 99 610 |

Vienti (tonneissa) — Exports, in metric tons.

| Puutavaralaji Kind of wood | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|--|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Raakaa käyttöpuuta — Round timber .. | 30 883 | 28 590 | 56 704 | 57 557 | 175 227 | 477 072 | 402 610 | 721 670 |
| Sahattua ¹⁾ tai veis- tett. — Sawed or heven timber | 332 271 | 371 779 | 706 294 | 744 898 | 1 044 804 | 1 249 791 | 1 100 080 | 1 254 980 |
| Polttopuuta — Fire- wood | 1 923 | 3 774 | 11 414 | 27 019 | 75 788 | 132 928 | 98 870 | 103 800 |
| Yhteensä — Total | 365 077 | 404 143 | 774 412 | 829 474 | 1 295 819 | 1 859 791 | 1 601 560 | 2 080 450 |
| Vientiylijäämä — Excess of exports .. | 211 863 | 292 117 | 666 044 | 674 863 | 1 127 059 | 1 717 852 | 1 458 320 | 1 980 840 |

Itävallan paperi- ja puuvanuketeollisuus on kehittynyt varsin huomattavaksi. Koko tuotanto näkyy taulukosta 54.

Taulukko 54. Itävallan paperi- ja puuvanuketeollisuuden tuotanto.

| Vuosi | Hiottua puuvanuketta | Kemiallista puuvanuketta | Pahvia | Paperia |
|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------|---------|
| | Tonnia | | | |
| 1913..... | 75 000 | 121 000 | 70 000 | 188 000 |
| 1922..... | 71 590 | 101 870 | 41 550 | 151 080 |
| 1923..... | 81 900 | 128 100 | 43 450 | 153 000 |
| 1924..... | 82 490 | 149 350 | 45 420 | 172 110 |
| 1925..... | 89 000 | 176 000 | 50 000 | 191 000 |
| 1926..... | 96 000 | 183 000 | 53 000 | 198 000 |

¹⁾ Sahatavaran vienti on ollut seuraava:

| | | |
|---------------|---------|------|
| v. 1921 | 135 000 | std. |
| » 1922 | 255 000 | » |
| » 1923 | 259 000 | » |
| » 1924 | 385 000 | » |
| » 1925 | 439 000 | » |

Koska maan oma kulutus verraten pienen asukasmäärän takia on jokseenkin vähäinen, viedään suurin osa paperiteollisuuden tuotteita ulkomaille. Vientiä kuvaa taulukko 55.

Taulukko 55. Itävallan paperi- ja puuvanuketeollisuuden tuotteiden vienti.

| Vuosi | Puuvanuketta | Pahvia | Paperia |
|-----------|--------------|--------|---------|
| | Tonnia | | |
| 1923..... | 79 824 | 29 797 | 98 205 |
| 1924..... | 93 800 | 31 200 | 96 100 |
| 1925..... | 113 200 | 36 300 | 103 300 |

Puuvanukkeen tuonti ja vienti ovat olleet suunnilleen samansuuruiset, joten ne tasaavat toisensa.

Yllämainittujen tuotteiden lisäksi vienti ja tuonti käsittivät puuteoksia, huonekaluja, hartsia ym.; tärkeätä sijaa niillä ei kuitenkaan kauppavaihdossa ollut. Kuten numeroista nähdään, on sahatavaralla viennissä huomattavin osa. Sitä vietiin pääasiassa Italiaan, mutta myös Unkariin, Saksaan ja Sveitsiin, pikkueriä muihinkin maihin. Veistetyyn puun päävientimaa oli niinkään Italia, pyöreän puun taas Saksa. Paperin vienti suuntautuu suurimmaksi osaksi valtamerentakaisiin maihin, pahvin ja puuvanukkeen Saksaan, Italiaan ym. naapurimaihin.

Kuten tilasto osoittaa, on metsäntuotteiden, etenkin sahatun havupuutavaran, vienti viime vuosina kohonnut tavattomasti. Jos puun sekä paperiteollisuustuotteiden vientiylijäämä lasketaan raaka-puuksi, huomataan, että vähintään 3 milj. m³ puuta on viime aikoina vuosittain viety maasta muodossa tai toisessa. Näin suuri määrä lienee kuitenkin epänormaalin ja huomattavan paikallisen liika-hakkauksen avulla saatu.

Metsätalous on julkisissa ja suurtilallisten metsissä yleensä tyydyttävällä, osaksi aivan mallikelpoisellakin kannalla, talonpoikaismetsät sitävastoin ovat, etenkin alppiseuduissa, enimmäkseen vielä hoidon puutteessa, ovatpa ne monin paikoin hakkuilla, laiduntamisella tai liiallisella karikkeiden otolla pilattujakin. Metsien hoitoa parantamalla voisi niiden tuottoa nykyisestään vielä huomattavasti lisätä.

Vanhan Itävallan metsälaki v:lta 1852 on Itävallassa vielä suurimalta osaltaan voimassa. Tämän »valtakunnan metsälain» mukaan

on kielletty raivaamasta metsää viljelykseen ilman viranomaisten suostumusta, hakatun metsän tilalle on hankittava uusi kasvu, ja metsän hävitys on kielletty. Suojametsiksi julistetuissa metsissä (Bannwald, Schutzwald) metsänkäyttö on rajoitettu erikoisilla määräyksillä. Valtakunnan eri maiden paikallinen metsälainsäädäntö rakentuu valtakunnan metsälain pohjalle. Niinpä paikallisissa metsälaeissa määritellään, minkä suuruisille kunnallis- ja yksityismetsille on palkkattava ammattisivistyksen saanut metsätalouden ohjaaja, mistä seikasta valtakunnan metsälaki sisältää vain yleisen määräyksen. Itsessään hyvien lakimääräysten vaikutusta heikentää jossakin määrin niiden noudattamisen valvonnan järjestely. Valvonta nim. on jaettu maatalous- ja metsäviranomaisten kesken, ja viimeksi mainittujen lukumäärä on riittämätön. Nähtävästi pulakauden aiheuttaman liikkahakkausvaaran torjumiseksi määrättiin v. 1923 erityisellä lailla, että sen, joka aikoi hakata metsän paljaaksi $\frac{1}{2}$ ha:n tai suuremmalta alalta, oli siitä ennen hakkaukseen ryhtymistä tehtävä ilmoitus viranomaisille.

Kirjallisuutta:

- BIE, W.: Zur Lage der österreichischen Papierindustrie (S. Pap. ja Puut. I. 1924, s. 36.)
- DIMITZ, JOSEF: Die forstlichen Verhältnisse des Bundesstaates Osterreich (Schw. Z. f. Fw. 1923.)
- FOSTER, CARL H., FOOTE, WALTER A. and RAVNDAL, C. M.: Austrian and Czechoslovak lumber and woodworking industries. Washington, D. C. 1924. (Suppl. to Commerce Reports, Trade Inform. Bull. N:o 196.)
- HAYEK, AUGUST EDLER VON: Die Pflanzendecke Osterreich-Ungarns. I Band, Leipzig u. Wien 1916.
- LORENTZ, HEINRICH: Die Lage, Aussichten und Forderungen der österreichischen Forstwirtschaft (W. A. F. u. Jz. 1924, ss. 127—129.)
- MARCHET, JULIUS: Holzhandelspolitische Untersuchungen I.
 — II Die Holzhandelsbewegung in der Periode 1920 bis 1924. Wien u. Leipzig 1925.
- Die forstlichen Verhältnisse der Republik Osterreich. (M. A. 1923, ss. 75—79.)
- Die gesetzliche Regelung der Forstwirtschaft der Republik Osterreich. (M. A. 1923, ss. 115—116.)
- Die Holzindustrie und der Holzhandel der Republik Osterreich. (M. A. 1923, ss. 146—148.)
- Die künftige Stellung des österreichischen Holzhandels im Welthandel. (W. Allg. F. u. Jz. 1922 N:o 1.)
- Waldflächen und Holzproduktion von Osterreich. Wien u. Leipzig 1919.

Unkari.

Sama kova kohtalo, armoton silpominen, nöyryminen mahtavuudesta mitättömyyteen, johon Itävallan oli alistuttava Saint Germainissa, tuli sen sisarvaltion Unkarin osaksi Trianonissa seuraavana vuonna. Unkarin aluemenetykset tässä rauhassa ilmenevät seuraavasta asetelmasta:

| | | | | |
|-------------------|-------------------------|--------|-------------------------|-----------------|
| Tšekkoslovakialle | 63 004 km ² | | 3 567 575 | asukasta |
| Romanialle | 102 181 » | | 5 236 305 | » |
| Jugoslavialle | 63 572 » | | 4 144 460 | » |
| Itävallalle | 4 026 » | | 292 588 | » |
| Italialle (Fiume) | 21 » | | 49 806 | » |
| Koko menetys | 232 804 km ² | 71.5 % | 13 290 734 | asukasta 53.6 % |
| Nyk. Unkari | 92 607 » | 28.5 » | 7 599 246 ¹⁾ | » 46.4 » |
| Entinen Unkari | 325 411 km ² | 100 % | 20 889 980 | asukasta 100 % |

Unkarin maa-alan jakaantuminen eri ryhmiin ennen ja jälkeen jaon oli seuraava:

| | Ennen jakoa | Jaon jälkeen |
|-------------------|-------------|--------------|
| Peltoa | 45.5 % | 59.0 % |
| Puutarhaa | 1.4 » | 1.1 » |
| Niittyä | 9.3 » | 7.2 » |
| Viinitarhaa | 1.1 » | 2.4 » |
| Laidunta | 11.7 » | 11.1 » |
| Metsää | 25.5 » | 12.7 » |
| Kaislikkoa | 0.1 » | 0.3 » |
| Karua maata | 5.4 » | 6.2 » |

Kuten prosenttimääristä näkyy, oli Unkarin metsäalan menetys suhteellisesti suurin; jaossa jäi Unkarille alkuperäisestä metsäalasta, 7 274 170 ha:sta, ainoastaan 1 175 360 ha eli n. 16 %.

Metsäalan menetys oli sitä raskaampi, kun luovutetut metsäalueet olivat maan parhaat; jäljelle jäivät huonoimmat metsät. Havumetsistä, joita Unkarilla ennen sotaa oli 1 783 375 ha eli 24.1 % koko metsäalasta, jäi jäljelle ainoastaan 46 501 ha eli 4 % nykyisestä metsäalasta; tämä jäännöskin on keskimäärin huonompaa kuin alkuperäiset havumetsät.

Asukasta kohden on nykyinen metsäala 0.14 ha, sen sijaan että se ennen oli 0.41 ha.

¹⁾ V. 1926 asukasluku oli jo 8 458 000.

Metsien puulajikokoomus on muuttunut sangen paljon ja on nykyään:

| | | |
|-------------------------------|--------|------------|
| Tammimetsiä | 53.5 % | 628 679 ha |
| Pyökki- ym. lehtimetsiä | 42.5 » | 500 180 » |
| Havumetsiä | 4.0 » | 46 501 » |

Havupuumetsistä suurin osa on lentohiekkakenttien sitomiseksi istutettua tavallista ja mustaa mäntyä, kuusta on aivan vähäisen.

O m i s t u s s u h t e i s t a on laadittu seuraava tilasto. Niistä metsistä, joilla on viranomaisten vahvistamat hoitosuunnitelmat, on:

| | | |
|---|--------------|--------|
| Valtion metsiä | 48 320 ha | 4.1 % |
| Komitaattien ja kaupunkien metsiä | 51 979 » | 4.4 » |
| Kuntien » | 15 239 » | 1.3 » |
| Kirkkojen ja seurakuntien » | 163 887 » | 14.0 » |
| Yleisten säätiöiden » | 22 410 » | 1.9 » |
| Fideikomissien » | 171 151 » | 14.5 » |
| Yhteisöjen » | 103 874 » | 8.8 » |
| Yhtiöiden » | 4 583 » | 0.4 » |
| Valtion valvonnan alaisia metsiä yht. ... | 581 443 » | 49.4 » |
| Yksityisten » | 593 759 » | 50.6 » |
| | <hr/> | |
| | 1 175 202 ha | 100 % |

63.9 % koko metsäalasta kuuluu suuriin metsätalouksiin (yli 1 000 katastralia = 575 ha); 58 ha—575 ha suuruisiin metsätalouksiin kuuluu 24.8 % ja alle 58 ha, siis varsinaisiin pikkutalouksiin, kuuluu vain 11.3 %. Suurmaanomistajien (yli 575 ha) koko maa-alasta on 26.1 % metsien peitossa, keskikokoisten palstojen (58—575 ha) metsäisyysprosentti on 13.8 ja pikkupalstojen (alle 58 ha) ainoastaan 2.7 %. Unkarin metsät ovat siis pääasiassa suuromistuksen hallussa.

Nykyisen Unkarin metsien puuvarasto on arvioitu 77 437 910 m³:ksi, mikä olisi ainoastaan n. 66 m³ ha:lla.

Metsien vuotuinen k a s v u ennen jakoa oli arvioitu seuraavaksi:

| | |
|--------------------------|--|
| Tammi- käyttöpuuta | 956 000 m ³ |
| Pyökki- ym. » | 625 000 » |
| Havu- » | 6 000 000 » |
| Polttopuuta | 9 500 000 » |
| | <hr/> |
| | 17 081 000 m ³ = 2.35 m ³ ha:lla |

Nykyisen Unkarin metsien vuotuinen kasvun on taas arvioitu seuraavaksi:

| | |
|------------------------------|---|
| Tammi- käyttöpuuta | 218 000 m ³ |
| Pyökki- ym. lehtipuuta | 54 800 » |
| Havupuuta | 35 000 » |
| Polttopuuta | 1 320 000 » |
| | 1 627 800 m ³ = 1.36 m ³ ha:lla |

Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin tiedonannon mukaan on vuotuinen hakkausmäärä 1 602 800 m³, siis jotenkin samansuuruinen kuin kasvukin.

Tuonti ja vienti. Kun Unkarin metsien tuotto, puolella pienentyneeseen asukaslukuunkin verrattuna, on tavattomasti vähentynyt, on Unkarin pakko tuoda muista maista huomattava osa tarvitsemastaan puusta, sen sijaan että se ennen yhdessä Itävallan kanssa oli Euroopan suurin puutavaran viejä.

Unkarin puutavaran tuonti ja vienti sekä tuontilylijäämä näkyy taulukosta 56.

Taulukko 56. Unkarin puutavaran tuonti ja vienti v. 1924.

Table 56. Hungarian imports and exports of wood, 1924.

| Tavaralaji Kind of wood | Tuonti Imports | | Vienti Exports | | Tuontilylijäämä Excess of imports | |
|---|-------------------|--|-------------------|--|--------------------------------------|--|
| | Tonnia Tons | Arvo kultakr. Value, gold Kr. | Tonnia Tons | Arvo kultakr. Value, gold Kr. | Tonnia Tons | Arvo kultakr. Value, gold Kr. |
| Polttopuuta — <i>Firewood</i> ... | 1 730 979 | 28 386 000 | — | — | 1 730 979 | 28 386 000 |
| Kaivospölkkyjä — <i>Mining timber</i> | 140 565 | 4 471 000 | — | — | 140 565 | 4 471 000 |
| Pyöreätä lehtipuuta — <i>Round hardwood</i> | 18 403 | 693 000 | 11 824 | 999 000 | 6 579 | 306 000 |
| Pyöreätä havupuuta — <i>Round softwood</i> | 76 235 | 2 596 000 | — | — | 76 235 | 2 596 000 |
| Kimpiä — <i>Staves</i> | 2 638 | 219 000 | 2 070 | 229 000 | 568 | 10 000 |
| Ratapölkkyjä — <i>Sleepers</i> .. | 86 259 | 4 722 000 | — | — | 86 259 | 4 722 000 |
| Viiniköynnöskeppejä — <i>Wine poles</i> | 2 945 | 124 000 | — | — | 2 945 | 124 000 |
| Veistettyä lehtipuuta — <i>Hewn hardwood</i> | 4 820 | 407 000 | — | — | 4 820 | 407 000 |
| Veistettyä havupuuta — <i>Hewn softwood</i> | 75 942 | 4 429 000 | — | — | 75 942 | 4 429 000 |
| Sahattua lehtipuuta — <i>Sawed hardwood</i> | 16 765 | 1 824 000 | 11 920 | 1 341 000 | 4 845 | 483 000 |
| Sahattua havupuuta — <i>Sawed softwood</i> | 268 925 | 22 177 000 | 1 715 | 143 000 | 267 210 | 22 034 000 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 2 424 476 | 70 048 000 | 27 529 | 2 712 000 | 2 396 947 | 67 968 000 |

Jos ylläolevassa taulukossa esiintyvät puumäärät muutetaan kiintokuutiometreiksi, saadaan, että tuontiylijäämä on n. 4.4 milj. m³ ja koko kulutus n. 6 milj. m³ eli 0.77 m³ asukasta kohden. — Tämän lisäksi tulee vielä paperin kulutus. Unkarissa ei ole enää paperiteollisuutta ollenkaan, joten maan koko tarve on tyydytettävä tuonnilla.

Metsäntuotteiden tärkeimmät tuontimaat ovat Tšekkoslovakia, Puola, Romania ja Jugoslavia.

Metsänhoitoon on viime aikoina alettu kiinnittää yhä suurempaa huomiota. Kuten aiemmin on jo ilmennyt, on lähes puolella koko metsäalasta vahvistetut hoitosuunnitelmat. Valtio on myöskin ryhtynyt metsittämään lentohiekkakenttiä ja alkalisia maa-aloja.

Kirjallisuutta:

- BAN, ALADAR: Unkari eheänä ja tynkänä. Helsinki 1926.
 FEHER, DANIEL: Die Entwicklung des höheren forstlichen Unterrichtswesens im heutigen Ungarn. (Cbl. f. d. g. Fw. 1924. ss. 368—375.)
 — Die Forstwirtschaft Rumpf-Ungarns. (Schw. Z. f. Fw. 1925, ss. 294—295.)
 FEKETE, LUDVIG und BLATTNY, TIBOR: Die Verbreitung der forstlich wichtigsten Bäume und Sträucher im Ungarischen Staate. 2 Bände. Sel-meczbanya 1914.
 ILLÉS, ALADAR EDVI und HALASZ, ALBERT: Ungarn vor und nach dem Krieg in wirtschaftlichen Karten. Budapest 1926.
 ROTH, J.: Forstliches aus Ungarn (W. Allg. F. u. Jz. 1926. ss. 333—335.)
 LESENYI, FRANZ: Ref. teoksesta »Erdészeti Kísérletek.» (W. Allg. F. u. Jz. N:o 2373, 1928.)

Tšekkoslovakia.

Tšekkoslovakia käsittää, kuten tunnettua, osia ent. Itävallasta ja Unkarista, nim. Böömin, Määrin, suurimman osan Itävallan Slesiaa, Slovakian ja Karpato-Rutenian, sekä lisäksi pikku alueen Saksan Ylä-Slesiaista. Valtakunnan koko pinta-ala oli v. 1920 virallisen tilaston mukaan 140 483 km², josta peltoa, puu- ja viinitarhoja, niittyjä ja laidunmaata oli 61.8 %, metsämaata 33.2 % eli 4 661 133 ha sekä soita, tuottamatonta maata ja vesiä 5.0 %. Yllämainitusta metsäalasta oli kuitenkin osa metsää tuottamattomassa kunnossa, niin että varsinainen metsää kasvava ala oli mainittuna vuonna 4 365 504 ha eli 31.1 % koko maa-alasta.

Tšekkoslovakian metsäala jakaantuu eri maakuntien kesken Rooman kansainvälisen maatalousinstituutin julkaisun »Forests and Forestry» mukaan taulukossa 57 osoitetulla tavalla.

Taulukko 57. Metsäala ja sen jakaantuminen eri maakuntien kesken.
Table 57. Forests of Czechoslovakia and their distribution among different provinces.

| Alue Region | Koko metsämaa-ala Total forest area | | Metsää kasvava ala Forested area |
|---------------------------------------|--|---|--|
| | ha hectares | % alueen koko maa-alasta Ratio to total land area, per cent | ha hectares |
| Böömi — <i>Bohemia</i> | 1 569 965 | 30.1 | 1 510 529 |
| Määri — <i>Moravia</i> | 642 842 | 28.8 | 613 309 |
| Sleesia — <i>Silesia</i> | 154 324 | 34.9 | 147 572 |
| Slovakia — <i>Slovakia</i> | 1 658 635 | 33.8 | 1 524 894 |
| Karpato-Rutenia — <i>Rusina</i> | 635 367 | 50.0 | 569 200 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 4 661 133 | 33.2 | 1) 4 365 504 |

Metsäala jakaantui siis jotakuinkin tasan Itävallalta ja Unkarilta saatujen alueiden kesken; viimeksimainitut ovat kuitenkin keskimäärin metsäisemmät, ne kun käsittävät Karpaattien metsäiset vuoristoseudut.

Valtakunnan asukasluku oli v. 1926 14 353 000, joten kutakin asukasta kohden tulee metsämaata 0.30 ha.

Metsien puulajikokoomus käy ilmi taulukosta 58.

Taulukko 58. Metsäalan jakaantuminen havu- ja lehtimetsäin sekä havu-lehtisekametsäin kesken.²⁾

| | Havumetsiä | | Lehtimetsiä | | Sekametsiä | |
|-----------------------|------------|----|-------------|----|------------|----|
| | 1 000 ha | % | 1 000 ha | % | 1 000 ha | % |
| Böömi | 1 242.6 | 82 | 120.5 | 8 | 147.4 | 10 |
| Määri | 311.5 | 51 | 205.9 | 33 | 96.0 | 16 |
| Sleesia | 77.6 | 53 | 48.8 | 33 | 21.2 | 14 |
| Slovakia | 394.5 | 26 | 813.8 | 53 | 316.5 | 21 |
| Karpato-Rutenia | 122.3 | 22 | 381.5 | 67 | 65.4 | 11 |
| Koko maa | 2 148.5 | 49 | 1 570.5 | 36 | 646.5 | 15 |

Kuten nähdään, ovat ennen Itävaltaan kuuluneilla alueilla havumetsät enemmistönä, entisillä Unkarin alueilla sitävastoin lehtimetsät. Puhtaita havumetsiä on koko maassa kuitenkin melkein puolet. Aiemmin on suhde ollut päinvastainen, mutta kulttuurin

¹⁾ F. HESKEN mukaan (M. A. 1923) olisi koko valtakunnan metsien ala 4 997 733 ha, 35.71 % maa-alasta ja 0.36 ha asukasta kohden.

²⁾ Teoksen »Forest and Forestry», Rooma 1925, mukaan, G. REINHOLDIN mukaan kuusimetsiä on 39.2 %, jalokuusimetsiä 8.0 %, mäntymetsiä 14.2 % ja lehtikuusimetsiä 1.0 %; havumetsiä yhteensä siis 62.4 %. Kovia lehtipuita on saman lähteen mukaan 28.9 % ja pehmeitä lehtipuita 8.7 %.

vaikutuksesta lehtimetsäin ala on supistumisestaan supistunut; osa on raivattu viljelykseen, osa muutettu mänty- tai varsinkin kuusimetsiksi.

Sekä suhteellisesti että absoluuttisesti runsaimmin havumetsiä on Böömissä, jonka reunavuoristot ovat laajojen kuusimetsäin verhoamat. Kuusen ohella esiintyy usein jalokuusta ja pyökkiä; paikoitellen viimeksimainitut muodostavat sekametsiä. Vuoristojen rintamailla sekä ylängöllä ja tasangolla vallitsevat mäntymetsät tai mänty-kuusisekametsät, paitsi lihavimmilla mailla, joilla kasvaa pyökki- ja tammimetsiä sekä pyökin ja jalojen lehtipuiden (tammen, vaahteran, saarnen ym.) sekametsiä. Tulvamailla on jäännöksiä väli- ja vesametsistä, jotka aikoinaan olivat nykyistä paljon yleisempiä. Myöskin Määrin ja Sleesian vuoristoissa kuusi on levinnein puulaji; kuusimetsien alapuolella tavataan pyökki- sekä tammimetsiä. Slovakiassa ja Karpato-Ruteniassa ovat pääpuulajeina pyökki ja tamm (etupäässä *Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*, vähemmässä määrässä *Q. cerris*). Laajoja yhtäjaksoisia havumetsiä tavataan pääasiassa vain Karpaattien ylemmissä vyöhykkeissä. Ne ovat etupäässä kuusimetsiä; jalokuusi on myös melko yleinen, mutta esiintyy ainoastaan pikkumetsikköinä tai sekapuuna. Muiden havupuiden, männyn, sembran ja lehtikuusen, merkitys on suhteellisen vähäinen; samoin on koivun, haavan, lepän, saarnen ym. niukemmin tavattavien lehtipuiden laita.

Metsää kasvavasta alasta on siemenmetsien hallussa 91.7 %, 7.5 % on vesametsiä ja välimetsiä ainoastaan 0.8 %. Suhteellisesti runsaimmin on väli- ja vesametsiä Määrissä, jossa niiden yhteinen osuus koko metsää kasvavasta alasta on 17 %, lähinnä on Slovakia (13 %). — Siemenmetsissä käytetään suurimmalta osalta (86.5 %) lohkokakkaus-menetelmää; harsintahakkuuta käytetään vain osassa vuoristometsiä, missä luontainen metsän uudistuminen käy helposti.

O m i s t a j a i n m u k a a n metsää kasvava ala jakaantuu seuraavasti:

| | | |
|---|--------------|----------------------|
| Varsinaisia valtion metsiä | 489 834 ha | 11.2 % |
| Muita valtion hallinnassa olevia metsiä . | 139 763 » | 3.2 » |
| Kirkon metsiä | 249 203 » | 5.7 » |
| Kuntain » | 457 416 » | 10.5 » |
| Fideikomissien » | 678 362 » | 15.6 » |
| Yhteisöjen ja kaupunkien » | 271 612 » | 6.2 » |
| Yksityisten » | 2 079 314 » | 47.6 » ¹⁾ |
| | <hr/> | |
| Yhteensä | 4 365 504 ha | 100 % |

¹⁾ F. HESKEN mukaan (M. A. 1923) yksityisten metsistä 547 255 ha on pienten metsätalouksien hallussa.

Valtion metsänomistus oli Tšekkoslovakian tasavallan syntyessä vielä vähäinen, mutta suurtilojen sosialisoinen johdosta se on suuresti lisääntynyt. Suurtilat, joihin sosialisointi kohdistui, olivat pääasiassa saksalaisten omistamia, ja tämän toimenpiteen tärkeimpiä tarkoituksia lieneekin ollut saksalaisen kansallisuuden vaikutusvallan heikentäminen. Sosialisointi jatkuu yhä.

Vuotuinen kasvu on arvioitu sellaiseksi kuin taulukosta 59 näkyy.

Taulukko 59. Metsäin arvioitu vuotuinen kasvu.¹⁾

Table 59. Estimated annual growth.

| Alue Region | Siemenmetsät High forests | | Välimetsät Coppice with standards | | Vesametsät Coppice | | Kokonaiskasvu Total growth | |
|--|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | Yhteensä 1 000 m ² Total | 1 000 ohm. per hectare | Yhteensä 1 000 m ² Total | 1 000 ohm. per hectare | Yhteensä 1 000 m ² Total | 1 000 ohm. per hectare | Yhteensä 1 000 m ² Total | 1 000 ohm. per hectare |
| Böömi — Bohemia | 3.4 | 4 959.2 | 2.2 | 27.5 | 2.5 | 98.7 | 3.4 | 5 085.4 |
| Määri — Moravia | 4.2 | 2 132.3 | 2.5 | 89.5 | 3.3 | 230.3 | 4.0 | 2 452.1 |
| Sleesia — Silesia | 5.3 | 745.2 | 2.2 | 3.5 | 2.8 | 14.8 | 5.2 | 763.5 |
| Slovakia — Slovakia | 3.5 | 4 659.6 | 2.8 | 50.1 | 2.9 | 509.5 | 3.4 | 5 219.2 |
| Karpato-Rutenia — Ruzinia | 3.3 | 1 860.1 | 2.1 | 0.8 | 3.0 | 16.5 | 3.3 | 1 877.4 |
| Yhteensä ja keskimäärin — Total and average | 3.6 | 14 356.4 | 2.5 | 171.4 | 2.9 | 869.8 | 3.5 | 15 397.6 |

Metsäin vuotuinen kokonaiskasvu olisi siis tämän mukaan 15.4 milj. m³, mistä määrästä hiukan yli puolet on arvopuuta ja vajaa puolet polttopuuta.

Tšekkoslovakian metsien vuotuinen hakkausmäärä ilmoitetaan samassa julkaisussa, mistä kasvua koskevat numerotkin on otettu, taulukossa 60 osoitetun suuruiseksi.

Joskaan koko vuotuinen hakkausmäärä ei ole kasvun suuruinen, harjoitetaan Böömissä ja Määrissä siis huomattavaa liikahakkausta. Näissä valtakunnan osissa sekä Sleesiassa, joissa huomattavimmat havumetsäalueet sijaitsevat, menekki-suhteet ovat parhaat. Metsissä on yleensä runsaasti kunnollisia ajoteitä, ja myöskin rautatieverkosto on tiheä ja sovelias puutavaran kuljetukseen ulkomaille. Eräillä Böömin ja Määrin seuduilla on lisäksi käytettävänä Moldaun-Elben jokiväylä, ja Sleesian kautta taas virtaa Oder-joki; Moldau on

¹⁾ Taulukko on laskettu kansainv. maatal. instituutin julkaisun sisältämien tietojen perusteella. F. HESKE (M. A. 1923) laskee vuotuisen kasvun 16.2 milj. m³:ksi, sama määrä mainitaan Statesman's Yearbook'issa v. 1923. L. HUFNAGL laskee vuotuisen kasvun 15 678 000 m³:ksi ja G. REINHOLD 14 044 000 m³:ksi.

Taulukko 60. Hakkausmäärät v. 1920.

Table 60. Cut in 1920.

| Alue Region | Hakattu määrä, m ³ Amount cut, cbm. | | | | Yht. Total |
|----------------------------------|---|-------------------------|---|--|--------------------------|
| | Arvopuuta Timber | Polttopuuta Firewood | Hakkaus- tähkeitä jätetty metsään Waste left in the woods | Hakkaus- tähkeitä jätetty metsään | |
| Böömi — <i>Bohemia</i> | 3 015 625 | 2 009 968 | 467 533 | | 5 493 126 |
| Määri — <i>Moravia</i> | 1 379 481 | 1 372 568 | 302 467 | | 3 054 516 |
| Sleesia — <i>Silesia</i> | 522 352 | 198 383 | 43 635 | | 764 370 |
| Slovakia — <i>Slovakia</i> | 1 554 930 | 1 774 594 | 566 801 | | 3 896 325 |
| Karpato-Rutenia — <i>Rusinia</i> | 242 004 | 544 670 | 167 025 | | 953 699 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 6 714 392 | 5 900 183 | 1 547 461 | | ²⁾ 14 162 036 |

purjehduskelpoinen Prahan eteläpuolelta alkaen, Oder sitävastoin vasta Saksan rajalta eteenpäin.

Slovakiassa ja Karpato-Ruteniassa kuljetusolot ovat aivan toisenlaiset. Rautatieverkosto on heikosti kehittynyt ja ajotiet, joita myöten puut on vedettävä rautatieasemille, ovat yleensä perin huonot. Itäisimmät metsäseudut ovat sitäpaitsi jo hiukan liian etäällä Saksan rajasta. Slovakiasta ja Karpato-Ruteniasta täytyy metsäntuotteiden viennin näin ollen suuntautua pääasiassa etelään, vähämetsäiseen Unkariin, mutta sillä taholla taas on kestettävänä ankara kilpailu Romanian ja Jugoslavian kanssa. Metsäin intensiivinen käyttö kohtaa siis Slovakiassa ja Karpato-Ruteniassa ainakin toistaiseksi vaikeasti voitettavia esteitä. Virallisen tilaston mukaan (v:ltä 1920) onkin Slovakiassa 341 104 ha, toisin sanoen yli 1/5 metsäalasta, sellaisia metsiä, joiden tuotteilta nykyään puuttuu menekkimahdollisuudet, ja Karpato-Ruteniassa niitä on 136 521 ha eli lähes 1/4 metsäalasta. Böömissä sitävastoin tällaisia metsiä on vain 1 025 ha, Määrissä 289 ha, eikä Sleesiassa sellaisia ole laisinkaan.

Puunjaloitusteollisuus. Perintönä kaksoismonarkian ajoilta Tšekkoslovakialla on verraten kehittynyt saha- sekä puuvanuke- ja paperiteollisuus. Näiden teollisuudenhaarojen tuotteista jää yli kotimaisen kulutuksen huomattava määrä myös maasta vietäväksi. Paras ja luonnollisin menekki-alue on Saksa, etenkin vähämetsäinen, tiheään asuttu Saksi. Saksahan tarvitsee vuosittain suuret määrät ulkolaista puuta, se on Tšekkoslovakian naapurimaa, ja sinne johtavat hyvät rautatiet sekä edellä mainitut kaksi joki-

²⁾ Der Holzkäufer Nr. 36, 1929, ilmoittaa Tšekkoslovakian vuotuisen hakkausmäärän 15 725 000 m³:ksi, josta arvopuuta on 58 % ja polttopuuta 42 %, havupuuta 80 % ja lehtipuuta 20 %.

reittä. Jo kaksoismonarkkian aikana vietiinkin nykyiseen Tšekkoslovakiaan kuuluvilta alueilta Saksaan melkoisia määriä metsäntuotteita, ja tämä vienti on jatkunut Tšekkoslovakian tultua itsenäiseksi. Vientiä on kuitenkin suuresti vaikeuttanut Tšekkoslovakian valuutan korkea ja Saksan rahan alhainen kurssi. Kun sitten Saksan valuutta parani, asetti se niin korkeat tuontitullit jalostetulle puutavaralle, että Tšekkoslovakian vienti Saksaan on muuttunut yhä suuremmassa määrin raakapuun — saahirsien ja paperipuun — vienniksi. Toisilla läheisillä markkinoilla, Unkarissa, ovat taas matala-valuuttaiset Romania ja Jugoslavia pahoina kilpailijoina, ja viennin etäisempiin maihin tekevät taas hankalaksi oma korkea valuutta sekä pitkät ja kalliit kuljetusmatkat vientisatamiin. Jonkin verran puunjalostusteollisuuden tuotteita on kuitenkin viety Italiaan, Sveitsiin, Ranskaan, Hollantiin, Belgiaan, Englantiin sekä merentakaisiin maihinkin.

Näiden vaikeuksien lisäksi Tšekkoslovakian metsäntuotteiden vientiä ovat rasittaneet kotimaan korkeat rautatierahdit sekä aluksi myöskin korkeat vientimaksut, jotka kuitenkin v. 1921 supistettiin aivan vähäisiksi.

Missään tapauksessa ei Tšekkoslovakian puunjalostusteollisuudella varsinaisena vientiteollisuutena näytä olevan kovinkaan suuria edellytyksiä. Maakuljetus vientisatamiin on kovin pitkä ja lähimmän kulutusmaan, Saksan, korkealla tasolla oleva ja vankan tullimuurin suojassa työskentelevä puunjalostusteollisuus on ylivoimaisen kilpailukykyinen. Pääasiallisesti raakapuun vienti Saksaan voi tulla suuremmassa määrässä kysymykseen. Jos lisäksi oma kulutus arvioidaan 1 m³:ksi asukasta kohden, on kotimainen puuntarve siksi suuri, ettei erikoisen huomattavia määriä puutavaraa voitane jatkuvasti viedäkään maasta metsiä ylenmäärin rasittamatta.

Sahantuotteita on Tšekkoslovakiasta viety ulkomaille allamainituina vuosina seuraavat määrät:

| | | | | | | | |
|------|-------|---------|------|------|-------|---------|------|
| 1922 | ..... | 244 400 | std. | 1926 | ..... | 135 000 | std. |
| 1923 | ..... | 226 700 | » | 1927 | ..... | 316 000 | » |
| 1924 | ..... | 246 500 | » | 1928 | ..... | 155 500 | » |
| 1925 | ..... | 198 900 | » | 1929 | ..... | 98 500 | » |

Sahahirsiä on Tšekkoslovakiasta viety viime aikoina melkoista enemmän kuin sahatavaroita. V. 1925 oli pyöreiden rakennuspuiden vienti n. 1 096 000 tonnia ja veistettyjen 30 800 tonnia sekä paperipuiden 1 076 000 tonnia.

Tšekkoslovakian paperiteollisuuden koko tuotanto käy ilmi alla olevasta asetemasta.

| Vuosi | Paperia | Pahvia | Puuvanuketta |
|------------|---------|-------------|--------------|
| | | 1000 tonnia | |
| 1919 | 108 | 32 | 66 |
| 1920 | 140 | 33 | 92 |
| 1921 | 115 | 33 | 90 |
| 1922 | 107 | 33 | 110 |
| 1923 | 106 | 33 | 135 |
| 1924 | 152 | 35 | 150 |
| 1925 | 170 | 36 | 192 |
| 1926 | 195 | 33 | 190 |
| 1927 | 220 | 35 | 200 |

Paperiteollisuustuotteiden vientiä kuvaa taas seuraava asetelma:

| v. | | Hiottua | Kemiallista | Pahvia | Paperia |
|--------------|-------|--------------|--------------|--------|---------|
| | | puuvanuketta | puuvanuketta | | |
| | | T o n n i a | | | |
| 1922 | 1 471 | 56 039 | 3 671 | 34 629 | |
| » 1923 | 451 | 60 406 | 6 333 | 25 507 | |
| » 1924 | — | 72 556 | 8 962 | 23 729 | |
| » 1925 | — | 73 822 | 5 112 | 35 961 | |
| » 1926 | — | 77 710 | 6 724 | 40 819 | |
| » 1927 | — | 92 363 | 7 323 | 48 678 | |

Metsätalous on Tšekkoslovakiassa yleensä kehittyneellä kannalla. Näin on laita etenkin valtakunnan läntisillä alueilla, Böömissä, Määrissä ja Sleesiassa, joissa valtion ja erikoisesti useimpien suurtilallisten metsät ovat vanhastaan mallikelpoisesti hoidetut. Nämä suurtilallisten metsät ovat, kuten jo mainittiin, nykyisin suurimmaksi osaksi pakkoluovutetut valtiolle.

Slovakiassa järjestetty metsätalous on enimmäkseen vasta alkuasteellaan. Varsinkin itäosissa ja Karpato-Ruteniassa on vielä laajoja miltei koskemattomia metsiä. — Virallinen tieto v:lta 1920 ilmoittaa, että 74 % valtakunnan koko metsämaan alasta on metsätaloussuunnitelmien mukaan hoidettua.

Kirjallisuutta:

- ANERHAN, JAN: Příspěvky ke statistika lesů v republice Československé. (Contribution a la statistique forestiere en Tchecoslovaquie.) Praha 1924.
 DECKEN, BURGHAR VON DER: Die Wirtschaft der Tschechoslovakei, München und Leipzig. 1928.

- FREUFFERT, THORSTEN: Tjeckoslovakien som trävaruexportör. (Sv. Fr. F. 1927, ss. 255—257.)
- HUFNAGL, LEOPOLD: Die forstlichen Verhältnisse in der Tschechoslovakei. (Z. f. F. u. Jw. 1925, ss. 494—505.)
- Der Holzaussenhandel in der tschechoslovakischen Republik. (W. A. F. u. Jz. 1925, N:o 16, ss. 92—93.)
- HESKE, FRANZ: Die Waldwirtschaft in der Czechoslovakei (M. A. 1923, ss. 79—82.)
- Die Holzhandels- und Verwertungsverhältnisse der Czechoslovakei (M. A. 1923, ss. 117—118.)
- HRUBY, J.: Die Vegetationsverhältnisse Karpatho-Russlands und der östlichen Slovakei (Bot. Arch. 1925, ss. 203—271.)
- NECHLEBA, A.: Die forstlichen Verhältnisse der Tschechoslovakei. (Schw. Z. f. Fw. 1924, ss. 355—365.)
- VINELL, T.: Skogshandteringen och trävaruindustrien i Tjeckoslovakiet. (Trävaruind. 1923, N:o 5 & 6.)

Pohjois-Balkanin maat.

Pohjois-Balkanin maat, Jugoslavia, Bulgaria ja Romania, ovat monessakin suhteessa niin samanlaisia, että ne käsitellään seuraavassa yhtenä ryhmänä. Ne ovat kaikki verraten runsasmetsäisiä, mutta metsätalous ja varsinkin puunjalostusteollisuus on vielä sangen alhaisella tasolla, joten metsäntuotteiden vienti on käsittänyt vain pyöreätä tai aivan vähän jalostettua puuta, ja kaikkiin näihin maihin tuodaan jalostettua puuta, etenkin paperiteollisuuden tuotteita. Metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden kehityttyä voi Balkanin maista kuitenkin muodostua metsärikkauksiensa turvin huomattavat tekijät Kaakkois-Euroopan puutavaramarkinoilla.

— Jugoslavia.

Jugoslavian valtakunta on syntynyt siten, että Serbiaan, joka jo Bukarestin rauhassa v. 1913 oli Turkilta saanut laajahkon alueen, maailmansodan jälkeen yhdistettiin Montenegro, Dalmatia, Bosnia ja Herzegovina, Kroatia-Slavonia, osa Banaattia, Krain sekä osia Kärntistä ja Steiermarkista sekä pari pikku aluetta Bulgarian länsiosasta. Tämän kirjavan kokonaisuuden viralliseksi nimeksi otettiin aluksi serbialaisten, kroaattien ja sloveenien kuningaskunta (Kraljevina Srba, Hrvata i Slovenaca, lyhennettynä tavallisesti S. H. S.), mutta nimi muutettiin virallisesti v. 1929 Jugoslaviaksi.

Jugoslavia ei ole heterogeeninen yksin kansallisesti, uskonnollisesti ja sivistyksellisesti, vaan myöskin luonnonsuhteiltaan.

Lännen puolella, Adrian meren rannikolla, vallitsee, tosin vain sangen kapealla kaistaleella, subtrooppinen Välimeren ilmasto. Metsät ovat tällä alueella suurimmaksi osaksi pensasmetsiä (macchioita). Rannikkokaistaleen takana kohoaa luoteesta kaakkoon kulkeva sateiden huuhteleva ja onteloittama kalkkivuoristo »Karst». Karstmaisemat ovat osaksi lohduttoman autioita, osaksi metsäisiä; metsät ovat yleensä matalakasvuisia, etupäässä lukuisien tammilajien (*Quercus pubescens*, *Q. sessiliflora*, *Q. cerris*, *Q. hungarica*, *Q. macedonica*) ja kukkasaarnen (*Fraxinus ornus*) muodostamia. Missä metsä on hävitetty, siellä vuohi- ja lammasmaat pitävät huolen siitä, että uutta ei pääse nousemaan entisen tilalle.

Vuoristoisen sisämaan lauhkeissa vyöhykkeissä vallitsevat keski-eurooppalaiset lehtometsät, joskin puulajit ainoastaan osaksi ovat samat. Saven ja sen lisäjokien laaksoissa kasvaa Kroatia-Slavoniassa ja Bosniassa mahtavia tammimetsiä (*Quercus pedunculata*); sekapuina niissä usein yksittäin tai pienissä ryhmissä esiintyy hopealehmusta (*Tilia tomentosa*) ja pähkinäpuuta (*Juglans regia*). Bosnian kuivilla vuorimailla sekä Pohjois-Serbiassa tavataan niinikään tammimetsiä, mutta ei *Q. pedunculatan*, vaan *Q. sessilifloran* ja *Q. cerris'in* muodostamia. Tammimetsien yläpuolella on pyökkimetsiä. Etelä-Bosniassa ja Serbiassa myös mustamänty (*Pinus laricio austriaca*) muodostaa alemmissa vyöhykkeissä metsiä, osaksi yksinään, osaksi tammen tai pyökin seuralaisena. Lauhkeiden vyöhykkeiden yläosissa ja viileissä vyöhykkeissä, etenkin itärinteillä, kasvaa kuusijalokuusisekametsiä. Serbian—Bosnian—Montenegron rajavuoristoissa muodostaa muinoin laajemmalle levinnyt kaunis omorika-kuusi (*Picea omorica*) enää vain vähäisiä metsiä. Mainittava on edelleen kaksi mäntylajia (*Pinus leucodermis* ja *P. peuce*), jotka esiintyvät puhtaina metsikköinä, edellinen siellä täällä Bosniassa, Herzegovinassa, Montenegrossa ja Serbiassa, jälkimmäinen Montenegrossa.

Valtakunnan kaikissa osissa lehtimetsät ovat enemmistönä, ja eri puulajien osuudet ovat seuraavat:

| | |
|----------------------------|---------|
| Havumetsiä | 11.8 % |
| Tammimetsiä | 10.2 » |
| Pyökkimetsiä | 23.3 » |
| Muita lehtipuumetsiä | 37.1 » |
| Havu-lehtisekametsiä | 17.6 » |
| | 100.0 % |

Havumetsiä on siis verraten vähän, ja nekin sijaitsevat usein hyvin vaikeapääsyisissä vuoristoseuduissa. Lehtimetsistä on vielä nykyjäänkin melkoinen osa tammimetsiä, vaikka näiden ala hävittävien hakkuiden johdosta onkin suuresti vähentynyt. Hävitettyjen tammimetsien tilalle on noussut pyökkiä tai muita vähempiarvoisia puulajeja. Sama seuraus on monin paikoin ollut havumetsäin hävittämisestä. Niissä valtakunnan osissa, jotka ovat kauimmin olleet turkkilaisten vallan alaisina, on metsät laajoilla aloilla täydellisesti tuhottu.

Valtakunnan nykyisen metsäalan suuruudesta ovat tiedot jonkin verran vaihtelevia. Maatalousministeriön tilastojulkaisun mukaan (*Les Forêts du Royaume des Serbes, Croates et Slovenes, Belgrad 1926*) olisivat valtakunnan eri osien metsäalat seuraavat:

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Bosnia ja Herzegovina | 2 698 557 ha |
| Montenegro | 507 154 » |
| Dalmatia | 393 961 » |
| Kroatia ja Slavonia | 1 433 830 » |
| Serbia | 1 763 654 » |
| Slovenia | 687 408 » |
| Voivodina | 101 479 » |
| | 7 586 043 ha ¹⁾ |

Metsäalaa lienee kaikkialla luettu myöskin pensasmetsät. Suhteellisesti runsaimmin niitä on Dalmatiassa, jonka metsät ovat miltei yksinomaan pensasmetsiä, mutta myöskin Bosniassa, Herzegovinassa, Montenegrossa ja Serbiassa niitä on melkoiset alat.

Valtakunnan asukasluku oli v. 1926 12.8 milj., joten kutakin asukasta kohden tulee keskim. n. 0.66 ha:n metsäala.

Metsäin omistussuhteista ei ole olemassa vielä koko valtakuntaa käsittävää tilastoa. V. 1921 annettu laki oikeuttaa valtion pakko-
luovuttamaan itselleen suuria yksityisten omistamia metsäkomplekseja, joten valtion metsänomistus todennäköisesti nykyisestäään lisääntyy. Nykyjään valtio omistaa n. 43 %, kunnat n. 26 % ja yksityiset n. 31 %.

Metsäin kasvun sekä kotimaisen puunkulutuksen suuruudesta ei myöskään ole varmoja tietoja. Deutsche Forst-Zeitungissa 1922 No. 22 mainitaan Jugoslavian metsien kasvu 22.5 milj. m³:ksi, josta havupuuta 7 milj. m³ ja lehtipuuta 15.2 milj. m³. Tämä arvio, n. 3 m³ ha:lta, on kuitenkin ilmeisesti liian korkea, sillä huomattava osa nykyisen Jugoslavian metsistä on huonotuottoisia pensaikkometsiä. Joka tapauksessa metsäntuotteiden vienti on viime aikoina ollut siksi suuri ja kotimainen puun käyttökin vielä niin tuhmaavaa, että metsien vuotuinen kulutus nähtävästi on ollut kasvua suurempi. Vientimahdollisuuksia supistaa kuitenkin tuntuvasti se seikka, että suuri osa metsistä sijaitsee vaikeapääsyisissä vuoristoissa, joissa niiden intensiivisen käytön välttämättömänä edellytyksenä on hyvä ajotie- ja metsärataverkosto. Itävalta-Unkariin kuuluneilla alueilla saatiinkin ennen paljon parannuksia kuljetusoloihin, mutta valtakunnan muissa osissa ne ovat edelleenkin sangen alkuperäisellä kannalla. Niinpä vanha Serbia ja Montenegro eivät kuljetusvaikeuksien vuoksi voineet tyydyttää koko puuntarvettaan omien metsien tuot-

¹⁾ Statesman's Yearbook v:ltä 1925 ilmoittaa Jugoslavian metsäalan 18 186 427 acreksi, eli n. 7.36 milj. ha:ksi, joten metsäisyysprosentti koko valtakunnan maa-alan ollessa 24 898 700 ha on lähes 30.

teilla, vaan osa oli tuotava ulkoa. Kehittymättömien kuljetusolojen vaikutuksesta liikahakkaus hyvämenekkisillä seuduilla on sitä suurempi.

Nykyisen Jugoslavian sahateollisuuden vuosituotanto on n. 400 000 standarttia. Sahatavaraa on viety maasta seuraavasti:

| | |
|------------|--------------|
| 1922 | 247 000 std. |
| 1923 | 322 000 » |
| 1924 | 401 000 » |

Suurin osa viennistä on suuntautunut Italiaan, (esim. v. 1923 70 %); toisella sijalla on Ranska (9 %).

Niin suuri sahatavaran vienti kuin edellä esitetyistä numeroista ilmenee, on Jugoslavialle epänormaalin ja on maan rahan alhaisen kurssin houkutteleva, mikä on johtanut paikoittaiseen liikahakkaukseen.

Paperiteollisuus on varsin nuorta juurta. Se on pääasiallisesti maailmansodan jälkeen syntynyt voimakkaan tullisuojausjärjestelmän turvin. Tuotanto on kuitenkin vielä niin pieni, ettei se kykene tyydyttämään täydelleen oman maankaan tarpeita.

Paitsi puunjalostusteollisuuden tuotteita viedään Jugoslaviasta huomattavat määrät jalostamatonta puutavaraa, etenkin tammi- ja pyökkisahahirsiä sekä polttopuuta (Unkariin ja Wieniin).

Metsätalous on Jugoslaviassa yleensä vielä kehityksensä alussa. Hoidettuja metsiä tapaa vain Itävalta-Unkarista erotetuilla alueilla; muualla metsäin käyttö tapahtuu ryöstöhakkauksen merkeissä. Paljon tuhoa metsille aiheuttaa myöskin laajassa mitassa harjoitettu laiduntaminen.

Kirjallisuutta:

- KLIMESCH, Die Krisis der jugoslawischen Forstindustrie. (W. A. F. u. Jz. 1925 N:o 15, ss. 86—87.)
 SELAK, JOS.: Die Holzwirtschaft Jugoslawiens. (Intern. Holzmarkt. 1926. N:o 24/25.)
 ADAMOVIČ, L.: Die Wälder Dalmatiens. (Cbl. f. d. g. Fw. 1911, ss. 491—506.)
 Les forêts du royaume des Serbes, Croates et Slovenes. Contribution à la statistique forestière. Belgrade, Ministère des forêts et des mines, 1926.

Bulgaria.

Mahtava Balkan (bulg. Stara planina) jakaa kulmien lännestä itään, etelään painuvassa loivassa kaaressa, Bulgarian kahteen osaan. Pohjoispuolella Balkania maisema alenee pengermäisesti Tonavaa kohti ja on luonteeltaan aromaista. Balkanin eteläpuolella on Etelä-Bulgarian alanko, jota taas Rodope-vuoristo etelässä rajoittaa.

Bulgaria kuuluu suurimmaksi osaksi lauhkeaan ilmastopiiriin. Alempana vallitsee kuivahko maissi-ilmasto, joka Etelä-Bulgariassa I. Filippopelin alangolla ja kapeahkolla alueella tästä alangosta luoteeseen Dobrudšaan asti jossakin määrin muistuttaa subtrooppista Välimeren ilmastoa; ylempänä vallitsee tammi-ilmasto. Vuoristoissa tämän vyöhykkeen yläpuolella on vielä viileäkin ilmastovyöhyke ja ylinä korkeimmilla vuorilla kylmä ilmasto.

Muoin Bulgaria oli miltei kauttaaltaan metsäin peittämä; niinpä ristiretkeläiset ihmeenä kertoivat valtavasta *Silva Bulgaricasta*. Turkkiilaisten herruuden aikana metsäala täälläkin suuresti supistui osaksi viljelykseen raivaamisen, mutta pääasiallisesti kuitenkin suoranaisen metsäin hävityksen johdosta, mitä laiduntaminenkin vielä tehokkaasti edisti. Pohjois-Bulgaria sekä Etelä-Bulgarian alanko ovat jo yleensä metsättömiä; vuoristoissa, varsinkin vaikeapääsyisillä seuduilla, sitävastoin tavataan vielä hävitykseltä säilyneitä metsiä, paikoitellen 60—65 %:iin asti koko alasta.

Maissi-ilmaston alueilla on viljelysten, ruohikkojen ja pensaikkojen ohessa vain vähäisiä metsiä, pääasiassa puhtaita tammi-metsiä (tuoreilla mailla *Quercus pedunculata*, kuivilla *Q. cerris*) sekä tammen ja muiden jalojen lehtipuiden (jalavan, saarnen, valkopyökin, lehmuksen, nurmivaahteran) sekametsiä. Pähkinäpuu on myös verraten yleinen. Tammi-ilmaston alueen alemmissä osissa tammi (*Q. sessiliflora*) niinikään muodostaa metsiä, ylemmissä sensijaan pyökki joko yksinään tai saarnen ja vaahteran tai (ylempänä) kuusen kanssa. Rilo- ja Rodope-vuoristojen etelärinteitä peittävät jalokuusimetsät. Viileässä vyöhykkeessä, joka ulottuu n. 1 300—1 900 m korkeudelle meren pinnasta, sijaitsevat parhaat metsät. Ne ovat enimmäkseen kuusimetsiä, mutta myöskin peuke-mänty esiintyy sekä sekapuuna että pikkumetsikköinä.

Eri puulajien suhteellisesta yleisyydestä ei ole tarkkoja tietoja, mutta lehtimetsien arvioidaan käsittävän n. 2/3 metsäalasta.

Bulgarian nykyinen maa-ala on 10 314 620 ha, josta viljeltyä 3 716 070 ha ja metsiä 2 881 264 ha eli 28 %, muu osa on joutomaita, aukeita laidunmaita ym. Asukasluku on n. 5.5 milj. (v. 1926), joten metsää tulee asukasta kohden 0.52 ha.

Metsäin omistussuhteet olivat:

| | Ennen Balkanin sotia | V. 1922 (Zomin muk.) |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Valtion metsiä..... | 29.7 % | 24.0 % |
| Kuntain » | 51.5 » | 56.9 » |
| Kirkon, luostarien ja koulujen metsiä | 1.7 » | 1.0 » |
| Yksityismetsiä | 17.1 » | 18.1 » |

Valtion ja kuntain sekä kirkon ym. julkisten laitosten metsät muodostavat siis lähes 5/6 koko metsäalasta. Yksityismetsät sijaitsevat pikkukappaleina tasangoilla ja alangoilla, muut metsät sitävästoin etupäässä vuoristoissa ja varsinkin valtion metsät yleensä isoina komplekseina.

Metsäisyydestään huolimatta Bulgaria on esiintynyt metsäntuotteiden tuontimaana; tosin metsäntuotteita on myös viety, mutta niiden tuonti on kuitenkin aina ollut melkoista suurempi ja tuontiylijäämä osoittaa tällä vuosisadalla vuosi vuodelta yhä vain kasvamisen merkkejä. Tähän omituiseen asiointilaan ovat syynä huonot kuljetusolot sekä väli- ja vesametsien yleisyys. Arvopuuta tuottavat siemenmetsät sijaitsevat suurimmaksi osaksi, havumetsät yksinomaan, vuoristoissa, joista kuljetus kulutuspaikoille on teiden vähälukuisuuden ja huonon kunnan takia varsin hankalaa. Jokia on kyllä, mutta kuljetusteiksi nekin ovat huonoja.

Metsien kasvusta ei ole tarkkoja lukuja, ainoastaan aivan summittaisia arvioita. Erään arvion mukaan kasvu ei ole suurempi kuin 1 m³ ha:lla, joten koko kasvu olisi n. 3 milj. m³.

Vuotuinen hakkausmäärä on arvioitu n. 2 milj. m³:ksi ja kun tuontiylijäämä on ollut viime aikoina n. 200 000 m³, on koko kotoinen kulutus n. 2.2 milj. m³, eli n. 0.4 m³ asukasta kohden.

Metsäntuotteiden tuonti käsittää pääasiassa havupuuta ja havupuuvalmisteita, vienti etupäässä polttopuuta ja ratapölkkyjä. Tuontimaita ovat ensi sijassa Romania ja Jugoslavia, vienti suuntautuu etupäässä Turkkiin. — Paperituotteita tuodaan Itävallasta, Saksasta ja Tšekkoslovakiasta.

Metsätalous on vasta kehityksensä alussa. Hallitukselta ei liene puuttunut hyvää tahtoa metsänhoidon kohottamiseen, mutta pitkäaikaiset onnettomat sodat ovat vieneet sekä varat että yhteiskuntarauhan. On luonnollista, ettei puunjalostusteollisuuskkaan sellaisissa oloissa ole päässyt paljoa kehittymään. Etupäässä Rodopevuoristossa on muutamia primitiivisiä vesipyörällä käyviä sahoja, paperitehtaita on pari, nekin vähäpätöisiä.

Kirjallisuutta:

- CIESLAR: Die Forstwirtschaft Bulgariens. (Cbl. f. d. g. Fw. 1917, ss. 41—48.)
 GROTHE, HUGO: Bulgarien. Wien 1921.
 La Bulgarie économique. Sofia 1920.
 SAGAROFF, DMITRI: Die Aufgaben der Forstwirtschaft in Bulgarien. (Fw. Cbl. 1927, ss. 89—96.)
 SCHWAPPACH: Forstliche Reiseindrücke aus Bulgarien. (Z. f. F. u. Jw. 1908, ss. 446—460.)
 ZACHARIEFF, TH.: Die forstlichen Verhältnisse Bulgariens. (Schw. Z. f. Fw. 1926, ss. 86—94, 121—127.)

Romania.

Romania, joka taistellessaan maailmansodassa keskusvaltoja ja Bulgariaa vastaan aluksi kärsi raskaita tappioita, sai ympärysvaltain voitettua runsaan hyvityksen uhrauksistaan. Unkarin oli luovutettava sille Siebenbürgen ja osia viljavaa Banaattia, Itävallan Bukovina, ja Venäjältä Romania valtasi Bessarabian. Valtakunnan kokonaisala, 138 746 km², kasvoi näiden aluelisäysten johdosta yli kaksinkertaiseksi, nim. 295 000 km²:ksi ja samalla asukasluku kohosi 7.9 miljoonasta 17.4 miljoonaan. Suhteellisesti vielä enemmän lisääntyi valtakunnan metsäala, kuten taulukosta 61 käy selville.

Taulukko 61. Romanian metsät.

Table 61. Forests in Rumania.

| Alue Region | Metsää kasvava ala, Forested area, hectares | Aukea metsämaa-ala, Open forest area, hectares | Koko metsämaa-ala, Total forest area, hectares | % koko maasta Ratio of forest area to the total land area, per cent | Havupuita, ha Conifers, hectares | Kovia lehtipuita ha, Hard broad leaved forests, hectares | Pehmeitä lehtipuita, ha Soft broad leaved forests, hectares |
|---------------------------------------|--|---|--|---|-------------------------------------|--|---|
| Vanha Romania — Old Rumania..... | 2 513 481 | 413 976 | 2 927 457 | 21.2 | 448 104 | 1 607 736 | 457 641 |
| Transylvania — Tran- sylvania..... | 3 372 592 | 254 723 | 3 627 315 | 35.5 | 841 213 | 2 454 573 | 76 806 |
| Bukovina — Bukovina. | 429 271 | 30 738 | 460 009 | 44.1 | 295 661 | 125 499 | 8 111 |
| Bessarabia — Bessarabia | 209 409 | 24 795 | 234 204 | 5.3 | 58 | 164 906 | 44 445 |
| Yhteensä — Total | 6 524 753 | 724 232 | 7 248 985 | 24.6 | 1 585 036 | 4 352 714 | 587 003 |
| % — Per cent | — | — | — | — | 24.3 % | 66.7 % | 9.0 % |

Metsäala on siis lisääntynyt 2.6-kertaiseksi, metsäisyysprosentti 21.2:sta 24.6:een ja kutakin asukasta kohden tuleva metsäala 0.31 ha:sta 0.37 ha:iin. Erikoisen arvokasta lisäystä metsävaroihin merkitsee nimenomaan Transylvanian liittäminen valtakuntaan.

Vanha Romania on pinnanmuodostukseltaan hyvin suureksi osaksi alavaa aromaata, joka käsittää suurimman osan Dobrudžaa, miltei koko Valakian ja eteläosan Moldautaa; samaa aromaata on myös eteläosa Bessarabiaa. Sereth-joen itäpuolella oleva osa pohjoista Moldautaa sekä Bessarabian pohjoisosat ovat kumpumaata, samoin itäinen Bukovina. Siebenbürgenin rajalla maa kohoaa vuoristoksi, joka kiertää koko tämän maakunnan keskusytlängön ympäri ulottuen

¹⁾ Tästä määrästä pyökiä 2 445 789 ha 1. 37.6 %, eri tammilajeja 1 377 967 ha 1. 21.1 %, loput saarnea, jalavaa ym.

pohjoisessa Bukovinankin puolelle. Lännessä tämä vuoristo alenee Unkarin alankoa kohti.

Ilmasto on sangen mantereellinen, varsinkin tasangolla. Vuoristojen ylempiä osia lukuunottamatta, joissa vallitsee viileä ilmasto (korkeimmilla vuorilla ylinnä kylmä ilmasto), koko maa kuuluu lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen.

Tasangolla ei ole metsiä juuri ollenkaan; ainoastaan tulvamailla sekä tasangosta kohoavilla kunnilla ja harjanteilla niitä esiintyy. Muualla metsät, mikäli niitä on ollutkaan, ovat raivatut viljelyksen tieltä tai hävitetyt.¹⁾

Tonavan alangolla metsäisyysprosentti on vain 7 ja Dobrudžassa 9. Kumpumaa-alueella metsää on jo vähän runsaammin, esim. Sereth- ja Pruth-jokien välimaalla 14 % pinta-alasta. Tasangon yleisimpiä puulajeja ovat tammet (*Quercus pedunculata*, *Q. cerris* ja *Q. conferta*), tulvamailla pajut, hopeapoppeli, jalava ja koivu. Kumpumaan metsät ovat pyökin ja tammen (*Quercus sessiliflora*) sekametsiä; näiden puulajien ohessa esiintyy vaahteraa, jalavaa ym. jaloja lehtipuita. Valtion metsissä tavataan lentohietikoille istutettuna valeakasiaa. Vanhan Romanian vuoristojen lauhkeissa vyöhykkeissä kasvaa jalokuusta sekä puhtaina että myöskin pyökinsekaisina metsikköinä. Tammet ovat jo miltei täydelleen hakkuilla hävitetyt, ja sama kohtalo näyttää tulevan pähkinäpuun osaksi. Viileissä vyöhykkeissä vallitsevat havupuut, kuusi, mänty ja lehtikuusi. Vanhan Romanian metsissä lehtipuut valtaavat huomattavasti suuremman osan kuin havupuut; Bessarabiassa, joka muutenkin on sangen vähämetsäinen, ei havupuita ole sanottavasti ollenkaan.

Siebenbürgenin lauhkean vyöhykkeen metsät ovat noin puoleksi pyökkimetsiä, toinen puoli on tammi- (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora* sekä, etupäässä lännessä ja etelässä, *Q. cerris* ja *Q. conferta*) ja vähemmässä määrässä koivumetsiä. Jalavalla, vaahteralla, lehmuksella ja poppelilla ei ole suurta merkitystä. Yleisempi on jalokuusi. Viileissä vyöhykkeissä muodostaa kuusi laajoja metsiä.

Bukovinan (»pyökkimaan») vuoristoinen länsi- ja eteläosa ovat hyvin metsäisiä, mutta muissa osissa, jotka ovat kumpumaata tai

¹⁾ Statesman's Yearbookin (1926) mukaan Romanian maa-ala jakaantui v. 1919 seuraavasti:

| | |
|--------------------|--------|
| Peltoja | 42.2 % |
| Niittyjä | 6.3 » |
| Viinitarhoja | 0.5 » |
| Metsiä | 23.2 » |
| Laidunmaita | 10.0 » |
| Muita maita | 17.8 » |

tasankoa, metsää on niukasti. Havupuiden osuus metsäalasta on huomattavasti isompi kuin lehtipuiden.

Omistussuhteiden mukaan Romanian metsät jakaantuvat seuraavasti:

| | | |
|----------------------------------|--------------|-------|
| Valtion metsiä | 1 853 776 ha | 28 % |
| Julkisten laitosten metsiä | 1 226 246 » | 19 » |
| Yksityisten metsiä | 3 444 731 » | 53 » |
| | <hr/> | |
| | 6 524 753 ha | 100 % |

Yksityismetsistä n. 1.0 milj. ha kuuluu jakamattomiin valtion valvonnassa oleviin yhteismaihin. 1 446 893 ha on yli 100 ha:n ja 977 893 ha alle 100 ha:n suuruisissa yksityisten omistajien vapaasti käytettävissä olevissa palstoissa.

Siebenbürgenissä kunnallismetsät ovat runsaimmin edustettuina, mutta valtiokin omistaa siellä laajoja metsäaloja. Niinikään on jakamattomia yksityismetsiä suhteellisesti paljon.

Bukowinassa kreikkalaiskatolinen kirkko omistaa lähes puolet koko metsäalasta, loput ovat etupäässä yksityismetsiä.

Valtakunnan metsien ikäluokkasuhteet ilmenevät taulukosta 62:

Taulukko 62. Metsien ikäluokkasuhteet.

| Siemenmetsät | | | | | | |
|---------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Ikäluokat | 1-40 | 41-60 | 61-80 | 81-100 | yli 100 | Yhteensä |
| Ala ha | 558 106 | 881 370 | 729 001 | 688 351 | 663 261 | 3 720 089 |
| % koko alasta | 15.0 | 23.7 | 19.6 | 18.5 | 23.2 | 100 |
| Vesametsät | | | | | | |
| Ikäluokat | 1-20 | | 21-40 | | Yhteensä | |
| Ala ha | 1 775 034 | | 1 029 630 | | 2 804 664 | |
| % koko alasta | 63.3 | | 36.7 | | 100 | |

Kuten taulukosta näkyy, on metsistä siemenmetsiä 57 % metsäalasta ja vesametsiä 43 %.

Romanian metsien vuotuisesta kasvusta ja kulutuksesta ei ole varmoja tietoja. Romanian tilastollisen päätoimiston ilmoituksen mukaan maan metsien vuotuinen kasvu on 14.6 milj. m³. Aikakauskirjassa Buletinul Statistic al Romaniei 1924 No. 2, s. 40 Engine N. GIURGEA kirjoituksessaan La Romania Economica ilmoittaa sen 7 110 000 tonniksi. On vaikea sanoa, mikä näistä arvioista on lähimpänä oikeata. Romaniassa maaperä on kyllä yleensä erittäin hyvää, joten metsien kasvukin voisi olla hyvä, mutta toiselta puolen taas metsät ovat joko huonossa kunnossa tai niin

etäisillä paikoilla, että ne ovat säilyneet aivan luonnontilassa ja ovat enimmäkseen vanhoja, joten niissä ei kasvukaan voi olla suuri. Varmempien lukujen puutteessa täytynee kasvun määräksi näin ollen ottaa n. 14 milj. m³. SBURLAN ilmoittaa kirjoituksessaan (Cbl. f. d. g. Fw. 55, 1929) Romanian havumetsien vuotuisen kasvun 4 750 000 m³:ksi. Samassa kirjoituksessa mainitaan Romanian havumetsien vuotuinen hakkausmäärä 6 700 000 m³:ksi (oma kulutus 3 400 000 m³ ja vienti 3 400 000 m³). Metsien tuottomahdollisuudet on arvioitu sellaisiksi kuin taulukosta 63 näkyy.¹⁾

Taulukko 63. Romanian metsien tuottomahdollisuudet.

| Puulaji | Puumäärä, joka vuosittain voidaan ottaa metsistä m ³ | Siitä | |
|------------------------------------|---|--------------------------|----------------------------|
| | | Arvopuuta m ³ | Polttopuuta m ³ |
| Havupuuta | 1 200 000 | 1 200 000 | — |
| Pyökkiä | 10 725 000 | 1 815 000 | 8 910 000 |
| Tammea ym. kovia lehtipuita | 6 618 656 | 1 431 731 | 5 186 925 |
| Pehmeitä lehtipuita | 980 000 | 46 000 | 934 000 |
| Lehtipuita yhteensä | 18 323 656 | 3 292 731 | 15 030 925 |
| Havu- ja lehtipuita yhteensä | 19 523 656 ¹⁾ | 4 492 731 | 15 030 925 |

Tämän arvion mukaan Romanian metsät voisivat siis tuottaa n. 19.5 milj. m³ vuodessa eli n. 3 m³ ha kohden. Arvopuuta olisi siitä määrästä 23 % ja polttopuuta 77 %. Arvopuun verraten pieni määrä johtuu pyökki- ja tammimetsien yleisyydestä.

Arvopuutuotannosta on arvion mukaan n. 30 % havupuuta, n. 35 % pyökkiä ja loput 35 % tammea ja muita lehtipuita. Polttopuusta taas on n. 66 % pyökkiä, n. 30 % tammea ja muita kovia lehtipuita sekä pehmeitä lehtipuita ainoastaan n. 4 %.

Metsäntuotteiden vienti käy ilmi taulukosta 64.

Taulukko 64. Metsäntuotteiden vienti (tonneissa lausuttuna).

| Tavaralaji | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|---------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Polttopuuta | | | | | 1 212 391 | 1 038 579 |
| Pyöreätä havupuuta | 319 611 | 1 836 512 | 2 094 374 | 2 483 377 | 50 960 | 33 514 |
| Sähattua lehtipuuta | | | | | 22 036 | 10 321 |
| » havupuuta | | | | | 959 418 | 927 661 |
| Yhteensä | 319 611 | 1 836 512 | 2 094 374 | 2 483 377 | 2 244 805 | 2 010 075 |

Romanian sahojen vuotuinen tuotanto on viime aikoina ollut n. 500 000 std, ja sahatavarat ovatkin muodostaneet tärkeimmän

¹⁾ Inst. Int. D'Agr.: Actes. Vol. II. Rome 1926. ss. 184—201.

osan puutavaran viennissä. Paperiteollisuus on vasta alullaan, eikä kykene vielä täydelleen tyydyttämään edes oman maan tarvetta. Tuonti on kuitenkin verraten vähäinen, v. 1922 esim. n. 12 000 tonnia paperia. Puunjalostusteollisuus ja -kauppa on suurten yhtiöiden käsissä, jotka omistavat isoja sahalaitoksia (v. 1924 431 sahaa) sekä joitakuita puuvanuke- (v. 1921 2 tehdasta) ja paperitehtaita (7).

Romanian puutavaran tärkeimmät menekkimaat ovat olleet Unkari, Egypti, Kreikka, Bulgaria, Turkki ja Levantin maat.

Kehittymättömät kuljetusolot ovat suuresti vaikeuttaneet puutavaran vientiä. Huonojen kuljetusvälineiden takia ovatkin vielä suuret metsäalat vaikeapääsyisillä seuduilla säilyneet jotenkin koskemattomina, mutta sen sijaan on paremmilla menekkialueilla harjoitettu huomattavaa liikahakkausta. Niinpä tammi on jo suurilta aloilta kokonaan hävitetty.

Kun kotimaisesta puun kulutuksesta ei ole tarkkoja tietoja, ei voi määritellä mahdollisen liikahakkauksen suuruutta. Mutta jos kulutus arvioidaan 0.9 m³ asukasta kohti, tekisi se n. 15 milj. m³ ja kun vienti on n. 3.5 milj. m³, olisi koko vuotuinen hakkausmäärä n. 18.5 milj. m³, eli siis 4.5 milj. m³ suurempi kuin nykyinen kasvu.

Vanhassa Romaniassa *metsätalous* ei ole vielä korkealle kehittynyt, joskin se sentään on korkeammalla kuin Bulgariassa. Talonpoikaismetsät ovat perin huonossa tilassa, ja samoin on tasangolla ja kumpumaalla sijaitsevien valtion metsienkin laita; vuoristojen valtion metsät ovat sitävastoin verraten hyvin säilyneet.

Unkarilta ja Itävallalta riistetyillä alueilla sekä metsätalous että puunjalostusteollisuus ovat huomattavasti edistyneemmällä kannalla kuin muissa valtakunnan osissa. Hallituksen ensimmäisiä toimenpiteitä sodan päätyttyä oli valloitetujen alueiden kaiken teollisuuden kansallistaminen. Teollisuusyritysten osake-enemmistö oli myytävä romanialaisille pankeille tai rahamiehille, ja niiden johdossa piti olla Romanian kansalaisten muodostama enemmistö.

Sikäli kuin Romania saa metsätaloutensa ja metsänhoidon järjestetyille kannalle sekä kulkuneuvot parannetuiksi, tulee siitä suurien metsävarojensa takia varmaan sangen huomattava puutavaranhankkija nimenomaan Kaakkois-Euroopalle.

Kirjallisuutta:

Les forces économiques de la Roumanie en 1926. Bukarest 1928.

ADOLPH: Entstehung und Entwicklung des Rumänischen Forstwesens. (Allg. F. u. Jz. 1917, ss. 120—136.)

BRAUNER, H.: Rumäniens Waldreichtum und Forstindustrie. (Int. Holzm. 1926. N:o 51—53.)

- CAPITANI, H. STAHEL-DE: Rumänien. Zürich 1925.
- DENGLER: Forstliches und Jagdliches aus Rumänien. (Z. f. F. u. Jw. 1919, ss. 584—598.)
- KRAFT, F. W.: Der Waldreichtum Rumäniens. (Z. f. F. u. Jw. 1911, ss. 858—862.)
- MORUZI, NICOLAS J.: La richesse forestière de la Roumania. Paris 1924.
- MÜLLER, KARL: Forstliches aus Rumänien. (Fw. Cbl. 1924, ss. 374—387.)
- PAX, E.: Pflanzengeographie von Rumänien. Halle, 1920.
- SANDRES, E. M.: The new Rumanian state: region and resources. (Geogr. Rev. 1923, ss. 377—397.)
- SCHMALZ, F.: Grossrumänien (Auslandkunde I), Gotha 1921.
-

Puola ja reunavaltiot.

Huomattavimpia niistä muutoksista, jotka maailmansota sai aikaan Euroopan valtiollisissa oloissa, oli uuden valtioryhmän syntyminen Keski-Euroopan ja Venäjän raja-alueelle. Wienin kongressissa v. 1815 Venäjän, Saksan ja Itävallan kesken »lopullisesti» jaetun Puolan pirstaleet yhtyivät jälleen itsenäiseksi Puolan valtakunnaksi ja Puolan, Suomenlahden ja Itämeren väliselle alueelle muodostui ns. Itämeren maakunnista kolme itsenäistä kansallista valtakuntaa: Liettua, Latvia ja Viro.

Ei ole tarpeen eikä paikallaankaan tämän esityksen puitteissa ryhtyä arvioimaan näiden Keski-Euroopan etuvartiovaltioiden yleispoliittista merkitystä. Mutta kysymyksessä olevat valtiot esiintyvät vastaisuudessa epäilemättä, ainakin kokonaisuutena ottaen, paitsi poliittisina myös huomioon otettavina taloudellisina tekijöinä. Ne ovat kaikki ensi sijassa maatalousmaita, Puola lisäksi teollisuusmaa, mutta niiden metsätaloudellinenkaan merkitys ei ole vähäinen. Metsävarain arvoa kohottaa lisäksi se, että metsäin valtaosa on havumetsiä. Metsätalous ei tosin yhdessäkään näistä maista yleensä vielä ole korkealla kannalla, ja sodan aiheuttamat taloudelliset vaikeudet ovat suuret, mutta vakavaa pyrkimystä eteenpäin on kaikissa huomattavissa.

Puola.

Metsäala. Puolan koko pinta-ala on 388 279 km², josta metsämaata on 8 963 388 ha¹⁾ eli 23 % maa-alasta. Kun maan asukasluku on n. 29.5 milj., tulee asukasta kohti 0.30 ha metsää. Metsäala on kuitenkin vielä viime vuosina vaihdellut asutustarkoituksiin luovutettujen maiden ja toisaalta autiomaiden metsittämisen johdosta.

¹⁾ Seuraavassa esitetyt numerotiedot ovat suurimmaksi osaksi otetut Puolan maatalousministeriön metsäosaston johtajan J. Miklaszewskin kirjoituksesta »Polens Forstwirtschaft und Holzindustrie», joka on julkaistuna Int. Holzmarkt'issa N:o 153—154 v. 1927. Puolan maatalousministeriön Rooman kansainväliselle maataloustoimistolle v. 1926 antamat numerot eroavat jonkin verran näistä. Samoin numerot teoksessa »Les Forêts en Pologne» ovat jonkin verran erilaisia; metsäala esim. on siinä ilmoitettu 8 943 762 ha:ksi.

Metsien puulajikokoomus Puolassa on melkoisen vaihteleva; puulajeja on kaikkiaan 24. Tärkein on mänty, joka käsittää n. 60 % koko metsäalasta. Se on pääpuulajina kaikilla tasankojen hiekkaperäisillä mailla, mutta nousee kuitenkin Tatralla ja Karpaateilla aina 1 000 m korkeudelle saakka. Kuusen osuus Puolan metsissä on n. 12 %. Se kasvaa etupäässä Karpaattien rinteillä (1 500 m korkeudelle saakka) sekä Masur-järvien seuduilla. Jalokuusi (n. 3 %) ja lehtikuusi tavataan enimmäkseen vain sekapuuna muissa havumetsissä. Tammilajit (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*) kasvavat hedelmällisillä tasangoilla ja peittävät n. 5 % metsäalasta. Muista lehtipuulajeista ovat pyökki, koivu, haapa ym. yleisiä, mutta niitä tavataan enimmäkseen vain sekapuuna. — Koko maassa on havumetsiä n. 75 %, lehtimetsiä 25 %; valtion metsissä on havupuiden osuus 84.5 %.

Erikaisen maininnan ansaitsee Brest-Litowskista n. 6 penink. pohjoiseen päin sijaitseva kuuluisa Bialowiczin »aarniometsä», entinen Venäjän keisarien metsästyspuisto. Tällä n. 127 000 ha:n alueella metsä sai kasvaa miltei täydelleen hakkuilta rauhoitettuna aina maailmansotaan asti, jolloin saksalaiset valtauksensa aikana rakensivat metsään sahalaiteksia, järjestivät laajoja hakkuita ja kuljettivat sitten sahoissa jalostetut tavarat osaksi kotimaahansa, osaksi sotarintamalle. Metsän pääpuulaji on mänty, joka muodostaa puhtaita metsiköitä n. 33 000 ha:n alalla, mutta esiintyy sitäpaitsi myös kuusen seurassa. Puhtaita kuusikkoja tavataan yli 6 000 ha:n alalla. Loput ovat lehtimetsiä — leppää, koivua, valkopyökkiä sekä tammea, saarneaa, vaahteraa, lehmusta ja haapaa — ja lehti-havupuusekametsiä. Metsät ovat enimmäkseen yli-ikäisiä ja keskim. kuutiomäärä ha kohden on niissä saksalaisten v. 1917 toimittamien arvioimisten mukaan lähes 400 m³.

Metsien omistussuhteet ilmenevät taulukosta 65.

Taulukko 65. Puolan metsien omistussuhteet.

Table 65. *Ownership of forests in Poland.*

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| Valtion metsiä — <i>State forests</i> | 2 861 032 ha, <i>hectares</i> | 31.9 % <i>per cent</i> |
| Kirkon ja julkisten laitosten metsiä — <i>Church and public institutions</i> | 147 609 » | 1.6 » |
| Yksityisten (yli 50 ha:n metsiä) — <i>Private (over 50 hectare holdings)</i> | 4 039 728 » | 45.1 » |
| Yksityisten (alle 50 ha:n metsiä) — <i>Private (less than 50 hectare holdings)</i> | 1 915 019 » | 21.4 » |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 8 963 388 ha, <i>hectares</i> | 100.0 % <i>per cent</i> |

Yksityisistä 50 ha suuremmista metsistä on vielä 3 655 473 ha varsinaisia suurmetsiä (yli 500 ha), ja ne jakaantuvat 3 976 omistajan

kesken, joten näiden suurmetsäpalstojen keskimääräinen suuruus on 920 ha. Isojen metsätilojen (yli 50 ha) koko määrä jakaantuu taas 13 230 omistajan kesken, joten tilan metsäalueen suuruus on keskimäärin 306 ha. Joskin Puolassa siis on melkoisen paljon pieniäkin metsätalouksia, on yksityismetsistäkin suurin osa kuitenkin varsinaisen suurmetsätalouden hallussa. Kun vielä otetaan lukuun valtion omistamat metsäalat, saadaan tulokseksi, että suurmetsänomistuksen hallussa on n. 6.5 milj. ha eli lähes 3/4 koko metsäalasta.

Metsien kasvu ja hakkaus. Metsien vuotuinen kasvu on laskettu (yht. 24 422 ha käsittäneiden koalojen perusteella) seuraavaksi:

| | Ala <i>Area</i> ha — <i>hectares</i> | Vuotuinen kasvu — <i>Annual growth</i> ha kohden <i>per hectare</i> m ³ — <i>cbm.</i> | kaikkiaan <i>total</i> m ³ — <i>cbm.</i> |
|---|--|---|---|
| Valtion metsissä — <i>In state forests</i> | 2 861 032 | 2.85 | 8 153 941 |
| Suurissa yksityisten, kirkon ja julkisten laitosten metsissä — <i>In large private and public forests</i> | 4 187 337 | 2.42 | 10 133 356 |
| Pienissä yksityismetsissä — <i>In small private forests</i> .. | 1 915 019 | 1.62 | 3 102 330 |
| | <hr/> 8 963 388 | 2.39 | 21 389 627 |

Teoksessa »Les Forêts en Pologne» on vuotuisesta hakkausmäärästä annettu seuraavat tiedot:

| | |
|--|--|
| Mekaanisen puujalostusteoll. raaka-aineet .. | 5 000 000 m ³ |
| Kaivospölkkyjä | 1 000 000 » |
| Rautateiden poltto- ja käyttöpuu | 500 000 » |
| Puuvanuke- ja paperiteoll. raaka-aine | 300 000 » |
| Lennätinlaitoksen puuntarve | 50 000 » |
| Tulitikkuteoll. raaka-aine | 50 000 » |
| Pyöreän puun vientimäärä | 1 000 000 » |
| | <hr/> 7 900 000 m ³ |
| Kotitarve: rakennus- ym. tarvepuuta | 2 500 000 » |
| » polttopuuta | 11 000 000 » |
| | <hr/> Koko vuotuinen hakkaus 21 400 000 m ³ |

W. BARANSKI on »Przmysł Drzewny'ssä» esittänyt uuden ar-
vion Puolan kotimaisesta puun kulutuksesta ja pääsee n. 24 milj.
m³:iin ilman raakapuun vientiä, kaikkiaan siis yli 25 milj. m³:iin.
Kotimainen kulutus, paitsi polttopuun, on kylläkin verraten vähäinen,
mutta se on kuitenkin arvioitava 0.6—0.7 m³:ksi asukasta kohden,
mikä tekisi kotimaisen puun kulutuksen n. 18 milj. m³:ksi. Vientiä
varten jäisi siis vain n. 3.5 milj. m³. Viime vuosina vienti on kuitenkin
ollut huomattavasti suurempi, joten se on aiheuttanut melkoista
hakkauksen suuremmuutta kasvuun verraten. Tämä on osaksi ollut
paikallaankin valtion metsissä runsaasti esiintyvien yli-ikäisten alojen
uudistamisen vuoksi, osaksi on siihen ollut pakko vv. 1922—1924
sattuneiden laajojen tuhohyönteisten hävityksien johdosta, ja lopuksi
lienee liikahakkauksiin ryhdytty myös maan heikon taloudellisen
aseman tukemiseksi. Mutta säännöllisissä oloissa Puola voinee viedä
maasta vain 3—4 milj. m³ vuodessa. Jos metsien tuotto saadaankin
tehostetun hoidon avulla nousemaan, kohoaa myöskin kotimainen
puun kulutus vielä paljon muun kehityksen rinnalla.

Puutavarain vientiä Puolasta osoittaa taulukko 66.

Taulukko 66. Puutavaran vienti Puolasta (tonneissa ilmaistuna).

Table 66. *Exports of wood from Poland (in metric tons).*

| Tavaralaji <i>Kind of wood</i> | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|--|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Pyöreätä puuta — <i>Round wood</i> | 1 036 834 | 1 615 088 | 589 991 | 1 582 276 | 2 991 964 |
| Sahattua ja veistettyä puuta — <i>Sawn and hewn wood</i> .. | 964 915 | 1 072 276 | 1 356 356 | 1 593 076 | 1 909 093 |
| Puuvalmisteita — <i>Wooden products</i> | 38 782 | 34 535 | 60 372 | 91 703 | 67 849 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 2 040 531 | 2 721 899 | 2 006 719 | 3 267 055 | 4 968 906 |
| Arvo, <i>Zloty</i> — <i>Value, Zloty</i> | — | — | 137 106 000 | 227 041 000 | 206 811 000 |

Viennin pääosa on ollut jalostamatonta ja veistettyä puuta.
Tähän on ollut syynä osaksi se, ettei puunjalostusteollisuus Puolan
itsenäisyyden alkuvuosina vielä ollut ehtinyt toipua sodan aiheutta-
mista vaikeuksista, osaksi myöskin puunjalostusteollisuuden alhainen
kehitystaso Venäjän Puolassa, missä suurimmat metsäalueet ovat.
V. 1924 sahatavaran vienti nousi kuitenkin jo sangen huomattavaksi,
mutta kesällä 1925 Saksa asetti korkeat tuontitullit kaikelle jaloste-
tulle puutavaralle, ja sen jälkeen raakapuun vienti Puolasta taas
äkkiä nousi. Puolan raakapuun vienti suuntautuukin melkein koko-
naan Saksaan, ja Puola on Saksan tärkein ulkolainen paperipuun ja
sahatukkien hankkija. V:n 1928 alusta alkaen puutavaran tulli-

rajoitukset Puolan ja Saksan väliltä ovat uudelleen poistettut, joten Puolan puunjalostusteollisuus voi vapaasti päästä kehittymään.

Puolassa oli sahoja v. 1922 kaikkiaan 1 242, ja niiden vuotuinen tuotantokyky oli n. 1.4 milj. std. Sahateollisuus ei viime aikoihin saakka ole kuitenkaan voinut epäedullisten menekki-suhteiden takia toimia täydellä voimallaan. Sahantuotteita on Puolasta viety:

| | | |
|---------------|---------|------|
| v. 1922 | 316 000 | std. |
| » 1923 | 329 000 | » |
| » 1924 | 450 000 | » |
| » 1925 | 456 000 | » |
| » 1926 | 530 000 | » |
| » 1927 | 710 000 | » |
| » 1928 | 492 000 | » |
| » 1929 | 294 000 | » |

Saksan korkean tuontitullin aikana Puolan sahan tuotteiden ostajat olivat pääasiallisesti Ranska, Belgia ja Bessarabia.

Puolan paperiteollisuus ei vielä kykene tyydyttämään edes oman maan tarvetta. Paperin valmistus on ollut:

| | | |
|---------------|--------|--------|
| v. 1913 | 62 000 | tonnia |
| » 1922 | 51 942 | » |
| » 1923 | 50 000 | » |
| » 1924 | 60 000 | » |
| » 1925 | 75 000 | » |

Paperin vuotuinen normaalikulutus lasketaan taas n. 114 000 tonniksi.

Puuvanukkeen vienti sensijaan on huomattavasti tuontia suurempi, joten paperiteollisuuden tuotteiden vienti ja tuonti kokonaisuutena katsoen suunnilleen vastaavat toisiaan. — Tärkeimmät paperin hankkijat ovat olleet Saksa ja Tšekkoslovakia.

Tärkeänä edellytyksenä Puolan puunjalostusteollisuuden kehitykselle ja puutavarakaupalle ovat verraten hyvät liikenneväylät. Puolassa on luonnollisia vesireittejä kaikkiaan 16 125 km sekä sen lisäksi vielä kaivettuja kanavia 264 km. Metsäratojen pituuden ilmoitetaan v. 1924 olleen 1 414 km.

Sen jälkeen kuin Danzig muodostettiin itsenäiseksi valtioksi ja sen satamasta tuli vapaasatama, on Puola Danzigin kautta saanut

sopivan vapaan pääsyn meren rantaan, ja sitä tietä Puolan puutavarakalle on avautunut tie Länsi-Euroopankin markkinoille.

Parhaillaan Puola rakentaa omaa merisatamaa Gdyniaan, lähelle Danzigia.

Metsätalous. V. 1926 tuli Puolassa voimaan uusi yksityismetsälaki. Sen mukaan osa metsiä on julistettu suojametsiksi, joista metsää ei saa hävittää. Muutakaan metsää kasvavaa alaa ei yleensä ilman viranomaisten lupaa saa ottaa viljelys- tms. tarkoitukseen. Jollei hakattu metsä luonnollista tietä uudistu, on se uudistettava keinollisesti kolmen vuoden kuluessa hakkauksesta. Lain voimaan astumisen aikana paljaina olevat alueet on metsitettävä viiden vuoden kuluessa. Metsämaata ei saa käyttää laitumena, ennenkuin sillä kasvava metsä on vähint. 3 m korkea.

Puolassa oli sodan jälkeen hävitettyjä metsäalueita 243 352 ha, joista jo v. 1925 n. puolet (125 391 ha) oli uudelleen metsitetty.

Valtion metsätalous on v. 1924 järjestetty kokonaan uudelleen. Sen johdosta, että valtakunnan metsät olivat kuuluneet kolmeen eri valtakuntaan, Venäjään, Saksaan ja Itävaltaan, oli tällainen yhdenmukaistamistoimenpide aivan välttämätön.

Kirjallisuutta:

- BARANSKI, WL.: Die Rolle Polens auf dem internationalen Holzmarkt. (Intern. Holzmarkt N:o 153—154, 1927.)
- KOCHANOWSKI, CYRYL: Handel materjalami drzewnemi. Lwow 1929.
- KRUK, STANISLAW: Problem drzewny w Polsce. Warszawa 1926.
- LEHMICH, O.: Währung und Wirtschaft in Polen, Litauen, Lettland und Estland. Berlin 1923.
- LENCEWICZ, STANISLAW: Kurs Geografji Polski. Warszawa 1922.
- Les Forêts en Pologne. Varsovie 1926. (Ministère de l'Agriculture et des Domaines de l'Etat. Serie A N:o 24.)
- MIKLASZEWSKI, JAN: Polens Forstwirtschaft und Holzindustrie. (Intern. Holzmarkt N:o 153—154, 1927.)
- Lasy i leśnictwo w Polsce. I. Warszawa 1928.
- PACZEWSKI, LEON: Lasy, przemysł i handel drzewny w Polsce. Warszawa 1924.
- ROMER, EUGENJUSZ: Geograficzno-statystyczny Atlas Polski. Lwow—Warszawa 1921.
- STREYFFERT, THORSTEN: Polen som trävaruexportör. (Sv. Tr. T. 1927, ss. 252—255.)
- VOGTMAN, JAN: Bestimmungen über die Bewirtschaftung der Privatforste in Polen. (Intern. Holzmarkt N:o 153—154, 1927.)
- Puolan Maatalousministeriön Rooman metsäkongressille v. 1926 antama selonteko Puolan metsistä. Referaatti Der Holzmarkt'issa N:o 29, 1927.

Liettua.

Liettuan koko pinta-ala, Vilnan ja Memelin alueet mukaan luetuina, on n. 5.3 milj. ha, josta metsää on kaikkiaan 872 828 ha. Tästä alasta on kuitenkin osa hylkymaita, soita yms., joten varsinaiseksi kasvullisen metsämaan alaksi jää n. 831 000 ha eli n. 15 % koko maa-alasta. Asukasluku oli v. 1926 2 255 000, joten asukasta kohden tulee 0.37 ha:n metsäala.

Metsien tärkeimmän osan muodostavat havupuut. Kuusta on n. 35 % ja mäntyä n. 27 % metsä-alasta, havupuuta yhteensä siis n. 62 %. Havupuiden jälkeen tärkeimmät puulajit ovat haapa (n. 13 %), koivu (n. 11 %) ja leppä (4 %); loput 10 % alasta on muita lehtipuita.¹⁾

Omistussuhteista ei ole vielä lopullisia numeroita saatavissa. Itsenäistymisen jälkeen valtio takavarikoi kaikki suuremmat maaomaisuudet, ja kun maareformia ei vielä liene suoritettu loppuun, on valtion hallussa toistaiseksi yli 90 % metsäalasta.

Liettuan metsien puuvarasto on arvioitu 105 278 000 m³:ksi eli 140 m³:ksi ha:lla.

Nykyisestä kasvusta ei ole myöskään varmoja tietoja. Mutta siihen nähden, että huomattava osa Liettuan metsistä hävitettiin pahasti sodan aikana, ei kasvu toistaiseksi voine olla kovinkaan suuri. MATULIONISIN arvio, 1 659 600 m³ (n. 2 m³ ha:lla), niin pieneltä kuin se tuntuukin, kun ottaa huomioon Liettuan metsänkasvulle otollisen ilmanalan ja hyvän maaperän, lienee suunnilleen oikea. Liettuan metsien mahdollisen tuottokyvyn, jos metsätalous saadaan järkipäiselle kannalle, MATULIONIS laskee voivan nousta 5.75 milj. m³:iin.

Hakkausmääristä ei myöskään ole tarkkoja numeroita. Sodan aikana ja heti sen jälkeen hakattiin varmasti paljon yli kasvumäärän, mutta v:sta 1922 on hakkausmäärä pienentynyt, ja kun suurin osa metsiä on toistaiseksi vielä ollut valtion hallinnassa, on hakkausmääriä voitu valvoa ja rajoittaa. Kun Liettuassa polttoaineena käytetään huomattavassa määrin mm. risuja ja turvetta ja kun olosuhteiden pakosta yleensäkin puuta käytetään säästäen, ei kotimainen kulutus liene varsin suuri. Eräiden arvioiden mukaan²⁾ olisi se vain 1 milj. m³, siis n. ½ m³ asukasta kohti, mikä kuitenkin lienee liian pieneksi arvioitu.

¹⁾ G. REINHOLD ilmoittaa puulajikokoomuksen seuraavaksi: mäntyä 29 %, kuusta 39 %, koivua 12 %, haapaa 12 %, leppää 5 % ja muita lehtipuita 3 %.

²⁾ ROBENS, K.: European Timber Directory, Königsberg 1925.

Liettua on nykyisin metsäntuotteiden vientimaa.

Vienti oli: — *Exports:*

| | V. 1920 | V. 1921 | V. 1922 | V. 1923 | V. 1926 |
|---|---------|---------|---------|------------|------------|
| Jalostettua puuta, m ³ — <i>Manufactured wood, cbm.</i> . . . | 121 624 | 184 158 | 341 146 | | |
| Raakapuuta, m ³ — <i>Unmanufactured wood, cbm</i> | 316 507 | 243 692 | 237 846 | n. 550 000 | n. 500 000 |
| | 438 131 | 427 850 | 578 992 | n. 550 000 | n. 500 000 |

Sahateollisuus on Liettuassa vanhastaan verraten korkealla tasolla, ja huomattava osa viennistä onkin sahattua tavaraa. Tämän vienti oli:

| | | |
|-------------------|-----------|------|
| v. 1925 | n. 31 000 | std. |
| » 1926 | » 11 000 | » |
| » 1927 | » 20 500 | » |
| » 1928 | » 21 000 | » |
| » 1929 | » 22 500 | » |

Paitsi sahatavaraa käsittää vienti myöskin jalostamatonta puuta, kuten kaivospölkkyjä, paperipuuta ja sahatukkeja, sekä veistettyä tavaraa. Vienti on suuntautunut pääasiassa Saksaan, osaksi myöskin Englantiin.

Liettuan paperiteollisuus on aivan kehittymätön, ja se vähäinen paperimäärä, mikä maassa tarvitaan, tuodaan ulkoa.

Kun Liettua pääsee jälleen taloudelliseen tasapainotilaan ja oma taloudellinen elämä kehittyy ja sen mukana puuntarve kasvaa, ei maan metsistä voine enää mainittavia määriä riittää vientiä varten, ei ainakaan ennenkuin metsien kasvu saadaan nykyisestään huomattavasti nousemaan.

Kirjallisuutta:

- KUPFFER, K. R.: Baltische Landeskunde. Riga 1911.
 MATULIONIS, P.: Die litauischen Wälder nach dem grossen Kriege. (M. A. 1923, ss. 188—195.)
 MORTENSEN, HANS: Litauen. Grundzüge einer Landeskunde. Osteuropa Institut. Breslau 1921.
 —»— Die natürlichen Grundlagen der litauischen Wirtschaft. (Geogr. Zeitschr. 1922, ss. 385—392.)
 ROBENS, K.: European Timber Directory. Königsberg 1925.
 WEBER, H.: Über die Waldverhältnisse Lithauens. (Allg. F. u. Jz. 1918, ss. 1—17, 25—28.)
 The Timber Trade of Lithuania. (T. Tr. J. 1923 Dec. 1. s. 1609.)

Latvia.

Latvian kokonaisala on virallisen tilaston mukaan 6.58 milj. ha ja asukasluku 1 870 000. Metsäala on v. 1923 toimitetun arvioinnin mukaan 1 780 386 ha¹⁾ eli 29.2 % koko maa-alasta; asukasta kohden tulee 0.98 ha metsää. Loput maa-alasta jakaantuu eri käyttömuotojen osalle seuraavasti: peltoja ja puutarhoja 27.9 %, niittyjä ja laidunmaita 27.4 %, joutomaita 15.5 %.

Metsät eivät ole läheskään tasaisesti jakaantuneet valtakunnan eri osien kesken. Metsärikkain on Kuurinmaa, jossa metsäisyysprosentti on 39. Seuraava on Liivinmaa, 29 %; Semgallenissa on metsäisyysprosentti 28 ja Letgallenissa 21. Suurimmat yhtenäiset metsät ovat Windaun seuduilla, koillisosassa maata sekä Väinäjoen rannoilla.

O m i s t u s s u h t e e t. Latvian metsäala, 1 780 000 ha, jakaantuu siten, että valtio omistaa 1 546 000 ha eli 86 %, yksityiset 212 000 ha ja kunnat 22 000 ha.

Valtion suuri maanomistus on syntynyt siten, että siihen ensiksiin kuuluvat kaikki aikoinaan Venäjän valtiolle kuuluneet latvialaiset metsäalat, toiseksi peruutettiin valtiolle vuoden 1920 maareformilailla kaikki suuret yksityisalueet, aatelisten kartanot ja kirkon omistamat maat. Nykyjään onkin yksityisten hallussa ainoastaan pieniä, 5—20 ha:n suuruisia metsäpalstoja. Kuntien metsistä Riian kaupungin alueet muodostavat suurimman osan. — Valtion metsien ala on viime aikoina jonkin verran vähentynyt²⁾, kun valtion takavarikoimia suurtiloja tilattomille jaettaessa perustettaville viljelmille luovutetaan myös jokin määrä metsää. Näiden uudistilallisten metsänomistus on kuitenkin varsin vähäinen. V. 1923 oli rekisteröity kaikkiaan 35 994 uudistilallista ja näiden yhteinen metsäala oli vain n. 35 500 ha, joten uudistilaa kohden ei tullut täyttä hehtaariakaan metsää ja maan koko metsäalasta vain 2.7 %.

Valtion metsät olivat v. 1924 puulajikokoomukseltaan seuraavanlaiset:

| | | |
|--------------------|--------|-------------|
| Mäntyä | 48.5 % | metsäalasta |
| Kuusta | 29.8 » | » |
| <hr/> | | |
| Havupuita yhteensä | 78.3 % | » |

¹⁾ A. TEIKMANISIN mukaan 1 820 000 ha, G. REINHOLDIN mukaan ainoastaan 1 512 500 ha, josta 1 442 000 ha metsää kasvavaa ja 70 500 ha aukeana.

²⁾ A. TEIKMANISIN mukaan oli valtion metsien ala v. 1928 supistunut jo 1 417 138 ha:iin.

| | | |
|------------------------|--------|--------------------|
| Koivua | 11.9 % | metsäalasta |
| Haapaa | 4.9 » | » |
| Tervaleppää | 4.4 » | » |
| Tammea | 0.1 » | » |
| Saarnea | 0.1 » | » |
| Muita lehtipuita | 0.3 » | » |
| Lehtipuita yhteensä | | 21.7 % metsäalasta |

Vastaavia tietoja yksityis- ja kunnallismetsistä ei ole olemassa, mutta ne eivät missään tapauksessa voi yllä esitettyä suhdetta paljonkaan muuttaa.

Ikäluokkasuhteiltaan valtion metsät ovat jakaantuneet seuraavasti:

| | | | | | | |
|---------------|---------|----------|----------|----------|-----------|--------|
| | 1—20 v. | 21—40 v. | 41—60 v. | 61—80 v. | 81—100 v. | 100—v. |
| Havumetsät .. | 15.5 % | 16.2 % | 18.1 % | 14.6 % | 11.7 % | 12.1 % |

Hakkausaloja oli 3.5 % ja sodan aikana hävitettyjä aloja 8.3 %.

Lehtimetsille eri ikäluokkien prosenttimäärät olivat jotenkin yhtä tasaiset, kiertoaika vain on lyhyempi (50—60 v.).

Vuotuinen kasvu valtion metsissä on arvioitu keskim. 2.2 m³:ksi ha:a kohden. Jos kasvu yksityisissä ja kunnallismetsissä otaksutaan samansuuruiseksi, olisi valtakunnan metsien koko kasvu 3 916 000 m³.

Hakkausmäärät valtion metsissä ovat olleet viime aikoina seuraavat:

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| v.v. 1922/23 (I/IV—30/III) | 3 407 790 m ³ |
| » 1923/24 | 4 256 321 » |
| » 1924/25 | 4 061 461 » |
| » 1925/26 | 4 230 330 » |

Kuten numeroista näkyy, on hakkausmäärä eräinä vuosina ollut kasvua huomattavasti suurempi. Tähän on ollut pakko etupäässä sen tähden, että asutustoiminnan johdosta syntyneillä uusilla pikkutiloilla rakennuspuun tarve on ollut suuri. N. 33 % valtion metsistä hakatun puun määrästä onkin mennyt tähän tarkoitukseen.

Puutavaran viennistä esitetään taulukossa 67 muutamia numerotietoja.

Taulukko 67. Puutavaran vienti (tonneissa).

Table 67. Exports of wood (in metric tons).

| Puutavaralaji <i>Kind of wood</i> | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sahattua puuta — <i>Sawn wood</i> | 249 100 | 383 200 | 345 700 | 116 300 | 205 200 |
| Ratapölkkyjä — <i>Sleepers</i> | 16 900 | 12 400 | 20 900 | 8 600 | 800 |
| Paperipuuta — <i>Pulpwood</i> | 39 500 | 112 600 | 95 700 | 43 200 | 9 400 |
| Kaivospylväitä — <i>Mining timber</i> . | 110 600 | 201 900 | 135 600 | 62 000 | 70 800 |
| Erilaisia puuvalmisteita — <i>Other manufactured wood</i> | 26 000 | 46 800 | 43 100 | 201 400 | 95 900 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 442 100 | 756 900 | 641 000 | 431 000 | 382 100 |

Vienti on siis v:sta 1923 lähtien vuosittain vähentynyt. Mutta kun maan asukasmäärä on verraten pieni, kykenee Latvia jälleen säännöllisiin oloihin päästyään viemään huomattavat määrät puuta maasta. Jos kotimainen kulutus olisi 1.50 m³ asukasta kohden, kuten on arvioitu, olisi se kaikkiaan n. 3.0 milj. m³, jolloin ulkomaille vietäväksi jäisi vielä 1.0 milj. m³.

Latvian sahatteollisuus on melkoisen pitkälle kehittynyt. Sen keskuspaikkana on Riian kaupunki, jossa sahataan n. 3/5 koko Latvian sahatavaraa ja sen lisäksi vielä melkoiset määrät Väinäjokea myöten Venäjän puolelta uitettuja tukkeja. — Valtio koettaa tulleilla edistää oman maan teollisuutta. Paperipuilla on v:sta 1925 lähtien niin korkea vientitulli, että niiden vienti on käynyt melkein mahdottomaksi; samoin on asetettu vientitullit kaivospylväille, ratapölkkyille ja sahatavarakkeille. — Latvian metsäntuotteiden vienti suuntautuu pääasiallisesti Englantiin, Belgiaan ja Ranskaan.

Latvian paperi- ja puuvanuketeollisuus ei ole vielä toistaiseksi päässyt huomattavampaan vauhtiin.

Metsänhoitotoimenpiteistä on erikoisesti mainittava maailmansodan hävittämien alojen uudelleen metsittäminen. Vuosittain on valtion toimesta kylvetty tai istutettu 6—9 000 ha, ja pahimmat raiskiot alkavatkin olla jo metsitettyjä.

Valtion metsät on jaettu 85 ylimetsänhoitajapiiriin ja 370 hoitoalueeseen. Hoitoalueen keskimääräinen suuruus on siis vain 5 200 ha.

Kirjallisuutta:

- BIERMER, WOLFGANG: Waldareal und Nutzung der Staatsforsten Lettlands. (M. A. 1923, ss. 338—339.)
 KUPFFER, K. R.: Baltische Landeskunde. Riga 1911.
 KÜGLER, FR.: Lettlands Forstwirtschaft. (Z. f. F. u. Jw. 1923, ss. 147—15.)

- Latvijas mežu statistika un Mežu departamenta darbība 20. III. 1919—31. III. 1925 I. (Statistique forestière de la Lettonie et activité du Département des Forêts du 20. III. 1919 au 31. III. 1925 I.) Riga 1926.
- MEYER, PERCY: Sechs Jahre lettländischen Aussenhandel. Riga 1925.
—>— Lettland auf dem Weltholzmarkt. Riga 1924.
- SIEW, B.: Lettlands Volks- und Staatswirtschaft. Riga 1925.
Lettlands Forstwesen. (D. Fw. 1928, ss. 105—109, 113—115.)
- TEIKMANIS, ANDR.: Statistique forestière de la Lettonie (Résumé), I—II, Riga 1926—1929.
—>— Lettlands Forstwirtschaft, Holzhandel und Industrie. Riga 1928.
- Mezsaimniecības rakstu krājums (Sammlung forstwirtschaftlicher Schriften). Riga 1927.

Viro.

Viron koko maa-ala on 4 379 583 ha, josta metsää on arvioitu olevan 1 245 000 ha. Siitä on kuitenkin niin paljon kehnokasvuisia soita ym. hylkymaita, että varsinaiseksi metsää kasvavaksi alaksi jää ainoastaan 898 279 ha eli 20.5 % maa-alasta. Asukasluku oli v. 1927 1 116 000, joten asukasta kohden tulee keskimäärin 0.81 ha metsää.

Viron metsistä valtio hallitsee 743 402 ha eli 82.8 % koko metsien alasta. Muun osan metsistä omistavat melkein yksinomaan pienviljelijät.¹⁾

Valtion metsistä on n. 90 500 ha eli 12 % sellaisia metsiä, jotka kuuluivat aiemmin Venäjän valtiolle ja siirtyivät sitten itsenäistyneelle Virolle. Muun osan nykyisistä valtion metsistä omistivat aiemmin suurtilalliset. Nämä metsät siirtyivät suurtilojen pakkolunastuksessa v. 1920 valtiolle.

¹⁾ P. REIMIN mukaan Viron metsäala on seuraava:

Valtion metsät:

| | | | |
|---------------------------------------|------------|-------------------------|--------------------|
| Metsähallituksen alaiset metsät | 748 469 ha | | |
| Yliopiston ym. laitosten » | 6 308 » | | |
| | | Yhteensä valtion metsiä | 754 777 ha 79.8 % |
| Kaupunkien ja kuntien metsät..... | 13 014 » | | 1.4 » |
| Pienviljelijäin » | 148 028 » | | 15.6 » |
| Suurtilojen » | 30 064 » | | 3.2 » |
| | | Yhteensä | 945 883 ha 100.0 % |

Tämän mukaan olisi metsäisyysprosentti 20.9 ja asukasta kohden metsää 0.85 ha.

Yksityismetsien puulajikokouksesta ei ole tarkkoja tietoja olemassa. Ainoastaan valtion metsistä on tässä suhteessa parempia tietoja, ja kun nämä muodostavat valtavan enemmistön, voitaneen niiden numeroita pitää koko maan metsiä edustavina.

Havumetsiä on valtion metsistä 72.7 % (540 515 ha); näistä kuusi- ja mäntyvaltaiset ovat jotenkin tasaväkiset, mäntyä on kuitenkin hiukan enemmän kuin kuusta. Lehtipuuvaltaisissa (27.3 %) metsissä koivu on tärkein puulaji, haapa- ja tervaleppävaltaisia metsiköitä on vähemmän. Tammistoja on koko maassa n. 2 500 ha, muita lehtipuita pienet määrät.

Valtion metsissä toimitetuissa hakkuissa on eri puulajeja kuutiomäärän mukaan ollut seuraavassa suhteessa:

| | |
|------------------|--------|
| Kuusi | 40.1 % |
| Mänty | 21.1 » |
| Koivu | 19.1 » |
| Haapa | 11.2 » |
| Tervaleppä | 7.8 » |
| Saarni | 0.5 » |
| Tammi ym. | 0.2 » |

Ikäluokkasuhteet valtion metsissä olivat v. 1924 sellaiset kuin taulukossa 68 osoitetaan.

Taulukko 68. Viron metsien ikäluokkasuhteet.

| | Aukkoja | Uudistumattomia hakkuualoja | prosentteissa | | | | |
|-------------------------|---------|-----------------------------|---------------|----------|----------|----------|------|
| | | | 1-20 v. | 21-40 v. | 41-60 v. | 61-80 v. | 80- |
| Havumetsissä | 3.2 | 6.8 | 13.7 | 17.4 | 16.3 | 20.8 | 21.9 |
| Normaalinen suhde | — | 5 | 19.0 | 19.0 | 19.0 | 19.0 | 19.0 |
| Lehtimetsissä | 1.2 | 6.3 | 26.9 | 22.4 | 43.2 | — | — |
| Normaalinen suhde | — | 4.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | — | — |

Enemmistönä ovat siis hakkuikäiset tahi likimain hakkuikäiset metsät. Runsaasti on myös paljaita aloja, mikä johtuu siitä, että sodan aikana ja sen jälkeen metsiä on paljon hakattu, mutta vain vähän keinollisesti uudistettu. Viime aikoina suuri osa paljaita aloja on kuitenkin saatu jo metsitetynksi.

Valtakunnan metsien puuvarasto on arvioitu 93.6 milj. m³:ksi, ollen siis n. 100 m³ ha:lla.

P. REIM esittää Viron metsien kasvusta ja kulutuksesta taulukossa 69 toistetut tiedot.

Taulukko 69. Viron metsien kasvu ja kulutus (m³).

Table 69. Growth and consumption in Esthonian forests (in cbm. standing timber).

| Keskimäärin vv. 1924—1926 <i>Average 1924—1926</i> | Arvo- puuta <i>Timber</i> | Poltto- puuta <i>Firewood</i> | Risuja <i>Fagotwood</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Kasvu: <i>Growth:</i> | | | | |
| Varsinaisten metsien kasvu — <i>In actual forests</i> | 1 550 000 | 1 830 000 | 220 000 | 3 600 000 |
| Keskimäärin metsämaan ha:a kohden — <i>Average per hectare</i> | 1.64 | 1.93 | 0.23 | 3.80 |
| Hakamailla, soilla ym. ei-metsäm. — <i>On pasture lands, swamps etc.</i> | — | 250 000 | 200 000 | 450 000 |
| Yhteensä koko maassa — <i>Total</i> | 1 550 000 | 2 080 000 | 420 000 | 4 050 000 |
| Asukasta kohden — <i>Per head of population</i> | 1.40 | 1.88 | 0.38 | 3.66 |
| Tuonti — <i>Imports</i> | 50 000 | — | — | — |
| Kasvu yhteensä — <i>Total growth</i> | 1 600 000 | 2 080 000 | 420 000 | 4 100 000 |
| Kulutus: <i>Consumption:</i> | | | | |
| Kotimaan käyttö — <i>Home consumption</i> | 710 000 | 2 080 000 | 420 000 | 3 210 000 |
| Asukasta kohden — <i>Per head of population</i> | 0.64 | 1.88 | 0.38 | 2.90 |
| Vienti — <i>Exports</i> | 890 000 | — | — | 890 000 |
| Kulutus yhteensä — <i>Total consumption</i> | 1 600 000 | 2 080 000 | 420 000 | 4 100 000 |

A. MATHIESENIN arviot eroavat jonkin verran edellisistä. Hän laskee vuotuiseksi kasvuksi n. 3 m³ ha kohden, mikä tekisi n. 2.8 milj. m³ koko maassa. Puutavaran kulutuksen hän taas on arvioinut olleen viime vuosina:

| | |
|--|--------------------------|
| Poltto- ja tarvepuuksi maalla ja kaupungeissa | 1 300 000 m ³ |
| Rautateiden ja tehtaiden poltto- ja rakennuspuuksi .. | 800 000 » |
| Puuhiomojen ja selluloosateht. raaka-aineiksi | 120 000 » |
| Huonekalutehtaiden | » 60 000 » |
| Tulitikkutehtaiden | » 8 000 » |
| Maasta vietävän sahatavaran, ratapölkyjen ym. raaka-aineita | 300 000 » |
| Laivanrakennukseen, kuivatislaukseen ym. | 12 000 » |
| | 2 600 000 m ³ |

Metsäntuotteiden vientiä ja tuontia osoittaa taulukko 70.

Taulukko 70. Metsäntuotteiden vienti ja tuonti.

Table 70. Imports and exports of forest products.

| Puutavaralaji Kind of wood | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1928 | 1929 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Vienti: — Exports: | | | | | | | |
| Veistettyä puutavaraa, m ³ — Hewn wood, cbm. | 29 700 | 16 400 | 5 650 | 13 600 | 11 400 | 14 260 | 10 100 |
| Sahatavaraa, m ³ — Sawn wood, cbm. | 143 875 | 180 930 | 219 000 | 264 267 | 319 670 | 371 325 | 281 150 |
| Kaivospylväitä, m ³ — Mining timber, cbm. | 62 200 | 106 000 | 158 500 | 93 000 | 87 000 | 133 000 | 125 100 |
| Faneeria, tonnia — Plywood and veneer, tons | 5 989 | 8 637 | 11 997 | 11 698 | 13 157 | 17 575 | 20 000 |
| Paperia, tonnia — Paper, tons | 20 971 | 19 509 | 22 713 | 36 501 | 30 952 | — — | — — |
| Tulitikkuja, tonnia — Matches, tons | 201 | 350 | 940 | 1 687 | 1 808 | — — | — — |
| Tuonti: — Imports: | | | | | | | |
| Puuvanuketta, tonnia — Wood- pulp, tons | 13 776 | 4 619 | 2 586 | 7 417 | 12 113 | — — | — — |
| Paperia, tonnia — Paper, tons | 1 105 | 1 100 | 472 | 747 | 577 | — — | — — |

Raakapuiksi laskettuna Viron puutavaran vienti ja tuonti on oliut seuraava:

| | | v. 1923 | 1924 | 1925 | 1926 |
|-----------------|-------------------------------|---------|------|------|------|
| Vienti | (1 000 m ³) | 624 | 805 | 865 | 946 |
| Tuonti | » | 47 | 26 | 45 | 56 |
| Vientilylijäämä | » | 577 | 779 | 820 | 890 |

V. 1923 puutavaran viennin arvo oli 18.8 % ja puuvalmisteiden (faneerin, tulitikkujen, huonekalujen ym.) vientiarvo 5.7 %, yhteensä siis 24.5 % koko viennin arvosta.

Metsätalouteen on Virossa viime aikoina kiinnitetty huomiota, ja valtio on koettanut saada hallussaan olevien metsien hoidon järkipäriselle kannalle. Valtion metsät on jaettu 110 hoitoalueeseen, joissa jokaisessa on metsänhoitaja tarpeellisine apulaisineen. Hoitoalueen keskimääräinen suuruus on siis vain n. 6 600 ha.

Kirjallisuutta:

DANIEL, O.: Rückblick auf die Entwicklung des Forstwesens in Eesti. Tartu 1927.

— Meie metsade praegune seisukord ja metsämajanduse tuleviku väljarted. (I Eesti Metsateadlaste Päev Tartus, 5. ja 6. jaan. 1923 a Tartu 1924, ss. 75—83.)

- GRANÖ, J. G.: Eesti. Esthonie, Esthonia, Estland. Tallinn 1923.
- KUPFFER, K. R.: Baltische Landeskunde. Riga 1911.
- MATHIESEN, A.: Metsandus. Eripainos?
- REIM, PAUL: Eestin metsät ja metsätalous (Eripainos »Metsämies»-lehdestä Tampere 1928.)
- »— Metsade majanduslik tähtsus Eestis. Tartu 1929.
- REIMAN, WILLEM ja WESTERINEN, EMIL: Vironmaa. (Oma Maa 2. painos IV osa, ss. 413—449. Porvoo 1925.)
- WESTERINEN, EMIL: Eestin metsätalous. (M. A. 1924, ss. 61—64.)
- »— Eestin puutavarakauppa. (Tapio 1925, ss. 196—201.)
- »— Viron maanomistusoloista ja metsistä. (M. A. 1922, ss. 115—125.)
- »— Piirteitä Eestin metsien historiasta. (Yht. tal. Aik. 1924, ss. 339—351.)
- »— Agricultural conditions in Esthonia. II. ed. Helsinki 1923.

Venäjä.

Venäjän keisarikunta oli aikoinaan alueellisesti ja hallinnollisesti laajin yhtenäinen valtakunta. Sen koko pinta-ala oli 22.3 milj. km², josta Euroopassa 5.7 milj. km² ja Aasiassa 16.6 milj. km². Tämä ulkonaisesti niin mahtava valtakunta ei kuitenkaan kestänyt maailmansodan järkytyksiä. Keisarivalta sortui, ja vallankumousta seurasi pian koko valtakunnan luhistuminen. Palanen toisensa jälkeen irtaantui siitä, ja valtakunnan pääosakin hajaantui useaksi enemmän tai vähemmän itsenäiseksi tasavallaksi. Lännen puolella julistautuivat Suomi, Viro, Latvia, Liettua ja Puola riippumattomiksi valtakunniksi, ja Romania valtasi Bessarabian. Etelässä Grusia (Georgia), Aserbeidžan ja Armenia sanoutuivat irti valtakunnasta. Ennen pitkää keisarivallan perillisen, bolševikihallituksen, onnistui kuitenkin jossakin määrin palauttaa valtakunnan yhtenäisyys; ainoastaan lännen puolella irtaantuneet alueet ovat jääneet tämän uuden valtioliiton ulkopuolelle.

Tämä bolševikien muovailema valtioliitto on rakenteeltaan perin monimutkainen. Siihen kuuluu nykyään 6 sosialistista neuvostotasavaltaa, nim. 1) Venäjän sosialistinen neuvostoliittotasavalta (Русская Социалистическая Федеративная Советская Республика, lyhennettynä R. S. F. S. R.), »Varsinainen Venäjä», joka käsittää suurimman osan entisen Venäjän keisarikunnan sekä Euroopassa että Aasiassa olevia alueita; 2) Ukraina (lyh. U. S. S. R.), joka käsittää Euroopan Venäjän lounaisosan, 3) Valkovenäjä (lyh. S. S. R. B.), joka käsittää Länsi-Venäjän keskiosan), 4) Transkaukaasia (Taka-kaukaasia) (lyh. Z. S. F. S. R.) Kaukasus-vuorten eteläpuolella sekä 5) Usbekistan ja 6) Turkmenistan, jotka kumpikin ovat Aasian puolella.

Mainituista alueista kaksi on liittotasavaltaa (federatiivista), nim. Venäjän sosialistinen neuvostoliittotasavalta (varsinainen Venäjä), sekä Transkaukaasian liittotasavalta. Niihin kuuluu siis useita autonomisia neuvostotasavaltoja, edelliseen mm. Karjalan, baškiirien, Krimin, Volgan saksalainen ja tataarien tasavallat Euroopan puolella sekä Aasian puolella jakuuttien, burjato-mongolien ja

Kaukaisen Idän tasavallat; jälkimmäiseen, Transkaukaasian liittotasavaltaan taas kuuluvat Grusian (Georgian), Armenian ja Aserbeidžanin tasavallat.

Kaikki nämä liitto- ym. tasavallat muodostavat suuren Sosialististen neuvostotasavaltojen liiton (Союз Советских Социалистических Республик, lyh. S. S. S. R.), jota tavallisessa kielenkäytössä yleensä nimitetään Neuvosto-Venäjäksi.

Suurin osa Neuvosto-Venäjän alueesta on Aasian puolella, mutta kun Aasian maat on jo käsitelty erikseen, tulee seuraavassa kysymykseen ainoastaan Neuvosto-Venäjän Euroopan puoleinen osa. Koska Transkaukaasia luonnon- ym. suhteittensa puolesta liittyy kiinteästi Euroopan puoleiseen Kaukaasiaan, on Transkaukaasia kuitenkin otettu Euroopan Venäjän yhteydessä käsiteltäväksi, joten seuraavassa Venäjällä tarkoitetaan koko neuvosto-valtakunnan Euroopan puoleista osaa sekä Kaukaasiaa kokonaisuudessaan. Pinta-alaltaan tämä alue on n. 4.8 milj. km², eli lähes puolet Euroopan alasta.

Venäjä on laajuudestaan huolimatta pinnanmuodostukseltaan miltei pelkkää tasankoa. Huomattavia vuoristoja ovat vain Uralin vuoret idässä ja Kaukasus sekä Taurian vuoret etelässä. Laaja keskusta on niin laakeata, että korkeimmatkaan kukkulat ja selänteet eivät kohoa yli 300—400 m:n merenpinnasta. Nämä loivat kohoumat jakavat Venäjän tasangon useaan alankoon.

Järviä on varsin vähän muualla paitsi luoteisilla luonnontieteellisesti Fennoskandiaan luettavilla alueilla. Jokia sitävastoin on runsaasti, ja useat niistä ovat hyvin pitkiä. Huomattavin on Volga, jonka pituus on 3 695 km ja vesialue 1 458 900 km²; sangen pitkiä ovat myös Dnjepr, Don, Petšora (1 707 km), Mezen (816 km), Viena (716 km, Suhonan kanssa 1 271 km), Äänisjoki (428 km) ja lounainen rajajoki Dnjester. Tasaisesta pinnanmuodostuksesta johtuu, että joet ovat hitaasti virtaavia ja enimmäkseen koskettomia. Ne ovat näin ollen soveliaita laivakululle, mutta niiden merkitystä liikenteelle vähentää melkoisesti se seikka, että ne varsinkin pohjoisessa talvisin ovat pitkän ajan jäässä (Volgakin yleensä 6 kk.), kesällä taas veden vähyys tekee haittaa ja keväisin rajut tulvat vaikeuttavat liikennettä. Lisäksi tulee vielä, että Pohjois-Jäämeri ja Kaspianmeri, joihin 50 % Venäjän joista laskee, ovat liikenteelle verraten pienimerkityksellisiä. Vesistöjen merkitystä puutavaran lauttaukselle käsitellään lähemmin tuonnempana.

Valtakunnan suuresta laajuudesta pohjois-eteläsuuntaan johtuu, että sen alueella tavataan ilmastollisesti sangen erilaisia alueita, Jäämeren kylmästä ilmastosta aina Kaspian- ja Mustanmeren rannikoilla esiintyvään subtrooppiseen ilmastoon saakka.

Yleensä ilmasto on verraten mantereellinen, etenkin valtakunnan itäosissa. Keskustassa vallitsee laajalla lännestä itään kiilan muotoisesti kapenevalla alueella lauhkea tammi-ilmasto (keski-venäläinen tammi-ilmasto). Pohjoisessa tämän alueen raja kulkee suunnilleen Pietarista itä-kaakkoon, etelässä Kisinevin tienoilta Samaran ja Orenburgin seuduille. Tammi-ilmaston alueen pohjoispuolella vallitsee kutakuinkin yhtä laajalla alueella viileä havumetsäilmasto (pohjois-venäläinen havumetsäilmasto). Pohjoisissa, napapiirin tienoilla ja paikoitellen etelämpääkin alkaen, aina Jäämeren rannoille saakka vallitsee arktinen ilmasto. Tammi-ilmaston alueen etelä- ja kaakkoispuolella on lännestä kapea, mutta idässä laajalle leviävä lauhkea ruohikko-ilmasto. Kaspianmeren pohjoispuolelle pistää Volgan suupuoleen Aasian puolelta talviaavikkoilmaston alue. Kaukaasiassa ilmasto on alemmissa vyöhykkeissä lauhkeata tammi-ilmastoa, lännen puolella kastanjailmastoa ja Mustanmeren rannikolla jopa subtrooppistakin (kameelia-ilmastoa); ylemmissä vyöhykkeissä vallitsee viileä havumetsäilmasto.

Edellä mainituilla ilmastolaaduilla on suurin piirtein vastaavaisuutensa k a s v i l l i s u d e s s a. Pohjoisissa on metsätön tundra-vyöhyke. Tästä etelään on metsätaloudellisesti tärkeä laaja havumetsävyöhyke. Kuollan niemimaalla ja Itä-Karjalassa, jotka luonnontieteellisesti, ilmastollisesti, geologisesti sekä kasvi- ja eläinmaantieteellisesti — Itä-Karjalan pääosa sitäpaitsi kansatieteellisestikin — luetaan Suomeen kuuluviksi, esiintyvät kutakuinkin samanlaiset metsät kuin Suomessa. Havumetsäin raja kulkee Kuollan niemimaalla Kuollan kaupungin tienoilta mutkitellen kaakkoon Vienan suulle. Kuollan Lapin metsät ovat etupäässä kuusimetsiä, joskin männikköjä ja koivikkojakin tavataan; sitäpaitsi nämä puulajit, varsinkin kuusi ja koivu, esiintyvät usein toistensa seurassa. Lännen puolella on kuusimetsän rajan ja tundran välillä koivuvyöhyke, idässä se sitävastoin miltei täydelleen puuttuu. Itä-Karjalassa mäntymetsät ovat yleisempiä kuin Kuollan Lapissa, ja asutuilla seuduilla lehtipuut (koivu ja harmaaleppä) ovat kaskeamisen johdosta saaneet laajalti sijaa. Sekä Kuollan niemimaalla että Itä-Karjalassa on runsaasti soita. Äänisjärven ja Vienanmeren itäpuolella tulee männyn ja kuusen lisäksi Siperian lehtikuusi, hieman idempänä (Vienajoen sivujoen Vagan laaksossa) pihtakuusi ja vielä idempänä (Vytšegdan suupuolella) sembramänty. Vallitsevimpana puulajina esiintyy kuusi; kulovalkeat ovat kuitenkin suuressa mitassa edistäneet männyn ja etenkin kalkkipärisillä mailla lehtikuusen leviämistä. Lehtipuiden merkitys on verraten vähäinen. Runsastulvaisten jokien tulvamailla pajulajit muodostavat korkeita pensaikkoja tai bambumaisia tiheiköitä.

Lauhkean vyöhykkeen tammi-ilmaston alueella haapa- ja kuusi-metsät ovat vallitsevimpia, mutta myöskin koivu sekä jalot puulajit, tammi (*Quercus pedunculata*), lehmus (*Tilia ulmifolia*, *T. platyphyllos*), jalava (*Ulmus effusa*, *U. montana*) ja vaahtera (*Acer campestre*, *A. platanoides*) ovat hyvin yleisiä, etenkin etelässä ja lounaassa; pyökki sitävastoin puuttuu. Lounaassa kasvaa myös valkopyökkiä (*Carpinus betulus*) kapealla alueella. Hiekkamailla vallitsee mänty. Tammi-ilmaston alueen eteläosissa metsä ruohikkoilmaston alueen rajaa kohti hupenee hajallisiksi pieniksi metsiköiksi ja pensaikoiksi, minkä johdosta maisema saa puistomaisen luonteen. Ruohikkoilmaston alueella, jossa kosteus on puukasvillisuudelle riittämätön, metsän sijalle tulee laaja aro- 1. steppialue; ainoastaan jokivarsilla ja laaksojen varjoisilla, tuoreilla rinteillä metsä paikoin tunkeutuu aroalueellekin. Kaakossa, talviaavikkoilmaston alueella, sademäärä on niin niukka, ettei yhtäjaksoista ruohikkoakaan voi muodostua: kasvillisuus saa steppiaavikon, jopa varsinaisen aavikonkin luonteen. Kosteikkopai-koilla kuitenkin täälläkin tavataan jalavan (*Ulmus campestris*), pop-pelin (*Populus nigra*, *P. alba*) ym. lehtipuiden muodostamia lehtoja.

Etelä-Venäjän aro ulottuu myös Kaukaasian pohjoisosaan. Tähän kuuluvalla Mustanmeren rannikolla vallitsevat matalat, tiheet pensasmetsät (*Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis* ym.); oma erikoinen leimansa on muinaisen Kolkis-maakunnan rehevällä kasvillisuudella. Vuoristojen länsiosien alemmilla rinteillä, n. 700 m:n korkeudelle saakka, on edustettuna tyypillinen kastanjaformaatio, jonka pääpuita ovat *Carpinus orientalis*, vaahterat (*Acer pseudoplatanus*, *A. lactum* ym.), Kaukaasian lehmus (*Tilia caucasica*) ja tammetsät (*Quercus pedunculata*, *Q. sessiliflora*), mutta näiden ohessa tavataan myös kastanjaa (*Castanea vesca*) ja pähkinäpuuta (*Juglans regia*) ym. Alikasvoksena on runsaasti pikkupuita ja pensaita (*Rhododendron ponticum* ja *Rh. flavum*, *Prunus laurocerasus* ym. sekä *Rhus*-, *Cotinus*- ym. lajeja). Ylempänä metsä saa tammiformaation luonteen. Pääpuulajina on pyökki (*Fagus orientalis*), joka muodostaa laajoja, komeita metsiä. Pyökin ohella esiintyy valkopyökkiä, tammea, jalavaa, lehmusta ym., ja 1 300 m:n korkeudella alkavat havupuut, Nordmannin jalokuusi (*Abies Nordmanniana*) ja sapindus-kuusi (*Picea orientalis*) ilmaantua pyökin seuralaisiksi, mänty tavallisesti jo alempanakin, ja vähän ylempänä pyökkiä ei enää paljoakaan tavata. Metsänrajan muodostaa paikoin sapindus-kuusi (n. 2 000 m:n korkeudella), paikoin mänty, joka nousee 2 400 m:n korkeudelle saakka.

Venäjän valtiorakennelman monikirjavuudesta johtuu, että yhtenäistä metsätilastoa koko neuvosto-alueelta on sangen vaikea

laatia. Koko aluetta käsitteleviä julkaisuja on vähän ja nekin vaillinaisia. Yksityiset liittoon kuuluvat tasavallat ovat kyllä julkaisseet hyvinkin paljon tilastotietoja kaikesta taloustoiminnastaan, mutta nämä julkaisut ovat usemmiten neuvostopropagandan värittämiä, ja päähuomio niissä kiinnitetään tavallisesti venäläisten kuuluisiin taloussuunnitelmiin. Todella saavutetut tulokset jäävät enimmäkseen hämäriksi. Kun vielä eri alueiden rajatkin ovat epävarmoja ja niitä ehtimiseen siirrellään, voi tilastojen yhdistelmissä jäädä joitakin alueita pois tai joutua mukaan kaksinkertaisina. Sitäpaitsi samaakin aluetta koskevat tiedot niinkin pysyväisistä suureista kuin maa- ja metsäaloista vaihtelevat sangen huomattavasti vuodesta toiseen. — Myöskin Aasian ja Euroopan välinen raja on kokonaan hävitetty, joten eri maanosiin kuuluvia alueita on vaikea erottaa toisistaan neuvostotilastojen perusteella.

Metsäalat. Virallisten neuvostotilastojen häilyväisyyden takia esitetään Venäjän metsäalat seuraavassa pääpiirteittäin M. J. IVANOVSKIN mukaan. Laskelmia tehdessään hän on ottanut metsäalaksi ainoastaan sellaiset alat, joilla todella kasvaa jonkinlaista metsää, vaikkapa huonoa ja harvaakin, jolloin hän on saanut **k o k o n a i s - m e t s ä a l a n**. Näistä alueista hän on vielä erottanut pensaikkometsät sekä aivan harvakseltaan puita kasvavat alat, ja jäljelle jäävää osaa hän nimittää **v a r s i n a i s i k s i m e t s ä m a i k s i**.

Alkutiedot IVANOVSKI ilmoittaa saaneensa metsätilastollisesta toimistosta, ja numerot kohdistuvat v:n 1924 alkuun.

Euroopan puoleisen Venäjän (ilman Kaukaasiaa) koko metsäala oli näiden lähteiden mukaan 136 242 000 ha, josta ainoastaan 86 726 000 ha oli varsinaisia metsämaita. Koko maa-ala oli 421 milj. ha, joten metsäisyysprosentti, kun koko metsäala otetaan huomioon, oli 32.3 ja ainoastaan varsinaiset metsäalat huomioon ottaen 20.6. Asukasmäärä tällä alueella oli v. 1926 n. 105 milj., joten kutakin asukasta kohden tuli 1.3 ha:n kokonaismetsäala ja n. 0.8 ha varsinaista metsämaata. Kaukaasian sekä Euroopan että Aasian puoleinen koko metsäala oli 5 893 000 ha, josta varsinaista metsämaata 3 730 000 ha. Maa-ala oli 57 milj. ha, joten metsäisyysprosentit olivat 10.0 ja 6.5. Asukasmäärä koko Kaukaasiassa oli v. 1926 n. 15 milj. ja metsäala asukasta kohden siis 0.4 (0.2) ha. — Koko Euroopan Venäjän ynnä Kaukaasian metsäala olisi tämän mukaan 142 135 000 ha, josta 90 456 000 ha varsinaista metsämaata. Metsäisyysprosentit olisivat 29.7 ja 18.9, metsäala asukasta kohden 1.2 ja 0.8 ha.

Vertailun vuoksi esitettäköön vielä toinenkin laskelma Venäjän metsäaloista.

Euroopan Venäjän, Kaukaasiaa ja Suomea lukuunottamatta, metsäala oli v. 1914 W. FAASIN mukaan 180.3 milj. ha. Tähän lukuun sisältyi kuitenkin saman lähteen mukaan 22.9 milj. ha metsättömiä alueita, kuten soita yms., joten varsinaiseksi metsäalaksi jäi 157.4 milj. ha. Kaukaasian metsäala FOCKIN mukaan oli taas 7.3 milj. ha, joten Euroopan Venäjän ja Kaukaasian yhteinen metsäala oli 164.7 milj. ha. Keisarikunnan aikaisesta Venäjästä eronneille maille joutui kaikkiaan n. 10.8 milj. ha metsiä, joten nykyisen Venäjän alueella olisi tämän mukaan n. 154 milj. ha metsiä.

Kuten näkyy eivät laskelmat käy yksiin IVANOVSKIN tietojen kanssa. Vielä suurempia eroavaisuuksia on edellä mainittujen ja neuvostovirastojen tilastotietojen välillä, jotka useimmiten ilmoittavat metsäalat hyvän joukon suuremmiksi. Eroavaisuudet johtunevat siitä, ettei mitään tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia tietoja ole olemassa, vaan kaikki arviot on tehty enemmän tai vähemmän summittaisesti.

Valtakunnan metsäala jakaantuu varsin epätasaisesti maan eri osien kesken. Sekä absoluuttisesti että suhteellisesti runsaimmat metsävarat ovat pohjoisissa ja itäisissä osissa. Etelää kohden metsäisyys vähenee. Pienin se on aro- ja aavikkoalueella, jossa laajoilla aloilla ei ole metsää edes omiksi tarpeiksi. N. 2/3 Venäjän väestöstä asuukin seuduilla, joilla metsää on verraten vähän tai missä vallitsee suorastaan metsien puute.

Jotta saataisiin jonkinlainen kuva Venäjän metsien epätasaisesta jakaantumisesta, esitetään asetelmassa siv. 281 metsäalat alueittain. Perustana on käytetty IVANOVSKIN kokometsäalaa käsittäviä numeroita, koska ne suunnilleen vastannevat kasvullisen ja huonokasvuisen metsämaan alaa ja ovat myös lähimpänä muita arvioita.

Kuten asetelmasta näkyy, on valtakunnan pohjoisosissa valtavan suuret metsävarat. Niinpä pohjoisella alueella metsäin ala on suurempi kuin Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa yhteensä. Metsätalouden ja -teollisuuden kehitysmahdollisuudet eivät tällä metsäalueella ole kuitenkaan niin rajattomat kuin metsävarain suurenmoisen runsauden perusteella voisi otaksua; ainakin ovat monet vaikeudet sen esteenä. Asutus on niin niukka, että metsätyöväkeä ei ole riittävästi, ja mikäli asutusta on, on se sijoittunut pääasiassa jokien ja järvien rannoille, kun taas suuret metsäiset salot ovat miltei asumattomia ja tiettömiä. Vesistöt eivät ole läheskään niin haaroittuneet kuin esim. Suomessa ja Ruotsissa, joten vedätysmatkat jokien varsille tulevat useilta metsäseuduilta ylen pitkiksi. Keväällä joet tulvivat yli äyräittänsä, leviten laajoille aloille, sillä jokiuomat ovat yleensä matalia ja tulvia tasoittavia järviä on vähän. Nämä rajut tulvat vaikeuttavat luon-

| Alue ¹⁾ — <i>Region</i> | | Koko metsäala, Total forest area, 1 000 ha — hectares | Metsäisyys-% Ratio of forests to total land area, per cent | Metsää asukasta kohden, ha- <i>Forest</i> per head of popu- lation, hectares |
|--|---------|---|---|---|
| 1) Pohjoinen — <i>Northern</i> | alue .. | 67 342 | 50 | 25.0 |
| 2) Luoteinen — <i>North-western</i> | » .. | 9 286 | 37 | 1.5 |
| 3) Läntinen — <i>Western</i> | » .. | 2 808 | 24 | 0.6 |
| 4) Keskinen — <i>Central</i> | » .. | 10 423 | 32 | 0.6 |
| 5) Vetluga-Vjatkan — <i>Wetluga-Wjatka</i> | » .. | 10 425 | 46 | 1.8 |
| 6) Uraalin — <i>Ural</i> | » .. | 23 816 | 50 | 5.0 |
| 7) Keski-Volgan — <i>Central Wolga</i> | » .. | 3 435 | 12 | 0.4 |
| 8) Alisen Volgan — <i>Lower Wolga</i> | » .. | 890 | 4 | 0.2 |
| 9) Keskinen mustanmullan — <i>Central black earth</i> | » .. | 1 393 | 7 | 0.1 |
| 10) Ukraina — <i>Ukraine</i> | » .. | 3 341 | 7 | 0.1 |
| 11) Valko-Venäjä — <i>White-Russia</i> | » .. | 2 875 | 23 | 0.6 |
| 12) Kaukaasia — <i>Caucasus</i> | » .. | 5 893 | 10 | 0.7 |
| 13) Krim — <i>Crimea</i> | » .. | 208 | 7 | 0.2 |
| | | 142 135 | 30 | 1.2 |

¹⁾ Aluejako on seuraava:

1) Pohjoinen alue: Arkangelin, Muurmännin, Vologdan ja Pohjois-Vienan kuvernementit, Komin (syrjäänien) alue sekä Karjalan tasavalta.

2) Luoteinen alue: Pietarin, Novgorodin, Pihkovan ja Tšerepovetskin kuvernementit.

3) Läntinen alue: Brjanskin, Gomelin ja Smolenskin kuvernementit.

4) Keskinen alue: Vladimirin, Ivano-Vosnesenskin, Kalugan, Kostroman, Moskovon, Rjasanin, Tverin, Tulan ja Jaroslavin kuvernementit.

5) Vetluga-Vjatkan alue: Vjatkan ja Nišninovgorodin kuvernementit, votjakkien, tatarien ja Marin (tšeremissien) alueet.

6) Uraalin alue (Euroopan puoleinen): Permin ja Ufan kuvernementit, Uraali-provinssi ja baškiirien tasavalta.

7) Keski-Volgan alue: Pensan, Samaran ja Uljanovin kuvernementit.

8) Alisen Volgan alue: Astrakanin, Saratovin, Stalingradin kuvernementit ja kalmukkien alue.

9) Keskinen mustanmullan alue: Vóronešin, Kurskin, Orlovin ja Tambovin kuvernementit.

10) Ukraina.

11) Valko-Venäjä.

12) Koko Kaukaasia.

13) Krimin niemimaa.

nollisesti lauttausta. Suurissa joissa sekin vaikeuttaa uittoa, että jääpeite säilyy keväisin niiden suupuolella paljon myöhempään kuin ylempänä. Petšora sitäpaitsi on suupuoleltaan leveä ja täynnä liete-saaria. Laivauskausi Jäämeressä on lyhyt ja laivausmatka Länsi-Eurooppaan hankalampi ja pitempi kuin esim. Skandinavian maista ja Suomesta. — Edullisemmat kuin muualla Pohjois-Venäjällä luononsuhteet ovat kuitenkin Itä-Karjalassa.

Metsien puulajikokoomus. Venäjän metsien puulajikokoomuksesta ei ole aivan tarkkoja tietoja. Entisten valtion metsien puulajisuhteita perusteena käyttäen havumetsiä olisi 72 %. Ne jakaantuisivat eri puulajien kesken seuraavasti:¹⁾

| | |
|--------------------|--------|
| mäntyä | 34.0 % |
| kuusta | 30.6 » |
| jalokuusta | 3.6 » |
| lehtikuusta | 3.0 » |
| sembrämäntyä | 0.8 » |
| | <hr/> |
| | 72.0 % |

Lehtipuiden osuus taas on seuraava:

| | |
|--------------------------------------|--------|
| koivua | 9.7 % |
| haapaa ja poppelia | 7.7 » |
| tammaa | 3.3 » |
| lehmusta | 2.0 » |
| leppää | 2.0 » |
| jalavaa, vaahteraa, saarnea ym. | 2.0 » |
| pajua | 1.3 » |
| | <hr/> |
| | 28.0 % |

Havumetsät ovat vallitsevina etenkin pohjoisessa. Mitä etelämäksi siirrytään, sitä pienemmäksi niiden osuus tulee, ja pehmeät ja osaksi kovatkin lehtipuut astuvat havupuiden tilalle.

Jos vedetään viiva Kamenetz—Podolskista Kiovan ja Orelin kautta Tulaan, sieltä Tambovin kuvernementin pohjoisosan kautta Kamajoen suuhun ja siitä Permin kuvernementin eteläistä rajaa pitkin, siis raja, joka käy jotenkin tarkoin yksin mustanmullanseudun pohjoisen rajan kanssa, ovat tämän viivan pohjoispuolella olevat metsät havupuuvaltaisia, eteläpuolella vallitsevat taas lehtimetsät. Moskovan ja Kalugan kuvernementeissa havu- ja lehtimetsien osuudet

¹⁾ Pohjoisen alueen puulajikokoomus ilmoitetaan seuraavaksi:

| | |
|------------------|-------|
| kuusta | 52 % |
| mäntyä | 38 » |
| lehtipuuta | 10 » |
| | <hr/> |
| | 100 % |

ovat yhtä suuret. Mainitun rajan eteläpuolella olevista kuvernemeteista taas Tula, Tambov, Saratov ja Samara ovat pehmeiden lehtipuiden, etupäässä koivun kasvualoja, Uljanovin, Kurskin ja Voronešin kuvernemeteissa sekä melkein koko Ukrainassa taas kovat lehtipuut, etupäässä tammi, ovat vallitsevia.

Kaukaasian metsissä ilmoitetaan lehtipuita olevan 78 % metsäalasta ja havupuita 22 %. Alue on kuitenkin siksi pieni, ettei se vaikuta koko valtakunnan metsien puulajikokoomukseen.

Metsien omistussuhteet. Metsien omistussuhteet ennen vallankumousta olivat seuraavat:

| | | |
|--|--------|-------------|
| Valtio omisti | 59.6 % | metsäalasta |
| Apanaášimetsiä oli | 2.9 » | » |
| Yksityiset suuromistajat omistivat .. | 25.8 » | » |
| Kyläkuntien ja talonpoikain metsiä oli | 10.9 » | » |
| Muita metsiä oli | 0.8 » | » |

Vallankumouksen jälkeen on metsien omistus järjestetty metsälailla 25 p:ltä heinäk. 1923. Sen mukaan kaikki metsät kuuluvat valtiolle, paitsi sellaiset metsäalat, jotka ennen lain voimaan tuloa olivat laillisesti luovutetut talonpojille, sekä pienet metsäalueet maanviljelysseuduilla, jotka maatalouskomissariaatti voi erottaa valtion metsistä ja jättää paikalliselle väestölle joko maanviljelykseen raivattavaksi tai paikallisen puuntarpeen tyydyttämiseksi. Näistä talonpojille luovutetuista alueista ei ole tarkkaa tietoa.

Metsien kasvu. Venäjän metsien vuotuista kasvua on yritetty arvioida useaankin kertaan sekä ennen että jälkeen vallankumouksen, mutta kaikki arviot lienevät suurimmaksi osaksi aivan summittaisia. Prof. ORLOFF arvioi Venäjän metsien vuotuisen kasvun ennen sotaa n. 214 milj. m³:ksi. Jos tästä summasta vähennetään Puolan, Latvian, Liettuan ja Viron metsien kasvu, n. 25 milj. m³, jäisi nykyisen Venäjän metsien kasvuksi n. 189 milj. m³.

Taulukko 71 on laadittu siten, että A. I. SCHULTZIN julkaisussa ilmoitetut eri alueiden metsien kasvumäärät on laskettu hehtaaria kohden (laskuperusteena käytetty varsinaisten metsien alaa, ei koko metsäalaa, koska siihen sisältyy paljon metsättömiäkin alueita). Näin saaduilla hehtaarinkasvuilla on kerrottu IVANOVSKIN ilmoittamat eri alueiden metsäalat, jolloin on saatu metsien kasvu alueittain. Koska SCHULTZIN julkaisussa ei ole kaikkia Euroopan puoleisen Venäjän alueita, kuten Karjalaa, Ukrainaa ja Valko-Venäjää, on näiden alueiden kasvu hehtaaria kohden otaksuttu samaksi kuin naapurialueidenkin. Paitsi metsien koko kasvua on SCHULTZ laskenut myöskin, kuinka suuri osa tästä kasvusta esiintyy

sellaisissa metsissä, että se voidaan käyttää. Näiden kasvumäärien prosenttinen suhde on laskettu ja merkitty taulukkoon sarakkeeseen »käytettävissä oleva kasvu.»

Taulukko 71. Venäjän metsien vuotuinen kasvu.

Table 71. Annual Growth in Russian forests.

| Alue Region | Metsäala, Forest area, 1 000 ha hectares | Kasvu ha:lla, m ³ Growth per hectare, cbm. | Koko kasvu, Total growth, 1 000 m ³ cbm. | Käytettävissä oleva kasvu Profitable growth | |
|--|---|--|--|---|------------------------------|
| | | | | % per cent | 1 000 m ³ cbm. |
| Pohjoinen — Northern..... | 67 342 | 1.03 | 69 362 | 27 | 18 728 |
| Luoteinen — North-western | 9 286 | 1.36 | 12 629 | 70 | 8 840 |
| Läntinen — Western | 2 808 | 1.48 | 4 156 | 75 | 3 117 |
| Keskinen — Central..... | 10 423 | 1.38 | 14 384 | 99 | 14 240 |
| Vetluga-Vjatka — Vetluga-Vjatka | 10 425 | 1.64 | 17 097 | 89 | 15 216 |
| Uraalin — Ural..... | 23 816 | 1.22 | 29 056 | 54 | 15 690 |
| Keskisen Volgan — Central Wolga | 3 435 | 2.11 | 7 248 | 96 | 6 958 |
| Alisen Volgan — Lower Wolga .. | 890 | 1.46 | 1 300 | 97 | 1 260 |
| Keskinen mustanmullan — Central black earth | 1 393 | 1.32 | 1 839 | 90 | 1 655 |
| Ukraina — Ukraine..... | 3 341 | 1.30 | 4 343 | 95 | 4 125 |
| Valko-Venäjä — White Russia .. | 2 875 | 1.50 | 4 312 | 95 | 4 096 |
| Kaukaasia — Caucasus | 5 893 | 2.00 | 11 786 | 90 | 10 607 |
| Krim — Crimea | 208 | 1.40 | 290 | 95 | 275 |
| Yhteensä ja keskimäärin — Total and average..... | 142 135 | 1.25 | 177 802 | 60 | 104 807 |

Venäjänsä metsien vuotuinen kasvu olisi siis keskimäärin 1.25 m³ ha:lla eli kaikkiaan n. 178 milj. m³. Tämä luku on tosin hiukan pienempi kuin esim. ORLOFFIN (1918) arvio, mutta kasvu hehtaaria kohden on tarkalleen sama kuin ZINGHAUSIN (1929) esittämä arvio; hänen ilmoittamansa metsäala on tosin jonkin verran suurempi.

Koko kasvusta on ainoastaan 60 % sellaisten metsien osalla, joiden käyttö nykyisin edellytyksin tulee kysymykseen. Käytettävissä oleva kasvu on siis n. 105 milj. m³.

Metsien hakkausmäärä. Metsien vuotuisesta hakkauksesta on useita eri arvioita, mutta nekin lienevät suurimmaksi osaksi mielikuvituksellisia. Neuvostotilaston mukaan metsien hakkaus oli v. 1923 seuraava:

| | Arvopuuta | Polttopuuta |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Metsätrustit hakkasivat | 14 530 000 m ³ | 19 300 000 m ³ |
| Kululaitoskomissariaatti hakkasi | 3 675 000 » | 17 500 000 » |
| Maatal. komiss. metsäosasto » | 520 000 » | 3 100 000 » |
| Muut valtion laitokset hakkasivat | 6 800 » | 3 800 000 » |
| Yhdistykset (Wsekoles) hakkasivat | 530 000 » | 1 700 000 » |
| | 19 261 800 m ³ | 45 400 000 m ³ |

Yhteensä valtion laitokset hakkasivat siis 64 661 800 m³, minkä lisäksi tulivat vielä paikallisen maalaisväestön hakkaukset 111 700 000 m³, eli koko hakkausmäärä 176 361 800 m³. — V. 1927 ilmoitetaan Venäjän hakkausmäärän olleen 182 milj. m³, josta 120 milj. m³ meni maalaisväestön ja 62 milj. m³ teollisuuden tarpeisiin. Teollisuuden käyttämästä määrästä oli sahatukkeja 9 milj. m³ (14.5 %), muuta pyöreätä puuta 16 milj. m³ (25.8 %) ja polttopuuta 37 milj. m³ (59.7 %).

Prof. W. I. MEYERIN arvion mukaan normaalin kulutus on n. 1.35 m³ asukasta kohden, joten maan väestön oma tarve nousisi n. 160 milj. m³:iin. Sen lisäksi tulisi vielä vienti, joka ENDRESIN arvion mukaan oli v. 1913 raakapuuksi laskettuna 10 milj. m³ Venäjän nykyisellä alueella. Edellyttäen, että vienti nousisi siihen määrään, missä se oli ennen sotaa ja että kotimainen tarve tulisi tyydytetyksi, olisi Venäjän metsien normaalin kulutus n. 170 milj. m³ vuodessa.

Metsätalous.

Koska viime aikoina koko puutavaramaailman katseet ovat kohdistuneet Venäjään, josta puutavaran kuluttajat toivovat saavansa ehtymättömän ostopaikan ja jota puutavaran viejät pelkäävät pahimpana kilpailijanaan ja hintojen polkijana, lienee syytä tässä yhteydessä tarkastella Venäjän metsätaloulosoja hiukan lähemmin.

Puunjalostusteollisuus. Ennen maailmansotaa Venäjän puunjalostusteollisuus kehittyi voimakkaasti, ja suuria metsäalueita ryhdyttiin hakkaamaan. Ulkomaista pääomaa houkutteltiin maahan suuria etuisuuksia myöntämällä. Juuri ennen sotaa Venäjän puunjalostusteollisuuslaitoksista olikin enemmän kuin puolet ulkomaalaisten hallussa.

Venäjän puunjalostusteollisuuden kehitystä ennen sotaa kuvaa seuraava asetelma.

| Vuosi | Puunjalostuslaitosten lukumäärä | Työntekijäin lukumäärä |
|------------|---------------------------------|------------------------|
| 1900 | 1 430 | 74 000 |
| 1908 | 1 882 | 92 300 |
| 1911 | 2 196 | 112 500 |
| 1912 | 2 319 | 117 000 |

Kahdentoista vuoden aikana puunjalostus-teollisuuslaitosten lukumäärä siis kasvoi 62 %:lla ja työläisten lukumäärä 58 %:lla.

Tästä vilkkaasta edistyksestä huolimatta oli puunjalostusteollisuus Venäjällä muuhun teollisuustuotantoon verrattuna varsin vähäinen. Tärkeimpien puuta raaka-aineenaan käyttävien teollisuuden-

haarojen, saha ja faneeriteollisuuden, tuotannon arvo oli v. 1912 135 706 000 kultaruplaa, samalla kuin Venäjän koko teollisuustuotannon arvo oli 5 500 milj. Rpl. Saha- ja faneeriteollisuuden tuotannon arvo yhteensä oli siis vain 2.5 % koko teollisuustuotannosta.

Puuvanuke- ja paperiteollisuutta ei Venäjällä ole koskaan mainittavassa määrässä ollut, joten puuta jalostavassa teollisuudessa sahoilla ja faneeritehtailla oli tärkein sija. Tätä valta-asemaa osoittaa sekin seikka, että v. 1912 viimeksimainittuja laitoksia oli 1823 eli 78.6 % kaikista puunjalostusteollisuuslaitoksista ja työläisiä niissä 82 992 eli 71 % koko puuteollisuustyöväestä.

Jotta edellämainitut luvut saataisiin nykyiseen tilastoon verrannollisiksi, on niistä vähennettävä Puolan, Latvian, Liettuan ja Viron osuus, joissa v. 1912 oli saha- ja faneeriteollisuuslaitoksia 417 sekä työväkeä niissä 14 120. Muita puunjalostus-teollisuuslaitoksia oli 192 ja niissä 15 625 työläistä. Nykyisen Venäjän alueella oli siis v. 1912:

| | | | |
|--|--------|---------------|-----------|
| Sahoja ja faneeritehtaita | 1 406, | niissä 68 872 | työläistä |
| Muita puunjalostus-teollisuuslaitoksia | 303, | » 18 339 | » |
| | <hr/> | | |
| Yhteensä | 1 709, | » 87 211 | » |

V. 1913 Venäjän puunjalostusteollisuus saavutti huippunsa. Sodan puhjettua Venäjä joutui eristetyksi Länsi-Euroopan markkinoista. Kun ulkomaalaisten, suurimmaksi osaksi saksalaisten teollisuudenharjoittajain toiminta kävi mahdottomaksi, niin puunjalostusteollisuus seisahtui melkein täydelleen; sitä harjoitettiin ainoastaan armeijan ja sotatarviketeollisuuden tarpeita varten. Sen sijaan polttopuun hakkaukset lisääntyivät suunnattomasti etenkin teollisuuskeskuksia lähellä olevissa metsissä, ja metsien käyttö muodostui aivan järjestemättömäksi metsänhävitykseksi. Hakkausmäärät nousivat niin, että ne olivat rauhanaikaisiin verrattuina jo kolminkertaiset.

Bolševikivallan alkuaikoina puunjalostusteollisuudesta ei voi juuri puhuaakaan. Kaikki liikenevät voimat oli käytettävä polttopuun hankkimiseen. Talousvuonna 1919/20 82 % metsien hakkausmäärästä oli polttopuuta, 1920/21 oli vastaava prosenttimäärä 70 ja 1921/22 68.¹⁾ Tästä johtui, että usein hakattiin kaikki hyvät ja arvokkaat puutkin polttopuuksi; saha- ym. puunjalostus-teollisuuslaitokset taas rappeutuivat, ja niiden työväestö etsi ansiomahdollisuuksia muilta aloilta.

¹⁾ Rautateillä käytetyistä polttoaineista oli

| | | | | | | |
|-----------------|--------|-------------|--------|-----------|--------|--------|
| v. 1913 | 67.6 % | kivihiiltä, | 20.8 % | naftaa ja | 11.6 % | puuta, |
| v. 1923 | 6.7 % | » | 2.4 % | » | » | 90.9 % |

Vasta sisällissotien tauottua v. 1921 voitiin ryhtyä suunnittelemaan puunjalostusteollisuuden uudelleen henkiin herättämistä. Tämä onnistui jossakin määrin sen jälkeen, kun alkuperäisestä »sotakommunismista» oli luovuttu ja ns. »uusi talouspolitiikka» (Nep.) pääsi vallalle.

Tämä uusi suunta luopui jotenkin täydelleen alkuperäisestä väärentämättömästä kommunismista teollisuuden alalla ja otti sen tilalle jonkinlaisen kapitalistisen ja kommunistisen suunnan väli­muodon, valtiokapitalismin. Sen mukaan menettelytavat ja toiminnan järjestely ovat jotenkin samanlaiset kuin yksityiskapitali­sessakin yhteiskunnassa. Ero on vain siinä, että yksityisten kapita­listien sijalle on asetettu valtio.

Monista vastuksista huolimatta puunjalostusteollisuus onkin tämän uuden järjestelmän aikana saatu verraten hyvälle alulle.

Sahateollisuuden tuotanto on viime aikoina ollut:

| | | | | |
|----------------------------|---------|-------|-----------|------|
| Talousvuonna ¹⁾ | 1920/21 | ..... | 234 000 | std. |
| » | 1921/22 | ..... | 414 000 | » |
| » | 1922/23 | ..... | 848 000 | » |
| » | 1923/24 | ..... | 1 000 000 | » |
| » | 1924/25 | ..... | 1 118 000 | » |
| » | 1925/26 | ..... | 1 700 000 | » |
| » | 1926/27 | ..... | 2 120 000 | » |

Vaikkakin sahateollisuus on siis kehittynyt sangen ripeästi, ei vielä viimeksimainittuna talousvuonna 1926/27 oltu päästy yhtä suureen tuotantomäärään kuin ennen sotaa, joka v. 1913 oli Venäjän nykyisellä] alueella lähes 2 400 000 std. Tuotanto vv. 1926/27 oli siis 89.5 % v:n 1913 tuotannosta. Kun otetaan huomioon, että Venäjän sahateollisuus ennen sotaakin oli vielä verraten alhaisella tasolla, ei tuota saavutusta voida pitää millään tavoin erinomaisena, koska se jää jäljelle sodanedellisistä saavutuksistaikin. Sahateollisuuden kehittymismahdollisuudet ovat kuitenkin melkoiset, ja kun neuvostolimet ponnistavat kaikki voimansa sen kehittämiseksi, voi siitä ainakin joksikin aikaa kehittyä sangen paha kilpailija toisille sahatavaraa valmistaville maille.

Paljon nopeammin ja voimakkaammin kuin sahateollisuus on faneeriteollisuus viime aikoina kehittynyt. Sen tuotanto on ollut:

¹⁾ Neuvostovenäjän talousvuosi käsittää ajanjakson 1 p:stä lokakuuta 30 p:ään syyskuuta.

| | |
|---------------|-----------------------|
| 1922/23 | 21 484 m ³ |
| 1923/24 | 49 877 » |
| 1924/25 | 59 615 » |
| 1925/26 | 90 100 » |
| 1926/27 | 122 600 » |

Jo vuonna 1925/26 tuotantomäärä saavutti sen tason, mikä sillä oli ennen sotaa nykyisen Venäjän alueella, ja v. 1926/27 tuotanto oli 49 % sodanedellistä tuotantoa suurempi.

Teollisuuden organisaatio. Venäjän teollisuudessa voidaan erottaa 4 eri muotoa: 1) valtion oma teollisuus, 2) valtion vuokralle antama teollisuus, 3) osuuskuntien teollisuus ja 4) yksityinen teollisuus. Näistä on ensiksi mainittu tärkein.

1) Valtion oma teollisuustoiminta on itsehallintaoikeudella varustettujen teollisuustrustien hallussa. Ne omistaa kommunistivaltio, mutta niitä hoidetaan yksityiskapitalistisen talousjärjestelmän periaatteiden mukaan.

Näiden trustien haltuun on tavallisimmin annettu suuria metsä-alueita, joilta ne saavat ottaa tarvitsemansa raaka-aineen, kuljettaa sen teollisuuslaitoksiinsa ja jalostaa siellä. Trustien toimialaan kuuluvat siis sekä varsinainen metsätalous että puunjalostusteollisuus.

Tärkeimmät ja suurimmat trustit ovat suorastaan neuvostoliiton korkeimman kansantalousneuvoston alaisia. Tällaisia trusteja oli alkujaan 4: Pohjoinen metsätrusti (Severoles), Väinäjoen metsätrusti (Dvinoles), Luoteinen metsätrusti (Sevsaples) ja Faneeritrusti (Fanerotrusti). R. S. F. S. R:n kansantalousneuvoston alaisia trusteja oli useitakin, mutta useimmat niistä olivat verraten pieniä, ainoastaan paikallisia tarpeita varten toimivia. Ukrainan ja Valkovenäjän kansantalousneuvostoilla oli kumpaisellakin myös alaisenaan yksi trusti.

2) Valtion vuokralle antama teollisuus käsittää pääasiassa ns. metsäkonsessiooneja. Näitä on kahta lajia: puhtaita konsessiooneja, joissa liikkeeseen sijoitettu pääoma on kokonaan ulkolaisen konsessionäärin oma, ja sekakonsessiooneja, joissa neuvostovaltion laitokset ovat osakkaina, omistaen tavallisesti puolet koko yrityksestä. Näillä konsessiooneilla on se erikoisoikeus muitten yksityisluontoisten liikkeiden rinnalla, että niihin ei sovelleta progressiivista verotusjärjestelmää, vaan ne maksavat veroa tavallisesti 8 % puhtaasta tulosta. Tällä tavoin on koetettu houkutella ulkolaista pääomaa Venäjälle.

Suurin näistä konsessiooneista oli v. 1923 saksalaisella pääomalla perustettu Mologales (Mologa-Holzindustrie A. G.), joka sai Volgan sivujoen Mologan varrelta n. 800 000 ha:n suuruisen metsäalueen

20 vuoden aikana käytettäväkseen ja sitoutui rakentamaan sahalaitoksia raakapuun jalostamista varten sekä rautateitä ym. Konsessioonijan umpeen mentyä oli kaikki kiinteät laitteet korvauksetta jätettävä neuvostovaltiolle.

Taisteltuaan aikansa tavattoman suuria vaikeuksia vastaan saksalaisten oli v. 1927 pakko lopettaa tämän yrityksen toiminta suurin tappioin, minkä jälkeen liike siirtyi Sevsaples-trustin haltuun.

Jonkin verran paremmin ovat sekakonsessioonit onnistuneet, siis sellaiset yritykset, joissa neuvostovaltio on ollut mukana osakkaana. Näistä ovat tärkeimmät: Venäläis-englantilainen yhtymä, »Russangloles», venäläis-hollantilainen yhtymä, »Russhollandoles» ja venäläis-norjalainen yhtymä, »Russnorvegoles». Näihin kaikkiin on Pohjoinen metsätrusti, Severoles, osakkaana 50 %:lla.

Russangloles aloitti toimintansa v. 1923, ja konsessiooni käsitti n. 1.3 milj. ha:n laajuisen metsäalan Pohjois-Venäjällä. Samoihin aikoihin syntyivät myöskin Russhollandoles ja Russnorvegoles. Edelliselle luovutettu metsäala oli n. 1.5 milj. ha, jälkimmäiselle n. 2.0 milj. ha, kumpikin Pohjois-Venäjällä. — V. 1926 Russangloles ja Russhollandoles lopettivat toimintansa, ja Russnorvegolesin oli pakko myös lopettaa toimintansa v. 1928. Kaikkien näiden yritysten liiketoiminta joutui Severolesin haltuun.

3) Paitsi edellämainittuja valtion omia ja konsessiooni-liikeryityksiä toimii Venäjällä myös metsänkäytön ja puunjalostusteollisuuden alalla erinäisiä osuuskuntia. Niiden keskuselimenä on Vsekolles, ja niiden tarkoituksena on jalostaa ja edelleen kuljettaa etupäässä maalaisväestön, hallinnassa olevien metsien tuotteita sekä tyydyttää paikallista puutavaran tarvetta.

4) Yksityinen puunjalostusteollisuus käsittää vain pienessä mittakaavassa tapahtuvaa kotiteollisuutta.

Neuvosto-Venäjän puunjalostusteollisuuden pahimpina vastuksina voidaan pitää paitsi itse talousjärjestelmää varsinkin teollisuuslaitosten rappiotilaa ja liikepääomien puuteetta. Maailmansodan ja »sotakommunismin» aikana kaikki laitokset pääsivät rappeutumaan tai ne joutuivat täydellisen hävityksen alaisiksi, ja kun teollisuustoiminta jälleen pääsi alkuun, ei ollut aikaa eikä varoja niiden uusimiseen. Laitoksia korjailtiin vain sen verran, että niillä jotenkuten tultiin toimeen.

Sen jälkeen kuin konsessiooniyritykset epäonnistuivat, perustettiin Venäjälle suuri joukko uusia trusteja ja muita valtion puunjalostus-teollisuusyrityksiä; yksistään pohjoisella alueella oli v:n 1929 alussa toiminnassa 31 erilaista teollisuusjärjestöä. Näistä lienevät nykyisin mainittavimmat: Pohjois-Venäjällä Severoles, sekä sen

alaosastot Wologdoles ja Norvegoles (Russnorvegoles-nimisen konsessioniyityksen perillinen), Komiles, Lessosmolsojus, Novator, Ivano-Vosnesensk sekä Volgokaspisles ja Sevkombinat. Luoteisosassa valtakuntaa toimivat Karelles ja Sevsaples, Länsi-Venäjäällä Dvinoles ja Kaukaisessa Idässä Dalles.

Tärkein trusti on Severoles, joka aloitti toimintansa jo v. 1921. Sen hallussa oli alkujaan 41 sahalaitosta. Sen jälkeen kuin Karelles perustettiin, joutui tämän haltuun muutamia Severolesin sahoja, kun taas eräitten sahojen toiminta lopetettiin niiden rappeutuneisuuden takia tai siitä syystä, että ne oli perustettu aivan sopimattomiin paikkoihin. Toiselta puolen Severoles on kuitenkin saanut useita sahoja lisää toimintansa lopettaneilta konsessiooniliikkeiltä. V. 1928 trustilla oli 14 sahalaitosta, joissa oli yhteensä 73 kehysahaa. Useimmat sijaitsivat Arkangelin seuduilla. V. 1929 on Mesenin varrelle rakennettu vielä uudenaikainen 12-kehyksinen saha, jonka vuosituotanto on n. 40 000 std.

Severolesin jälkeen Sevsaples ja Karelles ovat tärkeimmät puutavaratrustit. Sevsaplesilla on 14 sahalaitosta, joissa on yhteensä 52 kehystä. Useimmat näistä sahoista sijaitsevat Laatokan eteläpuolella ja Nevan rannoilla. Karellesillä on 11 sahaa, niissä 49 kehystä, joista 24 pikakehystä. Näistä on 6 sahaa Vienanmeren rannikolla ja 5 Karjalan etelä-osissa.

Muista trusteista on mainittava vielä Komiles. Sillä ei kyllä toistaiseksi ole enempää kuin 2 sahaa (16 kehystä), mutta sen hallussa on suuria koskemattomia metsäaloja Vologdan kuvernementin koillisosissa Komin alueella Vytšegdan ja Petšoran yläjuoksun varrella. Trustilla on suunnittelun alaisena 7 uutta sahaa, joihin pitäisi tulla 44 kehystä.

Tuotannon rationalisoimista varten viranomaiset ovat kuitenkin aivan viime aikoina päättäneet keskittää etenkin vientiä varten toimivan teollisuuden muutamien harvojen liikkeiden haltuun.

P u u t a v a r a k a u p a n o r g a n i s a a t i o. Pienet, etupäässä paikallista tarvetta tyydyttävät puutavaratrustit eivät yleensä itse myy tuotteitaan, vaan tämä tehtävä kuuluu erikoiselle syndikaatille, Lesoskladille, jonka hallussa on kotimainen puutavaran myynti. — Ulkomaille myynnin toimitti alkujaan kukin puunjalostusteollisuuden harjoittaja itse, etupäässä siis trustit, mutta kun tämä järjestelmä aiheutti sekaannusta ja haitallista kilpailua ulkomaan markkinoilla, perustettiin v. 1926 erikoinen vientiyhtiö Exportles, jossa kaikki vientisahausta harjoittavat valtion sahat sekä raakapuun vientiä harjoittavat yritykset ovat osakkaina. Tällainen yhteinen myyntikonttori on paljon edistänyt vientiä, se poistaa trustien välisen

kilpailun ja voi paremmin seurata ulkomaisia markkinoita. Sen kautta onkin viime aikoina kulkenut suurin osa kaikesta puutavaran viennistä. Valtion muun vientitoiminnan keskuselin, Gostorg, toimittaa myös jonkin verran puutavaran myyntejä.

Puutavaran vienti. Ennen maailmansotaa Venäjä oli maailman suurin puutavaran viejä, kuten taulukosta 72 näkyy.

Taulukko 72. Eri maiden puutavaran vienti v. 1912.

| M a a | Viennin arvo milj. Rpl. | % maailman koko viennistä |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Venäjä | 153.4 | 20.6 |
| Yhdysvallat | 145.7 | 19.6 |
| Itävalta-Unkari | 115.3 | 15.5 |
| Ruotsi | 84.3 | 11.3 |
| Kanada | 68.1 | 9.2 |
| Suomi | 61.8 | 8.3 |
| Muut maat | 115.8 | 15.5 |
| | 744.4 | 100.0 |

Venäjän puutavaran vientimäärät olivat v. 1913:

| | |
|--|----------------------------|
| Sahattua puutavaraa sekä ratapölkkyjä..... | n. 1 400 000 std. |
| Sahatukkeja | » 1 600 000 m ³ |
| Piiruja, parruja ym. | » 500 000 » |
| Kaivos- ja puhelinpylväitä | » 1 400 000 » |
| Paperipuuta | » 2 800 000 » |

Koska Viron, Latvian, Liettuan ja Puolan vienti yhteensä oli n. 40 % koko Venäjän viennistä ennen sotaa, oli vienti Venäjän nykyiseltä alueelta v. 1913 siis n. 60 % yllämainituista luvuista, sahatavaran vienti esim. siis n. 864 000 std., jota lukua on käytettävä vertailtaessa Venäjän sodanjälkeistä sahatavaran vientiä aikaisempaan vientiin.

Sen jälkeen kuin puutavaran vienti Venäjältä v. 1921 jälleen pääsi alkuun, on sahatavaran vienti kehittynyt seuraavasti:

Exports of sawn timber:

| | |
|---------------|----------------|
| v. 1921 | n. 48 000 std. |
| 1922 | » 162 000 » |
| 1923 | » 230 000 » |
| 1924 | » 307 000 » |
| 1925 | » 440 000 » |
| 1926 | » 300 000 » |
| 1927 | » 438 000 » |
| 1928 | » 569 000 » |
| 1929 | » 829 000 » |

Muun puutavaran vienti on taas kehittynyt viime aikoina seuraavasti: — *Exports of other forest products:*

| | 1926 | 1927 | 1928 |
|---|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| paperipuuta — <i>pulpwood</i> n. 850 000 m ³ | n. 850 000 m ³ | n. 850 000 m ³ | n. 1 400 000 m ³ |
| kaivospylväitä ym. — | | | |
| <i>mining timber etc.</i> .. » | 300 000 » | 350 000 » | 740 000 » |
| sahatukkeja ym. — | | | |
| <i>sawlogs etc.</i> | 170 000 » | 70 000 » | 170 000 » |

Kuten näistä numeroista käy selville, ei Venäjä v. 1928 vielä ollut päässyt sodanedellisiin vientimääriin.

Venäjän puutavaran viennin jakaantuminen eri maiden kesken ennen maailmansotaa käy ilmi taulukosta 73.

Taulukko 73. Eri ostajamaiden osuus Venäjän puutavarakaupassa v. 1913.

Table 73. *Distribution of exports from Russia among different countries in 1913.*

| Ostajamaa <i>Buying country</i> | % vientimäärästä (painosta) <i>Ratio of total wood exports (by weight), per cent</i> | % vientiarvosta <i>Ratio of total wood exports (by value), per cent</i> |
|--|---|--|
| Englanti — <i>England</i> | 35.7 | 40.6 |
| Saksa — <i>Germany</i> | 32.6 | 25.6 |
| Hollanti — <i>Netherlands</i> | 16.4 | 15.8 |
| Ranska — <i>France</i> | 5.0 | 6.4 |
| Belgia — <i>Belgium</i> | 3.9 | 4.6 |
| Itävalta-Unkari — <i>Austria-Hungary</i> | 2.2 | 2.3 |
| Muut maat — <i>Other countries</i> | 4.2 | 4.7 |

Vientimaiden joukossa Englanti on viime vuosina saavuttanut yhä tärkeämmän sijan. V. 1926/27 vienti oli eri maihin seuraava:¹⁾
Exports in 1926/27:

| | | | |
|--|--|---------|---|
| Englantiin — <i>England</i> | 1 951 200 m ³ — <i>cbm.</i> | 47.4 % | koko puutavaran vientimäärästä <i>per cent of total wood exports</i> |
| Hollantiin — <i>Netherlands</i> | 588 100 » — » | 14.4 » | » |
| Japaniin — <i>Japan</i> | 515 800 » — » | 12.6 » | » |
| Saksaan — <i>Germany</i> .. | 338 400 » — » | 8.3 » | » |
| Latviaan — <i>Latvia</i> | 265 200 » — » | 6.4 » | » |
| Suomeen — <i>Finland</i> | 149 500 » — » | 3.6 » | » |
| Ranskaan — <i>France</i> | 94 300 » — » | 2.3 » | » |
| Muihin maihin — <i>Other countries</i> | 214 100 » — » | 5.0 » | » |
| 4 116 600 m ³ — <i>cbm.</i> | | 100.0 % | |

¹⁾ Numerot osoittavat koko neuvostoliiton (S. S. S. R.) vientiä, joten siihen on laskettu mukaan myöskin vienti Kaukaisesta Idästä Japaniin ja Kiinaan.

Erikoisesti sahatavaraan nähden eri ostajamaiden osuus on viime aikoina ollut seuraava: — *Distribution of exports of sawn timber among different countries:*

| | 1927 | 1928 | 1929 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Englanti — <i>England</i> | 331 094 std. | 389 610 std. | 517 000 std. |
| Hollanti — <i>Netherlands</i> | 40 334 » | 66 292 » | 130 000 » |
| Saksa — <i>Germany</i> | 41 607 » | 48 818 » | 73 000 » |
| Ranska — <i>France</i> | 2 116 » | 11 666 » | 25 500 » |
| Belgia — <i>Belgium</i> | 6 099 » | 14 095 » | 30 500 » |
| Yhdysvallat — <i>U. S. A.</i> | 5 817 » | 14 575 » | 17 500 » |
| Etelä-Afrikka — <i>South Africa</i> . | 2 160 » | 7 861 » | 8 000 » |
| Kiina — <i>China</i> | 735 » | 5 353 » | } 27 500 » |
| Muut maat — <i>Other countries</i> . | 7 590 » | 10 968 » | |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 437 255 std. | 569 238 std. | 829 000 std. |

Vientipaikan mukaan jakaantui Venäjän sahatavaran vienti vv. 1927—28 seuraavasti:

| | 1927 | 1928 |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| Vienanmeren satamat | 302 670 std. | 368 245 std. |
| Pietari | 131 700 » | 188 326 » |
| Mustanmeren satamat | 1 174 » | 1 753 » |
| Läntinen maaraja | — | 301 » |
| Kaukaasia ja Kaspianmeri | 905 » | 1 855 » |
| Kaukainen Itä | 1 103 » | 8 758 » |
| | 437 552 std. | 569 238 std. |

Ennen maailmansotaa Venäjän puutavaran viennistä n. 80 % tapahtui Itämeren ja Väinäjoen metsäalueilta Itämeren satamien kautta tai suoraan Saksan maarajan yli. Sodan ja vallankumouksen jälkeen huomattava osa näitä metsärikkaita seutuja on siirtynyt itsenäistyneen Viron, Liettuan, Latvian tai Puolan alueiksi ja samalla Venäjän omat luonnolliset vientitiet Itämeren ääriellä Pietaria lukuunottamatta ovat tukkeutuneet ja puutavaran vienti on suuntautunut yhä suuremmassa määrässä Vienanmeren kautta kulkeväksi.

Faneerin vienti on kasvanut kehittyvän faneeriteollisuuden mukana. Viime vuosina se on ollut seuraava: — *Exports of plywood and veneers:*

| | | | |
|---------------|-----------------------------|------------------|-------------------|
| 1921/22 . . . | 4 038 m ³ , cbm. | arvoltaan, value | 325 383 Rpl. Rbl. |
| 1922/23 . . . | 5 840 » | » | 608 332 » |
| 1923/24 . . . | 16 519 » | » | 1 630 469 » |
| 1924/25 . . . | 14 498 » | » | 1 434 416 » |
| 1926/27 . . . | 27 135 » | » | 2 905 000 » |

Puutavaroiden osuus Venäjän koko viennin arvosta on ollut seuraava:

| | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| v. 1913 | 1921/22 | 1922/23 | 1923/24 | 1927/28 |
| 10.0 % | 19.4 % | 16.5 % | 13.0 % | 12.2 % |

Luonteenomaista Venäjän sodanedelliselle puutavaran viennille oli se, että puutavara vietiin maasta yleensä raakana. Pyöreätä puuta oli n. 50 % koko viedyn puutavaran määrästä, ja sitäpaitsi on huomattava, että jalostaminen ei mennyt juuri sahausta pitemmälle; verraten pieni faneerin vienti ei kokonaisuuteen paljon vaikuttanut. Saksa oli tällaisen pyöreän puutavaran pääasiallinen ostaja. Se osti sekä sahatukkeja, joista suurin osa meni suoraan Saksaan, mutta huomattava määrä myöskin ensin Hollantiin ja sieltä transitona Reiniä pitkin sisä-Saksaan sahattavaksi. Myöskin kaivospölkkyjä, tulitikkuhaapaa ja paperipuita vietiin Saksaan suuret määrät. Saksan puuvanuketeollisuus käyttikin ennen maailmansotaa huomattavalta osalta venäläistä raaka-ainetta. — Sodan jälkeenkin jalostetun ja jalostamattoman puutavaran suhteelliset osuudet Venäjän viennissä ovat olleet jotenkin samanlaiset kuin ennen sotaa.

Paperin tuonti. Paperiteollisuus on Venäjällä ollut aina siinä määrin kehittymätöntä, että omaa paperin tarvetta ei lähimainkaan ole voitu tyydyttää, vaan suurin osa siitä on tyydytetty muiden maiden tuotteilla. Viime aikoina on kuitenkin paperitehtaitakin perustettu Venäjälle, mutta mikäli sanomalehdissä olleihin uutisiin on luottamista, on niiden toiminta toistaiseksi ollut varsin heikkoa.

Paperiteollisuuden tuotteiden tuonnin kehitys Venäjällä käy selville taulukosta 74.

Taulukko 74. Paperiteollisuuden tuotteiden tuonti Venäjälle.

Table 74. Imports of paper products into Russia:

| Vuosi — Year | Hiottua puu- vanuketta | Kemiallista puu- vanuketta | Pahvia | Paperia |
|---------------|---------------------------|----------------------------------|------------------|--------------|
| | <i>Mechanical pulp</i> | <i>Chemical pulp</i> | <i>Cardboard</i> | <i>Paper</i> |
| Tonnia — Tons | | | | |
| 1922 | — | 1 244 | — | 47 027 |
| 1923 | — | 10 416 | 2 184 | 29 556 |
| 1924 | 15 590 | 26 353 | 3 042 | 55 146 |
| 1925 | 30 686 | 48 448 | 10 191 | 124 537 |

Yleinen teollinen tilanne Venäjällä on vallankumouksen jälkeen ollut perin sekava ja monien muutosten alainen. Äärettömän monimutkainen hallintakoneisto sopii huonosti teolli-

suuteen ja etenkin kaupankäyntiin. Se on hidas ja kankea eikä siten kyllin nopeasti voi seurata markkinain vaatimuksia. Samalla se kuitenkin aiheuttaa suuria kustannuksia. Kun kaiken taloudellisen toiminnan tärkein ylläke, yksityisen yrittäjän etu, on kokonaan poistettu, voi hyvin käsittää, miksi tulokset pyrkivät olemaan heikkoja ja työteho varsin alhainen. Kun näitten haittojen lisäksi tulee vielä aivan huutava pääomien puute, eivät saavutukset voi olla kovin loistavia.

Puutavaratrustit ovat kyllä panneet liikkeelle kaikkensa saadakseen puutavaratuotantonsa kasvamaan, ja olosuhteisiin nähden verraten kunnioitettaviin vientimääriin ne ovat jo päässeetkin, jopa siinä määrin, että Venäjän kilpailu Länsi-Euroopan puutavaramarkkinoilla on alkanut tuntua haitalliselta. Trustien toiminnan suunnittelu ja johto ei nim. ota ollenkaan huomioon sellaisia seikkoja kuin ostajamaiden kulutuskykyä, tavarantoimitusten hintoja jne. Trustien päämääränä on saada maahan niin paljon kuin suinkin ulkomaista rahaa keinolla millä hyvänsä, ja sen tähden ne taloussuunnitelmia laatiessaan pyrkivät vain mahdollisimman suuriin vientimääriin. Vaikkei kaikkia suunniteltuja määriä koskaan saadakaan hankituiksi, aiheuttavat hankitutkin määrät liikatarjontaa markkinoilla. Tästä johtuva hintojen lasku ei suinkaan häiritse venäläisten myyntejä ja taloussuunnitelmia. He voivat myydä melkein mihin hintaan hyvänsä, sillä heidän ei tarvitse laskea puitten kantohinnaksi mitään, työpalkat he voivat asettaa mielensä mukaan jne. Kokonaan riippumatta tavarantoimituksen hinnasta he siis voivat laskea suurin piirtein kaiken sen tuloksi, mitä ulkomaista rahaa maahan saadaan. On sanomattakin selvää, miten haitallisesti tällainen menettely vaikuttaa markkinatilanteeseen ja toisiin puutavaran viejiin.

Mutta Venäjän trustien menettely ei vaikuta ainoastaan kansainvälisiin markkinoihin, vaan myös kotimaisiin. Kun koko puunjalostusteollisuuden tarkoituksena on hankkia maahan ulkomaista valuuttaa, viedään mahdollisimman tarkoin maasta pois kaikki, mitä metsästä suinkin irti saadaan, ja kotimainen väestö kärsii suunnatonta puun puutetta. (Sama on asianlaita viljan suhteen.) Kotimaisilla markkinoilla hinnat ovat olleet jopa 70 % korkeammat kuin ulkomailla, mutta siitä huolimatta puutavaraa on pakko viedä ulkomaille, ja kotimainen tarve tyydytetään ainoastaan sellaisella hylkytavaralla, mikä ei muualla juuri mistään hinnasta kelpaa. Kotimaiseen puutavarapulaan vaikuttaa osaltaan kyllä sekin seikka, että vaillinaisten kuljetusneuvojen takia metsäntuotteita on tuotantoseuduilta vaikeampi saada omille kulutusseuduille kuin ulkomaan markkinoille.

Tällaisen järjestelmän aikana ei tietysti voida metsänhoidollisille seikoillekaan antaa mitään huomiota. Suunniteltuna on kylläkin järkipäiväinen metsätalouden järjestely, raaskioiden uudistamiseksi suunnitellaan suurpiirteisiä metsän kylvö- ja istutustöitä jne., mutta yleensä nämä suunnitelmat ovat jääneet toteuttamatta.

Metsien hävitys on Venäjällä nykyisten vallanpitäjien aikana aivan yleistä. Jo se seikka, että kaikki metsät julistettiin yhteisomaisuudeksi, aiheutti väestön puolelta suurta metsien häviytystä. Myöskin trustit ovat olleet tässä työssä tehokkaasti mukana. Puuta on hakattu etupäässä sieltä, mistä se rappeutuneiden kuljetusvälineiden avulla parhaiten saadaan kuljetetuksi pois, ja sieltä se otetaan sitten niin tarkkaan kuin suinkin.

On sängen todennäköistä, ettei Venäjän metsien merkitys kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla pysyvästi tule olemaan läheskään niin suuri, kuin miltä nykyään näyttää ja kuin metsäalojen laajuus antaisi aihetta otaksua. Aiemmin esitetyn arvion mukaan Venäjän metsien nykyinen kasvu on n. 178 milj. m³, mutta nykyisin keinoin saavutettavissa olevien metsien osalle siitä tulee vain vähän yli puolet. Oman maan nykyisen väestön normaalin puun kulutus on taas laskettu n. 160 milj. m³:ksi, joten jo oma kulutus olisi suurempi kuin nykyisin saavutettavissa olevien metsien kasvu. Tosinhan ei metsien kasvua enempää kuin muitakaan järkipäiväisen metsätalouden mittapuita sellaisissa oloissa kuin Venäjällä vallitsee, pidetä hakkuumäärien mittana, vaan puuta hakataan niin paljon kuin sitä saadaan metsästä pois ja ulkomaille myydyksi. Tällainenkin menettely voi jatkua pitkät ajat ennenkuin puuvarasto loppuu, mutta huomioon ottaen ne suhteellisen suppeat alat, joilta kuljetusneuvojen nykyisessä kunnossa ollen tavaran kuljetus on mahdollista, eivät nykyisen kaltaiset ryöstöhakkauksetkaan voine täydessä vauhdissaan kovin pitkälle jatkua.

Venäjän metsistä voi kyllä saada jatkuvastikin nykyistä paljon paremman tuloksen järkipäiväisen metsänhoidon avulla ja kuljetusoloja parantamalla, mutta nykyisten vallanpitäjien aikana ei näihin toimenpiteisiin nähtävästikään liikene riittävästi varoja eikä aikaa.

Metsänhoidon järkipäiväistyminen edellyttää samalla myös yleisen edistyksen ja sivistyksen nousua, mikä taas aina lisää kotimaista puun kulutusta. Näin ollen ei ole luultavaa, että Venäjä vastaisuudessa voi hyvin huomattavassa määrässä tyydyttää toisten maitten puutavaran tarvetta, joskin se vielä lähitulevaisuudessa saattaa hävittämällä suuria metsäsäestöjään lisätä tuotantoaan ja muiden tulolähteiden puutteessa täyttää puutavaramarkkinat tuotteillaan, niin kauan kuin vanhoja metsävarastoja riittää ja kotimaisen puuntarpeen tyydyttäminen laiminlyödään.

Kirjallisuutta:

- FAAS, W.: Aperçu sur les forêts, le commerce et l'industrie du bois en Russie. St. Petersburg 1913.
- JENTSCH, FR.: Über die Forstwirtschaft in Sowjet-Russland. (Thr. Forstl. Jb. 1927, ss. 161—180, 193—208, 321—330.)
- KELLER, BORIS A.: Distribution of vegetation on the plains of European Russia. (J. of Ecol. 1927, s. 189.)
- KRUEDENER, A. v.: Die europäischen Wälder der U. d. S. S. R. und ihre Exploitations Möglichkeit im Zusammenhang mit den Verkehrswegen. (Int. Holzm. 1925. N:o 4, ss. 6—7, N:o 5, ss. 6—7, N:o 6 ss. 4—5, N:o 7 s. 7, N:o 8 ss. 2—3, N:o 9 ss. 2—3, N:o 10 ss. 3—4.)
- LINDBERG, IWAR: Norra europeiska Rysslands skogstillgångar och sågverksindustri. (Skf. T. 1916, ss. 139— .)
- MEYER, W.: Die Holzindustrie der U. d. S. S. R. (Int. Holzm. 1925, N:o 5 s. 8, N:o 6 ss. 5—6.)
- PAJULA, PAAVO: Venäjän kauppa ja kauppapolitiikka neuvostovallan aikana. Porvoo 1925.
- PIRZCHALAISCHWILI, N.: Der Wald Georgiens, sein Zustand und Erschliessbarkeit für den Weltholzhandel. (Thr. Forstl. Jb. 1924, ss. 78—83.)
- ZINGHAUS, V.: Die Holzbearbeitungsindustrie der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken. Jena 1929.
- БИТРИХ, А. А.: Леса Архангельской губернии. (Изд. Высш. Сов. Нар. Хоз. 1921.)
- ДАНИШЕВСКИЙ, К. К.: Лесная и деревообрабатывающая промышленность С. С. С. Р. (Научно-популярная Экономическая библиотека V. Москва 1925, s. 61.)
- »— Лесной Экспорт С. С. С. Р. (Научно-популярная библиотека IX, Москва 1925.)
- ДОМУШИН, А. А.: Леса Закавказья и их эксплуатация. Тифлис 1924. (Труды Закавказской Научной Ассоциации при Закавказск. Ц. И. К'е.)
- ФААСЪ, В. В.: Лѣсная торговля и торговые договоры съ иностранными государствами. С.-Петербургъ 1914.
- »— Лѣса и Экспортная лѣсная торговля Юго-Западнаго Края. Изд. Росс. Экспортн. Палата.) Петроградъ 1913.
- Фокъ, А. А.: Лѣсныя богатства Кавказа. Л. Ж. 1912. ss. 194—214.)
- »— Очеркъ лѣсовъ Кавказа. (Ежегодникъ лѣсного Департамента 1911. Томъ I. Ss. 133—185. С.-Петербургъ 1913.)
- Лесное Хозяйство Р.С.Ф.С.Р. и перспективы его развития. Москва 1924. (Р.С.Ф.С.Р. Народный комиссариат земледелия.)
- МАРЧЕНКО, А.: Основные задачи лесной политики на Украине. Харьков 1925. (Труды Госплана У. С. С. Р. Книга IV-я.)
- Зайцевъ, Д. М.: Лѣсные рынки Ближняго Востока и странъ Средиземнаго моря. С.-Петербургъ 1913.
- Орловъ, М. М.: Основы русскаго государственнаго леснаго Хозяйства. Петроград 1918. (Изд. Петроград Лесн. Инст. XXXI.)
- »— и Фаасъ, В. В.: О лѣсахъ Россіи. Распредѣленіе лѣсовъ, ихъ эксплуатация, внутренняя и вѣшняя торговля. (Всемирная Парижская выставка 1900.) С.-Петербургъ 1900.
- Родэръ, К. Е.: Лесные Массивы Кавказа и их значение в развитии лесоэкспорта. (Л. Д. 1924. № 3—4, ss. 23—25.)

- Рожанский, А.: Украинская лесная промышленность. (Лесопр. 1925. № 7, ss. 4—7.)
- Шульц, А. И.: Основы советской лесной политики. Ленинград 1925. (Ленинградск. Лесн. Инст.)
- — — Лесное Хозяйство Р.С.Ф.С.Р. и перспективы его развития. Москва 1927.
- Ивановский, М. И.: Очерки по Экономической Географии Леса, Москва и Ленинград 1926.
- Серебряков, Г.: Лесные богатства и лесная промышленность Грузии. (Л. Д. 1927. № 11, ss. 11—12.)
- Суроужь, Э. И.: Новѣйшія данныя по статистикѣ лѣсовъ Россіи (Приложеніе къ лѣсному Журналу за 1909.)
- Ткаченко, М. Е.: Леса России. Петроград 1922.
-

Norja.

Norja on Euroopan vuorisin maa. Jokilaaksoja lukuunottamatta tavataan alankoa pääasiassa vain Oslon vuonon sivuilla ja pohjukassa sekä kapeana kaistaleena vuonon suupuolesta rannikkoa pitkin Bukn.- 1. Stavanger-vuonon rantamaille asti. Muu osa maata on vuoristoa, jossa mahtavalla Kölenillä monine haaroineen on vallitseva asema. Rannikko on pirstoutunut lukuisiin vuonoihin ja miltei yhtämittäiseen, enimmäkseen sangen pienikokoisten saarten muodostamaan saaristoketjuun. Valtakunnan koko pinta-alasta, 323 793 km²:sta (v. 1920), on vesistöjä 13 893 km², siis 4.3 %, joten valtakunnan maa-alaksi jää 309 900 km². Järviä on paljon, mutta useimmat niistä ovat vähäisiä. Myöskin jokia on tiheässä; ne ovat yleensä runsasvetisiä ja soveltuvat senvuoksi hyvin uittoväyliksi. Jokien lukuisat oivalliset kosket (yht. vähintään 7 milj. hevosvoimaa) tarjoavat teollisuudelle huokeata käyttövoimaa. Meri on sulana talvelakin, joten liikeyhteys ulkomaille on koko vuoden keskeytymätön.

Ilmasto on maan eteläosassa verraten leveällä vyöhykkeellä rannikolta sisämaahan päin lauhkeata, lännen puolella merellistä, idän puolella mantereellisempää. Muussa osassa maata vallitsee viileä ilmasto (fennoskandialainen havumetsäilmasto) — paitsi tunturien ylemmissä vyöhykkeissä, joissa ilmasto on kylmä samoinkuin äärimmäisinnä pohjoisessa.

Jo v. 1917 Norjassa pantiin alulle valtakunnan metsien yleinen arvioiminen, joka toimitetaan maakunnittain (fylke). V:n 1930 loppuun mennessä on arvioimistulokset 12 maakunnasta jo julkaistu, loput on suunniteltu saatavan valmiiksi v:een 1933 mennessä.

Metsäala. JULIUS NYGAARDIN Skogalmanakissa v:lta 1929 on Norjan metsien alaksi ilmoitettu 7 462 491 ha, mikä luku on saatu maan metsien yleisen arvioimisen siihenastisten tulosten sekä v:n 1918 maatalousnäyttelyssä esitetyn selvittelyn perusteella. Tämän mukaan metsäisyysprosentti on vain 24.1, siis verraten alhainen, mikä johtuu siitä, että tunturi- ja vuoristoseutujen laajuuden vuoksi lähes 3/4 valtakunnan koko maa-alasta on tuottamatonta joutomaata. Kun asukasluku on suhteellisen pieni, 2 799 000 (v. 1927), tulee keskimäärin kutakin asukasta kohden kuitenkin verraten suuri metsäala, 2.7 ha.

Puulajikokoomukseltaan Norjan metsät, kuten pohjoismaiden yleensäkin, ovat sangen köyhät. Tärkein puu on kuusi, joka on valtapuuna koko Etelä- ja Keski-Norjassa. Toisella sijalla on mänty. NYGAARDIN mukaan havumetsät yhteensä peittävät 73.25 % koko metsäalasta.¹⁾ Lehtipuista koivu on yleisin; etenkin pohjoisessa on laajoja koivumetsäalueita. Niinpä Tromsan maakunnassa koivumetsiä on 92.4 % ja Finnmarkin maakunnassa 79.6 % koko metsäalasta. Nämä koivumetsät ovat kuitenkin, kuten Suomen Lapissakin, varsin pienimerkityksellisiä. — Etelä-Norjassa tavataan jonkin verran pyökkiä, tammea, saarnea ja lehmusta. Haapa ja leppä ovat myös melkoisen yleisiä.

Metsien omistussuhteet. Veen 1930 mennessä arvioidun n. 6.6 milj. ha:n metsäala jakaantuu omistajan mukaan siten, että valtio omistaa 19.3 %, kunnat, säätiöt ym. 7.0 %, yhtiöt 10.0 % ja yksityiset 63.7 %.

Valtion metsänomistus on aikoinaan ollut paljon suurempi, mutta 1600-luvun jälkimmäiseltä puoliskolta alkaen viime vuosisadan puoliväliin saakka valtion maita myytiin melkoiset alat yksityisille. Yli puolet jäljellä olevista valtion metsistä on pohjoisessa. Niinpä Finnmarkin metsät valtio omistaa jotenkin kokonaan ja Tromsan metsistäkin n. 70 %. Kuten jo aiemmin on mainittu, nämä alueet ovat suurimmalta osalta jotenkin arvottomia koivumetsiä eivätkä valtion tulot niistä korvaa lähimainkaan suojelu- ja valvontatoimenpiteistä aiheutuvia kustannuksia. Sitäpaitsi paikallinen väestö saa korvauksetta ottaa puuta näistä valtion metsistä metsänhoitoviranomaisten osoituksen mukaan.

Valtavasti suurin osa Norjan metsistä kuuluu yksityisille ja on jakaantunut yleensä varsin pieniin mautilojen metsäpalstoihin.

Yllä esitetyt omistussuhteita osoittavat prosenttiluvut voivat jonkin verran muuttua valtakunnan metsien arvioimisen lopputuloksissa, nähtävästi siihen suuntaan, että valtion osuus pienenee, ja muiden omistajaryhmien osuus suurenee, mutta suuria muutoksia ei jäljellä oleva verraten vähäinen arvioimaton alue aiheuttane.

Puuvarasto. Arvioidun 6.6 milj. ha:n puuvarasto²⁾ on n. 286 milj. m³, joka jakaantuu eri puulajien osalle siten, että kuusta

¹⁾ Valtakunnan metsien arvioimisessa on 12 valmiiksi saadun maakunnan havumetsäprosentiksi saatu 71.92, mutta kun siihen jo sisältyvät laajat koivu- vyöhykkeet pohjoisessa, kun taas suuri osa maan länsiosan kuusirikkaita alueita puuttuu, kohoo lopullinen havumetsäprosentti varmaankin jonkin verran, joten NYGAARDIN ilmoittama luku lienee sangen lähellä oikeata.

²⁾ Norjan metsien arvioimisessa on puuvarastoon laskettu mukaan kaikki vähintään 1.3 m pitkät havupuut sekä kaikki rinnankorkeudelta 5 sm täyttävät lehtipuut. Kuutio on laskettu kuorettomana puuna.

on 58.5 %, mäntyä 24.1 % ja lehtipuita yhteensä 17.4 %. Puuvarasto hehtaaria kohden olisi tämän mukaan 43.2 m³. Jos Norjan metsien kokonaisalaksi otetaan NYGAARDIN luku 7.46 milj. ha, ja keskikuutiomääräksi otaksuttaisiin yllämainittu luku, tulisi Norjan koko puuvarastoksi n. 322 milj. m³.

Metsien kasvu arvioidulla 6.6 milj. ha:n alalla on 8 741 200 m³, josta 64.8 % on kuusta, 21.3 % mäntyä ja 13.9 % lehtipuita. Kasvu hehtaaria kohden oli siis keskimäärin 1.32 m³. Samoin edellytyksin kuin edellä puuvarastoa laskettaessa saataisiin Norjan metsien vuotuiseksi kasvuksi n. 9.85 milj. m³.

Hakkausmäärän BARTH arvioi v. 1916 seuraavaksi.

| | |
|------------------------|-------------------------------------|
| Kotitarvekulutus | 8.46 milj. m ³ |
| Vienti | 3.43 » » |
| Hakkaustähteet | 0.63 » » |
| | Yhteensä 12.52 milj. m ³ |

NYGAARD¹⁾ mainitsee taas hakkausmääräksi 10 milj. m³. On vaikea sanoa, kumpainenko näistä luvuista on lähempänä oikeata, mutta kun useissa viimeaikaisissakin arviossa on kallistuttu enemmän BARTHIN arvion kannalle, on ehkä syytä pitää siitä kiinni vielä toistaiseksi. Pyörein luvuin voitaneen Norjan metsien vuotuiseksi kasvuksi ottaa siis 10 milj. m³ ja hakkausmääräksi 12.5 milj. m³.

Puutavarakauppa ja puunjalostusteollisuus. Norjan edullinen asema Atlantin valtameren ja Pohjanmeren äärellä lähellä läntisen Keski-Euroopan vähämetsäisiä maita houkutteli norjalaiset jo keskiajalla viemään metsäntuotteita ulkomaille. 1200-luvulla vietiin Norjasta puutavaraa laivanrakennusta varten Englantiin ja Hollantiin, myöhemmin myöskin Espanjaan ja Portugaliin. V. 1528 mainitaan puutavaran viennin Norjasta olleen 102 laivanlastia eli n. 12 028 m³, v. 1560 70 750 m³ ja v. 1664 jo 990 000 m³, joka senaikaisiin oloihin ja mittasuhteisiin nähden oli suunnaton määrä. Valtiovallan puolelta ruvettiinkin jo pelkäämään metsien loppumista, jonka tähden puulle asetettiin korkea vientitulli. Jo 1600-luvun loppupuolella rannikkometsät olivatkin pahasti hävitettyjä. V:n 1818 jälkeen alennettiin kuitenkin vientitulleja useaan eri otteeseen ja v. 1893 ne poistettiin kokonaan.

Puun ja puutavaroiden viennin kehitystä viime vuosisadan puolivälistä alkaen kuvaa taulukko 75.

¹⁾ Skogbrukeren, N:o 14, 1929, s. 195.

Taulukko 75. Puun ja puutavaroiden viennin kehitys viime vuosisadan puolivälistä alkaen.

| Keskim. v:ssa | 1000 m ³ | Keskim. v:ssa | 1000 m ³ | Keskim. v:ssa | 1000 m ³ |
|---------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| 1851—1855 | 1 300 | 1901—1905 | 1 909 | 1919 | 891 |
| 1860 | 1 511 | 1906 | 2 028 | 1920 | 939 |
| 1861—1865 | 1 770 | 1910 | 1 253 | 1921 | 513 |
| 1866—1870 | 1 920 | 1913 | 1 044 | 1922 | 1 050 |
| 1876—1880 | 1 812 | 1914 | 945 | 1923 | 901 |
| 1881—1885 | 1 908 | 1915 | 1 373 | 1928 | 775 |
| 1886—1890 | 1 856 | 1916 | 1 384 | 1929 | 804 |
| 1891—1895 | 1 781 | 1917 | 973 | | |
| 1896—1900 | 1 974 | 1918 | 737 | | |

Vienti on siis v:n 1916 jälkeen melkoisesti vähentynyt; nykyjään se on enää vain n. puolet siitä, mitä se oli vuosisadan vaihteessa. On huomattava, ettei maailmansota Norjassa aiheuttanut niin suurta laskua tai suoranaista pysähdystäkin viennissä kuin esim. Suomessa. Edullisen asemansa takia Norja saattoi keskeyttämättä jatkaa puutavarakauppaansa, ja silloisten korkeitten hintojen ja rajattomien menekkimahdollisuuksien aikana Norjan puunjalostusteollisuudella olikin loistokautensa, joka, samalla kuin se toi suuria summia rahaa maahan, vei jo ennestään kovasti rasitettujen metsien suureen liikkaukseen. Tästä johtuukin, että Norjan metsissä nykyjään enää on verraten vähän sahatavarasuuruuksia, ja sahatavaran vienti onkin vähentynyt huomattavasti sodanedellisestä määrästä.

Vientimäärän pienenemistä Norja on yhä suuremmassa määrässä koettanut korvata viedyn puutavaran korkeammalla jalostusasteella. Sahatavarassa höylätty tavara on saanut yhä tärkeämmän sijan. Ennen sotaa höylätavaraa oli noin puolet koko viedystä sahatavaramäärästä, viime aikoina höylätyn tavaran osuus on noussut jopa $\frac{2}{3}$:aan. Taulukosta 75 nämä suhteet ilmenevät tarkemmin.

Taulukko 76. Norjan sahatavaran vienti.

Table 76. Exports of sawn timber from Norway.

| Vuosi — Year | Höyläämätöntä <i>Rough</i> | Höylättyä <i>Planed</i> |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1913 | 88 561 std. | 89 743 std. |
| 1922 | 65 227 » | 81 236 » |
| 1923 | 52 255 » | 60 384 » |
| 1924 | 43 893 » | 67 205 » |
| 1925 | 47 125 » | 85 730 » |
| 1928 | 46 602 » | 64 960 » |
| 1929 | 52 306 » | 69 880 » |

Sahateollisuuden ohella myöskin paperiteollisuus on kehittynyt sangen korkealle, ja Norja onkin Ruotsin jälkeen Euroopan suurin paperiteollisuustuotteiden viejä. Hiotun puuvanukkeen viennissä Norja on viime aikoina saavuttanut ensi sijan Euroopassa. Tämä paljon käyttövoimaa tarvitseva teollisuudenhaara onkin erikoisen sopiva Norjalle, joka lukuisista jyrkkäputouksisista koskistaan saa halpaa käyttövoimaa.

Norjan paperiteollisuustuotteiden vientiä ennen ja jälkeen sodan kuvaa taulukko 77.

Taulukko 77. Norjan paperiteollisuustuotteiden vienti ennen ja jälkeen sodan.

Table 77. Exports of paper products from Norway.

| Vuosi — Year. | Hiottua puu- vanuketta <i>Mechanical pulp</i> | Kemiallista puuvanuketta <i>Chemical pulp</i> | Pahvia <i>Cardboard</i> | Paperia <i>Paper</i> |
|---------------|---|---|----------------------------|-------------------------|
| | Tonnia — Tons | | | |
| 1913..... | 255 200 | 210 361 | 4 796 | 181 371 |
| 1922..... | 203 465 | 205 304 | 7 324 | 216 380 |
| 1923..... | 240 501 | 223 545 | 10 467 | 211 404 |
| 1924..... | 243 263 | 186 148 | 9 217 | 196 542 |
| 1925..... | 300 813 | 236 406 | 12 491 | 284 440 |
| 1926..... | 254 505 | 215 345 | 10 829 | 257 397 |
| 1927..... | 249 769 | 229 777 | 10 391 | 300 343 |
| 1928..... | 263 338 | 264 676 | 13 053 | 308 768 |
| 1929..... | 301 867 | 274 727 | 15 453 | 314 386 |

Puunjalostusteollisuus on sijoittunut pääasiassa eteläisen ja itäisen metsäalueen jokien alajuoksun varsille tai suupuoliin ja meren rannikolle. V. 1920 oli Norjassa 63 puuhiomoa ja 26 selluloosatehdasta sekä 48 pahvi- ja paperitehdasta.

Paitsi sahatavaraa ja paperiteollisuuden tuotteita viedään Norjasta vielä melkoiset määrät veistettyä ja pyöreätä (kaivospölkkyjä) puutavaraa.

Koko Norjan viennin raakapuuksi laskettuna ENDRES arvioi v. 1913 3 363 000 m³:ksi. Koska vienti kokonaisuudessaan on viime aikoina ollut jotenkin saman suuruinen, voitaneen tuota lukua pitää vieläkin likimain oikeana.

Suurin osa Norjan sahatavaran viennistä menee Englantiin, Hollantiin, Belgiaan ja Ranskaan, huomattavia määriä menee myös brittiläiseen Etelä-Afrikkaan ja Austraaliaan. Paperiteollisuuden tuotteiden ostajamaina on edellisten lisäksi mainittava vielä Yhdysvallat ja Etelä-Amerikka.

Norjaan tuodaan myös jonkin verran puuta, etupäässä raakaa, Pohjois-Venäjältä ja Ruotsin puolelta. Tämä tuonti on ollut 200 000—300 000 m³:n vaiheilla vuosittain.

Puutavaran ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden viennin arvo on vaihdellut 33 %:sta 50 %:iin koko viennin arvosta, muodostaen viennin tärkeimmän erän. Lähinnä ovat olleet kalat.

Metsätalous. Suurin osa Norjan metsistä on jaettuna varsin pieniin yksityisten omistamiin palstoihin. Osaksi tästä johtuu-kin, että järjestetty metsätalous on yksityismetsissä yleensä vasta alkuasteellaan. Tarmokasta työtä metsätalouden edistämiseksi kyllä tehdään; varsinkin on mainittava jo v. 1898 perustetun Norjan metsäseuran (Det Norske Skogsselskap) toiminta. Se on suorittanut verrat-ten laajoja kylvö- ja istutustöitä, kuivattanut soita ja levittänyt harrastusta metsänhoitoon yksityisten metsänomistajien keskuudessa.

Kaikki valtion ja yleisten laitosten metsät ovat metsähallinnon hoidossa, ja niillä on järjestetty metsätalous.

Metsälainsäädäntö on Norjassa toistaiseksi vielä jotenkin puuttellinen. V. 1893 kyllä säädettiin yksityismetsälaki, joka sisälsi sekä suojametsämääräyksiä että metsän hävittämiskiellon. Kun lain voimaan saattaminen kuitenkin jätettiin kunnalliseksi asiaksi, oli sen vaikutus vähäinen. Kunnallisia metsäsääntöjä, jotka yleensä sisälsivät vain vähinmittamääräyksiä, syntyi aivan vähän. V. 1908 metsälaki uusittiin pienin muutoksin, ja v. 1916 sitä täydennettiin siinä mielessä, että olisi saatu syntymään enemmän metsäsääntöjä, mutta tulos ei ole ollut kehuttava.

Koska Norjan metsissä vuotuinen kasvu on ilmeisesti hakkausta pienempi ja metsäin hoitokaan ei ole vielä varsin kehittynyttä, on ilmeistä, ettei Norja voi enää kauan pitää puutavaran vientimääriä edes nykyisellään, vaan että niiden täytyy pakostakin yhä pienentyä. Varsinkin järeämmän sahatavaran viennin täytyy supistua vähiin. Korvatakseen nämä pienenevät määrät Norja on jo ryhtynyt kohottamaan tavaran jalostusastetta. Varsinkin paperiteollisuuden alalla Norja ilmeisesti yhä edelleenkin säilyttää sen huomattavan aseman, mikä sillä nykyjään on, sillä maan luontaiset edellytykset tämän teollisuuden harjoittamiselle ovat erikoisen suuret, ja raaka-aineen saantiin nähdenkin paperiteollisuus on edullisemmassa asemassa kuin sahateollisuus.

Oman maan metsien pienentyneen tuoton korvaukseksi norjalaiset ovat myös hankkineet huomattavia konsessiooneja Pohjois-Venäjän metsiin.

Kirjallisuutta:

- AASETH, ARNE L.: Om skogens betydning for Norge. (T. f. Skbr. 1923.)
- BJANES, O. T.: A short Review of Agriculture and Forestry in Norway and of official efforts for their advancement. Kristiania 1921.
- BUGGE, ALEKSANDER: Den norske traelasthandels historie I. Fra de aeldste tider indtill freden i Speier 1544. Skien 1925.
- HEDEMANN-GADE: Norsk skogsbruk, sådant det framträdde å jubileumutställningen 1914. (Skf. T. 1915, s. 368.)
- JELSTRUP, M. H.: Renseignements concernant la forêt en Norvège. (Inst. Int. D'agr. Vol. III, s. 510, Rome 1926.)
- Taksering av Norges skoger. I Hamar 1920, II—X Oslo 1922—1929.
- KIAER, THV.: De nordiska ländernas skogsproduktion och dess framtida utvecklingslinjer. III. Norge. (Skf. 1923, ss. 269—282.)
- NISSEN, PER: Økonomisk-geografisk atlas over Norge. Kristiania 1921.
- Norges Handel. (Norges officiella statistik.) Utgitt av det Statistiska Centralbyrå.
- OXHOLM, A. H.: Forest resources, Lumber industry and Lumber export trade of Norway. (U. S. Dept. of Comm., Bureau of Foreign and Domestic Commerce, Spec. agents ser. N:o 21.) Washington D. C. 1922.

Ruotsi.

Ruotsi eroaa pinnanmuodostukseltaan melkoisesti Norjasta. Vuoria on paljon vähemmän, ja vain Norjan—Ruotsin rajavuoristossa (Kölen) maa kohoaa lähes niin korkealle merenpinnasta kuin Norjassa. Korkeussuhteiden mukaan Ruotsi jaetaan 4 osaan. Laajin näistä on Pohjois-Ruotsin ylänkö- ja tunturimaa, joka käsittää koko sen osan Ruotsia, mikä jää Vänern-järvestä Daljoen suupuoleen (Gävlen tienoille) vedetyn viivan pohjoispuolelle. Ruotsin pohjoisimmasta perukasta Taalainmaan pohjoisosiin saakka ulottuu jylhä rajavuoristo noin 100 km:n levyisenä vyöhykkeenä. Tämän vyöhykkeen itäpuolella leviää laaja moreeni- ja suoalue, länsiosissaan n. 500 m ja itäosissaan vain n. 200 m merenpintaa ylempänä. 15—30 % alueen alasta on soistunutta. Tämän alueen ja meren välissä on vihdoin kapea merenpohjan kohoamisen johdosta syntynyt alankokaistale, joka jokilaaksoissa pistää luoteeseen kapenevina kielekkeinä edellisen alueen sisäpuolelle. Pohjois-Ruotsin ylänkö- ja tunturimaan eteläpuolella on kumpujen, harjujen ja järvien täyttämä Keski-Ruotsin alanko. Etelässä tämä alanko vaihtuu Smålannin ylängöksi, joka on 200—500 m yläpuolella merenpinnan, samoinkuin Pohjois-Ruotsin moreeni- ja suoaluekin, jota se muutenkin suuresti muistuttaa. Eteläisinnä on viljava Skånen tasanko, joka geologisesti eroaa Fennoskandiasta liittyen läheisemmin Tanskaan. Tämän tasangon pinnanmuodostus vaihtelee jossakin määrin: paikoin maisema on aivan tasaista, paikoin loivan aaltomaista NW—SO-suuntaisten matalahkojen selänteiden halkomaa, jopa kumpuistakin.

Vesistöjä on Ruotsissa vielä runsaammin kuin Norjassa, nim. 8.2 % maan koko pinta-alasta. Etenkin jokia on paljon; ne ovat vuolaita ja koskisia ja runsaasti haaroittuneita. Uittoväylinä niillä on mitä tärkein merkitys,¹⁾ ja niiden koskista teollisuus saa halpaa käyttövoimaa (koskien yhteenlaskettu hevosvoimamäärä arvioidaan 6.2 milj:ksi, josta 3.5 milj. käyttökelpoista). Laivaliikenteelle on merkitystä pääasiassa vain Keski-Ruotsin suurilla järvillä.

¹⁾ Ruotsin uittoväylien pituus on laskettu 30 000 km:ksi, ja uittotavaran keskimääräinen uittomatka on n. 200 km.

Ruotsin ilmasto on tuntuvasti mantereellisempää kuin Norjan; ainoastaan lounaisrannikon ilmasto lähestyy meri-ilmastoa. Pohjois-Ruotsi (Norrlanti) kuuluu viileään ilmastovyöhykkeeseen, tarkemmin sanoen fennoskandialaisen havumetsäilmaston alueeseen; vuoristojen ylemmissä vyöhykkeissä kuitenkin vallitsee tunturi-ilmasto. Keski- ja Etelä-Ruotsi ynnä Gottlanti ja Öölanti kuuluvat lauhkean ilmastovyöhykkeen fennoskandialaiseen tammi-ilmaston alueeseen.

K a s v i m a a n t i e t e e l l i s e s t i Ruotsi jaetaan 5 vyöhykkeeseen: 1) pyökkivyöhyke, 2) eteläinen havumetsävyöhyke, 3) pohjoinen havumetsävyöhyke, 4) koivuvyöhyke ja 5) tunturivyöhyke.

P y ö k k i v y ö h y k e käsittää suurimman osan Skånea, Hallantia ja Bohuslääniä. Maat ovat siellä viljavampia kuin missään muualla Ruotsissa. Luonnonmetsät ovat lehtimetsiä, kasvaen etenkin pyökkiiä, mutta myöskin tammella (*Quercus pedunculata* ja *Q. sessiliflora*) on niissä huomattava sija. Havumetsät ovat mäntymetsiä, mikäli kuusta ei ole keinollisesti viljelty. Kulttuuri on työntänyt metsät suureksi osaksi tieltään.

E t e l ä i n e n h a v u m e t s ä v y ö h y k e käsittää muun osan tammi-ilmaston aluetta ulottuen tammen levenemisalueen pohjoisrajalle saakka. Tässäkin vyöhykkeessä kulttuuri on vallannut metsiltä laajat alat, ja jäljellä olevat metsät ovat osaksi kulttuurin muuntelemia. Nykyiset metsät ovat etupäässä männyn ja kuusen sekametsiä, joissa usein esiintyy lisäksi koivua. Viljavammilla mailla tavataan myös tammimetsiä ja tammen ohessa muitakin jaloja lehtipuita (saarnea, jalavaa, lehmusta, vaahteraa).

P o h j o i s e e n h a v u m e t s ä v y ö h y k k e e s e e n kuuluu koko Pohjois-Ruotsi, koivu- ja tunturivyöhykettä lukuunottamatta. Tässä vyöhykkeessä viljelys on paljon vähemmän edistynyttä kuin edellisissä. Laajat alat ovat metsien, so. männikköjen, kuusikkojen ja osaksi koivikkojenkin tai sekametsien peittämät. Männyn leviämistä ovat aiemmin kulovalkeat tehokkaasti edistäneet, mutta kulovalkeiden tultua harvinaisemmiksi kuusi valtaa sijaa männyltä. Myöskin hakkaukset ovat helpottaneet kuusen leviämistä.

K o i v u v y ö h y k e käsittää n. 30 km leveän kaistaleen pohjoisen havumetsävyöhykkeen ja tunturivyöhykkeen välissä. T u n t u r i v y ö h y k e muodostaa valtakunnan rajalla n. 6 milj. ha:n laajuisen leveydeltään vaihtelevan alueen.

M e t s ä a l a. Ruotsin valtakunnan metsien arvioiminen aloitettiin v. 1923 ja sen ulkotyöt saatiin valmiiksi v. 1929. Tämän arvion perusteella saatujen, v. 1930 julkaistujen ennakkotietojen mukaan¹⁾

¹⁾ Riksskogstaxeringens resultat I—IV. Skogen 1927—1930.

Ruotsin metsäala on 23 181 200 ha eli 56.5 % koko maa-alasta (41 054 500 ha). Viljelysmaita ja tontteja on 5 138 400 ha (12.6 %), metsättömiä soita 5 836 600 ha (14.3 %) ja joutomaita, kuten vuoria, teitä yms. 6 782 000 ha (16.6 %).

Yllämainitusta varsinaisesta metsämaa-alasta 1 930 000 ha on ojituksen tarpeessa, hakamaita on 970 000 ha ja paljaita aloja 1 470 000 ha. Soista taas 27.4 % on arvioitu olevan ojituskelpoisia, 30.1 % mahdollisesti ojituskelpoisia ja loput 42.5 % ojitukseen kelpaamattomia.

Suurin osa, 58.4 %, Ruotsin metsistä on Pohjois-Ruotsissa, Norrlannissa, mutta kun tämä osa on maa-alaltaankin suurin (59.5 % koko valtakunnan alasta), ei metsäisyysprosentti siellä silti ole edes niin suuri kuin koko valtakunnassa keskimäärin. Norrlannin metsäisyysprosentti on nim. 55.5. Tähän vaikuttavat Norjan rajalla olevat laajat metsättömät tunturialueet. Norrbottenin Lapissa metsäisyysprosentti onkin vain 35.5. Rannikkoalueella metsiä sitävastoin on paljon runsaammin, niinpä metsäisyysprosentti Gävleborgin läänissä on 75.8 ja Västernorrlandin läänissä 78.8.

Etelä-Ruotsissa metsäisyysprosenttia alentavat laajat viljelysmaat, mutta kun siellä taas joutomaita on verraten vähän, on metsäisyys sentään hiukan suurempi kuin Pohjois-Ruotsissa. Vähämetsäisimmät ovat Malmöhus-lääni (15.3 %), Göteborg-Bohus-lääni (34.6 %) sekä Öölannin saari (13.2 %).

Kun Ruotsin asukasluku v. 1927 oli n. 6.1 milj., tulee kutakin asukasta kohden 3.8 ha metsää. Tämä määrä vaihtelee kuitenkin maan eri osissa verraten paljon, ja se on pienin tiheään asutussa Etelä-Ruotsissa.

Ruotsin metsien omistussuhteet ovat seuraavat: —
Ownership of forests in Sweden:

| | % koko metsäalasta percent of total forest area |
|--|--|
| Varsinaisia valtion metsiä — <i>State forests</i> | 16 |
| Julkisten laitosten metsiä — <i>Public institution forests</i> | 6 |
| Yksityismetsiä: — <i>Private forests:</i> | |
| Teollisuuslaitosten — <i>Industrial enterprises</i> | 29 |
| Suurmaanomistajien — <i>Big estates</i> | 5 |
| Pienten maanomistajien — <i>Small holdings</i> | 44 |

Suurin osa (n. 83 %) valtion metsistä sekä n. $\frac{2}{3}$ julkisten laitosten ja teollisuuslaitosten metsistä on Norrlannissa. Yksityisten omistamat metsäalueet ovat taas suurimmaksi osaksi Etelä-Ruotsissa.

Erikoisen silmäänpistävänä seikkana Ruotsin metsänomistusoiloissa ovat teollisuuslaitosten suuret metsäalueet, ne kun käsittävät lähes $\frac{1}{3}$ valtakunnan koko metsäalasta. Valtion metsänomistus on taas verraten pieni. Aikoinaan se on kylläkin ollut paljon suurempi, mutta valtion maita on luovutettu aikojen kuluessa paljon yksityisille, milloin asutustarkoituksiin, milloin tuotantolaitoksille teollisuuden edistämiseksi.

Metsien puuvarasto ja kasvu. Ruotsin metsien puuvarasto on edellä mainitussa valtakunnan metsien arvioimisessa saatu seuraavissa asetelmissä osoitetun suuruiseksi.

Vähintään 1.3 m mittaisten havupuiden ja rinnankorkeudelta vähintään 5 sm:n paksuisten lehtipuiden (havumetsän rajan yläpuolella olevia koivumetsiä lukuunottamatta) kuoreton kiintokuutio Ruotsin metsissä ja varaston jakaantuminen eri puulajien kesken on seuraava: — *Distribution of timber stand by species of trees (includes conifers from 1.3 meter height up and hardwoods at least 5 cm in diameter at breastheight; bark excl.):*

| | milj. m ³ mill. cbm | % koko puuvarastosta per cent of total timber stand |
|--|-----------------------------------|--|
| Mäntyä — <i>Pine</i> | 573.2 | 40.4 |
| Kuusta — <i>Spruce</i> | 595.9 | 42.0 |
| Koivua — <i>Birch</i> | 187.7 | 13.3 |
| Muita puulajeja — <i>Other species</i> | 60.7 | 4.3 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 1 417.5 | 100.0 |

Tästä puuvarastosta oli:

0.34 % viljelys- ja tonttimailla, niityillä yms. ja 2.97 % joutomailla, joten varsinaisen metsämaan ulkopuolella oli 3.31 % koko puuvarastosta. Varsinaisten metsämaitten puuvarastoksi jäi siis 1 370.6 milj. m³. Hakamaitten puuvarasto oli 1.78 % koko puuvarastosta.

Hehtaaria kohden oli puuvarasto:

| | |
|-------------|---|
| | 60.6 m ³ metsämailla (ilman hakamaita) |
| | 26.1 » hakamailla |
| keskimäärin | 59.1 » kasvullisilla metsämailla ja |
| | 3.3 » joutomailla. |

Rinnankorkeudelta vähintään 10 sm täyttävien puiden kuoreton kiintokuutio ja varaston jakaantuminen eri puulajien kesken oli taas seuraava:

| | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|---------|--------------------|
| Mäntyä | 527.6 milj. m ³ | 42.7 % | koko puuvarastosta |
| Kuusta | 515.5 » | 41.7 » | » |
| Koivua | 142.6 » | 11.5 » | » |
| Muita puulajeja | 50.7 » | 4.1 » | » |
| Yhteensä 1 236.4 milj. m ³ | | 100.0 % | |

Tästä puuvarastosta oli 0.35 % viljelys- ja tonttimailla, niityillä yms., 2.47 % joutomailla ja 1.83 % hakamailla.

Hehtaaria kohden tämän kokoisten puiden varasto oli:

53.1 m³ metsämailla (ilman hakamaita)

23.3 » hakamailla

keskimäärin 51.8 » kasvullisilla metsämailla ja

2.4 » joutomailla.

Metsien vuotuinen kasvu (ilman kuorta) jakaantui taas eri puulajien kesken seuraavasti: — *Distribution of growth by species of trees (bark excl.):*

| | kasvu, m ³ growth, cbm. | % koko kasvusta per cent of total growth |
|--|---------------------------------------|--|
| Männyn — <i>Pine</i> | 18 157 000 | 38.1 |
| Kuusen — <i>Spruce</i> | 19 812 000 | 41.6 |
| Koivun — <i>Birch</i> | 6 990 000 | 14.7 |
| Muitten puulajien — <i>Other species</i> | 2 693 000 | 5.6 |
| Kasvu yhteensä — <i>Total growth</i> | 47 652 000 | 100.0 |

Tähän määrään sisältyy kaikilla tiluslajeilla, siis myöskin tonttimailla, niityillä, peltojen pientareilla ja joutomailla kasvavien kaikkien havupuiden sekä vähintään 5 sm rinnankorkeudelta täyttävien lehtipuiden kasvu.

Koko kasvusta tapahtui 0.73 % eli 347 860 m³ tonteilla, niityillä yms. sekä 2.60 % eli 1 238 952 m³ joutomailla, joten varsinaisten metsien kasvuksi jää n. 46 065 000 m³.

Vuotuinen kasvu varsinaisilla metsämailla (ilman hakamaita) oli 2.01 m³ ha:lla, hakamailla 1.35 m³ ha:lla ja näillä yhteensä keskimäärin 1.99 m³ ha:lla. Joutomaiden kasvu oli 0.10 m³ ha:lla.

Koko kasvu jakaantui valtakunnan eri osien kesken seuraavasti:

| | |
|-------------------------------|--|
| Götanmaan metsien kasvu | 12.1 milj. m ³ , 2.73 m ³ ha:lla ¹⁾ |
| Sveanmaan » » | 13.8 » » 2.66 » » |
| Norrlannin » » | 21.7 » » 1.60 » » |
| Koko Ruotsin » » | 47.7 » » 2.06 » » |

¹⁾ Kasvu hehtaaria kohden laskettaessa on tässä otettu huomioon koko kasvu, siis myöskin joutomailla ym. tapahtuva, ja jaettu se varsinaisen metsämaan hehtaaria kohden.

Puun kulutus. PAUL BELLANDER¹⁾ arvioi metsään lahoavan sekä kulojen, hyönteisten ja sienien hävittämän puumäärän olevan mäntymetsissä 15 % vuotuisesta kasvusta, kuusimetsissä 12 % ja lehtimetsissä 30 % eli yhteensä kaikkiaan 8.0 milj. m³. Vuotuisen hakkausmäärän hän arvioi 41.4 milj. m³:ksi (ilman kuorta), joka jakaantuisi eri käyttötarkoitusten osalle seuraavasti (milj. m³ pystymetsää kuorineen): *Annual cut in Swedish forests (in mill. cbm., standing timber, bark incl.)*

| | Kaikki puulajit yhteensä <i>All species together</i> | Mänty <i>Pine</i> | Knuusi <i>Spruce</i> | Lehti- puut <i>Hard- woods</i> |
|---|--|----------------------|-------------------------|--|
| Kotitarve — <i>For home consumption ...</i> | 14.81 | 3.81 | 3.86 | 7.14 |
| Vienti ja teollisuus käyttävät: — <i>For exports and industry:</i> | | | | |
| Jalostamattoman puun nettovienti — <i>Net exports of unmanufactured wood</i> | 0.66 | 0.53 | 0.13 | — |
| Sahateollisuus — <i>Raw material for saw mill industry</i> | 16.64 | 10.66 | 5.98 | — |
| Paperiteollisuus (paitsi sahajätteet) — <i>For paper industry (saw mill waste excl.)</i> | 11.52 | 2.84 | 8.68 | — |
| Puuhiilenpoltto — <i>For destillation ..</i> | 2.63 | 1.05 | 1.05 | 0.53 |
| Ratapölkkyt ja sähköpylväät — <i>For sleepers and poles</i> | 0.40 | 0.40 | — | — |
| Teollisuuden ja kulkuneuvojen poltto- puut (paitsi sahajätteet) — <i>Fuel for industry and transportation (saw mill waste excl.)</i> | 1.50 | 0.53 | 0.53 | 0.44 |
| Yhteensä (kuorineen) — <i>Total</i> | 48.16 | 19.82 | 20.23 | 8.11 |
| | | 41 % | 42 % | 17 % |
| Kuoreton hakkausmäärä (86 %) — <i>Cut without bark (86 per cent)</i> | 41.4 | 17.0 | 17.4 | 7.0 |
| Metsässä tuhoutuu — <i>Destruction in forests</i> | 8.0 | 2.7 | 2.4 | 2.9 |
| Metsien koko kulutus — <i>Total con- sumption</i> | 49.4 | 19.7 | 19.8 | 9.9 |
| Metsien kasvu — <i>Growth</i> | 47.7 | 18.2 | 19.8 | 9.7 |
| Vajaus — <i>Deficit</i> | —1.7 | —1.5 | — | —0.2 |

¹⁾ Skandinaviska Kreditaktiebolagets Kvartalskrift N:o 2. Stockholm 1928.

Edellä esitettyjä Ruotsin metsien alaa, puuvarastoa, kasvua ja kulutusta koskevia numeroita olisi kiintoisaa vertailla Suomesta jäljempänä esitettäviin vastaaviin tietoihin, mutta vertailu kohtaa melkoisia vaikeuksia sen takia, että tutkimuksia ja jaoitteluita ei ole toimitettu aivan samojen periaatteiden mukaan. Suomessa esim. metsämaiden luokittelu on toimitettu metsätyyppien perusteella, ja näiden avulla varsinainen metsäala on jaettu kasvulliseen ja huonokasvuiseen. Ruotsin metsien arvioinnissa taas metsää tuottavaksi alaksi (skogsproduktiv mark) on otettu kaikki ne alueet, jotka metsitettyinä voivat kasvaa vähintään 1 m³ hehtaaria kohden puuta vuodessa. Tätä huonommat alat on laskettu joutomaiksi. Tämä jakotapa on jotenkin mielivaltainen, ja sen objektiivinen käyttö on perin vaikea. Sen mukaan ainakin Pohjois-Suomen jäkäläkankaat olisivat joutuneet joutomaiden luokkaan, mutta silloin taas Suomen joutomaiden puuvarasto varmaankin tulisi suuremmaksi kuin Ruotsissa, jossa se on vain 3.3 m³ ha:lla. Näin ollen on vaikea sanoa, onko metsämaan ja joutomaan raja Suomessa ja Ruotsissa sattunut samalle kohdalle, eikä siis myöskään voida päätellä, miten näiden valtakuntien metsäalat suhtautuvat toisiinsa.

Suomessa puuvarasto on laskettu ainoastaan varsinaiselta metsäalueelta, kuori mukaan luettuna. Ruotsin metsien arvioinnissa kaikki puut on laskettu mukaan, siis myöskin tonttialueilla, viljelysmailla, niityillä, joutomailla ym. kasvavat puutkin, ja laskelma on toimitettu ilman kuorta. Jos Suomen metsien puuvarastosta lasketaan kuoren osuus pois ja Ruotsin metsien puuvarastosta taas vähennetään se määrä, mikä kasvaa ulkopuolella varsinaisten metsämaitten, pitäisi lukujen olla jotenkin verrannollisia. Tällä tavalla vertaillen tullaan siihen tulokseen, että näiden naapurimaiden metsien puuvarastot ovat jotensakin tasan yhtä suuret.

Metsien kasvu Ruotsissa on niin paljon suurempi Suomen metsien kasvua, että vaikka edellisestä vähennetäänkin varsinaisten metsämaiden ulkopuolella tapahtuva kasvu, Ruotsi jää metsien kasvun suhteen sittenkin jonkin verran Suomesta voitolle.

P u u n j a l o s t u s t e o l l i s u u s j a k a u p p a. Ruotsi on jo useiden vuosisatojen ajan harjoittanut metsäntuotteiden vientiä ulkomaille. Varsin suurta tämä vienti ei aluksi kuitenkaan ollut. Se käsitti etupäässä tervaa, käsin tai alkeellisissa vesisahoissa sahattuja lankkuja ym. Vasta 1830-luvulla sahatteollisuus alkoi kehittyä suurteollisuudeksi. Tällöin göteborgilaiset liikemiehet ryhtyivät perustamaan isoja vesivoimasahoja Taalainmaahan ja Vermlantiin ja ostamaan sieltä metsiä ja tukkipuita. Näiltä seuduilta sahaliike sitten ennen pitkää levisi Norrlantiin, jossa sille oli tarjolla yltäkylläi-

sen runsaat metsävarat. Vesisahoja voitiin kuitenkin perustaa vain putousten varsille ja kun joet siellä pitkät matkat suupuoleltaan ovat koskettomia, jäivät sahat melkoisen kauaksi sisämaahan, mikä tietysti kohotti sahatavaran kuljetuskustannuksia. Näistä vaikeuksista päästiin vasta sitten, kun höyryä ruvettiin käyttämään sahojen käyttövoimana. Tämä tapahtui vuosisadan puolivälissä, jolloin (v. 1848) Sundsvallin lähellä ensimmäinen höyrysaha aloitti toimintansa ja perusti samalla Ruotsin sahateollisuuden varsinaisen nousukauden. Suuressa määrin elvyttävästi vaikutti sahateollisuuteen puutavaran tuontitullin tuntuva alentaminen Englannissa vv. 1842, 1851 ja 1860; lopuksi tulli v. 1866 kokonaan poistettiin. V. 1865 Ranskan kanssa tehdyn kauppasopimuksen mukaan sai Ruotsi myöskin sinne viedä puutavaraa tullitta. Huomattava merkitys oli myös v:n 1848 osakeyhtiölailla, joka helpotti yhteensiittymistä puutavarateollisuuden alalla.

Vientiä varten työskentelevät sahalaitekset sijaitsevat pääasiassa Norrlandissa, missä sahateollisuuden suurimpia keskuspaikkoja ovat Härnösand, Sundsvall, Söderhamn ja Gävle.

Sahoja ja höyläämöitä oli Ruotsissa v. 1922 alun toista tuhatta. Näissä oli työläisten luku 38 665, ja ne käyttivät koneellista käyttövoimaa 150 000 hv.

Ruotsin sahateollisuus on sängen korkealle kehittynyt, mutta vientimäärä näyttää sivuuttaneen jo huippukohtansa. Vientimäärien vähenemistä korvaa kuitenkin entistä korkeampi jalostusaste. Höylätty sahatavara on saanut yhä tärkeämmän sijan puutavaran viennissä ja myöskin rakennustarviketeollisuuden tuotteita, kuten ovia ja ikkunakehyksiä, on Ruotsista ruvettu yhä enemmän viemään.

Sahateollisuuden rinnalle syntyi viime vuosisadan puolivälissä uusi teollisuuden haara: puuvanuketeollisuus. Ensimmäinen puuhiomo aloitti toimintansa Trollhättanissa v. 1857. Puuhiomoiden lukumäärä kasvoi nopeasti 1870-luvun alusta aina 1890-luvun puoliväliin saakka, jolloin kemiallinen puuvanuketeollisuus alkoi kiinnittää suurempaa huomiota puoleensa ja hiomoteollisuus sen johdosta hidastui kehityksessään. Ensimmäiset kemialliset puuvanuketehtaat oli perustettu jo 1870—1871 (Delaryssä ja Wermbohlissa). Ne olivat sulfaattiselluloosa-tehtaita; sulfiittimenetelmää kuitenkin alettiin soveluttaa käytäntöön v. 1874, jolloin perustettiin Bergvikin sulfiittiselluloosa-tehdas. Teollisuus kehittyi nopeasti suurteollisuudeksi. Nykyjään Ruotsi on Euroopan suurin kemiallisen puuvanukkeen viejä, kaukana edellä molemmista naapurimaistaan. Ainoastaan Kanada kykenee Ruotsin kanssa kilpailemaan tämän teollisuuden tuotantomäärissä.

Puuvanuketeollisuus ei ole niin suuressa määrässä sijoittunut Norrlantiin kuin sahateollisuus, vaan se jakaantuu tasaisemmin Norrlannin ja valtakunnan muiden osien kesken, joskin kokonaistuotannosta Norrlannin osalle tulee hiukan yli puolet. Viime aikoina puuvanuketeollisuuskin on ruvennut asteittain siirtymään pohjoista kohti.

Ruotsin puuvanuketeollisuuden nousua seurasi myöskin paperiteollisuuden nousu. Ensimmäinen lumpupaperitehdas I. paperimylly oli perustettu jo 1573, ja myöhemmin perustettiin niitä useita muitakin. Paperiteollisuuden merkitys oli kuitenkin sangen vähäinen aina siihen asti, kunnes puuvanuketta yleisemmin ruvettiin käyttämään paperin raaka-aineena, mikä tapahtui vasta 1870-luvulla. Nykyjään useimmat paperitehtaat, samoin kuin pahvitehtaatkin, ovat rakennetut puuvanuketehtaiden yhteyteen.

Paperi- ja pahviteollisuus on keskittynyt Keski- ja Etelä-Ruotsiin, Norrlannissa tämän alan teollisuuslaitoksia on varsin vähän.

Mainittava on myöskin Ruotsin tulitikkuteollisuus. Tällä alalla ruotsalaisilla on melkein pä monopooliasema koko maailmassa. Ns. »tulitikkustrusti», joka omistaa useimmat tulitikkutehtaat Euroopassa ja joka kokonaan hallitsee tulitikkumarkkinoita, on alkujaan ruotsalaisten perustama ja on se vieläkin heidän hallussaan ja johdossaan, joskin se toimii suurelta osalta amerikkalaisella pääomalla.

Ruotsin puun ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden vienti selviää taulukoista 78—81.

Taulukko 78. Pyöreän, veistetyn, sahatun ja höylätyn puutavaran vienti Ruotsista.

Table 78. *Exports of round, hewn, sawn and planed wood from Sweden.*

| | keskimäärin v:ssa annual average | |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1881—1885 | | 4 575 479 m ³ , cbm. |
| 1886—1890 | » | 5 204 271 » |
| 1891—1895 | » | 5 953 466 » |
| 1896—1900 | » | 6 822 138 » |
| 1901—1905 | » | 6 752 754 » |
| 1906—1910 | » | 6 051 991 » |
| 1911—1915 | » | 5 489 878 » |
| 1916—1920 | » | 4 475 205 » |
| 1921—1925 | » | 4 941 000 » |
| 1926 | » | 4 662 000 » |
| 1927 | » | 5 687 000 » |
| 1928 | » | 5 863 000 » |

Taulukko 79. Sahatun ja höylätyn puutavaran vienti.

Table 79. *Exports of sawn and planed wood.*

| | |
|------------|-----------------|
| 1913 | 1.19 milj. std. |
| 1922 | 1.11 » » |
| 1923 | 1.01 » » |
| 1924 | 1.01 » » |
| 1925 | 1.05 » » |
| 1926 | 0.86 » » |
| 1927 | 1.00 » » |
| 1928 | 1.01 » » |

Taulukko 80. Paperi- ja puuvanuketeollisuuden tuotteiden vienti (tonneissa).

Table 80. *Exports of paper products (in tons).*

| | Puuvanuketta <i>Wood pulp</i> | Pahvia ja paperia <i>Cardboard and paper</i> |
|-----------------|----------------------------------|---|
| 1881—1885 | 10 980 | 7 848 |
| 1886—1890 | 41 854 | 13 538 |
| 1891—1895 | 106 153 | 24 426 |
| 1896—1900 | 197 780 | 42 591 |
| 1901—1905 | 290 609 | 92 297 |
| 1906—1910 | 490 000 | 145 961 |
| 1911—1915 | 945 761 | 204 291 |
| 1916—1920 | 845 500 | 214 200 |
| 1921—1925 | 1 088 780 | 306 980 |
| 1926 | 1 302 600 | 404 960 |
| 1927 | 1 454 700 | 406 290 |
| 1928 | 1 326 800 | 392 110 |

Taulukko 81. Tulitikkujen vienti (tonneissa).

Table 81. *Exports of matches (in tons).*

| | | | |
|-----------------|--------|-----------------|--------|
| 1881—1885 | 11 895 | 1911—1915 | 35 228 |
| 1886—1890 | 13 066 | 1916—1920 | 36 535 |
| 1891—1895 | 14 105 | 1921—1925 | 30 011 |
| 1896—1900 | 15 990 | 1926 | 40 593 |
| 1901—1905 | 17 835 | 1927 | 42 650 |
| 1906—1910 | 24 397 | 1928 | 46 002 |

Metsäntuotteet muodossa tai toisessa käsittävät sangen huomattavan osan Ruotsin koko viennistä. Tätä osuutta kuvaa tarkemmin taulukko 82.

Taulukko 82. Metsäntuotteiden osuus Ruotsin ulkomaisessa kaupassa.

Table 82. Share of forest products in Swedish export trade.

| Vuosi — Year | Puutavarat Wood products | | Paperi ja puuvanuke Paper and pulp | |
|----------------|---|---|---|---|
| | Vienti-arvo, 1 000 Kr. Value of exports, 1 000 Kr. | % koko viennistä per cent of total exports | Vienti-arvo, 1 000 Kr. Value of exports, 1 000 Kr. | % koko viennistä per cent of total exports |
| 1871—1880..... | 89 846 | 43.8 | 5 648 | 2.8 |
| 1881—1890..... | 102 015 | 39.6 | 18 094 | 7.0 |
| 1891—1900..... | 136 432 | 40.4 | 30 774 | 9.1 |
| 1901—1910..... | 162 513 | 35.1 | 72 396 | 15.6 |
| 1911..... | 179 850 | 27.1 | 119 819 | 18.1 |
| 1912..... | 192 701 | 25.3 | 136 671 | 18.0 |
| 1913..... | 216 900 | 26.5 | 145 146 | 17.8 |
| 1914..... | 176 907 | 22.9 | 139 692 | 18.1 |
| 1915..... | 238 940 | 18.2 | 167 232 | 12.7 |
| 1916..... | 334 426 | 21.5 | 287 472 | 18.5 |
| 1917..... | 241 532 | 17.9 | 303 060 | 22.5 |
| 1918..... | 300 996 | 22.3 | 339 299 | 25.1 |
| 1919..... | 449 144 | 28.5 | 393 481 | 25.0 |
| 1923..... | 314 078 | 27.5 | 315 220 | 27.6 |
| 1924..... | 287 508 | 22.8 | 351 819 | 27.9 |
| 1925..... | 293 717 | 21.6 | 369 866 | 27.2 |
| 1926..... | 261 188 | 18.4 | 414 490 | 29.2 |
| 1927..... | 300 688 | 18.6 | 425 166 | 26.3 |
| 1928..... | 314 940 | 20.0 | 370 055 | 23.5 |

Sekä puutavarain että paperiteollisuustuotteiden tuonti on ollut verraten pieni, kumpaisenkin ryhmän n. 1—2 % koko tuonnista. V. 1928 esim. tuotiin Ruotsiin puutavaroita 19.3 milj. kruunun arvosta (1.1 % koko tuonnista) ja 13.4 milj. kruunun arvosta paperiteollisuuden tuotteita (0.8 % koko tuonnista).

Kuten edellä esitetyistä numeroista nähdään, käyttää Ruotsi varsin tehokkaasti hyväkseen niitä mahdollisuuksia, jotka runsaat metsävarat sekä metsätalouden ja siihen perustuvan puunjalostusteollisuuden harjoittamiselle edulliset yleiset luonnonsuhteet ja maantieteellinen asema sille suovat. Metsätalous ja puunjalostusteollisuus tarjoavat Ruotsille sen tärkeimmät vientitavarat, jotka muodostavat noin puolet koko viennin arvosta.

Toinenkin Ruotsin puunjalostusteollisuuden kehittyneisyyttä osoittava seikka ilmenee esitetystä taulukosta. Puutavarain, jalostamattoman ja sahatun, suhteellinen osuus viennissä on yhä laskenut, kun sen sijaan pitkälle jalostettujen paperiteollisuustuotteiden osuus

on varsin nopeasti kasvanut. Sitäpaitsi edellisen ryhmän viennissäkin pitemmälle jalostetut tavarat, kuten höylätty sahatavara, rakennustarviketeollisuuden tuotteet yms. ovat viime aikoina saaneet yhä tärkeämmän sijan. Täysin jalostamaton pyöreä puutavara muodostaa viennistä aivan pienen osan. Pääasiassa se käsittää vain kaivospölkkyjä. Paperipuita ei Ruotsista viedä juuri ollenkaan.

Sahatun puutavaran vientimaana on ensi sijalla mainittava Englanti, mutta paljon viedään sitä muihinkin läntisen Keski-Euroopan vähämetsäisiin maihin sekä Espanjaan ym. Höylätyn tavarahan päämenekkipaikkoja ovat Austraalia ja brittiläinen Etelä-Afrikka.

Kaivospölkkyjen vienti suuntautuu suurimmaksi osaksi Englantiin.

Puuvanukkeen vienti suuntautui ennen myöskin etupäässä Englantiin, mutta viime aikoina Yhdysvallat ovat astuneet ensi sijalle (v. 1923 n. 1/3 puuvanukkeen koko vientiarvosta). Englanti on kuitenkin varsin lähellä Yhdysvaltoja. Seuraavina järjestyksessä ovat Ranska, Norja (transito), Tanska, Italia, Belgia, Hollanti ym. Saksa, joka ennen oli neljännellä sijalla, on nyt paljon jäljempänä.

Pahvin vienti suuntautuu etupäässä Englantiin. Paperiryhmän tärkein tavara, sanomalehtipaperi, meni myöskin ennen ensi sijassa Englantiin, mutta viime aikoina on sitä viety Yhdysvaltoihin jo 2 kertaa enemmän. Muun paperin suhteen Englanti sitävastoin on säilyttänyt ensi sijansa. Näiden kahden maan jälkeen ovat lähinnä Japani, Kiina ja Ranska.

Ruotsin metsäntuotteiden ulkomainen kauppa on yleensä erittäin hyvin organisoitu. Ruotsalaisilla on omat asiamiehensä kaikkialla suurimmissa vientikeskuksissa, ruotsalaiset höyrylaivalinjat pitävät yllä säännöllisiä kulkuvuoroja valtamerentakaisiin maihinkin, ja ruotsalaiset ovat tehneet laatumerkkinsä tunnetuiksi kaikkialla.

Metsäntuotteita tuodaankin Ruotsiin jonkin verran, kuten jo edellisestä ilmeni. Määrältään suurimman osan tuonnista ovat muodostaneet Pohjois-Suomesta Pohjois-Ruotsiin viedyt sahapuumäärät, mutta viime aikoina (etenkin sen jälkeen kuin Seittenkarin saha lopetti toimintansa) tämäkin tuonti on supistunut verraten vähiin.

Metsätalous. Kuten aiemmin esitetystä Ruotsin metsien kasvun ja kulutuksen vertailusta nähdään, ei kasvu nykyisin näytä riittävän kulutusta peittämään, mikä on sitäkin arveluttavampaa, kun metsien puuvarasto on ilmeisestikin huomattavasti alle normaalin ja hakkausmäärien siis pitäisi olla kasvun määriä pienemmät. Lisäksi on huomattava, että laajeneva puunjalostusteollisuus tarvitsee yhä suurempia raaka-ainemääriä. Ruotsin metsätaloudessa on kuitenkin valoisiaakin kohtia, jotka saavat tulevaisuuden näyttämään

lupaavammalta, kuin miltä se yksinomaan metsäin nykyistä kasvua ja kulutusta vertaillaessa näyttää. Ennen kaikkea on mainittava laajalti levinnyt innokas harrastus metsäin hoidon parantamiseen, joka ilmenee sekä hyvin järjestettynä ja uutterana käytännöllisen metsänhoidon kohottamistyönä että metsätieteellisenä tutkimustoimintana ja lainsäädäntätyönäkin. Järkiperaisilla hoitotoimenpiteillä voidaan Ruotsin metsien tuotto kohottaa nykyistä kulutusta melkoista suuremmaksi, joten hakkausmääriä ei nykyisestä tarvitse pysyvästi pienentää. Epäilemättä kuitenkin myös kotoisen puun kulutuksen määrä lisääntyy väkiluvun kasvaessa, joten Ruotsin metsäntuotteiden vientimäärät ovat mahdollisesti jo saavuttaneet huippunsa. Mutta vaikka vientimäärät eivät enää voisikaan kasvaa ja vaikkapa ne jonkin verran pienenisivätkin, voi sangen korkealla tasolla oleva puunjalostusteollisuus kohottaa metsäntuotteiden jalostusastetta ja niiden viennin arvoa erittäin huomattavassa määrin. Niinpä on täysi syy otaksua, että metsäntuotteet edelleenkin muodostavat viennin suurimman osan ja että metsätalous pysyy siinä tärkeässä asemassa, mikä sillä Ruotsin kansantaloudessa nykyjään on.

Kirjallisuutta:

- AHLMAN, HANS W:SON: Norrland. The land of forests, waterfalls and iron mountains. A Study in economic geography. Stockholm 1922.
- ANDERSSON, GUNNAR: Det Svenska skogsbrukets nuvarande ställning. (Sk. 1925, ss. 68—91.)
- ANSTRIN, HANS: Skogsprodukterna i Sveriges utförsel. (N. Stat. T. 1926, ss. 107—125.)
- BELLANDER, PAUL: Jämförelse mellan tillväxt och avverkning i Sveriges skogar. (Skandinaviska Kreditaktiebolagets Kvartalskrift N:o 2. Stockholm 1928.)
- BELLANDER, PAUL: Sveriges grantillgångar. (Affärsvärlden, det första kvartsekets festskrift. Göteborg 1925. Ss. 183—197.)
- BOËTHIUS, B.: Ur de stora skogarnas historia. Stockholm 1917.
- CARBONNIER, H.: Något om skogsproduktionens framtida utvecklingslinjer. (Trävaruind. 1923, N:o 29.)
- »— Sveriges skogar mot bakgrund av världsläget. Kristianstad 1924.
- CASSEL, GUSTAV: Skogsbrukets nationalekonomiska betydelse. (Skf. T. 1924, ss. 109—116.)
- FALKMAN, OSCAR: Växlingar i de svenska naturtillgångarnas värde. (Affärsvärlden, första kvartsekets festskrift. Göteborg 1925, ss. 77—103.)
- GUINCHARD, J.: Schweden. (Historisch-Statistisches Handbuch. 2 Aufl. I. Land und Volk. II. Gewerbe.) Stockholm 1913.
- HELANDER, SVEN: Die schwedische Holz-, Holzmasse- und Papierindustrie. Lübeck 1925.
- »— Schwedens Stellung in der Weltwirtschaft. (Kieler Vorträge 4.) Jena 1922.
- HELLSTRÖM, O.: Sägverkindustrien, Historik. (Handbok i skogsteknologi. Stockholm 1922. Ss. 417—428.)

- HESKE, FRANS: Die Holzindustrie Schwedens. (Allg. F. u. Jz. 1924, ss. 454—461.)
- HESSELMAN, H.: L'évaluation des ressources forestières de la Suède. (Inst. Int. d'Agr. Actes. Vol. II. s. 48.) Rome 1926.
- HUMBLE, O. H.J.: Skogens betydelse för Sverige. (Skogen 1921, ss. 53—68.)
- JONSON, TOR: De nordiska ländernas skogsproduktion och dess framtida utvecklingslinjer. I. Sverige. (Skg. 1923, ss. 241—264.)
- »— Sveriges skogstillgångar. (N. Stat. T. 1924, ss. 265—300.)
- »— Är vår framtida virkesförsörjning tryggad? (Sv. Landbruksakadem. handl. 1924, ss. 469—484.)
- JUHLIN-DANNFELT, H.: Aperçus sur les institutions agricoles de la Suède. 2:me éd. Stockholm 1925.
- Kommerskollegium: Statistisk översikt av det svenska näringslivets utveckling åren 1870—1915, med särskild hänsyn till industri, handel och sjöfart. (Statistiska meddelanden Ser. A. Band III. 1.) Stockholm 1919.
- LARSSON, S.: Norrland i statistisk beslysning. Landstingens Norrlandskommitté. Stockholm 1923.
- LUNDGREN, TH.: Swedish woodpulp and cellulose industry. (Inst. Int. d'Agr. Vol. III, s. 626. Rome 1926.)
- NILSSON, K. G.: Den industriella produktionens volym i Sverige åren 1913—1923. (Komm. medd. 1925, ss. 197—207.)
- OXHOLM, AXEL H.: Swedish Forests, Lumber Industry and Lumber Export Trade. (Dept. of Comm., Bureau of Foreign and Domestic Comm., Special Agents Series N:o 195. Washington, D. C. 1921.)
- PETRINI, SVEN: Skogens betydelse för Sverige. Stockholm 1925.
- SCHAGER, NILS: Det Svenska skogsbrukets förutsättningar och historia. Stockholm 1925. (Statens offentliga utredningar 1925 : 11.)
- »— Sveriges enskilda skogar. Stockholm 1925. (Statens offentliga utredningar 1925 : 12.)
- SCHULTZE, ERNST: Schwedens Holzwirtschaft und ihre weltwirtschaftliche Bedeutung. (Z. f. F. u. Jw. 1925, ss. 753—763.)
- Skogsbruk, trävaru- och papperindustri. Specialkatalog. Jubileumsutställningen i Göteborg 1923.
- STORJOHANN, CHR.: Sveriges trämasse- och cellulosaindustri. (Sv. Tr. T. 1927, ss. 438—441.)
- Sweden as producer of wood goods, pulp, paper, tar and other forest products. (Utgiven av Svenska Trävaruexportföreningen m. fl.) Stockholm 1920.
- Svenska Trävaruexportföreningen: Den nordiska trävaruindustrien. Statistiska tabeller och kartor.
- Sveriges officiella statistik. Industri.
- »— —»— —»— Handel.

Suomi.

Suomi on ennen kaikkea metsien maa. Euroopan maista se on suhteellisesti metsärikkain, eikä sen metsäala absoluuttisestikaan ole vähäinen. Euroopassa nähtävästi ainoastaan Venäjällä on laajemat metsäalueet.

Metsien suhteellisesta ja absoluuttisesta runsaudesta sekä muiden luontaisten rikkauksien niukkuudesta johtuukin, että Suomi on suuremmassa määrässä kuin mikään muu maa maailmassa metsistään riippuvainen. Metsät antavat leimansa koko maan taloudelliselle elämälle. Samalla kuin ne tyydyttävät erittäin suuren kotimaisen puuntarpeen, ne antavat vielä raaka-aineen ja suurelta osalta käyttövoimankin maan suurimmille teollisuudenhaaroille, ja enemmän tai vähemmän jalostetut metsäntuotteet ovat viime aikoina muodostaneet 80—90 % koko viennin arvosta.

Kun metsät ovat näin valtavana tekijänä Suomen talouselämässä, on selvää, että niiden tarkka ja kaikinpuolinen tunteminen on erikoisen tärkeätä. Metsien inventoimista suunniteltiinkin pitkät ajat metsämiespiireissä, mutta nämä suunnitelmat saatiin toteutettua vasta Suomen itsenäistymisen jälkeen. Sen toimeenpano uskottiin metsätieteelliselle tutkimuslaitokselle, joka suoritti ulkotyöt yhteistoiminnassa metsähallituksen arvioimisosaston kanssa vuosina 1921—1924 sekä valmisti tutkimustyön lopullisesti v:een 1927 mennessä. Kun myöskin mainitun tutkimuslaitoksen suorittama valtakunnan metsien hakkausmäärää koskeva tutkimus nykyisin on edistynyt niin pitkälle, että sen päätulokset saadaan julkisuuteen, voidaan sanoa, että näiden kahden tutkimuksen avulla saadut tiedot Suomen metsien alasta, metsämaiden laadusta, omistus- ja puulajisuhteista, puuvarastosta, kasvusta, hakkausmäärästä ym. ovat niin täydelliset, monipuoliset ja tarkat, ettei sellaisia todennäköisesti ole yhdelläkään muulla maalla maailmassa.

Maa-alan jakaantuminen eri luokkiin.¹⁾ Maa-ala on jaettu yleisen tavan mukaan seuraavaan neljään päaluok-

¹⁾ Seuraava maa- ja metsäaloja sekä metsien omistus- ja puulajisuhteita, puuvarastoa ja kasvua koskeva esitys perustuu YRJÖ ILVESSALON julkaisuihin: Suomen metsät, metsävarat ja metsien tila (Helsinki 1924), Suomen metsät (Helsinki 1927) sekä kirjoitukseen »Suomen metsät» — Maa ja metsä-teoksessa (Osa IV : 1, Porvoo 1928).

kaan: I. kasvulliset metsämaat, joihin on luettu jotakin vähäistä poikkeusta lukuunottamatta kaikki kangasmaat sekä hyväkasvuiset vesiperäiset maat, II. huonokasvuiset metsämaat, jotka käsittävät enemmän tai vähemmän kituvaa metsää kasvavat suot, kiviperäiset maat ja tunturit, III. joutomaat, joihin kuuluvat ainakin nykyisessä tilassaan metsää tuottamattomat tahi vain mitättömän harvaa metsää kasvavat suot, kiviperäiset maat, tunturit ja hiekkakentät sekä IV. viljelysmaat ja ns. yleiset alueet, joihin on luettu viljelysmaat, luonnonniityt ja tontti- ynnä tiealueet.

Suomen koko maa-alasta, joka käsittää 34 359 900 ha (vesialueita on n. 4.5 milj. ha, joten valtakunnan koko alue on 388 279 km²), on kasvullista metsämaata 58.61 % eli 20 138 000 ha ja huonokasvuista metsämaata 14.92 % eli 5 125 500 ha, siis yhteensä metsämaata 73.53 % eli 25 263 500 ha. Muu maa-ala jakaantuu lähimain tasan joutomaiden (5 032 700 ha eli 14.65 %) sekä viljelys-, tontti- ja tiealueiden (4 063 700 ha eli 11.82 %) kesken.

Maa-alan jakaantuminen eri omistajaryhmien kesken. Suomen koko maa-alasta yksityiset omistavat 51.7 % eli 17 908 000 ha, 40.8 % eli 13 634 900 ha kuuluu valtiolle, 6.0 % eli 2 217 000 ha on yhtiöiden, pääasiallisesti puutavarayhtiöiden hallussa, 0.9 % eli 334 000 ha kuuluu kirkollisvirkataloihin, ja 0.6 % eli 266 000 ha omistavat maalais- ja kaupunkikunnat. Eri maankäyttölajien alat jakaantuvat eri pääluokkien ja omistajaryhmien kesken taulukon 83 osoittamalla tavalla.

Taulukko 83. Eri omistajaryhmien maa-alan jakaantuminen pääluokkiin.

Table 83. Distribution of land area into main classes among different groups of owners.

| Omistajaryhmät Groups of owners | Kasvullinen metsämaa Productive forest land | | Huonokasvuisen metsämaa Forest land of poor growth | | Koko metsämaa Total forest land | | Joutomaa Waste land | | Viljelys-, tontti- ym. maat Agricultural and other land | | Yhteensä Grand total | |
|------------------------------------|--|------------|---|------------|------------------------------------|------------|------------------------|------------|--|------------|-------------------------|------------|
| | ha, hectares | % per cent | ha, hectares | % per cent | ha, hectares | % per cent | ha, hectares | % per cent | ha, hectares | % per cent | ha, hectares | % per cent |
| Yksityiset — Private | 11 047 700 | 61.7 | 1 838 400 | 10.3 | 12 886 100 | 72.0 | 1 446 400 | 8.0 | 3 575 500 | 20.0 | 17 908 000 | 100 |
| Valtio — State | 7 109 700 | 52.1 | 2 940 000 | 21.6 | 10 049 700 | 73.7 | 3 395 300 | 24.8 | 189 900 | 1.5 | 13 634 900 | 100 |
| Yhtiöt — Corporations | 1 607 300 | 72.5 | 300 800 | 13.6 | 1 908 100 | 86.1 | 156 700 | 7.1 | 152 200 | 6.8 | 2 217 000 | 100 |
| Kirkollisvirkatalot—Parishes | 220 000 | 66.0 | 21 400 | 6.3 | 241 400 | 72.3 | 8 100 | 2.4 | 84 500 | 25.3 | 334 000 | 100 |
| Kunnat—Communities | 153 300 | 57.6 | 24 900 | 9.4 | 178 200 | 67.0 | 26 200 | 9.8 | 61 600 | 23.2 | 266 000 | 100 |
| Yhteensä—Total | 20 138 000 | 58.6 | 5 125 500 | 14.9 | 25 263 500 | 73.5 | 5 032 700 | 14.7 | 4 063 700 | 11.8 | 34 359 900 | 100 |

Suomen metsäalan (kasvullisen ja huonokasvuisen) jakaantumista prosenttisesti eri omistajaryhmien kesken kuvaa seuraava asetelma:

| | | |
|-------------------------------------|--------|-------------|
| Yksityiset omistavat | 51.0 % | metsäalasta |
| valtio omistaa | 39.8 » | » |
| yhtiöt omistavat | 7.5 » | » |
| kirkollisvirkatalot omistavat | 1.0 » | » |
| kunnat | 0.7 » | » |

Kutakin asukasta kohden on Suomessa metsämaata 7.4 ha. Tämä määrä vaihtelee 1.6 hehtaarista taajimpaan asutussa Uudenmaan läänissä 32.5 hehtaariin harvimpaan asutussa Oulun läänissä.

Tärkeän ryhmän Suomen maa-alasta muodostavat vesiperäiset maat. Niiden määrä yhteensä (kasvulliset ja huonokasvuiset suot sekä vesiperäiset joutomaat) koko maassa on 11 888 000 ha eli 34.6 % maa-alasta (suopellotkin mukaan lukien 35.7 %). Tästä alasta on korpia 19.7 %, rämeitä 53.8 %, nevoja ynnä lettoja 21.1 %, suoniittyjä 4.4 % sekä metsittyneitä suoviljelyksiä ja suoniittyjä 1.0 %. Suomen pohjoispuoliskossa on suota 43.5 % koko maa-alasta, eteläpuoliskossa 26.2 %.

Useassa suhteessa varsinaisista metsämaista eroavan ryhmän muodostavat hakamaat, joita käytetään osittain metsätaloudelliseen tarkoitukseen, siis puun tuottamiseen, osittain maataloudelliseen, karjan laitumeksi. Koko maan metsistä on hakamaanluontoisia 10.6 % eli 2 662 000 ha sekä yksinomaan kasvullisen metsämaan alasta 12.9 %. Maan pohjoispuoliskossa hakamaat supistuvat hyvin vähään, sillä niitä on siellä keskimäärin vain 2.8 % metsäalasta, samalla kuin niitä taas eteläpuoliskossa on 17.8 % koko metsäalasta ja 20.4 % yksinomaan kasvullisen metsämaan alasta. Erityisen runsaina hakamaanluontoiset metsät esiintyvät yksityisten mailla, joiden kasvullisen metsämaan alasta ne käsittävät maan eteläpuoliskossa 24.5 %, kun ne taas valtion mailla supistuvat 4.4 %:iin.

Metsien puulajisuhteet.

Useimpiin muihin maihin verraten Suomen metsät ovat hyvin köyhät puulajeista. Lehtipuita tavataan niissä kylläkin luonnostaan kasvavina toistakymmentä ja havupuita neljä lajia, minkä lisäksi useita ulkolaisia sekä havu- että lehtipuita on tuotu maahan, mutta varsinaista metsätaloudellista merkitystä on pääasiallisesti vain männyllä, kuusella, koivulla, lepällä ja haavalla. Maan koko metsäalasta on eri puulajien hallussa seuraavat hehtaarimäärät ja prosenttiset osuudet:¹⁾

¹⁾ Luokittelu on tehty sen puulajin perusteella, mitä kunkin metsikön kuutiomäärästä on ollut enimmän.

| | ha hectares | % per cent |
|--|----------------|---------------|
| mäntyvaltaiset metsät — <i>pine pre- dominant species</i> | 13 945 500 | 55.2 |
| kuusivaltaiset metsät — <i>spruce predominant species</i> | 6 265 300 | 24.8 |
| koivuvaltaiset metsät — <i>birch pre- dominant species</i> | 4 269 500 | 16.9 |
| leppävaltaiset metsät — <i>alder pre- dominant species</i> | 379 000 | 1.5 |
| haapavaltaiset metsät — <i>aspen predominant species</i> | 50 500 | 0.2 |
| aukeana — <i>open areas</i> | 353 700 | 1.4 |

Mänty on siis Suomen metsien vallitsevin puulaji. Yli puolet maan metsäalasta on mäntyvaltaisten metsien hallussa. Lähinnä niitä ovat kuusivaltaiset, sitten koivuvaltaiset ja näiden jälkeen verraten vähään supistuvat leppä- ja haapavaltaiset metsät. Myöskin aivan aukeana on melkoinen ala metsämaata.

Yleensä metsien puulajisuhteet eivät kovin paljoa vaihtele maan eri osissa. Maan eteläpuoliskon länsiosassa kuusi on suhteellisesti yleisempi, mänty ja varsinkin koivu ja leppä esiintyvät taas vähemmässä määrässä kuin itäosassa. Tämä erilaisuus johtuu pääasiallisesti siitä, että kaskeaminen on jatkunut eteläpuoliskon itäosassa myöhempään ja voimakkaampana kuin länsiosassa. Maan pohjois- ja eteläpuoliskoissa mänty ja kuusi ovat jotenkin samalla tavalla edustettuina; edellisestä leppä- ja haapavaltaiset metsät puuttuvat melkein kokonaan, kun taas koivuvaltaiset metsät siellä ovat suhteellisesti runsaammin edustettuina kuin Etelä-Suomessa. Tämä johtuu tunturialueiden melkoisen laajoista koivuvyöhykkeistä, joissa metsä kuitenkin on niin huonoa, ettei näillä koivikoilla ole muuta kuin paikallinen merkitys polttopuun tuottajina.

Metsien puuvarasto.

Metsien puuvarasto jakaantuu Suomen pohjois- ja eteläpuoliskon sekä kasvullisten ja huonokasvuisten metsämaiden osalle taulukon 84 osoittamalla tavalla.

Vaikkakin Suomen pohjoispuoliskon (Oulun läänin) metsäala on lähes puolet koko maan metsäalasta, ei puuvarasto siellä ole enempää kuin n. $\frac{1}{3}$ maan koko puuvarastosta, mikä johtuu sikäläisten metsämaiden karusta luonteesta ja huonosta tuottokyvystä. Kun kuljetusolot pohjoisessa sen lisäksi ovat verraten epäedulliset, ei siellä olevilla metsillä ole läheskään niin suurta taloudellista merkitystä kuin Suomen eteläpuoliskon metsillä. — Kasvullisten metsämaiden osalle

Taulukko 84. Suomen metsien puuvarasto (kiintomittaa, kuori mukaan luettuna).

Table 84. *Growing stock in Finnish forests (true measure, bark incl.).*

| Maan osa <i>Part of the country</i> | Kasvillisella metsämaalla <i>In forests on productive lands</i> | | Huonokasvuisella metsämaalla <i>In forests on lands of poor growth</i> | | Yhteensä <i>Total</i> | |
|--|--|---|---|---|---|---|
| | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> | m ³ /ha:lla <i>cbm. per hectare</i> | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> | m ³ /ha:lla <i>cbm. per hectare</i> | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> | m ³ /ha:lla <i>cbm. per hectare</i> |
| Eteläpuolisko — <i>Southern half of the country</i> | 982 | 86.7 | 43 | 25.1 | 1 025 | 78.4 |
| Pohjoispuolisko — <i>Northern half of the country</i> | 540 | 60.9 | 55 | 16.3 | 595 | 48.6 |
| Koko maa — <i>Whole country</i> | 1 522 | 75.6 | 98 | 19.4 | 1 620 | 64.3 |

tulee puuvarastosta koko maassa 93.9 %, joten vain 6.1 % jää huonokasvuisten metsämaiden osalle.

Metsien koko puuvarasto, 1 620 milj. m³, jakaantuu eri omistajaryhmien kesken jotenkin samassa suhteessa kuin metsäalakin. Yksityismetsissä on 820 milj. m³ eli 50.6 %, valtion metsissä 603 milj. m³ eli 37.2 %, yhtiöiden metsissä 157 milj. m³ eli 9.7 % sekä kirkollismetsissä 24 milj. m³ eli 1.5 % ja kunnallismetsissä 16 milj. m³ eli 1.0 % puuvarastosta.

Keskimäärin jokaista maan asukasta kohden puuvarasto on 476 m³ eli enemmän kuin missään muussa Euroopan maassa. Asukastiheydestä sekä metsien ja metsämaiden laadusta riippuen tämä määrä vaihtelee sangen paljon eri lääneissä, 126 m³:stä Uudenmaan läänissä aina 1 580 m³:iin Oulun läänissä.

Eri puulajien kesken maan metsien puuvarasto jakaantuu osittain tuntuvastikin toisella tavoin kuin metsäala. Miljoonissa kuutiometreissä ja prosenteissa koko puuvarastosta eri puulajien osuudet ovat seuraavan suuruiset: — *Distribution of timber stand among different species of trees in Finnish forests:*

| | | |
|----------------------------------|---|-------------------------|
| Mäntyä — <i>Pine</i> | 777.3 milj. m ³ , <i>mill. cbm</i> | 48.0 %, <i>per cent</i> |
| Kuusta — <i>Spruce</i> | 480.5 | —»— |
| Koivua — <i>Birch</i> | 318.5 | —»— |
| Haapaa — <i>Aspen</i> | 22.7 | —»— |
| Leppää — <i>Alder</i> | 21.0 | —»— |

Koska mäntymaant käsittävät suhteellisen paljon huonoja metsämaita, kuten kuivia jäkäläkankaista ja rämeitä, on männyn osuus koko

puuvarastosta ainoastaan 48.0 %, vaikka mäntyvaltaisten metsien osuus metsäalasta on 55.2 %. Sittenkin mäntyä on lähes puolet koko puuvarastosta, joten se on ehdottomasti Suomen tärkein puulaji. Lähinnä suurin on Suomen metsätaloudessa kuusen merkitys, jonka osuus puuvarastosta on 29.6 %. Lehtipuilla on paljon pienempi merkitys kuin havupuilla. Koivua on n. $\frac{1}{5}$ puuvarastosta, muita lehtipuita, haapaa ja leppää, suhteellisen vähäiset määrät.

Mänty-, kuusi- ja koivupuuvvarastot jakaantuvat eri omistajaryhmien metsiin hyvin samanlaisessa suhteessa kuin koko puuvarasto. Verraten vähäarvoinen leppäpuuvarasto sitävastoin sisältyy suurelta pääosaltaan yksityismetsiin, sillä niissä ovat enimmäkseen varsinaiset lepän kasvualat, entiset kasket ja hakamaat.

Kuten aiemmin esitetystä taulukosta ilmenee, on keskikuutiomäärä Suomen metsissä ainoastaan 64.3 m³ ha:lta, mitä on pidettävä verraten alhaisena. Metsiä onkin Suomessa monin paikoin pahoin hävitetty, etenkin hyvien liikeväylien varsilla olevia. Aiemmin ankara hakkaus kohdistui etupäässä järeisiin tukkipuihin, mutta viime aikoina vilkastunut paperipuun ja kaivospölkkyjen kysyntä sekä etenkin maailmansodan aikana laajaan mittaan pääsivät poltto- puun hakkuu on ulottanut haaskaavat hakkaukset myöskin nuoriin metsiin. Valtakunnan metsien arvioimisessa saatujen tuloksien mukaan jakaantuu maan kaikkien metsien puuvarasto eri puulajien ja vahvuusluokkien kesken taulukon 85 osoittamalla tavalla.

Taulukko 85. Puuvaraston jakaantuminen eri puulajien ja vahvuusluokkien kesken.

Table 85. Distribution of growing stock among different species and diameter classes.

| Puulaji <i>Species of tree</i> | Rinnankorkeudelta mitaten <i>Diameter at breast height</i> | | | | Yhteensä <i>Total</i> |
|-------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------|
| | alle 10 sm vahvuisia <i>less than 10 cm</i> | 10—20 sm vahvuisia <i>10 to 20 cm</i> | 20—30 sm vahvuisia <i>20 to 30 cm</i> | yli 30 sm vahvuisia <i>over 30 cm</i> | |
| | mlj. m ³ — <i>mill. cbm.</i> | | | | |
| Mäntypuuvarastosta — <i>Pine</i> .. | 63.3 | 274.4 | 315.5 | 124.1 | 777.3 |
| Kuusi » — <i>Spruce</i> | 72.3 | 220.4 | 146.5 | 41.3 | 480.5 |
| Koivu » — <i>Birch</i> . | 81.6 | 165.6 | 57.8 | 13.6 | 318.5 |
| Leppä » — <i>Alder</i> . | 13.8 | 5.5 | 1.7 | — | 21.0 |
| Haapa » — <i>Aspen</i> . | 2.4 | 8.7 | 6.4 | 5.2 | 22.7 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 233.4 | 674.6 | 527.9 | 184.2 | 1 620.0 |
| % — <i>per cent</i> | 14.4 | 41.6 | 32.6 | 11.4 | 100 |

Maan pohjoispuoliskon metsissä on suhteellisesti jonkin verran suurempi osa puuvarastosta järeitä puita kuin eteläpuoliskossa, samoin

valtion metsissä puuvarasto käsittää paljoo runsaammin suurimpien vahvuusluokkien puita kuin yksityisten ja kaikkien muidenkin omistajaryhmien metsissä. Tämä johtuu siitä, että Pohjois-Suomen metsät ovat säilyneet hävittäviltä hakkauksilta huonompien markkinasuhteiden takia paremmin kuin Etelä-Suomen metsät, ja muutenkin valtion metsissä harjoitettu metsätalous on ollut järki-peräisemmin järjestetty kuin suuressa osassa yksityisten omistamia metsiä.

Jos arvopuiksi luetaan kaikki rinnankorkeudelta 20 sm täyttävät puut, saadaan arvopuiden lukumäärästä taulukko 86.

Taulukko 86. Arvopuiden lukumäärä.

| | Mäntyä | Kuusta | Lehtipuita | Yhteensä |
|-------------------------------------|------------|--------|------------|----------|
| | Milj. kpl. | | | |
| <i>Rinnankork. 20—30 sm:</i> | | | | |
| Suomen eteläpuoliskossa | 475 | 217 | 109 | 801 |
| Suomen pohjoispuoliskossa | 330 | 175 | 47 | 552 |
| Koko maassa | 805 | 392 | 156 | 1 353 |
| % | 59.5 | 29.0 | 11.5 | 100 |
| <i>Rinnankork. 30 + sm:</i> | | | | |
| Suomen eteläpuoliskossa | 68 | 18 | 14 | 100 |
| Suomen pohjoispuoliskossa | 72 | 28 | 4 | 104 |
| Koko maassa | 140 | 46 | 18 | 204 |
| % | 68.6 | 22.6 | 8.8 | 100 |
| Koko arvopuumäärä | 945 | 438 | 174 | 1 557 |
| % | 60.7 | 28.1 | 11.2 | 100 |

Suomen metsien koko puuluvuksi, ottaen lukuun kaikki vähintään 1.3 m:n pituiset, so. rinnankorkeudelle ulottuvat puut, taimet ja vesat, saadaan 44.2 miljardia kpl, joten puita, joiden paksuus on alle 20 sm rinnankorkeudelta, on 42.6 miljardia kpl.

Jokaista metsämaan hehtaaria kohden arvopuita tulee keskimäärin 61.6 kpl, joista mäntyjä 37.6, kuusia 17.2 ja lehtipuita 6.8 kpl. Valtion metsissä arvopuita on suhteellisesti paljon enemmän (71.1 kpl.) kuin yksityismetsissä (54.2 kpl.) ja yhtiöiden metsissä (63 kpl.).

Edellä esitetystä numeroista ilmenee, että pienet ja keskikokoiset puut ovat niin hyvin kuutiomäärältään kuin varsinkin lukumäärältään suhteellisen runsaasti edustettuina Suomen metsissä, kun taas arvopuut, varsinkin yli 30 sm vahvuiset, ovat verraten pienenä vähemistönä.

Metsien ikäluokkasuhteet.

Varsinaisia hakkuiässä olevia metsiä on Suomessa suhteellisesti vähän. Tämä epänormaalisuus käy selvästi ilmi metsien ikä-

luokkasuhteita tarkasteltaessa, siis kunkin ikäluokan peittämiä metsäaloja keskenään verrattaessa. Tällöin huomataan vielä lisäksi, että myöskin aivan nuoria metsiä on suhteellisesti vähän, kun taas nuorenpuoleisia ja keski-ikäisiä metsiä on epänormaalin runsaasti varsinkin Etelä-Suomessa.

Metsien ikäluokkasuhteita selviteltäessä on maan etelä- ja pohjoispuoliskon samoin kuin myös kasvullisten ja huonokasvuisten maiden metsiä käsiteltävä erikseen, koska niiden kehitys on hyvin erilainen. Esim. 100-vuotinen metsikkö on maan eteläpuoliskon kasvullisilla metsämailla yleensä hakkaus kypsä, mutta pohjoispuoliskossa se tavallisesti on vasta keski-ikäinen. Eri ikäluokkien hallussa ovat seuraavat prosenttimäärät kasvullisen metsämaan alasta:

| Maan eteläpuoliskossa | | Maan pohjoispuoliskossa | |
|-----------------------------|------|-----------------------------|------|
| Ikäluokka | % | Ikäluokka | % |
| 0 (aukeita aloja) | 1.6 | 0 (aukeita aloja) | 1.4 |
| 1—20 v. | 7.4 | 1—40 v. | 3.4 |
| 21—40 » | 22.6 | 41—80 » | 19.3 |
| 41—60 » | 30.6 | 81—120 » | 20.7 |
| 61—80 » | 23.3 | 121—160 » | 19.2 |
| 81—100 » | 8.7 | 161—200 » | 23.2 |
| 101—120 » | 3.3 | 201—240 » | 8.3 |
| 120+ » | 2.5 | 240+ » | 4.5 |

Ylläolevista numeroista huomataan, että Suomen etelä- ja pohjoispuoliskon metsien ikäluokkasuhteissa on melkoinen eroavaisuus, pohjoispuoliskossa kun nim. vanhoja ja yli-ikäisiäkin metsiä on huomattavan runsaasti.

Kuten jo aiemmin mainittiin, on Suomen metsiä, etenkin yksityisten omistamia, hakattu parhailla menekkiseuduilla monastikin sangen haaskaavasti. Tästä johtuu, että puuvarasto ei ole likimainkaan niin suuri, kuin se voisi olla, jos metsiä hoidettaisiin tai jos ne, vaikkapa hoitamattominakin, luonnontilassa kasvaen olisivat täysitiheitä ja kullakin kasvupaikalla kasvaisi sille soveltuva oikea puulaji. Viimeksimainitussa tapauksessa keskikuutiomäärä olisi Suomen eteläpuoliskossa vastaavissa ikäluokissa n. $1\frac{1}{2}$ —2 kertaa niin suuri kuin nykyisin.

Metsien vuotuinen kasvu.

Suomen metsien vuotuinen kasvu on nykyisin 44.4 miljoonaa kiintokuutiometriä kuoretonta puuta. Vuotuinen kuoreton kasvu on 3.2 % kuorettomasta puuvarastosta.

Metsien vuotuisesta kasvusta sisältyy Suomen eteläpuoliskon metsiin 34.81 milj. ja pohjoispuoliskon, Oulun läänin, metsiin 9.59

milj. m³. Kaikissa lääneissä metsien vuotuisesta kasvusta yli 90 % on kasvullisten maiden ja siis vain alle 10 %, useimmissa eteläpuoliskon lääneissä ainoastaan 2—3 %, huonokasvuisten maiden metsissä. Koko maassa vastaavat luvut ovat 96.0 ja 4.0 % tahi absoluuttisina lukuina 42.6 ja 1.8 milj. m³.

Metsien vuotuinen kasvu jakaantuu eri omistajaryhmien kesken huomattavasti toisenlaatuisessa suhteessa kuin puuvarasto. Yksityismetsät käsittävät siitä 29.00 milj. m³ eli 65.3 %, valtion metsät 9.50 milj. m³ eli 21.4 %, yhtiöiden metsät 4.79 milj. m³ eli 10.8 %, kirkollismetsät 0.71 milj. m³ eli 1.6 % ja kunnallismetsät 0.40 milj. m³ eli 0.9 %. Verrattaessa näitä prosenttilukuja niihin, jotka osoittavat puuvaraston ja metsäalan jakaantumista eri omistajaryhmien kesken, huomataan erityisesti, että valtion metsien kasvu muihin metsiin verraten on suhteellisesti paljoo pienempi. Tämä johtuu siitä, että valtion metsämaat ovat keskimäärin huomattavasti karumpia kuin muiden omistajien ja hyvin suuressa määrässä myöskin siitä, että valtion metsät käsittävät muihin metsiin verraten paljoo enemmän vanhoja ikäluokkia, joissa kasvu jo on laskenut vähäiseksi.

Keskimäärin jokaista maan asukasta kohden Suomen metsissä kasvaa vuosittain puuta 12.4 m³. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että vastaava luku esim. Ruotsin metsissä on 7.8 m³.

Metsien vuotuinen kasvu jakaantuu eri puulajien kesken Suomen etelä- ja pohjoispuoliskossa taulukon 87 osoittamalla tavalla.

Taulukko 87. Metsien vuotuisen kasvun jakaantuminen eri puulajien kesken.

Table 87. *Distribution of annual growth among different species of trees.*

| Puulaji <i>Species of tree</i> | Koko maassa <i>Whole country</i> | | Maan etelä- puoliskossa <i>Southern half of the country</i> | Maan pohjois- puoliskossa <i>Northern half of the country</i> |
|-----------------------------------|---|----------------------|---|---|
| | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> | % <i>per cent</i> | % <i>per cent</i> | % <i>per cent</i> |
| Mänty — <i>Pine</i> | 19.71 | 44.4 | 45.1 | 41.9 |
| Kuusta — <i>Spruce</i> | 12.26 | 27.6 | 27.0 | 30.0 |
| Koivua — <i>Birch</i> | 10.30 | 23.2 | 22.0 | 27.5 |
| Leppää — <i>Alder</i> | 1.42 | 3.2 | 4.0 | 0.1 |
| Haapaa — <i>Aspen</i> | 0.71 | 1.6 | 1.9 | 0.5 |

Metsien kasvusta on siis männyn osalla lähes puolet, mutta ei kuitenkaan niin suurta prosenttimäärää kuin metsäalasta ja puuvarastosta. Kuusenkin osuus kasvusta on hieman pienempi, mutta

kaikkien lehtipuiden osuus taas suurempi kuin niiden osuus puuvarastosta. Tämä johtuu siitä, että lehtipuut ovat keskimäärin huomattavasti nuorempia ja pienempiä kuin havupuut, ja niiden kasvuprosentti sen takia korkeampi kuin viimeksimainittujen.

Männyn, kuusen ja koivun vuotuinen kasvu jakaantuu eri omistajaryhmien metsien osalle hyvin samanlaisessa suhteessa kuin koko vuotuinen kasvu. Lepän kasvu sitävastoin sisältyy suurelta pääosaltaan yksityismetsiin, ainoastaan 12.7 % siitä jää yhteensä kaikkien muiden omistajaryhmien osalle.

Metsien vuotuisesta kasvusta käsittävät eri vahvuiset puut hyvin erilaisia määriä. Rinnankorkeudelta 10 sm läpimittaa pienempien puiden osalla on koko maan metsien vuotuisesta kasvusta 24.6 % eli 10.93 milj. m³. Vahvuusluokkaan 10—20 sm siitä kuuluu 47.4 % eli 21.04 milj. m³, vahvuusluokkaan 20—30 sm 23.7 % eli 10.52 milj. m³, ja vain 4.3 % eli 1.91 milj. m³ siitä jää 30 sm vahvempien puiden osalle. Kaksi ensimmäistä luokkaa, so. alle 20 sm vahvuiset puut, käsittävät siis metsien kasvusta huomattavasti suuremman osan ja 20 sm vahvemmat puut taas paljoa pienemmän osan kuin niiden osuus on metsien puuvarastosta. Syynä tähän on se, että pienemmät puut ovat yleensä myöskin nuorempia kuin suuremmat, ja siitä johtuen niiden kasvuprosentti on keskimäärin huomattavasti korkeampi kuin vahvempien puiden. Eri puulajien vuotuiset kasvumäärät jakaantuvat eri vahvuusluokkiin seuraavasti:

| | Rinnankorkeudelta mitaten | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | alle 10 sm, milj. m ³ | 10—20 sm, milj. m ³ | 20—30 sm, milj. m ³ | yli 30 sm, milj. m ³ |
| Männyn kasvusta | 2.90 | 9.11 | 6.43 | 1.27 |
| Kuusen » | 3.01 | 6.21 | 2.66 | 0.38 |
| Koivun » | 3.81 | 5.09 | 1.21 | 0.19 |
| Lepän » | 1.06 | 0.30 | 0.06 | — |
| Haavan » | 0.15 | 0.33 | 0.16 | 0.07 |

Keskimäärin jokaista metsähehtaaria kohden Suomen metsien vuotuinen kasvu kohoaa 1.77 m³:iin, josta mäntyä on 0.78, kuusta 0.49, koivua 0.41, leppää 0.06 sekä haapaa 0.03 m³. Maan eri osissa nämä luvut vaihtelevat sangen paljon. Jo maan eteläisen ja pohjoisen puoliskon välillä ilmenee huomattava eroavaisuus; vuotuinen kasvu on nimittäin edellisessä 2.66 ja jälkimmäisessä vain 0.78 m³ keskimäärin jokaista metsämaan ha:aa kohden. Se on siis eteläpuoliskossa yli kolme kertaa niin suuri kuin pohjoispuoliskon keskimäärin paljoa karummilla metsämailla.

Samoin kuin metsien puuvarasto on niiden kasvukin hyvin erilainen kasvullisilla ja huonokasvuisilla metsämailla; edellisillä se on keskimäärin koko maassa 2.13 ja jälkimmäisillä 0.35 m³ ha kohden.

Eri omistajaryhmien metsissä kasvu vaihtelee varsinkin metsämaiden laadun ja ikäluokkasuhteitten sekä metsien nykyisen tilan erilaisuuden johdosta. Koko metsämaalla se on keskimäärin (m³ ha:a kohden):

| | Yksityis- | Valtion | Yhtiöiden | Kirkollis- | Kunnallis- |
|------------------------------|-----------|---------|-----------|------------|------------|
| | metsissä | | | | |
| koko maassa | 2.29 | 0.96 | 2.52 | 3.06 | 2.25 |
| maan eteläpuoliskossa | 2.73 | 2.21 | 2.67 | 3.13 | 2.54 |
| maan pohjoispuolikossa | 0.95 | 0.71 | 1.28 | — | — |

Kasvu on siis erityisesti valtion metsissä huomattavasti pienempi kuin muiden omistajaryhmien metsissä, johtuen, kuten jo aiemmin on huomautettu, paitsi valtion metsien karummista metsämaista myöskin hyvin suuressa määrässä niiden runsaista vanhoista metsistä.

Suomen metsien kasvu ei ole läheskään niin suuri kuin se olisi siinä tapauksessa, että metsiä järkiperaisesti hoidettaisiin. Ilman hoitoakin luonnontilassa kasvaen, mutta täysitiheinä ja oikean puulajin kasvaessa kullakin kasvupaikalla sekä eri ikäluokkien esiintyessä oikeassa suhteessa, metsien kasvu samoin kuin puuvarastokin olisi tehtyjen tutkimusten mukaan vastaavissa ikäluokissa 1½—2 kertaa niin suuri kuin nykyisin. Vuotuinen kasvu olisi näillä edelleyksillä maan eteläpuoliskon kasvullisilla metsämailla kaikkiaan 45.90 milj. m³, mitä määrää nykyisin vastaa 33.87 milj. m³. Suomen metsien kasvun lisäämiseen on siis olemassa hyvin suuria mahdollisuuksia.

Suomen metsien hakkausmäärä.

Suomen metsien hakkausmäärästä on tehty useitakin enemmän tai vähemmän tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia arvioita, mutta aivan päteviä tietoja siitä ei ole tähän saakka ollut. Kun valtakunnan metsien arvioimistyön yhteydessä saatiin tarkat tiedot Suomen metsien kasvusta ja koska useat seikat viittasivat siihen, että hakkaus saattoi olla huomattavastikin tätä kasvua suurempi, katsottiin välttämättömäksi myöskin tarkan selvyyden hankkiminen hakkausmäärästä.

V. 1927 pantiin tämä metsien käyttötutkimus alulle, ja v:n 1930 alussa saatiin pääkohdat sen tuloksista julkisuuteen.¹⁾

¹⁾ Seuraava esitys perustuu käyttötutkimuksen johtajan prof. ERNO SAAREN antamiin ennakkotietoihin.

Tässä tutkimuksessa ei ole laskettu suoraan metsien hakkausmääriä; sensijaan eri tarkoituksiin käytetyt puutavaramäärät, joista suuri osa käy selville jo virallisesta teollisuus- ja vientitilastosta, on laskettu pyöreäksi, kuorettomaksi runkopuuksi erikoisesti tarkoitusta varten laskettujen muuntolukujen avulla. Näin on saatu selville, miten paljon puuta metsistä on otettu näihin eri tarkoituksiin. Maalaisväestön kotitarvekäyttö, joka ei ilmene mistään tilastosta, on taas selvitetty siten, että eri puolilla maata on n. 1 500:lla tilalla pidetty tarkkaa kirjanpitoa käytetyistä puumääristä, ja näiden tietojen perusteella on laskettu puun kulutus eri osissa maata ja eri kokoisilla tiloilla mm. keskimäärin henkeä kohden. Kun vielä erikseen on otettu selville puutavaran kuljetuksen aikana metsästä kulutuspaikalle syntynyt häviö, etupäässä siis uitoissa hukkuneet ja tärveltyneet puut, metsiin jäävät hakkaustähteet yms., on päästy lopullisiin hakkausmääriin.

Seuraavassa asetelmassa nähdään Suomen metsien hakkausmäärä eri osiinsa ryhmitettynä, sellaisena kuin se metsien käyttötutkimuksen tuloksien mukaan oli v. 1927. Kuutiomäärät tässä niinkuin jäljempänäkin seuraavassa esityksessä tarkoittavat todellista kiinteätä mittaa kuoretonta runkopuuta. — *Cut in 1927 (in round timber, solid measure, bark excl.)*:

| | | |
|--|------|-----------------------------------|
| Jalostamattoman puun vienti — <i>Unmanufactured wood exported</i> | 4.3 | milj. m ³ , mill. cbm. |
| Teollisuuden puun käyttö — <i>Raw material and fuel for industry</i> | 20.4 | —»— |
| Liikenteen puun käyttö — <i>Wood consumption of transportation</i> | 1.4 | —»— |
| Maaseutuväestön kotikäyttö — <i>Home consumption of country people</i> | 12.9 | —»— |
| Muut käyttöerät — <i>Others</i> | 1.9 | —»— |
| Koko käyttö — <i>Total consumption</i> | 40.9 | milj. m ³ , mill. cbm. |
| Uittohäviö ja hakkausjätteet — <i>Logging and floating waste</i> | 5.8 | —»— |
| Metsien koko hakkausmäärä — <i>Total cut</i> ... | 46.7 | milj. m ³ , mill. cbm. |

Jalostamattoman puun vienti käsittää pyöreän puun, siis paperipuut, kaivospölyt, sahatukit, lennätin- ja puhelinpylväät yms. sekä veistetyt tavaran ja halot. Veistetty tavara ja halot on muunnettu alkuperäiseksi pyöreäksi, kuorettomaksi määräksi. Teollisuuteen on luettu sekä teollisuustilaston sisältämät teollisuuslaitokset että meijerit. Polttopuun ja varsinaisen teollisuuden raaka-aineen kesken

jakaantuu teollisuuslaitosten käyttämä puumäärä siten, että polttoaineena käytettiin 1.44 milj. m³ ja raaka-aineena 18.94 milj. m³. Eri teollisuudenhaarojen kesken jakaantuu raaka-aineen käyttö taas seuraavasti:

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Sahalaitokset | 15.09 milj. m ³ |
| Paperiteollisuus | 3.21 » » |
| Muut teollisuuden haarat | 0.64 » » |
| | 18.94 milj. m ³ |

Kotitarvesahojen käyttämä raaka-aine ei sisälly edellä esitettyihin lukuihin, eivät myöskään ne metsänomistajien omat tukit, joita he omiksi tarpeikseen ovat sahauttaneet myyntisahoissa, sillä nämä puumäärät on otettu huomioon maaseutuväestön kotikäytön yhteydessä.

Liikenteeseen on luettu rautatiet, laivaliikenne, puhelin- ja lennätinliikenne, tiet, sillat yms. Suurimpana kuluttajana tässä ryhmässä esiintyvät rautatiet.

Maaseutuväestön kotikäyttö käsittää poltto-, rakennus-, aitaus- yms. puut. Se on kaikkiaan 17.5 milj. m³, mutta tämä määrä sisältää suuren joukon sellaista puutavaraa kuin kantoja, oksia ym., joita tässä yhteydessä, kun on kysymys ainoastaan runkopuun kulutuksesta, ei ole otettava laskelmiin, jotta kulutusmäärät saataisiin verrannollisiksi kasvun määriin. Tämän lisäksi maalaisväestö käyttää polttopuuna verraten suuret määrät vanhoja aitatarpeita, rakennushirsiä yms., mutta kun nämäkin erät on jo otettu huomioon aitaus- ja rakennustarpeitten yhteydessä, on ne tässä tilastossa myöskin jätettävä pois, jotta ei jouduttaisi ottamaan samaa erää kahteen kertaan. Kaikkiaan maalaisväestö käyttää jätepuuta, siis kantoja, oksia, vanhoja aidaksia ja rakennushirsiä yms. polttopuuna 3.7 milj. m³, mikä määrä on vähennettävä yllämainitusta 17.5 milj. m³:stä. Sitäpaitsi on maaseutuväestön koko kulutusmäärästä vähennettävä ne puutavaraerät, kaikkiaan 0.8 milj. m³, jotka on ostettu myyntisahoilta ja mitkä määrät jo on otettu huomioon teollisuuden raaka-ainemääriä laskettaessa. Näin jää maalaisväestön suoranaiseksi kuorettoman runkopuun kulutukseksi ainoastaan aiemmin mainittu 12.9 milj. m³.

Viimeinen käyttöerä, 1.9 milj. m³, käsittää sellaiset puun käytön ryhmät kuin kaupunkiväestön polttopuun käytön, valtion ja kunnallisten laitosten puun käytön, kaupunkien rakennuspuut yms. Saha-tavaraa ei tähän ryhmään sisälly, koska se on jo kokonaan luettu teollisuuden raaka-aineen ryhmään.

Koko puun käytön määrä, 40.9 milj. m³, ei vielä osoita hakkausmäärää, joka on tuntuvasti suurempi. Puutavaraa metsästä kulutustai jalostuspaikalle kuljetettaessa häviää siitä jonkin verran, etenkin uitoissa. Puun kuivuminen aiheuttaa myöskin sen kutistumista, ja kun metsien kasvu on laskettu tuoreena puuna, olisi kulutuskin laskettava samalla tapaa, jotta tulokset olisivat verrannollisia keskenään. Tämä kutistumisen aiheuttama puun hukka on kuitenkin varsin pieni, sillä useimpiin tarkoituksiin käytetty puu on mitattu jo ennen kuin sanottavaa kutistumista on ilmaantunut, joten kulutusmäärätkin osoittavat enimmäkseen tuoreen puun määriä. Sangen huomattavan erän puun käytön ja hakkauksen erotuksesta muodostavat sen sijaan metsiin jäävät hakkaustähteet. Joskin useilla seuduilla, etenkin Etelä-Suomen taajaan asutuissa osissa, kaadettu puu käytetään verraten tarkoin, on Suomessa vielä laajoja alueita, joissa menekisuhteet ovat niin epäedulliset, että latvukset, tyveykset ja raakit on jätettävä metsään lahoamaan.

Uittohäviön, kutistumisen ja hakkausjätteiden yhteisestä määrästä ei ole vielä aivan lopullisia, tarkistettuja tietoja, mutta tähänastisten tulosten perusteella se on laskettu yllämainitun 5.8 milj. m³:n suuruiseksi.

Metsien puuvarastossa esiintyy vielä muitakin poistoja paitsi hakkauksista johtuvia. Erityisesti nuorissa kasvavissa metsissä, mutta myöskin keski-ikäisissä ja vanhoissakin, tapahtuu aina luontaista harventumista, kun puitten keskinäisessä taistelussa tappiolle joutuneita yksilöitä kuolee. Hoitamattomissa metsissä, joissa ei toimiteta harvennushakkauksia — ja sellaisiahan suuri osa Suomen metsistä vielä on — nämä kuolleet puut, varsinkin pienikokoiset, melko yleisesti jäävät metsään lahoamaan. Täysin kirveenkäyttömällä metsäalueilla, missä metsät ovat pääosaltaan vanhoja, kasvun määrän suurin piirtein peittää vanhojen puiden kuoleminen ja lahoaminen. Tällaisia metsiä on etenkin Pohjois-Suomen huonomenekkisillä seuduilla vielä melkoiset alat, eivätkä ne Etelä-Suomesakaan ole aivan tuntemattomia. Laajeneva soistuminen kuluttaa myöskin jonkin verran metsiä, samoin kulot, tuhohyönteiset ym. luonnon hävitykset.

Joskin melkoinen osa edellämainittujen luonnon vaurioiden tuhoamista puista otetaan talteen, jolloin ne sisältyvät hakkausmäärään, on Suomessa kuitenkin vielä verraten laajojakin aloja, missä tällaiset puut jäävät metsään, eivätkä siis ole tulleet mukaan metsien hakkausmäärää laskettaessa. Minkäänlaista tarkkaa arviota niistä ei ole tehty, eikä niistä helpolla voida päästäkään luotettaviin tuloksiin. Etenkin kulo- ja hyönteisvahingot ovat Suomessa tosin varsin vähäi-

set, mutta mielessä on kuitenkin pidettävä, että sellainenkin menoerä on metsien puuvarastossa olemassa.

Seuraavassa asetelmassa on Suomen etelä- ja pohjoispuoliskon metsien kasvu ja hakkausmäärät merkitty erikseen sekä laskettu näiden erotus. Milloin kasvu on hakkausmäärää suurempi, on niiden erotus säästöä, joka on osoitettu + merkillä, päinvastaisessa tapauksessa syntyvä vaje on osoitettu — merkillä. — *Cut and growth*.

| | Suomen pohjois- puoliskossa <i>Northern half of the country</i> milj. m ³ mill. cbm. | Suomen etelä- puoliskossa <i>Southern half of the country</i> milj. m ³ mill. cbm. | Koko maassa <i>Whole country</i> milj. m ³ mill. cbm. |
|---|---|---|--|
| Käyttö — <i>Consumption</i> | 6.4 | 34.5 | 40.9 |
| Uittohäviö ja hakkausjätteet — <i>Logging and floating waste</i> ... | 1.4 | 4.4 | 5.8 |
| Hakkausmäärä — <i>Cut</i> | 7.8 | 38.9 | 46.7 |
| Kasvu — <i>Growth</i> | 9.6 | 34.8 | 44.4 |
| Säästö tai vajeus — <i>Excess of growth (+) or cut (—)</i> | +1.8 | — 4.1 | — 2.3 |

Suomen eteläpuoliskossa siis hakkausmäärä v. 1927 4.1 milj. m³:llä ylitti kasvun, kun taas Oulun läänissä säästö oli 1.8 milj. m³. Koko maassa oli siis mainittuna vuonna 2.3 milj. m³:n vajeus.

Eri puulajien kasvu ja kulutus oli seuraavanlainen: — *Distribution of cut and growth among different species of trees:*

| | Mänty <i>Pine</i> milj. m ³ mill. cbm. | Kuusi <i>Spruce</i> milj. m ³ mill. cbm. | Koivu <i>Birch</i> milj. m ³ mill. cbm. | Muut puulajit <i>Other species</i> milj. m ³ mill. cbm. |
|--|--|--|---|---|
| Käyttö — <i>Consumption</i> | 20.6 | 12.6 | 5.5 | 2.2 |
| Uittohäviö ja hakkausjätteet — <i>Logging and floating waste</i> | 3.0 | 1.8 | 0.7 | 0.3 |
| Hakkausmäärä — <i>Cut</i> | 23.6 | 14.4 | 6.2 | 2.5 |
| Kasvu — <i>Growth</i> | 19.7 | 12.3 | 10.3 | 2.1 |
| Säästö tai vajeus — <i>Excess of growth (+) or cut (—)</i> | — 3.9 | — 2.1 | + 4.1 | — 0.4 |

Männyn ja kuusen suhteen tulos osoittaa siis melkoista vajeusta, kun taas koivun kasvu ylittää sen hakkauksen hyvin runsaasti.

Kuten jo on mainittu, kohdistuu edellä kuvattu metsien käytön tutkimus vuoteen 1927, jota on pidettävä tähänastisen puun käytön

huippuvuotena Suomessa. Muutamat kulutuseräthän vaihtelevat vuodesta toiseen melkoisesti, etenkin puun vienti ulkomaille sekä puun kulutus teollisuudessa. Näistä taas saadaan tiedot aikaisemmiltaakin vuosilta kauppaja- ja teollisuustilastosta. Koska toisaalta kotimainen puun kulutus vaihtelee verraten vähän, voidaan metsien koko käyttö joltisellakin varmuudella määritellä muinakin vuosina. Teollisuuden raaka-aineeksi käytetyt sekä jalostamattomina maasta viedyt puumäärät olivat allamainittuina vuosina seuraavat: — *Raw material of industry and exportation of unmanufactured wood:*

| | Teollisuuden raaka-aineet <i>Raw material of industry</i> | Jalostamattoman puun vienti <i>Exportation of unmanuf. wood</i> | Yhteensä <i>Total</i> |
|------------|---|---|---|
| | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> | milj. m ³ <i>mill. cbm.</i> |
| 1920 | 8.0 | 1.5 | 9.5 |
| 1921 | 8.8 | 1.0 | 9.8 |
| 1922 | 10.8 | 2.5 | 13.3 |
| 1923 | 13.8 | 3.2 | 17.0 |
| 1924 | 13.9 | 3.0 | 16.9 |
| 1925 | 15.1 | 3.6 | 18.7 |
| 1926 | 16.6 | 3.6 | 20.2 |
| 1927 | 18.9 | 4.3 | 23.2 |

Nämä erät ovat siis nousseet varsin nopeasti. Jos otaksutaan kaikki muut käyttömuodot sekä metsien kasvu koko kysymyksessä olevana ajanjaksona samaksi kuin edellä on mainittu, huomataan, että vasta v. 1927 Suomen metsien kokonaisuus oli kasvua suurempi. — Tämä pitää paikkansa ainoastaan jos Suomea käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Paikallista liikahakkausta sitä vastoin on varmaan esiintynyt jo aiemminkin. V:n 1927 2.3 milj. m³:n suuruisen hakkausmäärän enemmisyys kasvuun verraten ei myöskään osoita vielä Suomen metsien »liikakulutusta». Etelä-Suomessa yksistään on hakkaus yli 4 milj. m³ kasvua suurempi, mitä ei lainkaan korvaa Pohjois-Suomen säästö. Sitäpaitsi on hyvin vähän todennäköistä, että sielläkään säästö on likimainkaan kokonaan todellista ja että siis metsien puuvarasto lisääntyisi vuosittain säästöä osoittavalla määrällä. Tuntuvaan osaan säästöä kumoavat varmaankin luonnon vauriot.

Kun vielä otetaan huomioon, että Suomen metsien puuvarasto on paljon alle normaalian, joten siis hakkuumäärää täytyisi pitää pienempänä kuin kasvu, kunnes varaston normaalisuus saavutetaan, huomataan, että metsien kulutus Suomessa oli v. 1927 nähtävästi

huomattavasti suurempi kuin se järkipärisen metsän käytön kannalta katsoen saisi olla.

Suomen metsien taloudellinen merkitys.

Suomen metsät tyydyttävät oman maan väestön kotioloissa esiintyvän hyvinkin huomattavan puun tarpeen sekä kotimaata varten työskentelevän teollisuuden ja liikenteen puun kysynnän. Mutta paitsi näitä kotimaisia tarpeita metsät tarjoavat vielä pääasiallisimman raaka- ja polttoaineen tärkeimmille vientiteollisuuden haaroille, ja sen lisäksi metsäntuotteita viedään vielä suuret määrät jalostamattominakin ulkomaille, niin että Suomen vienti perustuu aivan ratkaisevassa määrässä metsien tuotteisiin.

Suomen kylmä ilmasto, joka vaatii paljon polttoainetta ja lämmön pitäviä rakennuksia, pakottaa tosin runsaaseen puun käyttöön, mutta kun ottaa huomioon, että monessa muussa yhtä kylmässä tai kylmemmässäkään maassa kotitarvepuun kulutus ei nouse niin korkealle kuin Suomessa, on ilmeistä, että Suomen runsaat metsävarat ovat johtaneet tarpeettoman suureen puun kulutukseen.

Kotimaisessa liikenteessä metsien tuotteilla on myös sangen tärkeä sija. Paitsi sitä että puu ja puunjalostusteollisuuden tuotteet muodostavat n. $\frac{2}{3}$ rautateillä ja n. $\frac{9}{10}$ sisävesialuksilla kuljetetun tavaran painomäärästä, puu on myöskin tärkein polttoaine liikennevälineissä. Sisävesilaivat ovat jotenkin yksinomaan puulla lämmitettäviä, ja rautateiden polttoaineesta on viime vuosinakin, jolloin ulkomaisen kivihiilen käyttö on kasvanut sangen suureksi, yli 70 % ollut puuta.

Vaikka Suomessa on erikoisen runsaasti vesivoimaa, on teollisuuden käyttämästä voimasta ainoastaan 41.5 % koskista lähtöisin (v. 1927). Loput 58.5 % kehitetään höyrykoneilla ja polttomootoreilla. Teollisuuden käyttämästä polttoaineesta oli v. 1927:¹⁾

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| halkoja | 24.4 % | |
| sysiä | 0.6 » | |
| puujätteitä | 46.4 » | |
| polttoturvetta | 0.3 » | 71.7 % |
| kivihiiliä | 26.3 » | |
| koksia | 1.6 » | |
| juoksevia polttoaineita | 0.4 » | 28.3 % |
| | | 100 % |

¹⁾ N. A. HILDEN: Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 13. Helsinki 1930.

Puulla on paitsi polttoaineena myöskin teollisuuden raaka-aineena Suomessa ehdoton ensi sija. Puuta jalostavien teollisuudenhaarojen osuus koko teollisuudestamme selviää seuraavista luvuista, jotka osoittavat teollisuustyöväestön, tuoton kokonaisarvon ja tuoton nettoarvon¹⁾ jakaantumisen puuteollisuuden, paperiteollisuuden ja muiden teollisuudenhaarojen kesken.

| | Työntekijäin luku v. 1925 | Tuoton koko- naisarvo v. 1925 | Tuoton netto- arvo v. 1925 |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Puuteollisuus | 34 % | 25 % | 21 % |
| Paperiteollisuus | 11 » | 19 » | 21 » |
| Muut teollisuuden- haarat | 55 » | 56 » | 58 » |
| | 100 % | 100 % | 100 % |

Runsaasti $\frac{2}{5}$ Suomen teollisuudesta elää siis puun varassa.

Puunjalostusteollisuuden eri haarojen tuoton absoluuttista suuruutta kuvaa taulukko 88.

Taulukko 88. Puunjalostusteollisuuden eri haarojen absoluuttinen suuruus.

| Vuosi | Tuoton kokonaisarvo, milj. mk | | Tuoton nettoarvo, milj. mk | |
|-----------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | Puuteollisuus | Paperiteolli- suus | Puuteollisuus | Paperiteolli- suus |
| 1920..... | 1 030 | 1 236 | 485 | 654 |
| 1921..... | 1 331 | 1 271 | 567 | 707 |
| 1922..... | 1 798 | 1 590 | 715 | 800 |
| 1923..... | 2 378 | 1 605 | 879 | 803 |
| 1924..... | 2 354 | 1 638 | 879 | 831 |
| 1925..... | 2 546 | 1 899 | 1 009 | 970 |
| 1926..... | 2 824 | 2 088 | 1 102 | 1 085 |
| 1927..... | 3 490 | 2 210 | 1 297 | 1 185 |

Edellä esitetyn lisäksi on vielä pidettävä mielessä, että Suomen maanviljelijäin toimeentulo on huomattavalta osalta metsätuloista riippuvainen, samoin se tärkeä asema, mikä metsätaloudella on valtion taloudessa. Kun vielä otetaan huomioon puuta raaka-aineena käyttävä käsiteollisuus ja se seikka, että metsät joko suoraan tai välillisesti ovat maan suurimpia työmahdollisuuksien tarjoajia, voidaan jo saada jonkinlainen käsitys siitä, miten tärkeä osa metsillä on Suomen taloudellisessa elämässä.

¹⁾ Tuoton nettoarvolla käsitetään sitä arvon lisäystä, mikä tavaralle on tullut jalostuksen johdosta; siis nettoarvo on yhtä suuri kuin valmiin tuotteen arvo vähennettynä raaka-aineiden arvolla.

Puunjalostusteollisuus sekä metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden vienti.

Aivan erikoisen merkityksen Suomen kansantaloudessa metsät ja puuta jalostavat teollisuudenhaarat saavat sen johdosta, että niiden tuotteet muodostavat maan viennin valtavasti suurimman osan. Tämä seikka käy selvästi ilmi taulukosta 89.

Taulukko 89. Puun sekä puu- ja paperiteollisuustuotteiden osuus koko viennistä.

Table 89. Share of wood and paper products in export trade (by value).

| Vuodet Years | Metsätalouden ja puuteollisuuden tuotteet <i>Products of forestry and woodworking industry</i> | Paperiteollisuuden tuotteet <i>Products of paper and pulp industry</i> | Yhteensä <i>All wooden products together</i> |
|-----------------|---|---|---|
| | % koko viennin arvosta — per cent of total exports | | |
| 1887—89..... | 45.4 | 9.6 | 55.0 |
| 1893—95..... | 47.0 | 9.5 | 56.5 |
| 1899—1901..... | 57.2 | 10.9 | 68.1 |
| 1905—07..... | 52.4 | 14.7 | 67.1 |
| 1911—13..... | 54.1 | 18.5 | 72.6 |
| 1920—22..... | 51.4 | 34.1 | 85.5 |
| 1923—25..... | 57.8 | 27.7 | 85.5 |
| 1926..... | 56.4 | 29.0 | 85.4 |
| 1927..... | 59.1 | 26.7 | 85.8 |
| 1928..... | 56.2 | 30.2 | 86.4 |
| 1929..... | 54.6 | 29.8 | 84.4 |

Koska enemmän tai vähemmän jalostettujen metsäntuotteiden vienti muodostaa näin valtavan osan Suomen vientikaupassa, lienee syytä hiukan lähemmin tarkastella Suomen puunjalostusteollisuuden ja sen tuotteiden viennin kehitystä.¹⁾

Tervanpoltto oli jo varhaisina aikoina tärkeä kansanelinkeino Suomessa. Se oli aikoinaan yleinen koko maassa, ja tervalla oli eräinä aikoina tärkein sija vientitavarain joukossa. Muuta laivojen rakennusainetta kuin puuta ei siihen aikaan tunnettu, ja kun merenkulku Amerikan löydön jälkeen kehittyi suuresti, oli terva Euroopan edistyneimmissä liikepaikoissa sangen haluttua tavaraa. Siinä muodossa kannatti Suomestakin viedä metsäntuotteita ulko-

¹⁾ Esitys perustuu pääpiirteissään MARTTI KOVERON kirjoitukseen »Metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden kauppa» Maa ja Metsä-teoksen IV. 1 osassa sekä VÄINÖ VOIONMAAN teokseen: Suomen talousmaantieto, Porvoo 1922.

maille, ja 1600-luvun alussa maan eteläisimmät osat olivat tervanvalmistuksen luvattu maa.

Vv. 1648—1715 Suomen tervakauppa oli kansan ja maan kaupan vahingoksi useitten perättäisten »tervakomppaniain» yksinoikeutena. Vv. 1808—1812 tervan vienti oli n. 15—35 % maan koko viennistä, ja se oli siihen aikaan Suomen tärkein vientitavara. Vielä 1870-luvulla vienti oli keskimäärin 194 310 hl vuodessa, mutta vv. 1906—1910 enää keskimäärin 33 771 hl vuodessa. Sotavuosina tämä vienti ei noussut korkeammalle kuin keskimäärin 8 000 hl:aan, mutta 1918 se oli 48 057 hl, laskien v. 1927 taas alle 10 000 hl:n.

Kustaa Vaasan ja Juhana III:n aloitteesta perustettiin Ruotsi—Suomessa useita vesisahoja eli »sahamyllyjä», etupäässä kruununtiloille. Nämä ns. kruunun sahat olivat tosin pieniä, yksi- tai kaksiteräisiä ja niiden vuotuinen valmistus supistui muutamain kymmenien tai satojen tukkien sahaamiseen laudoiksi ja lankuiksi, joita käytettiin linnain ja kuninkaankartanoiden tarpeisiin. Samoihin aikoihin yksityisetkin henkilöt perustivat sahoja valmistaa lautoja ja lautatavaraa sekä kotitarvekäyttöä että myöskin myyntiä varten.

Vähitellen sahaus alkoi muodostua huomattavaksi »kartano-teollisuuden» haaraksi, ja jo 1600-luvulla alettiin kiinnittää huomiota näihin eri osiin maata rakennettuihin sahalaitoksiin. Pelättiin, että ne aiheuttaisivat suurta metsänhävitystä, jota jo silloin kaikesta päättäen harjoitettiin, mutta kun sahauksen valtakunnalle tuottama ilmeinen etu ei sallinut tämän tuotannonhaaran hävittämistä, asetettiin se yhä tarkemman säännöstelyn alaiseksi, mikä säännöstely 1700-luvulla kehittyi huippuunsa. — Sahaustuotteita vietiin Suomesta v. 1739 43 090 toltia (= 8 226 standarttia).

Oli luonnollista, ettei näissä olosuhteissa sahatöiden kehitys voinut elpyä. Ruotsin vallan loppuessa ilmoitetaan Ruotsin Suomessa olleen Turun läänissä 33 vero- ja 16 kotitarvesahaa, Vaasan läänissä 6 hienoteräistä verosahaa ja 90 karkeateräistä kotitarvesahaa sekä Oulun läänissä 4 sahaa.

Yhdeksännentoista vuosisadan ensimmäisinä vuosikymmeninä useat asianhaarat yhdessä vaikuttivat sen, ettei Suomen sahatöiden kehitys voinut edelleen kehittyä. Eurooppalaisen puutavaran tuontia Englantiin vaikeutti näinä aikoina korkea tuontitulli; tämä oli asetettu Pohjois-Amerikassa olevien siirtomaiden suojaksi, mistä puutavaran tuonti Englantiin oli tullivapaa. Tämän lisäksi rahti- ym. kustannukset Itämeren maista Englantiin olivat puheenaolevana aikana suhteettoman korkeat, ja Suomen sahaustavarat laadultaan myöskin sängen epätyydyttäviä ja sen vuoksi myyntipaikoilla halvempihintaisia kuin kilpailevien naapurimaiden

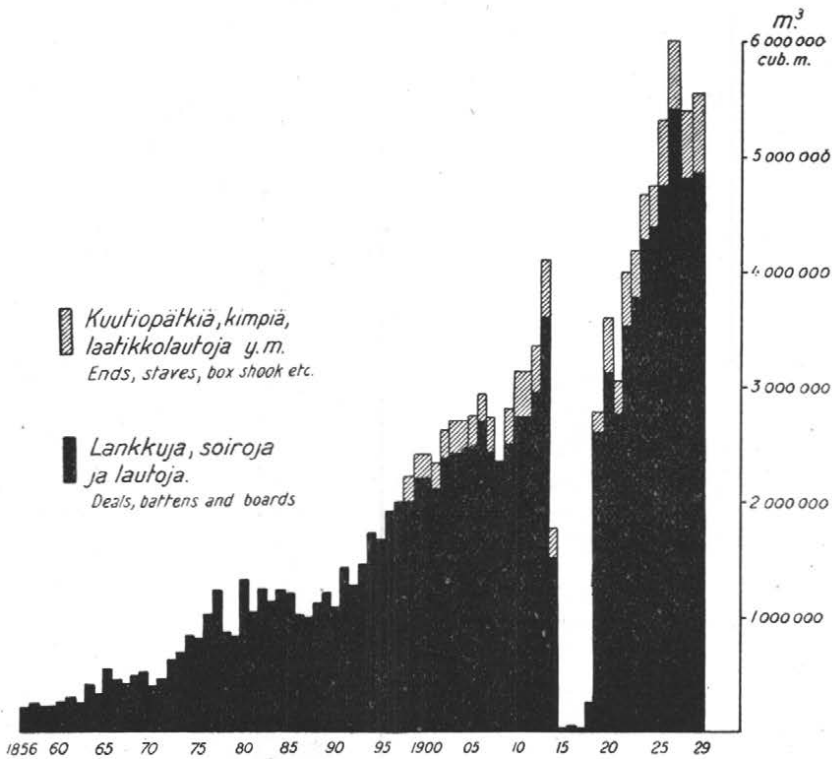
tuotteet. Korkeat vientitullit rasittivat sitäpaitsi Suomen puutavarain vientiä.

Näistä vaikeuksista huolimatta Suomen sahateollisuus kohosi maan huomattavimmaksi teollisuudenhaaraksi. V. 1850 oli Suomessa 153 sahaa, joiden teräkehysluku oli 285 ja sahausoikeus 528 226 tukkia.

Tähän aikaan kaikki sahat olivat vielä pieniä, vesivoimalla käyviä, ja ne sijaitsivat enimmäkseen sisämaassa, josta valmiin tavaran kuljetus merenrantasatamiin oli hankalaa ja kallista. Vasta kun v. 1857 annetulla asetuksella höyryvoiman käyttö sahateollisuudessa tuli luvalliseksi ja sahoja voitiin ruveta perustamaan meren rannikolle, alkoi uusi nousukausi sahateollisuudelle. Muutoksen teki vielä täydellisemmäksi v. 1861 annettu asetus, jolla sahateollisuus vapautettiin vanhasta ahdistavasta säännöstelystä ja tehtiin vapaaksi elinkeinoksi. Pian sen jälkeen menekkiolotkin paranivat, kun Englannin puutullit lakkautettiin v. 1866.

Sahaliikkeen tultua vapaaksi se kehittyi vaihtelevalla menestyksellä, mutta joka tapauksessa voimakkaasti, ja samalla myös sahan tuotteiden vienti kasvoi. Lankkuja, soiroja ja lautoja vietiin Suomesta ulkomaille v. 1865 112 800, v. 1873 152 200 ja v. 1877 262 300 standarttia. Tämän jälkeen seurasi sahatavaramarkkinoilla hiljaisempi aika, jolloin vienti Suomestakin pysytteli jonkin verran pienempänä. Vasta 1890-luvulla alkoi taas uusi ripeän nousun aika. V. 1893 vietiin Suomesta sahatavaraa 313 000 standarttia, v. 1896 410 700 standarttia, v. 1902 509 800 standarttia, v. 1910 587 100 standarttia ja v. 1913 771 000 standarttia. Maailmansota aiheutti sitten pysähdyksen viennissä, niin että se v. 1914 oli ainoastaan 323 000 standarttia ja vv. 1915—18 vienti oli käytännöllisesti katsoen kokonaan seisahduksissa. Maailmansodan päätyttyä vienti alkoi uudelleen elpyä, mutta vasta v. 1923 se saavutti jälleen v:n 1913 tason. Sen jälkeen nousua on yhä jatkunut aina v:een 1927, jolloin Suomesta lähetettiin ulkomaille sahatavaraa 1 383 000 standarttia. Seuraavalla sivulla oleva graafinen piirros kuvaa lähemmin kaikkien sahan tuotteiden vientiä Suomesta ajanjaksona 1856—1929.

Sahateollisuuden rinnalle alkoi Suomessa 1800-luvun jälkimmäisellä puoliskolla kehittyä muitakin puuta raaka-aineena käyttäviä teollisuudenhaaroja. Niistä on ennen muita mainittava paperiteollisuus. Sen alkua Suomessa juontaa tosin juurensa jo 1600-luvulle, mutta alkuaikoinaan nämä »paperimyllyt» olivat aivan pieniä ja valmistivat paperia lumpuista ainoastaan kotimaista kulutusta varten. Vasta kun paperin raaka-aineena opittiin käyttämään puuta, saattoi paperiteollisuus kehittyä suureen mittakaavaan ja varsinaiseksi vientiteollisuudeksi.

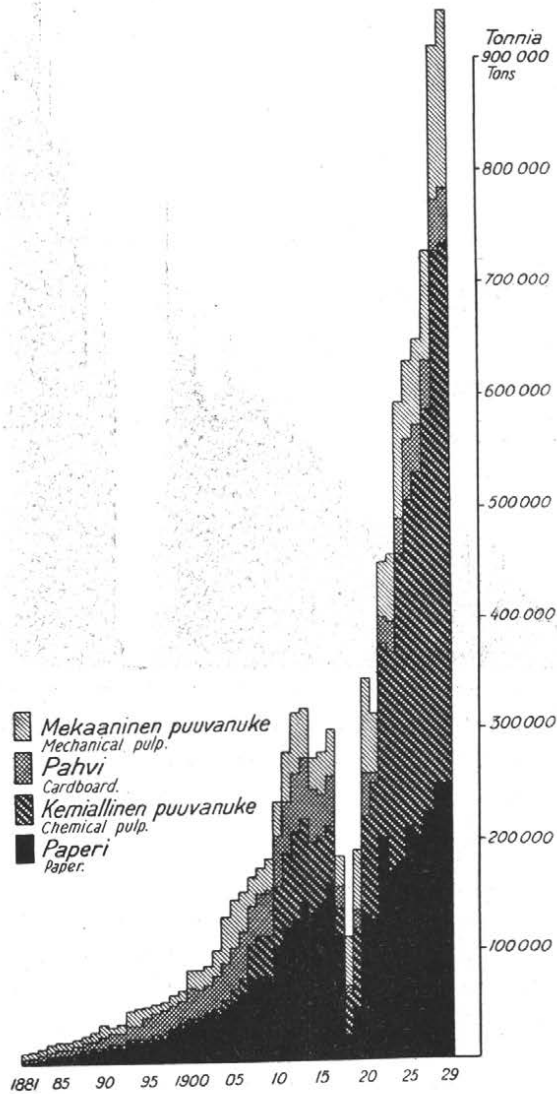


Piirros 6. Sahatun puutavaran vienti Suomesta vv. 1856—1929.

Fig. 6. Exports of sawn wood from Finland in 1856—1929.

Ensimmäiset puuhiomot perustettiin Suomeen 1860-luvulla, kun taas kemiallisen puuvanukkeen valmistus alkoi 1880-luvulla. Paperiteollisuus saavutti pian viennissäkin huomattavan sijan. Kun v. 1866 paperiteollisuuden tuotteita vietiin Suomesta vain n. 0.5 miljoonan markan arvosta, niin vastaava vienti v. 1870 oli jo 1.2 miljoonaa ja v. 1879 10.2 miljoonaa markkaa. V. 1913 paperiteollisuustuotteiden vienti nousi 71.3 miljoonaan markkaan, joka oli 17.7 % Suomen silloisen viennin arvosta. Maailmansodan jälkeen paperiteollisuus on edelleen voimakkaasti kehittynyt. Sen tuotteiden viennin arvo v. 1925 oli 1 536.9 miljoonaa, v. 1926 1 628.7 miljoonaa, v. 1927 1 677.9 miljoonaa, v. 1928 1 866.9 miljoonaa ja v. 1929 1 901.1 miljoonaa markkaa.

Paperiteollisuustuotteiden vientimääriä ajanjaksona 1881—1929 kuvaa seuraavalla sivulla oleva graafinen piirros.



Pirros 7. Puuvanukkeen, pahvin ja paperin vienti Suomesta vv. 1881—1929.

Fig. 7. Exports of pulp, cardboard and paper from Finland in 1881—1929.

Jo 1870-luvulla Suomessa alettiin valmistaa myöskin lankarullia. Tämä uusi teollisuus kehittyi ennen maailmansotaa varsin ripeästi, vaikkakaan se ei saavuttanut sellaista merkitystä maan kansantaloudelle kuin paperiteollisuus. Sen tuotteiden vienti nousi v. 1913 yli 11 milj. kg, arvoltaan 6.2 miljoonaa silloista markkaa. Maailmansota aiheutti kuitenkin tämän teollisuuden kehityksessä taantumisen, niin että lankarullien vienti viime vuosina on ollut määrältään ainoastaan hiukan yli puolet siitä, mitä se oli v. 1913. V. 1925 vienti oli 6.8 milj. kg, arvoltaan 73.2 milj. mk, v. 1926 n. 6 milj. kg, 61 milj. mk, v. 1927 n. 5.9 milj. kg, 63.5 milj. mk, v. 1928 n. 5.7 milj. kg, 56.4 milj. mk ja v. 1929 n. 6.0 milj. kg, 57.9 milj. mk. Vaikka vientimäärä sodan jälkeen siis on ollut entistä paljon pienempi, on vienti arvoltaan ollut jotenkin sodan edellistä aikaa vastaava.

Edellä mainittujen vientiteollisuuksien lisäksi koteutui Suomeen muutama vuosi ennen maailmansotaa myöskin faneeriteollisuus, joka etenkin sodan jälkeisenä aikana on sangen voimakkaasti kehittynyt, niin että Suomi on ollut viime vuosina maailman suurin faneerin viejä. Vienti oli v. 1923 28 378 tonnia, v. 1924 38 223 tonnia, v. 1925 43 900 tonnia, v. 1926 50 498 tonnia, v. 1927 57 202 tonnia, v. 1928 82 882 tonnia ja v. 1929 98 601 tonnia. Viimeksimainittuna vuonna viennin arvo oli 288 milj. mk.

Melkoisen merkityksen on myöskin Suomen tulitikkuteollisuus saavuttanut. Tämäkin teollisuus saa suurimman osan raaka-aineistaan metsistä, vaikkakin se virallisessa tilastossa laskeaan kemialliseen teollisuuteen kuuluvaksi. Tulitikkuja vietiin Suomesta huomattavia määriä jo 1850-luvulla, mutta niiden vienti taantui sittemmin kokonaan. Vasta maailmansodan aikana ja sen jälkeen tulitikkuteollisuus saavutti uudelleen merkitystä ulkomaankaupassa. Sen tuotteiden vientiarvo oli v. 1924 45.0 milj. mk, v. 1925 34.3 milj. mk, v. 1926 37.2 milj. mk, v. 1927 29.9 milj. mk, v. 1928 26.5 milj. mk ja v. 1929 32.5 milj. mk.

Viennin jakaantuminen eri tavaralajien kesken. Metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden vienti Suomesta käsittää nykyisin, paitsi puutavaraa ja paperiteollisuuden tuotteita, useita muitakin hyödykkeitä, kuten tervaa, sysiä, turvetta, jäkäliä, sammalia, metsämarjoja yms. Puutavaran ja paperiteollisuustuotteiden rinnalla näiden tavaralajien merkitys on kuitenkin suhteellisesti varsin pieni, kuten seuraavalla sivulla olevasta vientiä kuvaavasta asetelmasta käy ilmi.

| | v. 1925 milj. mk | v. 1926 milj. mk | v. 1927 milj. mk. | v. 1928. milj. mk | v. 1929. milj. mk |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Sahaamatonta puutava- raa ja sahanuotteita | 2 794.3 | 2 937.4 | 3 471.6 | 3 180.8 | 3 120.5 |
| Puuvanuketta, pahvia, paperia ja teoksia niistä | 1 536.9 | 1 628.7 | 1 677.9 | 1 866.9 | 1 901.1 |
| Faneeria | 127.7 | 141.2 | 161.5 | 227.0 | 288.0 |
| Lankarullia ja bobineja | 76.7 | 61.0 | 63.5 | 56.4 | 57.9 |
| Tulitikkuja | 34.3 | 37.2 | 29.9 | 26.5 | 32.5 |
| Metsämarjoja | 20.0 | 17.4 | 20.4 | 17.6 | 14.8 |
| Sekalaisia puuteoksia .. | 13.8 | 13.5 | 14.5 | 17.2 | 14.8 |
| Puutervaa, tervaöljyä, pikeä | 3.9 | 3.9 | 3.0 | 2.2 | 1.5 |
| Täpättiöljyä | 2.8 | 1.0 | 0.5 | 0.6 | 0.9 |
| Sysä | 2.4 | 1.5 | 2.7 | 1.0 | 0.9 |
| Hartsia | 1.9 | 2.3 | 1.6 | 2.4 | 2.9 |
| Sammalia | 1.6 | 3.3 | 2.5 | 7.6 | 7.5 |
| Sekalaisia muita metsä- talouden tuotteita | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.6 |
| | 4 616.7 | 4 848.9 | 5 449.9 | 5 406.7 | 5 443.9 |

Valtaosana viennissä on siis karkea puutavara, joko aivan jalostamaton, veistetty tai sahattu, sekä paperiteollisuuden tuotteet. Näiden ryhmien osalle tuli koko kyseessä olevasta viennistä v. 1925 93.8 %, v. 1926 94.2 %, v. 1927 94.5 %, v. 1928 93.4 % ja v. 1929 92.2 %. Muiden ryhmien merkitys metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden viennissä on siis vielä suhteellisen pieni. Tärkeimmät niistä ovat faneeri, lankarullat, tulitikut ja metsämarjat. Suomen koko vienti, lukuunottamatta jälleenvientiä, oli v. 1925 5 552 210 000 mk, v. 1926 5 615 825 663 mk, v. 1927 6 286 507 201 mk, v. 1928 6 109 582 774 mk ja v. 1929 6 376 778 833 mk. Metsätalouden (kaikki sivutuotteetkin mukaan ottaen) ja puunjalostusteollisuuden tuotteiden osalle tuli Suomen viennistä siis v. 1925 83.1 %, v. 1926 86.3 %, v. 1927 86.7 %, v. 1928 87.3 % ja v. 1929 85.4 %. Kuten nämä luvut osoittavat, on metsätaloudella ja puunjalostusteollisuudella ratkaiseva merkitys Suomen ulkomaankaupassa.

Sen suuren merkityksen vuoksi, joka puutavaran ja paperiteollisuuden tuotteiden viennillä on Suomen ulkomaankaupalle ja koko kansantaloudelle, tarkastellaan seuraavassa vielä hieman mainittujen tavarain viennin yksityiskohtia. Sahaamattoman puutavaran ja sahanuotteiden vienti jakaantui v. 1927 seuraavasti: — *Exports of wood in 1927:*

| | m ³ — cbm. | Smk.—Fmk. | m ³ — cbm. | Smk.—Fmk. |
|---|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Muovailemattomia runkoja ja rungonosia: — <i>Round wood:</i> | | | | |
| Pylväitä havupuusta — <i>Poles, softwood</i> | 44 465 | 11 623 087 | | |
| Tukkeja havupuusta — <i>Sawlogs, softwood</i> | 411 494 | 63 020 193 | | |
| Kaivospylväitä ja paaluja — <i>Mining timber and posts</i> | 1 869 179 | 235 027 071 | | |
| Paperipuita — <i>Pulpwood</i> | 1 650 506 | 237 419 247 | | |
| Muuta havupuuta — <i>Other softwood</i> . | 3 757 | 1 561 290 | | |
| Haapatukkeja — <i>Aspen logs</i> | 28 549 | 9 006 395 | | |
| Muuta lehtipuuta — <i>Other hardwood</i> | 18 552 | 7 429 657 | 4 026 502 | 565 086 940 |
| Halkoja — <i>Firewood</i> | | | 74 641 | 5 782 936 |
| Pätkittyjä ja veistettyjä rungonosia: — <i>Hewn timber:</i> | | | | |
| Nelisärmäisiä parruja — <i>Square timber</i> | 323 271 | 74 858 931 | | |
| Ratapölkkyjä — <i>Sleepers</i> | 8 822 | 2 393 555 | | |
| Muunlaisia — <i>Others</i> | 9 408 | 3 129 751 | 341 501 | 80 382 237 |
| Sahattuja rungonosia: — <i>Sawn wood:</i> | | | | |
| Lankkuja havupuusta — <i>Deals, softwood</i> | 551 890 | 281 313 089 | | |
| Soiroja havupuusta — <i>Battens, softwood</i> | 2 119 951 | 1 014 111 551 | | |
| Lautoja havupuusta — <i>Boards, softwood</i> | 2 629 999 | 1 192 019 667 | | |
| Lankun- ja laudanpäitä havupuusta — <i>Ends, softwood</i> | 118 967 | 22 521 219 | | |
| Kimpiä havupuusta — <i>Staves, softwood</i> | 193 844 | 83 654 374 | | |
| Rimoja, ruoteita ym. havupuusta — <i>Strips, sheathing etc.</i> | 136 389 | 63 824 987 | | |
| Laatikkolautoja havupuusta — <i>Box boards, softwood</i> | 95 478 | 69 021 850 | | |
| Keppejä yms. havupuusta — <i>Broom handles etc., softwood</i> | 6 150 | 2 625 963 | | |
| Keppejä ym. lehtipuusta — <i>Broom handles etc., hardwood</i> | 23 954 | 14 249 237 | 5 876 622 | 2 743 341 937 |
| Höylättyä sahatavaraa: — <i>Planed sawn goods:</i> | | | | |
| Lautoja havupuusta — <i>Boards, softwood</i> | 95 432 | 60 274 550 | | |
| Laatikkolautoja havupuusta — <i>Box boards, softwood</i> | 22 405 | 16 572 460 | 117 837 | 76 847 010 |

Kun kaikkien puutavaroiden ja puuteosten vientiarvo mainittuna vuonna oli 3 711 102 006 mk, tuli siitä sahanpuutavarojen osalle 73.9 %. Pyöreän puutavaran osalle tuli 15.2 %, veistetyin puutavaran osalle 2.2 % ja polttopuiden osalle 0.2 %. Loput puutavaran vientiarvosta, 8.5 %, tuli pitemmälle jalostettujen puuteosten osalle, joista faneeri oli tärkein, muodostaen 4.4 % koko kyseessä olevan ryhmän vientiarvosta; lankarullat taas muodostivat 1.7 %.

Yllä esitetyt numerot todistavat Suomen puunjalostusteollisuuden verraten alhaista kehitysastetta. V:n 1927 koko viennistä, 6 286 507 201 mk, sahanpuutavarat näet muodostivat suurimman ryhmän eli 44.8 %. Sahanpuutavaran jalostusastehan ei vielä ole erikoisen korkea, etenkin kun otetaan huomioon, että Suomen sahanpuutavaran viennistä höylätty tavara muodosti aivan häviävän pienen osan, päinvastoin kuin esim. Ruotsin ja etenkin Norjan sahanpuutavaran viennissä. Pyöreän puun vienti Suomesta on myöskin verraten suuri, ja siinä vielä paperipuut, siis oman teollisuuden raaka-aine, muodostavat huomattavimman erän. Pitkälle jalostettujen puuvalmisteiden, kuten faneerin, lankarullien, puusepänteoksien yms. vientimäärä on aivan pieni koko vientiin verrattuna.

Suomen paperiteollisuuden tuotteiden vienti taas jakaantui kauppatilaston mukaan eri alaryhmiin v. 1927 seuraavasti: — *Exports of pulp and paper in 1927:*

| | Tonnia <i>Tons</i> | Smk. <i>Fmk.</i> | Tonnia <i>Tons</i> | Smk. <i>Fmk.</i> |
|---|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Puuvanuketta: — <i>Pulp:</i> | | | | |
| Mekaanista — <i>Mechanical</i> | 149 690 | 108 250 203 | | |
| Sulfiittiselluloosaa — <i>Chemical, sulphite</i> .. | 287 646 | 595 500 652 | | |
| Sulfaattiselluloosaa — <i>Chemical, sulphate</i> . | 93 994 | 208 519 417 | 531 330 | 912 270 272 |
| Pahvia ja kartonkia — <i>Cardboard</i> . | | | 40 031 | 82 099 258 |
| Paperia: — <i>Paper:</i> | | | | |
| Käärepaperia — <i>Wrapping paper</i> | 34 748 | 125 201 384 | | |
| Sanomalehtipaperia — <i>Newsprint</i> | 155 446 | 407 244 292 | | |
| Kirjoituspaperia — <i>Letter paper</i> | 5 777 | 29 257 034 | | |
| Silkkipaperia — <i>Tissue paper</i> | 386 | 4 434 426 | | |
| Savukepaperia — <i>Cigarette tissue</i> | 584 | 17 652 287 | | |
| Muuta paperia — <i>Other paper</i> | 26 522 | 98 567 592 | 223 463 | 682 357 015 |
| Paperiteoksia — <i>Paper products</i> | | | 171 | 1 117 368 |

Paperiteollisuuden tuotteiden viennissä suurimpana ryhmänä sekä kilomäärältään että arvoltaan on puuvanuke. Paperin vienti on jo paljon pienempi edellisen ryhmän tuotteiden vientiä, ja pahvin ja kartongin sekä valmiiden paperiteosten vienti on aivan vähäinen. Paperilajeista sanomalehtipaperi on tärkein, sen jälkeen käärepaperi. Suurimmalta osalta paperiteollisuustuotteiden vienti käsittää siis

verraten alhaisen jalostusasteen paperitavaraa. Sen arvostahan tuli v. 1927 pelkästään puuvanukkeen osalle 55.6 %, pahvin ja kartongin osalle 4.9 %, kääre- ja sanomalehtipaperin ja muun senarvoisen paperin osalle 37.5 % ja hienompien paperituotteiden, kuten silkki- ja savukepaperin, valmiiden paperiteosten yms. osalle ainoastaan 2.0 %.

Viennin jakaantuminen eri menekkimaiden kesken. Suomen kauppatilastosta on saatavissa tietoja paitsi viennin määrästä ja arvosta myöskin sen jakaantumisesta menekkimaiden mukaan. Kuten yleisesti on tunnettua, tämä tilasto ei kuitenkaan ilmoita tavaroiden lopullisia kulutusmaita, vaan ne maat, joihin tavarat alunperin on myyty. Voi sattua, että tavaralähetys myöhemmin myydään edelleen johonkin toiseen maahan, mutta se ei Suomen kauppatilastosta enää ilmene. Huolimatta tästä tilaston rajoituksesta, tiedot viennin jakaantumisesta maittain ovat ainakin sikäli mielenkiintoiset, että ne osoittavat, mitkä maat esiintyvät Suomen tuotteiden ensi asteen ostajina. Miten Suomen puutavaran ja paperiteollisuustuotteiden vienti kauppatilaston mukaan vv. 1925, 1927 ja 1929 jakaantui vientimaittain, näkyy taulukosta 90.

Tärkein Suomen puutavaran ostaja on Englanti, johon meni v:n 1925 puutavaran viennistä 41.3 %, v:n 1927 viennistä 43.0 % ja v:n 1929 viennistä 40.2 %. Toiseksi huomattavin ostaja v. 1925 oli Hollanti, Saksan ja Belgian ollessa seuraavilla sijoilla. V. 1927 oli Saksa jo päässyt toiselle sijalle, Hollanti jäänyt kolmannelle ja Belgia vielä hyvän joukon jälkeen Hollannistakin. V. 1929 järjestys oli muuten sama, paitsi että Belgia oli mennyt Hollannin edelle. Kun vielä Ranskakin on verraten huomattava Suomen puutavaran ostaja, suuntautuu Suomen puutavaran viennistä suurin osa Länsi-Eurooppaan ja Saksaan. Muut maat ovat tämän päämenekkialueen rinnalla verraten vähäpätöiset.

Paperiteollisuuden tuotteiden vienti jakaantuu jonkin verran toisella tavoin vientimaiden kesken. Tosin siinäkin Englannilla on ehdoton ensi sija, mutta toisesta sijasta ovat kilpailleet aivan toiset menekkialueet. V. 1925 Venäjä oli toisella ja Yhdysvallat kolmannella sijalla. V. 1927 nämä maat olivat jo vaihtaneet paikkaa, Saksan ollessa neljännellä, Ranskan viidennellä ja Argentinan kuudennella sijalla, v. 1929 järjestys oli sama. Yleensä paperiteollisuuden tuotteiden vienti jakaantuu useamman maan kesken kuin puutavaran ja sahantuotteiden vienti, ja paperituotteet ovat sitäpaitsi etsineet itselleen enemmän menekkialueita kaukaisissa maissakin.

Kuten edellä esitetyistä numeroista ilmenee, on Suomen metsäntuotteiden vienti hyvin ratkaisevassa määrässä Englannin markki-

Taulukko 90. Suomen puutavarain ja paperiteollisuustuotteiden viennin jakaantuminen eri maiden kesken.

Table 90. Distribution of Finnish exports of wood and paper products among different countries.

| Vientimaat Importing countries | Puutavaran vienti Wood products 1000 Smk Fmk | | | Paperiteollisuustuot- teiden vienti Paper and pulp 1000 Smk Fmk | | |
|--|--|-----------|-----------|--|-----------|-----------|
| | 1925 | 1927 | 1929 | 1925 | 1927 | 1929 |
| | Venäjä — <i>Russia</i> | 20 073 | 13 564 | 222 | 350 002 | 283 958 | 185 742 |
| Viro — <i>Estonia</i> | 152 | 180 | 209 | 13 389 | 7 681 | 8 556 |
| Latvia — <i>Latvia</i> | 605 | 220 | 266 | 5 040 | 1 126 | 1 242 |
| Liettua — <i>Lithuania</i> | 853 | — | 10 | 489 | 267 | 833 |
| Puola — <i>Poland</i> | 188 | — | 18 | 2 399 | 569 | 2 455 |
| Ruotsi — <i>Sweden</i> | 102 436 | 95 977 | 36 815 | 18 854 | 6 735 | 6 280 |
| Norja — <i>Norway</i> | 12 609 | 18 001 | 18 470 | 569 | 232 | 521 |
| Tanska — <i>Denmark</i> | 116 187 | 89 107 | 86 958 | 27 812 | 21 747 | 35 950 |
| Saksa — <i>Germany</i> | 316 712 | 544 775 | 454 355 | 113 938 | 154 286 | 148 541 |
| Alankomaat — <i>Netherlands</i> | 468 328 | 515 373 | 403 968 | 18 791 | 33 968 | 36 910 |
| Belgia — <i>Belgium</i> | 309 419 | 320 216 | 416 503 | 50 717 | 51 946 | 75 705 |
| Iso-Britannia ja Irlanti — <i>Great Britain and Ireland</i> | 1 274 424 | 1 594 779 | 1 399 157 | 434 142 | 570 972 | 619 870 |
| Ranska — <i>France</i> | 192 344 | 216 302 | 277 399 | 77 430 | 74 711 | 128 125 |
| Espanja — <i>Spain</i> | 2 968 | 82 201 | 101 832 | 9 358 | 11 515 | 17 394 |
| Italia — <i>Italy</i> | 9 828 | 7 626 | 20 379 | 13 798 | 15 228 | 35 723 |
| Sveitsi — <i>Switzerland</i> | 1 020 | 2 625 | 289 | 377 | 605 | 1 254 |
| Itävalta — <i>Austria</i> | 1 076 | 437 | 870 | — | — | — |
| Tšekkoslovakia — <i>Czecho- slovakia</i> | 21 | 312 | 410 | — | — | — |
| Muut Euroopan maat — <i>Other European countries</i> | 1 205 | 1 270 | 4 071 | 6 224 | 2 798 | 5 208 |
| Britt. Itä-Intia — <i>Br. East Indies</i> | 14 990 | 16 577 | 41 582 | 5 429 | 5 014 | 11 631 |
| Japani — <i>Japan</i> | — | 8 | 18 | 5 352 | 10 115 | 11 152 |
| Kiina — <i>China</i> | 804 | 505 | 878 | 11 836 | 12 082 | 20 228 |
| Egypti — <i>Egypt</i> | 75 532 | 66 518 | 70 488 | 10 329 | 8 794 | 12 711 |
| Espanjan Afrikka — <i>Spa- nish Africa</i> | 10 824 | 6 238 | 3 924 | 86 | 376 | 642 |
| Britt. Etelä-Afrikka — <i>Br. South Africa</i> | 52 070 | 92 162 | 92 867 | 1 809 | 2 273 | 2 104 |
| Britt. Pohjois-Amerikka — <i>Br. North America</i> | 11 | 18 | 151 | 59 | 97 | 3 378 |
| Yhdysvallat — <i>U. S. A.</i> | 1 836 | 1 936 | 2 471 | 254 078 | 296 442 | 380 566 |
| Brasilia — <i>Brazil</i> | 1 869 | 2 401 | 4 768 | 42 246 | 23 039 | 53 809 |
| Argentina — <i>Argentine</i> | 6 316 | 3 076 | 4 812 | 47 363 | 59 441 | 58 390 |
| Austraalia — <i>Australia</i> .. | 1 493 | 5 995 | 6 542 | 1 939 | 2 413 | 1 323 |
| Muut Euroopan ulkopuolella olevat maat — <i>Other non- European countries</i> | 15 768 | 12 703 | 30 462 | 12 996 | 19 450 | 34 825 |
| Yhteensä — <i>Total</i> | 3 011 961 | 3 711 102 | 3 481 164 | 1 536 851 | 1 677 880 | 1 901 068 |

noista riippuvainen. Etenkin puutavarain vienti suuntautuu verraten pienelle alueelle, Länsi-Eurooppaan, kaukomarkkinoiden ollessa jotenkin vähäpätöisellä sijalla. Tässä ilmenee Suomen heikko myynti-propaganda esim. naapurimaihin Ruotsiin ja Norjaan verrattuna,

jotka vievät sangen huomattavia tavaraeriä Austraaliaan, kaukaiseen Itään, Afrikkaan ja Etelä-Amerikkaan. Myöskin Saksa, vaikkakin sen puunjalostusteollisuus toimii suurelta osalta ulkomaisen raaka-aineen varassa, vie suuret määrät puunjalosteita kaukaisiin maihin, vieläpä se mm. hallitsee jotenkin täydelleen Etelä-Amerikan paperimarkkinoita.

Mitä laajemmat ja monipuolisemmat menekkialueet jonkin maan tuotteilla on, sitä vähemmän eri seutujen markkinain vaihtelut vaikuttavat sen vientiin. Suomen puunjalostusteollisuudella on näin ollen edessään suuri työmaa menekkialueensa laajentamisessa uusille, vielä valloittamattomillekin seuduille.

Toimenpiteet metsätalouden tehostamiseksi ja metsänhoidon parantamiseksi.

Puunjalostusteollisuutta kehittämällä, hankkimalla uusia menekkialueita ja parantamalla vanhojakin kauppasuhteita, mutta vielä monella muullakin tavalla voidaan Suomen metsistä saatavaa taloudellista tulosta parantaa. Vaikka Suomi luonnonsuhteittensa puolesta onkin erikoisen hyvin soveltuva metsätalousmaaksi, voidaan luonnon tarjoamia etuja vielä lisätäkin. Niinpä lauttausväyliä kunnostamalla, rautateitä ja teitä rakentamalla voidaan parantaa kuljetusoloja. Mutta paitsi näitä toimenpiteitä voidaan myöskin metsien puuntuottoa vielä tuntuvasti lisätä metsänhoidollisilla toimenpiteillä ja koko metsäalaa laajentaa vesiperäisiä maita ojittamalla.

Kuten aiemmin on jo ilmennyt, eivät varsinkaan yksityismetsät ole metsänhoidollisesti tyydyttävässä tilassa, minkä johdosta niiden vuotuinen kasvu ei ole läheskään niin suuri, kuin se voisi olla, jos metsät olisivat hyvin hoidettuja. Tehtyjen tutkimusten mukaan esim. Etelä-Suomen kasvullisilla metsämailla metsien vuotuinen kasvu olisi metsien ollessa täysitiheitä ja säännöllisiä mutta harventelemattomina luonnontilassa n. 46 milj. m³, siis suurempi kuin nykyään koko maassa. Saman alan nykyinen kasvu on ainoastaan 33.7 milj. m³. Samoin puuvarasto on huomattavasti »luonnon normaalista» pienempi.

Kun maan talouselämä ja hyvinvointi suurelta osalta on riippuvainen metsistä ja niiden tuotosta, katsoi valtiovalta asiakseen ruveta rajoittamaan ja valvomaan metsien käyttöä. Varsinkin yksityisten järjetön metsänkäyttö herätti huolestumista, minkä vuoksi v. 1917 säädetyllä lailla metsän hävittämisen ehkäisemiseksi olleita säännöksiä tehostettiin. V:n 1929 alussa tuli tämän lain tilalle uusi yksityis-

metsälaki, joka muuten on pääpiirtein samanlainen kuin edellinen, paitsi että lain valvonta on järjestetty uudelleen, ja valvontatoimintaan on samalla yhdistetty metsänhoidollinen valistus- ja neuvontatyö. Tämän uuden lain mukaan maa on jaettu 18 piiriin, joissa kussakin on metsänhoitolautakunta; se toimii alaiensa kunnanmetsälautakuntain avulla metsälain valvojana ja samalla myös metsätalouden neuvojana. Metsänhoitolautakuntien keskuseliminä ovat keskusmetsäseurat, jotka vuorostaan ovat metsähallituksen alaisia.

Kirjallisuutta:

- Centralization of the woodworking industries in Finland. (S. Pap. ja puut. I. 1924.)
- CAJANDER, A. K.: De nordiska ländernas skogsproduktion och dess framtida utvecklingslinjer. II. Finland. (Skg. 1923.)
- » Metsänhoidon perusteet I—II. Porvoo 1916 ja 1917.
- » Forstlich-geographische Uebersicht Finnlands. (Acta Forestalia Fennica 25.) Helsinki 1923.
- Finland. Diagrams of economic conditions published in the Bank of Finland Monthly Bulletin and Year Books during 1921—1925. Helsinki 1925.
- GRIPENBERG, LENNART: Aktiebolaget W. Gutzeit & Co. 1872—1922. Helsinki 1924.
- » Kymin Lauttausyhdistys. Helsinki 1924.
- HANHO, J. T.: Tutkimuksia Suomen metsätalouden historiasta 19. vuosisadalla. I. Sahateollisuudesta ja sahatuotteiden viennistä 1840- ja 1850-luvuilla. Helsinki 1915.
- HANNIKAINEN, P. W.: Suomen metsät kansallismaisuutenamme. Helsinki 1896.
- ILVESSALO, YRJÖ: Suomen metsät, metsävarat ja metsien tila. (Ylipainos Metsätieteellisen Koelaitoksen julkaisuista 9.) Helsinki 1924.
- » Suomen metsät. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 11.) Helsinki 1927.
- » Suomen päävesistöalueiden metsät. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 13.) Helsinki 1929.
- KALLIO, TOPI: Rautateiden suunnat viennin kannalta ja valtion tulot Suomessa. Porvoo 1925.
- KORPISAARI, PAAVO: Suomen ulkomaankaupasta vuosina 1812—1825. Kotka 1911.
- KOVERO, MARTTI: The Timber Industry of Finland. Helsinki 1924.
- » Suomen vientiteollisuus. Helsinki 1926.
- LEVÓN, MARTTI: Sahateollisuutemme kilpailukyvyn parantaminen. (Teknillinen Aikakauskirja 1925.)
- » The sawmill industry in Finland. (B. of Finl. M. Bull. 1925, n:o 11.)
- PAAVONEN, T. W.: Suomen metsäntuotteiden vienti 25-vuotiskaudella 1886—1910. Helsinki 1911.
- PALMEN, E. G.: Sahaliike ja puutavarain vienti. (Oma Maa VI.) Porvoo 1911.
- » Tervanpoltto ja tervakompaniat. (Oma Maa II.) Porvoo 1908.

- RENVALL, HEIKKI: Suomen metsäntuotteiden vienti kansantaloudelliselta kannalta. Helsinki 1910.
- RUUTH, J. W.: Suomen kauppa vuoteen 1617. (Oma Maa V.) Porvoo 1910.
— Tietoja puutavaraliikkeestä Viipurin läänissä Venäjän vallan aikana 1721—1812. (Hist. Ark. XXII, 1911.)
- SAARI, EINO: Kotitarvepuun kulutus maaseudulla Turun ja Porin läänissä. (Metsätieteellisen Koelaitoksen julkaisuja 5.) Helsinki 1922.
— Suomen metsien käyttötutkimuksen päätulokset. (Esitelmä Suomen Metsätieteellisessä Seurassa 1930.)
- SCHUFFERT, FR.: Suomen puuseppäteollisuus. (Teknillinen Aikakauskirja 1925.)
- SNELLMAN, G. R.: Tutkimus Suomen päperiteollisuudesta. (Työtilasto XIV.) Helsinki 1912.
— Tutkimus Suomen sahatteollisuudesta sekä sen yhteyteen kuuluvista metsänhakuusta, lauttauksesta ja lastauksesta. (Työtilasto XVI.) Helsinki 1914.
- SOLITANDER, A.: Vientimme kehitysmahdollisuuksista. (S. Pap. Puut. 1. 1925.)
- VOIONMAA, VÄINÖ: Suomen talousmaantieto. Porvoo 1922.
- Maa ja Metsä. IV, 1. Helsinki 1928.
— IV, 2. Helsinki 1930.

Yleiskatsaus Euroopan metsätilanteeseen.

Vertailuja tässä tutkielmassa esitettyjen ja aikaisempien tilastojen välillä.

Kuten jo useassakin yhteydessä aiemmin on huomautettu, on käytettyjen lähteiden joukossa paljon epävarmojakin, joten tiedot eivät suinkaan ole ehdottoman luotettavia eivätkä myöskään kaikissa tapauksissa keskenään verrattavia. Mainittakoon vain metsäalan jaoittelemisen havu-, lehti- ja eräissä tapauksissa sekametsien kesken. Aivan puhtaita havu- ja lehtimetsiähän Euroopassa on verraten vähän, joten valtava pääosa metsistä on suuremmassa tai pienemmässä määrässä sekametsiä ja niiden erottaminen havu- ja lehtimetsistä on niin ollen turhaa. Eräiden maiden tilastoissa on kuitenkin näin tehty ja edellä olevassa esityksessä on tätä jakoa myöskin näiden maiden metsistä puheen ollen noudatettu. Seuraavassa yhdistelytaulukossa on sekametsät kuitenkin jaettu havu- ja lehtimetsien kesken suunnilleen samassa suhteessa kuin näitä on ilmoitettu olevan. — Myöskin metsäalan jako havu- ja lehtimetsien kesken on eri maissa tehty erilaisilla perusteilla. Suomen metsien arvioinnissa esim. merkittiin havumetsiksi kaikki alat, joiden puukuutiosta yli puolet oli havupuuta, jota menetelmää noudattaen Suomen havumetsien, oikeammin havupuuvaltaisten metsien osuudeksi tuli 80 % koko metsäalasta. Ruotsin metsien arvioinnissa ei tehty mitään jakoa havu- ja lehtimetsien kesken. Arvioitiin vain puumäärät ja sitten koko valtakunnan metsäala jaettiin havu- ja lehtimetsien kesken samassa suhteessa, kuin metsissä oli kaikkiaan havu- ja lehtipuita. Jos Suomen metsäala jaettaisiin samaa menettelytapaa noudattaen, saataisiin havumetsien osuudeksi 77.6 %. — Useimpien maiden tilastoista ei käy lainkaan ilmi, millä perusteella jako havu- ja lehtimetsien kesken on toimitettu.

Epävarmoja ovat tiedot myöskin metsien kasvusta. Siksi on kuitenkin, mikäli tilastoista käy selville, useimmiten otettu bruttokasvu, luonnon tuhoja siis yleensä ei ole otettu huomioon. Hakkausmäärät on myöskin, kuten jo on huomautettu, useimmissa tapauksissa aivan summittaisesti arvioitu.

Näistä puutteellisuuksista huolimatta on numerotiedot kuitenkin yleiskatsauksen helpottamiseksi kerätty taulukkoon 91.

Taulukko 91. Yhdistelmä Euroopan metsiä koskevista tiedoista. — Table 91. Forests in Europe.

| Maa Country | Maan pinta- ala, milj. ha Total land area, mill. hectares | Asukasmäärä Population | | Metsäala — Forest area | | | | Metsien vuotuinen kasvu Annual growth | | Hakkausmäärä Annual cut | | |
|--------------------------------------|---|---------------------------|----------------|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| | | Vuonna Year | Milj. Mill. | Kaikkiaan, ha Total, hectares | % koko- maa- alasta Ratio to total land area, per cent. | Keskim. asukasta kohden, ha Per head of popu- lation, hectares | Havu- metsiä, ha Conifers, hectares | Iehti- metsiä, ha Hardwoods, hectares | Kalk- kiaan, 1 000 m ³ Total, 1 000 cbm. | Keskim. määr. m ³ ha kohden Average of popu- lation, cbm. hectare | Kalk- kiaan, 1 000 m ³ Total, 1 000 cbm. | m ³ ha kohden cbm. hectare |
| Kreikka — Greece | 12.70 | 1928 | 6.20 | 1 513 653 | 12.0 | 0.24 | 907 000 | 606 653 | 2 000 | 1.32 | 3 500 | 2.30 |
| Albania — Albania | 4.50 | 1927 | 0.83 | 223 000 | 5.0 | 0.27 | 33 000 | 190 000 | — | — | 14 400 | 2.60 |
| Italia — Italy | 31.00 | 1928 | 41.15 | 5 545 100 | 9.9 | 0.14 | 660 000 | 4 885 000 | 11 050 | 2.00 | 4 500 | 0.90 |
| Espanja — Spain | 50.52 | 1929 | 22.60 | 5 000 000 | 9.9 | 0.23 | 1 250 000 | 3 750 000 | 3 400 | 0.68 | 4 000 | 2.00 |
| Portugali — Portugal | 9.19 | 1923 | 6.54 | 1 936 491 | 21.3 | 0.33 | 856 491 | 1 100 000 | 4 000 | 2.04 | 1 600 | 1.29 |
| Englanti — England | 22.75 | 1929 | 44.38 | 1 240 000 | 5.5 | 0.03 | 500 000 | 740 000 | 1 150 | 0.92 | 1 600 | 1.29 |
| Irlanti — Ireland | 6.90 | 1928 | 4.20 | 92 400 | 1.3 | 0.03 | 52 000 | 40 400 | 83 | 0.90 | 160 | 1.70 |
| Tanska — Denmark | 4.29 | 1927 | 3.48 | 323 000 | 8.3 | 0.10 | 175 000 | 148 000 | 1 570 | 4.86 | 1 500 | 4.64 |
| Alankomaat — Netherlands | 3.42 | 1929 | 7.73 | 250 229 | 7.7 | 0.03 | 140 000 | 110 000 | 450 | 1.80 | 450 | 1.80 |
| Belgia — Belgium | 3.04 | 1928 | 8.00 | 551 145 | 18.1 | 0.07 | 170 000 | 380 000 | 2 100 | 3.82 | 2 100 | 3.80 |
| Ranska — France | 55.10 | » | 41.02 | 9 822 602 | 17.8 | 0.24 | 2 700 000 | 7 122 602 | 25 000 | 2.55 | 25 000 | 2.55 |
| Saksa — Germany | 47.00 | 1927 | 64.22 | 12 654 177 | 27.0 | 0.20 | 8 900 000 | 3 800 000 | 43 000 | 3.39 | 43 000 | 3.39 |
| Luksemburg — Luxembourg | 0.26 | 1928 | 0.29 | 83 363 | 32.2 | 0.32 | 10 000 | 73 363 | — | — | — | — |
| Sveitsi — Switzerland | 4.13 | 1929 | 4.04 | 960 370 | 23.2 | 0.24 | 670 370 | 290 000 | 2 800 | 2.90 | 2 800 | 2.90 |
| Itävalta — Austria | 8.38 | » | 6.70 | 3 164 686 | 37.8 | 0.48 | 2 770 000 | 394 686 | 9 700 | 3.07 | 9 000 | 3.60 |
| Unkari — Hungary | 9.26 | » | 8.60 | 1 175 360 | 12.7 | 0.14 | 47 000 | 1 128 360 | 1 600 | 1.36 | 1 600 | 1.36 |
| Tšekkoslovakia — Czecho- slovakia | 14.04 | 1928 | 14.44 | 4 365 504 | 31.1 | 0.30 | 2 494 800 | 1 870 704 | 15 400 | 3.53 | 15 725 | 3.60 |
| Jugoslavia — Yugoslavia | 24.90 | 1926 | 12.50 | 7 586 000 | 30.5 | 0.61 | 1 110 000 | 6 476 000 | 20 000 | 2.64 | 22 000 | 3.00 |
| Bulgaria — Bulgaria | 10.30 | 1929 | 5.71 | 2 881 264 | 28.0 | 0.51 | 950 000 | 1 931 264 | 3 000 | 1.04 | 2 000 | 0.70 |
| Romania — Rumania | 29.42 | 1927 | 17.10 | 6 524 753 | 22.2 | 0.37 | 1 500 000 | 5 024 753 | 14 000 | 2.15 | 18 500 | 2.84 |
| Puola — Poland | 38.83 | 1928 | 30.21 | 8 963 388 | 23.1 | 0.30 | 6 723 388 | 2 240 000 | 21 400 | 2.39 | 23 000 | 2.57 |
| Liettua — Lithuania | 5.32 | 1929 | 2.31 | 831 000 | 15.6 | 0.37 | 515 000 | 316 000 | 1 660 | 2.00 | 1 660 | 2.00 |
| Latvia — Latvia | 6.58 | 1928 | 1.88 | 1 780 386 | 27.1 | 0.96 | 1 350 386 | 390 000 | 3 900 | 2.19 | 4 000 | 2.25 |
| Viro — Estonia | 4.38 | 1929 | 1.12 | 898 279 | 20.5 | 0.86 | 690 483 | 255 400 | 3 380 | 3.57 | 3 380 | 3.57 |
| Venäjä — Russia | 470.00 | 1926 | 120.00 | 142 135 000 | 29.7 | 1.20 | 102 335 000 | 39 800 000 | 178 000 | 1.25 | 170 000 | 1.20 |
| Norja — Norway | 30.99 | 1928 | 2.80 | 7 462 491 | 24.1 | 2.67 | 5 462 491 | 2 000 000 | 10 000 | 1.32 | 12 500 | 1.68 |
| Ruotsi — Sweden | 41.05 | 1927 | 6.09 | 23 181 200 | 56.5 | 3.80 | 19 700 000 | 3 481 200 | 47 700 | 2.06 | 41 400 | 2.13 |
| Suomi — Finland | 34.36 | » | 3.58 | 25 263 500 | 73.5 | 7.22 | 20 210 800 | 4 699 000 | 44 400 | 1.77 | 46 700 | 1.85 |
| | 3) 982.61 | | 487.72 | 276 428 341 | 28.1 | 0.57 | 182 923 209 | 93 243 365 | 470 743 | 1.71 | 474 475 | 1.74 |

1) Turkin Euroopan puoleinen osa on n. 2.4 milj. ha, joten Euroopan koko maa-ala on n. 985 milj. ha.

Vertailun vuoksi esitetään myöskin ZON & SPARHAWKIN sekä FRASER STORYN tilastot, nekin taulukkojen muodossa.

Tilastot on säilytetty alkuperäisessä muodossa, luvut on vain muunnettu metrimitoiksi ja hiukan pyöristetty. Näin on ZON & SPARHAWKIN tilastoon jäänyt mm. sekametsät ja STORYN tilastoon on otettu kunkin maan vientiä, tuontia ja omaa kulutusta koskevat numerot, vaikkakaan näillä tiedoilla ei ole vertauskohtia taulukossa 91.

Taulukko 92. Yhdistelmä ZON & SPARHAWKIN laatimasta Euroopan metsätilastosta.

Table 92. Forests in Europe, by ZON & SPARHAWK.

(Luvut muunnettu metrimitoiksi ja hiukan pyöristetty.)

| Maa Country | Koko metsäalaa, 1 000 ha Total forest area, 1 000 hectares | % maan- alasta Ratio to total land area, per cent | Havumetsiä Conifers | | Lehtimetsiä Hardwoods | | Sekametsiä Mixed forests | | Metsien kasvu, 1 000 m ³ Growth, 1 000 cbm. | Hakkauttamatt, 1 000 m ³ Cut, 1 000 cbm. |
|---|---|--|------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|--|---|
| | | | ha- hectares | % per cent | ha- hectares | % per cent | ha- hectares | % per cent | | |
| Kreikka — Greece | 1 799 | 15.0 | 1 169 | 65.0 | 630 | 35.0 | — | — | 2 548 | 3 438 |
| Italia — Italy | 5 767 | 18.1 | 236 | 4.1 | 5 133 | 89.0 | 398 | 6.9 | 11 700 | 13 053 |
| Espanja — Spain | 6 833 | 13.9 | 1 312 | 19.2 | 5 296 | 77.5 | 225 | 3.3 | 3 400 | 4 530 |
| Portugali — Portugal .. | 2 023 | 22.0 | 970 | 48.0 | 1 053 | 52.0 | — | — | 2 830 | 2 830 |
| Englanti ja Irlanti — England and Ireland .. | 1 342 | 4.3 | 335 | 25.0 | 537 | 40.0 | 470 | 35.0 | 1 344 | 1 274 |
| Tanska — Denmark | 353 | 8.2 | 176 | 49.9 | 167 | 44.4 | 20 | 5.7 | 1 132 | 1 000 |
| Alankomaat — Nether- lands | 261 | 8.0 | 131 | 51.1 | 130 | 48.9 | — | — | 907 | 907 |
| Belgia — Belgium | 535 | 18.2 | 155 | 28.9 | 380 | 71.1 | — | — | 2 145 | 2 355 |
| Ranska — France | 9 882 | 18.4 | 1 976 | 20.0 | 7 906 | 80.0 | — | — | 25 200 | 25 200 |
| Elsass-Lothringen — Alsace-Lorraine | 440 | 30.3 | 146 | 33.3 | 294 | 66.7 | — | — | 2 000 | 2 000 |
| Saksa — Germany | 12 509 | 23.8 | 8 380 | 67.0 | 4 129 | 33.0 | — | — | 43 746 | 33 200 |
| Luksemburg — Luxem- burg | 80 | 30.9 | 10 | 12.5 | 70 | 87.5 | — | — | 170 | 170 |
| Sveitsi — Switzerland .. | 939 | 22.7 | 657 | 70.0 | 282 | 30.0 | — | — | 2 290 | 2 290 |
| Itävalta — Austria | 3 075 | 37.7 | 1 845 | 60.0 | 615 | 20.0 | 615 | 20.0 | 7 503 | 7 503 |
| Unkari — Hungary | 1 274 | 14.0 | 64 | 5.0 | 1 210 | 95.0 | — | — | 3 567 | 2 676 |
| Tšekkoslovakia — Czechoslovakia | 5 000 | 34.3 | 2 700 | 54.1 | 2 000 | 39.8 | 300 | 6.1 | 15 000 | 15 000 |
| Jugoslavia — Jugosla- via | 6 984 | 25.2 | 1 745 | 25.0 | 5 239 | 75.0 | — | — | 19 537 | 22 190 |
| Bulgaria — Bulgaria ... | 3 041 | 28.0 | 1 014 | 33.3 | 2 027 | 66.7 | — | — | 3 171 | 1 930 |
| Romania — Rumania ... | 8 805 | 27.8 | 2 527 | 28.7 | 5 608 | 63.7 | 670 | 7.6 | 10 476 | 8 522 |
| Puola — Poland | 8 855 | 22.8 | 4 162 | 47.0 | 2 393 | 27.0 | 2 300 | 26.0 | 22 015 | 18 900 |
| Liettua — Lithuania ... | 1 807 | 19.1 | 1 265 | 70.0 | 542 | 30.0 | — | — | 4 426 | 5 266 |
| Latvia — Latvia | 1 230 | 19.4 | 800 | 65.0 | 430 | 35.0 | — | — | 3 012 | 3 540 |
| Viro — Esthonia | 795 | 13.3 | 515 | 65.0 | 280 | 35.0 | — | — | 1 950 | 3 470 |
| Venäjä — Russia | 178 055 | 38.7 | 156 688 | 88.0 | 21 367 | 12.0 | — | — | 370 000 | 200 000 |
| Eur. Kaukaasia — Eur. Caucasus | 2 215 | 10.0 | 487 | 22.0 | 1 728 | 78.0 | — | — | 1) 7 078 | 1) 7 078 |
| Norja — Norway | 6 895 | 21.4 | 4 765 | 75.0 | 2 130 | 25.0 | — | — | 9 072 | 12 232 |
| Ruotsi — Sweden | 22 482 | 54.8 | 19 670 | 87.5 | 2 812 | 12.5 | — | — | 37 150 | 44 300 |
| Suomi — Finland | 19 995 | 60.0 | 17 495 | 87.5 | 2 500 | 12.5 | — | — | 35 167 | 37 281 |
| | 313 271 | 31.1 | 231 395 | 74.0 | 76 888 | 24.4 | 4 998 | 1.6 | 648 536 | 482 135 |

1) Koko Kaukaasia. — Whole Caucasus.

Kuten havaitaan, eroavat tiedot jo metsäaloistakin melkoisesti toisistaan. Eroavaisuudet johtuvat suurimmaksi osaksi Venäjän laajasta metsäalasta. Esillä olevassa tutkimuksessa se on saatu 142 milj. ha:ksi, ZON & SPARHAWKIN teoksessa 178 milj. ha:ksi ja FRASER STORYN laskelmassa 194 milj. ha:ksi. Jos nämä alat vähennetään Euroopan koko metsäalasta, saadaan muun Euroopan metsäaloiksi eri tutkimuksissa samassa järjestyksessä luetellen 134, 135 ja 124 milj. ha, joten siis viimeksimainittua tapausta lukuunottamatta päästään tässä suhteessa varsin yhtäläisiin tuloksiin. Myöskin havumetsien alat, Venäjää lukuunottamatta, ovat eri tilastoissa verraten samanlaiset. Ne vaihtelevat vain 75 ja 81 milj. ha:n välillä.

Voi näin ollen näyttää turhalta, että uutta tilastoa on laadittu, kun lopputulokset kuitenkin suurin piirtein ovat samat kuin entisissäkin ja vielä uuteen tilastoonkin on täytynyt ottaa paljon epävarmoja tekijöitä. Mutta vaikka lopputulokset ovatkin suunnilleen samat, ilmenee tilastoissa yksityisiin maihin nähden huomattavia eroavaisuuksia. Sen jälkeen kuin ZON & SPARHAWKIN ja FRASER STORYN tilastot on laadittu, on ilmestynyt paljon uusia, entistä pätevämpiä tietoja, joten monen epävarman luvun tilalle on voitu saada verraten luotettavia ja näin ollen tämä uusi tilasto on entisiä huomattavasti täsmällisempi.

Tiedot Euroopan metsien kasvusta eroavat eri tilastoissa suuresti. Esillä olevassa tutkimuksessa se on saatu n. 471 milj. m³:ksi, ZON & SPARHAWKIN mukaan se on n. 648 milj. m³, FRASER STORYN laskelmissa taas on otettu huomioon ainoastaan käyttökelpoisten havumetsien kasvu. Pääasiallisena eron aiheuttajana on tässäkin tapauksessa Venäjä. ZON & SPARHAWKIN mukaan Venäjän metsien kasvu on 370 milj. m³, siis hiukan yli 2 m³ ha:lla. Kun ottaa huomioon, että suurin osa metsiä on pohjoisessa, verraten laajat alat jopa napapiirin pohjoispuolella, ja metsät joko hoitamattomia, järjestelmättömien hakkuitten jälkeen nousseita tai aivan koskemattomia aarniometsiä, voi ilman muutakin päätellä, että noin suuri kasvu on mahdottomuus. Suurella osalla pohjoisen alueen metsiä kasvua saisi tuskin järkiperaisillä hoitotoimenpiteilläkään kohoamaan keskimäärin 2 m³:iin ha:lla, ei ainakaan niin laajalla alueella, 178 milj. ha:lla, johon ilmeisesti on ollut laskettava mukaan paljon aivan kehnokasvuksiakin alueita. — Useissa muissa maissa metsien kasvu on otettu taas liian pieneksi, niinpä esim. Ruotsissa se on arvioitu 10 milj. m³ ja Suomessa 9 milj. m³ liian pieneksi.

Tiedot hakkausmääristä ovat varsin epävarmoja, kuten jo aiemmin on huomautettu. Sekä esillä olevassa tutkielmassa että ZON & SPARHAWKIN julkaisussa ne kuitenkin käyvät koko Eurooppaan nähden

Taulukko 93. FRASER STORYN laatima

Table 93. *Forests in Europe*

(Luvut muunnettu metrimetri-

| Maa Country | Metsäalat — | | | |
|---|---------------------------|---------------|--|--|
| | Yhteensä — Total | | | |
| | ha — hectares 1 000 | per cent % | asukasla kohen, ha — Per head of popula- tion, hectares | Lehtimetsin, 1 000 ha Hardwoods, 1 000 hectares |
| Pohjois-Venäjä — <i>North-Russia</i> | 113 308 | 57.3 | 9.8 | 28 327 |
| Suomi — <i>Finland</i> | 21 650 | 65.0 | 6.7 | 5 463 |
| Norja — <i>Norway</i> | 7 082 | 22.9 | 2.9 | 1 821 |
| Ruotsi — <i>Sweden</i> | 23 471 | 57.2 | 4.2 | 2 023 |
| Yht. Pohj. Eurooppa — Total Northern Europe | 165 511 | 54.6 | 7.2 | 37 634 |
| Keski-Venäjä — <i>Central-Russia</i> | 76 887 | 36.2 | 0.9 | 27 113 |
| Itävalta — <i>Austria</i> | 12 302 | 41.0 | 0.4 | 5 220 |
| Unkari — <i>Hungary</i> | 9 105 | 28.0 | 0.4 | 7 082 |
| Saksa — <i>Germany</i> | 14 163 | 26.2 | 0.2 | 3 844 |
| Romania — <i>Rumania</i> | 2 428 | 18.5 | 0.3 | 1 120 |
| Sveitsi — <i>Switzerland</i> | 939 | 23.5 | 0.2 | 138 |
| Yht. Keski-Eurooppa — Total Central Europe | 115 824 | 33.4 | 0.5 | 44 517 |
| Belgia — <i>Belgium</i> | 534 | 18.1 | 0.1 | 365 |
| Tanska — <i>Denmark</i> | 321 | 8.2 | 0.1 | 171 |
| Ranska — <i>France</i> | 9 914 | 18.5 | 0.3 | 7 891 |
| Hollanti — <i>Netherlands</i> | 243 | 7.4 | 0.0 | 150 |
| Luksemburg — <i>Luxemburg</i> | 81 | 31.3 | 0.3 | 53 |
| Englanti ja Irlanti — <i>England and Ireland</i> .. | 1 341 | 4.3 | 0.0 | 757 |
| Yht. Länsi-Eurooppa — Total Western Europe | 12 434 | 13.1 | 0.13 | 9 387 |
| Etelä-Venäjä — <i>South-Russia</i> | 4 047 | 4.8 | 0.1 | 3 642 |
| Bulgaria — <i>Bulgaria</i> | 3 035 | 31.5 | 0.6 | 1 012 |
| Kreikka — <i>Greece</i> | 959 | 14.9 | 0.4 | 336 |
| Italia — <i>Italy</i> | 5 058 | 17.7 | 0.1 | 4 572 |
| Montenegro — <i>Montenegro</i> | 289 | 32.0 | 1.3 | 147 |
| Portugali — <i>Portugal</i> | 1 821 | 20.5 | 0.3 | 1 048 |
| Serbia — <i>Serbia</i> | 1 538 | 32.0 | 0.5 | 930 |
| Espanja — <i>Spain</i> | 4 856 | 9.8 | 0.2 | 2 428 |
| Turkki — <i>Turkey</i> | 3 237 | 19.2 | 0.5 | 1 617 |
| Yht. Etelä-Eurooppa — Total Southern Europe | 24 840 | 11.9 | 0.24 | 15 732 |
| Koko Eurooppa — Total Europe | 318 609 | 33.4 | 0.7 | 107 270 |

jotenkin tarkoin yksin. Edellisessä on saatu n. 4 milj. m³:n vajuus kasvun ja hakkausmäärän välille, jälkimmäinen julkaisu taas osoittaa n. 166 milj. m³:n ylijäämän, mikä johtuu ilmeisesti virheellisistä Venäjän metsien kasvua koskevista luvuista.

Tässä yhteydessä on kuitenkin vielä huomattava, että esillä olevassa tutkimuksessa on Euroopan metsätilastossa yleensä otettu huomioon vain metsien varsinaiset hakkausmäärät, luonnon tuhojen aiheuttamat poistot siis eivät sisälly laskelmiin. Vaikkakin useissa,

tilasto Euroopan metsävaroista v. 1913.

1913, by FRASER STORY.

toiksi ja hiukan pyöristetty.)

| Forest areas | | | | Havupuuvarestat Timber stand, conifers | | Käyttökelpoisten havu- metsien—Annual increment of merchantable softwoods | | | | Havupuun kulutus Consumption of soft- woods | | |
|---|---|---|---|--|---|---|--|---|--|--|--|--|
| Havumetsiä — Conifers | | | | Käyttökelpoi- sissa metsissä, 1 000 m ² — In profitable for- ests, 1 000 chm. | Käyttökelpoi- sissa metsissä, 1 000 m ² — In un- profitable forests, 1 000 chm. | Koko brutto- kasvu, 1 000 m ³ Gross increment, 1 000 chm. | Koko netto- kasvu, 1 000 m ³ Net increment, 1 000 chm. | Inononvaurioiden kasvu, 1 000 m ³ — Loss by fire, insects etc., 1 000 chm. | Koko netto- kasvu, 1 000 m ³ Net increment, 1 000 chm. | Omaassa maassa, 1 000 m ² Home utiliza- tion, 1 000 chm. | Vienti, 1 000 m ³ Exports, 1 000 chm. | Tuonti, 1 000 m ³ Imports, 1 000 chm. |
| Yhteensä, 1 000 ha Total, 1 000 hectares | Käyttökelpoi- sissa, 1 000 ha Profitable, 1 000 hectares | Käyttökelpoi- tomia, 1 000 ha Unprofitable, 1 000 hectares | Käyttökelpoi- sissa, 1 000 m ² Profitable for- ests, 1 000 chm. | | | | | | | | | |
| 84 981 | 8 500 | 76 481 | 356 750 | 2 140 000 | 7 135 | 1 445 | 5 690 | 19 700 | 10 000 | 924 | | |
| 16 187 | 10 926 | 5 261 | 538 000 | 147 200 | 20 640 | 2 064 | 18 576 | 5 520 | 7 590 | — | | |
| 5 261 | 4 047 | 1 214 | 170 000 | 25 500 | 5 946 | 595 | 5 351 | 4 160 | 1 000 | 570 | | |
| 21 448 | 20 234 | 1 214 | 1 230 000 | 25 500 | 31 140 | 3 114 | 28 026 | 9 570 | 6 427 | 400 | | |
| 127 877 | 43 707 | 84 170 | 2 294 750 | 2 338 200 | 64 861 | 7 218 | 57 643 | 38 950 | 25 017 | 1 894 | | |
| 49 774 | 16 590 | 33 184 | 1 160 000 | 1 393 000 | 23 210 | 4 645 | 18 565 | 60 660 | — | — | | |
| 7 082 | 6 700 | 382 | 1 165 000 | 13 300 | 23 250 | 2 200 | 21 050 | 20 500 | 5 100 | 500 | | |
| 2 023 | 1 823 | 200 | 283 000 | 7 078 | 7 000 | 700 | 6 300 | 15 000 | 8 000 | 10 000 | | |
| 10 319 | 10 056 | 263 | 1 395 000 | 2 750 | 35 460 | 1 785 | 33 675 | 37 920 | 234 | 138 | | |
| 1 308 | 243 | 1 065 | 39 000 | 20 200 | 850 | 85 | 765 | 4 580 | 56 | 351 | | |
| 801 | 567 | 234 | 83 250 | 1 900 | 1 785 | 179 | 1 606 | 2 415 | — | — | | |
| 71 307 | 35 979 | 35 328 | 4 125 250 | 1 438 228 | 91 555 | 9 594 | 81 961 | 141 075 | 13 390 | 10 989 | | |
| 169 | 161 | 8 | 22 480 | 238 | 507 | 51 | 456 | 2 163 | 14 | 568 | | |
| 150 | 148 | 2 | 28 000 | 3 | 623 | 62 | 561 | 802 | 1 | 1 000 | | |
| 2 023 | 1 923 | 100 | 337 000 | 1 415 | 5 910 | 590 | 5 320 | 13 480 | 1 542 | 2 335 | | |
| 93 | 92 | 1 | 10 000 | 28 | 320 | 32 | 288 | 1 760 | 26 | 1 726 | | |
| 28 | 27 | 1 | 3 790 | 34 | 85 | 9 | 76 | 75 | 2 | 81 | | |
| 584 | 555 | 29 | 47 170 | 820 | 891 | 90 | 801 | 13 395 | 12 | 10 700 | | |
| 3 047 | 2 906 | 141 | 448 440 | 2 528 | 8 336 | 834 | 7 502 | 31 675 | 1 597 | 16 410 | | |
| 405 | 202 | 203 | 14 150 | 5 660 | 283 | 28 | 255 | 8 692 | — | — | | |
| 2 023 | 405 | 1 618 | 42 470 | 84 950 | 1 000 | 100 | 900 | 1 385 | — | 72 | | |
| 623 | 283 | 340 | 25 500 | 9 500 | 566 | 56 | 510 | 521 | — | 100 | | |
| 486 | 364 | 122 | 35 670 | 2 550 | 765 | 76 | 689 | 7 000 | 50 | 1 680 | | |
| 142 | 40 | 102 | 4 247 | 4 247 | 85 | 9 | 76 | 45 | 5 | 4 | | |
| 773 | 202 | 571 | 7 070 | 8 000 | 212 | 21 | 191 | 1 100 | 526 | 69 | | |
| 608 | 202 | 406 | 21 230 | 17 000 | 424 | 42 | 382 | 825 | 24 | 20 | | |
| 2 428 | 1 214 | 1 214 | 18 680 | 8 495 | 1 275 | 64 | 1 211 | 4 030 | 33 | 142 | | |
| 1 620 | 405 | 1 215 | 28 300 | 17 000 | 623 | 62 | 561 | 1 370 | 65 | 257 | | |
| 9 108 | 3 317 | 5 791 | 197 317 | 157 402 | 5 233 | 458 | 4 775 | 24 968 | 703 | 2 344 | | |
| 211 339 | 85 909 | 125 430 | 7 065 757 | 3 936 368 | 169 985 | 18 104 | 151 881 | 236 668 | 40 707 | 31 637 | | |

varsinkin Keski- ja Länsi-Euroopan maissa metsien käyttö on siksi voimaperäistä, että näitä poistoja ei sanottavassa määrin esiinny — kulojen, sienitautien, hyönteisten ja itseharvenemisen johdosta kuolleet puut otetaan talteen, joten ne sisältyvät hakkausmääriin — on Keski-Euroopan vuoristoseuduissa sekä Pohjois- ja Itä-Euroopassa vielä laajoja metsäalueita, joissa luonnon tuhot ovat melkoiset. Ruotsissa esim. nämä tuhot on arvioitu 8 milj. m³:ksi, Venäjän metsissä ne voitaneen otaksua suunnilleen metsien koko kasvun ja käyttö-

kelpoisten metsien kasvun erotuksen suuruisiksi eli n. 73 milj. m³:ksi, Suomessa ja Norjassa niitä ei ole arvioitu, mutta varmaan ne sielläkin ovat melkoiset, samoin Puolassa, Tšekkoslovakiassa ja Balkanin maissa. Jos nämä luonnon tuhotkin otettaisiin huomioon, tultaisiin siihen tulokseen, että Euroopan metsien koko kulutus on sangen huomattavasti kasvua suurempi, mahdollisesti lähes 100 milj. m³, edellyttäen että Venäjän metsiä koskevat numerot pitävät suunnilleen paikkansa.

Vaikkapa asianlaita olisi näinkin, ei kuitenkaan vielä näiden numeroiden perusteella voida varmuudella sanoa, kuinka suuri on Euroopan metsien »liika»-hakkkaus. Mikäli hakkaukset toimitetaan ennen koskemattomissa vanhoissa metsissä, ei kasvun määrää huomattavastikin ylittäviä hakkauksia silti voida pitää liikahakkauksina. Oikein ja oikeilla paikoilla toimitettuina ei Euroopan metsien nykyisiä hakkausmääriä järkipärisen metsänkäytön kannaltakaan katsottuina voitaisi pitää liiallisina, mutta sellaisina kuin ne vielä useissa paikoin toimitetaan, voitaneen sanoa, että Euroopan metsiä kulutetaan nykyään melkoisessa määrin liikaa. Kun Euroopassa kuitenkin ollaan järjestetyssä ja järkipärisessä metsäin käytössä pitemmällä kuin missään muussa maanosassa, osoittaa tämä, miten alkuasteella tässä suhteessa toistaiseksi kaikkialla ollaan.

Eri maiden metsäolojen vertailua.

Yksityisiä maita lähemmin tarkastettaessa huomataan, että useat metsätaloudessa edistyneet maat sentään ovat päässeet jo niin pitkälle, että kasvu korvaa hakkauksen. Tällaisista maista voidaan mainita Tanska, Saksa, Ranska, Belgia, Hollanti ja Sveitsi. Mutta näissäkin metsien kasvu keskimäärin ha: a kohden on useassa tapauksessa vielä kaukana ylimmästä mahdollisuusrajasta. Ainoastaan Tanskassa on ilmeisesti päästy jo niin korkeaan kasvuun (keskimäärin 4.9 m³ ha:lla), että sen ylittäminen sikäläisellä maaperällä lienee vaikeata. Myöskin Belgiassa (keskim. 3.8 m³ ha) kasvu on nähtävästi jo lähellä ylintä mahdollisuusrajaansa. Saksassa metsänhoito on yleensä korkealla tasolla, mutta etenkin pienissä yksityismetsissä olisi vielä paljon parantamisen varaa. Ranskassa ja Hollannissa taas vielä verraten yleiset vesametsät alentavat keskimääräistä kasvua.

Kaikissa yllämainituissa maissa väestötiheys on siksi suuri ja taloudellinen elämä niin kehittynyt, että yksikään niistä ei voi tyydyttää puuntarvettaan omien metsiensä tuotolla, vaikkapa se saataisiin aivan huippuunsakin kohotetuksi. Metsälle valloitettavia uusia alueita ei myöskään enää ole huomattavassa määrässä; laajeneva

viljelys kumoaa mahdollisesti vielä metsitettävät aukioalat, joten metsäala suurin piirtein on saavuttanut tasapainotilansa. Nämä maat pysyvät siis edelleen puutavaran tuontimaina.

Entisen Itävalta-Unkarin metsät olivat aikoinaan hyvin hoidetut, mutta jaossa huomattavin osa niistä joutui sellaisten kansallisuuksien haltuun, jotka eivät vielä ole järkiperaisestä metsätaloudesta selvillä, ja sitä paitsi näiden perijäin rahapula on pakottanut ne huomattavaan metsänhaaskaukseen ja metsänhoidon laiminlyöntiin.

Nykyinen Unkari on Euroopan vähämetsäisimpiä maita, ja kun sillä ei ole varsin suuria mahdollisuuksia lisätä metsäalaansa, niin sen on turvauduttava puutavaran tuontiin. Nykyisessä Itävallassa metsien ala ja niiden kasvu asukasta kohden on siksi suuri, että puuta pitäisi riittää ulkomaille vietäväksikin melkoiset määrät, mutta metsät sijaitsevat yleensä niin vaikeapääsyisillä vuoristoseuduilla, että puun markkinoille saanti on vaikeata. Sitä paitsi metsät ovat suurelta osalta suojametsiä, joissa puun tuotto ei ole päätarkoituksena. Kuitenkin, etenkin kuljetusneuvoja parantamalla, Itävalta voi hyvin tyydyttää omat puuntarpeensa, jääpä vielä ylijäämää ulkomaillekin vietäväksi. Tšekkoslovakian metsien ala ja kasvu asukasta kohden on taas jotenkin tarkalleen sen suuruisen, mikä Keski-Euroopan maissa katsotaan tarpeelliseksi oman maan puuntarpeen tyydyttämiseen. Näin ollen Tšekkoslovakia ei tarvitse puuta muualta, mutta ei se myöskään kyenne sitä ulkomaille viemään. Sitä vastoin Jugoslavian metsien ala ja kasvu asukasta kohden on niin suuri, että etenkin metsätalouden kehittyttyä sen nykyisin verraten alhaiselta tasolta tämä maa kykenee viemään puuta muihin maihin huomattavat määrät. Vaikka Bulgaria vielä toistaiseksi on ollut puutavaran tuontimaa, ovat sen metsävarat kuitenkin siksi runsaat, että metsien hoitoa ja kuljetusoloja parantamalla sillekin voi jäädä puuta yli oman tarpeen. Romanian metsävarat sitä vastoin eivät säännöllisissä oloissa, etenkin kun maan taloudellinen ja henkinen kehitys pääsee nousemaan, jätä sanottavia puutavaran ylijäämiä.

Etelä-Euroopan maat ovat kaikki sangen vähämetsäisiä ja tuovat huomattavan osan tarvitsemastaan puutavarasta muualta. Järkiperaisilla metsänhoitotoimenpiteillä tätä asiantilaa voisi kuitenkin paljon parantaa. Nykyisten metsien perin huono tuotto voitaisiin kohottaa moninkertaiseksi; kaikissa näissä maissa on lisäksi sangen laajoja pilalle raikattuja absoluuttisia metsämaita, joita metsittämällä nykyistä metsäalaa voitaisiin huomattavasti lisätä. Niinpä Espanjassa nykyinen n. 5 milj. ha:n suuruinen metsäala voitai-

siin kohottaa ehkä 4- tai 5-kertaiseksi. Samoin Kreikassa olisi suuria mahdollisuuksia metsäalan lisäämiseen. Jos Etelä-Euroopan maat käyttäisivät hyväkseen kaikki metsänkasvatusmahdollisuutensa, niin ainakin Espanja, Kreikka ja Portugali kykenisivät todennäköisesti tulemaan toimeen omalla puullaan suurimmalta osalta ja Italiakin voisi paljon pienentää puutavaran tuontiaan.

Myöskin Englannin ja Irlannin metsäalaa voidaan kyllä melkoisesti lisätä ja metsien tuottokykyä huomattavasti parantaa, mutta suuren väestötiheyden takia puun kulutusta voidaan siinäkin tapauksessa omien metsien tuotolla tyydyttää vain aivan mitättömässä määrässä.

Itämeren maissa ja Puolassa on kyllä verraten laajat metsäalat, mutta väestö on siksi runsaslukuinen, että metsäala asukasta kohden lähentelee, etenkin Puolassa ja Liettuassa, sitä minimiä, mikä katsotaan tarpeelliseksi, jotta maa voisi tulla toimeen omien metsien puuntuotolla. Kun metsien hoito sitä paitsi on vielä melkoisen alkeellisella kannalla, on metsien kasvu yllä mainitussa kahdessa maassa alle keski-eurooppalaisen toimeentulominimin, joten viimeaikaista puutavaran vientiylijäämää ei voitane ajan pitkään pitää yllä metsäpääomaa vähentämättä. Latvian ja Viron metsävarat sen sijaan jättävät melkoisen ylijäämän yli oman maan tarpeen.

Länsi- ja Keski-Euroopan tärkeimpinä puutavaran hankkijoina ovat esiintyneet Pohjois-Euroopan maat, Norja, Ruotsi ja Suomi. Näissä maissa on sekä absoluuttisesti että myöskin asukasta kohden sangen runsaat metsävarat, ja metsien kasvu on niin suuri, että vaikka kylmän ilmanalan ja totuttujen tapojen johdosta oma kulutus asukasta kohden onkin paljon suurempi kuin muissa Euroopan maissa, puuta riittää kuitenkin jatkuvasti muihinkin maihin vietäväksi. Kun sitä paitsi havumetsät ovat luonnostaan vallitsevia ja muutkin luontaiset edellytykset metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden harjoittamiselle ovat hyvät, ja kun toiselta puolen muita luontaisia rikkauksia ja etuisuuksia on niukemmin kuin yleensä muissa Euroopan maissa, on metsätalous ja siihen perustuva teollisuustoiminta päässyt näissä maissa sangen tärkeään asemaan. Tästä on tosin johtunut, että metsiä näissä maissa on hakattu ilmeisesti liiankin kovakouraisesti, mutta kun taloudellinen riippuvaisuus metsistä on viime aikoina saanut aikaan sen, että on ryhdytty ponteviin metsänhoito-toimenpiteisiin, joten metsien jatkuva tuotto alkaa olla turvattu, on hyvin todennäköistä, että näiden maiden valta-asema puutavaran hankkijoina säilyy edelleenkin.

Suurin ja samalla epävarmin tekijä Euroopan metsä- ja puutavaratilannetta arvosteltaessa on Venäjä. Sen metsäala on n.

puolet koko Euroopan metsäalasta, ja myöskin asukasta kohden siellä on metsää sängen runsaasti. Monet seikat pienentävät kuitenkin sitä merkitystä, mikä Venäjän metsillä muuten niiden absoluuttisen ja suhteellisen runsauden johdosta olisi, ainakin säännöllisissä oloissa. Suurin osa metsistä sijaitsee kaukana pohjoisessa, laajoissa asumattomissa erämaissa, joissa ei ole riittävästi metsätyöväkeä eikä kulku-
neuvoja juuri nimeksikään. Metsäalueen läpi kulkevat joetkin virtaavat suurimmaksi osaksi Pohjoiseen jäämereen, siis pois päin kulutuskeskuksista. Suuri osa tuosta näköjään suunnattomasta metsäalasta onkin ainakin vielä toistaiseksi taloudellisesti käyttökelvotonta.

Venäjän metsien kasvu on sitä paitsi niiden pohjoisen aseman ja yleensä aivan hoitamattoman tilan johdosta siksi pieni, että jos kotimainen puun tarve, joka on arvioitava keski-eurooppalaista (n. 1 m³ asukasta kohden vuodessa) hyvän joukon suuremmaksi, ainakin 1.5 m³:ksi, tyydytettäisiin täydelleen, ei sanottavaa ylijäämää jäisi muualle vietäväksi.

Venäjän viimeaikainen esiintyminen puutavara-, etenkin sahatavaramarkkinoilla on kyllä antanut aihetta siihen uskoon, että se olisi yksinvaltiass markkinoilla ja venäläisten taloussuunnitelmissa esiintyvät, vuosi vuodelta suurenevat puutavaramäärät uskottelevat, että sieltä voi saada puuta melkein pä rajattomasti.

Puutavaramarkkinoita ei ole kuitenkaan järkyttänyt niin paljon Venäjän hankkimien tavarain määrä kuin niiden alhainen hinta. Venäjän laivaaman sahatavaran määrä ei ole vielä kohonnut edes niin suureksi kuin se oli ennen sotaa Venäjän nykyiseltä alueelta. Sitä paitsi sekin määrä on voitu myydä suureksi osaksi ainoastaan kotimaisen tarpeen tyydytyksen kustannuksella, ja sen hankkiminen käy vuosi vuodelta yhä vaikeammaksi, koska metsät niiltä alueilta, joissa menekki suhteet ovat hyvät, kaikesta päättäen on haaskattu jo melkoisessa määrässä, ja vastedes siis kuljetusmatkat yhä pitenevät.

Ainoastaan Venäjän metsien kasvua ja puun kotimaista tarvetta vertailemalla sekä ottamalla huomioon metsien epäedullisen aseman tulisi siihen tulokseen, että puutavaran vientimahdollisuudet Venäjältä ovat verraten vähäiset. On kuitenkin huomattava, että useimmiten metsien kasvua ei oteta hakkauksien mittapuuksi, vaan metsiä hakataan niin paljon kuin puuta saadaan niistä ulos ja sillä on menekkiä. Yleensä metsien kasvu on siksi pieni puuvarastoon verrattuna, että kasvua suurestikin ylittäviä hakkuita voidaan harjoittaa hyvin kauan, ennenkuin puuvarastot kokonaan loppuvat. Kun venäläisten sitä paitsi ei tarvitse laskea mitään kantohintaa puille, useissa tapauksissa ei työpalkkojakaan, ja kun heidän sen lisäksi nykyisin on suoranainen pakko myydä puutavaraa melkein pä

mihin hintaan hyvänsä ulkomaista valuuttaa saadakseen, samalla kuin kotimainen tarve jätetään suurelta osalta tyydyttämättä, voivat he näiden olosuhteiden vallitessa ja entisiä metsäpääomiaan hävittämällä olla pahoja kilpailijoita ja hintain polkijoita puutavaramarkkinoilla vielä pitkät ajat.

Keski- ja Länsi-Euroopan kehittyneissä metsätalouksissa metsien tuottoa ei hoitotoimenpiteilläkään voida kovin suuresti lisätä, eivätkä ne myöskään säännöllisissä oloissa käyne metsäpääomiaan hävittämään, joten ne pysyvät yhä edelleen puun ja puutavaroiden tuojina, ja niiden tuonti kasvaa sitä mukaa kuin kulutuskkin suurenee. — Etelä-Euroopassa taas, jossa metsätalouden kehittämiseksi on vielä sängen suuret, joskin verraten vaikeasti toteutettavat mahdollisuudet, ei metsänhoidossa ja aukioalojen metsittämisessä ole päästy vielä kunnolla alkuunkaan, joten niiden omien metsien tuoton paranemista ei vielä pitkään aikoihin voida odottaa. Toiselta puolen juuri näiden talouselämän kehityksessä takapajulle jääneiden maiden puun kulutus varmaankin kasvaa suuresti viime aikoina alkaneen ripeän kehityksen mukana, joten on hyvin todennäköistä, että niiden puutavaran tuonti kasvaa nykyisestään, etenkin kun näillä mailla ei ole jäljellä varsin huomattavia entisiä metsävarastoja, joihin voisi turvautua.

Jos edellä esitetyn valossa tarkastellaan Euroopan puutavara-tilannetta ja sen vastaista kehittymistä, näyttää siltä, että ainakaan nykyinen kasvu ei kykene korvaamaan kulutusta. Kasvua voidaan tosin parannetun metsänhoidon avulla lisätä ja myös nykyistä metsäalaa laajentaa aukiomaiden metsittämisen avulla, mutta näiden toimenpiteiden jäljet näkyvät vasta pitkien aikojen päästä. Näin ollen näyttäisi siltä, että nykyisen puun liikarunsauden tilalle tulisi ennen pitkää puun puute.

Tämä on kuitenkin vielä lähi vuosikymmeninä sängen vähän huultavaa. Kuten jo edellä on mainittu, metsät kestävät useinkin pitkät ajat hyvinkin suurta kasvumäärän ylittävää hakkausta. Kun useat metsärikkait maat ovat sitä paitsi sängen heikossa taloudellisessa asemassa, on todennäköistä, että niissä yhä edelleen käydään armotta käsiksi vanhoihin metsäsäästöihin, ja se jo usein havaittu ilmiö, että järkipäiseen, kestäväan metsätalouteen pyritään vasta sitten kun metsävarat alkavat ilmeisesti huveta, jatkuu yhä edelleen.

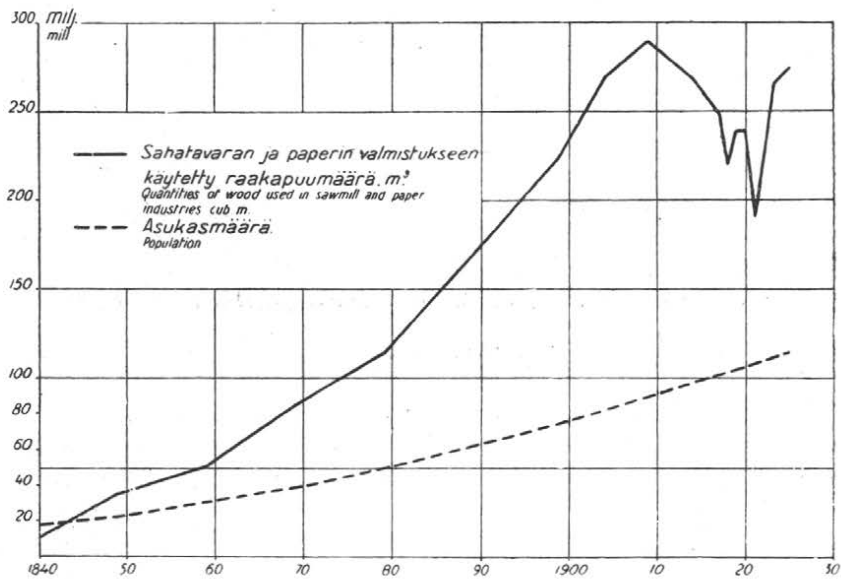
III. Yleiskatsaus koko maapallon metsätilanteeseen.

Suurissa puun ja puunjalosteiden tuontimaissa on herännyt huolekas kysymys, miten kauan maapallon metsät kykenevät tyydyttämään puun kysyntää. Valtavan laajoilla aloilla metsävaroja pelkästään »tyhjennetään», usein jopa viimeistä käyttökelpoista puuta myöten, kiinnittämättä vähintäkään huomiota jäljelle jäävän metsän kasvumahdollisuuksien edistämiseen tai uuden metsän syntymisen turvaamiseen. Järkipäraseen hoitoon joutuneiden metsien ala on häviävän vähäpätöinen osa maapallon käyttökelpoisten metsien koko alasta. Metsien puuvarastot pienenevät täten, ja myöskin metsien puuntuottokyky vähenee. Useissa maissa ihmisen hävitysten lisäksi luonnon tuhot saavat vielä aikaan suuria vaurioita. Ei näin ollen ole perusteeton se ennustus, jonka mm. Yhdysvaltain ent. presidentti COOLIDGE on lausunut, että taistelu puusta, struggle for timber, ts. kilpailu arvokkaista metsävaroista, on ennen pitkää oleva maailmantalouden keskeisiä ilmiöitä, kuten jo aiemmin kilpailu maapallon kivihiilivaroista ja öljylähteistä.

M a a i l m a n p u u n k u l u t u s. Useilla tahoilla on viime aikoina oltu sitä mieltä, että maailman puun kulutus olisi oikeastaan jo saavuttanut huippunsa. Tämä mielipide perustunee siihen seikkaan, että useilla aloilla, kuten esim. rakennusteollisuudessa, puun sijakeaineet ovat jo syrjäyttäneet puun, mistä muka olisi selvänä todistuksena maailman markkinoilla nykyään ilmenevä puutavaran liika runsaus.

Jos tarkastellaan puutavaran kulutusta muutamissa tärkeimmissä maissa, joista tietoja on pitemmältä ajanjaksolta saatavissa, huomataan, ettei se ainakaan vielä toistaiseksi osoita laskusuuntaa.

Seuraavalla sivulla olevasta piirroksesta 8 käy havainnollisesti ilmi Yhdysvalloissa kulutetun sahatavaran ja paperin valmistukseen käytetty raakapuumäärä ajanjaksona 1840—1925 sekä asukasmäärän lisääntyminen samana aikana.



Piirros 8. Sahatavaran ja paperin valmistukseen käytetty raakapuumäärä sekä asukasmäärä Yhdysvalloissa vv. 1840—1925.

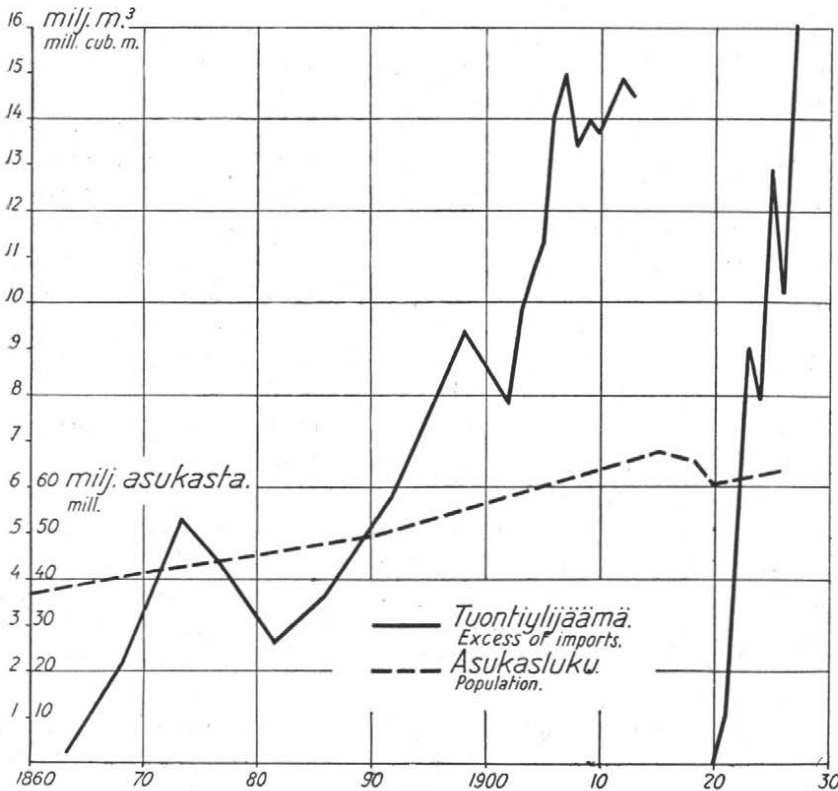
Fig. 8. Quantities of wood used in sawmill and paper industries and population in U. S. A., 1840—1925.

Kuten piirroksessa ilmenee, on puun kulutus näihin kahteen kysymyksessä olevaan tarkoitukseen kasvanut huomattavasti nopeammin kuin maan väestö aina v:een 1909. Sen jälkeen, maailmansodan aiheuttamien epäsäännöllisten olojen aikana, puun kulutus aleni varsin huomattavasti aina v:een 1921, jonka jälkeen se taas on ripeästi noussut, saavuttaen jo melkein sotaa edeltävän ajan huippumäärän.

Edellä olevassa laskelmassa on otettu huomioon ainoastaan saha- ja paperiteollisuuden raaka-ainemäärät. Vaikka ne arvopuun käytössä muodostavatkin huomattavimmat erät, eivät ne yhteensä kuitenkaan merkitse puoltakaan koko puun kulutuksesta. Huomattavin sija kulutuksessa on polttopuulla, jonka määrästä ei ole tietoja pitemmältä ajanjaksolta. Todennäköistä on, että asuntojen ja lämmityslaitteiden parantuessa ja kivihillen ja raaka-öljyn tultua asuntojen lämmityksessä yhä yleisempään käytäntöön, polttopuun käyttö ainakin asukasta kohden on vähentynyt, mutta epätietoista on, onko kokonaiskulutus silti pienentynyt. Sitäpaitsi puun käyttö ratapölkyiksi, puhelin- ja lennätinpylväiksi ym. tarkoituksiin on yhä kasvanut, joten näissä käyttömuodoissa esiintyvä lisäys voinee korvata polttopuun käytössä mahdollisesti esiintyvän vähennyksen.

Joskin näin ollen puun käyttö muutamiin tarkoituksiin on vähentynyt, on se sen sijaan toisilla aloilla, etenkin paperiteollisuudessa, kasvanut niin suuresti, ettei Yhdysvaltain puun kulutus vielä varmaankaan ole saavuttanut huippuansa. Jos nousun suunta onkin käynyt loivemmaksi, ei sen tarvitse johtua puun tarpeen pienenevästä, vaan pikemminkin siitä seikasta, että nopeasti vähenevien metsävarojen johdosta puun saanti on käynyt yhä vaikeammaksi.

Toinen tärkeä puunkuluttaja-maa on Saksa. Tämän maan puutavaran tuontiylijäämä on esitettyinä piirroksessa 9 ajanjaksolta 1860—1927.



Piirros 9. Puutavaran tuontiylijäämä (pyöreäksi puuksi laskettuna) ja asukasmäärä Saksassa vv. 1860—1927.

Fig. 9. Excess of imports of wood products (in round timber) and population in Germany, 1860—1927.

Koska Saksan omien metsien tuotto koko kysymyksessä olevana aikana ei ole suinkaan pienentynyt, vaan pikemminkin kasvanut, ei tuonnin lisäys osoita kulutuksen lisäästä vielä tarpeeksikaan jyr-

kässä muodossa. Oikean kuvan saamiseksi olisi vielä otettava huomioon maan omien metsien tuoton lisäys, mutta kun tästä ei ole saatavissa päteviä tietoja, riittänee tuontienemmyyden vaihtelukin osoittamaan puun kulutuksen kasvua.

Kuten piirros osoittaa, kasvoi Saksassa puun tuonti ennen sotaa sangen nopeasti. Sodan aikana se kyllä pysähtyi kokonaan, olipa vienti muutamana vuonna tuontia suurempikin, jolloin oma kulutus siis oli supistettava mahdollisimman pieneen. Sodan jälkeen tuonti on jälleen kasvanut niin nopeasti, että se on jo noussut suuremmaksi kuin ennen sotaa. Tämä jyrkkä nousu ei voi olla ainoastaan ohimenevää, sodan vaurioiden korjaamisesta johtuvaa, sillä tuo korjaaminen on suurimmaksi osaksi jo suoritettu, eikä tuonnissa kuitenkaan ole ilmennyt selvää laskusuuntaa. Näin ollen näyttää siltä, että puun kulutus Saksassa on yhä kasvamaan päin.

Englannin puun kulutuksesta saadaan jotenkin samanlainen kuva. Siellä omien metsien tuotto samoin kuin vientikin on verraten vähäistä, joten tuontinumerot kuvaavat jotenkin tarkalleen maan kulutusta.

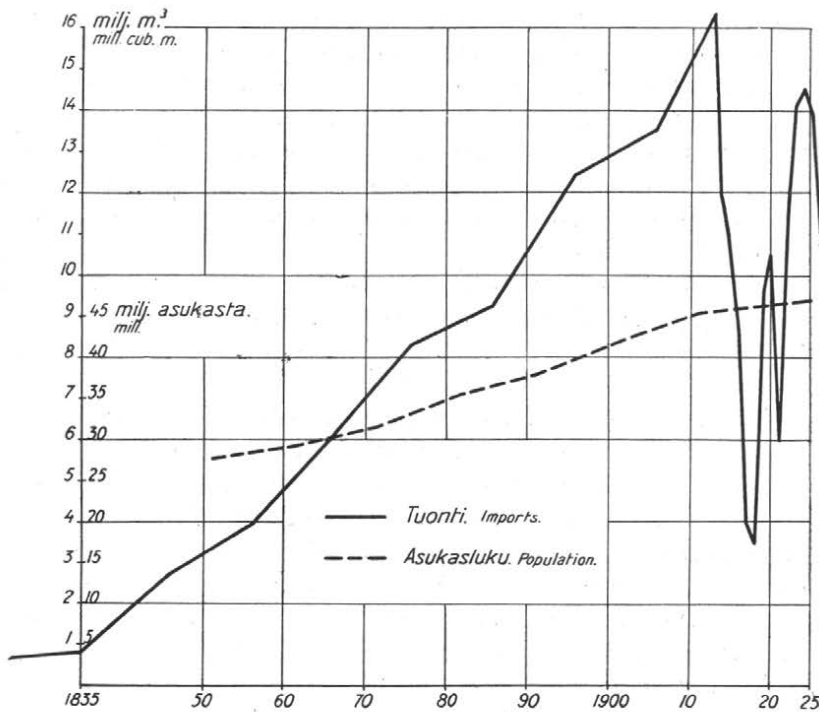
Sahatun, veistetyin ja pyöreän puun tuonti Englantiin ajanjaksona 1835—1927 käy selville piirrokselta 10; vertailun vuoksi on siihen piirretty myös väestön lisäystä osoittava murtoviiva.

Jollei oteta huomioon maailmansodan epäsäännöllisiä aikoja, niin ilmenee piirrokselta, että puun kulutuksen yleinen suunta on aivan selvästi melkoisen jyrkästi kasvava. V:een 1927 mennessä ei tosin vielä ole päästy aivan sotaa edeltävän ajan määriin, mutta jos kehitys kulkee samaan suuntaan kuin tähänkin asti, voidaan tuo määrä pian sivuuttaakin.

Tässä Englannin tuontimäärien piirroksessa ei ole ollenkaan otettu huomioon selluloosan ja paperin tuontia,¹⁾ joka on kasvanut suuresti; osa siitä tosin jälleen viedään ulos. Mutta myöskin paperiteollisuuden tuotteiden kulutus on kasvanut nopeammin kuin väestö, joten puun kulutusta osoittava viiva todellisuudessa on vielä esitettyäkin jyrkemmin nouseva.

Edellä kuvatut maat, Yhdysvallat, Saksa ja Englanti, ovat maailman tärkeimmät puunkulutuskeskukset ja samalla ne edustavat mahdollisimman monipuolisesti niitä eri lähteitä, mistä puun kulutus tyydytetään. Yhdysvallat ovat vielä enimmäkseen omilla puuvaroillaan toimentuleva maa. Saksan puuntarve tyydytetään suurelta osalta oman maan metsien tuotolla, mutta myöskin tuonti on sangen huomattava ja yhä kasvava. Englannin taas on pakko tuoda ulkomailta käytännöllisesti katsoen kaikki tarvitsemansa puu.

¹⁾ V. 1926 oli Englannin koko puun kulutus raakapuuksi laskettuna n. 30 milj. m³.



Piirros 10. Sahatun, veistetyin ja pyöreän puun tuonti Englantiin sekä maan asukasmäärä, vv. 1835—1927.

Fig. 10. Imports of sawn, hewn and round timber in England and population, in 1835—1927.

Nämä maat ovat myöskin teollisen ja kaiken muunkin taloudellisen elämän eturivin maita. Puun sijakkeiden, raudan, sementin ym., käyttö on mahdollisimman suuri, ja samalla ne ovat kaikki kivihiilimaita, joten puun käyttö polttoaineena on verraten pieni. Ja kuitenkin kaikissa näissä maissa puun kulutus on kasvanut sitä mukaa kuin teollisuustoimintakin, mikä osoittanee, että puu ei suinkaan ole menettänyt merkitystään uudenaikaisen suurteollisuuden tarve- ja raaka-aineena, vaan että pikemmin on käynyt päinvastoin.

Missään maassa puun kokonaiskulutus ei ole toistaiseksi ainakaan osoittanut laskevaa suuntaa. Muutamien puutavaralajien kulutus asukasta kohden, esim. sahatavaran kulutus Yhdysvalloissa, on tosin jonkin verran laskenut huipustaan, mutta useissa tapauksissa tämäkin lasku voi olla vain väliaikaista. Jos se jossakin tapauksessa olisikin pysyvää laatua, korvaa tämän laskun taas toisten puutavaralajien kulutuksen suuri kasvu, joten puun kulutus, ei ainoastaan absoluuttisesti, vaan myöskin asukasta kohden on yhä vain nousemassa.

Huomattavimman lisäyksen puun kulutuksessa on ehdottomasti aiheuttanut sen käyttö paperin raaka-aineena. Etenkin sanomalehti-paperin kulutus on lisääntynyt jälkeen sodan aivan suunnattomasti, samoin myös pahvin käyttö, pääasiallisesti pakkauslaatikoiksi ja rakennustarkoituksiin. Maailman huomattavin paperin kuluttaja on Yhdysvallat, ja sivulla 99 esitetty piirros paperin kulutuksesta asukasta kohden osoittaa, että kulutuksen nousu on viime aikoina käynyt yhä jyrkemmäksi. Muissa verraten uusissa maissa, kuten esim. Kanadassa, paperin kulutuksen kasvu on samansuuntainen kuin Yhdysvalloissakin; Kanadassa kulutus oli nim. v. 1810 0.5 kg asukasta kohden vuodessa, v. 1850 4.5 kg, v. 1869 11.3 kg, v. 1899 25.7 kg ja v. 1923 67.5 kg.

Myöskin vanhoissa sivistysmaissa, joissa paperi on ollut jo kauan käytännössä, sen kulutus on viime aikoina lisääntynyt huomattavasti ja paljon nopeammin kuin väestö. On nim. huomattava, että paperin pääkuluttaja ei ole suinkaan henkinen kulttuurielämä, vaan teollisuus ja liiketoiminta. Samassa määrässä kuin nämä toimintahaarat kasvavat, kasvaa myöskin paperin kulutus. Tosinhan henkisen kulttuurinkin kasvaminen lisää paperin kulutusta, mutta se ei vaikuta kuitenkaan niin suuria muutoksia.

Henkistä ja etenkin taloudellista kehitystä seuraa siis aina suuri paperin kulutuksen lisääntyminen. Siitä ovat hyvänä esimerkkinä paitsi Yhdysvaltoja ja Kanadaa, etenkin Japani ja useat Etelä-Amerikan valtiot; samoja merkkejä alkaa näkyä myöskin Kiinassa ja Intiassa. Kun nämä kansat sekä vielä muut Aasian, samoin kuin Afrikan, Etelä-Amerikan ym. asukkaat kehittyvät henkisesti ja aineellisesti länsimaisten sivistyskansojen nykyiselle tasolle, niin paperin kulutus varmaan kasvaa arvaamattomiin määriin; lisäksi eivät vielä nykyistenkään suurimpien kuluttajien kulutusmäärät näytä saavuttaneen huippuansa.

Joskin, kuten vielä jäljempänä esitetään, paperin valmistukseen viime aikoina on ruvettu käyttämään muitakin raaka-aineita kuin puuta, on tämä puun sijakkeiden käytäntöön ottaminen tapahtunut ainakin vielä toistaiseksi paljon hitaammin kuin paperin valmistuksen kasvaminen, joten tähänkin tarkoitukseen puun kulutus on kasvanut. Mutta vaikka tämän puun käyttömuodon kasvaminen seisahtuisi tai pienenisikin, voidaan puun käytön odottaa lisääntyvän vielä moniin muihin tarkoituksiin, ainakin absoluuttisesti, joskaan ei asukasta kohden. Sitä mukaa kuin väestön elintaso nousee, kasvavat myöskin vaatimukset asuntoihin nähden, ja vaikkakin uudemmissa rakennusmenetelmissä käytetään puuta suhteellisesti vähemmän kuin ennen, korvaa tästä johtuvan puun käytön vähenemisen rakennus-

toiminnan suuri kasvaminen. Sitäpaitsi viimeaikainen kehitys näyttää kulkevan siihen suuntaan, että pienet yhden perheen talot, jotka suurimmaksi osaksi rakennetaan puusta, alkavat suurissa asutuskeskuksissa yhä enemmän syrjäyttää etupäässä tiilistä, raudasta ja betonista rakennetut vuokratasarmit, joten puu, oltuaan viime aikoina jonkin verran syrjäytettynä rakennusteollisuudessa, voi tälläkin alalla päästä uudelleen vanhaan kunnia-asemaansa.¹⁾

Maapallon kivihiili- ja öljyvarastot ovat rajoitetut ja vähenevät nopeasti, joten puun käyttö polttoaineenakin voi vastaisuudessa saada nykyistä tärkeämmän merkityksen. Tähän suuntaan viittaavat mm. ne hyviin tuloksiin johtaneet kokeilut, joita on tehty puun käytöllä räjähdysmoottorien voimanlähteenä (automobiileissa, moottoriveneissä ym.). Sitäpaitsi matkat kivihiiliseuduilta ovat useihin maapallon osiin niin pitkät, että hiilien kuljetus niihin käy rahtikustannusten takia useissa tapauksissa vaikeaksi, jopa mahdottomaksikin. Sellaisilla seuduilla puu säilyttää valta-asemansa polttoaineena, ja sen kulutus kasvaa siellä väestön lisääntyessä.

Tavan takaa puu saa aivan uusia, ennen aavistamattomia käyttömuotoja. Näistä puun käyttö paperin raaka-aineena uhkaa voittaa monet muut, aiemmin tärkeät käyttötavat. On mahdotonta sanoa, mihin mittaan puun käyttö tekosilkin raaka-aineena vielä kasvaa, samoin kuin on tietymätöntä, mitä uusia samantapaisia yllätyksiä tulevaisuus vielä voi tuoda mukanaan.

Puun kulutusta eivät ole lisänneet ainoastaan sellaiset keksinnöt, jotka ovat luoneet puulle aivan uusia käyttömuotoja, vaan nekin, joiden lähin tarkoitus on ollut korvata puu jollakin käytön alalla. Näin ollen puun käyttö on Herkuleksen lohikäärmeen vertainen: kun siltä lyödään yksi pää poikki, kasvaa heti kaksi tilalle.

Puun kysynnän määrällä ei siten ilmeisesti ole mitään ylintä rajaa, vaan kulutuksen suuruuden määräävät lopullisesti yksinomaan puun saantimahdollisuudet.

K u i n k a s u u r e s s a m ä ä r ä s s ä m a a i l m a n p u u n -
t a r v e t t a v o i d a a n t y y d y t t ä ä ?

Edellä esitetyn perusteella on syytä otaksua, että maailman puun kulutus pyrkii edelleenkin kasvamaan, niin että sen ylimpänä rajana ovat vain puun saantimahdollisuudet.

¹⁾ Siitä huolimatta, että Yhdysvalloissa asunto-olot ovat kaikkein edistyneimmät ja että se on erikoisesti juuri teräksestä ja betonista rakennettujen pilvenpiirtäjien maa, on siellä kuitenkin 75 % kaikista rakennuksista puusta tehtyjä; ja muittenkin rakennustarpeista puu muodosta 45 %. Maa-seudulla 98 % rakennuksista on puusta rakennettuja.

Nämä mahdollisuudet puolestaan riippuvat taas maapallon metsävaroista. Eri metsäalueiden merkitys tässä suhteessa on kuitenkin hyvin erilainen. Ne voitaisiin tämän perusteella jakaa seuraaviin ryhmiin:

A. Käyttökelvottomat metsät

1. Asemansa puolesta käyttökelvottomat metsät
2. Laatunsa puolesta käyttökelvottomat metsät

B. Käyttökelpoiset metsät

1. Koskemattomat metsät
2. Hakkuiden jälkeen nousseet metsät
 - a) Hoitamattomat metsät
 - b) Hoidetut metsät

Metsätilastojen nykyisellään ollen on näin yksityiskohtaista jaoittelemista kuitenkin mahdoton toimittaa, ja muutenkin esim. A- ja B-ryhmän välistä rajaa on sangen vaikea määritellä. Sehän riippuu suureksi osaksi markkinahinnoista, kuljetusneuvojen kehityksestä, puunjalostustekniikasta ym. seikoista. Sellainen metsä, jonka käyttö nykyisten hintojen ja kuljetusolojen vallitessa on epätaloudellista, voi näiden suhdanteiden muuttuessa siirtyä käyttökelpoisten luokkaan; päinvastaiset siirtymiset ovat myöskin mahdollisia. Nykyjään käyttökelvottomalle puulajille voi tekniikka myöskin luoda uusia käyttömuotoja jne.

Kun maapallon metsien käyttökelpoisuudesta näin ollen ei ole saatavissa tarkkoja tietoja, on tyydyttävä ylimalkaisempaan tarkasteluun ja koetettava sen perusteella tehdä summittaisia päätelmiä maailman puuntarpeen tyydyttämismahdollisuuksista.

Yleiskatsauksen helpottamiseksi esitetään taulukossa 94 yhdistelmä koko maapallon metsätilaston tärkeimmistä seikoista.

Vaikkakin suuri osa taulukon numeroista perustuu hyvinkin summittaisiin arvioihin, saanee siitä kuitenkin jonkinlaisen yleiskuvan.

Jonkin alueen metsärikkautta arvosteltaessa ei tärkeimpänä seikkana suinkaan ole pidettävä sen absoluuttista metsäalaa, vaan kutakin asukasta kohden tulevaa metsäalaa sekä sitä seikkaa, missä määrin metsiä voidaan käyttää, ts. sijaitsevatko ne siten, että niiden tuotteet voidaan saada edullisesti kulutuspaikoille, ja sisältävätkö ne käyttökelpoisia puulajeja. Tärkeänä näkökohtana metsävarojen runsautta arvosteltaessa on vielä metsien nykyinen puuvarasto ja niiden kasvukyky sekä väestön suhteellinen puunkulutus.

Jos näitä seikkoja tarkastellaan edellä esitetyn taulukon perusteella, huomataan ensinnäkin, että **m e t s ä a l a a s u k a s t a k o h d e n** on pienin Euroopassa, 0.6 ha. Vaikka Aasiassa onkin yli 800

Taulukko 94. Yhdistelmä maapallon metsätilastosta.

Table 94. Forests of the World.

| Alue Region | Koko pinta-ala, milj. ha Total land area, mill. hectares | Asukashen- kuntien, mill. Population, mill. | Metsäala — Forest area | | | | |
|--|---|---|---|---------------------------------------|---|--|--|
| | | | Kalkkaan, milj. ha Total, mill. hectares | Radio to total land area, per cent | % Koko ma- alasta Per head of popu- lation, hectares | Keskim. asukasta kohden, ha Average, per head of popula- tion, hectares | Havumetsiä, milj. ha Conifers, mill. hectares |
| Austraalia — Australia | 773 | 6.1 | 36.50 | 4.7 | 6.0 | 1.50 | 35.00 |
| Oseania — Oceania..... | 127 | 3.1 | 76.39 | 60.9 | 24.6 | 4.50 | 71.89 |
| Afrikka — Africa..... | 2 940 | 147.0 | 321.50 | 10.9 | 2.2 | 3.00 | 318.50 |
| Etelä-Amerikka—South-America | 1 862 | 76.8 | 831.40 | 44.2 | 10.8 | 50.00 | 781.40 |
| Länsi-Intia — West-India | 23 | 7.8 | 11.90 | 50.0 | 1.5 | 1.00 | 10.90 |
| Keski-Amerikka ja Meksikko Central-America and Mexico | 251 | 21.7 | 57.10 | 22.7 | 2.6 | 20.00 | 37.10 |
| Pohj.-Amerikka—North-America | 1 898 | 130.1 | 518.40 | 27.3 | 4.0 | 396.20 | 122.20 |
| Aasia — Asia | 4 220 | 1 016.0 | 811.40 | 19.2 | 0.8 | 371.40 | 440.00 |
| Eurooppa — Europe | 985 | 487.7 | 276.17 | 28.1 | 0.6 | 182.93 | 93.24 |
| | 13 079 | 1 896.3 | 2 940.76 | 22.6 | 1.5 | 1 030.53 | 1 910.23 |

milj. ha metsiä, on siellä kuitenkin myös niin suuri asujamisto, että asukasta kohden tulee ainoastaan 0.8 ha metsää. Muissa maapallon osissa tämä luku on kyllä huomattavastikin suurempi, mutta kuten jäljempänä huomataan, muut seikat ovat sen sijaan sitä epäsuotuisimmat.

Toisena huomioon otettavana seikkana mainittiin edellä metsien sijaitseminen. Tässä suhteessa Eurooppa on ehdottomasti

¹⁾ Jos lehtimetsät vielä haluttaisiin jakaa lauhkeiden ja viileiden sekä trooppillisten seutujen kesken, tultaisiin suunnilleen siihen tulokseen, että edelliseen ryhmään kuuluu lehtimetsiä n. 477.5 milj. ha ja jälkimmäiseen n. 1 432.8 milj. ha. Koko maapallon metsistä olisi siis n. 16 % lauhkeiden ja viileiden seutujen lehtimetsiä, n. 49 % trooppillisten seutujen lehtimetsiä ja loput 35 % olisi havumetsiä.

Eri maanosissa nämä eri metsälaadut jakaantuvat prosenttisesti suunnilleen seuraavasti:

| | Havumetsiä | Lauhkeiden ja viileiden seu- tujen lehtimetsiä | Trooppillisia lehti- metsiä |
|-------------------------------|------------|--|--------------------------------|
| Pohjois-Amerikka..... | 76 % | 20 % | 4 % |
| Etelä- ja Keski-Amerikka | 8 » | 6 » | 86 » |
| Aasia | 46 » | 24 » | 30 » |
| Austraalia ja Oseania | 6 » | 6 » | 88 » |
| Afrikka | 1 » | 2 » | 97 » |
| Eurooppa | 66 » | 34 » | — |
| Keskimäärin | 35 % | 16 % | 49 % |

edullisimmassa asemassa, joskin täälläkin metsät ovat jakaantuneet varsin epätasaisesti eri maiden tai samojenkin maiden eri osien kesken. Verraten lyhyet kuljetusmatkat, hyvät luontaiset kuljetusreitit ja kehittyneet keinolliset kuljetusneuvot vaikuttavat kuitenkin, että suurin osa Euroopan metsistä on jo nykyisinkin keinoin saavutettavissa. Pääasiallisesti ainoastaan Pohjois-Venäjän metsien huomattavaa osaa voidaan vielä toistaiseksi pitää saavuttamattomissa olevana ja siis jotensakin kuolleen pääomana.

Laajimmat nykyisin ja lähitulevaisuudessakin saavuttamattomissa olevat metsät ovat Aasiassa. Suurin osa Siperian metsistä, Kaukaisen Idän aluetta lukuun ottamatta, on niin kaukana nykyisistä kulutuskeskuksista, että ainoastaan aivan huippuunsa jalostettujen metsäntuotteiden kuljetus sieltä olisi taloudellisesti mahdollista. Voimakkaan puunjalostusteollisuuden syntyminen Siperiaan on taas lähitulevaisuudessa sangen vähän todennäköistä; sitä ennen otettaneen käytäntöön monet muut laajat metsäalat, esim. Pohjois- ja Etelä-Amerikassa ym. Myöskin Aasian saaristossa olevien laajojen metsäalojen käytäntöön ottaminen kohtaa suuria vaikeuksia.

Etelä-Amerikassa on myöskin sangen laajoja metsäaloja. Suurin osa niistä on vielä toistaiseksi talouspiirin ulkopuolella, mutta näiden metsien pääosan lävitse virtaava mahtava, suurelta osalta purjehduskelpoinen Amazon-joki voi koitua hyväksi avuksi metsäntuotteiden kuljetusmahdollisuuksien kehittämisessä.

Pohjois-Amerikan pohjoisosissa on myöskin laajoja toistaiseksi saavuttamattomia metsiä, mutta sitä mukaa kuin Kanadan ja Yhdysvaltojen puun kulutus kasvaa ja metsävarat nykyiseltä hankinta-alueelta vähenevät, on hankintapiiriä siirrettävä yhä kauemmaksi pohjoiseen.

Afrikan laajat metsäalat ovat jotenkin samassa asemassa kuin Siperiankin. Luontaisia kuljetusreittejä ei ole, ja rautatiekuljetus on mahdollista ainoastaan korkean jalostusasteen tavaroille. Teollisuuden kehittymismahdollisuudet taas ovat verraten pienet.

Kuten Austraalian metsien selvittelyn yhteydessä on ilmennyt, kuuluu suurin osa tämän maanosan metsistä joko laatunsa tai sijaintinsa puolesta käyttökeltottomiin. Oseanian metsät ovat tosin laajat alaltaan, mutta ne ovat suureksi osaksi niinkään saavuttamattomissa, sijaiten saarten vaikeapääsyisissä sisäosissa ja vuoristoissa.

Paitsi runsaudesta ja sijainnista metsien merkitys riippuu suuresti myöskin puulajikokouksesta. Puulajejahan on maapallolla useita tuhansia, ja vaikka puuta käytetään melkein pä lukemattomiin erilaisiin tarkoituksiin, supistuu teknillisesti arvokaiden puulajien luku kuitenkin muutamiin satoihin. Suurimmalle

osalle puulajeja ei ainakaan toistaiseksi ole löydetty sopivaa käyttömuotoa, joko siitä syystä, että niiden teknillisiä ominaisuuksia ei tunneta tarpeeksi hyvin tahi koska muut, vielä runsaissa määrin esiintyvät puulajit täyttävät paremmin ja täydellisemmin eri tarkoituksiin käytetylle puulle asetetut vaatimukset.

Kuten jo aiemmin on mainittu, kohdistuu pääkysyntä kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla havupuulajeihin, ne kun parhaiten sopivat useimpiin tarpeisiin, mihin puuta yleensä käytetään. Kuten edellä esitetystä taulukosta ilmenee, on havumetsien ala kuitenkin ainoastaan hiukan enemmän kuin $\frac{1}{3}$ maapallon metsien kokonaisalasta; lisäksi ne sijaitsevat jotakuinkin poikkeuksetta pohjoisella pallonpuoliskolla ja vielä lisäksi senkin pohjoisimmissa osissa. Edellä on jo esitetty, miten juuri näiden seutujen metsistä suuri osa on toistaiseksi saavuttamattomissa. Näin ollen havumetsien muutenkin verraten pieni ala supistuu vielä paljon pienemmäksi, jos otetaan huomioon ainoastaan käyttökelpoiset metsät.

Puun kysynnän jatkuvia tyydyttämismahdollisuuksia arvioidessa on edellä mainittujen seikkojen lisäksi otettava huomioon myöskin metsien nykyinen puuvarasto ja kasvu.

Eriluontoisten metsäalueiden tärkeyteen puutavaran tuottajina nämä kaksi seikkaa vaikuttavat hyvin eri tavoin. Jos pidetään silmällä edellä siv. 370 esitettyä luokittelua, ei A-ryhmän metsien kasvulla ole sanottavasti minkäänlaista merkitystä maailman nykyisessä puutaloudessa. Tämän ryhmän metsien puuvarastollakin on merkitystä ainoastaan sikäli, mikäli mahdollisuuksia voi ilmetä näiden metsien käyttöön. B1-ryhmän metsien nykyisellä kasvulla ei ole myöskään muuta merkitystä kuin se, että se pitää näiden metsien puuvaraston tasapainossa, korvaa siis luonnon aiheuttamat tuhot. Korkeimman mahdollisen kasvun arvioimisella ei ole käytännöllistä merkitystä. Se tosin määrää ylimmän rajan, mihin kasvu voidaan saada kohoamaan, mutta käytännössähän käytetyn metsän todellinen kasvu ei riipu yksinomaan maaperästä ja ilmastosta vaan hyvinkin huomattavissa määrin niistä toimenpiteistä, mihin metsänkäytön yhteydessä ja sen jälkeen ryhdytään. Yhdysvaltain laajat hakkuualat tarjoavat tästä hyvän esimerkin. — Saavutettavissa olevien, koskemattomien metsien merkitys riippuu näin ollen ennen kaikkea niiden nykyisestä puuvarastosta.

Kun suuri osa maailman puun tarpeesta tyydytetään edelleen vanhoista metsäsäästöistä, eikä puun tuoton jatkuvaan turvaamiseen kiinnitetä vielä toistaiseksi monessakaan maassa sanottavaa huomiota eikä sille asteelle nähtävästi vielä pitkiin aikoihin päästäkään, ei metsien kasvulla oikeastaan ole suurtakaan merkitystä yleistä puu-

tavaratilannetta arvosteltaessa. Se tulee ratkaisevasti määrääväksi vasta sitten kun vanhat varastot alkavat olla lopussa ja siihen kuluu vielä pitkät ajat.

Edellä esitettyjen seikkojen nojalla voidaan eri maanosien ja alueiden metsätalouden mahdollisuuksista tehdä muutamia yleispiirteisiä, osaksi tosin summittaisia johtopäätöksiä.

E u r o o p a n metsäoloista on jo aiemmin esitetty yleiskatsaus. Siinä havaittiin, että Euroopassa on etenkin havumetsää verraten runsaasti ja että havupuuta riittää nykyisin melkoiset määrät muihinkin maanosiin vietäväksi. Erinäisiä kovia lehtipuulajeja on sen sijaan tuotava muualta. Nykyjään metsien kulutus kuitenkin näyttää olevan jo kasvua suurempi, joten metsät nykyisessä kunnossaan eivät siedä kulutuksen lisäämistä. Kun metsien kasvua hoitotoimenpiteilläkään ei aivan vähässä ajassa voida huomattavassa määrin lisätä, ei Euroopan puun kulutus omien metsien turvin voi nykyisestäään kasvaa, vaan jos kulutus vielä lisääntyisi, kuten on todennäköistä, on turvauduttava muualta tapahtuvaan tuontiin taikka sitten se tapahtuu metsien puupääoman kustannuksella.

P o h j o i s - A m e r i k a s s a metsäbilanssi on epäedullisempi kuin missään muualla maailmassa. Vaikkakin siellä on maapallon laajimmat havumetsät, on kulutus niin valtavan suuri — yksistään Yhdysvallat kuluttavat puuta yhtä paljon kuin koko muu maailma yhteensä — että kasvu kykenee korvaamaan vain n. 1/3 kulutuksesta, jonka johdosta metsävarat ovatkin hupenneet nopeaa vauhtia. Tosin varsinkin Kanadassa on vielä laajoja koskemattomiakin metsiä, mutta Yhdysvaltain vajuus on siksi suuri, että niidenkään käytäntöön ottaminen tuskin voi sitä täyttää edes kulutuksen nykyisellään ollessa. Kun kulutus sen lisäksi vielä pyrkii kasvamaan, ja metsänhoitotoiminta, siis metsien kasvun kohottaminen, on vielä aivan alkusteellaan, on todennäköistä, että Pohjois-Amerikka ei voi pitkälti tulla toimeen omalla puuntuotollaan edes siinä määrin kuin nykyisin.

A a s i a s s a on sängen runsaat sekä havu- että lehtimetsävarat, mutta kuten jo aiemmin on havaittu, on suuri osa niistä ainakin vielä toistaiseksi joko saavuttamattomissa tai muutoin käyttökelvottomia. Tämän maanosan asukasluku on sitäpaitsi niin suuri, että metsäala asukasta kohden on verraten vähäinen, ja jos otetaan huomioon ainoastaan käyttökelvot metsät, olisi kunkin asukkaan metsäosuus mitättömän pieni. Kun toiselta puolen juuri tässä maanosassa — esim. Kiinan ja Intian kohotessa taloudellisesti ja sivistyksellisesti nykyisten kulttuurimaiden tasolle — puun kulutus voi nousta arvaamattoman suuriin määriin, voivat Aasiankin äärettömiltä näyttävät metsävarat ajan mittaan joutua kovalle koetukselle.

Kaikissa muissa maapallon osissa metsiä on näköjään hyvinkin runsaasti, mutta niiden merkitys on kuitenkin edellä puheena olleisiin metsäseutuihin verrattuna varsin vähäinen. Ensinnäkin havumetsiä puuttuu joko kokonaan, tai ne ovat muuten vähämerkityksellisiä — Etelä-Amerikan havumetsät esim. ovat kaukana sisämaassa, ja niissä tavataan pääasiallisesti vain yhtä, teknillisesti verraten halpa-arvoista havupuulajia. Toiseksi näiden seutujen muutkin metsät ovat suureksi osaksi vaikeasti saavutettavissa, kaikki teollinen elämä on aivan alkuasteellaan, ja siellä, missä metsäntuotteet saataisiin jollakin keinoin suurilla kustannuksilla meren rantaankin, kuljetusmatkat tärkeimpiin kulutuskeskuksiin ovat kovin pitkät.

Keinoja kasvavan puun kulutuksen jatkuvaan tyydyttämiseen.

Joskin maapallon metsävarat ovat vielä sängen runsaat ja näitä varastoja tyhjentämällä puun tarve voidaan vielä pitkät ajat tyydyttää, on toisaalta kuitenkin huomattu, että kaikkien metsäreservien käytäntöön ottaminen näyttää mahdottomalta ja saavutettavissa olevat metsät eivät ole tyhjentymättömiä — onhan esim. Yhdysvaltain alkujaan loputtomina pidetyt metsät vajaan puolen vuosisadan aikana huvenneet murto-osaan alkuperäisestä. Toiselta puolen on myös havaittu, että puun kulutus ei ainakaan vielä toistaiseksi ole osoittanut mitään pienenemisen merkkejä, pikemmin päinvastoin, eikä ole syytä otaksua, että se pienenisikään.

Miten tämä käyttökelpoisten metsien vähenemisen ja puun kulutuksen lisääntymisen välinen ristiriita on ratkaistavissa?

Keinoja tämän pulman ratkaisemiseen on useitakin, ja ainakin ne kaikki yhdessä toteutettuina voivat siirtää puun puutteen epämääräiseen tulevaisuuteen. Kysymys on ainoastaan siitä, missä määrin ja miten hyvissä ajoin näitä keinoja ymmärretään käyttää ja miten ne voidaan suorittaa niin kohtuullisin kustannuksin, ettei niiden aiheuttama puun hintain nousu tee puun käyttöä useihin tarkoituksiin mahdottomaksi.

Näitä keinoja ovat ennen kaikkea seuraavat:

- 1) Järkiperäinen metsänhoito.
- 2) Hankinta-alueen laajentaminen vielä käyttämättömiin metsiin kuljetusneuvojen ja -keinojen kehittämisen avulla.
- 3) Sellaisten puulajien käytäntöön ottaminen, joita tähän saakka on pidetty käyttökelvottomina (etenkin useat trooppiset puulajit).

- 4) Hidaskasvuisten puulajien korvaaminen nopeakasvuilla.
- 5) Puu-raaka-aineen tarkempi talteen ottaminen metsänhakuissa ja puunjalostusteollisuudessa.
- 6) Puun preserveeraus.
- 7) Puun korvaaminen sopivilla sijakkeilla.

Kaikkialla, missä puun kysyntä on huomattavasti lisääntynyt, on tämän ensimmäisenä seurauksena ollut hävittävä metsien käyttö. Vasta sitten kun metsät ovat alkaneet käydä vähiin, on ryhdytty huolehtimaan uuden kasvun hankkimisesta hakatun sijalle. Useissa kulttuurimaissa on metsänhävityksestä täten vähitellen jouduttu järjestettyyn metsätalouteen, jossa metsänhakkaukset toimitetaan vanhoissa metsissä uudistus- ja nuorissa kasvatushakkausten muodossa, pitäen silmämääränä, että jokaisen metsänhakkauksen tulee samalla olla metsänhoitoa sekä ettei kestävyysperiaatetta rikota.

Vaikkakin voidaan todeta, että metsänhoito on mennyt suurin askelin eteenpäin, ei vielä kuitenkaan edes kaikissa-eturivin maissa olla lähelläkään lopullista päämäärää. Metsärikkaimmissa maissa, joissa metsänhoitoon ei ole vielä ollut pakkoa, on järjestämätön, enemmän tai vähemmän hävittävä metsänkäyttö enimmäkseen yhä edelleenkin aivan yleistä.

Ulkopuolella Euroopan metsänhoito ei ole saanut vielä sanottavaa jalansijaa. Pääasiallisesti vain Japanissa, Uudessa Seelannissa ja osissa Austraaliaa voidaan jonkin verran puhua metsien järkipäisistä hoidosta, mutta nämäkin ovat verraten pieniä alueita ja kaikki sitäpaitsi siksi vähämetsäisiä maita ja samalla huomattavia puun kuluttajia, että metsänhoidolla siellä voidaan kaikkein parhaimmassakin tapauksessa ainoastaan lievittää omaa puunpuutaa; toisten maitten puuntarpeeseen ei sieltä voi apua odottaa.

Metsittämällä Välimeren maiden, Levantin, Kiinan, Pohjois-Amerikan ym. maiden raiskioalat voitaisiin metsäalaa ja puuntuottoa suuresti lisätä. Jos koko maailman nykyiset ja vielä mahdollisesti metsän kasvuun saatavat alat otetaan huomioon, ovat niiltä järkipäisen metsänhoidon avulla jatkuvasti saatavat puumäärät melkein pärajattomat.

Nykyisen hankinta-alueen laajentamisen voidaan ajatella tapahtuvan kahteen eri suuntaan. Ensi sijassa tässä tietysti tulevat kysymykseen havupuita sisältävät metsät, jolloin huomio kohdistuu etupäässä Kanadaan, Pohjois-Venäjään ja Siperiaan, sillä näissä maissa ovat säilyneet runsaimmat ja samalla ainoat vielä koskemattomat havupuuvaramat. Toinen suunnaton puutavarareservi on trooppisten ja subtrooppisten seutujen aarnimetsissä.

Ensimmäinen näissä seuduissa suoritettavia metsätöitä kohtaava vaikeus on työväen puute. Kysymyksessä olevat maat ovat kaikki perin harvaan asuttuja, joten paikallista työväkeä ei ole tuskin ollenkaan. Työväestön hankkiminen muualta edellyttää taas melkoista korkeampia palkkoja kuin asutusseuduilla.

Toisen vielä tärkeämmän kysymyksen muodostaa puutavaran kuljetus metsästä jalostus- tai kulutuspaikalle. Jos tarkastellaan niitä seutuja, missä laajimmat vielä koskemattomat metsät ovat, huomataan, että niiden käytäntöön ottaminen kohtaa juuri tässä suhteessa erinomaisen suuria vaikeuksia. Vesireittejä ei ole juuri ollenkaan, joten rautatiekuljetus on ainoa mahdollinen. Rautatiekuljetus tulee kuitenkin niin kalliiksi, että etenkin jalostamatonta tai ainoastaan vähässä määrässä jalostettua puuta ei kannata kovin pitkiä matkoja kuljettaa. Jos siis näistä koskemattomista metsistä halutaan puuta saada, on jalostuslaitokset siirrettävä sinne. Näihin on kuitenkin sidottu niin paljon pääomia, että tuollainen siirtyminen voi tapahtua ainoastaan vähitellen.

Puunjalostusteollisuuden siirtymistä metsäseutuihin jarruttavat monet muutkin seikat. Nykyjään vielä kukin maa koettaa tukea ja nostaa keinotekoisestikin omaa kansallista teollisuuttaan sellaisilla-kin aloilla, joilla ei ole kaikkia kehittymisen edellytyksiä, ja niillä on siihen syytäkin. Niin tärkeä kuin raaka-aineen saanti teollisuudelle onkin, ei se sentään yksin ole ratkaiseva. Pääomien runsaus, ammattitaitoinen työväki, vanhat liikesuhteet, kehittyneet kulkuneuvot, käyttövoima, tuotteiden hyvä menekki tehtaiden lähimmässä ympäristössä, vakiintuneet yhteiskunnalliset olot ovat kaikki sängen tärkeitä seikkoja teollisuuden menestymiselle. Nämä ovat tekijöitä, jotka ainakin vielä toistaiseksi tekevät puunjalostusteollisuuden syntymisen useilla aarniometsäseuduilla melkein mahdolliseksi.

Hankinta-alueen laajeneminen esim. Siperiaan ja tropiikkiin kohtaa siis paljon ja suuria vaikeuksia. Hyvänä todistuksena tästä ovat Ranskan ja Englannin tuloksettomat ponnistukset. Kumpaisella-kin maalla on alusmaissaan melkein pä äärettömät metsävarat ja niiden käytäntöön ottamiseksi on ryhdytty mitä pontevimpiin toimenpiteisiin, mutta tulokset ovat olleet perin niukat. Alusmaiden puutavarat eivät ole kyenneet kilpailemaan emämaan markkinoilla Pohjois-Euroopan vanhoista puutavaran hankkijamaista tulevan tavaran kanssa.

Uusien käyttömuotojen keksiminen ennen käyttökelvottomina pidetyille puulajeille voi suuresti lisätä etenkin trooppillisten aarniometsien merkitystä, sillä näiden metsien käytön pahimpia esteitä on ollut niiden liiallinen lajirikkaus. Kun ainoastaan muutamaa harvaa

puulajia on osattu käyttää edullisesti, on näiden harvojen lajien poimiminen tiheistä, melkeinpä läpipääsemättömistä metsistä tullut kovin kalliiksi.

Niiden puulajien joukossa, jotka tähän saakka on tutkittu ja joiden ominaisuudet siis tunnetaan, ei liene montakaan, joita ei voitaisi mihinkään käyttää. Samassa määrässä kuin ihmisen tarpeet moninaistuvat ja tekniikka kehittyy, tarvitaan myös yhä uusia ja yhä moninaisempia raaka-aineita, joten tropiikin eri puulajeillekin voitaneen vielä löytää käytäntö.

Hidaskasvuisten puulajien korvaaminen nopeakasvuilla edellyttää sangen voimaperäistä metsänhoitoa, ja kun tämä yleensä on vielä aivan alkuasteellaan, ei tästä toimenpiteestä voida odottaa tuloksia pitkiin aikoihin.

Puun tarkempi talteen ottaminen ja käyttäminen metsänhakuissa ja puunjalostusteollisuudessa voi paljon parantaa nykyistä puutavaratilannetta, sillä puuta tuhlataan vielä aiheettoman paljon. Samaan suuntaan vaikuttaisi myöskin puun preserveeraus, so. sen käyttökelpoisuuden pidentäminen sopivin menettelytavoin.

Puun sijakkeiden käytäntöön ottaminen on mennyt usealla alalla jo sangen pitkälle. Niinpä polttopuut on suurelta osalta korvattu muilla polttoaineilla, etenkin kivihiilellä, jonka käyttö on n. 7 kertaa suurempi kuin polttopuun. Siitä huolimatta vieläkin noin puolet koko maapallon puun kulutuksesta on polttopuuta. Rakennusteollisuudessa tiilet, sementti, rauta ja kivi ovat korvanneet monessa paikassa puun, mutta kuitenkin puuta tälläkin alalla vielä käytetään sangen runsaasti, eikä sen kaikkia käyttömuotoja voi helposti korvatakaan. Sitäpaitsi, kuten jo on huomautettu, kehittyvä tekniikka luo puulle yhä uusiakin käyttömuotoja.

Huomattavin ja samalla nopeimmin kasvanut puun viimeaikaisista uusista käyttöaloista on puuvanuketeollisuus. Tällä alalla on kuitenkin hyvin suuret mahdollisuudet ottaa käytäntöön aiemmin käyttökelvottomina pidettyjä trooppilisia puulajeja sekä muita kasviaineita.

Maissin, vehnän ym. viljelyskasvien olkia käytetään jo nykyjäänkin melkoiset määrät etenkin halpojen paperilaatujen ja rakennuspahvin valmistukseen. Tämä on siinä suhteessa edullinen raaka-aine, että laajeneva maanviljelys ei supista, vaan päinvastoin lisää sen saantimahdollisuuksia. Toinen samanluontoinen paperin raaka-aine on ruokosokerin valmistuksessa saatu jäte, bagasse.

Intiassa viime vuosina suoritetuissa kokeissa on päästy myöskin erittäin lupaaviin tuloksiin käyttämällä bamburuokoa paperin raaka-aineena. Siitä on voitu valmistaa kaikenlaisia hyviäkin paperilaatuja,

ja koska bambua Intiassa ja muissakin lämpöisissä maissa on äärettömät määrät ja se vielä lisäksi on sängen nopeakasvuinen, on todennäköistä, että siitä tulevaisuudessa tulee varsin tärkeä paperin raaka-aine.

Pohjois-Afrikassa runsain määrin esiintyvistä nopeakasvuisista espartoheinästä on myöskin jo valmistettu hyviä paperilaatuja. Myöskin useat muut ruokolajit, kuten papyrus ym. voivat tulla paperin valmistuksessa kysymykseen, joten ainakaan paperiteollisuuden alalla ei raaka-aineesta tule puutetta, kunhan kaikkia eri raaka-aine-lähteitä opitaan oikein käyttämään.

Suomen mahdollisuudet metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden harjoittajana.

Kuten edellä olevasta yleiskatsauksesta käy ilmi, ovat puun tarpeen tyydyttämisen mahdollisuudet tosin niin suuret ja moninaiset, että varsinaisesta puupulasta ei pitkiin aikoihin vielä voida puhua, mutta jos mainittuja keinoja lähemmin tarkastelee, huomaa, että useimpien käyttämisen tekee mahdolliseksi ainoastaan huomattava puun hintojen nousu, kun taas toisten käytäntöön ottaminen vaatii pitkiä ajanjaksoja, niin että niiden tulokset ovat näkyvissä vasta verraten etäällä tulevaisuudessa. Näin ollen yhtään niistä ei voida toteuttaa kädenkäänteessä, vaan vähitellen, pitemmän ajanjakson kuluessa.

Jos tarkastellaan Suomen mahdollisuuksia puunjalostusteollisuuden harjoittajana, huomataan jo ensi silmäyksellä, että ne ovat erikoinen suuret. Metsävarat ovat suhteellisesti runsaammat kuin missään muussa Euroopan maassa, ja metsien kasvua voidaan vielä metsänhoitotoimenpitein huomattavasti kohottaa. Luontaiset kuljetusreitit ovat Suomessa maailman parhaat; uittoreittejä on n. 47 000 km, kun esim. Ruotsissa niitä on vain n. 30 000 km. Vetomatkat vesien varteen ovat Suomessa siis lyhyet, ja vetoa helpottaa vielä parhaiksi pitkä ja luminen talvi sekä yleensä tasainen tai lievästi viettävä maasto. Teollisuuden käyttövoimaa saadaan runsaasti koskista ja metsien jätepuusta. Merikuljetusmatka suurimpiin kuluskeskuksiin on lyhyt. Ja Suomen jo nykyjäinkin verraten korkealle kehittynyt puunjalostusteollisuus takaa sille pitkän etumatkan ainakin aivan kehittymättömiin maihin verrattuna. Ammattitaitoista työväkeä on kaikkialla saatavissa ja palkkataso metsätöissä on suhteellisen alhainen, mikä johtuu suureksi osaksi siitä, että ne tehdään siihen aikaan vuodesta, jolloin varsinkin maatalouden työmenekki on varsin pieni.

Samaan lopputulokseen kuin puunjalostusteollisuuden suuret mahdollisuudet johtaa myöskin se seikka, että Suomella ei ole ainaakaan vielä toistaiseksi muitakaan huomattavia toimialoja, joilla voitaisiin ulkomaiden kanssa menestyksellisesti kilpailla, joten tuosta luonnon antamasta elinkeinohaarasta on sitäkin suuremmalla syyllä pidettävä kiinni. Ja vaikka maapallon metsävarat näyttävätkin olevan ylen runsaat, on suuri osa niistä siksi vaikeasti käytäntöön otettavissa, että vanhoilla, monessa suhteessa edullisessa asemassa olevilla metsätalous- ja puunjalostusteollisuusmailla on sangen pitkä etumatka aarniometsiä omistavien maiden edellä, joten niiden kilpailun voi kyllä kestää. Sellaisen maan, jolla on hyviä ja helposti saavutettavissa olevia metsiä, varsinkin havumetsiä sekä jo korkealle kehittynyt puunjalostusteollisuus, ei siis ole mitään syytä katsoa tulevaisuuteen toivottomana. Näistä etuoikeutetuista maista kaikkein ensimmäisiä on epäilemättä myöskin Suomi.

LIITTEITÄ.

Taulukko 95. Euroopan maiden sahatun ja höylätyn puutavaran likimääräinen vienti ja tuonti.

Table 95. Approximate European exports and imports of sawn and planed wood goods.
 Taulukon on laatinut englantilainen puutavara-likie Wm. BRANDTS SOXS & Co, ja se on julkaistu The Timber Trades Journalissa 18/6 1930.

| Tuontimaa Exported to | Vuosik Year | Iso-Bri- tannia ja Irlanti Great Britain & Ireland | Ranska France | Belgia Belgium | Hollanti Holland | Saksa Germany | Tanska Denmark | Espanja Spain | Etelä- Afrikka South Africa | Austra- lia Australia | Muut maat Sundry Countries | Total export Koko vientii |
|--------------------------|----------------|---|------------------|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| Norja — Norway | 1912 | 94 000 | 5 000 | 13 000 | 11 000 | 7 000 | 1 500 | 500 | 5 500 | 21 000 | 14 500 | 173 000 |
| | 1925 | 88 000 | 1 500 | 4 000 | 4 000 | 300 | 700 | — | 6 000 | 21 500 | 7 000 | 133 000 |
| | 1926 | 84 000 | 4 000 | 11 000 | 1 500 | — | — | — | 6 000 | 19 000 | 3 500 | 129 000 |
| | 1927 | 72 000 | 1 000 | 4 500 | 1 500 | 500 | — | — | 5 000 | 11 500 | 2 000 | 98 000 |
| | 1928 | 75 000 | 500 | 5 500 | 1 500 | — | — | — | 5 000 | 17 000 | 7 000 | 111 500 |
| 1929 | 89 500 | 1 000 | 4 000 | 1 500 | — | — | — | 500 | 14 000 | 5 000 | 121 000 | |
| Ruotsi — Sweden | 1912 | 358 000 | 187 000 | 41 000 | 58 000 | 162 000 | 99 000 | 35 000 | 29 000 | 16 000 | 114 000 | 1 099 000 |
| | 1925 | 400 000 | 105 500 | 51 000 | 91 000 | 66 000 | 85 000 | 85 000 | 33 000 | 26 000 | 77 500 | 1 020 000 |
| | 1926 | 402 000 | 93 000 | 35 500 | 59 000 | 41 000 | 73 000 | 84 000 | 36 000 | 18 000 | 73 500 | 915 000 |
| | 1927 | 439 000 | 78 000 | 41 000 | 94 000 | 60 000 | 103 000 | 81 000 | 34 000 | 34 000 | 86 000 | 1 050 000 |
| | 1928 | 375 000 | 135 000 | 52 000 | 94 000 | 68 000 | 110 000 | 87 500 | 29 000 | 13 000 | 104 500 | 1 068 000 |
| 1929 | 430 000 | 139 000 | 66 000 | 105 000 | 60 000 | 126 000 | 95 500 | 95 500 | 25 500 | 116 000 | 1 200 000 | |
| Suomi — Finland | 1912 | 195 000 | 121 000 | 75 000 | 65 000 | 120 000 | 30 000 | 40 000 | 6 500 | — | 33 500 | 686 000 |
| | 1925 | 445 000 | 80 000 | 135 000 | 165 000 | 97 000 | 54 000 | 1 000 | 20 500 | — | 32 500 | 1 030 000 |
| | 1926 | 495 000 | 109 000 | 99 500 | 198 000 | 97 000 | 38 000 | 23 000 | 29 500 | 500 | 30 500 | 1 120 000 |
| | 1927 | 577 000 | 72 000 | 130 000 | 205 000 | 155 000 | 42 000 | 34 000 | 36 000 | 1 000 | 23 000 | 1 275 000 |
| | 1928 | 420 000 | 105 000 | 139 000 | 165 000 | 149 500 | 43 000 | 48 500 | 41 000 | — | 30 000 | 1 141 000 |
| 1929 | 493 000 | 104 500 | 171 500 | 162 500 | 113 500 | 42 000 | 43 000 | 43 000 | 37 000 | 500 | 1 200 000 | |
| Venäjä — Russia | 1912 | 680 000 | 80 000 | 65 000 | 140 000 | 150 000 | 1 000 | 2 000 | — | — | 62 000 | 1 180 000 |
| | 1925 | 285 000 | 5 000 | 10 000 | 35 000 | 35 000 | 500 | — | 4 000 | — | 30 500 | 405 000 |
| | 1926 | 218 000 | 15 000 | 6 000 | 44 000 | 18 000 | 500 | — | 2 000 | — | 16 500 | 320 000 |
| | 1927 | 345 000 | 2 000 | 6 000 | 42 000 | 36 000 | — | — | — | — | 15 000 | 446 000 |
| | 1928 | 380 000 | 12 000 | 15 000 | 60 000 | 58 500 | 1 000 | — | — | — | 33 500 | 560 000 |
| 1929 | 517 000 | 25 500 | 30 500 | 130 000 | 73 000 | 3 000 | — | — | 8 000 | — | 829 000 | |
| Viro — Estonia | 1912 | — | 2 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1925 | 42 000 | — | 1 500 | 10 000 | — | 500 | — | — | — | 1 000 | 57 000 |
| | 1926 | 48 000 | — | 1 500 | 15 000 | 1 000 | 1 500 | — | — | — | 1 000 | 68 000 |
| | 1927 | 46 000 | 500 | 500 | 13 000 | 1 500 | 1 000 | — | — | — | 1 000 | 63 500 |
| | 1928 | 55 000 | 1 000 | 2 000 | 16 000 | 1 500 | 500 | — | — | — | 3 500 | 79 500 |
| 1929 | 41 500 | 4 000 | 2 000 | 11 000 | 500 | 500 | — | — | — | — | 60 000 | |

Taulukko 96. Paperin, pahvin ja puuvanukkeen valmistus tärkeimmissä tuotantomaissa.

Table 96. Production of paper, cardboard and woodpulp in the most important producing countries.

| Maa Country | 1913 | | 1920 | | 1921 | | 1922 | | 1923 | |
|--|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
| | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp |
| 1 000 tonnia — 1 000 metric tons | | | | | | | | | | |
| Yhdysvallat — U. S. A. . . | ¹⁾ 4 780 | ¹⁾ 2 624 | 6 653 | 3 467 | 4 858 | 2 609 | 6 365 | 3 194 | 7 282 | 3 437 |
| Kanada — Canada | 550 | 775 | 1 102 | 1 778 | 924 | 1 405 | 1 240 | 1 950 | 1 441 | 2 245 |
| Saksa — Germany | 1 981 | 1 513 | 1 272 | 843 | — | — | 1 582 | 1 331 | 1 419 | 1 133 |
| Englanti — Great Britain . . | ²⁾ 1 076 | — | 1 147 | — | — | — | — | — | — | — |
| Ruotsi — Sweden | 333 | 1 186 | 400 | 1 310 | 263 | 777 | 388 | 1 303 | 457 | 1 372 |
| Norja — Norway | 220 | 704 | 242 | — | — | — | 253 | 618 | — | — |
| Suomi — Finland | 227 | 300 | 184 | 324 | 162 | 352 | 240 | 456 | 243 | 525 |
| Itävalta — Austria | 258 | 196 | — | — | — | — | 192 | 174 | 197 | 210 |
| Tšekkoslovakia — Czecho- slovakia | — | — | 173 | — | 148 | 90 | 140 | 110 | 139 | 135 |
| Venäjä — Russia | ³⁾ 252 | — | — | — | — | — | 37 | 21 | 61 | 41 |
| Japani — Japan | 170 | 76 | — | 273 | — | 254 | 285 | 306 | 350 | 344 |
| Eurooppa yht. — Total Europe | 5 937 | 4 900 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Koko maailma — Total world | 11 420 | 8 526 | — | — | — | — | — | — | — | — |

¹⁾ v. 1912. ²⁾ v. 1914. ³⁾ Venäjän nykyisellä alueella. — Inside of the present Russian boundaries.

| Maa Country | 1924 | | 1925 | | 1926 | | 1927 | | 1928 | |
|--|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
| | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp | Paperia ja pahvia Paper and cardboard | Kem. ja mek. puuvanuketta Chem. and mech. woodpulp |
| 1 000 tonnia — 1 000 metric ton | | | | | | | | | | |
| Yhdysvallat — U. S. A. . . | 7 383 | 3 377 | 8 328 | 3 593 | 8 843 | 3 986 | 9 072 | 3 912 | 9 436 | 4 091 |
| Kanada — Canada | 1 559 | 2 236 | 1 710 | 2 515 | 2 009 | 2 860 | 2 201 | 2 902 | 2 508 | 3 176 |
| Saksa — Germany | 1 654 | 1 279 | 2 058 | 1 650 | 1 997 | 1 697 | 2 414 | 1 880 | 2 347 | 1 925 |
| Englanti — Great Britain . . | — | — | 1 293 | 117 | 1 385 | 120 | 1 522 | 145 | — | — |
| Ruotsi — Sweden | 524 | 1 696 | 557 | 1 734 | 557 | 1 927 | 610 | 2 093 | 601 | 1 900 |
| Norja — Norway | 252 | 474 | 345 | 812 | 340 | 767 | 374 | 819 | — | — |
| Suomi — Finland | 257 | 566 | 314 | 625 | 312 | 672 | 329 | 777 | 305 | 902 |
| Itävalta — Austria | 218 | 232 | 191 | 265 | 198 | 279 | 211 | 287 | — | — |
| Tšekkoslovakia — Czecho- slovakia | 187 | 150 | 206 | 192 | 228 | 190 | 255 | 200 | — | — |
| Venäjä — Russia | 106 | 80 | 233 | 105 | 272 | 136 | 292 | 161 | — | — |
| Japani — Japan | 408 | 383 | 540 | 415 | 555 | 503 | 575 | 536 | 600 | 567 |
| Eurooppa yht. — Total Europe | — | — | 7 014 | 6 030 | 7 159 | 6 490 | 7 907 | 7 072 | — | — |
| Koko maailma — Total world | — | — | 17 709 | 12 645 | 18 568 | 14 031 | 19 334 | 14 920 | — | — |

Taulukko 97. Paperin ja pahvin valmistus, tuonti, vienti ja kulutus tärkeimmissä maissa v. 1927.

Table 97. Production, imports, exports and consumption of paper and cardboard in the most important countries in 1927.

| Maa Country | Valmistus Production | Tuonti Imports | Vienti Exports | Kulutus Consumption |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| | 1 000 tonnia — 1 000 metric tons | | | |
| Yhdysvallat — U. S. A. | 9 072 | 1 877 | 116 | 10 833 |
| Kanada — Canada | 2 201 | 45 | 1 767 | 479 |
| Saksa — Germany | 2 414 | 223 | 655 | 1 982 |
| Englanti — Great Britain | 1 522 | 560 | 220 | 1 862 |
| Ruotsi — Sweden | 610 | 9 | 464 | 155 |
| Ranska — France | 570 | 198 | 66 | 702 |
| Norja — Norway | 374 | — | 313 | 61 |
| Suomi — Finland | 329 | 1 | 262 | 68 |
| Italia — Italy | 360 | 35 | 15 | 380 |
| Venäjä — Russia | 292 | 88 | — | 380 |
| Tšekkoslovakia — Czechoslovakia | 220 | 6 | 153 | 73 |
| Puola — Poland | 118 | 28 | 5 | 141 |
| Japani — Japan | 575 | 63 | 42 | 596 |
| Newfoundland | 184 | 1 | 173 | 12 |
| Muut maat — Other countries | 493 | 1 717 | 600 | 1 610 |
| Yhteensä — Total | 19 334 | 4 851 | 4 851 | 19 334 |

Taulukko 98. Sanomalehtipaperin valmistus, tuonti, vienti ja oma kulutus tärkeimmissä maissa v. 1929.

Table 98. Production, imports, exports and home consumption of newsprint in the most important countries in 1929.

| Maa Country | Valmistus Production | Tuonti Imports | Vienti Exports | Oma kulutus Home consumption |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| | 1 000 tonnia — 1 000 metric tons | | | |
| Kanada — Canada | 2 475 | — | 2 277 | 198 |
| Yhdysvallat — U. S. A. | 1 263 | 2 196 | 17 | 3 442 |
| Englanti — Great Britain | 577 | 366 | 98 | 845 |
| Saksa — Germany | 565 | — | 156 | 409 |
| Japani — Japan | 260 | — | 52 | 208 |
| Ruotsi — Sweden | 250 | 6 | 196 | 60 |
| Newfoundland | 234 | — | 232 | 22 |
| Suomi — Finland | 195 | — | 173 | 2 |
| Ranska — France | 190 | 194 | 12 | 372 |
| Norja — Norway | 170 | — | 167 | 3 |
| Hollanti — Netherlands | 70 | 29 | 29 | 70 |
| Itävalta — Austria | 56 | — | 29 | 27 |
| Belgia — Belgium | 52 | 21 | 7 | 66 |
| Italia — Italy | 47 | 6 | 2 | 51 |
| Sveitsi — Switzerland | 44 | — | 10 | 34 |
| Tšekkoslovakia — Czechoslovakia | 43 | — | 12 | 31 |
| Espanja — Spain | 27 | 13 | — | 40 |
| Venäjä — Russia | 27 | 79 | — | 106 |
| Viro — Estonia | 24 | — | 16 | 8 |
| Puola — Poland | 21 | 3 | — | 24 |
| Meksiko — Mexico | 17 | — | — | 17 |
| Tanska — Denmark | 10 | 23 | 5 | 28 |
| Latvia — Latvia | 4 | 3 | — | 7 |
| Muut maat — Other countries | 11 | 551 | — | 562 |
| Yhteensä — Total | 6 632 | 3 490 | 3 490 | 6 632 |

Forest Resources of the World.

English Summary.

I. Introduction.

From time immemorial the forest has been of great significance to mankind by providing shelter and subsistence and the most commonly used material, wood. Although many kinds of materials such as stone, brick, betonia, iron, steel and others, are now being substituted, the use of wood is hardly diminished and a number of new ways for its utilization have been developed, for example as the raw material for paper, rayon, etc.

During the lapse of time agriculture and the towns have to an increasing extent encroached upon the forests; cattle grazing and forest fires have also contributed to their disappearance; but most of all the wasting of timber by careless lumbering methods have hastened the diminution of the forests.

The earth's forest reserve is still inestimably large but only in comparatively limited areas has the forest any other value than that of its utilization for local needs.

As a lack of wood has already for a long time been evidenced in the largest consuming countries, and in many timber-producing countries the forests have begun to diminish appreciably, it would be very necessary to bring to light the proportion between the supply of useable timber and its rate of consumption and what grounds there may be for the widespread apprehension that the supply will soon be exhausted.

Forest statistics calculated to include the whole world are almost insurmountably difficult to secure inasmuch as dependable and complete information can be obtained from a few countries only.

The largest and most complete work dealing with this subject is ZON and SPARHAWK's »Forest Resources of the World». Nevertheless, due to a lack of definite elementary knowledge, many statements in it have been based on merely summary estimates. After this many other statistical works, together with the publications of the International Institute of Agriculture in Rome, have increased the knowledge of the forest resources of various countries so that there is now a much greater possibility of securing exact estimates of the world's forest resources. For this reason this investigation has been begun although it must be admitted that even in this work much doubtful information has been included.

II. Forest Resources of various Sections and Countries of the World.

Plantgeographical survey.

From the Equator to the poles a noticeable cooling of the air is observed on every continent. By the temperature we distinguish in both hemispheres several successive zones which are divided into different climatic regions according to the amount of moisture. In every zone and every weather region there is, generally speaking, a vegetative area. In mountainous sections for every diverse climatic region a corresponding vegetative region occurs.

I. The zone of continual frost. To this zone belong the north and south poles with their surrounding territory, and also high mountain tops. No vegetation exists in this zone.

II. The cold zone extends from the continual frost zone to the beginning of the forests. In this tundra area vegetative life is lacking in variety, consisting as it does merely of moss or lichen, shrub, heath or marsh.

III. The cool air zone consists of only one weather region, the coniferous forest district, in which may be distinguished several types of climate depending on whether continental or maritime weather predominates.

The cool vegetative zone circumscribes like a broad belt the northern hemisphere south of the tundra zone. In the southern hemisphere it is represented only on the west and south coast of the most southern part of South America, on the slopes of the Andes, in the mountains of New Zealand, southeast Australia and Tasmania. In this zone in the southern hemisphere the *Nothofagus* beechtree is the most characteristic; there are few coniferous trees. In this zone in the northern hemisphere the forests consist almost entirely of conifers, spruce, larch, pine, and fir predominating. Birch, aspen, alder, and willow are the most common deciduous trees. In this zone occur the world's largest and most important coniferous forests.

IV. The mild weather zone may be divided into two parts: the moist (*humidis*) and the dry (*aridis*).

The mild weather zone in the northern hemisphere consists of a large territory south of the coniferous forest district: the greatest part of Western, Middle, and Southern Europe, and corresponding parts of North America and Asia. It occurs but rarely in the southern hemisphere.

In the mild vegetative district in the mild weather zone the vegetation is, due to the longer summers, richer and more extensive than in the cold weather zone. The deciduous forests in the moist districts are rich in grasses and herbs; in the dry districts prairie and desert areas predominate.

The deciduous forests are characterized by fine broad-leaved trees, but numerous conifers, especially *Abies*, the *Strobus* belonging to the *Pinus* family etc., *Pseudotsuga*, *Thuja*, *Chamaecyparis* etc., are also abundantly represented. The deciduous forests may be divided into two classes, namely, the oak and the chestnut formations. To the oak formation belong the *Quercus*-, *Acer*-, *Tilia*-, *Fraxinus*-, *Ulmus*-, *Fagus*-, *Carpinus*-, *Sorbus*- and *Prunus*-species; to the chestnut formation belong the *Castanea*, *Juglans*, *Carya*, *Magnolia*, *Liriodendron*, *Robinia*, *Platanus*, *Aesculus* etc.

V. The subtropical weather region is divided into moist and dry districts with their corresponding forest and prairie sections and including the subtropical deserts.

The subtropical forests consist principally of evergreen leaftrees. Coniferous trees occur generally in mixed forests although occasionally there are forests composed entirely of coniferous trees. The quality of the forests varies according to the season and amount of rainfall.

In the subtropical humid regions grow the subtropical rain forests, such as the evergreen liana- and epiphyte forests, of which the leaftrees *Eucalyptus*, *Nothofagus*, and *Cinchona* are worth mentioning, and the coniferous trees, represented by the *Podocarpus*, *Agathis*, *Libocedrus*, *Phyllocladus* etc., families. In the subtropical monsoon region begin the camellia formation of the shiny leaf forest. The most common are the trees belonging to the laurel type, such as *Laurus*, *Camellia*, *Ilex*, various oaks, *Magnolia*, etc. Numerous trees belonging to the *Pinus* family compose luxuriant forests. Other valuable coniferous trees are those belonging to the *Juniperus*-, *Chamaecyparis*- and *Taxodium* families, also the *Cryptomeria* and *Cunninghamia*. In the subtropical winter rain regions grow evergreen coriaceous leaftrees. These trees are often short and with twisted trunks, commercially almost worthless. A few varieties are *Olea*, *Quercus ilex*, oak, cypress (*Cupressus*), some pines (*Pinus pinca*), etc.

The dry subtropical weather sections are composed partly of prairie and desert, partly of forest and prairie, or forest and desert.

VI. In the tropical or warm zone is found tropical vegetation which is characterized by its palms, bamboos, various species of *Pandanus* and treelike ferns.

Tropical forests may be divided into four groups, namely, humid forests, monsoon forests, savanna forests, and thorn forests. Tropical humid forests flourish in the most rainy regions of the world and are very luxuriant, dense, and rich in variety. The work of felling the trees and hauling them away meets with such great difficulties that, commercially, these forests are almost worthless. Monsoon forests grow in districts in which the humid and dry seasons regularly alternate. They are not so luxuriant as the humid forests but from an economic standpoint more valuable inasmuch as hauling is here more easily accomplished than in the humid forests. The most valuable of these are *Tectona* (teak), *Swietenia* (mahogany), *Sideroxylon* (ironwood) etc. Savanna forests are rather sparsely timbered, the trees in them being short, knotty, and with twisted trunks and their commercial value is comparatively slight. Even less valuable are the thorn forests of thistle trees and shrubs or cactus and *Agaves*.

Southern Continents and Islands.

Australia.

Australia, together with Tasmania, covers about 7.7 million square kilometres, which is about twenty times the size of Finland. In 1926 the population consisted of approximately 6.1 million inhabitants, making 0.76 persons to the square kilometre.

Australian forests extend about 200 to 300 kilometres inland from the coast. The total forest area is estimated at 36.5 million hectares, which is 4.7 percent of the country's total area. There are 6.2 hectares of forest to every person.

A great part of the above mentioned forest consists of shrubs, sparse savanna forests, and mixtures of such inferior timber that their use is not

profitable. It is estimated that only about 9.25 million hectares is good marketable forest (see table 1, page 38).

Character of the forests. The *Eucalyptus* family is typical of the Australian forests. It includes some 230 different kinds many of which are commercially valuable. The most important are jarrah (*Eucalyptus marginata*), karri (*Eucalyptus diversicolor*), and *Eucalyptus amygdalina*. Among the leaf trees may be mentioned the *Casuarina* family and the acacia species. The coniferous trees are few. Families worth mentioning are *Araucaria*, *Callitris*, and *Agathis*.

An estimate of the yearly growth and cutting of the forest is shown in table 1 (page 38).

The sawmill industry is the most important of the wood-working industries but due to the dearth of coniferous forests sawn softwood must be brought from other countries, especially the United States, Canada, and the Scandinavian countries. Sawn Eucalyptus timber is exported to a certain extent. The importation of timber and lumber in 1926 amounted to about 1.1 million cbm, and exportation about 300 000 cbm. Until now the paper industry has been only slightly developed, about 15 000 tons card-board and about 1 000 tons printing paper being manufactured yearly, all from imported pulp and cellulose. In addition, the yearly import of cardboard amounts to about 10 000 tons, writing paper and various kinds of finer paper 6 to 7 000 tons, and about 125 000 tons newsprint. The greatest exporter to Australia is England, then follow Canada, Sweden, and Norway. After experiments have shown the possibilities of the Eucalyptus family as raw material for paper, Australia may gradually begin to supply the greater part of the raw material for her own paper industry, but she must continue to import sawn softwood.

Oceania.

Northeast and southeast of Australia lies a vast archipelago where luxuriant tropical and subtropical forests grow, and in the mountain regions of some of these islands flourish forests of the mild or cool zones. The more important islands are New Zealand and New Guinea.

New Zealand includes, in addition to the actual New Zealand islands, a multitude of adjacent small islands, their area totalling about 27 million hectares and the population approaching 1.3 million.

The area of the forest is given in table 1 (page 38).

About 63 percent of the marketable timber of the islands consists of coniferous forest, of which the most important trees are *Agathis australis*, *Podocarpus totara*, *Podocarpus dacrydioides* and *Dacrydium cupressinum*. Due to wasteful cuttings, the original coniferous forests have been greatly diminished. Recently in large areas foreign trees, especially Australian and North American, have been planted and unusually good results have been achieved.

New Guinea and its neighbouring small islands have a combined area of about 818 000 square kilometres with an approximate population of 621 000. The greatest part of the island proper is covered with luxuriant forests, amounting to about 65 million hectares or 80 percent of the total area. In the mountain regions grow, among the deciduous trees, a few varieties of coniferous trees but they are out of reach owing to the impenetrable tropical forest in the lower regions. The same thing is true of the tropical forest itself, excepting the forest along the coast.

The woodworking industries have not been begun in New Guinea as yet, and although possessing large forests, they are unable to meet their own light demand for lumber, but must import from other countries, principally Australia.

Africa.

The major part of the African continent is covered by savanna (approximately 21 percent of the area), brush and prairie land (approximately 20 percent), and desert (36 percent); the Sahara desert alone is about 6 million square kilometres or one-fifth of the whole African continent. There is very little actual forest. The most important forest lies near the Equator in the tropical region. On the east coast is a narrow strip of tropical monsoon forest. On the coast of the Mediterranean are rather large forests but, in comparison with the whole, their extent is not great.

Table 2 (page 44) shows the area of the different parts of Africa, population, forest regions, percentage of forest and the number of hectares of forest to every inhabitant. Although the calculations in many cases are only approximate, still on the whole a general idea of the condition of the African forest may be obtained. In studying the forest conditions in Africa it must be borne in mind that a good part of sparsely timbered savanna forests and possibly worthless brushwood areas have been included so that the actual economically profitable forest area is much less.

However, a precise knowledge of the African forest area is not necessary. It suffices to know that the forest region is very small in comparison with the total area of the country and even the greatest part of this consists of tropical humid forest, the usefulness of which is at a minimum due to the many different varieties and the density of the forests which makes hauling very difficult. On the other hand, the sparse growth of the savanna forests makes it unprofitable to gather the few useable trees. There is very little coniferous forest. From this it is evident that Africa cannot meet its own timber requirements, but it must import softwood, in particular, from other countries.

Egypt, being almost entirely without forest, has long been known as an importer of lumber. The yearly import has in recent times been about 700 000 cbm. The other big importer in Africa is British South Africa whose import amounts to approximately 4 to 500 000 cbm. yearly. Next is Algeria which imports about 350 000 cbm. Lumber is imported to other parts of Africa also, but their consumption is comparatively small. In the paper industry Africa is entirely dependent on other countries.

Africa's export of forest products consists mostly of secondary or by-products such as raw rubber, palm oil, palm pith, copal, kapok, etc., and mahogany, ebony, and other valuable woods which are of comparatively slight significance in the international lumber business.

South America.

South America is almost twice the size of Europe, or about 18.8 million square kilometres. Its population is approximately 77 million.

ZON divides South American forests into seven regions based upon their value from the commercial standpoint. This division slightly revised is as follows:

| | | |
|--|--------------------|----------------|
| I. Tropical forests: | | |
| 1. Tropical hardwoods | 418 | mill. hectares |
| 2. Mahogany region | 22 | » » |
| 3. Greenheart region | 62 | » » |
| II. Subtropical forests: | | |
| 4. Subtropical hardwoods | 67 | » » |
| 5. Quebracho region | 105 | » » |
| 6. Parana pine region | 80 | » » |
| III. Partly subtropical, partly cool air zone forests. | | |
| 7. Chilean pine-beech region | 25 | » » |
| | 779 mill. hectares | |

The largest part of the great Amazon river district is covered with tropical hardwoods. The most important species are rubber trees (*Hevea*, *Mahinot*, *Murandra*, *Sapium* etc.), kapok trees (*Ceiba*), and some expensive hardwood, such as *Cedrela*, brazilwood (*Caesalpina*), yakaranda (*Dalbergia*), palisander (*Machaerium*), etc.

The mahogany forests grow in the northwest, principally in the state of Colombia in a strip along the coast. The most important kind is real mahogany (*Swietenia mahagoni*).

The greenheart forests grow mainly in Guiana and Venezuela. The most important tree is the greenheart (*Nectandra*).

On the eastern slope of the Andes are the subtropical humid forests. The most important tree is the *Cinchona*.

The Quebracho forest district includes Northeast Argentina, Paraguay, and southeast Bolivia. The most important tree is the *Quebracho* which is used both for construction timber and lumber, and in the preparation of dye extracts.

The parana forests are located in southern Brazil, in the province of the same name. South America's most important coniferous tree, parana-pine (*Araucaria*) grows there.

The Chilean pine-beech region is in South Chile, and, as the name already indicates, the principal trees are pine (*Araucaria imbricata*) and beech (*Nothofagus*).

Table 3 (page 52) shows the area of the various South American states, the area of the forest, the percentage of forest, the population, and the number of hectares to every person. The consumption of wood, exportation, importation, and the cut of the forest are illustrated on table 4 (page 61).

West Indian Archipelago, Central America and Mexico.

The forests in this territory are to a great extent very similar to the forests in the northern part of South America. Those possessing a commercial value are *Cedrela* species, *Ceiba pentandra*, *Achras sapota*, *Swietenia mahagoni*, and *Guajacum officinale*. *Chlorophora tinctoria*, *Haematoxylon campechianum* and others are valuable for making dye. In the higher mountain zones grow *Pinus cubensis* forests and the *Podocarpus* species. Coniferous trees grow abundantly in Mexico, principally various kinds of *Pinus*.

Table 5 (page 64) shows the condition of the forests in the West Indies, and table 6 (page 66) Central America. The forest area of Mexico is estimated

at about 20 million hectares, which is 10 percent of the total area of the country. (1 987 000 sq. kilometres). With a population of approximately 15 million, about 1 $\frac{1}{4}$ hectare of forest for each inhabitant may be calculated. The cut of the forests is estimated at approximately 20 million cbm.

North America.

The North American forests are usually divided into six regions: 1) Tropical forests, 2) Southern forests, 3) Central hardwood forests, 4) Rocky Mountain forests, 5) Pacific Coast forests and 6) Northern forests.

The tropical forests are located only in the southern part of Florida and, having practically no commercial value, they may be passed over.

The Southern forest region includes the southern and southeast part of North America and is, commercially, one of the most important forest regions of the United States. In this region grow mixed forests of broadleaved trees and coniferous forests.

The coniferous forests are predominant on the sandy plain from the New Jersey coast to Texas. The most important varieties are longleaf pine (*Pinus palustris*), slash pine (*Pinus cubensis*), loblolly pine (*Pinus taeda*) and shortleaf pine (*Pinus echinata*). In swamps and flood areas grow bald cypress (*Taxodium distichum*), red gum (*Liquidambar styraciflua*) and tupelo (*Nyssa aquatica*). On the edges of swamps are found red cedar (*Juniperus virginiana*), white cedar (*Chamaecyparis sphaeroidea*) and several varieties of oak. On hillsides grow many varieties of evergreen oaks, *Magnolia grandiflora*, etc.

The Central hardwood forests extend from the Great Lakes to the prairies in the west, to the Southern forest region in the south and approach the Atlantic Ocean in the east. The forests in this region consist mainly of many varieties of mixed hardwood trees; the coniferous trees are of secondary importance.

Chestnut, walnut, hickory, and several varieties of oak are typical for these leaf-tree forests. In addition, here grow the tulip tree (*Liriodendron tulipifera*), cucumber tree (*Magnolia acuminata*), locust (*Robinia pseudoacacia*) and *Ostrya*, *Aesculus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer*, *Prunus*, *Fagus* and other leaf-tree families.

The Rocky Mountain forest region, although divided into many parts of different sizes, extends from the Mexican border west of the prairies up to Canada. It consists mainly of sparsely grown coniferous forests.

The principal tree that grows in the southern part of the Rocky Mountain region is the western yellow pine (*Pinus ponderosa*), although there also exist white fir (*Abies concolor*), Arizona fir (*Abies arizonica*), white fir (*Picea Engelmannii*) and quaking asp (*Populus tremuloides*).

In the central part of the Rocky Mountains grow several important trees, such as Douglas fir (*Pseudotsuga Douglasii*), lodgepole pine (*Pinus Murrayana*), western larch (*Larix occidentalis*), alpine fir (*Abies subalpina*), limber pine (*Pinus flexilis*) and white bark pine (*Pinus albicaulis*) and blue spruce (*Picea pungens*). In green valleys grow western white pine (*Pinus monticola*), western red cedar (*Thuja gigantea*) and western hemlock (*Tsuga heterophylla*).

The Pacific Coast forest region consists of a strip of land along the coast from Mexico to Alaska. The temperature is very favourable for the growth of forests and in this region are found the world's most splendid coniferous forests.

On the coastside slope of the Sierra Nevadas grows the world's largest coniferous tree, big tree or mammoth tree (*Sequoia Washingtoniana*); on the slope of the coast range in Northern California grows its close kin the redwood (*Sequoia sempervirens*). North of these grow the Oregon cedar and Lawson cypress (*Chamaecyparis Lawsoniana*). In the Sierra Nevadas are also found the western yellow pine (*Pinus ponderosa*) and the sugar pine (*Pinus lambertiana*). The tree which is the most common in the central part of the Pacific coast and the most important on the whole coast is the Douglas fir (*Pseudotsuga Douglasii*). The mountain hemlock (*Tsuga mertensiana*), red cedar (*Thuja gigantea*) and the Sitka spruce (*Picea sitkaensis*) are also worthy of mention.

To the Northern forest region of the United States belong the highest zone in the Appalachian Mountains, the northeastern part of New England and the territory surrounding the Great Lakes, and in Canada all of the forest except that on the Rocky Mountains and the Pacific Coast. These forests are mostly coniferous.

In the southeastern part of this region were the vast Weymouth pine (*Pinus strobus*) forests, but they have been almost entirely destroyed. In the same region grow the red pine (*Pinus resinosa*), the hemlock (*Tsuga canadensis*), red spruce (*Picea rubra*), and leaftrees such as oak, sugar maple, beech and birch.

In the vast Northern forest region are large forests consisting of white spruce (*Picea alba*), black spruce (*Picea nigra*), balsam fir (*Abies balsamea*), tamarack (*Larix americana*) and Jack pine (*Pinus Banksiana*). In the southeast cedar (*Thuja occidentalis*) is also found. — The leaftrees are principally birch, aspen, balsam, and poplar. Along the northern line of the forest grows black spruce.

U. S. A.

The area of the United States (excluding Alaska) is approximately 7.8 million km² and the population about 120 million. The forest area is shown in table 7 (pages 86—87). The timber stand is given in table 9 (page 91). The net growth of the forests is valued at about 171 million cbm. and the cut amounts to about 636 million cbm., to which must be added the losses caused by forest fires, insects and other kinds of destruction, which makes the yearly consumption of the forests over 700 million cbm. or four times the nett growth.

Figures 1—3 (pages 94—95) show the condition of the sawmill industry and figure 4 (page 99) the condition of the paper industry.

The area of Alaska is about 1.5 million km². The evaluation of the coniferous forests is about 26 million hectares and the leaf forest about 2 million hectares which makes 18 % of forest. The static population amounts to 55 000 which makes about 500 hectares of forest for every person.

Only the forests on the Coast and islands have commercial value; the forests inland are inaccessible and of rather poor quality. The most important tree in the coast forests is the hemlock (*Tsuga heterophylla*) which composes 75 % of the timber supply. Sitka spruce (*Picea sitkaensis*) takes second place with 15 %. The remainder consists of cedar (*Thuja gigantea* and *Chamaecyparis nutkaensis*), together with some other species, like aspen, birch, lodgepole pine, and others.

The sawmill industry in Alaska supplies only the local demand. But the paper industry has recently improved considerably and for this industry there exists a great amount of raw material.

Canada.

The area of Canada is about 9.2 million sq. kilometres; hence it is almost as large as the whole of Europe. It is one of the countries in the world richest in forests, although information based on exact investigation does not yet exist.

The various kinds of timber in Canadian forests have already been mentioned in the survey of North America; the forest districts are given in table 16 (page 105). The timber supply in the forests, how it is divided in various parts of the country and where the different kinds grow are shown in tables 18—20 (pages 108—109). The amount of the cut is given in table 23 page 112. The exact growth of the forests is not known, but it is estimated at 120 million cbm. (nett).

The woodworking industries are highly developed in Canada, especially the paper industry.

Newfoundland and Labrador.

The area of Newfoundland is 110 670 sq. kilometres, including the islands; the population is about 260 000 and the forest is estimated at 2.6 million hectare. The forests consist mainly of black spruce (*Picea nigra*), balsam fir (*Abies balsamea*), white pine (*Pinus strobus*), and a small amount of *Pinus resinosa*, *Picea alba* and *Larix laricina*.

The lumbermill industry is very small, its yearly production being about 35 000 stardards. But the paper industry is rather highly developed. The supplementary tables show the amount of production. — The forests in Labrador are very little known. There is hardly any timber and very little wood for paper making.

The combined table No. 25 on page 121 shows the forest conditions in all of the countries of America.

Asia.

On this continent occur extremely sharp climatic contrasts due, partly, to Asia's vast extent from north to south, partly to the great unbroken expanse of land, and partly to the fact that the world's highest mountains and most extensive low lands are situated there. In the same way the vegetation varies from very luxuriant tropical humid forests to the scant vegetation of dry deserts and frozen tundras.

In India and Further India and on the southern islands grow the tropical forests, the most important tree of which is the teak (*Tectona grandis*). In the highest mountain areas of the islands grow subtropical humid forests and in the moist climate on the slopes of the Himalayas numerous fine species of broad-leaf trees, together with several kinds of coniferous trees (*Cedrus deodara*, *Pinus excelsa*, *Abies Pindrow*, *Picea morinda*, etc.), form stately forests.

From the northern part of Further India to southern China is the shiny leaf tree forest district, but these forests, to a great extent, have already been destroyed. In the forests of Japan and Korea grow among the leaf-trees various kinds of coniferous trees such as *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtusa*, *Thuyopsis dolabrata*, *Tsuga Sieboldii*, and *Abies firma*. In the higher mountain regions grow dry forests where the pine and fir (*Picea hondoensis*, *Abies Veitchii*, *Larix leptolepis*, etc.) predominate. On the islands of Hokkaido, Kurile, and Japanese Sakhalin the most important trees are *Abies sahalinensis*, *Picea ajanensis*; and, on Kurile, also the *Larix kurilensis*.

The forests in Russian Asia are mostly dry forests. In Russian Sakhalin, Kamchatka and on the coast of the Okhotsk sea grow, principally, *Picea ajanensis* and *Larix dahurica*. From the west slope of the Stanovoi mountains to the boundary of Europe occurs the monotonous Siberian forest, «taiga». It consists of spruce (*Picea obovata*), pine (*Pinus silvestris*), cembra pine (*Pinus cembra*), fir (*Abies sibirica*), and, above all, the Siberian larch (*Larix sibirica*).

The southern part of Siberia, Mongolia, eastern Turkistan, Tibet, and the largest part of southwestern Asia are almost without forests.

Very few of the Asiatic countries supply the international market with lumber and woodworking products. On the contrary, several countries are dependent on the import of lumber from abroad; others would have an abundance of timber to export but undeveloped conditions and transportation difficulties render exportation impossible. The forests of the southern tropical countries are mainly important for the expensive hardwoods, such as teak, which these countries export. The only countries whose woodworking industries are worth mentioning are Japan and India but even in these countries the population is so large and the home consumption so great that the import of lumber almost exceeds the export, particularly in Japan. Siberian timber is of course very abundant but this is, with the exception perhaps of the forests in the Far East, at present dead capital due to the impossible economic conditions and almost overwhelming transportation difficulties.

The East Indies. The most important island in this archipelago is Java. The area is 13 million hectares, of which 2.9 million or nearly 22 percent is forest. The population is approximately 37 million, thus there is only 0.08 hectare of forest to every person. The most important tree is teak which is exported to some extent. Borneo is considerably larger than Java. Its area is approximately 77 million hectares, about 75 percent or nearly 58 million hectares of this being in forest. The population is 2.5 million. The forests are mostly impenetrable tropical forests in which grow many valuable species of trees such as *Dipterocarpus*, *Shorea*, etc., but, since the best forests are inland their utilization is very difficult. Several expensive qualities are exported somewhat. The area of Sumatra is about 43 million hectares, the expanse of forest about 11.5 million hectares or approximately 25 percent of the whole, and the population about 6.4 million. The most valuable trees are teak, ironwood (*Eusideroxylon*), and the *Dipterocarpus* species. Forestry there is quite undeveloped. Celebes has an area of 19 million hectares, a forest area of 5 million hectares or 26 percent, and population of 3 million. Species of trees worth mentioning are sandalwood, ebony, and teak.

The forest area of the East Indies is estimated at about 75 million hectares and a number of particularly valuable species of trees occur here. Due to undeveloped conditions and man's vain struggle against the overwhelming power of the tropical forest, this territory has had very little influence, up to now, on the world's forest economy.

British India consists of the Empire of India, the island of Ceylon, and the Malay Peninsula with its nearby islands (Straits Settlements).

The area of the Indian Empire is about 4.7 million square kilometres and its population is approximately 326 million. The forest area has been estimated at 105 million hectares, which makes 22.3 percent of the total area forest and one-third hectare of forest to every person.

Due to the changeable climate there are many different kinds of forests. These may be divided into six groups.

1) The evergreen tropical and subtropical forests are to be found on the west side of Assam, in Burma, and on the Andaman islands. Many trees grow very high but their quality is not very good. 2) Deciduous forests are common in the central part of the Indian peninsula and Burma, the lower region of the Himalayas and on the plains of the Ganges River. The most valuable tree is teak; *Shorea robusta* also grows here. 3) The dry forests occur on the Punjab plains and in the western part of Rajputana. Due to scarcity of rainfall the trees are scattered or scrubby. 4) Mountain- and alp-forests occur on the Himalayan mountains and in southwestern Burma. The most valuable trees are the *Pinus* and *Picea* families and deodara cedar (*Cedrus deodara*). In the lower regions of the mountain slopes grow maple, oak, walnut, chestnut, birch, etc. 5) Shoreforests consisting of *Mangrove* and *Casuarina* occur along the sea coast and on river deltas. 6) Riparian forests occur on river bottoms; on the Indus and its tributaries. The most common species are the *Acacia*, *Populus*, and *Tamarix*.

The yearly growth of the state owned forests, consisting of about 33 million hectares, is approximately 35 million cbm. No estimate has been made of the other forests, but owing to generally favorable conditions the growth must be considerable — much greater than the amount of the cut.

The woodworking industry is extensive, especially the saw mill industry; it produces mainly for the home market and can almost fill the comparatively small demand of the country. The paper industry is less developed and only about one-third of the country's needs can be supplied by home production; but now that they have learned to make good paper of bamboo, their great bamboo supply will permit this industry's development.

The area of Ceylon is about 6.6 million hectares and the forest expanse about 5.2 million hectares or 80 percent. But the greatest part of these forests is so unapproachable or of so little value for other reasons that it is estimated that only 1.2 million hectares is fit for use. The population is about .5 million.

The most valuable trees are satinwood (*Chloroxylon swietenia*), ebony (*Diospyros*), etc. The yearly cutting is estimated at only 450 000 cbm, the net growth being almost this amount. Expensive hardwood is exported to some extent.

The area of that part of the Malay Peninsula which belongs to England is about 12.8 million hectares; the forest expanse is about 9.2 million hectares or 70 percent. The population being about 3.5 million makes 3 hectares of forest to every person.

Although the land is comparatively rich in forests, the distribution is so uneven that in districts of denser population a shortage of wood occurs. As transportation from the home forests is difficult and shipment from other countries by sea more convenient, the import of lumber is greater than the export.

The yearly cut is estimated at approximately 7.5 million cbm. and the net import at about 350 000 cbm.

Siam. The total area of Siam is about 52 million hectares, of which approximately 26.9 percent or 14 million hectares is covered with forest. The population is 9.9 million which allows 1.4 hectares forest to every person.

The most important tree is teak. It grows in the northern part of the country covering an area of about 1.6 million hectares. All the forests in Siam are owned by the state.

Siam is one of the greatest exporters of teak wood in the world, its export being about 130 000 cbm. yearly. The total cut is estimated at about 1 385 000 cbm. of which 1 250 000 cbm. is consumed at home. The growth of the forests is not known, but the cut per hectare is now so small, that it could be considerably increased. The same is true for the hardwood export. As there are no coniferous forests, the slight demand for this kind of wood is supplied from other countries.

French Indo-China consists of Annam, Tonking, Cambodia, Cochin-China, and a part of Laos. The whole area is about 70 million hectares of which the forest area is 25 million hectares or 35.7 percent. The population is about 20.7 million which makes approximately 1.2 hectares to every inhabitant.

The forests are for the most part tropical. In the interior of the country occur a number of valuable trees such as teak. In the lower mountain regions grow subtropical forests with oak, maple, chestnut, ash-tree, magnolia, hazel, etc. Higher up in the mountains grow coniferous trees (*Chamaecyparis*, *Thuyopsis*, etc.), but they are inaccessible.

In marketable districts the forests have been greatly demolished, and, as the remainder of the forests is very difficult to reach, no export of lumber has been carried on, although the comparatively rich forest resources would otherwise offer opportunities.

The Philippine Islands. The total area of the Philippines, a possession of the United States, is about 30 million hectares, of which nearly 20 million hectares or about 67 percent consists of forests. The population is 12 million which allows quite an abundance of forest for every inhabitant, that is, 1.7 hectares. The trees are tropical hardwoods such as mahogany, teak, etc., and to a great extent very valuable. There are very few pines and firs; high in the mountains grow some *Pinus insularis* and *Cedrela odorata* forests. The state owns 97.5 percent of all the forests.

The yearly cut has in recent times been only 1.5 cbm, but with the rapid development of the woodworking industries it will soon increase considerably. The growth is not exactly known but it is certainly noticeably greater than the cut. In 1928 the lumber produced amounted to 130 000 standards and the export 43 000 standards. Due to the scarcity of coniferous trees this kind of wood must be imported from other countries.

To **China** belong, in addition to the Chinese Empire, Manchuria, Mongolia, a part of Turkistan, and Tibet. The whole area is 1 100 million hectares, of which the forest is estimated at about 80 million hectares or 7.3 percent. The population is over 400 million which allows only about one-fifth hectare forest to every inhabitant. It is estimated that 45 percent of the forests of China is coniferous. The most common are *Abies* species, larch, pine (*Pinus chinensis*, *Pinus mandshurica*, *Pinus Bungeana*, etc.), and fir (*Picea hondoensis*, etc.). The deciduous forests consist of almost the same varieties as the forests of Europe, the common species being birch, ash, beech, maple, oak, etc.

Only general estimates of the consumption and cut of Chinese forests have been made. Although the consumption per inhabitant is rather low, the

total amount is estimated at about 60 million cbm. The import of timber and lumber is only about 400 000 cbm of which the greatest part is used in the coast cities. All the paper is imported.

Japan. The area of Japan is 67.8 million hectares. The actual forest land, consisting of 36 579 916 hectares, is located in various parts of the country as table 27 (page 139) shows.

The population is 86.2 million and there are 0.43 hectare forest land to every inhabitant.

Owing to the length of the Japanese archipelago from north to south and to the differences in elevation, the forests are varied in kind. They may be divided into four groups: subtropical, evergreen leaf, deciduous, and coniferous forests. The most important coniferous trees are *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtusa*, *Chamaecyparis pisifera*, *Thuyopsis dolabrata*, and certain *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Thuja*, and *Larix* species. The most common leaf trees are *Quercus*, *Fagus*, *Acer*, *Magnolia*, *Populus*, *Betula*, etc.

The timber resources of the forests are shown in table 28 (page 140). Only the amount of the cut on the main islands is known. During the years from 1919 to 1922 the average cut was 61.5 million cbm. per year. The growth of the forest is estimated as being somewhat greater than the cut.

The woodworking industry in Japan is developed to a very high level. Sawmill production amounts to approximately one million standards yearly. The production of paper and cardboard has recently been increased to more than 500 000 tons and the output of wood pulp approaches the same figure. The veneer industry has developed very rapidly since the World War.

Japan previously exported great quantities of lumber products but recently its imports have increased over exports. Lumber importation during the last few years has amounted to 2 million cbm. while the export was very slight. The paper import and export have been almost equal; the import of wood pulp has been about 70 000 tons per year.

At present forestry and the woodworking industries in Japan are on a rather high level. Owing to the abundant local forest resources and to the nearby Siberian and Sakhalin forests these industries will probably continue to develop.⁴

Asiatic Russia consists, in addition to Siberia proper, of the republics of the Far East, Buryat Mongol, Uzbekistan, Turkmenistan, and the Cossack republic. Their combined area is about 16.1 million square kilometres; their population is approximately 25.9 million. The total forest area is 425 million hectares, of which only about 181 million hectares are estimated as being of any value.

Coniferous trees are the most common in Siberia. They consist of about 77 percent of the total forest area. The most important species are *Pinus silvestris* and *Pinus cembra*, *Abies sibirica*, *Picea obovata*, and *Larix*. The birch is the most common of the leaf-trees.

The forest resources, their growth and cut are not exactly known. As great as the forest resources in Russian Asia are, they are of not much significance at present — excluding the Far East — except insofar as they supply local needs. Hauling distances are so great that only highly refined products can be considered for transportation, but as no woodworking industry whatever now exists and such cannot be expected for a long time to come the forests of Russian Asia must continue to be dead capital.

In southwestern Asia only the forests of Turkey and Persia are of any value, and the commercial value of these is rather small. The Arabian peninsula, Palestine, Syria, and Mesopotamia have no real forests. As the consumption of wood in these countries is small, the import of wood is not large either, so that their influence is not great in the international lumber market.

The most important facts relative to Asia's forests are assembled in table 29 (page 150).

Europe.

The Mediterranean countries. The forests of the Mediterranean countries are sub-tropical, evergreen, coriaceous leaf forests. They are mostly of sparse growth, short stemmed, and with gnarled trunks, and are therefore of little value commercially.

The most valuable of the coriaceous leaf trees is the oak species, especially cork oak (*Quercus suber*). A considerable portion of the coast is covered with bushy «machias». The most typical and common species of this shrub are the myrtle (*Myrtus communis*), *Pistacia*, *Cistus*, and the tree-like *Erica*; more rare are the oleander (*Narium oleander*) and laurel (*Laurus nobilis*). On the coast, alone or in small groups, grow the aleppo pine (*Pinus halepensis*) and the coast pine (*Pinus maritima*). Cypress (*Cupressus sempervirens*) is also very common. On the lower parts of the mountains occur more valuable forests. The ordinary oak (*Quercus pedunculata* and *Q. sessiliflora*), chestnut (*Castanea vulgaris*), ash and maple are the most usual. The beech grows at a higher altitude. The most valuable forests grow in the temperate zone of the mountains where the *Abies*, *Picea*, and *Pinus* families occur most frequently.

Greece. The land and forest area, as well as the forest growth and cutting, is shown in the table 91 page 353. It must be observed, however, that in the so-called forest area are included brush covered and sparsely timbered regions which hardly merit the name of forest.

Besides irrational cutting methods, the worst enemy of the forests in Greece is the use of the forests for grazing purposes; the goats, especially, do great damage to the trees.

Due to the poor quality of its timber, Greece obtains little more than firewood and other wood of little value from its forests. All dimension lumber, building timber, and even a great part of the box and cooperage lumber must be imported. Practically all of the paper must be imported also.

The most important information concerning Albanian forests is shown in table 91 (page 353). The greatest part of the forests is composed of oak, chestnut, and other leaf trees; on the highest slopes of the mountains grow some fir trees. No wood-working industry exists in this country. The inhabitants who carry on primitive farming and cattle raising obtain their timber supply from their own forests.

Italy. The Italian forests cover 5 545 100 hectares or about 17.9 percent of the total area of the country. In this area is included, from the point of view of forest economy, large territories covered with shrubs entirely valueless making the actual forest area of Italy considerably smaller. 81 percent of the forest consists of deciduous trees, 11 percent coniferous trees, and 8 percent mixed.

The forests of Italy are richer in species than those of other European countries. Of the leaf trees the beech is most common; there are several different

kinds of oak, and chestnut also occurs frequently. Of the coniferous trees the pine is the most important and next in importance is the fir.

The actual forest growth is estimated at 11 mill. cubic metres. The cut, export, import, and consumption are shown in table 30 (page 167). It must be observed, however, that only 14.4 million cbm of the timber cut has been taken from the actual forest, the rest having been obtained from meadow and grazing land.

About four-fifths of the timber that Italy needs is obtained from its own forests, although this is done by excessive cuttings. The largest part of the dimension timber used for building and other purposes, and especially coniferous timber, must be imported as the Italian forests produce only one-fifth of the coniferous dimension timber needed.

The annual production of the Italian saw mill industry is about 300 000 standards; in addition to this a large amount of sawn wood is imported (200 000—500 000 standards).

The Italian paper industry production amounts to between 250 000 and 280 000 tons. Paper and especially cellulose is imported to a great extent.

Spain. Spain is the poorest of the southern European countries in forests and the forests the country does possess are in very poor condition.

The forest area, the forest percentage, etc., are shown in table 91 (page 353). The state owns about 2.6 percent of the forests, communities about 74 percent, public institutions 0.7 percent, and private interests 22.7 percent.

Due to the poor growth of its forests, Spain is unable to make its own supply suffice, although its consumption of wood is comparatively small. Especially coniferous saw mill products and pulp are imported. The country's paper industry supplies the local demand.

Spain also exports some forest products, the most important of these being cork, turpentine, rosin, and other forest by-products.

Portugal's forest area, percentage of forest, etc., are shown in table 91 (page 353). The state owns 4 percent of the forests, communities own a very small proportion, and private interests own 96 percent.

Portugal both imports and exports a considerable amount of forest products. The imports consists principally of box boards and cooperage boards, dimension lumber and wood for cabinet making, totaling about 100 000 cbm. The exports consists of mine timbers (to England) and other hewn and round timber amounting to approximately 250 000 cbm. The value of the exports, however, is less than that of the imports. Besides actual timber, Portugal exports a considerable amount of cork which composes about 80 percent of the total value of its forest products' export.

Central Europe. Central Europe is situated mainly in the leaf forest zone in which occur oak, beech, maple, elm, etc. Since forestry has obtained a stronger foothold in these countries, spruce and pine have supplanted the leaf trees on considerable areas. There are also original coniferous forests in this region in which the common spruce, fir, larch, pine, and cembra-pine grow.

Great Britain and Ireland. The forest area is shown in table 31 (page 178), the ownership in table 32 (page 179), and the growth in table 34 (page 180). The import of lumber and other forest products from different countries into England is shown in table 36 (pages 184—186).

The forest area of Denmark is 323 000 hectares, of which 122 000 hectares grow on the islands and 201 000 hectares on the peninsula of Jutland. Originally there were no coniferous forests in Denmark but artificial reforestation has changed the composition of the forests so that now 54 percent of all the forests is coniferous.

The state owns 24.6 percent of the forests, the communities 2.5 percent, and private interests 72.9 percent.

The growth and amount of cut are shown in table 91 (page 353).

The Netherlands forest area covers 250 229 hectares or 7.7 percent of the whole country's area, of which the state owns 5 percent, communities 8 percent, corporations and public institutions 1 percent, and private interests 86 percent.

Also in the Netherlands the original character of the forests has changed considerably through artificial reforestation. Previously the leaf forests were in the preponderance but now 56.6 percent consists of coniferous forests. The leaf forests are for the most part oak-coppice. The growth and cut are shown in table 91 (page 353).

As the Netherlands are not able to satisfy the local demand from their own forests, a large amount of timber is imported from other countries. The round and hewn timber that is imported amounts to about 500 000 cbm. yearly. The import of lumber is shown in table 95 (page 382). Also a large amount of paper industry products is imported.

The present forest area of Belgium is estimated at 551 145 hectares, of which 31 percent is coniferous forest and 69 percent leaf forest consisting of coppice or coppice with standards. The state owns 7.3 percent of the forests, communities and corporations 33.9 percent, and private interests 58.8 percent. The amount of growth and cut is shown in table 91 (page 353).

The country's timber supply does not satisfy the local demand, especially as two-thirds of the forests consist of leaf trees and more than half of the cut is composed of small trees. The lumber import is shown in table 95 (page 382). A large amount of mine timbers and paper industry products are imported as well.

France is the richest of the western European countries in forests. The actual forest area at present is 9 822 602 hectares or 17.8 percent of the country's area. 28 percent of this consists of coniferous forests and 72 percent of leaf forests. The state owns 12.3 percent of the forests, communities and public institutions 23.5 percent, and private interests 64.2 percent. The amount of the growth and cut is shown in table 91 (page 353).

France imports a large amount of saw-mill products (table 95, page 382) and pulp, but it exports especially round timber (mining timber). The paper industries are comparatively highly developed (table 97 and 98, page 385).

The German forests and the way in which they are divided among the different states is shown in table 40 (page 207). The various kinds of trees in the forests and the different systems of forest management commonly used in the most important states of Germany and in the whole country are shown in table 41 (page 209), and the ownership of the forests in table 42 (page 210). The amount of the timber cut is shown in table 45 (page 212).

The woodworking industries of Germany, especially the paper industries (table 47, page 215), are very highly developed. The import and export of the

wood products are shown in table 48 (page 217) and graph 5 (page 220). The import and export of the products of the paper industries are explained in table 50 (page 219).

Switzerland. Due to the prevalence of barren mountains, the percentage of forest in Switzerland is comparatively small being 960 370 hectares or 23.2 percent of the area of the whole country. 70 percent of the forest is coniferous, mostly spruce, and 30 percent leaf forest, beech being the most common species. The growth and cut of the forests are shown in the table 91 (page 353). The forests of Switzerland can fill only about three-fourths of the country's wood demand, the remainder being imported.

Austria lost about three-fourths of its area by the St. Germain peace treaty. Nevertheless there still remain in Austria large and good forest regions comprising 3 164 686 hectares or 37.8 percent of the present area of the country. The largest part (71 percent) is purely coniferous forest, only 10 percent is leaf forest, and mixed forests comprise 19 percent. The amount of yearly growth and cut is found in table 91 (page 353). The import and export of lumber is shown in table 53 (page 233).

Hungary suffered a still greater loss than Austria in the World War; its forest area was diminished from over 7 000 000 hectares to 1 175 360 hectares which is 12.7 percent of the present area of the country. Only 4 percent of the remaining forest area is in coniferous forests. The forest growth and cut is shown in table 91 (page 353), and the import and export of lumber and timber is shown in table 56 (page 238).

The **Czechoslovakian** forest area and the way in which it is divided among the various provinces is shown in table 57 (page 240), the estimated growth in table 59 (page 242), and cut in table 60 (page 243).

Czechoslovakia has comparatively highly developed sawmill, pulp, and paper industries, and a large amount of the products from these industries is exported (tables 95, 96, 97, and 98, pages 382—385). Much round and hewn timber is also exported.

Northern Balkan Countries. All of the Balkan countries are rich in forests but due to the lack of development of economic conditions and of the wood-working industries, the abundant forest supply cannot be used to full advantage. The preponderance are leaf forests. The most important kinds of trees are the oak, beech, and other leaf trees. The most common of the coniferous trees are the *Pinus*, *Picea*, and *Abies* species.

The **Jugoslavian** forest area, growth, and amount of cut are shown in table 91 (page 353). The state owns about 43 percent of the forests, the communities 26 percent, and private interests 31 percent. The saw-mill industry has developed considerably of late and the products have been exported. The paper industry is in its infancy.

The present forest area of **Bulgaria** comprises 2 881 264 hectares or 28 percent of the country's area. The state owns about 24 percent of the forests, the communities about 57 percent, the churches and cloisters about 1 percent, and private interests about 18 percent. In spite of its wealth in forests Bulgaria has imported a great deal of sawmill products due to the difficulties of transportation from its own forests and the primitive facilities for wood-working. In addition, a great part of the forests consist of coppice and coppice with standards. Timber producing high forests, especially coniferous forests,

grow in the mountains far from the centers of consumption. Figures in table 91 (page 353) show the growth and amount of cut of the forests.

Statistics relative to the Rumanian forests may be found in table 61 (page 253). The state owns 28 percent of the forests, public institutions 19 percent, and private interests 53 percent. The growth and consumption are shown in table 91 (page 353). In Rumania the saw-mill industry is the most important of the wood-working industries. Its yearly production is about 500 000 standards, a large portion of which is exported. The paper industry is in its infancy and can not fill the local demand.

Poland and the Border States. The economic importance of the forests of these countries is comparatively great, especially as the forests for the most part are coniferous and transportation facilities are rather favorable. Forestry is not on a very high level in these countries but earnest efforts for improvement are apparent.

The most important coniferous trees are the common pine (*Pinus silvestris*) and spruce (*Picea excelsa*). The fir and larch are found only in mixed forests. The birch, aspen, and, in Poland, also the oak are the most important leaf trees.

The forest area in Poland comprises 8 963 388 hectares or 23 percent of the country's area. The ownership of the forests is shown in table 65 (page 260). The growth and cut are given in table 91 (page 353). The export of lumber is shown in table 66 (page 262). As shown in the table, logs are the most important export but a large amount of hewn timber and lumber is exported as well. Paper is imported from other countries but the pulp exported practically equalizes this.

Lithuania's forest area, growth, and cut are shown in table 91 (page 353). The timber export is shown on page 266. Round goods such as mining timbers, pulpwood, sawlogs, and hewn timber are exported in addition to saw-mill products. The paper industry is quite undeveloped and the slight amount of paper that the country needs is imported.

The forest area in Latvia comprises 1 780 386 hectares or 27.1 percent of the country's area, of which the state owns 86 percent and the rest is privately owned. The growth and cut are shown in table 91 (page 353). The timber export is given in table 67 (page 269). The saw-mill products are the most important of the timber exports. The paper industry is still rather undeveloped.

The actual forest area of Estonia is 898 279 hectares or 20.5 percent of the country's area. At present the state owns 82.2 percent of the forest. The forest growth and consumption are shown in table 69 (page 272). The import and export of forest products are found in table 70 (page 273).

Russia. Due to the country's great extent from north to south and the climatic variations in the different parts of the land, the forests vary greatly. In the north occurs a large coniferous forest zone, the most important trees being spruce (*Picea excelsa*) and pine (*Pinus silvestris*); then to the east are the cembra pine (*Pinus cembra*), Siberian larch (*Larix sibirica*), and fir (*Abies sibirica*). In the temperate zone grow the asp and spruce forests as well as birch, oak, linden, elm, and maple, the latter occurring principally in the south and southwest parts of this zone. In the south and southeastern parts of Russia are the great forestless steppes. In the lower regions of the Caucasian forests the most common are the elm, maple, oak, and nuciferous trees. Higher

in the mountains grow the fir (*Abies Nordmanniana*), sapindus spruce (*Picea orientalis*), and pine. The forest areas in the various parts of Russia are shown on page 281. The yearly growth of the forests is shown in table 71 (page 284). No exact information exists concerning the amount of the yearly cut, but it is at present estimated at between 170—180 million cbm.

The export of Russian saw-mill products is described on page 291 and the other timber exports on page 292. The distribution of exports to various countries is explained on page 292 and the distribution of saw-mill products on page 293.

Norway's forest area and the ratio of the forest area to the total area of the country will be found in table 91 (page 353).

Norwegian forests, similar to other northern forests in this respect, have very few species of trees. The most important tree is the spruce, then the pine. The coniferous forests cover 73.25 percent of the whole forest area. The birch is the most common of the leaf trees.

The state owns about 19 percent of the Norwegian forests, the communities, trust funds, etc., own about 7 percent, corporations about 10 percent, and private interests about 64 percent. The standing timber is estimated at more than 300 million cbm. The annual growth is estimated at 10 million cbm, and the amount of the cut at 12.5 million cbm.

The Norwegian wood-working industries are on a very high level and large amounts of various kinds of forest products are exported. The export of saw-mill products is shown in table 76 (page 302) and the export of the paper industries is found in table 77 (page 303).

The survey of the forests in **Sweden** was begun in 1923 and has just been completed so that one can now secure dependable and diversified information relative to Swedish forests. The forest area covers 23 181 200 hectares or 56.5 percent of the country's total area. The ownership of the forests has been described on page 308. The amount and variety of the standing timber are described on page 309. The relative growth of the divers varieties is described on page 310. The cutting amount and consumption for different purposes is shown on page 311.

The export of the different products from the woodworking industries and the comparison with other exports is shown in tables 78—82 (pages 314—316).

The survey of **Finland's** forests was done between 1921 and 1924 and the survey over the forest consumption was carried on from 1927 to 1929, so that the information regarding forests in Finland is probably more complete, diverse, and exact than that of any other country in the world.

The way in which the forest area is divided among the different classes of forests is found in table 83 (page 321). The various species of trees are shown on page 323 and the timber stand is given in table 84 (page 324). How the annual growth of the forests, which is 44.4 million cbm, is divided among the different species is shown in table 87 (page 328).

The amount of the cut of Finland's forests is shown on page 331. The difference between the growth and cut is shown on page 334.

Wood-working is Finland's most important industry and its products compose the greater part of this country's exports as shown in table 89 (page 338). The export of lumber from Finland is shown in Figure 6 (page 341) and the export of paper industry products is shown in Figure 7 (page 342). The

divers varieties of timber exported are shown on page 345 and the different kinds of paper products exported are given on page 346.

The distribution of exports to different countries is shown in table 90 (page 348).

The most important information regarding the forests of all the European countries is compiled in table 91 (page 353). For purpose of comparison one may use the information compiled by Zon and Sparhawk (table 92, page 354) and also that of Fraser Story (table 93, pages 356—357), concerning the forests of Europe.

III. A general survey of forest conditions throughout the world.

How long can the world's forests supply the demand for timber and lumber is the anxious question which has arisen in the countries importing large amounts of lumber and wood-working products. In immensely large districts the forests have been used wholly for exploitation. Often the available trees have been cut without a thought for the trees remaining or for a new growth. The area of forests under rational care is only a small part, and a scarcely distinguishable one, of the world's area of useable forests. In addition to the waste of the forest by man, the ravages of nature cause great damage.

It has been said, in some circles, that the consumption of wood has reached its summit.

On examining the consumption of wood products in some of the most important countries where information covering a long period of time is obtainable, one notices that it does not show any signs of diminishing as yet.

Graph 8 (page 364) shows the consumption of sawmill products and the amount of raw materials used in the paper industries in the United States from 1840 to 1925 and the increase in population during the same period of time. Graph 9 (page 365) shows the surplus import (calculated in round timber) and the population of Germany during the years from 1860 to 1927; and graph 10 (page 367), the import of sawn, hewn, and round timber into England and that country's population from the year 1835 to 1927.

The above mentioned graphs show that the consumption of timber has not merely increased but also increased per capita. All of these countries are in the front rank in industrial and economic life. The greatest possible use is made of iron, cement, etc., as substitutes for wood. In addition, as these are all coal-producing countries, the use of wood as fuel is comparatively slight. Nevertheless the consumption of wood has increased with the increase of industries, which shows that wood has not lost its importance as a raw material in modern industry, but rather the contrary.

In no other country, either, does the consumption of wood at present show any indication of diminishing. The consumption of a few kinds of woodproducts, such as sawmill products in the United States, has somewhat diminished per capita, but in many cases this decrease is only temporary. Even should it remain permanent, the great increase in the consumption of other kinds of wood products would offset it.

Although the world's forest supply is still very plentiful and by exhausting this supply the demand for wood can still for a long time be filled, it is observed that the use of the total forest reserve is almost impossible due to its inaccessibility, and that the accessible forests are not inexhaustible.

There are many ways of continuing to supply the demand for wood; and by making use of all these the lack of wood can be postponed indefinitely. The question is in what degree and how soon these means may be used and how they can be accomplished with reasonable expense, so that the necessary higher prices will not make the use of wood for many purposes impractical.

The following means are important:

- 1) By using rational forestry methods.
- 2) By developing the means of transit and conveyance so that the inaccessible forests become accessible.
- 3) By making use of such woods which are at present considered worthless (especially many of the tropical species).
- 4) By replacing the slow growing trees with fast growing ones.
- 5) By taking care of the wood raw material left over in cutting and in the woodworking industries.
- 6) By the preservation of wood.
- 7) By replacing wood with some proper substitute.

By using all the above mentioned means the possibilities of keeping the wood demand filled are so great and numerous, that one need never speak of a shortage of wood. But on examining closely these means one perceives that only a noticeable increase in the price of wood will make some of them possible; others require a long time to be realized, so that the results may be seen first in the far distant future.

The wood market has been overflowed lately and this has given rise to the false opinion that the wood supply is abundant. The overflowed wood-market is not a result of an excessive forest supply, but rather the result of the poor economic conditions in many countries which have made it necessary to use the reserved forests.

As the forests nearer the shipment centers become exhausted, the transportation routes get longer and more difficult, and the accessible forest supply diminishes. The usual occurrence, that rational methods of forestry are begun first when the forest supply shows an obvious decrease, is, of course, going to continue. Humanity can evidently not get along without wood. If the world's future demand for wood is going to be filled, rational forest care and cultivation must replace the present wasteful use of the forests so that a yearly harvest can be reaped from them just as from the grain fields.

HARVENNUSASTEIKOISTA JA
NIIDEN SOVELTAMISESTA

LEEVI MIETTINEN



ÜBER DURCHFÖRSTUNGSSKALEN
UND IHRE ANWENDUNG

REFERAT

HELSINKI 1930
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

ALKUSANAT.

Harvennuskokeet, joiden tarkoituksena on edullisimpien harvennustapojen selvittely, vaativat tunnetusti suhteellisen pitkän ajan, ennenkuin niistä saadaan sellaisia tuloksia, joiden perusteella voidaan varmoja johtopäätöksiä tehdä. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskokeet aloitettiin vasta v. 1924, joten ne eivät vielä tarjoa riittävää pohjaa harvennusten metsikön kehityksessä ja tuotossa mahdollisesti aiheuttamien muutosten tutkimiseen. Tämä puoli syrjäytetäänkin tässä tutkielmassa kokonaan. Mutta juuri siitä syystä, että harvennuskokeet ovat niin pitkäaikaisia ja ne siis olisi jo alunperin saatava mahdollisimman luotettavalle perustalle, on nyt jo pidetty välttämättömänä lähemmin tarkastella tällä alalla tähän mennessä suoritettua työtä. On tärkeätä tuntea, näyttääkö työ voivan menestyksellisesti jatkua aloitetulla pohjalla ja erityisesti, voidaanko pohjaksi otettua harvennusasteikkoa tähän mennessä saavutetun kokemuksen perusteella pitää tarkoituksenmukaisena tehtäviä harvennuskokeita varten ja ehkä myöskin käytännössä suoritettavien harvennushakkausten yleiseksi ohjeeksi. On tietenkin sitä parempi, mitä aikaisemmin tässä suhteessa saadaan varmistusta. Sentähden otetaankin tämä kysymys esillä olevassa tutkielmassa lähemmin tarkasteltavaksi ja samalla kuvataan vertauksen vuoksi lyhyesti muiden maiden metsätieteellisten koelaitosten käyttämiä puunluokituksia ja harvennusasteikkoja sekä niitä harvennuskokeisiin sovellettaessa saatuja tuloksia.

Tässä yhteydessä pyydän lausua parhaat kiitokseni esimiehelleni, professori YRJÖ ILVESSALOLLE niistä lukuisista arvokkaista neuvoista, joita työni aikana olen häneltä saanut. Samoin olen kiittollisuuden velassa professori OLLI HEIKINHEIMOLLE käsikirjoitukseni tarkastamisesta näkemästään vaivasta ja sen ohessa antamistään hyvistä ohjeista.

Tekijä.

Sisällysluettelo.

| | Sivu |
|---|-----------|
| Harvennuskokeiden synty | 7 |
| Puunluokituksesta ja harvennusasteikoista yleensä | 9 |
| Katsaus ulkomaiden metsätieteellisten koelaitosten puunluokituksiin ja harvennusasteikkoihin | 11 |
| Suomen metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttämä puunluokitus ja harvennusasteikko | 24 |
| Tutkimuksia Suomen metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttämän harvennusasteikon soveltuvaisuudesta harvennuskokeisiin | 29 |
| <i>Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskoealat</i> | <i>29</i> |
| <i>Tutkimusaineisto</i> | <i>32</i> |
| <i>Tutkimuksen tulokset</i> | <i>34</i> |
| Puiden lukumäärän jakaantuminen latvuserrosten kesken | 34 |
| Kuutiomäärän jakaantuminen latvuserrosten kesken | 43 |
| Puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken | 49 |
| Puiden jakaantuminen + ja — luokkien kesken | 57 |
| Loppukatsaus | 59 |
| Kirjallisuusluettelo | 61 |
| Saksankielinen selostus. — <i>Deutsches Referat</i> | 65 |
| Taulukot 1—15. — <i>Tabellen</i> 1—15 | 77 |

Harvennuskokeiden synty.

Ensimmäiset tiedot metsien harvennuksista ovat jo sangen varhaiselta ajalta. Vanhin niitä koskeva maininta on württembergiläisessä metsäasetuksessa, joka julkaistiin vuosien 1514—1519 vaiheilla, luultavimmin v. 1515 (FISCHBACH 1882, s. 289). Useissa muissa 16:nnella ja 17:nnellä vuosisadalla annetuissa saksalaisissa metsäasetuksissa on määräyksiä harvennusten suorittamisesta (BAUR 1882, ss. 23—24). Vähitellen harvennuskysymys alkoi saavuttaa suurempaa huomiota ja joutui kirjallisuudessa pohdittavaksi. G. L. HARTIG oli ensimmäinen, joka käsiteli perusteellisemmin harvennushakkauksia v. 1791 ilmestyneessä teoksessaan *Anweisung zur Holzzucht für Förster* (BAUR 1882, s. 29). Harvennukset olivat alkuajoina melkein yksinomaan kuolleiden tai kuolevien puiden poistoa, mutta vähitellen ruvettiin pitämään tarpeellisenä myös metsikön alempien latvuserrosten elävien puiden harventamista, ja täten saivat alkunsa tavalliset l. ala harvennukset, jotka Saksasta levisivät muihin maihin, mm. viime vuosisadan lopulla myös pohjoismaihin.

Ranskassa kehittyi harvennuskysymys myös verraten aikaisin, mutta toisen suuntaisena. Siellä oli määrätty harvennuksia suoritettavaksi jo 1500-luvun puolivälissä, mutta niissä oli poistettava metsikön ylempien latvuserrosten puita. Tätä harvennustapaa, joka käy yläharvennuksen nimellä, ovat ensinnä tieteellisesti selvittäneet DUHAMEL du MONCEAU ja varsinkin VARENNE de FENILLE 1700-luvun loppupuoliskolla (HAUG 1896, ss. 312—314). Muualla Keski-Euroopassa yläharvennus tuli yleisemmin tunnetuksi vasta tämän vuosisadan alussa, ensinnä Sveitsissä (BÜHLER 1894, ss. 9—12).

Tuskin mistään metsätieteen erikoiskysymyksestä on niin paljon kirjoitettu kuin harvennushakkauksista. Paitsi ala- ja yläharvennuksia koskevia selvittelyjä on kirjallisuudessa esitetty myös muita harvennustapoja, jotka tässä kuitenkin voidaan sivuuttaa niiden vähäisemmän merkityksen vuoksi.

Kaikkina aikoina on oltu kutakuinkin yksimielisiä harvennusten tarpeellisuudesta, mutta paljon on riideltä kulloinkin edullisimmasta harvennustavasta ja harvennuksen sopivimmasta voimakkuudesta. Varhaisempina aikoina tyydyttiin

vain arvostelemaan kirjallisuudessa esitettyjä erilaisia harvennuskokeiden menetelmiä, joiden sijalle suositeltiin useasti omaa, kun harvennuskokeiden objektiiviselle selvittelylle välttämättömiä kokeita suoritettiin sitävastoin liian vähän. Ennen pitkää oivallettiin kuitenkin luonnossa toimitettavien tarkkojen harvennuskokeiden merkitys. E. F. HARTIG teki v. 1825 ensimmäisenä ehdotuksen pysyvien harvennuskoealojen asettamisesta ja vähän myöhemmin, v. 1828, ZAMMINER laati vielä yksityiskohtaisemman suunnitelman (BAUR 1884, ss. 216—217). Useissa Saksan metsänhoitomiesten ammatillisten yhdistysten kokouksissa ymmärrettiin harvennuskokeiden tärkeys, ja jotkut metsänhoitomiehet ryhtyivätkin niitä suorittamaan (BAUR 1891, s. 26). Ilman yhtenäisyyttä ja omin päin suoritettuina ne eivät kuitenkaan voineet johtaa mainittavan arvoisiin tuloksiin. Tämän vuoksi ja kun harvennuskokeet lisäksi ovat pitkäaikaisia, pidettiin suotavana, että valtioiden metsähallinnot ottaisivat huolehtiakseen niiden suorittamisen valtion varoilla. Eri valtioiden metsähallinnot kiinnittivätkin suurta huomiota tähän tärkeään seikkaan. Braunschweig näytti siinä suhteessa muille hyvää esimerkkiä, sillä v. 1856 ruvettiin siellä asettamaan pysyviä harvennuskoealoja valtion toimesta (BAUR 1884, s. 231). Pian seurasivat muut valtiot perässä. Kokeiden suorittaminen ei ollut kuitenkaan kauan metsähallintojen huolena, sillä kun Saksan valtiot samoihin aikoihin ryhtyivät perustamaan metsätieteellisiä koelaitoksia, oli luonnollista, että nämä saivat myös tehtäväkseen harvennuskokeiden toimittamisen. Tämä oli suuri edistysaskel, sillä nyt saatiin harvennuskokeet vakiinnutetuiksi ja yhtenäisemmälle pohjalle, joten tulokset tulivat luotettavammiksi.

Sitä mukaa kuin muissakin maissa perustettiin metsätieteellisiä koelaitoksia, ne ottivat työohjelmiinsa melkein poikkeuksetta myöskin harvennuskokeiden suorittamisen.

Harvennuskokeiden päätarkoitus on kaikkialla sama, nimittäin sen vaikutuksen selvittäminen, mikä aiemmin tai myöhemmin aloitteilla, ajoittain uusiintuvilla erivahvaisilla harvennuksilla on metsikön kehitykseen ja tuottoon sekä kasvupaikan tekijöihin. Harvennuskokeiden merkitys ei kuitenkaan rajoitu ainoastaan tähän, vaan harvennuskokeiden ja jäljelle jäävän metsikön mittausten avulla saadaan lisäksi aineistoa hoidettujen metsiköiden kasvu- ja tuotto-
taulujen laatimiseen.

Eri maiden koelaitosten harvennuskokeita koskevat ohjesäännöt ovat osittain samanlaiset, mutta muutamissa tärkeissä pääkohdissa ne eroavat huomattavasti toisistaan. Tällaisia ovat harvennuskokeissa välttämättömiksi osoittautuneet puunluokitusmenettelyt ja niihin perustuvat harvennuskokeet, joista tehdään selkoa tuonnempana.

Puunluokituksesta ja harvennusasteikoista yleensä.

Kun harvennushakkauksia käytännössä suoritetaan, tietää metsien hoitoon perehtynyt ammattimies hyvin, mitkä puut on poistettava ja mitkä jätettävä. Metsien metsänhoidollisen tilan lisäksi myöskin paikalliset, taloudelliset ja yleiset olosuhteet määräävät harvennusten suoritustavan. Mutta asianlaita on toinen harvennuskokeiden suhteen. Niissä vaaditaan yhdenmukaisuutta ja objektiivisuutta, jonka tähden harvennuskokeissa on jo ennakoita erotettava taloudelliset tekijät harvennustekniikasta. Harvennuskokeissa on erivahvuisten harvennusten vaikutuksen toteaminen merkityksentöntä, ellei harvennusasteita voida määritellä objektiivisen tarkasti.

Vanhimmissa harvennuskokeissa ilmaistiin erilaiset harvennusasteet sanoilla: lievä, keskinkertainen, vahva, hyvin vahva. Nämä merkinnät eivät kuitenkaan määrittele käytettyä harvennusastetta tarkasti, vaan antavat siitä vain jonkinlaisen yleiskuvan. Väärinkäsityksen mahdollisuus on tällöin aina olemassa, koska toinen henkilö saattaa pitää samaa harvennusta lievänä, jonka toinen katsoo vahvaksi, ja päinvastoin. Tämä epäkohta ilmeni ennen pitkää, ja samalla huomattiin, että ennenkuin päästään tarkoin määriteltäviin harvennusasteisiin, täytyy metsikön puut jakaa määrättyihin puuluokkiin; sitten on vain ilmoitettava, mihin tällaisiin puuluokkiin hakkuu kohdistuu erilaisissa harvennustavoissa ja -asteissa.

Vaikka metsiä jo oli vuosisatoja harvennettu, oivallettiin vasta verraten myöhään järjestelmällisen puunluokituksen merkitys. Ensimmäinen, joka jakoi harvennustarkoituksessa metsikön puut puuluokkiin, oli saksalainen VON SEEBACH v. 1844 (SCHÜPFER 1903, s. 31). Tämän jälkeen on metsätieteellisessä kirjallisuudessa esitetty useita puunluokitusmenetelmiä, jotka käyvät yleensä laatijansa nimen mukaan. Toiset näistä luokitusmenetelmistä ovat tarkoitettut soveltuviksi kaikkien puulajien luokitukseen, toiset sitävastoin määrättyille puulajille. Alkujaan puiden luokittelu on ollut suurpiirteistä, mutta sittemmin se on kehittynyt ja tullut yksityiskohtaiseksi.

Puunluokituksen lähtökohtana on se ilmiö, että metsiköissä, vieläpä aivan säännöllisissä ja tasaikäisissäkin, on niiden koko elinajan havaittavissa eri kehitysasteilla olevia yksilöitä, varjostukseen kuolleista aina täysin vallitseviin. Tämä metsikön puiden erilaistuminen on seurauksena niiden keskinäisestä taistelusta. Puita luokiteltaessa on erityisesti pidetty silmällä, mikä osuus niillä on metsikön jatku-

vassa kehityksessä. Paitsi tällaista biologista puuluokittelua, jossa perusajatuksena on puiden olemassaolon taistelun huomioon ottaminen, on laadittu myöskin sellaisia puunluokituksia, joissa lähtökohtana on yksinomaan hyödyllisyysperiaate, ts. puiden taloudellinen käyttökelpoisuus. Useimmat esitetyistä puunluokituksista ovat biologisia, mutta on sellaisiakin, joissa on yhdistetty sekä biologinen että taloudellinen näkökohta. Mainittakoon vielä, että on olemassa morfologisia puunluokituksia, joissa kiinnitetään päähuomio puiden muotoon. (Vrt. LÖNNROTH 1925, ss. 26—27.)

Puunluokituksissa on määräävimpänä jakoperusteena käytetty yleensä puiden pituutta, sen jälkeen latvuksen laatua, sen suuruutta ja muotoa sekä edellisten ohella rungon laatua.

Puiden luokittelu tarkoin määriteltäviin luokkiin on ennen kaikkea tarpeellinen metsätieteellisille koelaitoksille, koska niiden suorittamissa harvennuskokeissa on noudatettava yhtenäisyyttä ja objektiivisuutta, sitäkin suuremmalla syyllä, koska sama henkilö harvoin ehtii toimittaa kaikki harvennuskokeet. Puunluokittelusta on niin ikään hyötyä aikaisempien harvennusten jatkamisessa, koska vain siten saadaan ennen suoritetusta harvennuksesta oikea käsitys ja uusi voidaan toimittaa yhdenmukaisesti, kun puille on annettu määrätty merkintä. Kahden mittauksen välisenä aikana puissa tapahtuneet muutokset ilmenevät lisäksi paljon selvemmin vertailtaessa puiden siirtymisiä puuluokasta toiseen kuin tarkasteltaessa yksinomaan niiden läpimitan muutoksia. (Vrt. SCHOTTE 1912, s. 238.)

Varsinkin biologista puunluokittelua on täydellä syyllä pidettävä järkipärisen harvennuksen perusedellytyksenä. Jos puunluokitus suoritetaan vain yhtä harvennusta varten, ei sen merkitys vielä ilmene täysin selvästi. Vasta sen jälkeen kuin puut luokitellaan jatkuvasti, kuten asianlaita on pysyvillä harvennuskoealoilla, saadaan metsikön kehityksestä luotettavat tiedot. (Vrt. LÖNNROTH 1925, s. 4, 58.)

Kuten jo aiemmin mainittiin, on harvennuskokeiden tarkoituksena tutkia erivahvuisten harvennusten vaikutusta ja niinmuodoin selvittää käytännöllistä metsänhoitoa varten kulloinkin edullisimmat harvennusasteet. Erivahvuisten harvennusten merkitys ilmenee siinä, että mitä vahvempia harvennuksia voidaan käyttää, sitä pitemmin väliajoin harvennuksia on suoritettava ennen uudistushakkausta, ja tämä seikka vähentää luonnollisesti metsien hoitokustannuksia.

Jotta harvennusasteet saadaan toisistaan tarkoin erotetuiksi ja niiden keskinäiset erot koko kokeen ajan säilytetyiksi, on tavallisesti kunkin puunluokitusmenetelmän ohella laadittu siihen nojautuva harvennusasteikko ts. luettelo niistä puista, jotka määrättyä harvennustapaa ja -astetta sovellettaessa on metsiköstä hakattava.

Katsaus ulkomaiden metsätieteellisten koelaitosten puunluokituksiin ja harvennusasteikkoihin.

Seuraavassa esitetään lyhyesti eri maissa käytännössä olevat, etupäässä metsätieteellisten koelaitosten harvennuskokeissaan käyttämät puunluokitukset ja harvennusasteikot. Samalla mainitaan joitakin pääasiallisia seikkoja harvennuskokeista ja niiden suorituksesta.

S a k s a.

Aiemmin on jo mainittu, että Saksassa ensimmäiseksi ryhdyttiin suorittamaan järjestelmällisiä harvennuskokeita. Samoin on mainittu, että Braunschweigissa valtion metsähallinto asetti ensimmäiset pysyvät harvennuskoealat jo v. 1856. Saksissa alettiin pysyviä koealoja asettaa valtion metsiin v. 1860 ja Baijerissa v. 1870 (BAUR 1884, ss. 237—238; HEISS 1886, s. 195). Kun jokainen valtio noudatti harvennuskokeissa omaa ohjesääntöään, ruvettiin pian kaipaamaan yhtenäisyyttä kokeiden suorituksessa. Tähän päästiinkin, kun v. 1872 perustettiin *Saksan metsätieteellisten koelaitosten liitto*, johon liittyivät Preussi, Baijeri, Württemberg, Saksi, Baden, Thüringen, Braunschweig sekä myöhemmin Hessen ja Elsass-Lothringen. Liitto otti työohjelmaansa mm. pysyvien harvennuskoealojen asettamisen ja laati yhteisesti noudatettavan puunluokituksen ja harvennusasteikon v. 1873 (BAUR 1884, s. 240; 1891, s. 27).

Saksan metsätieteellisten koelaitosten liiton puunluokitus v:lta 1873 on seuraava (*Anleitung* 1873, ss. 251—252):

- 1) *Vallitsevat* (dominirende) puut, jotka täydellisesti kehittynein latvuksin muodostavat ylimmän latvuskatoksen;
- 2) *jälkeen jäävät* (zurückbleibende) puut, jotka vielä osallistuvat latvuyhteyden muodostamiseen, mutta joiden latvusten suurin läpimitta on alempana kuin vallitsevien puiden vastaava läpimitta;
- 3) *alistetut* (unterdrückte) puut, joiden latvusten huiput ovat kokonaan vallitsevien puiden latvusten alla, — myös taipuneet puut kuuluvat tähän;
- 4) *kuolevat tai kuolleet* puut.

Tämän puunluokituksen perusteella erotettiin 3 harvennusastetta (*Anleitung* 1873, s. 252):

- a) *Lievä harvennus*, jossa poistettiin ainoastaan kuolleet puut, siis osa luokasta 4.
- b) *keskinkertainen harvennus*, jossa poistettiin kuolleet ja kuolevat sekä alistetut puut, siis luokat 4 ja 3.
- c) *vahva harvennus*, jossa poistettiin myös jälkeen jäävät puut, siis luokat 4, 3 ja 2.

Tämä harvennusasteikko korjattiin v. 1878 sellaiseksi, että lievä harvennus käsitti myös kuolevat puut, siis koko luokan 4 (*Anleitung* . . . 1873, s. 252). V. 1891 tehtiin harvennusasteikkoon yläharvennusta (*éclaircie par le haut*) koskeva lisäys (LOREY 1891, ss. 432—434). Tällaisia harvennuksia oli suoritettava ainoastaan lehtipuumetsissä.

Ajan pitkään oltiin kuitenkin v:n 1873 ohjesääntöön tyytymättömiä, eivätkä koelaitokset noudattaneet annettuja sääntöjä. Tämän vuoksi Saksan koelaitokset sopivat v. 1902 uudesta harvennuskokeita koskevasta ohjesäännöstä (SCHWAPPACH 1902, s. 666), jonka myöskin *kansainvälinen metsätieteellisten koelaitosten liitto* v. 1903 hyväksyi käytettäväksi (*Sitzungsbericht* . . . 1903, s. 438). Puiden luokituksessa erotetaan nyt seuraavat ryhmät ja luokat (SCHWAPPACH 1902, s. 669; vrt. myös L. ILVÈSSALO 1930, s. 410):

I. **Vallitsevat** (herrsche) puut. Kaikki puut, jotka osallistuvat metsikön ylimmän latvuskatoksen muodostamiseen:

1. *Puut, joiden latvus on normaalisesti kehittynyt ja runkomuoto hyvä.*
2. *Puut, joiden latvus on epänormaalisesti kehittynyt tai runkomuoto huono.* Tähän kuuluvat:
 - a) ahdetut (eingeklemmte) puut,
 - b) huonomuotoiset ns. susipuut (Vorwüchse),
 - c) muut huonorunkoiset puut, etenkin kaksihaaraiset (Zwiesel),
 - d) ns. pieksäjät (Peitscher) ja
 - e) kaikenlaatuiset sairaat puut.

II. **Vallitut** (beherrscht) puut. Kaikki puut, jotka eivät ole osallisia metsikön yllisen latvuskatoksen muodostamisessa. Tähän kuuluvat:

3. *Jälkeen jäävät* (zurückbleibende), mutta vielä varjostuksesta vapaat puut.
4. *Alistetut* (unterdrückte), mutta vielä elinkykyiset puut.
5. *Kuolevat ja kuolleet* puut. Eivät enää tule kysymykseen maaperän ja metsikön hoidossa. Myös lumen luokiksi painamat puut kuuluvat tähän.

Tähän puunluokitukseen nojautuvassa harvennusasteikossa jaetaan harvennuksat kahteen pääryhmään, tavallisiin eli alaharvennuksiin ja yläharvennuksiin. Näissä erotetaan eri vahvuusasteita. Harvennusasteikko on seuraava (SCHWAPPACH 1902, ss. 669—671):

I. **Tavallinen harvennus, alaharvennus.**

1. *Lievä harvennus* (A-aste). Poistetaan luokat 5 ja 2 e.
2. *Keskinkertainen harvennus* (B-aste). Poistetaan luokat 5, 4, 2 e, 2 d ja 2 b (osa).
3. *Vahva harvennus* (C-aste). Poistetaan yleensä kaikki luokat 2—5 sekä tarpeen vaatiessa joitakin puita luokasta 1.

Keskinkertaisen ja vahvan harvennuksen suhteen on huomattava seuraavat perussäännöt:

a. Sellaisessa tapauksessa, jolloin vallitsevia puita poistettaessa syntyisi aukkoja, voidaan niiden tilalle jättää alistettuja tai jälkeen jääviä puita.

b. Poistettaessa 2. luokan terveitä puita, joilla on huonosti kehittynyt latvus tai runkokuoto, on meneteltävä niin varovasti, kuin koko metsikön tiheys vaatii.

II. Yläharvennus.

1. *Lievä yläharvennus.* Poistetaan luokat 5, 2 b—e sekä joitakin puita luokasta 1. Jos luokkien 2 b ja 2 c puita on paljon, voidaan ne poistaa useammissa harvennuksissa, joten vältetään yhdellä kertaa liian äkillisiä ja voimakkaita muutoksia metsikön tiheydessä. Tätä harvennusastetta käytetään etupäässä nuorissa metsiköissä.
2. *Vahva yläharvennus.* Poistetaan luokka 5 sekä luokista 1 ja 2 vallittuja puita haittaavat puut. Tämä harvennusaste soveltuu pääasiallisesti vanhoihin metsikköihin.

III. Väljennysjakkaus.

1. *Lievä väljennysjakkaus* (LI-aste). Poistetaan 20—30 % aiemmin vahvasti harvennetun vertauskoealan pohjapinta-alasta.
2. *Vahva väljennysjakkaus* (LII-aste). Poistetaan 30—50 % aiemmin vahvasti harvennetun vertauskoealan pohjapinta-alasta.

Edellä esitettyä kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton puunluokitusta ja harvennusasteikkoa noudattavat varsinaisesti vain Saksan koelaitokset, kun sensijaan useimmissa muissa maissa käytetään omia menetelmiä.

Itävältä.

Itävallan Mariabrunnissa sijaitseva metsätieteellinen koelaitos ryhtyi suorittamaan harvennuskokeita v. 1882 (BÖHMERLE 1900, s. 97). Koelaitos on ottanut harvennuskokeiden perustaksi KRAFTIN puunluokituksen (HAUG 1894, s. 51; BÜHLER 1918, s. 486). Tämä luokitus, jota on paljon käytetty metsätieteellisissä tutkimuksissa, on seuraavanlainen (KRAFT 1884, s. 22; vrt. myös L. ILVESSALO 1930, ss. 409—410):

1. *Ylivallitsevat* (vorherrschende) puut, joiden latvus on poikkeuksellisen voimakkaasti kehittynyt.
2. *Vallitsevat* (herrschende) puut, jotka muodostavat metsikön pääosan; latvus on verraten hyvin kehittynyt.
3. *Lisänä vallitsevat* (gering mitherrschende) puut, joiden latvus tosin on kutakuinkin normaalian muotoinen, mutta suhteellisen heikosti kehittynyt ja suppea.
4. *Vallitut* (beherrschte) puut, joiden latvus on enemmän tai vähemmän surkastunut, joko kaikilta tai kahdelta puolelta puristunut tai toispuolinen;
 - a. *välipuut*, joiden latvus on kutakuinkin vapaa varjostuksesta, mutta enimmäkseen puristunut;

- b. *osaksi alistetut* puut, joiden latvuksen yläosa on vapaa, alaosa sitä vastoin varjostettu tai varjostuksesta jo kuollut.
5. *Kokonaan alistetut* (unterständige) puut;
- a. puut, joiden *latvus* vielä on *elinkykyinen* (vain varjopuilla);
- b. puut, joiden *latvus* on *kuolemaisillaan* tai *kuollut*.

Näiden puuluokkien perusteella KRAFT laati seuraavan *harvennusasteikon* (KRAFT 1884, s. 38):

1. aste. *Lievä harvennus*. Poistetaan luokka 5.
2. aste. *Keskinkertainen harvennus*. Poistetaan luokat 5 ja 4 b.
3. aste. *Vahva harvennus*. Poistetaan luokat 5, 4 b ja 4 a.
- Myöhemmin (1889) KRAFT suosittelee aina luokan 5a säilyttämistä maan suojana.

Unkari.

Unkarin keskusmetsäkoelaitos ei suorita ainoastaan eri harvennustapojen ja -asteiden vertailua, vaan se haluaa laajoilla harvennusaloilla (n. 10.5 ha) myös näyttää voimaperäisen harvennustalouden etuja. Suurten harvennusalojen sisäpuolella on pienempiä varsinaisia koaloja erilaisten harvennustapojen ja -asteiden (alharvennus, HECKIN »vapaa harvennus») vertailua varten (GYULA 1908, ss. 75—93).

Metsätieteellisen koelaitoksen käyttämästä puunluokituksesta ei ole tavattu kirjallisuudessa suoranaista mainintaa, mutta koelaitoksen julkaisusarjaan Erdészeti Kisérletek sisältyvästä eräästä koalojen puuluokkia koskevasta tutkimuksesta (GYULA 1905) päättäen, näyttää käytännössä olevan KRAFTIN puunluokitus sekä sen lisäksi HECKIN runkoluokitus, joka on alunperin laadittu KRAFTIN luokituksen täydennykseksi. Kysymyksessä olevat runkoluokat (Schaftklassen) ovat seuraavat (HECK 1898, s. 35):

- α) suora, kaunis, pitkärunkoinen käyttöpuu,
 β) keskinkertainen, lyhytrunkoinen » ,
 γ) väärä, epätasainen, oksainen,
 δ) kaksihaarainen,
 ε) hyvin vahvasti haarainen (I:ssä ja II:ssa luokassa »sudet»),
 ζ) kantovesa,
 η) sairas.

Sveitsi.

Sveitsin metsätieteelliselle koelaitokselle v. 1888 laadittuun työohjelmaan otettiin myös harvennuskokeiden suorittaminen (BÜHLER 1894, s. 1). Pysyviä harvennuskoealoja oli v. 1924 yhteensä 20 sarjaa eli 57 yksityistä koalaa (ENGLER 1924, s. 310). Koelaitoksen har-

vennuskokeissaan noudattama puunluokitus, joka on v:lta 1888, muistuttaa suuresti edellä esitettyä KRAFTIN puunluokitusta. Se on ENGLERIN (1903, s. XVI) esittämänä kokonaisuudessaan seuraava (vrt. BÜHLER 1894, s. 8 sekä L. ILVESSALO 1930, s. 410):

1. luokka: *Selvästi vallitsevat* (herrsichende) puut. Ulottuvat korkealle ja latvus on kaikinpuolisesti hyvin kehittynyt.
2. luokka: *Myötävallitsevat* (mitherrsichende) puut. Ovat hieman lyhyempiä kuin selvästi vallitsevat puut. Latvukset ovat myös lyhyempiä sekä kapeampia ja vähemmän tasasuhteisesti levinneitä.
3. luokka: *Vallitut* (beherrsichte) puut. Latvus on vielä vapaa, mutta ei ulotu yhtä korkealle kuin myötävallitsevilla puilla, minkä johdosta se ei enää saa täyttä valaistusta. Latvus on myötävallitsevien ja myötävallitsevien puiden latvuksien ahdistama ja sen vuoksi supistunut sekä useasti epäsäännöllinen.
4. luokka: *Alistetut* (unterdrückte) puut. Latvus ei enää ole vapaa, vaan naapuripuuden yhden tai useamman oksan yltä varjostama.
5. luokka: *Kuolevat ja kuivat* alistetut puut.

Tähän puunluokitukseen nojautumalla määritellään seuraavat harvennustavat ja -asteet (BÜHLER 1894, ss. 9—12; FLURY 1903, s. 4):

- Aste A. *Lievä harvennus*. Poistetaan luokka 5.
- » B. *Keskinkertainen harvennus*. Poistetaan luokat 5 ja 4.
 - » C. *Vahva harvennus*. Poistetaan luokat 5, 4 ja 3.
 - » D. *Erittäin vahva harvennus*. Poistetaan luokat 5, 4, 3 ja suurin osa luokasta 2.
 - » L. *Väljennyshakkaus*. Puut eristetään toisistaan pysyväisesti tai ainakin pitemmäksi ajaksi.
 - » D_A. *Éclaircie par le haut* (yläharvennus). Erittäin vahvan ja lievän harvennuksen yhdistelmä, jossa ne puut säästetään, mitkä keskinkertaisessa ja vahvassa harvennuksessa poistetaan.

R a n s k a.

Ranskan metsätieteellinen koelaitos, joka sijaitsee Nancy'ssä, ei erota työohjelmassaan harvennushakkauskia saksalaisessa merkityksessä. Koelaitoksella ei ole mitään varsinaista puunluokitusta, ja harvennusasteiden sijasta käytetään k a h t a h a r v e n n u s m e n e t e l m ä ä (HAUG 1894, s. 63):

- 1) *Vallittujen puuluokkien harvennus* (éclaircie par le bas). Poistetaan siis vallittuja puita eli sellaisia, jotka eivät enää saa keskipäivällä suoranaista auringonvaloa. (Poistettavat puut vastaavat ehkä Kraft'in luokituksessa luokkaa 5, ja voimakkuudeltaan harvennus lieenee Saksan koelaitosten liiton v:n 1873 harvennusasteiden A:n ja B:n välissä.)

- 2) *Vallitsevien puuluokkien harvennus* (éclaircie par le haut). Vallitsevia luokkia harvennettaessa säästetään ainoastaan niiden valiopuut (élite). Vallitut puut sitävastoin säästetään kaikki, mikäli ne eivät ole kuolleet tai kuolemaisillaan, koska niiden odotetaan vaikuttavan suotuisasti maan tuoreuden säilymiseen ja koska niiden ei myöskään pelätä haittaavan valiopuiden kasvua.

Molempien harvennusmenetelmien vaikutusten tutkimiseksi on suoritettu kokeita 1882—1883 (HAUG 1894, s. 64). BARTET ryhtyi järjestelmällisesti kokeilemaan viimeksimainitulla harvennusmuodolla v. 1885.

Jo aiemmin mainittiin, että vallitsevien puiden harvennus on vanha ranskalainen harvennustapa, joka on siirtynyt Ranskasta muihin Euroopan maihin. Kuten edellä nähtiin, se otettiin v. 1891 Saksan metsätieteellisten koelaitosten liiton ja v. 1903 kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton työohjelmaan, jossa sitä nimitetään yläharvennukseksi, kun taas tavallista harvennusta nimitetään alaharvennukseksi.

H o l l a n t i.

Hollantiin v. 1919 perustettu metsätieteellinen koelaitos on ottanut työohjelmaansa myös harvennuskokeiden suorittamisen. V. 1922 suoritti VAN VLOTEN tätä tarkoittavia valmistavia tutkimuksia mäntymetsäissä. Ennen tutkimukseen ryhtymistä hän vertaili erilaisia metsäkirjallisuudessa esitettyjä puunluokituksia ja piti sopivimpana kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton puunluokitusta v:lta 1903 tehtyään siihen ensin vähäisiä, etupäässä muodollisia muutoksia (VAN VLOTEN 1923, s. 5). Tutkimuksesta ei ilmene käytetty harvennustapa ja -asteikko, se vain käy selville, että VAN VLOTEN pitää männiköille yläharvennusta soveliaampana kuin alaharvennusta, jota Hollannissa on varhemmin yksinomaan käytetty.

T a n s k a.

Tanskassa on ollut vanhastaan käytännössä harvennusmuoto, joka käy metsäkirjallisuudessa t a n s k a l a i s e n h a r v e n n u k s e n nimellä. Siinä käytettävä puunluokitus on SCHRÖDERIN (1883, ss. 111—132) luonnehtima, vaikkakin METZGER (1896, s. 86) on sen ensiksi esittänyt. Puunluokitus ja siihen nojautuva harvennustapa on seuraava (vrt. L. ILVESSALO 1930, ss. 410—411):

- A. *Pääpuut*, joita niiden suorarunkoisuuden ja tasasuhtaisten latvusten vuoksi on suosittava,

- B. *vahingolliset sivupuut*, jotka vahingoittavat pääpuiden latvusten nykyisiä tai tulevia osia ja sen vuoksi *ovat poistettavat*,
- C. *hyödylliset sivupuut*, jotka edistävät pääpuiden puhdistautumista oksistaan ja sen vuoksi *ovat säilytettävät*,
- D. *epämääräiset (indifferente) puut*, joista ei vielä voida sanoa, kehittyvätkö ne pääpuiksi vai vahingollisiksi sivupuiksi. Ne on siitä syystä *aluksi säästettävä*, kunnes niiden kehityksen suunta voidaan varmasti ratkaista.

N o r j a.

Norjassa toimi aluksi vain yksityinen metsätieteellinen koelaitos Solbergissa. Se käytti harvennuskokeissaan aiemmin esitettyä kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton v:n 1903 työohjelmaa, mutta otti sen ohella ohjelmaansa myös tanskalaisen harvennusmenetelmän ja puunluokituksen. KIAER lisäsi tanskalaiseen puunluokitukseen yhden erikoisen luokan »tulevaisuuden puut», jonka jälkeen hän piti harvennusmenetelmää soveltuvana Norjan oloihin. Hänen ryhmittelynsä on seuraava (KIAER 1911, ss. 27, 32—33):

- I. *Pääpuut*. Nämä muodostavat metsikön olennaisimman osan. Niitä on erikoisesti hoidettava ja *harvennuksissa säästettävä*.
- II. *Vahingolliset sivupuut*, joista on haittaa muulle metsikölle, koska ne varjostavat, painavat tai ahdistavat toisia parempia puita. Ne *poistetaan harvennuksessa*.
- III. *Tulevaisuuden puut*. Nämä ovat metsikön alempien latvuserosten täysin elinvoimaiset yksilöt, joita on suojeltava liian vahvalta varjostukselta tai puristukselta. *Säästetään harvennuksessa*.
- IV. *Hyödylliset sivupuut*. Puut, jotka edistävät metsikön pääpuiden ja tulevaisuuden puiden puhdistautumista oksistaan tai suojelevat maata tms. *Säästetään harvennuksessa*.
- V. *Merkityksettömät puut*. Puut, joista ei ole metsikössä ilmeistä hyötyä tai haittaa. Jos niitä ei voida käyttää maan suojana, on ne *poistettava*.

V. 1917 perustettu, Aasissa sijaitseva valtion metsätieteellinen koelaitos on ottanut käytäntöön ruotsalaisen SCHOTTEN puunluokituksen ja harvennusasteikon (BARTH 1920, s. 22; EIDE 1923, s. 91), jotka esitetään jäljempänä. Koelaitos on vv. 1918—1925 aikana asettanut yhteensä 113 koealaa eli 151 osastoa (*Actes* 1926, s. 749).

R u o t s i.

Ruotsin metsätieteellinen koelaitos on ensimmäisestä työvuodestaan 1903 alkaen asettanut pysyviä harvennuskoealoja, joiden lukumäärä v. 1925 oli 615 (*Actes* 1926, s. 516). Aluksi noudatettiin kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton työohjel-

maa muutamien vähäpätöisin muutoksin (MAASS 1904, ss. 57—78; SCHOTTE 1912 b, ss. 211, 250—251), mutta v. 1912 hyväksyttiin käytettäväksi SCHOTTEN puunluokitus ja harvennusasteikko (SCHOTTE 1912 b, ss. 253—267; 1923, ss. 6—9). SCHOTTEN puunluokitus perustuu kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton puunluokituksen, mutta liittyy myös osaksi Sveitsin metsätieteellisen koelaitoksen luokitukseen. SCHOTTE erottaa metsikössä puiden suhteellisen pituuden perusteella 4 *latvuserrosta* seuraavalla tavalla (vrt. L. ILVESSALO 1930, s. 411):

1. *Vallitsevien puiden latvuserros* (de härskande trädens kronskikt), jonka muodostavat metsikön pisimmät puut.
2. *Myötävallitsevien puiden latvuserros* (de medhärskande trädens kronskikt), jonka muodostavat edellisen latvuserroksen puita vähän lyhyemmät puut, joilla on heikommin kehittynyt latvus ja usein myös hoikempi runko. Puiden pituus on suunnilleen $\frac{5}{6}$ ensimmäisen latvuserroksen puiden pituudesta.
3. *Vallittujen puiden latvuserros* (de behärskade trädens kronskikt), jonka puiden pituus on suunnilleen $\frac{2}{3}$ ensimmäisen latvuserroksen puiden pituudesta. Latvakasvaimet ovat tavallisesti lyhyitä ja tämä latvuserros käsittää mm. myöhäiskasvuja puita.
4. *Alimetsikön latvuserros* (underbeståndet), jonka puut ulottuvat suunnilleen puoliväliin ensimmäisen latvuserroksen korkeutta (männyllä 60 %:iin). Tämä kerros käsittää useimmat varjoon joutuneet puut ja saman pituiset aukoissa vapaina kasvavat puut.

Jokaisen latvuserroksen puut jaetaan latvusten ja runkojen laadun sekä kehityksen mukaan *puuluokkiin*. Jos latvus ja runko ovat hyvämuotoiset, niin ei latvuserrosta osoittavaa numeroa varusteta millään lisämerkinnällä, mutta jos on jotakin muistutettavaa latvuksen tai rungon laatua tai muotoa vastaan, niin ilmaistaan se erikoisella kirjaimella seuraavaan tapaan:

- a. Sivulta puristuneet puut, joiden latvus on puristunut yhdeltä puolelta ja on siis toispuolinen.
- (a) Heikosti sivulta puristuneet puut, joiden latvus on yhdelle taholle heikommin kehittynyt.
- b. Rehevääkasvuiset, iso-oksaiset puut (paremmat »susipuut»).
- (b) Voimakkaasti kasvavat verraten hyvärunkoiset puut, jotka joissakin tapauksissa kuitenkin saattavat kehittyä liian voimakkaasti naapurien kustannuksella.
- c. Hyvin mutkaiset ja oksaiset tai muuten virheelliset puut (huonommat »susipuut» sekä ns. halkopuut) ynnä huonommat kaksihaariset puut.
- (c) Lievästi mutkaiset puut, joissa mutkaisuudella ei ole mitään suurempaa vaikutusta niistä saatavaan käyttöpuun määrään.
- d. Puut, joiden latvus on puristunut tai naapuripuiden vahingoittama. Tähän kuuluvat puut, jotka ovat puristuneet useammalta kuin yhdeltä sivulta.
- (d) Puut, jotka ovat lievästi puristuneet useammalta kuin yhdeltä sivulta. Tähän kuuluvat myös ne 3. ja 4. latvuserroksen puut, joilla on heikko pituuskasvu.

- e. Sairaat (sienten, hyönteisten ym. ahdistamat) puut.
- (e) Puut, joiden epäillään olevan sairaita tai ovat lievästi sairaita.
- f. Kuivat puut.
- (f) Kuolevat tai kuivuvat puut.

SCHOTTE mainitsee latvuskerrosjaoituksen päätarkoituksen olevan erilaisten harvennustapojen erottamisen, kun taas puuluokkiin jakaminen tähtää harvennusasteiden määrittelyyn.

Edellä selostettuun puunluokitukseensa nojautuen SCHOTTE on laatinut seuraavan harvennusasteikon:

Puhdistusharvennus.

Poistetaan kaikista latvuskerroksista luokat f ja (f) sekä lumen painamat puut.

Alaharvennus.

Lievä alaharvennus. Poistetaan luokat f, (f), e, d ja c sekä kaikki 4. latvuskerroksen puut. Ylispuut poistetaan. Aukkoihin jätetään hyvämuotoisia 4. latvuskerroksen puita, samoin kuin koko kerros voidaan siinä tapauksessa säästää, f- ja e-puita lukuunottamatta, jos se on toista puulajia kuin päämetsikkö.

Vahva alaharvennus. Poistetaan 1. ja 2. latvuskerroksen luokat a, usein enemmistö luokista (a), b, c, (c), d ja (d), e, f ja (f) sekä 3. ja 4. kerros kokonaisuudessaan. Aukkoihin jätetään kuitenkin kahden viimeksimainitun latvuskerroksen normaalisia puita sekä aukkojen reunoille myös ylempien kerrosten a-puita. Samoin voidaan säästää koko 4. latvuskerros, lukuunottamatta f- ja e-puita, sekä 3. latvuskerroksen normaaliset ja (a)-puut, jos ne ovat varjoa sietävää puulajia ylempien latvuskerrosten puiden ollessa valoa vaativaa.

Erittäin vahva alaharvennus. Poistetaan 1. latvuskerroksen luokat a, (a), b, c, d, (d), e, f ja (f) sekä 2., 3. ja 4. latvuskerroksen kaikki puut. Lisäksi voidaan poistaa osa 1. latvuskerroksen normaalista puusta. Suurimpiin aukkoihin säästetään yksinäisiä, normaalisia 3. ja 4. latvuskerroksen puita. Samoin voidaan säästää koko 4. latvuskerros, lukuunottamatta f- ja e-puita, sekä 3. latvuskerroksen normaaliset ja a-puut, jos ne ovat varjoa sietävää puulajia ylempien kerrosten puiden ollessa valoa vaativaa.

Yläharvennus.

Lievä yläharvennus. Poistetaan kaikkien latvuskerrosten puuluokat e, (f) ja f sekä luokat 1 (b) osittain, 1 b, 1 c, 1 d, 2 a, 2 b, 2 c, 2 d sekä lisäksi 3d ja 4 d paitsi kuusimetsikoissä, joissa kaksi viimeksimainittua luokkaa säästetään, mikäli näiden luokkien puita ei ole varsin paljon.

Vahva yläharvennus. Poistetaan kaikkien latvuskerrosten puuluokat e, (f) ja f sekä luokat 1 a, 1(b), 1 b, 1 c, 1(d), 1 d ja lisäksi 2 (a), 2 a, 2 (b), 2 b, 2 c, 2 (d) ja 2 d. Säännöllisesti säästetään 3. ja 4. latvuskerroksen puut lukuunottamatta luokkia e, (f) ja f. Luokat 3 d ja 4 d poistetaan myöskin paitsi kuusimetsikoissä, mikäli näiden luokkien puita ei ole varsin paljon.

Erittäin vahva yläharvennus. Poistetaan kaikkien latvuskerrosten puuluokat e, (f) ja f. 1. ja 2. latvuskerroksen puusta säästetään ainoastaan normaaliset,

mutta näistäkin voidaan poistaa osa. 3. ja 4. latvuskerros säästetään lukuunottamatta luokkien e, (f) ja f puita. Ainoastaan kuusimetsissä säästetään myös luokat 3 d ja 4 d, mikäli niitä ei ole varsin paljon.

Borggreven harsintaharvennus.

Tämä harvennusmuoto lähentelee yläharvennusta, jonka asteiden mukaisesti se suoritetaan, mutta siinä poistetaan voimakkaammin 1. latvuskerrosta ja suositaan erikoisesti 2. latvuskerroksen hyviä puita.

Kaikissa harvennusmuodoissa on sääntönä, kuitenkin vähemmässä määrässä harsintaharvennuksissa, että metsikkö harvennuksen jälkeen on tasatiheä, joten harvennusasteikkoa ei ole seurattava orjallisesti.

Väljennyshakkaus.

Tämä hakkaus suoritetaan voimakkaammin kuin erittäin vahva alaharvennus. Alaharvennusten jälkeen on jäljellä ainoastaan normaalisia 1. latvuskerroksen puita, joita harvennetaan niin voimakkaasti, että latvukset voivat vapaasti kehittyä ja ettei metsikkö pääse enää sulkeutumaan.

Vapaaksihakkaus.

Vapaaksihakkaus on jatkoa yläharvennuksille. 1. ja 2. latvuskerroksen puiden latvukset pääsevät tämän hakkauksen jälkeen vapaasti kehittymään eikä metsikkö voi enää sulkeutua. Väljennyshakkauksesta vapaaksihakkaus eroaa siinä suhteessa, että 3. ja 4. latvuskerroksen puut säästetään maan suojaksi. Mainituista latvuskerroksista hakataan ainoastaan e-, (f)- ja f-luokkien puita sekä valoa vaativien puulajien d-luokan puut, varjoa sietävien d-luokan puut vain siinä tapauksessa, että näitä puita on varsin paljon.

Venäjä.

Käytettävänä olleesta venäläisestä metsäkirjallisuudesta ei ole tavattu minkäänlaista mainintaa harvennuskokeista tai niissä noudatetusta puunluokituksesta ja harvennusasteikosta. Kun useissa muissa Venäjällä suoritetuissa metsätieteellisissä tutkimuksissa (esim. Ориевский 1904, Крюденеръ 1905, Тольский 1927) on käytetty КРАФТИН puunluokitusta, niin on mahdollista, että sitä sovelletaan myös harvennuskokeissa (vrt. myös SCHOTTE 1912 a, s. 17).

Iso-Britannia.

Kun Isossa-Britanniassa ryhdyttiin v. 1919 laajemmassa mittakaavassa asettamaan pysyviä koealoja, oli sielläkin ensiksi päätettävä koealoilla käytettävästä puunluokitusmenetelmästä. Parhaimpana pidettiin kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton ja SCHOTTEN systeemejä. Näistä hyväksyttiin käytettäväksi ensiksi mainittu, osaksi siitä syystä, että sitä pidettiin yksinkertaisempana, osittain koska se oli käytännössä useissa Euroopan metsätieteellisissä

C1-aste. — *Kohtalaisen vahva harvennus* (moderately heavy thinning), jossa poistetaan luokat 6, 5, 4, 2 (d), 1 (d) ja asteittain kaikki puut luokista 3, 2 (c), 2 (b) sekä osittain luokista 2 (a) ja 1 (c).

C2-aste. — *Vahva harvennus* (heavy thinning), jossa poistetaan luokat 6, 5, 4, 2 (d), 1 (d) ja asteittain kaikki puut luokista 3, 2, 1 (c), 1 (b) ja osa luokasta 1 (a).

Tässä asteessa jää jäljelle ainoastaan puita, joilla on normaalisesti kehittynyt latvus ja hyvämuotoinen runko ja jotka jakaantuvat mahdollisimman säännöllisesti alalle, niin että jokaisella on tilaa kehittää latvuksensa normaalisiksi. Pysyviä aukkoja ei jäävään latvuskatokseen saa tehdä.

Kaikissa niissä tapauksissa, jolloin vallitsevan puun poistamisen johdosta syntyisi latvuskatokseen aukko, on jätettävä sopivia syrjäytettyjä tai kasvusaan jäljelle jääneitä puita maan suojaksi.

Sellaisten puiden poistaminen, joilla on huonosti kehittynyt latvus tai huonomuotoinen runko, on toimitettava huolellisesti pitämällä silmällä latvuskatosta ja koko metsikön kehitystä.

II. Yläharvennus (crown thinning).

D-aste. — *Vallitsevien latvuserrosten lievä harvennus* (light thinning in the dominant crop), jossa poistetaan luokat 6, 5, 2 (d), 1 (d), osia luokista 2 (a), 2 (b), 2 (c), 1 (b) ja suuri osa luokasta 1 (c) sekä myös joitakin puita luokasta 1 (a).

Sellaisten puiden poistaminen, joilla on huono runko ja viallinen latvus, on suoritettava useissa eri harvennuksissa, jotta latvuskatokseen ei tule liian laajoja aukkoja.

E-aste. — *Vallitsevien latvuserrosten vahva harvennus* (heavy thinning in the dominant crop), jossa poistetaan luokat 6, 5 ja paljon puita luokista 2 ja 1.

Asteessa pidetään silmällä valiopuiden (élite) kehitystä, jotka muodostavat lopullisen metsikön.

Intia.

Intiassa oli v:een 1929 saakka käytännössä v:na 1922 hyväksytty puunluokitus ja harvennusasteikko, mutta viime vuonna Dehra Dun'issa pidetty metsänhoito-konferenssi teki niihin eräitä pieniä muutoksia. Uusi puunluokitus on edellä esitetyn Isossa-Britanniassa noudatetun kaltainen, eroten tästä vain siinä suhteessa, että viimeksimainitun puunluokituksen 1. ja 2. luokka on yhdistetty ja siten muodostettuun luokkaan kuuluvia puita nimitetään »vallitseviksi» (dominant) ja 3. luokan puita »vallituiksi» (dominated). Molemmissa maissa nykyisin käytännössä olevat harvennusasteikot ovat myös likipitäen samanlaiset, Intiassa on vain otettu 1 aste lisää, nim. lievä alaharvennus (A-aste), jossa poistetaan kaikki kuolleet, kuolevat, sairaat ja syrjäytetyt puut. Harvennusasteista käytetään Intiassa lisäksi toisenlaisia nimityksiä ja merkkejä (*Indian* 1930).

K a n a d a.

Kanadan metsätieteellisessä koetoiminnassa käytetään pysyvillä koealoilla seuraavanlaista puunluokitusta (*Forest* 1925, ss. 14—16):

1. *latvuserros — vallitsevat* (dominant) *puut*. Puiden latvukset ulottuvat metsikön latvuskatoksen päätason yläpuolelle ja saavat täyttä valoa ylhäältä ja osittain sivuilta; ne ovat kookkaampia kuin metsikön keskimääräiset puut ja latvukset ovat hyvin kehittyneet, mutta mahdollisesti jonkin verran sivuilta puristuneet.
2. *latvuserros — myötävallitsevat* (co-dominant) *puut*. Puiden latvukset muodostavat metsikön latvuskatoksen päätason ja saavat täyttä valoa ylhäältä, mutta verraten vähän sivuilta; latvukset tavallisesti keskikokoiset, enemmän tai vähemmän sivuilta puristuneet.
3. *latvuserros — välipuut* (intermediate). Puiden latvukset ovat edellisten alapuolella, mutta ulottuvat vielä metsikön latvuskatoksen päätasoon ja saavat vähän suoranaista valoa ylhäältä, mutta eivät yhtään sivuilta; latvukset ovat tavallisesti pienet, melkoisesti sivuilta puristuneet.
4. *latvuserros — alistetut puut* (overtopped). Puut latvuksineen ovat kokonaan metsikön yleisen latvuskatoksen alapuolella eivätkä saa suoranaista valoa ylhäältä tai sivuilta. Nämä jaetaan edelleen kahteen alaluokkaan, nimittäin,
 - a) hengissä olevat, mahdollisesti kehityskykyiset puut, joilla on tavallisesti pieni, heikosti kehittynyt latvus (oppressed),
 - b) todennäköisesti kehityskyvyttömät, kuolevat tai kuolleet puut (suppressed).

Aukoissa kasvavat puut saavat erikoisen merkinnän, ja puut luetaan kuuluvaksi niiden pituuden edellyttämään latvuserrokseen.

Jos puut osoittautuvat jossain suhteessa epänormaaliksiksi, saavat ne kirjainmerkinnän seuraavasti:

- (a) Yhdeltä puolen puristuneet puut, so. puut, joiden latvus on kehittynyt ainoastaan toispuolisesti.
- (b) Reheväkasvuiset, iso-oksaiset puut (paremmat »susipuut»).
- (c) Mutkaiset ja oksaiset tai muuten virheelliset puut (huonommat »susipuut»).
- (d) Puut, joiden latvus on puristunut tai naapuripuiden vahingoittama.
- (e) Sienien, hyönteisten ym. turmelemat puut.
- (f) Kuolleet, murtuneet tahi lumen pahasti painamat puut.

Kuten huomataan, on edellä esitetty puunluokitus kutakuinkin samanlainen kuin ruotsalainen, SCHOTTEN luokitus.

Puunluokitukseen nojautuvat, ylimalkaisesti määritellyt harvennusasteet ovat seuraavat (*Forest* 1925, s. 36):

Aste A — *Lievä* (light). Poistetaan kuolleet ja kuolevat puut.

- » B — *Keskinkertainen* (moderate). Poistetaan edellisten lisäksi kaikki kehityskyvyttömät (suppressed) puut ja huonommat välipuut.

- Aste C — *Vahva* (heavy). Poistetaan edellisten lisäksi loput välipuista.
 » D — *Erittäin vahva* (very heavy). Poistetaan edellisten lisäksi runsaasti myötävällitseviä puita.

Y h d y s v a l l a t.

Amerikan metsänhoitajien yhdistyksen (*Society of American Foresters*) suosimassa puunluokituksessa erotetaan aivan samat latvuskerrokset kuin Kanadassa, mutta puuluokkiin jakoa ei suoriteta (HAWLEY 1929, ss. 129—133).

Alaharvennuksissa erotetaan samat asteet kuin Kanadassa ja asteet määritellään myös yhtäläisesti (HAWLEY, ed. main., s. 136; MOON and BROWN 1924, ss. 92—94¹). HAWLEY (s. 136) esittää lisäksi voimakkaamman asteikon, jonka mukaan A-asteessa poistetaan kaikki aluspuut, B-asteessa edellisten lisäksi kaikki välipuut, C-asteessa edellisten lisäksi joitakin myötävällitseviä puita ja D-asteessa lisäksi enin osa jäljelle jääneistä myötävällitsevistä puista.

Yhdysvalloissa on käytännössä myös väljennyshakkaus, jossa poistetaan kaikkien asteissa A—D hakattavien puiden lisäksi loput myötävällitsevistä puista ja muutamia vällitseviä puita. Samoin suoritetaan yläharvennuksia ja BORGGREVEN metoodin mukaisia harvennuksia (HAWLEY 1929, ss. 134—155; MOON and BROWN 1924, ss. 92—94).

Viimeksimainitun julkaisun (s. 94) mukaan Amerikassa on yläharvennuksen jälkeen käytetty eniten C-asteen alaharvennusta, joka antaa säännöllisesti parhaat tulokset.

Suomen metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttämä puunluokitus ja harvennusasteikko.

Suomessa käytetyt puunluokitukset ovat olleet pääasiallisesti edellä esitettyjen ulkolaisten pohjalla kehitettyjä. Sellaisia ovat laati-
 neet BLOMQUIST (1897), HEIKINHEIMO (1907, 1910, 1920), LAKARI (1920) ja LÖNNROTH (1925). Kun näitä puunluokituksia ei ole varsinaisesti tehty harvennuskokeita varten, ei niihin myöskään liity harvennusasteikkoa. — Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ryhtyessä v. 1924 suorittamaan järjestelmällisiä harvennuskokeita, ei mitään aiemmin kirjallisuudessa esitettyä harvennusasteikkoa puunluokitusmenetelmiseen voitu pitää sellaisenaan Suomen oloihin soveltavana.

¹) MOONIN ja BROWNIN (1924, ss. 58—60) esittämä puunluokitus eroaa hieman HAWLEYN julkaisemasta, mutta on oleellisesti sama.

Lähinnä saattoi meillä tulla kysymykseen SCHOTTEN menettely, jonka pohjalla L. ILVESSALO pitkäaikaisiin havaintoihinsa nojautuen laatikin v. 1924 puunluokituksen ja harvennusasteikon, jotka Metsätieteellinen tutkimuslaitos otti käytäntöön harvennuskokeissaan. Tämä puunluokitus ja siihen perustuva harvennusasteikko on kokonaisuudessaan seuraava (L. ILVESSALO 1929, ss. 4—9):

PUUNLUOKITUS.

Metsikössä erotetaan seuraavat 4 *latvuserrosta*:

- I. Vallitsevat latvuserrokset.
 1. *latvuserros, päävaltapuut*. Metsikön ylin, vallitsevin latvuserros, jonka muodostavat metsikön pisimmät ja samalla yleensä vartevimmat puut.
 2. *latvuserros, lisävaltapuut*. Edellistä latvuserrosta hieman alempana oleva latvuserros. Latvukset ovat yleensä heikommin kehittyneet kuin päävaltapuiden. — Puiden pituus on suunnilleen 0.9—0.8 päävaltapuiden pituudesta.
- II. Vallitut latvuserrokset.
 3. *latvuserros, välipuut*. Latvukset sijaitsevat enimmäkseen valtapuiden välissä, vähän edellistä latvuserrosta alempana. Ylhäältäpäin ne useimmiten ovat vapaat, mutta kärsivät sitävastoin enemmän tai vähemmän sivuvarjostuksesta, minkä johdosta ne tavallisesti ovat heikosti kehittyneet. — Puiden pituus on suunnilleen 0.8—0.7 päävaltapuiden pituudesta.
 4. *latvuserros, aluspuut*. Alin latvuserros. Latvukset ovat useimmiten paitsi sivulta myöskin ylhäältä varjostetut ja senvuoksi keskimäärin vieläkin heikommin kehittyneet kuin välipuiden latvukset. — Puiden pituus on korkeintaan 0.7—0.6 päävaltapuiden pituudesta.

Päävaltapuut ja lisävaltapuut yhteisesti siis muodostavat metsikön ylemmän, *vallitsevan* latvuserroksen, välipuut ja aluspuut yhteisesti alemman, *vallitun* latvuserroksen.

Edellisten lisäksi erotetaan tarpeen vaatiessa *alikasvos* (lyh. A) ja *ylispuut* (lyh. Y). Alikasvoksella tarkoitetaan yksilöitä, jotka ovat eri puulajia kuin varsinainen metsikkö tai sitä huomattavasti (tavallisesti yli 40 vuotta) nuorempia, edellyttäen, ettei niiden pituus ole täyttä puolta 1. latvuserroksen puiden pituudesta. Jos ne ovat pitempiä, niin ne luetaan siihen latvuserrokseen, johon ne pituutensa mukaan kuuluvat. Ylispuilla tarkoitetaan puita, jotka ovat vähintään 40 vuotta vanhempia ja tavallisesti myös pitempiä ja järeämpiä kuin varsinaisen metsikön puut.

Kussakin latvuserroksessa erotetaan seuraavat *puuluokat*:

Normaaliset puut. Sekä latvuksen että rungon puolesta hyvämuotoiset ja ehyet, terveet puut. (Merkitään ainoastaan asianomaisen latvuserroksen numerolla, siis ilman mitään lisämerkintää.)

- a. *Vajalatuksiset puut*. Puut, joiden latvus on yhdeltä tai useammalta puolelta puristunut tai tupsumainen. Tähän

kuuluvat seuraavat luokat, joiden yhteisenä merkinä on kirjain a:

- a₁. Latvus yhdeltä puolelta puristunut (tai muuten toispuoleisesti kehittynyt).
- a₂. Latvus kahdelta tai useammalta puolelta puristunut.
- a₃. » tupsumainen.

b. *Huonorunkoiset puut*. Puut, joiden runko on oksikas, mutkainen tai haarainen. Tähän kuuluvat seuraavat luokat, joiden yhteisenä merkinä on kirjain b:

- b₁. Runko oksikas. (»susipuut»).
- b₂. » mutkainen.
- b₃. » haarainen.

c. *Vioittuneet ja sairaat puut*. Puut, jotka ovat myrskyn, lumen, tulen, ihmisen, jonkin tuhoeläimen tai -sienen t. m. vahingoittamat tai riutuvat ilman havaittavaa vauriota. Luokka merkitään kirjaimella c, jotapaitsi vaurion tai sairauden laatu ilmaistaan lyhyellä merkinnällä.

†. *Kuolleet puut*. Puut, joiden elintoiminta on lakannut. Luokka merkitään †.

Luokissa a₁, a₂, a₃ ja b₁, b₂, b₃ sekä c ilmaistaan loppuun liitettyllä merkillä:

- + että luokan ominaisuus on vahvasti edustettu sekä
- » » » » lievästi » .

HARVENNUSASTEET.

Edellä esitettyyn puunluokitukseen nojautuvat harvennusasteet on pyritty säilyttämään niin lähellä kuin mahdollista SCHOTTEN esittämiä, jotka vuorostaan oleellisesti perustuvat kansainvälisen metsätieteellisten koelaitosten liiton harvennusasteikkoon.

P u h d i s t u s h a r v e n n u s .

Poistetaan ainoastaan kuolleet (†) sekä pahasti vioittuneet tai sairaat (c+) puut (kaikista latvuserroksista).

A l a h a r v e n n u s .

Lievä alaharvennus. Poistetaan seuraavat luokat:

1. latvusk. { kuolleet (†) ja pahemmin sairaat tai vioittuneet
2. » { puut (c+) sekä kehnaimmat huonomuotoiset puut,
3. » { varsinkin haitallisimmat »susipuut» (a+, b+).
4. » kokonaisuudessaan.

Myöskin ylispuut yleensä poistetaan (ellei tahallinen ylispuukasvatus ole kysymyksessä). Jos harvennuksen johdosta uhkaksi syntyä aukkoja, on niiden täytteeksi säilytettävä moitteettomia 4. latvuserroksen puita. Niinikään voidaan tässä latvuserroksessa, milloin se on eri puulajia kuin varsinainen metsikkö, toimittaa samanlainen harvennus kuin 1., 2. ja 3. latvuserroksessa, edellyttäen kuitenkin, että metsikön harvennus siitä huolimatta muodostuu ainakin

kutakuinkin alaharvennuksen luontoiseksi. Tällainen tapaus saattaa esiintyä esim. männikössä, jossa on männyn kanssa samanikäinen kuusialimetsä.

Vahva alaharvennus. Poistetaan:

- | | | |
|-------------|---|---|
| 1. latvusk. | } | kuolleet (†) sekä tarkempaan kuin lievässä alaharvennuksessa sairaat ja vioittuneet (c) ynnä huonomuotoiset (a, b) puut; vain parhaita (etupäässä a—, b—, c—) niistä jätetään jäljelle. |
| 2. » | | |
| 3. » | } | kokonaisuudessaan. |
| 4. » | | |

Aukkojen täytteeksi säilytetään moitteettomia 3. ja 4. latvuskerroksen puita. Myös voidaan harvennuksessa 4. latvuskerroksesta tyytyä poistamaan yksinomaan kuolleet puut sekä a, b ja c luokista + merkityt ja 3. latvuskerroksesta muut paitsi moitteettomat ja a₁- merkityt puut, milloin nämä latvuskerrokset ovat varjoa sietävää, mutta ylemmät latvuskerrokset valoa vaativaa puulajia. Joskus saattaa olla syytä jättää kasvamaan aukon reunalla oleva pää- tai lisävaltapuukin, jolla on toispuoleinen latvus, jos aukko sen poistamisen johdosta tulisi isommaksi.

Erittäin vahva alaharvennus. Poistetaan:

- | | | |
|-------------|---|---|
| 1. latvusk. | } | kuolleet (†) sekä kaikki vioittuneet ja sairaat (c) ynnä huonomuotoiset (a, b) puut, mikäli metsikkö ei tule aukkoiseksi tai ylen harvaksi (tällä edellytyksellä voidaan poistaa jokin osa normaalisiakin puita). |
| 2. » | | |
| 3. » | } | kokonaisuudessaan. |
| 4. » | | |

Haitallisten aukkojen syntymisen välttämiseksi jätetään tarpeen vaatiessa jäljelle moitteettomia 2., 3. tai 4. latvuskerroksen puita. Milloin 3. ja 4. latvuskerros ovat varjoa sietävää, mutta ylemmät latvuskerrokset valoa vaativaa puulajia, voidaan ensiksimmäinnettujen latvuskerrosten harvennuksessa tyytyä poistamaan samat puut kuin vahvan alaharvennuksen vastaavassa tapauksessa.

Y l ä h a r v e n n u s .

Lievä yläharvennus. Poistetaan:

- | | | |
|-------------|---|--|
| 1. latvusk. | } | muut paitsi normaaliset sekä lievemmin sairaat tahi vioittuneet (c—) ja huonomuotoiset (a—, b—) puut. |
| 2. » | | |
| 3. » | } | kuolleet (†) sekä pahemmin sairaat tahi vioittuneet (c+) puut; tarpeen vaatiessa muitakin huonoja puita, jos nämä latvuskerrokset muuten jäisivät ylen tiheiksi. |
| 4. » | | |

Vahva yläharvennus. Poistetaan:

- | | | |
|-------------|---|--|
| 1. latvusk. | } | kuten lievässä yläharvennuksessa, mutta lievemminkin sairaista tahi vioittuneista (c—) ja huonomuotoisista (a—, b—) puista suurin osa. |
| 2. » | | |
| 3. » | } | kuten lievässä yläharvennuksessa. |
| 4. » | | |

Erittäin vahva yläharvennus: Poistetaan:

- | | | |
|-------------|---|---|
| 1. latvusk. | } | kuolleet (†), sairaat tai vioittuneet (c) ja huono- |
| 2. » | | muotoiset (a, b) puut yleensä kokonaisuudessaan, |
| 3. » | | jotapaitsi normaalisiakin puita voidaan poistaa |
| 4. » | | naapuripuiden hyväksi. |
| | } | kuten lievässä yläharvennuksessa. |

Väljennyshakkauus.

Väljennyshakkauukset ovat jatkoa alaharvennuksille ja niitä toimitetaan vasta metsikön myöhemmällä iällä. Tällöin on aiemmin alaharvennuksilla käsitellyissä metsiköissä jäljellä yleensä vain moitteettomia 1. latvuserroksen puita. Väljennyshakkauksessa harvennetaan metsikköä niin vahvasti, että latvukset pääsevät esteettömästi kehittymään; latvusyhteys tulee tämän johdosta *pysyvästi* rikotuksi. Seuraavat väljennyshakkauukset voidaan tehdä ensimmäistä vahvemmiä.

Vapaaksihakkauus.

Vapaaksihakkauukset ovat jatkoa yläharvennuksille, ja niitäkin toimitetaan vasta metsikön myöhemmällä iällä. 3. ja 4. latvuserros säilytetään edelleen (maan suojaksi) ja poistetaan vain samanlaisia puita kuin yläharvennuksissa. 1. ja 2. latvuserrosta harvennetaan niin vahvasti, että latvukset pääsevät vapaasti kehittymään ja latvusyhteyden palautuminen estyy *pysyvästi*.

Tutkimuksia Suomen metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttämän harvennusasteikon soveltuvaisuudesta harvennuskokeisiin.

Edellä on jo ohimennen mainittu, että Suomen metsätieteellinen tutkimuslaitos ryhtyi suorittamaan järjestelmällisiä harvennuskokeita v. 1924. Havainnot erilaisten harvennustapojen ja niiden eri voimakkuusasteiden vaikutuksesta jäljelle jäävän metsikön kasvuun suovat kuitenkin tilaisuuden johtopäätöksiin vasta sen jälkeen, kun koealat on useampaan kertaan harvennettu ja mitattu. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskokeista on niinmuodoin odotettavissa näitä päätuloksia vasta vuosien perästä. Tästä huolimatta saadaan pysyvistä koealoista jo ensimmäisen harvennuksen jälkeen aineistoa monen muun seikan selvittämiseen. Seuraavassa otetaankin niiden perusteella tarkasteltavaksi, miten Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen noudattamaa harvennusasteikkoa puunluokituksineen on voitu soveltaa harvennuskokeisiin, sekä samalla minkälaisia harvennustuloksia koealat ovat antaneet. Näitä seikkoja selventävinä tarkastellaan myös latvuserrosten ja puuluokkien osuutta erilaisissa metsiköissä, ja missä määrin erilaiset harvennukset ovat niihin kohdistuneet.

Ennenkuin käydään kuvaamaan tutkimuksen tuloksia, selostetaan seuraavassa Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskoealojen asettamisessa ja mittauksessa noudatettuja menettelyjä pääpiirteissään. Samoin tehdään lähemmin selkoa tutkimusaineistosta ja sen käsittelystä.

Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskoealat.

Kuten aiemmin esitetystä ilmenee, on monin paikoin ulkomailla ryhdytty suorittamaan harvennuskokeita jo paljon ennen kuin meillä. Tämä koetoiminta oli kuitenkin alkuaikoinaan kokemusten puutteessa hyvin hapuilevaa. Suurimpana syynä oli se, ettei oltu keksitty soveliaista tutkimusmenetelmää. Otettuja koealoja ja koealasarjoja oli

jonkin ajan kuluttua joko kokonaan hyljättävä tai niillä käytettyjä tutkimusmenetelmiä muutettava. Kun näitä vaivalloisia ja aikaa vaativia kokeita ei niinmuodoin aina ole toimitettu johdonmukaisesti, alusta alkaen samojen periaatteiden mukaan, vaan menettelytapoja on vaihdettu, on siitä ollut myös seurauksena käyttökelpoisten tulosten viivästyminen ja tulosten luotettavuuden väheneminen. Vaikka kokeita on suoritettu jo usean vuosikymmenen ajan, ei vielä olla lähimainkaan selvillä harvennuskysymyksen varsinaisista pääseikoista, kulloinkin edullisimmasta harvennustavasta ja -asteesta. Nekään tulokset, joita ulkomailla on saatu, eivät ole ilman muuta Suomen oloihin sovellettavissa, koska meikäläiset olosuhteet monessa suhteessa suuresti poikkeavat ulkomaisista. Kun meilläkin käytännöllisessä metsänhoidossa on ruvettu entistä enemmän kiinnittämään huomiota kasvatushakkausten toimittamiseen, olisi niinmuodoin edullisimpien harvennustapojen ja -asteiden tunteminen välttämätöntä. Niinpä Metsätieteellinen tutkimuslaitos katsoikin yllämainittujen seikkojen selvittämisen kuuluvan tärkeimpiin tehtäviinsä ja ryhtyi asettamaan tätä tarkoitusta varten pysyviä koealoja.

Jotta harvennuskokeet tulisivat mahdollisimman yhdenmukaisesti suoritetuiksi ja siten niiden tulokset keskenään täysin verrannollisiksi, asetetaan ja mitataan pysyvät harvennuskoealat prof. Y. ILVESALON tätä tarkoitusta varten laatiman yksityiskohtaisen työohjeen mukaan, jonka laadinnassa on pidetty silmällä meikäläisiä olosuhteita sekä pyritty käyttämään hyväksi tässä työssä ulkomailla saavutettuja kokemuksia.

Pysyviä harvennuskoealoja on ensiksi asetettu Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen hallussa oleviin eri puolilla maata sijaitseviin kokeilualueisiin, jotta kaikki niissä olevat tähän tarkoitukseen soveltuvat metsiköt ovat joutuneet tätä varten käytetyksi, ennenkuin hakkaukset ovat ehtineet läpi kokeilualueiden. Myöhemmin on tarkoituksena asettaa koealoja myöskin muihin metsiin.

Samaan metsikköön asetetaan tavallisesti useampia rinnakkaiskoealoja eli koealasarja, jossa yksi koeala jätetään luonnontilaan ja muilla suoritetaan erivahvuiset harvennukset. Kun jokaisen sarjaan kuuluvan yksityisen koealan suuruuden on yleensä oltava $\frac{1}{4}$ ha, täytyy tutkimusmetsikön olla alaltaan laaja ja kauttaaltaan samanlainen, sillä välttämätön edellytys oikeiden tulosten saamiseksi on, että yksityiset, eri tavoin käsitellyt koealat ovat vertailukelpoisia. Tämän vuoksi tulee kasvupaikan olla niillä samanarvoinen ja metsikön säännöllinen ja tasainen, siinä ei saa olla isompia aukkoja eikä ryhmiä. Koealat tehdään yleensä neliön tai suorakaiteen muotoisiksi; nurkkien pannaan kulmapaalut ja sivuille tarpeellinen määrä linjakeppejä.

Koealan ympärille rajoitetaan 10—20 m levyinen vyöhyke »vaipaksi», joka on koealan suojana ja jota hoidetaan ja käsitellään samalla tavalla kuin koealaa. »Vaippa» on välttämätön siitä syystä, että koealan reunapuutkin silloin joutuvat kasvamaan samanlaisissa olosuhteissa kuin keskeimmällä olevat puut.

Jotta voidaan yksityiskohtaisesti tutkia koealametsikön ja samalla jokaisen yksityisen puun kehitystä, numeroidaan kaikki koealan puut. Numeroimista pidetäänkin nykyisin jo yleisesti aivan välttämättömänä harvennuskokeissa (vrt. BÜHLER 1894, s. 105; SCHWAPPACH 1897, s. 205; BÖHMERLE 1900, s. 111) ja yhtenä syynä siihen, ettei ole saatu selvitettyksi edullisinta harvennusastetta, LASCKE (1902, ss. 111—112) pitää sitä seikkaa, että kaikkina aikoina ei ole suoritettu koealoilla puiden numeroimista.

Yhtä tärkeä seikka kuin puiden numeroiminen, on niiden varustaminen rinnankorkeutta (1.3 m maanpinnan keskitasosta) osoittavalla merkillä; siten mittauskohta pysyy aina samana uusiutuvissa mittauksissa, joita pyritään suorittamaan 5—10-vuosittain. Jokaisen puun vahvuus mitataan rinnankorkeudelta kahdessa toisiaan vastaan kohtisuorassa suunnassa. Tämän yhteydessä suoritetaan puiden luokittelu aiemmin esitettyä puunluokitusmenetelmää käyttäen. Milloin koealan harvennus tulee kysymykseen, noudatetaan siinä edellä esitettyä harvennusasteikkoa. Kaikkia ylempänä mainittuja seikkoja koskevat merkinnät tehdään erityisille painetuille »puunlukulomakkeille».

Eri läpimittaluokkien ja latvuserrosten puitten keskimääräisen pituuden selville saamiseksi laaditaan koealalla pituuskäyrä. Sitä varten mitataan hypsometrilla valitsematta n. 10—20 puun pituus jokaisessa latvuserroksessa.

Kun harvennuspuista mitataan ja kuutioidaan huomattava osa, on pääasiallisesti ainoastaan jäljelle jäävän päämetsikön kuutioimista varten kaadettava koepuita. Nämä valitaan siten, että ne edustavat tasaisesti ja riittävässä määrässä eri vahvuus- ja pituusluokkia sekä eri latvuserroksia ja niiden puuluokkia. Esim. keski-ikäisessä puhtaassa metsikössä otetaan 15—25 koepuuta mitattujen harvennuspuiden lisäksi, sekametsikössä kaadetaan niitä enemmän. Koepuut mitataan ns. pätkittäistä mittaustapaa käyttäen ja merkitään niistä muistiin kaikki runkoa ja latvusta koskevat seikat. Lisäksi suoritetaan koealalla kasvututkimuksia sekä tarpeen vaatiessa ns. runkoanalyysijä valtapuiden varhaisemman kasvun selvittelyä varten.

Milloin tulee kysymykseen koealan eri vahvuus- ja puuluokkien sekä yksityisten puiden kehityksen tarkempi tutkiminen, laaditaan koealasta kartta, johon jokainen koealan puu numeroineen merkitään.

Edellä mainittujen toimenpiteitten lisäksi laaditaan koalan selitys, jossa tarkasti kuvataan metsikköä ja kasvupaikkaa sekä NORRLININ runsausasteikon perusteella kasvipeitettä, joten metsätyyppi saadaan tarkoin määrätyksi.

Tutkimusaineisto.

Kun olisi käynyt varsin työlääksi ottaa käsiteltäväksi kaikki Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskoalat, joita on tähän mennessä asetettu kaikkiaan 293 kpl. eli 168 sarjaa, niin koaloista valittiin ainoastaan puhtaisiin metsikköihin asetetut ja niistäkin vain sellaiset, joilla harvennus oli suoritettu. Sekapuumäärän korkeimpana sallittuna rajana pidettiin 20 % harventamattoman metsikön puulukumäärästä. Kun koalametsiköiden joukossa on sekä luonnonsiemennyksestä että kulttuureista syntyneitä, niin koalat ryhmiteltiin myös syntytapansa perusteella. Senjälkeenkuin koalat vielä oli ryhmitelty puulajin, metsätyypin, iän ja käytetyn harvennustavan sekä -asteen perusteella, ilmeni, että ainoa kyseessä olevaa tarkoitusta varten sovelias aineistoryhmä saatiin puhtaista, luonnonsiemennyksestä syntyneistä männiköistä, joita koskevaksi tarkastelu niinmuodoin oli rajoitettava.

Tutkimusaineisto käsittää yhteensä 46 koalaa, joiden jakaantuminen eri kokeilualueiden ja metsätyyppien kesken ilmenee seuraavasta taulukosta.

| Alue | Käen- kaali- mstikka- tyyppi OMT | Mustikka- tyyppi MT | Puolukka- tyyppi VT | Kanerva- tyyppi CT | Kanerva- jäkäla- tyyppi C-CIT | Yhteensä |
|--------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--|----------|
| | koalojen lukumäärä | | | | | |
| Kolin kokeilualue .. | — | — | — | 3 | — | 3 |
| Punkaharjun » .. | 4 | 2 | 3 | — | — | 9 |
| Vesijaon » .. | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Vilppulan » .. | 3 | 1 | 1 | 1 | — | 6 |
| Pohjankankaan » .. | — | — | — | 1 | 12 | 13 |
| Ruotsinkylän » .. | — | — | — | 1 | — | 1 |
| Veikkolan » .. | — | — | 10 | — | — | 10 |
| Raivolan » .. | — | — | 1 | — | — | 1 |
| Evon metsäkoulun alue .. | — | — | 2 | — | — | 2 |
| Yhteensä | 8 | 3 | 17 | 6 | 12 | 46 |

Taulukosta nähdään, että kaikki tutkimuksessa käytetyt koalat ovat Suomen eteläpuoliskosta. Koalojen pääosa on puolukka- ja kanerva-jäkälätyypeiltä, jotavastoin niitä muilta metsätyypeiltä

on verraten vähän. Koealojen jakaantuminen ikäluokkien sekä harvennustavan ja -asteen mukaisesti ryhmiin nähdään myöhemmin tuloksia esittäivistä taulukoista.

Tutkittaviksi otettujen koealojen suhteen mainittakoon, että kaikki koealametsiköt eivät olleet aivan luonnontilassa silloin, kun koealat asetettiin, vaan joitakin oli aiemmin lievästi harvennettu. Harvennuskokeisiin olisi tosin käytettävä vain koskemattomia metsiköitä, mutta Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen kokeilualueilla, samoin kuin yleensä koko maassa, on useasti vaikeata enää löytää aivan luonnontilassa olevia metsiköitä, mikäli ei ole kysymys aivan nuorista metsikoista. Asianlaita on ollut sama ulkomaillakin. Tehdesään selkoa Sveitsin koelaitoksen harvennuskokeista BÜHLER (1894, s. 93) mainitsee, että hänen tutkimastaan 254 koealasta vain hyvin harvat metsiköt olivat koealoja asetettaessa koskemattomia. Yleensäkin säännöllisiä metsiköitä koskeviin harvennuskokeisiin on vaikea löytää sopivia metsiköitä, vaikkapa ne ovat luonnontilassakin. Tässäkin suhteessa ulkomailla saadut kokemukset ovat samanlaisia (vrt. esim. BLASE 1863, s. 11; SCHWAPPACH 1897, s. 202).

Kunkin koealan »puunlukulomakkeille» (vrt. s. 31) merkityt tulokset siirretään sisätöissä erityisille painetuille »puuluokkien lomakkeille», joille puut (myöskin kuolleet) ryhmitellään latvuserrosten ja puuluokkien perusteella. Lomakkeissa on sarekkeet kaikkia mahdollisia puuluokkia, niiden alaluokkia (+ ja — luokat) ja puuluokkien yhdistelmiä varten. Koska alaluokillakin on merkityksensä, mikä ilmenee harvennusasteikosta, selvitetään niitä esillä olevassa tutkielmassa myöskin erikseen. Puuluokkien yhdistelmiä on paljon, minkä vuoksi niiden lukumäärää on supistettu viemällä läheiset yhdistelmät samaan ryhmään. Yhdistelmien a_1a_2 , a_1a_3 ja a_2a_3 ryhmälle on käytetty merkintää »a-yhdistelmät», b_1b_2 , b_1b_3 ja b_2b_3 ryhmälle merkintää »b-yhdistelmät», ryhmälle ab , ac ja bc merkintää »abc-yhdistelmät». Kaikista muista yhdistelmistä on tehty yhteinen ryhmä, jolle käytetään merkintää »muut yhdistelmät».

Koealojen »puunlukulomakkeille» merkityt tulokset siirretään sisätöissä myös toisenlaisille lomakkeille, »koealan kuutioimislomakkeille». Näissä lomakkeissa ryhmitellään kunkin koealan puut latvuserroksen ja läpimitan perusteella, minkä jälkeen niissä suoritetaan koealan kuutioimislaskelmat.

Edellä mainitut »puuluokkien lomakkeet» ja »koealan kuutioimislomakkeet» laaditaan jokaisen koealan puille ennen harvennusta sekä myös harvennuksessa poistetuille puille. Näiden lomakkeiden perusteella on sitten laskettu harvennusmäärä. Kun puulukumäärät

ja kuutiomäärät esiintyvät lomakkeissa vain absoluuttisina, on niille lisäksi laskettu myös prosenttiset arvot, joita tässä tutkielmassa melkein yksinomaan käytetään.

Vaikka laskelmat suoritettiin erikseen jokaiselle koealalle, ei yksityisten koealojen tuloksia esitetä, vaan käytetään tarkastelun helpottamiseksi laskettuja metsätyypin, iän ja harvennustason mukaisten ryhmien aritmeettisiä keskiarvoja läpi koko tutkimuksen. Keskiarvojen ohella esitetään muutamissa taulukoissa myöskin niiden vaihtelurajat.

Tutkimuksen tulokset.

Puiden lukumäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken.

Ensin tarkastellaan koealametsiköiden puiden lukumäärän jakaantumista latvuskerrosten kesken ennen harvennusta, harvennuksen kohdistumista koko metsikön ja sen eri latvuskerrosten puulukumääriin ja lopuksi harvennuksessa poistettujen puiden jakaantumista latvuskerrosten kesken. Niitä koskevien laskelmien tulokset nähdään taulukoista 1—3. Taulukoissa ovat ainoastaan prosenttiset luvut, koska on pidetty tarkoitusta vastaavampana niiden kuin absoluuttisten puulukumäärien esittämistä. Keskiarvojen ohella on myös nähtävänä niiden vaihtelurajat.

Puiden lukumäärä ennen harvennusta.

Taulukko 1 esittää puiden lukumäärän suhteellista jakaantumista latvuskerrosten kesken ennen harvennusta. Siitä ilmenee, että 1. latvuskerros käsittää yleensä pääosan puulukumäärästä kaikkina ikäkausina kullakin metsätyypillä, CT:n nuorimpia ikäluokkia lukuunottamatta. Muiden latvuskerrosten osuudet vaihtelevat sitävästoin melkoisesti; 2. latvuskerroksen osuus näyttäisi olevan lähinnä suurin. Joskin ikäluokkien niukkuuden vuoksi on vaikea tehdä johtopäätöksiä latvuskerrosten puulukumäärästä kullakin metsätyypillä eri ikäkausina, niin 1. ja 2. latvuskerroksen suhteelliset osuudet puulukumäärästä näyttävät kuitenkin lisääntyvän kaikilla metsätyypeillä metsikön vanhetessa, jotavastoin 3. ja 4. latvuskerroksen osuudet vähenevät vanhempiin ikäluokkiin siirryttäessä. Eri metsätyypeille saatujen prosenttilukujen keskinäistä vertailua vaikeuttaa samanikäisten koealaryhmien puute.

Kun LÖNNROTHIN (1925, s. 54) ja aiemmin s. 18 esitetyn SCHOTTEN puunluokituksen jako latvuskerroksiin vastaa likipitäen Metsä-

tieteellisen tutkimuslaitoksen noudattamaa, verrataan seuraavassa taulukon 1 lukuja niihin tutkimustuloksiin, joita he ovat saaneet käyttäessään puunluokituksiaan.

Tutkiessaan luonnnonnormaalisten mäntymetsiköiden sisäistä rakennetta LÖNNROTH (1925, ss. 159—162, kuv. 5, 8) on todennut, että MT:llä, VT:llä ja CT:llä 25 v. iältä lähtien 1. latvuserroksen suhteellinen osuus puulukumäärästä kasvaa ja 4. latvuserroksen osuus pienenee metsikön vanhetessa, jotavastoin 2. ja 3. latvuserroksen osuudet pysyvät samoina koko metsikön kehityksen ajan edellä mainitusta vuodesta lähtien. Latvuserrosten suhteelliset osuudet elävien puiden lukumäärästä ovat LÖNNROTHIN mukaan seuraavat:

| Metsätyyppi | Latvuserrokset | | | | | |
|-------------|----------------|-----|-----------|-----------|-------|-----|
| | 1. | | 2. | | 3. | |
| | 150 | | 150 | | 150 | |
| | n. 25 | 150 | n. 25—150 | n. 25—150 | n. 25 | 150 |
| Prosenttia | | | | | | |
| MT | 20 | 46 | } 25 | } 21 | 34 | 8 |
| VT | 19 | 44 | | | 35 | 10 |
| CT | 12 | 34 | } 25 | } 25 | 38 | 16 |

Jos vertaillaan näitä prosenttilukuja taulukon 1 vastaaviin lukuihin, niin ilmenee, että edelliset ovat 1. ja 2. latvuserroksessa yleensä jälkimmäisiä pienemmät, mutta 3. ja 4. latvuserroksessa suuremmat.

Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen pysyviä harvennuskoaloja koskeissa julkaisuissa on puiden luokittelu esitetty vain harvoilta koealoilta. Kun niistäkin koealoista voidaan vertailuun käyttää vain puhtaisiin¹⁾ mäntymetsiin asetetut, ovat tämän ehdon täyttäviä ainoastaan koealat 423, Sf 9 I—IV ja 495 (SCHOTTE 1920—1923), joista ensimmäinen sijaitsee eteläisessä Södermanlannissa, toinen 4-osainen koealasarja Siljansforsin kokeilupuistossa ja kolmas Norrbottenissa, Avaforsin lähellä. Koealan 423 metsikön mainitaan olevan SCHWAPPACHIN IV ja V mäntyboniteetin välillä. Koealasarjan Sf 9 I—IV metsikkö on tyypillistä norrlantilaista mäntynummea, VI boniteettia. Koeala 495 sijaitsee mäntynummityyppillä, kasvipeitteenä pääasiallisesti jakälää sekä hajallaan varpuja, eniten puolukkaa; metsikkö kuuluu MAASSIN kasvullisuusasteeseen 0.2. Koealasarjan Sf 9 I—IV metsikkö on syntynyt luonnonsiemennyksestä, jotavastoin muiden koealojen syntytapaa ei ole mainittu.

¹⁾ Pääpuulajin ohella muita puulajeja korkeint. 20 % puuluvusta.

Seuraavasta yhdistelmästä nähdään näiden koealojen puulukumäärien suhteellinen jakaantuminen latvuserrosten kesken.

| Koealan N:o | Metsikön ikä v. | Koealo- jen luku- määrä | Latvuserros | | | | Yhteensä |
|----------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
| | | | 1. | 2. | 3. | 4. | |
| | | | Prosenttia | | | | |
| 423 | 40 | 1 | 11.3 | 19.0 | 30.5 | 39.2 | 100 |
| Sf 9 I—IV | 51 | 4 | 15.1 (13.9—18.1) | 19.4 (16.3—22.3) | 34.2 (31.5—38.6) | 31.3 (26.3—38.1) | 100 |
| 495 | 70 | 1 | 30.5 | 27.1 | 21.0 | 21.4 | 100 |

Yhdistelmästä on havaittavissa sama ilmiö kuin taulukosta 1, nimittäin se, että 1. ja 2. latvuserroksen suhteelliset osuudet puulukumäärästä lisääntyvät metsikön vanhetessa, jotavastoin 3. ja 4. latvuserroksen osuudet samanaikaisesti vähenevät. Kun edellä esitetystä yhdistelmästä koealoja on sangen vähän ja kun lisäksi koealaselitysten perusteella on vaikea ratkaista niiden metsätyyppiä, ts. ovatko kasvupaikat keskenään samanlaiset vaiko erilaiset ja mitä meikäläistä metsätyyppiä ne vastaavat, on johtopäätösten teko mainitun yhdistelmän perusteella epävarmaa.

Kuten jo aiemmin mainittiin, on joitakin tässä tutkimuksessa käytettyjä koealoja jo ennen lievästi harvennettu, etupäässä OMT:n ja MT:n, joten on todennäköistä, että silloin on poistettu pääasiassa 4. ja 3. latvuserroksen puita, mistä niinmuodoin johtuu näiden latvuserrosten suhteellisen pienet ja vastaavasti 1. ja 2. latvuserroksen suhteellisen suuret osuudet. Samoin jo aiemmin huomautettiin, että puulukumääriin sisältyvät myöskin kuolleet puut, kun sen sijaan LÖNNRÖTH on käsitellyt edellä mainitussa tutkimuksessaan vain eläviä puita.

Harvennusmäärä.

Harvennuksen määrä, ts. harvennuksen voimakkuus, ilmaistaan tavallisesti 3 tavalla: ilmoitetaan harvennuksessa poistettujen puiden lukumäärän, pohjapinta-alan tai kuutiomäärään prosenttinen suhde harventamattoman metsikön vastaaviin suureisiin. Seuraavassa otetaan tarkasteltavaksi puulukumäärään kohdistunut harvennus; kuutiomäärään kohdistuneesta tehdään selkoa myöhemmin, jotavastoin pohjapinta-aloja koskevia laskelmia ei ole katsottu tarpeelliseksi suorittaa.

Taulukko 2 osoittaa harvennusmäärän suhteellista osuutta koko metsikön sekä sen eri latvuserrosten puuluvuista erilaisissa harven-

nustavoissa ja -asteissa. Taulukosta ilmenee, että alaharvennus on suoritettu 31 koealalla, yläharvennus ainoastaan 3 koealalla ja väljennyshakkaus loppuilla eli 12 koealalla. Alaharvennus on toimitettu lievästi 8 koealalla, vahvasti 16 koealalla ja erittäin vahvasti 6 koealalla. Kun alaharvennuskoealat ovat tutkimusaineiston suurena enemmistönä, kohdistetaan niihin päähuomio.

Tarkasteltaessa harvennusmäärän osuutta koko metsikön puuluvusta, huomataan, että se on yleensä kullakin metsätyyppillä samalla ikäkaudella säännöllisesti sitä suurempi, mitä voimakkaampi harvennus on suoritettu. Tämä koskee kaikkia harvennustapoja. Poikkeuksena on ainoastaan OMT, jolla vahvassa harvennuksessa on poistettu puita suhteellisesti enemmän kuin erittäin vahvassa harvennuksessa. Syynä on se, että toinen vahvasti harvennettu koeala oli ennen harvennusta tavattoman tiheä, joten harvennusmäärä kohosi sillä tavallista suuremmaksi, kuten taulukosta ilmenee, ja tämä luonnollisesti koroiittaa keskiarvoa.

Harvennusmäärän suuruudessa samaa harvennustapaa ja -astetta käytettäessä ei sen sijaan ole havaittavissa eri metsätyyppien kesken mitään säännöllisyyttä, esim. sellaista, että paremmilla metsätyypeillä olisi poistettu puulukumäärästä suhteellisesti enemmän kuin huonommilla tai päinvastoin. Taulukon mukaan harvennusmäärät vaihtelevat kaikissa lievissä alaharvennuksissa 32.4—35.5 % eli keskimäärin 34.1 %, vahvoissa alaharvennuksissa 46.5—71.5 %, keskimäärin 54.7 % ja erittäin vahvoissa alaharvennuksissa 49.4—59.5 %, keskimäärin 56.4 % sekä lievissä väljennyshakkausissa 17.4—41.0 %, keskimäärin 29.2 % ja kolmessa vahvassa väljennyshakkausessa 42.3—51.0 %, keskimäärin 45.7 %.

Tarkasteltaessa, miten harvennuksat ovat kohdistuneet kuhunkin latvuskerrokseen, huomataan, että alaharvennuksissa ja väljennyksissä suhteellisesti eniten on poistettu 4. latvuskerroksen puita, ja harvennusmäärä vähenee jokseenkin säännöllisesti 1. latvuskerrokseen päin siirryttäessä. Myöskin jokaisesta latvuskerroksesta on harvennettu kullakin metsätyypillä samanikäisistä metsätyypeistä suhteellisesti sitä enemmän, mitä voimakkaampi harvennusaste on kysymyksessä.

Jo tässä yhteydessä kiinnittää huomiota se seikka, ettei lähemmäs aina ole voitu poistaa latvuskerroksia kokonaisuudessaan, lievässä alaharvennuksessa 4. latvuskerrosta, vahvassa alaharvennuksessa kahta ja eritt. vahvassa kolmea alinta latvuskerrosta, kuten harvennusasteikon kaavamainen noudattaminen edellyttäisi. Tähän

seikkaan ei kuitenkaan nyt sen enempää puututa, vaan se otetaan lähemmin tarkasteltavaksi tuonnempana, puuluokkia käsiteltäessä.

Kun vertauksen vuoksi olisi mielenkiintoista tietää, millainen puulukumäärään kohdistunut ensikertainen harvennus on ollut ulkomailla suoritetuissa harvennuskokeissa, tehdään siitä seuraavassa vähän selkoa. Tällöin tulevat taas kysymykseen etusijassa ruotsalaiset harvennuskokeet, koska Ruotsissa noudatettu harvennusteikko, kuten aiemmin nähtiin, sangen läheisesti vastaa Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen soveltamaa.

Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen pysyvistä harvennuskoealoista on valittu kaikki ne puhtaisiin mäntymetsiin asetetut, joista on ollut tietoja saatavana. Koealojen 423, Sf 9 II—IV ja 495, joita on osittain kuvattu jo aiemmin s. 35, lisäksi otetaan vielä seuraavat eteläiseen Södermanlantiin sijoitetut koealasarjat 543 I—III, 10 II—III ja 9 I—II sekä Länsi-Götanmaan koealoista 41 I—III, 552 I, 553 I ja 554. Koeala-metsiköt ovat syntyneet joko kylvöstä tai istutuksesta, ainoastaan sarja 10 II—III osittain luonnonsiemen-nyksestä. Alla olevasta yhdistelmästä, jossa koealat on ryhmitelty käytetyn harvennustavan ja -asteen perusteella, nähdään harvennuskokemäärän suhteellinen osuus kunkin koealan puuluvusta ensikertaisessa harvennuksessa.

| Koealan N:o | Kasvupaikka | Harvennustapa ja -aste | Ikä v. | Harvennuskokemäärä puuluvusta, % |
|-------------|-----------------------------------|------------------------|--------|----------------------------------|
| 543 III | Schwappachin mäntyboniteetti II | Puhdistusharvennus | 24 | 12.5 |
| 41 I | VT ¹ | — » — | 37 | 30.6 |
| 10 II | Likim. Schwappachin mäntybon. II | Lievä alaharvennus | 29 | 24.5 |
| 41 II | VT ¹ | — » — | 37 | 32.3 |
| 543 I | Schwappachin mäntyboniteetti II | Vahva alaharvennus | 24 | 53.9 |
| 10 III | Likim. Schwappachin mäntybon. II | — » — | 29 | 36.5 |
| 41 III | VT ¹ | — » — | 37 | 47.6 |
| 9 II | Likim. Schwappachin mäntybon. II | — » — | 38 | 36.9 |
| 423 | Schwappachin mäntyb. IV ja V väl. | — » — | 40 | 44.2 |
| Sf 9 IV | Mäntynummea. VI boniteetti | — » — | 51 | 56.3 |
| 552 I | OMT ¹ | — » — | 52 | 31.5 |
| 553 I | MT ¹ | — » — | » | 42.3 |
| 554 | OMT ¹ | — » — | » | 38.4 |
| 495 | Maassin kasvullisuusaste 0.2 | — » — | 70 | 39.4 |
| 543 II | Schwappachin mäntybon. II | Eritt. vahva alaharv. | 24 | 73.8 |
| Sf 9 III | Mäntynummea. VI boniteetti .. | — » — | 51 | 78.1 |
| 9 I | Schwappachin mäntybon. II | Lievä yläharvennus | 38 | 20.0 |
| Sf 9 II | Mäntynummea. VI boniteetti .. | Vahva — » — | 51 | 24.5 |

¹⁾ Arvioitu kasvi- ja maaperäselostuksen perusteella koealoja näkemättä.

Koealojen vähyyden vuoksi ei yhdistelmän perusteella voi tehdä johtopäätöksiä harvennusmäärän suuruudesta kullakin kasvupaikalla eri ikäkausina sekä erilaisia harvennustapoja ja -asteita käytettäessä. Samasta syystä on vaikea todeta mahdollisia eroavaisuuksia harvennusmäärien suuruudessa eri kasvupaikka-laatujen kesken, joten harvennusmääriä on rajoitettava tarkastelemaan yksinomaan kaikilla kasvupaikoilla yhteisesti. Tällöin nähdään, että harvennusmäärän suhteellinen osuus puuluvusta vaihtelee puhdistusharvennuksessa 12.5—30.6 %, lievässä alaharvennuksessa 24.5—32.3 %, vahvassa alaharvennuksessa 31.5—56.3 % ja erittäin vahvassa alaharvennuksessa 73.8—78.1 %, vastaavien keskiarvojen ollessa 21.5, 28.4, 42.7 ja 75.9 %. Verrattaessa näitä lukuja taulukon 2 vastaaviin lukuihin huomataan, että Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen suorittamissa harvennuksissa on kolmessa ensiksimainitussa asteessa poistettu puulukumäärästä suhteellisesti vähemmän, mutta erittäin vahvassa sitävastoin enemmän kuin meillä. Tämä eroavaisuus saattaa kuitenkin yhtä hyvin johtua aineistojen satunnaisesta laadusta, sillä ruotsalaisistakin koealoista on muita, paitsi vahvasti harvennettuja yllä esitetystä yhdistelmässä sangen vähän. Huomattava on lisäksi, että taulukon 2 luvut koskevat luonnonsiemennyksestä syntyneitä, mutta yhdistelmän luvut kulttuureista nousseita männiköitä. Tämä seikka selvittää myös osaltaan yhdistelmän lukujen suuremman säännöllisyyden taulukon 2 lukuihin verrattuna.

Seuraavassa otetaan vielä tarkasteltavaksi miten harvennuksset ovat kohdistuneet eri latvuserroksiin Ruotsin koelaitoksen pysyvillä harvennuskoealoilla. Tähän tarkoitukseen soveltuvat aiemmin mainitusta syystä ainoastaan samat koealat, 423, Sf 9 II—IV ja 495, joita käytettiin selviteltäessä metsiköiden puulukumäärää ennen harvennusta. Kun koealat ryhmitellään harvennustavan ja -asteen perusteella, saadaan seuraava yhdistelmä:

| Koealan N:o | Harvennustapa ja -aste | Ikä v. | Latvuserros | | | | |
|----------------|--------------------------|-----------|------------------------|------|------|------|----------|
| | | | 1. | 2. | 3. | 4. | Yhteensä |
| | | | poistettu puuluvusta % | | | | |
| 423 | Vahva alaharvennus | 40 | 24.5 | 23.0 | 38.1 | 64.9 | 44.2 |
| Sf 9 IV | — » — | 51 | 15.9 | 35.4 | 63.6 | 92.4 | 56.3 |
| 495 | — » — | 70 | 21.9 | 35.4 | 48.6 | 60.3 | 39.4 |
| Sf 9 III | Eritt. vahva alaharvenn. | 51 | 35.6 | 68.9 | 84.3 | 98.7 | 78.1 |
| Sf 9 II | Vahva yläharvennus | » | 24.7 | 50.0 | 25.8 | 9.8 | 24.5 |

Yhdistelmästä ilmenee, mikäli koealojen vähyyden perusteella voi tehdä johtopäätöksiä, että kaikissa alaharvennuksissa on poistettu puita suhteellisesti eniten 4. latvuserroksesta ja että harvennusmäärä

vähenee ylempiin latvuserroksiin siirryttäessä, siis samoin kuin taulukossa 2. Lisäksi huomataan, ettei miltään alaharvennuskoealalta ole voitu poistaa mitään latvuserrosta kokonaisuudessaan, ts. suorittaa harvennusta aivan kaavamaisesti asteikon mukaisesti, vaikkakin, kuten muistettaneen, myös SCHOTTEN harvennusasteikon ehdoton noudattaminen edellyttää joissakin harvennusasteissa koko latvuserroksen poistamista. Aiemmin todettiin sama ilmiö taulukon 2 tarkastelun yhteydessä.

Ainoat norjalaiset harvennuskokeet, joista kirjallisuudessa esiintyy tietoja, ovat nykyisin toimintansa lopettaneen Solbergin yksityisen koaseman suorittamat. Useimmat pysyvät koealat on asetettu kuusimetsiin, jotavastoin männikoissä on ainoastaan 4 koealalla suoritettu harvennuksia edellä esitetyn kansainvälisen koelaitosten liiton hyväksymän harvennusasteikon mukaisesti. Koealametsiköt olivat aiemmin koskemattomat. Metsiköistä enempää kuin metsämaankaan laadusta ei ole mitään tarkempaa selvitystä. Seuraavasta asetelmasta nähdään harvennusmäärän osuus puulukumäärästä kullakin koealalla (KIAER 1911, ss. 28—29).

| Koealan N:o | Ikä v. | Harvennustapa ja -aste | Harvennuksessa poistettu puuluvusta % |
|-------------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 60 | Keskinkertainen alaharvennus (B-aste) | 21.4 |
| 2 | » | Vahva alaharvennus (C-aste) | 4.5 |
| 3 | » | — » — | 25.0 |
| 4 | 50 | Keskinkertainen alaharvennus (B-aste) | 28.5 |

Jo aiemmin on käynyt ilmi, että harvennuskokeita ruvettiin ensiksi suorittamaan Saksassa. Tässä tarkoituksessa maan metsätieteelliset koelaitokset ovat asettaneet lukuisia pysyviä koealoja, joiden antamia tuloksia on paljon selvitetty kirjallisuudessa. Sopivan vertailuaineiston saaminen on kuitenkin vaikeaa, sillä harvennuskokeissa päähuomio on yleensä kiinnitetty harvennusten vaikutusten tutkimiseen, kun sen sijaan koelaitosten pysyviä harvennuskoealoja koskevista kuvauksista melkein aina puuttuvat maininnat ensimmäisistä harvennusmääräistä. Lisäksi useimmat harvennuskokeet on suoritettu kuusimetsissä ja kulttuureista syntyneissä metsiköissä. Muita täydellisemmät tiedot on julkaistu Preussin metsätieteellisen koelaitoksen mäntymetsiin sijoitetuista koealoista, joilla SCHWAPPACH (1897) on tutkinut erilaisten harvennusten vaikutusta. Näistä koealoista, joiden synty tapa ei käy selville mainitusta tutkimuksesta, on nyt valittu vertailua varten sellaiset, joilta ensikertai-

nessa harvennuksessa poistetut puulukumäärät on ilmoitettu. Seuraavassa taulukossa esitetään harvennusmäärä prosentteissa, jotavastoin mainituissa SCHWAPPACHIN (1897, ss. 210—214) tutkimuksessa on ilmoitettu ainoastaan absoluuttiset puulukumäärät.

| Tuotto- luokka (Ertrags- klasse) | Alue | Ikä v. | Lievä ala- harvennus | Keskinker- tainen ala- harvennus | Vahva ala- harvennus |
|---|--------------------------------|-----------|-------------------------|--|-------------------------|
| | | | poistettu puuluvusta % | | |
| I | Panten, Jagen 102 | 39 | 0.3 | 7.2 | 24.3 |
| | Cosel, Jagen 41..... | 40 | — | 29.2 | 35.0 |
| | » » 34..... | 42 | 0.1 | 22.9 | — |
| II | Ramslau, Jagen 131..... | » | — | 5.4 | 29.3 |
| | Falkenberg, Jagen 106/107..... | 21 | 24.7 | 37.4 | 51.6 |
| III | Chorin, Jagen 190..... | 39 | 12.5 | 29.2 | 37.0 |
| | Falkenberg, Jagen 142/43 | 26 | 28.0 | 51.6 | 49.5 |
| | Wirthy, Jagen 240 | 43 | — | 4.5 | 16.5 |

Preussin koelaitos laati v. 1872 suunnitelman pysyvien koalojen asettamiseksi ja silloin tehtiin myös ensimmäiset harvennuskokeet. Tämänäikuisia koelasarjoja on yllä olevassa taulukossa pari. Kun koelaitos liittyi seuraavana vuonna perustettuun Saksan metsätieteellisten koelaitosten liittoon, niin se otti käytäntöön aiemmin kuvattun k. o. liiton puunluokituksen ja harvennusasteikon, joiden mukaan taulukon useimmat koelasarjat niinmuodoin on käsitelty.

Yllä olevassa yhdistelmässä koaloja on sängen vähän, joten ensikertaisen harvennusmäärän suuruutta koskevia vertailuja ei voida suorittaa eri ikäisten ja erilaisilla kasvupaikoilla kasvaneiden metsiköiden kesken. Taulukon mukaan puulukumäärään kohdistunut harvennusmäärä vaihtelee kaikilla kasvupaikoilla ja kaikkina ikäkausina lievässä alaharvennuksessa 0.1—28.0 %, keskinkertaisessa 4.5—51.6 % ja vahvassa 16.5—51.6 %, vastaavien keskiarvojen ollessa 13.1, 23.4 ja 34.7 %. Silmiinpistäviä ovat laajat vaihteluvälit kussakin harvennusasteessa. Vertailemalla näitä lukuja Suomen ja Ruotsin koelaitosten vastaaviin lukuihin, huomataan Preussin koelaitoksen harvennusten olevan meikäläisiä ja ruotsalaisia samanimisiä harvennuksia paljon lievempiä. Niinpä Preussin koelaitoksen vahvoissa harvennuksissa ei ole poistettu puulukumäärästä keskimäärin enempää kuin Suomen ja Ruotsin koelaitosten lievässä asteessa.

Edellisten lisäksi mainittakoon vielä pari Preussin koelaitoksen suorittamaa väljennyskoetta. Toisella, 3-osaisella sarjalla (Wirthy, Jagen 240, metsikön ikä 43 v., tuottoluokka III) väljennysmäärä vaih-

teli 15.9—25.2 %, toisella, samoin 3-osaisella sarjalla (Eberswalde, Jagen 16, metsikön ikä 55 v., tuottoluokka I/II), jolla suoritettiin voimakkaampi väljennys, väljennysmäärä vaihteli 32.4—42.1 % puulukumäärästä (SCHWAPPACH 1897, ss. 214—216).

Itävallan metsätieteellisen koelaitoksen suorittamia harvennuskokeita koskevissa julkaisuissa on esitetty tietoja vain muutamista mäntymetsissä toimitetuista harvennuskokeista. Nekin, joista tiedot on, koskevat kylvöstä syntyneitä mustamänty- (*Pinus laricio austriaca*) metsiköitä. Ainoastaan kahdelta koelasarjalta, N:o 2 ja N:o 4, on esitetty ensikertaisessa harvennuksessa poistettujen puiden lukumäärä. Molemmat koelametsiköt sijaitsevat 310 m merenp. yläp. Wiener-Neustädter tasangolla. Sarjalta N:o 2, jolla metsikön ikä oli 37 v., poistettiin ensikertaisessa keskinkertaisessa alaharvennuksessa 12.7 % ja vahvassa alaharvennuksessa 32.0 % puiden lukumäärästä. Sarjalla N:o 4, missä metsikön ikä oli 57 v., toimitetussa lievässä alaharvennuksessa poistettiin ainoastaan 3.0 %, keskinkertaisessa alaharvennuksessa 26.1 % ja vahvassa alaharvennuksessa 43.9 % puulukumäärästä (FRIEDRICH 1894, ss. 19—22). Tästä julkaisusta ei ilmene koelasarjoilla käytetty harvennusasteikko, mutta lienee se aiemmin esitetty KRAFTIN asteikko. Esitetyt harvennustulokset osoittavat, että Itävallassa samoin kuin Preussissa harvennusmäärät ovat suhteellisesti alhaisia meikäläisiin verrattuina. Kuitenkin on huomattava, että puulajit eivät ole aivan samat.

Ensikertaisten harvennusten tuloksia ei voida esittää muista maista, osittain siitä syystä, että koelajoja ei ole asetettu mäntymetsiin, osittain sen vuoksi, että ensikertaisten harvennusten tuloksia ei ole aina ilmoitettu.

Harvennuspuut.

Vaikkakin edellä esitettyjen taulukoiden 1 ja 2 perusteella voi saada välillisesti jonkinlaisen kuvan harvennuksessa poistettujen puiden — joita lyhyiden vuoksi nimitetään harvennuspuiksi — jakaantumisesta eri latvuserrosten kesken, ei tästä seikasta saada kuitenkaan täyttä selvyyttä, minkä vuoksi sitä koskevat tulokset esitetään taulukossa 3.

Taulukosta ilmenee, että alaharvennuksissa harvennuspuiden pääosa kuuluu yleensä kaikilla metsätyypeillä ja kaikkina ikäkausina 4. latvuserrokseen, mutta 3. latvuserroksen osuus on myös huomattavan suuri. Suurimman poikkeuksen tekee OMT, jolla 4. latvuserroksen suhteellisen pieni osuus johtuu ilmeisesti aiemmin

mainitusta syystä, nim. ennen koealojen asettamista tapahtuneista lievistä, puhdistusharvennuksen luontoisista hakkauksista. Kaikilla metsätyypeillä alaharvennuksissa poistettujen puiden joukossa on kutakuinkin säännöllisesti vähiten 1. latvuskerroksen puita. Yläharvennuksen ja väljennyshakkauksen luonteesta johtuen niissä on poistettu huomattavan paljon vallitsevien latvuskerrosten puita. — Koealojen vähyden vuoksi on vaikea vertailla erilaisissa harvennuksissa poistettujen puiden latvuskerroksiin jakaantumista eri ikäkausina ja eri metsätyypeillä.

Näytteeksi harvennuspuiden jakaantumisesta latvuskerrosten kesken Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen suorittamissa harvennuskokeissa voidaan jälleen esittää ainoastaan koealojen 423, Sf 9 II—IV ja 495 niitä koskevat tulokset, jotka nähdään alla olevasta taulukosta (SCHOTTE 1920—1923).

| Koealan N:o | Metsikön ikä v. | Harvennustapa ja -aste | Latvuskerros | | | | |
|----------------|--------------------|-------------------------|--------------|------|------|------|----------|
| | | | 1. | 2. | 3. | 4. | Yhteensä |
| | | | % puuluvusta | | | | |
| 423 | 40 | Vahva alaharvennus | 6.3 | 9.9 | 26.3 | 57.5 | 100 |
| Sf 9 IV | 51 | — » — | 5.1 | 14.1 | 37.6 | 43.2 | 100 |
| 495 | 70 | — » — | 17.0 | 24.3 | 25.9 | 32.8 | 100 |
| Sf 9 III | 51 | Erittäin vahva alaharv. | 6.3 | 18.6 | 41.6 | 33.5 | 100 |
| Sf 9 II | » | Vahva yläharvennus | 14.4 | 36.7 | 35.1 | 13.8 | 100 |

Taulukon mukaan on harvennuspuiden jakaantuminen alaharvennuksissa samansuuntainen kuin meikäläisissä harvennuskokeissa: harvennuspuiden valtavan pääosan käsittävät vallitut latvuskerrokset, joista yleensä 4. latvuskerroksen puut ovat enemmistönä. Yläharvennuskoealalla keskimmäiset latvuskerrokset näyttävät muodostavan harvennuspuiden pääosan.

Kuutiomäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken.

Edellä suorittettujen puiden lukumäärää koskevien tarkastelujen jälkeen otetaan seuraavassa käsiteltäväksi vastaavat puiden kuutiomäärää koskevat seikat, ensin kuutiomäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken ennen harvennusta, sen jälkeen kuutiomäärään kohdistunut harvennus ja lopuksi harvennuspuiden jakaantuminen latvuskerrosten kesken. Tulokset käyvät ilmi taulukoista 4—6, joissa koealaryhmien keskiarvojen ohella myös keskiarvojen vaihtelurajat on nähtävänä.

Kuutiomäärä ennen harvennusta.

Taulukosta 4 ilmenee puiden kuutiomäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken ennen harvennusta. Siitä nähdään, että 1. latvuskerros käsittää kullakin metsätypillä kaikkina ikäkausina pääosan, useasti yli $\frac{3}{4}$, metsikön kuutiomäärästä. Latvuskerrosten osuudet vähenevät säännöllisesti siirryttäessä 1. latvuskerroksesta 4. latvuskerrokseen päin, jonka osuus kuutiomäärästä on suhteellisesti pienin. Mikäli taulukossa esiintyvien harvojen ikäluokkien perusteella voi johtopäätöksiä tehdä, näyttävät 4. ja 3. latvuskerroksen osuudet vähenevän metsikön vanhetessa, 1. latvuskerroksen osuus joissakin tapauksissa kasvavan, kun taas 2. latvuskerroksen suhteen mitään säännöllisyyttä ei ole havaittavissa. Kuutiomäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken ei osoittaudu taulukon perusteella erilaiseksi eri metsätyypeillä, mutta tämänkin seikan tutkimiseen aineiston pitäisi olla suurempi.

Verrattaessa taulukkoa 4 vastaavaan puiden lukumäärää osoittavaan taulukkoon 1 huomataan, että kuutiomäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken on paljon säännöllisempi kuin puiden lukumäärän jakaantuminen. Samoin nähdään, että kullakin metsätypillä ja kaikkina ikäkausina 1. latvuskerroksen puiden suhteellinen osuus kuutiomäärästä on paljon suurempi kuin niiden osuus puulukumäärästä. Kaikki muut latvuskerrokset sitävastoin käsittävät kuutiomäärästä säännöllisesti vähemmän kuin puulukumäärästä, ja 4. latvuskerroksessa erotus on tässä suhteessa suurin.

LÖNNROTH (1925) on myös aiemmin mainitussa tutkimuksessaan käsitellyt metsikön kuutiomäärän jakaantumista latvuskerrosten kesken. Hänen tutkimuksensa mukaan (1925, ss. 239—240, kuv. 58, 60) latvuskerrosten osuudet eri ikäkausina ja eri metsätyypeillä ovat seuraavat:

| Metsätyyppi | Latvuskerrokset | | | | | | | | Yhteensä | |
|-------------|-----------------|------|----|------|----|------|----|-----|----------|-----|
| | 1. | | 2. | | 3. | | 4. | | | |
| | 25 | 150 | 25 | 150 | 25 | 150 | 25 | 150 | 25 | 150 |
| | Metsikön ikä v. | | | | | | | | | |
| | Prosenttia | | | | | | | | | |
| MT | 52 | } 64 | 31 | } 21 | 11 | } 12 | 6 | } 3 | 100 | 100 |
| VT | 53 | | 30 | | 10 | | 7 | | 100 | 100 |
| CT | 46 | | 62 | | 34 | | 23 | | 15 | 5 | 100 | 100 |

Vertailtaessa keskenään tämän taulukon ja taulukon 4 prosenttilukuja ilmenee, että edelliset ovat 1. latvuskerroksessa kauttaaltaan pienemmät, mutta muissa latvuskerroksissa yleensä suuremmat.

Tämänkin taulukon mukaan kuutiomäärä jakaantuu latvuskerrosten kesken siten, että 1. latvuskerros käsittää pääosan ja latvuskerrosten osuudet vähenevät säännöllisesti siirryttäessä ylimmästä latvuskerroksesta alimpaan. Samoin ilmenee, että metsikön vanhetessa 1. latvuskerroksen suhteellinen osuus kuutiomäärästä kasvaa ja 2. ja 4. latvuskerroksen osuudet vähenevät, kun sen sijaan 3. latvuskerroksen osuus pysyy kutakuinkin samana. Lisäksi huomataan, että latvuskerrosten suhteelliset osuudet MT:llä ja VT:llä ovat likimain yhtä suuret, jotavastoin CT:llä 1. latvuskerroksen osuus on vähän pienempi, 2. latvuskerroksen hiukan suurempi, mutta 3. ja 4. latvuskerrosten melkein yhtä suuret kuin edellä mainituilla metsätyypeillä.

Edellä suoritetusta vertailusta huomataan, että LÖNNROTHIN ja esillä olevan tutkimuksen tulosten kesken on suurempaa yhtäläisyyttä kuutiomäärän kuin puulukumäärän jakaantumisessa eri latvuskerroksiin. Tämä onkin varsin luonnollista, sillä esillä olevan tutkielman aineistoon sisältyvien, aiemmin lievästi harvennettujen koealojen vaikutus ei tunnu yhtä suuressä määrin kuutiomäärässä kuin puulukumäärässä, koska harvennukset kaiken todennäköisyyden mukaan ovat kohdistuneet vallittuihin, siis suhteellisesti heikompiin puihin.

Kun aiemmin vertailuaineistona käytetyiltä Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen pysyviltä mäntykoealoilta ei ole esitetty kuutiomäärän jakaantumista latvuskerrosten kesken, mainittakoon ne tätä seikkaa koskevat tulokset, jotka SCHOTTE (1913, ss. 203—204) on saanut tutkiessaan kolmea mänty-kuusisekametsiin asetettua koealaa. Metsiköt olivat iältään 100 v., 83 v. ja 52 v. Koealoja koskevien selitysten ja kasviluetteloiden perusteella arvioiden näyttäisi 83-vuotisen metsikön kasvupaikka vastaavan meikälaista MT:ä, molempien toisten OMT:ä. Koealoilla kuului ennen harvennusta 1. latvuskerrokseen n. 80 % kuutiomäärästä, 2. latvuskerrokseen 11—13 %, 3. latvuskerrokseen 7—10 % ja 4. latvuskerrokseen 1—2 %, joten kuutiomäärän jakaantuminen latvuskerrosten kesken osoittautui melkein samaksi metsikön eri ikäkausina ja eroaa niinmuodoin LÖNNROTHIN ja esillä olevan tutkielman tuloksista. Siinä suhteessa on kuitenkin yhtäläisyyttä tämän tutkielman tulosten kanssa, että 1. latvuskerroksen osuus kuutiomäärästä on suhteellisesti suurempi kuin sen osuus puulukumäärästä, mutta muiden latvuskerrosten osuudet sen sijaan suhteellisesti pienemmät. — Tutkimuksessa saatiin tuloksiin on luonnollisesti vaikuttanut se seikka, että 100- ja 83-vuotista koealametsikköä oli jo aiemminkin harvennettu.

Harvennusmäärä.

Taulukosta 5 nähdään harvennusmäärän suhteellinen osuus koko metsikön sekä sen eri latvuserrosten kuutiomääristä erilaisia harvennustapoja ja -asteita käytettäessä. Lisäksi taulukossa on esitetty kullakin metsätyypillä sekä erilaisissa harvennustavoissa ja -asteissa koko metsiköstä poistettu keskimääräinen absoluuttinen kuutiomäärä.

Taulukosta ilmenee, että harvennusmäärän osuus koko metsikön kuutiomäärästä, samoin kuin puulukumäärästä kullakin metsätyypillä ja samalla ikäkaudella on säännöllisesti sekä suhteellisesti että absoluuttisesti sitä suurempi, mitä voimakkaampaa harvennusta on käytetty. Harvennusmäärän suuruutta eri ikäkausina ja eri metsätyypeillä on tässäkin yhteydessä vaikea vertailla koealojen vähyyden vuoksi. Samassa harvennustavassa ja -asteessa absoluuttiset harvennusmäärät osoittautuvat kylläkin pienemmiksi parhaimmasta metsätyypistä huonoimpaan siirryttäessä, mutta on huomattava, että harvennukset eivät kohdistu aivan yhtä vanhoihin metsikköihin. Taulukon mukaan kaikissa lieyissä alaharvennuksissa on poistettu metsikön kuutiomäärästä 13.7—18.8 % eli keskimäärin 15.3 %, vahvoissa alaharvennuksissa 16.7—33.0 %, keskimäärin 26.3 % ja erittäin vahvoissa alaharvennuksissa 33.6—37.4 %, keskimäärin 34.9 %. Lieyissä väljennyshakkauksissa metsikön kuutiomäärästä on poistettu 12.8—24.8 %, keskimäärin 17.1 % ja kolmessa vahvassa väljennyshakkauksessa 25.1—30.8 % eli keskimäärin 28.8 %.

Jos verrataan nyt mainittuja lukuja aiemmin esitettyihin, harvennusmäärän osuutta puulukumäärästä osoittaviin (taulukko 2), niin huomataan niiden olevan paljon pienempiä. Niinpä alaharvennuksissa metsikön puulukumäärästä on poistettu suunnilleen 2 kertaa niin paljon kuin kuutiomäärästä. Väljennyshakkauksissa erotus on pienempi ja ylaharvennuksissa vieläkin pienempi.

Tarkasteltaessa harvennusmäärän osuutta kunkin latvuserroksen kuutiomäärästä nähdään, samoin kuin puulukumäärän tarkastelussa havaittiin, että alaharvennukset ja väljennyshakkaukset ovat kohdistuneet suhteellisesti voimakkaammin 4. latvuserrokseen, mutta harvennusmäärän osuus vähenee siirryttäessä ylimpään latvuserrokseen. Samoin jokaisesta latvuserroksesta kullakin metsätyypillä ja samana ikä kautena on poistettu kuutiomäärästä, samoin kuin puulukumäärästä suhteellisesti sitä enemmän, mitä voimakkaampaa harvennusastetta on käytetty.

Seuraavassa otetaan vertailtavaksi Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen samat pysyvät koalat, joilta aiemmin esitettiin puulukumäärään kohdistuneet ensikertaiset harvennusmäärät. Koko metsikön suhteellisen harvennusmäärän ohella on myöskin sen absoluuttinen määrä nähtävänä alla olevassa taulukossa.

| Koalalan N:o | Ikä v. | Kasvupaikka | Harvennustapa ja -aste | Harvennusmäärä | |
|--------------|--------|-----------------------------------|------------------------|------------------|----------------------------|
| | | | | kuutiomäärästä % | ha kohti k.-m ² |
| 543 III | 24 | Schwappachin mäntyboniteetti II | Puhdistusharvennus | 3.7 | 4.9 |
| 41 I | 37 | VT ¹ | — » — | 7.2 | 10.8 |
| 10 II | 29 | Likim. Schwappachin mäntybon. II | Lievä alaharvennus | 4.7 | 5.0 |
| 41 II | 37 | VT ¹ | — » — | 10.2 | 13.5 |
| 543 I | 24 | Schwappachin mäntybon. II | Vahva alaharvennus | 31.8 | 37.0 |
| 10 III | 29 | Likim. Schwappachin mäntybon. II | — » — | 12.8 | 14.4 |
| 41 III | 37 | VT ¹ | — » — | 19.3 | 31.0 |
| 9 II | 38 | Likim. Schwappachin mäntybon. II | — » — | 25.4 | 55.5 |
| 423 | 40 | Schwappachin mäntyb. IV ja V väl. | — » — | 30.5 | 23.6 |
| Sf 9 IV | 51 | Mäntynummea. VI boniteetti .. | — » — | 25.0 | 18.0 |
| 552 I | 52 | OMT ¹ | — » — | 20.5 | 34.8 |
| 553 I | » | MT ¹ | — » — | 26.9 | 43.0 |
| 554 | » | OMT ¹ | — » — | 24.5 | 55.7 |
| 495 | 70 | Maassin kasvullisuusaste 0.2 | — » — | 27.0 | 34.8 |
| 543 II | 24 | Schwappachin mäntybon. II | Eritt. vahva alaharv. | 49.1 | 54.5 |
| Sf 9 III | 51 | Mäntynummea. VI boniteetti .. | — » — | 47.9 | 36.0 |
| 9 I | 38 | Schwappachin mäntybon. II | Lievä ylaharvennus | 17.0 | 33.8 |
| Sf 9 II | 51 | Mäntynummea. VI boniteetti .. | Vahva — » — | 26.1 | 17.0 |

¹⁾ Arvioitu kasvi- ja maaperäselostuksen perusteella koaloja näkemättä.

Kuten jo aiemmin mainittiin, muodostavat taulukossa esitetyt koalat liian pienen aineiston, jotta sen perusteella voisi käsitellä harvennusmääriä ikäluokittain ja metsätyypeittäin. Tämän vuoksi on nytkin tarkasteltava harvennusmääriä ainoastaan harvennusasteiden mukaisissa ryhmissä. Tällöin ilmenee, että kuutiomäärästä on kaikissa puhdistusharvennuksissa poistettu 3.7—7.2 % eli keskimäärin 5.4 %, lievissä alaharvennuksissa 4.7—10.2 %, keskimäärin 7.4 %, vahvoissa alaharvennuksissa 12.8—31.8 %, keskimäärin 24.4 % ja erittäin vahvoissa alaharvennuksissa 47.9—49.1 %, keskimäärin 48.5 %.

Vertailtaessa näitä lukuja taulukossa 5 esitettyihin huomataan, että harvennusmäärän osuus kuutiomäärästä, samoin kuin puulukumäärästä on kysymyksessä olevilla ruotsalaisilla koaloilla erittäin vahvassa alaharvennuksessa suurempi, muissa asteissa pienempi.

Samoin kuin meikäläisissä on myös Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen harvennuksissa poistettu puulukumäärästä suhteellisesti paljon enemmän kuin kuutiomäärästä.

Ruotsin metsätieteellisen koelaitoksen pysyviä harvennuskoealoja koskevissa julkaisuissa ei ole esitetty harvennusmäärän osuutta eri latvuserosten kuutiomääristä, joten sitä koskevaa vertailua ei voida toimittaa.

Aiemmin s. 40 esitetyiltä norjalaisen Solbergin koaseman pysyviltä koaloilta on harvennuksessa poistettu kuutiomäärästä seuraavat suhteelliset ja absoluuttiset määrät:

| Koealan N:o | Metsikön ikä v. | Harvennustapa ja -aste | Harvennusmäärä | |
|----------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------|--|
| | | | kuutiomäärästä % | keskimäärin ha kohti m ³ |
| 1 | 60 | Keskinkertainen alaharvennus (B-aste) | 14.7 | 41.3 |
| 2 | » | Vahva alaharvennus (C-aste) | 23.5 | 37.0 |
| 3 | » | — » — | 24.5 | 52.4 |
| 4 | 50 | Keskinkertainen alaharvennus (B-aste) | 11.7 | 40.0 |

Kolmelta aiemmin esitetyltä Preussin metsätieteellisen koelaitoksen harvennuskoeala-sarjalta sekä molemmilta väljennyskoeala-sarjoilta on mainittu ensikertaisessa harvennuksessa ja väljennyksessä poistettu kuutiomäärä, mutta sekin koskee vain järeänpuun (Derholz) määrää, jolloin on otettu huomioon ainoastaan 7 sm vahvempi puu. Kysymyksessä olevilla koaloilla harvennusmäärän osuus kuutiomäärästä vaihteli lievässä alaharvennuksessa 0.01—1.3 %, vahvassa alaharvennuksessa 2.0—4.5 % ja erittäin vahvassa alaharvennuksessa 6.8—11.1 % sekä lievässä väljennyksessä 7.6—16.4 % ja vahvassa väljennyksessä 23.0—28.3 %.

Ennen on jo mainittu, että Saksin metsätieteellisen koelaitoksen harvennuskoealat ovat vanhimmat systemaattisesti käsitellyt koalat. Ensimmäisessä niiden tuloksia käsittelevässä julkaisussa (BLASE 1863, ss. 16—17, 29) tehdään myös selkoa mäntymetsiin vv. 1861—1862 asetetusta kahdesta koalasarjasta. Toinen koalametsikkö (Forstbezirk Wermsdorf, Reudnitzer Revier) oli iältään 40 v. ja toinen (Forstbezirk Cunnersdorf, Revier Königstein) 45—48-vuotinen. Molemmissa metsiköissä, jotka olivat syntyneet kylvöstä, oli seassa vähän lehtipuuta. Edellisellä koalasarjalla poistettiin ensikertaisessa lievässä (schwach) alaharvennuksessa 1.8 % ja vahvassa (stark) 5.3 % kuutiomäärästä sekä jälkimmäisellä lievässä alaharvennuksessa 5.3 % ja vahvassa 9.4 % kuutiomäärästä. Näiden harvennusasteiden suhteen huomautettakoon, että vaikka-

kin BLASEN julkaisun tulostaulukossa käytetään nimitystä »lievä» (schwach) ei samaan julkaisuun sisältyvässä Saksin koelaitoksen senaikuisessa harvennusasteikossa mainita mitään lievistä, vaan keskinkertaisesta, kohtalaisesta (mässig) harvennuksesta, joten molemmat nimitykset tarkoittanevat samaa. Keskinkertaisessa asteessa poistettiin kuolleet ja syrjäytetyt (unterdrückte) puut, vahvassa asteessa niiden lisäksi myös vallitut (beherrschte) puut. Käytetystä puunluokituksesta ei ole mainintaa.

Myöhemmässä saksilaisia pysyviä koealoja koskevassa julkaisussa (KUNZE 1895, ss. 1—7) kuvataan erästä 19 v. mäntymetsään v. 1862 asetettua koealasarjaa. Metsikkö oli syntynyt vakokylvöstä, maaperä oli verraten kivistä, savensekaista hiekkaa. Ensimmäisessä harvennuksessa poistettiin keskinkertaisessa asteessa 12.4 % ja vahvassa 21.4 % kuutiomäärästä. Joskin viimeksimainitun koealasarjan harvennukset ovat olleet kahden edellisen sarjan harvennuksia voimakkaammat, niin Saksin koelaitoksen vanhimmat harvennukset osoittautuvat meikäläisiä ja ruotsalaisia paljon lievemiksi.

Mitä tulee I t ä v a l l a n metsätieteellisen koelaitoksen kahteen aiemmin esitettyyn koealasarjaan, on vain sarjasta N:o 4 mainittu ensikertaisessa harvennuksessa poistetut kuutiomäärät. Lievässä alaharvennuksessa harvennusmäärän osuus on 0.8 %, keskinkertaisessa 8.6 % ja vahvassa asteessa 19.6 % kuutiomäärästä. Nämäkin harvennusmäärät ovat meikäläisiä paljon pienemmät.

HAWLEYN (1929, s. 136) mukaan Y h d y s v a l l o i s s a suorite-
tuissa ensikertaisissa, hoitamattomiin metsiin kohdistuneissa harvennuksissa harvennusmäärän osuus kuutiomäärästä vaihtelee 5 %:sta A-asteessa 40 %:iin D-asteessa.

Harvennuspuut.

Taulukko 6 osoittaa harvennuksessa poistettujen puiden kuutiomäärän jakaantumista latvuserrosten kesken. Taulukon lukusarjoissa ei ole huomattavissa mitään selvää säännöllisyyttä. Jos tätä taulukkoa verrataan vastaavaan harvennuspuiden lukumäärää osoittavaan taulukkoon 3, havaitaan niiden eroavan toisistaan siinä suhteessa, että vaikka harvennuspuiden lukumäärän pääosa kuuluu vallittuihin latvuserroksiin, niin vallitsevat latvuserrokset käsittävät kuitenkin useissa ryhmissä suurimman osuuden kuutiomäärästä.

Puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken.

Kun edellä on tarkasteltu ainoastaan latvuserrosten osuutta koealan puiden lukumäärästä ja kuutiomäärästä, otetaan seuraavassa

käsiteltäväksi koko metsikön ja eri latvuskerrosten puiden suhteellinen jakaantuminen puuluokkien kesken. Tässä tarkoituksessa on ensin laskettu puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken ennen harvennusta, sen jälkeen harvennusmäärän osuus kunkin puuluokan puuluvusta ja lopuksi harvennuspuiden jakaantuminen puuluokkien kesken. Laskelmat on suoritettu kaikille latvuskerroksille yhteensä¹⁾ ja erikseen kolmelle ylimmälle latvuskerrokselle, jotavastoin 4. latvuskerrokselle niitä ei ole toimitettu, koska tähän kerrokseen kuuluvista puista suurin osa on kuolleita tai kuihtuneita, joten puuluokan määräämistä niille useilla koealoilla on pidetty tarpeettomana. Tulokset nähdään taulukoista 7—14. Taulukoita, jotka osoittavat harvennuspuiden jakaantumista puuluokkien kesken erikseen kussakin latvuskerroksessa, ei ole pidetty tarpeellisena julkaista, mutta esitetään kuitenkin eri latvuskerroksia koskevien laskelmien tulokset. Taulukoissa esiintyvien eri puuluokille käytettyjen merkkien suhteen viitataan aiemmin esitettyyn Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttämään puunluokitukseen (ss. 25—26).

Ennen harvennusta.

Puiden lukumäärän suhteellinen jakaantuminen puuluokkien kesken koko metsikössä ja erikseen kolmessa ylimmässä latvuskerroksessa ennen harvennusta käy ilmi taulukoista 7—10. Taulukossa 7 esitetään puuluokille laskettujen keskiarvojen ohella myös niiden vaihtelurajat, muissa taulukoissa vain keskiarvot, koska niiden vaihtelurajat ovat samansuuntaiset kuin mainitussa taulukossa.

Taulukko 7 osoittaa puiden lukumäärän jakaantumista puuluokkien kesken kaikissa latvuskerroksissa yhteensä.

Taulukon lukusarjoja tarkasteltaessa huomataan, että metsikön puulukumäärästä pääosan käsittävät a_1 -puut ja normaaliset puut, joista a_1 -luokka on useimmin vallitsevana. Lukuunottamatta kolmea ensimmäistä ryhmää (OMT:llä ja MT:llä), joilla normaalisia puita on sangen vähän, mutta sen sijaan puuluokka-yhdistelmien puita runsaasti, tulee muissa ryhmissä normaalisten ja a_1 -puiden osalle yksistään jo n. $\frac{2}{3}$ metsikön puuluku-

¹⁾ Kuten LÖNNROTH (1925, ss. 166—167) huomauttaa, ei tällainen eri latvuskerrosten samannimisten puuluokkien yhdisteleminen ole täysin perusteltavissa, koska eri latvuskerrosten samannimiset puuluokat eivät ole biologisesti suorastaan toisiinsa verrattavissa. Kuitenkin voidaan yhdistelyä puolustaa sillä syyllä, että metsikön puiden keskinäinen taistelu tapahtuu sekä pystysuorassa että vaakasuorassa suunnassa.

määrästä. Lähinnä suurin luokka on a_2 , kun taas muiden luokkien osuudet ovat likipitään yhtä suuret. Puiden jakaantumisessa puuluokkiin ei ole havaittavissa taulukon perusteella mitään selvää eroa eri ikäluokkien ja metsätyyppien metsiköiden kesken.

LÖNNROTHIN (1925, s. 166, kuv. 6) mukaan mäntymetsiköissä on nuoremmalla iällä eniten sellaisia puita, joiden latvus on kahdelta tai useammalta puolen tai ylhäältä puristunut, sen jälkeen puita, joiden latvus on yhdeltä puolen puristunut ja vähiten normaalisia puita, vanhemmalla iällä sitävastoin puita, joiden latvus on yhdeltä puolen puristunut hiukan enemmän kuin normaalisia puita ja vähiten puita, joiden latvus on kahdelta tai useammalta puolen tai ylhäältä puristunut.

Aiemmin s. 45 mainituilla SCHOTTEN (1913, s. 191—) tutkimalla kolmella mänty-kuusisekametsä-koealalla normaaliset puut käsittivät pääosan, 54.7—61.3 %, metsikön puulukumäärästä. Toiseksi suurimman luokan muodostivat puut, joiden latvus on puristunut tai naapuripuiden vahingoittama. Niiden osalle tuli 21.9—26.6 % puuluvusta. Molemmat luokat käsittivät yhteensä siis n. $\frac{4}{5}$ metsikön puulukumäärästä.

Taulukko 8 osoittaa 1. latvuserroksen puiden jakaantumista puuluokkien kesken ennen harvennusta. Siitä nähdään, että tämän latvuserroksen, samoinkuin koko metsikön (taulukko 7) puista suurin osa on normaalisia ja a_1 -luokan puita ja nämä käsittävät yhteensä kaikissa ryhmissä, aiemmin mainittua kolmea ensimmäistä ryhmää lukuunottamatta, yli 70 % tämän latvuserroksen puulukumäärästä. Lähinnä suurimmat luokat ovat a_2 ja abc-yhdistelmä, ja muiden luokkien osuudet ovat likipitään yhtä suuret.

Verrattaessa tätä taulukkoa edelliseen taulukkoon 7, ilmenee, että normaaliset ja b-puut käsittävät 1. latvuserroksen puulukumäärästä suhteellisesti suuremman, mutta muiden luokkien puut suhteellisesti pienemmän osuuden kuin koko metsikön puuluvusta.

LÖNNROTHIN (1925, kuv. 7) tutkimuksen mukaan 1. latvuserroksen puulukumäärä jakaantuu puuluokkien kesken 30. ikävuodesta lähtien siten, että suhteellisesti eniten on normaalisia puita, sen jälkeen puita, joiden latvus on yhdeltä puolen puristunut ja vähiten sellaisia puita, joiden latvus on kahdelta tai useammalta puolen puristunut, »susia», viallisia ja sairaita lukuunottamatta.

SCHOTTEN (1913, s. 191—) tutkimilla koealoilla 1. latvuserroksen puiden pääosan muodostivat normaaliset puut, joiden osuus vaihteli 73.5—76.8 %. Lähinnä suurimman luokan muodostivat sivulta puristuneet puut, joiden latvus on toispuolinen; ne käsittivät 9.9—11.6 % latvuserroksen puuluvusta.

Taulukosta 9 nähdään 2. latvuskerroksen puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken ennen harvennusta. Tämän latvuskerroksen puiden enemmistön muodostavat a_1 -luokan puut. Toiseksi suurimman osuuden käsittävät normaaliset puut. Nämä luokat yhdessä a_2 -puiden kanssa käsittävät tämän latvuskerroksen pääosan. Muista luokista ovat suurimmat a_3 -luokka ja abc-yhdistelmän luokka.

Vertailtaessa keskenään 1. ja 2. latvuskerroksen puiden puuluokkiin jakaantumisesta huomataan siinä suhteessa eroa, että 2. latvuskerroksessa on suhteellisesti enemmän a-puita, yhdistelmäluokkien ja kuolleita puita, mutta vähemmän normaalisia puita, b-puita ja c-puita.

LÖNNROTHIN (1925, kuv. 7) tutkimuksen mukaan on 30. ikävuodesta lähtien 2. latvuskerroksessa eniten sellaisia puita, joiden latvus on yhdeltä puolen puristunut, sen jälkeen puita, joiden latvus on kahdelta tai useammalta puolen tai ylhäältä puristunut ja vähiten normaalisia puita. Metsikön myöhemmällä iällä kaksi viimeksi mainittua luokkaa ovat likipitäen yhtä suuret.

SCHOTTEN (1913, s. 191—) tutkimilla koealoilla normaaliset puut käsittivät pääosan, 43.2—47.3 %, 2. latvuskerroksen puuluvusta. Toiseksi suurimman luokan kaikilla koealoilla muodostivat sellaiset puut, joiden latvus on puristunut tai naapuripuiden vahingoittama; niiden osuudet vaihtelivat 17.3—43.2 % latvuskerroksen puuluvusta.

Taulukko 10 osoittaa 3. latvuskerroksen puiden jakaantumisesta puuluokkien kesken ennen harvennusta. Taulukosta ilmenee, että a_1 -puut ovat tässäkin latvuskerroksessa enemmistönä ja normaaliset puut toisella sijalla. Vertailtaessa tätä taulukkoa edelliseen taulukkoon 9 huomataan, että normaalisten sekä a- ja b-puiden osuudet 3. latvuskerroksessa ovat suhteellisesti pienemmät, muiden puuluokkien osuudet sitä vastoin suuremmat kuin 2. latvuskerroksessa.

LÖNNROTHIN (1925, kuv. 7) tutkimissa männikoissä oli kaikkina ikäkausina 3. latvuskerroksessa eniten sellaisia puita, joiden latvus on kahdelta tai useammalta puolen tai ylhäältä puristunut ja vähiten normaalisia puita, »susia», viallisia ja sairaita puita lukuunottamatta.

SCHOTTEN (1913, s. 191—) tutkimilla koealoilla oli kahdella nuorimmalla (52 v. ja 83 v.) koealalla 3. latvuskerroksessa eniten normaalisia puita, yli 50 %, vanhimmalla sen sijaan sellaisia puita, joiden latvus on puristunut tai naapuripuiden vahingoittama. Toiseksi suurimman luokan muodostivat edellisillä koealoilla viimeksi mainitut puut ja vanhimmalla koealalla normaaliset puut.

Yhdistelmänä (taulukot 8—10) edellisen perusteella kerrattakoon, että siirryttäessä 1. latvuserrokselta 3. latvuserrokseen päin normaalisten ja b-luokkien puiden suhteelliset osuudet vähenevät latvuserrosten puuluvuista, mutta yhdistelmä-luokkien ja kuolleiden puiden osuudet lisääntyvät. Kaikkia a-luokkien puita on eniten 2. ja 3. latvuserroksessa, vähiten 1. latvuserroksessa. c-luokan puita on suhteellisesti eniten 3. latvuserroksessa, vähiten 2. latvuserroksessa.

Harvennusmäärä.

Seuraavassa otetaan tarkasteltavaksi, miten harvennukset ovat kohdistuneet eri puuluokkiin kolmessa ylimmässä latvuserroksessa. Harvennusmäärän suhteellinen osuus kunkin puuluokan puulukumäärästä eri latvuserroksissa ilmenee taulukoista 11—13. Keskiarvojen vaihtelurajat esiintyvät vain taulukossa 11, mutta puuttuvat toisista aiemmin mainitusta syystä.

Taulukoista nähdään, että kussakin latvuserroksessa kaikilla metsätyypeillä ja kaikkina ikäkausina harvennus on kohdistunut suhteellisesti voimakkaimmin kuolleisiin ja c-luokan puihin. Asianlaita on sama kaikkien harvennusten suhteen. Niiden jälkeen seuraavat järjestyksessä: puuluokka-yhdistelmien puut, joissa onkin yhtäaikaisesti useita latvuksen ja rungon puutteellisuuksia, sitten a-luokan ja b-luokan puut. Kaikista latvuserroksista on harvennuksissa poistettu suhteellisesti vähiten normaalisia puita.

Kunkin puuluokan harvennusmäärän suuruudessa ei ole havaittavissa mitään säännöllistä eroa eri metsätyyppien ja eri ikäisten metsiköiden kesken. Vertailu on luonnollisesti vaikeaa koalojen vähyden vuoksi. Myöskään eri harvennustapojen tai -asteiden kesken ei voi huomata selvää eroa kysymyksessä olevassa suhteessa.

Jo aiemmin (s. 37, taul. 2) on ilmennyt, että harvennusmäärän suhteellinen osuus 1. latvuserroksen puulukumäärästä on pieni, mutta kasvaa siirryttäessä alimpiin latvuserroksiin. Sama seikka nähdään vielä näistäkin taulukoista, mutta lisäksi huomataan myöskin harvennusmäärän osuuden kunkin puuluokan puuluvusta olevan 1. latvuserroksessa suhteellisesti pienimmän ja 3. latvuserroksessa suurimman.

Harvennusasteikon (vrt. ss. 26—28) mukaan olisi 1. latvuserrokselta poistettava kaikissa harvennuksissa kuolleet puut, erittäin vahvassa ala- ja yläharvennuksessa sekä väljennyshakkauk-

sessä lisäksi kaikki muut puuluokat kokonaisuudessaan normaalisia puita lukuunottamatta. Kuten taulukosta 11 ilmenee, on ainoastaan kuolleet puut kaikissa harvennuksissa poistettu kokonaisuudessaan. Erittäin vahvoissa harvennuksissa ja väljennyshakkauksissa on muista puuluokista voitu poistaa kokonaisuudessaan ainoastaan parissa ryhmässä kaikki puuluokka-yhdistelmien ja c-luokan puut sekä vain kerran kaikki b-luokkien puut, koska metsikkö muuten olisi tullut epätasaiseksi ja aukkoiseksi.

2. latvuserroksesta olisi harvennusasteikon mukaisesti poistettava kaikissa harvennuksissa kuolleet puut, erittäin vahvassa yläharvennuksessa lisäksi muut puuluokat kokonaisuudessaan paitsi normaaliset puut, kun taas erittäin vahvassa alaharvennuksessa ja väljennyshakkauksissa olisi poistettava 2. latvuserros kokonaisuudessaan. Taulukosta 12 huomataan, että latvuserrosta ei ole voitu yhdessäkään tapauksessa kokonaisuudessaan poistaa. Suhteellisesti vähiten on tällöin poistettu normaalisia puita ja usein myös b-puita. Kuolleet puut on kaikissa harvennuksissa poistettu kokonaisuudessaan, c-luokan puut usein, mutta muista puuluokista vain parissa ryhmässä puuluokka-yhdistelmien ja b-luokkien puut.

Harvennusasteikon perusteella olisi 3. latvuserros poistettava kokonaisuudessaan vahvassa ja erittäin vahvassa alaharvennuksessa sekä väljennyshakkauksessa. Samoin pitäisi kaikki kuolleet puut poistaa muissa harvennustavoissa ja -asteissa. Taulukko 13 osoittaa, että latvuserros on voitu kokonaisuudessaan poistaa vain kahdessa väljennyshakkaryhmässä. Jäljelle on jätetty tästäkin latvuserroksesta suhteellisesti eniten normaalisia ja b-luokan puita, kun taas kuolleet puut näissä samoin kuin muissakin harvennuksissa aina, c-luokan ja puuluokkayhdistelmien puut usein ovat kokonaan poistetut.

Edellä tapahtuneen tarkastelun perusteella havaitaan, että vaikkakin harvennusasteikkoa noudattamalla on saatu ensikertaisissa harvennuksissa eri harvennusasteet toisistaan verraten selvästi erotetuksi, ei asteikkoa ole voitu aivan kaavamaisesti noudattaa kolmen ylimmän latvuserroksen suhteen. Kuten jo aiemmin (s. 37, taul. 2) nähtiin, on myöskin 4. latvuserroksen laita samoin.

Ulkomailta on myöskin huomattu mahdottomaksi harvennusasteikon ehdoton soveltaminen varsinkin luonnonmetsien ensikertaisissa harvennuksissa. On havaittu, ettei yhtään koealaa voida myöhemminkään harventaa kaavamaisesti asteikon mukaan, ellei metsikköä ole jo aivan nuoresta pitäen järkiperaisesti harvennettu. En-

simmäistä kertaa harvennettaessa esiintyy näennäisesti säännöllisissäkin metsiköissä määrättyjä epäsäännöllisyyksiä, jotka vasta toisteissa harvennuksissa katoavat. (Vrt. esim. BÜHLER 1894, s. 13; BÖHMERLE 1900, s. 98 ja SCHOTTE 1913, ss. 192—202).

Epäsäännöllisyyksien syynä on useiden tutkijain (esim. HAUG 1894, s. 52; SCHOTTE, edellä main. ja LÖNNROTH 1925, ss. 167—168) havaitsema seikka, että eri latvuskerrokset ja puuluokat eivät esiinny metsiköissä tasaisesti yksin puin sekoittuneina, vaan ryhmittäin, ahtaissa rivikylyissä ja -istutuksissa usein riveittäin. Kun ryhmittäisyys ja siitä johtuva aukkoisuus on puiden keskinäisen taistelun aiheuttama, on tällainen epäsäännöllisyys luonnollista ja niinmuodoin normaalillekin metsiköille ominaista. Kun harvennuksessa ei pidetä silmällä yksinomaan jätettävien puiden laatua, vaan myöskin metsikön sulkeutuneisuutta, ts. puiden tasaista jakaantumista, on ilmeistä, että harvennusasteikon ehdoton noudattaminen edellä kuvatuissa olosuhteissa on vaikeata ja epätarkoituksenmukaistakin. Ryhmissä kasvaessaan kaikkien puiden latvukset saattavat olla pahoin puristuneita ja niin ollen harvennusasteikon mukaan poistettavia, mutta koko ryhmän poistaminen ei voi tulla kysymykseen. Samoin on aukkopaikkoihin jätettävä sellaisiakin huonoja puita, jotka asteikon mukaan tulisi poistaa. Toiselta puolen on taas ennen pitkää syntyvän tilanahtauden vuoksi poistettava aivan moitteettomiakin puita, joita kysymyksessä olevassa harvennusasteessa olisi muussa tapauksessa säästettävä, sillä harvennuksissahan ei pidetä silmällä yksinomaan metsikön nykyistä tilaa, vaan myöskin sen tulevia kehitysmahdollisuuksia.

Nämä harvennusasteikon täydellistä noudattamista vaikeuttavat seikat eivät suurestikaan vähennä sen merkitystä ja tärkeyttä harvennusten suorittamisen yleisenä ohjeena. Harvennusasteikkojen laatijat ovat olleet tietoisia niistä vaikeuksista, joita asteikon ehdoton noudattaminen kohtaa ja ovatkin painostaneet sitä seikkaa, ettei asteikkoa ole tarkoitettukaan kaavamaisesti sovellettavaksi. Mutta, kuten Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttämän harvennusasteikon laatija L. ILVESSALO (1929, s. 9) huomauttaa, asteikko kuitenkin melkoisesti helpottaa erilaisten harvennusmenetelmien soveltamista myöskin käytäntöön, jos sitä noudatetaan harkiten, ainoastaan yleisenä ohjeena.

Harvennuspuut.

Seuraavassa otetaan vielä tarkasteltavaksi harvennuksessa poistettujen puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken.

Kuten jo aiemmin (s. 50) mainittiin, on laskelmat suoritettu koko metsikölle sekä erikseen kolmelle ylimmälle latvuserrokselle, mutta julkaistaan vain koko metsikön harvennuspuiden puuluokkiin jakaantumista osoittava taulukko 14, jotavastoin kunkin latvuserroksen harvennuspuiden esitetään ainoastaan niitä koskevien laskelmien tulokset.

Taulukko 14 osoittaa harvennuksessa poistettujen puiden lukumäärän jakaantumista puuluokkien kesken kaikissa latvuserroksissa yhteensä. Taulukosta nähdään, että harvennuspuiden suurena enemmistönä kaikilla metsätyypeillä ovat a-luokkien puut, tarkemmin sanoen a_1 -puut. Toiseksi suurimman ryhmän muodostavat yhdistelmäluokkien puut. Kuolleita ja a_2 -luokan puita on myös runsaasti harvennuspuiden joukossa. Suhteellisesti vähiten on poistettujen joukossa b-puita ja normaalisia puita. Eri metsätyyppien metsien tai harvennustasojen kesken ei ole havaittavissa mitään selvää eroa harvennuspuiden puuluokkiin jakaantumisessa.

Verrattaessa keskenään tätä ja taulukkoa 7, huomataan sikäli yhtäläisyyttä, että metsiköissä ennen harvennusta olleista puista sekä harvennuspuiden joukossa ovat enemmistönä a_1 -puut. Huomattava ero on kuitenkin siinä suhteessa, että harvennuspuiden lähinnä suurimmat puuluokat ovat yhdistelmäluokat ja kuolleet puut, kun taas ennen harvennusta normaaliset ja a_2 -puut muodostivat lähinnä suurimmat ryhmät puuluvusta.

1. latvuserroksessa harvennuksessa poistettujen puiden joukossa on eniten a_1 -puita, sen jälkeen yhdistelmäluokkien puita ja a_2 -puita. Normaalisten ja kuolleiden puiden osuudet ovat suhteellisesti pienimmät.

Verrattaessa harvennuspuiden jakaantumista metsiköissä ennen harvennusta olleiden puiden jakaantumiseen (taulukko 8), havaitaan siinä suhteessa eroa, että ennen harvennusta normaaliset puut ovat enemmistönä, mutta harvennuspuiden joukossa vähemmistönä. Ennen harvennusta suhteellisen runsaslukuiset a_1 - ja a_2 -puut käsittävät myöskin harvennuspuiden yhdistelmäluokkien kanssa pääosan.

2. latvuserroksen harvennuspuiden enemmistön muodostavat a_1 -puut. Lähinnä suurimmat luokat ovat a_2 , yhdistelmäluokat ja kuolleet puut. Suhteellisesti vähiten on normaalisia ja b-puita. Latvuserroksen eroa 1. latvuserroksessa etupäässä vain siinä suhteessa, että a-luokkien osuus on suurempi.

Tässäkin latvuserroksessa on harvennuspuiden ja ennen harvennusta esiintyneiden puiden jakaantumisen (taulukko 9) suurin

ero siinä, että normaalisia puita on suhteellisesti vähän harvennuspuiden joukossa, kun ne sen sijaan ennen harvennusta käsittävät yhdessä a_1 - ja a_2 -luokan kanssa puiden enemmistön.

3. latvuskerroksesta poistettujen puiden lukumäärästä käsittävät a_1 -puut suhteellisesti suurimman osuuden, mutta latvuskerros eroaa edellisistä siinä suhteessa, että kuolneiden ja normaalisten puiden osuudet ovat suhteellisesti paljon suuremmat. Yhdistelmä-luokkien puita on samoin runsaasti, vähiten b- ja c-puita.

Kuten aiemmin (taulukko 10) nähtiin, käsittävät ennen harvennusta a_1 -puut ja normaaliset puut 3. latvuskerroksessa enemmistön.

Puiden jakaantuminen + ja — luokkien kesken.

Edellä tapahtuneessa puiden lukumäärää koskevassa tarkastelussa on kunkin puuluokan puut pidetty yhtenä ryhmänä erottelematta niissä edelleen + ja — alaluokkia, mikä koealoilla on tapahtunut harvennuksen helpottamiseksi. Kun jatkuvien kokeiden kannalta on mielenkiintoista tietää, mikä merkitys tällä puuluokkien tarkemmalla jaottelulla on ollut tähänastisissa harvennuskokeissa, on vielä nämä alaluokat otettu käsiteltäviksi.

Aiemmin s. 33 kuvatuilla »puuluokkien lomakkeilla» on määrätty prosentteissa alaluokkien osuudet kunkin puuluokan puulukumäärästä ennen harvennusta kaikissa latvuskerroksissa yhteensä, samoin kuin myös alaluokkien osuudet harvennuspuiden lukumäärästä. Näiden perusteella on sitten laskettu kunkin alaluokan puulukumäärään kohdistunut harvennusmäärä. Koealat on ryhmitelty taaskin metsätyypin, iän ja harvennusasteen mukaisiin ryhmiin, joille on laskettu aritmeettiset keskiarvot. Alaluokkien osuutta puuluokkien puulukumäärästä metsiköissä ennen harvennusta koskevien laskelmien tulokset käyvät ilmi taulukosta 15. Harvennusmäärän ja harvennuspuiden vastaavaa taulukkoa ei ole katsottu tarpeelliseksi julkaista, mutta esitetään kuitenkin niitä koskevat tulokset.

Ennen harvennusta.

Taulukosta 15 nähdään kunkin puuluokan puulukumäärän jakaantuminen + ja — luokkien kesken ennen harvennusta kaikissa latvuskerroksissa yhteensä. Siitä ilmenee, että kaikilla metsätyypeillä ja kaikkina ikäkausina a_1 -luokissa ei ole havaittavissa mitään säännöllisyyttä alaluokkiin jakaantumisessa. Mikään niistä ei ole selvästi vallitsevana, joskin a_1 :n osuus näyttää hiukan runsaammalta kuin

toisten, a_{1-} :n ja a_{1+} :n. Myöskään a_2 -luokissa ei ole mitään säännöllisyyttä, vaan alaluokista on mikä milloinkin vallitsevana; luokan a_2 osuus on ehkä muita vähän suurempi. a_3 -luokista näyttäisi suurin osuus olevan a_{3+} :lla. b_1 -luokkien puista kuuluu suurin osa luokkaan b_{1-} , toisten alaluokkien puuttuessa usein kokonaan. Samoin luokissa b_2 puiden pääosa kuuluu b_{2-} :een, vähiten kuuluu luokkaan b_{2+} . Luokassa b_3 alaluokkien osuudet ovat likipitään yhtä suuret; b_3 on ehkä vallitsevin. c -luokissa puut jakaantuvat alaluokkien kesken siten, että luokkiin $c+$ ja c kuuluu enemmän kuin luokkaan $c-$, joka usein kokonaan puuttuu.

Edellisen tarkastelun perusteella ilmenee, että tutkituilla koealoilla kussakin puuluokassa alaluokkien osuudet puulukumäärästä ennen harvennusta ovat olleet likipitään yhtä suuret, sillä pienet eroavaisuudet saattavat olla vain aineiston satunnaisuudesta johtuvia.

Puuluokkien puulukumäärän jakaantumisessa alaluokkiin ei ole havaittavissa mitään selvää eroa eri metsätyyppien tai eri ikäluokkiin kuuluvien metsiköiden kesken.

Harvennusmäärä.

Tarkasteltaessa harvennusmäärän osuutta kunkin puuluokan alaluokkien puulukumäärästä ilmeni, että kaikilla metsätyypeillä ja kaikkina ikäkausina harvennus on kohdistunut suhteellisesti voimakkaimmin kaikkien puuluokkien + luokkiin, jotka usein on poistettu kokonaisuudessaan. Asianlaita on sama kaikissa harvennustavoissa. Melkein säännöllisesti on — luokkia poistettu vähiten, ja monesti nämä luokat ovat kokonaan säästyneet harvennukselta.

Kuten monta kertaa aiemmin, on tässäkin yhteydessä vaikea tehdä vertailuja eri metsätyyppien ja ikäkausien kesken koealojen vähyden vuoksi. Mitä tulee eri harvennusasteisiin, ei niidenkään kesken ole havaittavissa säännöllistä eroa harvennusmäärien suuruudessa, vaikkakin usein on kaikkia alaluokkia poistettu suhteellisesti sitä enemmän, mitä voimakkaampi harvennus on kysymyksessä.

Harvennusasteikon mukaan olisi lievässä alaharvennuksessa poistettava kaikki + luokat, vahvan alaharvennuksen jälkeen olisi metsikössä vain — luokkien puita ja erittäin vahvan alaharvennuksen sekä väljennyshakkauksen jälkeen vain normaalisia puita, ts. olisi poistettava kaikki muut puuluokat alaluokkineen. Tarkasteltaessa saatuja tuloksia näiden määräysten pohjalla ilmeni, että lievässä alaharvennuksessa on joissakin puuluokissa voitu poistaa kaikki +

luokan puut. Vahvassa alaharvennuksessa on + luokkien puut poistettu yleensä tarkempaan kuin lievässä alaharvennuksessa, vaikkakin jäljelle on täytynyt jättää muitakin kuin — luokkien puita. Erittäin vahvaa alaharvennusta ja väljennyshakkausta ei ole voitu suorittaa kertaakaan aivan harvennusasteikon mukaisesti, vaan normaalisten puiden lisäksi on jätetty muidenkin luokkien puita.

Samat syyt, joiden mainittiin puuluokkien käsittelyn yhteydessä, s. 55, ehkäisevän harvennusasteikon kaavamaista noudattamista, pitävät luonnollisesti paikkansa myöskin puuluokkien alaluokkien suhteen.

Harvennuspuut.

Harvennuksessa poistettujen puiden jakaantuminen alaluokkien kesken kussakin puuluokassa osoittautui sellaiseksi, että a_1 -luokassa on enemmistönä toisilla metsätyypeillä alaluokka a_{1+} , toisilla sen sijaan a_1 , kun taas kaikilla metsätyypeillä on yleensä vähiten alaluokkaa a_{1-} . Luokan a_2 alaluokista ei myöskään mikään ole ehdottomasti vallitseva, vaan vuorottelevat tässä ominaisuudessa sekä a_{2+} että a_2 , joten — luokka on suhteellisesti pienin ja puuttuu usein kokonaan. Luokka a_3 jakaantuu alaluokkiinsa siten, että pääosan käsittävät useimmiten a_3 -puut; lähinnä suurin luokka on a_{3+} , jota on vähän CT:llä ja C-CIT:llä. Samoilta metsätyypeiltä—luokat puuttuvat kokonaan. b_1 -puita on yleensä vähän ja niistä vallitsevin on alaluokka b_{1+} ; vähiten on luokkaa b_{1-} . b_2 -puista pääosa kuuluu alaluokkiin b_2 ja b_{2+} . Luokissa b_3 ja c ovat + luokat enemmistönä; vähiten on — luokkien puita.

Kuten edellisestä ilmenee, muodostavat harvennuspuiden pääosan useimmiten + luokat, kun taas — luokkien osuudet ovat säännöllisesti pienimmät.

Harvennuspuiden jakaantumisessa alaluokkiin ei ole havaittavissa mitään säännöllistä eroa eri harvennustapojen tai -asteiden kesken.

Loppukatsaus.

Esillä olevassa tutkielmassa on tarkasteltu miten Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskokeissa noudatettua harvennusasteikkoa on voitu soveltaa, sekä samalla koealojen antamia ensikertaisia harvennustuloksia. Näitä seikkoja selventävinä on tarkasteltu myös latvuserosten ja puuluokkien osuutta erilaisissa metsiköissä, ja missä määrin erilaiset harvennukset ovat niihin kohdistuneet.

Tarkastelussa on ilmennyt, että kaikissa puhtaiden, luonnon-siemennyksestä syntyneiden mäntymetsiköiden harvennuksissa harvennusmäärän osuus koko metsikön puulukumäärästä ja kuutiomäärästä on yleensä kullakin metsätypillä samalla ikäkaudella säännöllisesti sitä suurempi, mitä voimakkaampi harvennus on suoritettu. Harvennusmäärän osuus on suhteellisesti paljon pienempi kuutiomäärästä kuin puulukumäärästä. Kaikissa lievissä alaharvennuksissa on poistettu metsikön puulukumäärästä 34.1 % ja kuutiomäärästä 15.3 %; vahvoissa alaharvennuksissa ovat vastaavat luvut 54.7 ja 26.3, erittäin vahvoissa alaharvennuksissa 56.4 ja 34.9, lievissä väljennyshakkauksissa 29.2 ja 17.1 sekä vahvoissa väljennyshakkauksissa 45.7 ja 28.8.

Myöskin jokaisen latvuskerroksen puulukumäärästä ja kuutiomäärästä on kullakin metsätypillä samanikäisissä metsiköissä harvennettu suhteellisesti sitä enemmän, mitä voimakkaampaa harvennusastetta on sovellettu. Alaharvennuksissa ja väljennyshakkauksissa on poistettu suhteellisesti eniten 4. latvuskerroksen puulukumäärästä, samoin kuin kuutiomäärästä, ja harvennusmäärä vähenee jokseenkin säännöllisesti 1. latvuskerrokseen päin siirryttäessä.

Kussakin latvuskerroksessa kaikilla metsätyppeillä ja kaikkina ikäkausina harvennukset ovat kohdistuneet suhteellisesti voimakaimmin kuolleisiin, sairaisiin tai vioittuneisiin ja yhdistelmäluokkien puihin so. sellaisiin, joissa on useanlaisia puutteellisuuksia latvuksen ja rungon suhteen; normaalisia puita on eniten säästetty. Kunkin puuluokan harvennusmäärän suuruudessa ei ole havaittu mitään säännöllistä eroa eri harvennustapojen ja -asteiden kesken.

Kaikissa harvennuksissa on poistettu suhteellisesti eniten kaikkien puuluokkien + luokkia ja melkein säännöllisesti vähiten — luokkia.

Tarkasteltaessa saatuja tuloksia harvennusasteikon määräysten pohjalla on havaittu, että asteikkoa ei ole voitu aivan ehdottomasti noudattaa, sillä näennäisesti säännöllisissäkin metsiköissä esiintyy määrättyjä epäsäännöllisyyksiä, jotka tekevät asteikon kaavamaisen noudattamisen mahdottomaksi ja epätarkoituksenmukaiseksi. Harvennusasteikkojen laatijat ovat olleet tietoisia niistä vaikeuksista, joita asteikon ehdoton noudattaminen kohtaa ja ovatkin painostaneet sitä seikkaa, ettei asteikkoa ole tarkoitettukaan kaavamaisesti sovellettavaksi.

Kirjallisuusluettelo.

- BARTH, AGNAR. 1920. Skogbrukslaere. I. Hugstsystemene og skogens naturlige foryngelse. 3. Utgave. Kristiania.
- VON BAUR, FRANZ. 1882. Zur Geschichte der Durchforstungen. (Forstwiss. Centralbl., ss. 21—31, 205—231. Berlin.)
- 1884. Ueber Durchforstungen und Durchforstungs-Versuche. (GANGHOFER, Das Forstliche Versuchswesen, Bd. II, ss. 209—246. Augsburg.)
- 1891. Der gegenwärtige Stand der Durchforstungsfrage. Vortrag. (Forstwiss. Centralbl. 1892, ss. 20—32. Berlin.)
- BLASE. 1863. Ueber die in den Königlich Sächsischen Staatsforsten ausgeführten forstlichen Versuche. (Jahrbuch der Königl. sächs. Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharand, Bd. XV, N. F. VIII, ss. 1—31. Leipzig.)
- BLOMQUIST, A. G. 1897. Undersökningar af tjocklekstillväxten hos timmerträd af tall och gran i olika delar af Finland. Helsingfors.
- BÖHMERLE, KARL. 1900. Bisherige Erfahrungen aus einigen Durchforstungs- und Lichtungsversuchsflächen der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn. (Centralbl. f. d. ges. Forstwes., ss. 97—116, 152—164, 193—229. Wien.)
- BÜHLER, ANTON. 1894. Durchforstungsversuche. (Mitt. d. Schweiz. Centralanst. f. d. forstl. Versuchswes., Bd. III, ss. 1—106. Zürich.)
- 1918. Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. Ein Hand- und Lehrbuch. I. Stuttgart.
- EIDE, ERLING. 1923. Lerkeplantningen i Jelsa, Ryfylke. (Medd. f. d. norske Skogforsøksv. H. 4, ss. 81—92. Kristiania.)
- ENGLER, ARNOLD. 1903. Referat zum Verhandlungsgegenstande: »Anleitung für die Ausführung von Durchforstungs- und Lichtungsversuchen«. (Mitt. d. Schweiz. Centralanst. f. d. forstl. Versuchswes., Bd. VIII, ss. VI—XVI. Zürich.)
- 1924. Die Hochdurchforstung. (Ibid., Bd. XIII, ss. 285—351.)
- VON FISCHBACH, CARL. 1882. Zur Geschichte der Durchforstungen. (Forstwiss. Centralbl., ss. 287—293. Berlin.)
- FLURY, PH. 1903. Einfluss verschiedener Durchforstungsgrade auf Zuwachs und Form der Fichte und Buche. (Mitt. d. Schweiz. Centralanst. f. d. forstl. Versuchswes., Bd. VII, ss. 1—246. Zürich.)
- FRIEDRICH, JOSEF. 1894. Bericht über die erste Versammlung des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn 1893. (Mitt. a. d. forstl. Versuchswes. Österr., H. XVII, ss. 5—130. Wien.)
- GYULA, ROTH. 1905. Erdölési (áterdölési) kísérletek. (Erdészeti Kísérletek, VII évföl., 3. és 4. szám., ss. 79—115. Selmecbánya.)
- 1908. A likavkai erdölési kísérleti terület a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából. (Ibid., X évföl., 3. és 4. szám., ss. 75—93. Selmecbánya.) (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwes. 1910, s. 321. Berlin. mukaan.)
- HAUG. 1894. Beitrag zu der Durchforstungsfrage. (Allg. Forst- u. Jagd-Zeit., ss. 1—11, 48—69, 88—102. Frankfurt am Main.)

- HAUG. 1896. Beitrag zu der Durchforstungsfrage. (Ibid., ss. 311—316.)
- HAWLEY, RALPH, C. 1929. The Practice of Silviculture, with particular reference to its application in the United States. Second Edition. New York.
- HECK, CARL ROBERT. 1898. Freie Durchforstung. (Münd. Forstl. Hefte, H. XIII, ss. 18—54. Berlin.)
- HEIKINHEIMO, OLLI. 1907. Harvennushakkauksista ja niiden merkityksestä metsätaloudessa. (Suom. Metsänhoitoyhd. käsikirjasia. Uusi sarja. N:o 1. Hämeenlinna.)
- 1910. Harvennushakkaukset. (Maahenki. Maataloudellinen tietokirja. Jälkimäinen osa, ss. 662—680. Helsinki.)
- 1920. Suomen lumituhoalueet ja niiden metsät. (Mit deutschem Referat: Die Schneeschadengebiete in Finnland und ihre Wälder.) (Metsätiet. koelait. julk. 3. Helsinki.)
- HEISS. 1886. Durchforstungs-Theorie und Praxis. (Allg. Forst- u. Jagd-Zeit., ss. 193—199. Frankfurt am Main.)
- ILVESSALO, LAURI. 1929. Puuluokitus ja harvennusasteikko. (A tree-classification and thinning system.) (Acta Forest. Fenn., 34. Helsinki.)
- 1930. Metsikön kasvatus. (Maa ja Metsä. Metsätalous II, ss. 403—428. Helsinki.)
- KIAER, THV. 1911. Beretning om Forsøksstationens arbeide i 1909 og 1910. (Meddel. f. d. forstl. Forsøksst. p. Solb. i Løit., N:o III, ss. 23—52. Kristiania.)
- KRAFT, GUSTAV. 1884. Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben. Hannover.
- КРЮДЕНЕРЪ. 1905. Къ вопросу о русскихъ массовыхъ таблицахъ. (Лѣсн. Журн., ss. 784—817. С.-Петербургъ.)
- KUNZE, MAX FRIEDRICH. 1895. Ueber den Einfluss verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachsthumsgang der Waldbestände. (Thar. Forstl. Jahrb., Bd. 45, ss. 1—44. Dresden.)
- LAKARI, O. J. 1920. Tutkimuksia männyn muodosta. (Mit deutschem Referat: Untersuchungen über die Form der Kiefer.) (Metsätiet. koelait. julk., 3. Helsinki.)
- LASCHKE, CARL. 1902. Geschichtliche Entwicklung des Durchforstungsbetriebes in Wissenschaft und Praxis bis zur Gründung der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten. Neudamm.
- LÖNNROTH, ERIK. 1925. Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände, basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. (Acta Forest. Fenn., 30, N:o 1. Helsinki.)
- VON LOREY, TUISKO. 1891. Versammlung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten für 1891. (Allg. Forst- u. Jagd-Zeit., ss. 431—435. Frankfurt am Main.)
- MAASS, ALEX. 1904. Skogsförsöksväsendets utveckling i Sverige, nuvarande organisation samt första arbetsprogram. Efter officiella handlingar. (Skogsvårdsför. tidskr., ss. 57—78. Stockholm.)
- METZGER, C. 1896. Dänische Reisebilder. (Münd. Forstl. Hefte, H. IX, ss. 71—101; X, ss. 75—122. Berlin.)
- MOON, FRANKLIN and BROWN, NELSON COURTLANDT. 1924. Elements of Forestry. Second Edition. New York.

- ОГИЕВСКИЙ, Вас. 1904. О ходѣ плодоношенія сосны въ 1895—1903 г.г. (Лѣсн Журн., ss. 241—303. С.-Петербургъ.)
- SCHOTTE, GUNNAR. 1912 a. Berättelse över skogsafdelningens verksamhet åren 1909—11 jämte förslag till program för treårsperioden 1912—1914. (Meddel. f. Stat. Skogsförsöksanst. H. 9, ss. 15—33. Stockholm.)
- 1912 b. Om gallringsförsök. (Mit deutschem Referat: Über Durchforstungsversuche.) (Ibid., H. 9, ss. 211—269. Stockholm.)
- 1913. Trenne gallringsytor å Skagersholms kronopark. Ett bidrag till kannedomen om barrblandskogen. (Mit deutschem Referat: Drei Durchforstungsflächen in der Staatsforst Skagersholm. Ein Beitrag zur Kenntnis des Nadelmischwalds.) (Ibid., H. 10, ss. 181—210.)
- 1920—1923. Skogsförsöksanstaltens exkursionsledare. I—VI. Stockholm.
- 1923. Instruktion för anläggande av försöksytor. (Korrektur.) Stockholm.
- SCHRÖDER, C. H. 1883. Hvorledes kommer man til en mere ensartet Forstaaelse om Reglerne for Gjennemhugningen og for Bestandsplejen i det Hele taget. Foredrag. (Tidsskr. f. Skovbr., ss. 111—132. Kjøbenhavn.)
- SCHÜPFER, VINCEZ. 1903. Die Entwicklung des Durchforstungsbetriebes in Theorie und Praxis seit der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts dargestellt unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Verhältnisse. München.
- SCHWAPPACH, ADAM. 1897. Ueber den Einfluss verschiedener Durchforstungs- und Lichtungsgrade auf das Wachsthum der Kiefernbestände. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwes., ss. 201—224, 269—287. Berlin.)
- 1902. Versammlung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten zu Dresden 1902. (Ibid., ss. 666—682.)
- ТОЛЬСКИЙ, А. П. 1927. Частное Лесоводство. Часть I. Лесное семеноведение. Ленинград.
- VAN VLOTEN, H. 1923. Het dunnen in Nederlandsche bosschen van grove den (Pinus Silvestris L.). Orienteerend onderzoek in het »Mastbosch» bij Breda. (Mit englischem Referat: Thinning out of Scotch pine (Pinus silvestris L.) forests in the Netherlands. Preliminary studies made in »het Mastbosch» near Breda.) (Meded. v. h. Rijksboschbouwproefst. t. Wagen. D.I. A. II. Wageningen.)
- Actes du Ier Congrès International de Sylviculture.* Vol. IV. Rome 1926.
- Anleitung für Durchforstungsversuche.* (Festgestellt vom Vereine deutscher forstl. Versuchsanstalten bei der Berathung zu Mühlhausen im September 1873.) (GANGHOFER, Das Forstliche Versuchswesen, Bd. II, ss. 247—256. Augsburg. 1884. mukaan.)
- Forest Research Manual.* (Department of the interior. Forestry Branch.) Ottawa 1925.
- Forestry Commission Bulletin No 10.* Growth and yield of conifers in Great Britain. London 1928.
- Indian Forest Records.* Classification of thinnings. (Silviculture series.) Vol. XV. Part I. Calcutta 1930.
- Sitzungsbericht der IV. Versammlung des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn 1903.* (Centralbl. f. d. ges. Forstwes. 1903, ss. 419—439, 469—498, 513—548. Wien.)

Über Durchforstungsskalen und ihre Anwendung.

Referat.

Durchforstungsversuche fordern bekannt eine verhältnismässig lange Zeit, ehe sich aus ihnen Resultate gewinnen lassen, aus denen man sichere Schlussfolgerungen ableiten kann. Die Durchforstungsversuche der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt Finnlands liefern noch keine genügende Grundlage zum Studium der Veränderungen, die die Durchforstungen möglicherweise in der Entwicklung und dem Ertrag des Bestandes hervorrufen. Diese Seite der Frage wird denn auch in der vorliegenden Untersuchung ganz beiseitegelassen. Aber gerade darum, weil die Durchforstungsversuche so lange Zeit in Anspruch nehmen und daher von vornherein auf eine möglichst zuverlässige Basis gestellt werden müssten, ist es schon jetzt notwendig erschienen, die bisher auf diesem Gebiet ausgeführte Arbeit näher zu prüfen. Es ist wichtig zu wissen, ob die Arbeit auf der für sie gewählten Grundlage einen gedeihlichen Fortgang verspricht, und besonders, ob die zugrundegelegte Durchforstungsskala nach der bisher gewonnenen Erfahrung als zweckmässig gelten kann. Natürlich ist es um so besser, je früher man in dieser Hinsicht Gewissheit erhält. Darum wird diese Frage in der vorliegenden Studie zu näherer Prüfung vorgenommen, und zugleich werden kurz die von den forstwissenschaftlichen Versuchsanstalten anderer Länder angewandten Baumklassifikationen und Durchforstungsskalen und die mit denselben erzielten Resultate geschildert.

Zunächst wird ein Blick auf die Entstehung und die Wandlungen der Durchforstungsversuche geworfen. In dem darauffolgenden Kapitel wird die Bedeutung der für die Durchforstungsversuche notwendig befundenen Baumklassifikationsmethoden und Durchforstungsskalen dargelegt. Im dritten Kapitel werden kurz die in verschiedenen Ländern (Deutschland, Österreich, Ungarn, Schweiz, Frankreich, Niederlande, Dänemark, Norwegen, Schweden, Russland, Grossbritannien, Indien, Kanada und Vereinigte Staaten) gebräuchlichen, vor allem von den forstwissenschaftlichen Versuchsanstalten bei ihren Durchforstungsversuchen angewandten Baumklassifikationen und Durchforstungsskalen vorgeführt. Daneben werden gewisse wesentliche Einzelheiten der Durchforstungsversuche und ihrer Durchführungen erwähnt.

Als die Forstwissenschaftliche Forschungsanstalt Finnlands zur Ausführung systematischer Durchforstungsversuche schritt, konnte keine früher in der Literatur mitgeteilte Durchforstungsskala nebst ihrer Baumklassifikation ohne weiteres als auf finnische Verhältnisse anwendbar betrachtet werden. Zunächst konnte bei uns die Klassifikation SCHOTTES und des Internationalen Verbands forstlicher Versuchsanstalten in Frage kommen, auf Grund deren L. ILVESSALO, auf jahrelange Beobachtungen gestützt, eine Baumklassifika-

tion und eine Durchforstungsskala ausarbeitete, die die Forstwissenschaftliche Forschungsanstalt bei ihren Durchforstungsversuchen in Gebrauch nahm. Diese Baumklassifikation und die darauf beruhende Durchforstungsskala sind in ihrer Gesamtheit auf S. 25—28 dargestellt. Da sie früher nicht in deutscher Sprache vorgeführt worden sind, werden sie im folgenden kurz wiedergegeben (ILVESSALO 1929).

Baumklassifikation.

Im Bestande werden folgende 4 *Kronenschichten unterschieden*:

I. Herrschende Kronenschichten.

1. *Kronenschicht, vorherrschende Bäume.* Die oberste, beherrschendste Kronenschicht, die von den längsten und zugleich im allgemeinen den kräftigsten Bäumen des Bestands gebildet wird.

2. *Kronenschicht, mitherrschende Bäume.* Die etwas unterhalb der vorhergehenden befindliche Kronenschicht. Die Kronen sind im allgemeinen schwächer als die der vorherrschenden Bäume entwickelt. — Die Länge der Bäume beträgt ungefähr 0.9—0.8 von der Länge der vorherrschenden Bäume.

II. Beherrschte Kronenschichten.

3. *Kronenschicht, zwischenständige Bäume.* Die Kronen liegen meistens zwischen den herrschenden Bäumen, etwas niedriger als die vorhergehende Kronenschicht. Von oben sind sie meistens frei, leiden aber dagegen mehr oder weniger durch Seitenbeschattung, weshalb sie in der Regel schwach entwickelt sind. — Die Länge der Bäume beträgt ungefähr 0.8—0.7 von der Länge der vorherrschenden Bäume.

4. *Kronenschicht, unterständige Bäume.* Die unterste Kronenschicht. Die Kronen sind meistens ausser von der Seite auch von oben beschattet und darum durchschnittlich noch schwächer entwickelt als die Kronen der zwischenständigen Bäume. — Die Länge der Bäume beträgt höchstens 0.7—0.6 von der Länge der vorherrschenden Bäume.

Ausserdem werden bei Bedarf der *Unterwuchs* (A) und die *Überhälter* (Y) unterschieden.

In jeder Kronenschicht werden folgende *Baumklassen* auseinandergelassen:

Normale Bäume. Sowohl in bezug auf die Krone als den Schaft gutgeformte und unversehrte, gesunde Bäume. (Werden nur mit der Nummer der betreffenden Kronenschicht bezeichnet.)

a. *Bäume mit defekter Krone.* Bäume, deren Krone ein- oder mehrseitig geklemmt oder quastenförmig ist. Hierher gehören folgende Klassen:

a₁. Krone einseitig geklemmt.

a₂. Krone zwei- oder mehrseitig geklemmt.

a₃. Krone quastenförmig.

b. *Bäume mit schlechtem Stamm.* Bäume, deren Stamm ästig, krumm oder gegabelt ist. Hierher gehören folgende Klassen:

b₁. Stamm ästig (»Wölfe«).

b₂. Stamm krumm.

b₃. Stamm gegabelt.

c. *Beschädigte oder kranke Bäume.* Bäume, die vom Sturm, Schnee, durch Feuer, den Menschen usw. beschädigt sind oder ohne wahrnehmbare Schädigung verkümmern.

†. *Abgestorbene Bäume.* Bäume, deren Lebenstätigkeit aufgehört hat.

In den Klassen a_1, a_2, a_3 und b_1, b_2, b_3 und c wird durch ein am Ende zugesetztes Zeichen angegeben:

+ dass das Charakteristikum stark vertreten und
— » » » schwach » ist.

Beispiele: 1 = normaler vorherrschender Baum; 1 a_3- = schwach quastenförmiger vorherrschender Baum; 2 a_1-b_2+ = stark gekrümmter mitherrschender Baum, dessen Krone von einer Seite schwach geklemmt ist; 3 $c+$ = stark beschädigter oder sonst vollständig verkümmender zwischenständiger Baum; 4 † = abgestorbener unterständiger Baum.

Durchforstungsgrade.

Reinigungshieb.

Nur die abgestorbenen (†) oder stark beschädigten oder kranken ($c+$) Bäume werden aus allen Kronenschichten entfernt.

Niederdurchforstung.

Schwache Niederdurchforstung. Es werden folgende Klassen entfernt:

- | | | |
|------------------|---|--|
| 1. Kronenschicht | { | die abgestorbenen (†) oder schwerer erkrankten oder be- |
| 2. » | | schädigten Bäume ($c+$) sowie die dürrigsten schlechtge- |
| 3. » | | formten Bäume ($a+$, $b+$). |
| 4. » | | vollständig. |

Starke Niederdurchforstung. Es werden entfernt:

- | | | |
|------------------|---|--|
| 1. Kronenschicht | } | die abgestorbenen (†) sowie genauer als bei der schwachen |
| 2. » | | Niederdurchforstung die kranken und beschädigten (c) |
| 3. » | | und die schlechtgeformten (a , b) Bäume; nur die besten |
| 4. » | | (besonders $a-$, $b-$, $c-$) von ihnen werden stehengelassen. |
| | | vollständig. |

Extrastarke Niederdurchforstung. Es werden entfernt:

- | | | |
|------------------|---|---|
| 1. Kronenschicht | { | die abgestorbenen (†) sowie alle beschädigten und kranken |
| | | (c) und die schlechtgeformten (a , b) Bäume, sofern der |
| | | Bestand nicht lückig oder übermässig licht wird (unter |
| | | dieser Voraussetzung kann auch ein Teil der normalen |
| | | Bäume entfernt werden). |
| 2. » | } | |
| 3. » | | |
| 4. » | | vollständig. |

Hochdurchforstung.

Schwache Hochdurchforstung. Es werden entfernt:

- | | | |
|------------------|---|---|
| 1. Kronenschicht | { | alle ausser den normalen sowie den leichter erkrankten |
| 2. » | | oder beschädigten ($c-$) und den schlechtgeformten ($a-$, $b-$) Bäumen. |
| 3. » | } | die abgestorbenen (†) sowie die schwerer erkrankten oder |
| 4. » | | beschädigten ($c+$) Bäume; bei Bedarf auch andere schlechte Bäume, falls diese Kronenschichten sonst übermässig dicht bleiben würden. |

Starke Hochdurchforstung. Es werden entfernt:

- | | | |
|------------------|---|--|
| 1. Kronenschicht | } | wie bei der schwachen Hochdurchforstung, aber auch von den schwächer erkrankten oder beschädigten (c—) und den schlechtgeformten (a—, b—) Bäumen der grösste Teil. |
| 2. » | | |
| 3. » | | |
| 4. » |  |  | wie bei der schwachen Hochdurchforstung. |

Extrastarke Hochdurchforstung. Es werden entfernt:

- | | | |
|------------------|---|---|
| 1. Kronenschicht | } | die abgestorbenen (†), kranken oder beschädigten (c) und die schlechtgeformten (a, b) Bäume im allgemeinen sämtlich, woneben auch normale Bäume entfernt werden können. |
| 2. » | | |
| 3. » | | |
| 4. » |  |  | wie bei der schwachen Hochdurchforstung. |

Lichtungshieb.

Die Lichtungshiebe bilden eine Fortsetzung der Niederdurchforstungen, und sie werden erst bei höherem Alter des Bestandes ausgeführt. Dabei sind in den früher mit Niederdurchforstungen behandelten Beständen im allgemeinen nur tadellose Bäume der 1. Kronenschicht übrig. Bei den Lichtungshieben wird der Bestand so kräftig durchforstet, dass sich die Kronen ungehindert entwickeln können; das Kronendach wird hierdurch *dauernd* aufgelöst. Die folgenden Lichtungshiebe können kräftiger als der erste gemacht werden.

Freihieb.

Die Freihiebe schliessen sich an die Hochdurchforstungen an, und auch sie werden erst bei höherem Alter des Bestandes vorgenommen. Die 3. und 4. Kronenschicht werden weiter (als Bodenschutz) beibehalten, und es werden nur ähnliche Bäume wie bei den Hochdurchforstungen entfernt. Die 1. und 2. Kronenschicht werden so stark gelichtet, dass sich die Kronen frei entwickeln können und die Wiederherstellung des Kronendaches *dauernd* verhindert wird.

Untersuchungen über die Durchforstungsskala der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt und ihre Anwendung.

Die Durchforstungsversuchsflächen der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt werden nach dem von Prof. YRJÖ ILVESSALO aufgestellten Arbeitsprogramm angeordnet und gemessen. Ohne über alle bei der Anordnung und Vermessung der ständigen Versuchsflächen befolgten Methoden in diesem Zusammenhang zu berichten, sei nur erwähnt, dass auf allen Versuchsflächen die Bäume numeriert und bei der Zählung und Dickenmessung der Bäume deren Klassifikation nach dem oben beschriebenen Baumklassifikationsverfahren ausgeführt und bei den Durchforstungen die oben mitgeteilte, von L. ILVESSALO ausgearbeitete Durchforstungsskala angewandt wird. Die Aufzeichnungen über alle diese Umstände werden auf besonderen gedruckten Formularen gemacht. Von diesen Formularen werden die Ergebnisse bei den Innenarbeiten auf zweierlei Formulare übertragen: auf den einen werden die Bäume nach der Kronenschicht und dem Durchmesser, auf den anderen nach der Kronenschicht und der Baumklasse gruppiert und auf ihnen die Berech-

nungen des Volumens der Versuchsflächen und der Anzahl der Bäume der verschiedenen Kronenschichten und Baumklassen ausgeführt. Da die Formulare für die Bäume jeder Versuchsfläche vor der Durchforstung und für die durchforsteten Bäume ausgearbeitet werden, kann man auf Grund derselben den Durchforstungsanfall berechnen.

Die Beobachtungen über die Wirkung verschiedenartiger Durchforstungsweisen und ihrer verschiedenen Intensitätsgrade auf den Zuwachs des übrigbleibenden Bestandes geben erst dann Gelegenheit zu Schlussfolgerungen, wenn die Versuchsflächen mehrmals durchforstet und gemessen worden sind. Oben wurde bereits erwähnt, dass sich diese Hauptresultate noch nicht mit genügender Sicherheit aus den Durchforstungsversuchen der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt ablesen lassen, weshalb diese Seite der Durchforstungsfrage in der vorliegenden Studie unbeachtet bleibt. Von den ständigen Durchforstungsversuchsflächen erhält man jedoch auch schon nach der ersten Durchforstung Material zur Aufklärung der übrigen Umstände. Im folgenden wird daher untersucht, wie die Durchforstungsskala der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt angewandt werden konnte und wie es sich mit den Durchforstungsresultaten auf den Versuchsflächen verhält. Weil dabei auf diese Umstände Licht fällt, wird ferner geprüft, welchen Anteil die Kronenschichten und die Baumklassen an den verschiedenartigen Beständen haben und in welchem Umfang die verschiedenartigen Durchforstungen dieselben betroffen haben.

Da es äusserst mühsam gewesen wäre, alle Durchforstungsversuchsflächen der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt, deren bisher im ganzen 293 Stück oder 168 Serien angeordnet worden sind, zu behandeln, wurden von den Versuchsflächen nur die in reine Bestände verlegten und von diesen auch nur solche gewählt, auf denen eine Durchforstung ausgeführt worden war. Als oberste Grenze des Anteils der Mischholzarten wurden 20% von der Stammzahl des undurchforsteten Bestandes betrachtet. Da es unter den Versuchsflächenbeständen sowohl aus Naturbesamung als aus Kulturen entstandene gibt, wurden die Versuchsflächen auch auf Grund ihrer Entstehungsweise gruppiert. Nachdem die Versuchsflächen ferner nach der Holzart, dem Waldtyp, dem Alter und der angewandten Durchforstungsweise und dem Durchforstungsgrad gruppiert worden waren, ergab sich, dass man die einzige für den fraglichen Zweck geeignete Materialgruppe in den reinen, aus Naturbesamung hervorgegangenen Kiefernbeständen fand, auf die daher die Prüfung beschränkt werden musste.

Das Untersuchungsmaterial umfasst im ganzen 46 Versuchsflächen, die in der Südhälfte Finnlands liegen. Die Versuchsflächen verteilen sich so auf die Waldtypen, dass die meisten, 17 Versuchsflächen, dem Vaccinium-Typ (VT), 12 dem Calluna-Cladina-Typ (C-CIT), 8 dem Oxalis-Myrtillus-Typ (OMT), 6 dem Calluna-Typ (CT) und 3 dem Myrtillus-Typ (MT) angehören.

Von den der Untersuchung unterworfenen Versuchsflächen sei erwähnt, dass nicht alle Versuchsflächenbestände ganz im Naturzustand waren, als die Versuchsflächen angelegt wurden, sondern dass einige früher schwach durchforstet worden waren. Zu Durchforstungsversuchen sollten zwar nur unberührte Bestände benutzt werden, aber solche waren in den Versuchsrevieren der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt nicht immer in genügender Anzahl zu finden. Ähnlich hat es sich auch bei manchen im Ausland ausgeführten Durchforstungsversuchen verhalten.

Der Anteil der Kronenschichten an der Gesamtstammzahl des Bestandes.

Zuerst wird der Anteil der Kronenschichten an der Gesamtstammzahl des Bestandes vor der Durchforstung, die Beziehung der Durchforstung zu den Stammzahlen des ganzen Bestandes und seiner verschiedenen Kronenschichten und schliesslich der Anteil der Kronenschichten an der Stammzahl der durchforsteten Bäume betrachtet. Die Resultate der diesbezüglichen Berechnungen sind in den Tabellen 1—3 wiedergegeben. Die Tabellen enthalten nur die Prozentzahlen, weil es zweckmässiger erschienen ist, diese anzuführen und nicht die absoluten Stammzahlen. Ausser den Mittelwerten der Versuchsflächengruppen sind auch die Variationsgrenzen der Mittelwerte angegeben.

Tabelle 1 veranschaulicht den prozentualen Anteil der Kronenschichten an der Gesamtstammzahl vor der Durchforstung. Daraus geht u. a. hervor, dass die 1. Kronenschicht im allgemeinen den Hauptteil der Stammzahl während aller Altersperioden auf jedem der Waldtypen umfasst, die jüngsten Altersklassen des CT ausgenommen. Die Anteile der übrigen Kronenschichten variieren dagegen bedeutend. Die relativen Anteile der 1. und 2. Kronenschicht an der Stammzahl scheinen mit zunehmendem Alter des Bestandes auf allen Waldtypen zu steigen, wogegen die Anteile der 3. und 4. Kronenschicht nach den höheren Altersklassen hin abnehmen.

Während die Einteilung der Baumklassifikationen von LÖNNROTH und SCHOTTE in Kronenschichten ungefähr der von der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt angewandten entspricht, sind die Zahlen der Tabelle 1 mit den Resultaten der Untersuchungen verglichen, zu denen die beiden genannten Forscher bei Benutzung ihrer Baumklassifikationen gelangt sind. Zwischen den Ergebnissen dieser verschiedenen Untersuchungen bestehen teilweise Übereinstimmungen, aber die Resultate weichen auch in einigen Punkten voneinander ab. Ein Vergleich wird dadurch erschwert, dass die untersuchten Bestände aller Wahrscheinlichkeit nach nicht in jeder Beziehung gleichartig gewesen sind.

Tabelle 2 zeigt den relativen Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl des ganzen Bestands sowie an der Stammzahl von dessen verschiedenen Kronenschichten bei verschiedenen Durchforstungsweisen und -graden. Es wird daraus ersichtlich, dass der Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl des ganzen Bestands im allgemeinen auf jedem Waldtyp in demselben Alter regelmässig desto grösser ist, je kräftiger durchforstet war. Dies gilt von allen Durchforstungsweisen. Prüft man, wie sich die Durchforstungen zu jeder einzelnen Kronenschicht verhalten haben, so findet man, dass bei den Niederdurchforstungen und den Lichtungshieben relativ am meisten Bäume der 4. Kronenschicht entfernt worden sind und dass der Durchforstungsanfall ziemlich regelmässig nach der 1. Kronenschicht hin abnimmt. Auch von jeder Kronenschicht ist auf jedem einzelnen Waldtyp in Beständen von demselben Alter relativ um so mehr durchforstet worden, je höher der betreffende Durchforstungsgrad ist.

Zum Vergleich wurden auch die Resultate durchgemustert, die in Schweden, Norwegen, Preussen und Österreich bei erstmaligen Durchforstungen von Kiefernbeständen gewonnen worden sind. Dabei hat sich ergeben, dass die in Schweden ausgeführten Durchforstungen etwas, die anderswo gemachten da-

gegen viel schwächer gewesen sind als die entsprechenden Durchforstungen bei uns. So ist bei den starken Niederdurchforstungen der Freussischen Versuchsanstalt von der Stammzahl durchschnittlich nicht mehr als bei dem schwachen Grad der schwedischen und der finnischen Versuchsanstalt entfernt worden. Die Vergleichsmaterialien sind jedoch verhältnismässig unbedeutend gewesen, so dass sich keine sicheren Schlüsse ziehen lassen.

Obwohl man aus den oben vorgeführten Tabellen 1 und 2 mittelbar ein gewisses Bild von der Verteilung der bei der Durchforstung entfernten Stämme auf die verschiedenen Kronenschichten gewinnen kann, ergibt sich daraus doch keine volle Klarheit, weshalb die diesbezüglichen Resultate in Tabelle 3 mitgeteilt werden. Daraus ersieht man, dass der hauptsächlichste Teil der durchforsteten Stämme bei den Niederdurchforstungen im allgemeinen auf allen Waldtypen und in allen Altersperioden der 4. Kronenschicht angehört, dass aber der Anteil der 3. Kronenschicht ebenfalls von erheblicher Grösse ist; fast regelmässig ist der Anteil der 1. Kronenschicht am kleinsten. Bei der Hochdurchforstung und dem Lichtungshieb sind infolge von deren Natur bemerkenswert viel Stämme der herrschenden Kronenschichten entfernt worden.

Der Anteil der Kronenschichten an dem Gesamtvolumen der Bäume.

Nach den obigen Durchmusterungen der Zahl der Stämme werden im folgenden die entsprechenden Umstände, die auf das Volumen der Bäume Bezug haben, behandelt, und zwar erstens der Anteil der Kronenschichten an dem Gesamtvolumen vor der Durchforstung, danach die auf das Gesamtvolumen bezogene Durchforstung und zuletzt der Anteil der Kronenschichten an den durchforsteten Bäumen. Die Ergebnisse gehen aus den Tabellen 4—6 hervor, in denen ausser den Mittelwerten der Versuchsflächengruppen auch die Variationsgrenzen der Mittelwerte vermerkt sind.

Tabelle 4 veranschaulicht den Anteil der Kronenschichten an dem Gesamtvolumen der Bäume vor der Durchforstung. Man ersieht daraus, dass die 1. Kronenschicht auf jedem der Waldtypen in allen Altersperioden den Hauptteil, oft über $\frac{3}{4}$ vom Gesamtvolumen des Bestandes umfasst. Die Anteile nehmen regelmässig von der 1. nach der 4. Kronenschicht hin ab, für welche letztere der Anteil an dem Gesamtvolumen verhältnismässig geringst ist. Die Anteile der 4. und 3. Kronenschicht scheinen mit dem Älterwerden des Bestands zu sinken, der Anteil der 1. Kronenschicht in einigen Fällen zu steigen, während in bezug auf die 2. Kronenschicht keine Regelmässigkeit zu beobachten ist.

Vergleicht man die Tabellen 4 und 1 miteinander, so findet man, dass die Verteilung des Gesamtvolumens der Bäume auf die Kronenschichten viel regelmässiger als die Verteilung der Stammzahl ist. Ebenso zeigt es sich, dass auf jedem Waldtyp und in allen Altersperioden der relative Anteil der Bäume der 1. Kronenschicht an dem Gesamtvolumen viel grösser ist als deren Anteil an der Stammzahl. Alle anderen Kronenschichten dagegen umfassen von dem Gesamtvolumen regelmässig weniger als von der Stammzahl, und in der 4. Kronenschicht ist der Unterschied in dieser Hinsicht am grössten.

Beim Vergleich der Zahlen von Tabelle 4 mit den Resultaten der Untersuchungen von LÖNNROTH (1925) und SCHOTTE (1913) wurde zwischen diesen

verschiedenen Untersuchungen eine grössere Übereinstimmung in der Verteilung des Gesamtvolumens als der Stammzahl auf die Kronenschichten festgestellt.

Aus *Tabelle 5* wird der prozentuale Anteil des Durchforstungsanfalls an den Gesamtvolumina des ganzen Bestands und seiner verschiedenen Kronenschichten bei Anwendung verschiedener Durchforstungsweisen und -grade ersichtlich. Ausserdem ist in der Tabelle das auf jedem Waldtyp und bei verschiedenen Durchforstungsweisen und -graden aus dem ganzen Bestand entfernte durchschnittliche absolute Volumen angeführt. — Aus der Tabelle geht hervor, dass der Anteil des Durchforstungsanfalls an dem Gesamtvolumen des ganzen Bestands ebenso wie an der Stammzahl auf jedem Waldtyp und in derselben Altersperiode regelmässig sowohl relativ als absolut um so grösser ist, eine je stärkere Durchforstung zur Anwendung gekommen war.

Wenn man die Zahlen der *Tabelle 5* mit den früher angeführten, den Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl ausweisenden (*Tabelle 2*) vergleicht, findet man, dass sie viel niedriger sind. So ist bei den Niederdurchforstungen von der Stammzahl des Bestands ungefähr doppelt soviel wie von dem Volumen entfernt worden. Bei den Lichtungshieben ist der Unterschied geringer und bei den Hochdurchforstungen noch kleiner.

Bei der Durchmusterung des Anteils des Durchforstungsanfalls an dem Volumen der einzelnen Kronenschichten findet man, ebenso wie bei der Betrachtung der Stammzahl, dass die Niederdurchforstungen und Lichtungshiebe verhältnismässig stärker die 4. Kronenschicht betroffen haben, dass aber der Anteil des Durchforstungsanfalls nach der obersten Kronenschicht hin abnimmt. Ebenso ist aus jeder Kronenschicht auf den verschiedenen Waldtypen und in derselben Altersperiode von dem Gesamtvolumen wie auch von der Stammzahl relativ um so mehr entfernt worden, je höher der angewandte Durchforstungsgrad ist.

Beim Vergleich der Zahlen von *Tabelle 5* mit den Ergebnissen der in Schweden, Norwegen, Preussen, Sachsen und Österreich ausgeführten erstmaligen Durchforstungen von Kiefernbeständen hat sich herausgestellt, dass die in Schweden vorgenommenen Durchforstungen annähernd ebenso stark, anderswo aber viel schwächer gewesen sind als die entsprechenden Durchforstungen bei uns. Die zur Verfügung stehenden Vergleichsmaterialien sind jedoch recht beschränkt gewesen, so dass die Schlussfolgerungen, ebenso wie bezüglich der Stammzahl, unsicher bleiben.

Tabelle 6 veranschaulicht den Anteil der Kronenschichten an dem Volumen der durchforsteten Bäume. In den Zahlenreihen der Tabelle ist keine deutliche Regelmässigkeit zu erkennen. Vergleicht man diese Tabelle mit der entsprechenden, die Zahl der durchforsteten Bäume angegebenden *Tabelle 3*, so findet man, dass sie in der Hinsicht voneinander abweichen, dass, obwohl der Hauptteil der Zahl der durchforsteten Bäume den beherrschten Kronenschichten angehört, die herrschenden Kronenschichten doch in mehreren Gruppen den grössten Anteil an dem Gesamtvolumen umfassen.

Die Verteilung der Anzahl der Bäume auf die Baumklassen.

Während im vorhergehenden nur der Anteil der Kronenschichten an der Anzahl der Bäume auf der Versuchsfläche und an ihrem Volumen betrachtet ist, wird im folgenden die prozentuale Verteilung der Bäume des ganzen Bestandes und der verschiedenen Kronenschichten auf die **Baumklassen**

behandelt. Zu diesem Zweck wurde zuerst die Verteilung der Anzahl der Bäume auf die Baumklassen vor der Durchforstung berechnet, danach der Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl jeder Baumklasse und schliesslich die Verteilung der durchforsteten Bäume auf die Baumklassen. Die Berechnungen wurden für alle Kronenschichten zusammen und für die drei obersten getrennt ausgeführt, wogegen für die 4. Kronenschicht keine solche erfolgten, weil der grösste Teil der zu dieser Schicht gehörenden Bäume abgestorben oder verdorrt ist, so dass die Bestimmung der Baumklasse derselben auf mehreren Versuchsflächen als überflüssig angesehen wurde. Die Resultate sind in den Tabellen 7—14 wiedergegeben. Es ist nicht notwendig erschienen, die Tabellen, die die Verteilung der durchforsteten Bäume auf die Baumklassen in jeder Kronenschicht getrennt veranschaulichen, zu publizieren, aber es werden doch die Ergebnisse der auf die verschiedenen Kronenschichten bezüglichen Berechnungen mitgeteilt. Wegen der Zeichen, die für die in den Tabellen auftretenden verschiedenen Baumklassen angewandt sind, sei auf die früher vorgeführte Baumklassifikation der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt hingewiesen (S. 66—67).

Die prozentuale Verteilung der Anzahl der Bäume auf die Baumklassen im ganzen Bestand und getrennt in den drei obersten Kronenschichten vor der Durchforstung geht aus den Tabellen 7—10 hervor. In Tabelle 7 sind ausser den für die Baumklassen berechneten Mittelwerten auch deren Variationsgrenzen angegeben, in den anderen Tabellen jedoch nur die Mittelwerte, weil deren Variationsgrenzen in derselben Richtung gehen wie in der ersterwähnten Tabelle.

Aus diesen Tabellen ersieht man, dass im ganzen Bestand und in jeder Kronenschicht die a_1 -Bäume, die normalen Bäume und die a_2 -Bäume die grosse Mehrheit bilden. Beim Übergang von der 1. zur 3. Kronenschicht nehmen die prozentualen Anteile der normalen und der b-Klassen-Bäume an den Stammzahlen der Kronenschichten ab, aber die Anteile der Kombinationsklassen (d. h. der Klassen, deren Bäume mancherlei Defekte an der Krone oder dem Schaft haben) und der abgestorbenen Bäume zu. Von allen Bäumen der a-Klassen finden sich am meisten in der 2. und 3. Kronenschicht und am wenigsten in der 1. Kronenschicht. Bäume der c-Klasse sind relativ am meisten in der 3. und am wenigsten in der 2. Kronenschicht vorhanden.

Der prozentuale Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl jeder Baumklasse in den verschiedenen Kronenschichten erhellt aus den Tabellen 11—13. Die Variationsgrenzen der Mittelwerte treten nur in Tabelle 11 auf, fehlen dagegen aus dem früher erwähnten Grund in den anderen Tabellen.

Aus den Tabellen ersieht man, dass die Durchforstung in jeder Kronenschicht auf allen Waldtypen und in sämtlichen Altersperioden relativ am stärksten die abgestorbenen Bäume und die der c-Klasse betroffen hat. Dies gilt von allen Durchforstungen. Danach folgen der Reihe nach: die Bäume der Baumklassenkombinationen, die Bäume der a-Klasse und der b-Klasse. Aus allen Kronenschichten sind bei den Durchforstungen relativ am wenigsten normale Bäume entfernt worden. Der Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl jeder Baumklasse ist in der 1. Kronenschicht relativ am kleinsten und in der 3. Kronenschicht am grössten. In dem Betrag des Durchforstungsanfalls der einzelnen Baumklassen ist kein regelmässiger Unterschied zwischen den verschiedenen Durchforstungsweisen oder -graden wahrzunehmen.

Wie man sich erinnern dürfte, setzt die schematische Anwendung der Durchforstungsskala der Forstwissenschaftlichen Forschungsanstalt oftmals die Entfernung einer ganzen Kronenschicht oder einzelner Baumklassen in ihrer Gesamtheit voraus. Die obenerwähnten Tabellen sind eingehend nach den Vorschriften der Durchforstungsskala durchgemustert worden. Dabei wurde erkannt, dass, obwohl bei der Anwendung der Durchforstungsskala die verschiedenen Durchforstungsgrade bei den erstmaligen Durchforstungen verhältnismässig deutlich voneinander unterschieden werden konnten, sich die Skala nicht ganz unbedingt auf irgendeine Kronenschicht anwenden liess, weil der Bestand sonst ungleichmässig und lückig geworden wäre. Von den Baumklassen ist nur die der abgestorbenen Bäume immer ganz nach den Vorschriften der Durchforstungsskala entfernt worden. Von den übrigen Baumklassen konnten ihrer Gesamtheit nach meist nur die c-Klasse und die Klasse der Baumklassenkombinationen weggelassen werden.

Im Ausland hat es sich ebenfalls als unmöglich herausgestellt, eine Durchforstungsskala namentlich bei erstmaligen Durchforstungen von naturnormalen Wäldern bedingungslos anzuwenden. Man hat beobachtet, dass man auch später keine einzige Versuchsfläche schematisch nach der Skala durchforsten konnte, wenn der Bestand nicht ganz von Jugend auf rationell durchforstet worden war. Bei der erstmaligen Durchforstung treten anscheinend auch in normalen Beständen bestimmte Unregelmässigkeiten auf, die erst bei wiederholten Durchforstungen verschwinden. (Vgl. z. B. BÜHLER 1894, S. 13; BÖHMERLE 1900, S. 98, und SCHOTTE 1913, S. 192—202.)

Die Ursache der Unregelmässigkeiten liegt nach mehreren Forschern (z. B. HAUG 1894, S. 52; SCHOTTE, loc. cit. und LÖNNROTH 1925, S. 167—168) darin, dass die verschiedenen Kronenschichten und Baumklassen in den Beständen nicht stammweise beigemischt, sondern gruppenweise, in engen Reihensaaten und -pflanzungen oft reihenweise auftreten. Weil die Gruppenbildung und die davon herrührende Lückigkeit durch den gegenseitigen Kampf der Bäume verursacht ist, ist eine solche Unregelmässigkeit natürlich und mithin auch den normalen Beständen eigentümlich. Da bei der Durchforstung nicht ausschliesslich die Beschaffenheit der zu belassenden Bäume, sondern auch die Geschlossenheit des Bestands, m. a. W. die gleichmässige Verteilung der Bäume ins Auge gefasst wird, ist es offenbar, dass sich die unbedingte Anwendung einer Durchforstungsskala unter den vorstehend beschriebenen Verhältnissen schwierig und sogar unzweckmässig gestaltet.

Diese die vollständige Anwendung einer Durchforstungsskala erschwernenden Umstände vermindern deren Bedeutung und Wichtigkeit als allgemeine Richtschnur zur Ausführung von Durchforstungen nicht in höherem Grade. Die Urheber von Durchforstungsskalen sind sich der Schwierigkeiten, die der unbedingten Anwendung einer Skala begegnen, bewusst gewesen und haben auch hervorgehoben, dass die Skala gar nicht schablonenmässig angewandt werden soll. Aber, wie L. ILVESSALO (1929, S. 9) bemerkt, erleichtert die Skala doch in beträchtlichem Grade auch die praktische Anwendung verschiedenartiger Durchforstungsmethoden, wenn sie mit Überlegung, nur als allgemeine Richtschnur befolgt wird.

Tabelle 14 zeigt die Verteilung der aus dem ganzen Bestand bei der Durchforstung entfernten Bäume auf die Baumklassen. Man ersieht daraus, dass relativ am meisten a_1 -Bäume, Bäume der Kombinationsklassen, abgestorbene und a_2 -Bäume, aber am wenigsten normale

Bäume und solche der b-Klassen entfernt worden sind. — Bei der Betrachtung der Verteilung der aus jeder Kronenschicht bei der Durchforstung entfernten Bäume auf die Baumklassen, ergab sich, dass die ebenerwähnten Baumklassen auch in jeder Kronenschicht die Mehrheit bzw. Minderheit der durchforsteten Bäume darstellen.

Die Verteilung der Bäume auf die + -und - Klassen.

Bei der obigen Betrachtung der Anzahl der Bäume sind die Bäume jeder Baumklasse als eine Gruppe ohne weitere Unterscheidung von + -und - Klassen behandelt worden, was auf den Versuchsflächen zwecks Erleichterung der Durchforstung geschehen ist. Da es im Hinblick auf die fortgesetzten Versuche von Interesse ist zu wissen, welche Bedeutung dieser genaueren Teilung der Baumklassen bei den bisherigen Durchforstungsversuchen zugekommen ist, sind noch diese Unterklassen zu besprechen.

Die Anteile der Unterklassen sind in Prozenten von der Stammzahl jeder Baumklasse vor der Durchforstung in allen Kronenschichten zusammen wie auch die Anteile der Unterklassen an der Zahl der durchforsteten Bäume bestimmt worden. Auf Grund hiervon wurde dann der auf die Stammzahl jeder Unterklasse kommende Durchforstungsanfall berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen, die den Anteil der Unterklassen an der Stammzahl der Baumklassen in den Beständen vor der Durchforstung betreffen, werden aus Tabelle 15 ersichtlich. Es ist nicht notwendig erschienen, die entsprechende Tabelle des Durchforstungsanfalls und der durchforsteten Bäume zu veröffentlichen, aber es werden doch die auf sie bezüglichen Resultate mitgeteilt.

Aus Tabelle 15 ergibt sich die Verteilung der Stammzahl jeder Baumklasse auf die + -und - Klassen vor der Durchforstung in allen Kronenschichten zusammen. Es geht daraus hervor, dass auf den untersuchten Versuchsflächen in jeder Baumklasse die Anteile der Unterklassen an der Stammzahl vor der Durchforstung annähernd gleichgross gewesen sind, denn die kleinen Unterschiede können lediglich auf der Zufälligkeit des Materials beruhen.

Bei der Betrachtung des Anteils des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl der Unterklassen jeder Baumklasse stellte sich heraus, dass die Durchforstung auf allen Waldtypen und in allen Altersperioden relativ am stärksten die + -Klassen aller Baumklassen betroffen hat, welche oft ganz entfernt worden sind. Ebenso verhält es sich mit allen Durchforstungsweisen. Fast regelmässig ist von den - Klassen am wenigsten weggenommen, und häufig sind diese Klassen ganz von der Durchforstung verschont geblieben.

Die Zahlen der obenerwähnten Tabelle sind auch auf Grund der Vorschriften der Durchforstungsskala durchgemustert worden, und dabei hat sich gezeigt, dass die Skala auch in bezug auf die Unterklassen nicht schablonenmässig angewendet werden können. Dieselben Ursachen, die, wie gelegentlich der Baumklassen erwähnt, eine schematische Befolgung der Durchforstungsskala verhindern, sind natürlicherweise auch bei den Unterklassen wirksam.

Die Verteilung der bei der Durchforstung entfernten Bäume auf die Unterklassen in jeder Baumklasse liess erkennen, dass der Hauptteil der durchforsteten Bäume meistens von den + -Klassen gebildet wird, während die Anteile der - Klassen regelmässig am kleinsten sind. In der Verteilung der durchforsteten Bäume auf die Unterklassen ist kein regel-

mässiger Unterschied zwischen den verschiedenen Durchforstungsweisen oder -graden wahrzunehmen.

Aus der obigen Betrachtung geht hervor, dass, obwohl in jeder Baumklasse die Anteile der Unterklassen an der Stammzahl vor der Durchforstung annähernd gleichgross waren, die Durchforstungen sie doch auf verschiedene Weise betroffen haben, was ausserdem bei der Betrachtung der durchforsteten Bäume zutage getreten ist. Unter diesen Umständen ist die Unterscheidung von Unterklassen als wünschenswert anzusehen, denn dabei können die verschiedenen starken Durchforstungen genauer definiert werden, und zugleich wird ihre Ausführung erleichtert.

TAULUKOT

TABELLEN

Taulukko 1. Puiden lukumäärän jakaantuminen latvuserrosten kesken ennen harvennusta.

Tabelle 1. Prozentualer Anteil der Kronenschichten an der Gesamtstammzahl des Bestandes vor der Durchforstung.

| Metsä- tyyppi Waldtyp | Metsikön ikä v. Bestandes- alter in J. | Koealojen luku- määrä Anzahl der Ver- suchs- flächen | Latvuserros — Kronenschicht | | | | |
|-----------------------------|---|--|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | | 1. | 2. | 3. | 4. | Yhteensä Zusammen |
| | | | prosenttia — Procente | | | | |
| OMT | 32—38 | 6 | 47.5 (23.6—59.1) | 19.2 (12.2—23.9) | 19.1 (14.7—22.2) | 14.2 (1.8—45.0) | 100 |
| | 79 | 2 | 61.6 (61.3—62.0) | 24.7 (22.1—27.2) | 13.7 (11.5—15.9) | — | 100 |
| MT | 36 | 2 | 33.6 (21.0—46.2) | 18.1 (14.5—21.7) | 19.7 (16.9—22.6) | 28.6 (15.2—41.9) | 100 |
| | 75 | 1 | 88.4 | 11.6 | — | — | 100 |
| VT | 43—55 | 10 | 33.7 (15.8—44.0) | 19.2 (13.3—24.4) | 21.4 (15.7—29.0) | 25.7 (14.6—47.8) | 100 |
| | 70 | 1 | 44.5 | 22.6 | 20.7 | 12.2 | 100 |
| | 81—90 | 2 | 69.1 (61.3—76.8) | 24.0 (21.3—26.7) | 6.6 (1.9—11.3) | 0.3 (0.0—0.7) | 100 |
| | 125—135 | 4 | 60.6 (54.0—71.1) | 24.1 (18.3—29.9) | 14.5 (10.6—18.6) | 0.8 (0.0—3.1) | 100 |
| CT | 30 | 1 | 26.0 | 18.9 | 16.4 | 38.7 | 100 |
| | 53 | 2 | 28.0 (27.3—28.7) | 13.0 (12.4—13.7) | 8.5 (7.7—9.2) | 50.5 (49.8—51.2) | 100 |
| | 90—94 | 2 | 61.3 (60.6—62.0) | 22.6 (19.5—25.7) | 8.9 (8.1—9.7) | 7.2 (2.6—11.8) | 100 |
| | 148 | 1 | 43.8 | 30.4 | 23.1 | 2.7 | 100 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 33.3 (25.9—41.0) | 14.9 (11.0—16.9) | 19.4 (15.3—22.8) | 32.4 (28.4—36.1) | 100 |
| | 76 | 7 | 44.5 (33.5—52.7) | 18.8 (17.4—21.8) | 14.8 (7.9—19.7) | 21.9 (17.1—27.8) | 100 |

Taulukko 2. Harvennusmäärän osuus kunkin latvuskerroksen puulukumäärästä.
Tabelle 2. Prozentualer Anteil des Durchforstungsanfalls an der Stammzahl der Kronenschichten.

| Metsäryppä Waldtyp | Metsäkon ikä v. Bestandesalter in J. | Kokalojen luku- määrä — Anzahl der Versuchsflächen | Harvennustapa ja — aste Durchforstungsweise und — grad | Latvuskerros — Kronenschicht | | | | |
|-----------------------|---|--|---|------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | Yhteensä Zusammen |
| | | | | prosenttia — Procente | | | | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> | 10.3 (6.2—14.3) | 35.9 (26.3—45.5) | 88.6 (86.0—91.2) | 80.8 (61.5—100.0) | 32.4 (31.0—33.8) |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 22.0 (20.1—23.8) | 61.1 (56.2—66.1) | 96.6 (95.4—97.8) | 100.0 (100.0—100.0) | 65.4 (53.8—77.0) |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extra- starke Niederd.</i> | 27.3 (24.6—29.9) | 77.1 (73.4—80.7) | 96.7 (94.5—98.9) | 100.0 (100.0—100.0) | 59.5 (59.1—59.8) |
| | » | 2 | Lievä väljennysh. <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 9.4 (5.1—13.6) | 54.5 (53.2—55.8) | 100.0 (100.0—100.0) | — | 33.0 (29.8—36.2) |
| | 79 | 2 | | | | | | |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 13.2 (13.0—13.5) | 62.0 (59.1—65.0) | 97.0 (95.2—98.8) | 97.2 (94.6—99.9) | 63.1 (50.8—75.5) |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 15.0 | 42.9 | — | — | 18.2 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> | 2.9 (0.0—4.3) | 12.4 (7.2—16.3) | 44.5 (37.9—52.1) | 82.0 (75.8—92.6) | 35.5 (28.4—46.6) |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 12.1 (7.6—16.0) | 42.6 (22.9—73.3) | 73.5 (46.4—99.3) | 90.3 (77.1—98.1) | 49.9 (35.7—66.9) |
| | 70 | 1 | — | 5.0 | 35.4 | 72.0 | 93.2 | 36.5 |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 3.7 (2.5—4.8) | 31.0 (18.2—43.8) | 100.0 (100.0—100.0) | 100.0 | 17.4 (7.7—27.0) |
| | 125 | 1 | — | 7.8 | 58.3 | 96.9 | — | 33.4 |
| CT | 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — <i>Starker Lichtungsh.</i> | 18.5 (12.2—24.6) | 82.3 (68.3—92.3) | 97.6 (95.5—100.0) | 100.0 | 45.7 (42.3—51.0) |
| | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extra- starke Niederd.</i> | 33.4 | 33.0 | 43.6 | 71.2 | 49.4 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 17.1 (14.1—20.1) | 64.0 (57.6—70.3) | 90.5 (80.9—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) | 71.5 (69.5—73.5) |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 12.9 (10.8—14.9) | 57.0 (24.7—89.3) | 86.5 (75.9—97.1) | 100.0 (100.0—100.0) | 34.6 (23.0—46.2) |
| | 148 | 1 | — | 11.1 | 49.0 | 80.3 | 100.0 | 41.0 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Reinigungshieb</i> | 2.0 | 0.7 | 12.7 | 88.4 | 24.2 |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> | 5.4 (4.1—6.6) | 16.2 (12.0—20.5) | 41.2 (23.4—59.0) | 90.4 (82.1—98.7) | 32.8 (23.5—42.1) |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 12.5 (9.4—14.6) | 34.1 (24.2—41.6) | 60.5 (32.6—84.2) | 98.7 (97.5—99.6) | 46.5 (25.4—60.9) |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extra- starke Niederd.</i> | 16.3 (12.7—18.7) | 44.8 (36.4—60.8) | 78.9 (65.5—93.2) | 98.1 (94.7—100.0) | 56.6 (46.8—64.3) |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd.</i> | 13.1 | 14.2 | 10.2 | 37.3 | 17.4 |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — <i>Starke Hochd.</i> | 32.2 | 25.4 | 22.4 | 76.3 | 38.7 |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. — <i>Extra- starke Hochd.</i> | 48.4 | 24.3 | 24.5 | 75.7 | 46.7 |

Taulukko 3. Harvennuksessa poistettujen puiden lukumäärän jakaantuminen latvuserosten kesken.

Tabelle 3. Prozentualer Anteil der Kronenschichten an der Stammzahl der durchforsteten Bäume.

| Metsätyyppi Waldtyp | Metsän ikä v. Bestandesalter in J. | Korkeiden lukumäärä Anzahl der Versuchsl. | Harvennustapa ja -aste Durchforstungs- weise und -grad | Latvuseros — Kronenschicht | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|--|---|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | Yhteensä Zusammen |
| | | | | prosenttia — Prozen | | | | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | 18.0 (11.1—25.0) | 24.0 (13.2—34.7) | 49.9 (43.1—56.6) | 8.1 (5.2—11.1) | 100 |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 12.5 (7.3—17.6) | 15.0 (10.5—19.5) | 29.0 (23.7—34.4) | 43.5 (28.5—58.5) | 100 |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd.</i> | 22.2 (17.9—26.5) | 28.3 (27.3—29.3) | 32.4 (29.4—35.4) | 17.1 (10.8—23.4) | 100 |
| | 79 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 16.9 (10.5—23.4) | 41.7 (32.5—50.9) | 41.4 (38.6—44.1) | — | 100 |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 7.9 (3.6—12.3) | 19.6 (11.4—27.8) | 30.6 (29.5—31.6) | 41.9 (28.3—55.5) | 100 |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 72.7 | 27.3 | — | — | 100 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | 3.2 (0.0—5.4) | 6.9 (5.0—10.8) | 32.4 (19.0—42.5) | 57.5 (48.1—76.0) | 100 |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 9.1 (3.8—12.6) | 15.6 (8.6—20.8) | 29.6 (18.0—39.4) | 45.7 (31.3—69.6) | 100 |
| | 70 | 1 | — — — — — | 6.1 | 22.0 | 40.9 | 31.0 | 100 |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 18.6 (12.2—25.0) | 46.6 (43.2—50.0) | 33.5 (25.0—41.9) | 1.3 (0.0—2.7) | 100 |
| | 125 | 1 | — — — — — | 13.4 | 48.2 | 38.4 | — | 100 |
| | 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — <i>Starker Lichtungsh.</i> .. | 25.6 (15.5—39.9) | 40.4 (36.1—48.3) | 32.0 (24.0—36.2) | 2.0 (0.0—6.1) | 100 |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd.</i> | 17.5 | 12.7 | 14.0 | 55.8 | 100 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 6.4 (5.6—7.2) | 11.2 (10.9—11.4) | 10.2 (9.7—10.8) | 72.2 (72.2—72.2) | 100 |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 24.3 (19.6—29.0) | 32.6 (27.5—37.7) | 24.5 (17.1—31.9) | 18.6 (11.6—25.6) | 100 |
| | 148 | 1 | — — — — — | 11.8 | 36.3 | 45.2 | 6.7 | 100 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Reinigungshieb</i> | 4.2 | 0.5 | 4.2 | 91.1 | 100 |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | 8.5 (4.0—13.0) | 8.6 (7.5—9.6) | 19.7 (17.8—21.6) | 63.2 (59.6—66.9) | 100 |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 10.7 (4.3—17.8) | 10.0 (8.6—11.2) | 19.9 (12.0—26.4) | 59.4 (59.0—60.2) | 100 |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd.</i> | 11.0 (6.4—18.8) | 12.9 (10.2—14.4) | 27.4 (24.3—32.5) | 48.7 (42.5—56.6) | 100 |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd.</i> .. | 39.6 | 14.2 | 6.7 | 39.5 | 100 |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — <i>Starke Hochd.</i> | 30.4 | 14.2 | 10.9 | 44.5 | 100 |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. <i>Extrastarke Hochd.</i> . | 34.7 | 9.9 | 10.3 | 45.1 | 100 |

Taulukko 4. Kuutiomäärän jakaantuminen latvuserrosten kesken ennen harvennusta.

Tabelle 4. Prozentualer Anteil der Kronenschichten an dem Gesamtvolumen des Bestandes vor der Durchforstung.

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Metsikön ikä v. Bestandes- alter in J. | Koealojen lukumäärä Anzahl der Versuchs- flächen | Latvuserros — Kronenschicht | | | | |
|----------------------------------|---|--|-----------------------------|---------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| | | | 1. | 2. | 3. | 4. | Yhteensä Zusammen |
| | | | prosenttia — Procente | | | | |
| OMT | 32—38 | 6 | 77.3 (69.4—83.1) | 13.6 (8.7—17.7) | 7.6 (5.2—9.7) | 1.5 (0.2—4.5) | 100 |
| | 79 | 2 | 80.8 (79.1—82.5) | 14.8 (12.6—17.0) | 4.4 (3.9—4.9) | — | 100 |
| MT | 36 | 2 | 71.2 (66.4—76.1) | 16.9 (15.5—18.3) | 8.0 (6.5—9.3) | 3.9 (1.9—6.0) | 100 |
| | 75 | 1 | 93.1 | 6.9 | — | — | 100 |
| VT | 43—55 | 10 | 68.0 (54.2—79.3) | 16.9 (10.4—21.3) | 10.3 (7.1—17.0) | 4.8 (3.2—8.0) | 100 |
| | 70 | 1 | 71.2 | 17.4 | 8.4 | 3.0 | 100 |
| | 81—90 | 2 | 83.7 (81.4—86.0) | 13.8 (12.9—14.7) | 2.5 (1.1—3.8) | 0.0 (0.0—0.1) | 100 |
| | 125—135 | 4 | 77.6 (73.0—84.8) | 16.3 (11.3—20.3) | 5.9 (3.9—7.2) | 0.2 (0.0—0.7) | 100 |
| CT | 30 | 1 | 65.5 | 18.0 | 10.2 | 6.3 | 100 |
| | 53 | 2 | 83.4 (83.4—83.4) | 9.1 (9.1—9.1) | 3.0 (2.7—3.2) | 4.5 (4.3—4.8) | 100 |
| | 90—94 | 2 | 82.7 (78.8—86.6) | 13.4 (9.1—17.7) | 2.9 (2.6—3.1) | 1.0 (0.4—1.7) | 100 |
| | 148 | 1 | 65.9 | 25.2 | 8.7 | 0.2 | 100 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 72.6 (66.7—79.5) | 12.9 (9.4—16.0) | 9.3 (7.0—11.1) | 5.2 (4.1—7.3) | 100 |
| | 76 | 7 | 75.5 (66.9—81.1) | 14.9 (12.4—18.0) | 6.8 (3.6—10.4) | 2.8 (1.9—5.0) | 100 |

Taulukko 5. Harvennuseräiden osuus kunkin latvuseroksen kuutiomäärästä.
 Tabelle 5. Prozentualer Anteil des Durchforstungsanteils an dem Volumen der Kronenschichten.

| Metsä- tyyppi Waldtyp | Metsän ikä v. Bestandes- alter in J. | Koealojen lukumäärä Anzahl der Versuchs- flächen | Harvennustapa ja -aste Durchforstungsweise und -grad | Latvuseros — Kronenschicht | | | | Harvennuseräiden kuutiomäärä ha kohti Durchforstungs- anteil pro Ha fm |
|-----------------------------|---|--|--|----------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--|
| | | | | 1. | 2. | 3. | 4. |  | Yhteensä Zusammen |
| | | | | prozenttia — Prozenste | | | | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 10.5 (6.1—14.9) | 33.0 (27.3—38.7) | 84.4 (80.8—87.9) | 88.4 (76.7—100.0) | 18.8 (16.2—21.4) |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 19.3 (16.2—22.3) | 57.7 (56.0—59.3) | 96.1 (93.6—98.6) | 100.0 (100.0—100.0) | 33.0 (31.4—34.6) |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. — Extrastarke Niederd. ... | 20.9 (19.6—22.3) | 74.2 (69.6—78.7) | 95.5 (91.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) | 35.6 (34.9—36.4) |
| | 79 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwacher Lichtungsh. | 6.0 (3.4—8.6) | 49.9 (47.9—51.9) | 100.0 (100.0—100.0) | — (—) | 16.4 (14.7—18.1) |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 8.7 (8.5—8.9) | 60.4 (59.4—61.4) | 95.6 (92.1—99.1) | 98.4 (97.2—99.7) | 27.9 (24.1—31.7) |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — Schwacher Lichtungsh. | 12.0 | 43.2 | — | — | 14.1 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 2.7 (0.0—3.9) | 11.2 (5.8—15.0) | 44.5 (36.4—51.6) | 77.6 (68.8—87.3) | 13.7 (11.7—14.8) |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 9.8 (7.3—13.4) | 39.9 (20.4—72.0) | 72.6 (48.8—98.6) | 88.8 (73.0—97.8) | 22.8 (17.6—25.9) |
| | 70 | 1 | —→— | 3.6 | 31.9 | 70.6 | 90.2 | 16.7 |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwacher Lichtungsh. | 6.7 (3.1—10.2) | 33.3 (25.9—40.6) | 100.0 (100.0—100.0) | 100.0 (—) | 12.8 (12.3—13.2) |
| 125 | 1 | —→— | 6.0 | 52.3 | 94.6 | — | 20.4 | |
| 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — Starke Lichtungsh. | 14.0 (7.9—20.5) | 79.7 (63.2—91.6) | 97.0 (94.5—100.0) | 100.0 (—) | 28.8 (25.1—30.8) | |

Taulukko 6. Harvennuksessa poistettujen puiden kuutiomäärän jakaantuminen latvuserrosten kesken.
Tabelle 6. Prozentualer Anteil der Kronenschichten an dem Volumen der durchforsteten Bäume.

| Metsätyyppi Waldtyp | Metsikön ikä v. Bestandesalter in J. | Kooalojen lukumäärä Anzahl der Versuchs- flächen | Harvennustapa ja -aste Durchforstungsweise und -grad | Latvuserros — Kronenschicht | | | | Yhteensä Zusammen |
|------------------------|--|--|--|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 43.4 (29.3—57.6) | 25.3 (11.1—39.4) | 29.3 (28.4—30.2) | 2.0 (1.1—2.9) | 100 |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 45.2 (32.5—57.9) | 24.5 (20.8—28.1) | 23.1 (19.9—26.3) | 7.2 (1.4—13.1) | 100 |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. — Extrastarke Niederd. ... | 45.2 (38.4—51.9) | 28.7 (23.6—33.9) | 22.0 (21.3—22.7) | 4.1 (1.8—6.4) | 100 |
| | 79 | 2 | Lievä väljennyssh. — Schwacher Lichtungsh. | 28.7 (18.2—39.2) | 45.9 (36.2—55.5) | 25.4 (24.6—26.3) | — | 100 |
| | 36 | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 23.0 (17.9—28.1) | 36.8 (34.2—39.4) | 26.9 (24.9—28.9) | 13.3 (7.6—19.0) | 100 |
| | 75 | 1 | Lievä väljennyssh. — Schwacher Lichtungsh.. | 78.8 | 21.2 | — | — | 100 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 13.6 (0.0—22.2) | 14.9 (8.8—21.1) | 40.9 (30.5—50.1) | 30.6 (24.9—37.2) | 100 |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 30.8 (22.4—36.2) | 25.5 (19.9—29.2) | 26.8 (22.7—31.8) | 16.9 (12.1—22.2) | 100 |
| | 70 | 1 | —p— Lievä väljennyssh. — Schwacher Lichtungsh.. | 15.1 (43.3—66.4) | 33.2 (25.3—48.5) | 35.6 (8.3—31.0) | 16.1 (0.0—0.3) | 100 |
| 81—90 | 2 | Lievä väljennyssh. — Schwacher Lichtungsh.. | 43.3 (20.2—66.4) | 36.9 (25.3—48.5) | 19.7 (8.3—31.0) | 0.1 (0.0—0.3) | 100 | |
| 125 | 1 | —p— Vahva väljennyssh. | 21.7 (37.9—56.3) | 51.9 (30.9—50.0) | 26.4 (12.8—27.1) | — | 100 | |
| 125—135 | 3 | Vahva väljennyssh. — Starker Lichtungsh. ... | 37.9 (22.9—56.3) | 40.8 (30.9—50.0) | 20.6 (12.8—27.1) | 0.7 (0.0—2.3) | 100 | |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|---|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----|
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> ... | 62.7 | 13.4 | 13.2 | 10.7 | 100 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Nieder.</i> | 55.0 (45.2—64.9) | 21.2 (15.3—27.1) | 8.7 (7.2—10.1) | 15.1 (12.6—17.6) | 100 |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysb. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> ... | 47.1 (42.8—51.4) | 33.6 (29.4—37.8) | 14.2 (11.7—16.6) | 5.1 (2.6—7.7) | 100 |
| | 148 | 1 | — <i>»</i> — | 21.5 | 48.8 | 28.8 | 0.9 | 100 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Rei- nigungsbieb</i> | 66.7 | 0.9 | 5.1 | 27.3 | 100 |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Nieder.</i> | 45.9 (36.6—55.3) | 14.0 (11.5—16.5) | 22.8 (16.0—29.6) | 17.3 (12.2—22.3) | 100 |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — <i>Starke Nieder.</i> | 49.0 (29.8—61.7) | 17.0 (15.4—19.3) | 18.0 (10.2—27.4) | 16.0 (11.7—23.5) | 100 |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> ... | 49.1 (34.3—60.2) | 18.1 (12.8—25.1) | 20.9 (15.7—27.8) | 11.9 (7.7—15.3) | 100 |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd.</i> | 74.7 | 16.4 | 4.1 | 4.8 | 100 |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — <i>Starke Hochd.</i> | 70.9 | 14.1 | 6.1 | 8.9 | 100 |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. — <i>Extrastarke Hochd.</i> ... | 76.7 | 9.4 | 6.4 | 7.5 | 100 |

Taulukko 7. Puiden lukumäärän jakaantu-
Kaikissa latvuser-
Tabelle 7. Prozentualer Anteil der Baumklassen
In allen Kronen-

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koskosen luku- Anzahl der Ver- suchsst. | Normaa- liset Normale | a ₁ | a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen | b ₁ | b ₂ |
|----------------------------------|--------------------|---|-----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| | | | | | | | | | |
| OMT | 32—38 | 6 | 22.7 (2.4—71.6) | 15.7 (10.8—29.2) | 8.1 (3.5—17.6) | 7.9 (1.7—14.5) | 31.7 (20.6—48.5) | 5.0 (0.0—9.0) | 3.6 (0.5—7.6) |
| | 79 | 2 | 14.8 (11.2—18.3) | 29.6 (25.8—33.5) | 21.5 (19.4—23.5) | 4.0 (3.3—4.7) | 55.1 (52.6—57.6) | — | 4.9 (3.2—6.6) |
| MT | 36 | 2 | 18.6 (14.6—22.6) | 28.9 (19.3—38.4) | 13.6 (3.0—24.3) | 7.5 (2.0—13.0) | 50.0 (35.3—64.7) | 1.5 (0.3—2.7) | 3.6 (3.0—4.1) |
| | 75 | 1 | 33.9 | 36.4 | 9.1 | 7.4 | 52.9 | 0.9 | 0.8 |
| VT | 43—55 | 10 | 49.8 (20.3—70.4) | 28.1 (9.6—71.3) | 4.0 (0.7—11.9) | 1.2 (0.2—3.7) | 33.3 (11.0—75.5) | 2.9 (0.2—9.9) | 0.5 (0.0—2.3) |
| | 70 | 1 | 57.7 | 18.5 | 5.5 | 2.8 | 26.8 | 0.3 | 0.5 |
| | 81—90 | 2 | 13.7 (11.3—16.1) | 53.3 (39.4—67.2) | 7.1 (5.8—8.4) | 4.1 (3.6—4.5) | 64.5 (49.7—79.2) | 3.4 (3.0—3.9) | 2.6 (0.7—4.5) |
| | 125—135 | 4 | 34.5 (24.4—48.2) | 30.7 (26.8—40.6) | 5.2 (2.1—10.8) | 13.5 (4.4—25.5) | 49.4 (34.3—69.7) | 0.3 (0.0—0.7) | 4.5 (0.0—10.3) |
| CT | 30 | 1 | 65.6 | 24.0 | 2.3 | — | 26.3 | 1.0 | 3.2 |
| | 53 | 2 | 22.5 (21.7—23.3) | 59.8 (58.2—61.4) | 7.0 (6.4—7.6) | — | 66.8 (64.6—69.0) | 0.2 (0.1—0.2) | 0.3 (0.3—0.4) |
| | 90—94 | 2 | 37.5 (19.3—55.7) | 49.6 (41.3—57.8) | 3.3 (0.0—6.7) | — | 52.9 (41.3—64.5) | 0.3 (0.0—0.5) | 0.3 (0.0—0.5) |
| | 148 | 1 | 21.9 | 37.1 | 14.6 | 10.0 | 61.7 | 0.3 | 2.7 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 41.9 (34.4—50.5) | 48.8 (38.2—55.6) | 0.8 (0.3—1.4) | 0.1 (0.0—0.3) | 49.7 (39.5—56.2) | 1.3 (0.0—3.2) | 0.9 (0.1—2.0) |
| | 76 | 7 | 41.7 (27.8—54.8) | 48.3 (36.7—59.0) | 1.1 (0.3—1.8) | 0.4 (0.0—1.6) | 49.8 (37.9—61.1) | 1.5 (0.3—2.7) | 0.5 (0.0—0.9) |

minen puuluokkien kesken ennen harvennusta.

roksissa yhteensä.

an der Stammzahl vor der Durchforstung.

schichten zusammen.

| b_2 | Yhteensä Zusammen | c | † | a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc- yhdist. abc- Kombin. | Muut yhdist. Sonstige Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|------------------|----------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|--|----------------------|-----------------------|
| Prozente | | | | | | | | | |
| 1.0 (0.0—2.7) | 9.6 (1.3—19.3) | 3.9 (0.2—6.9) | 7.0 (1.7—15.5) | 0.6 (0.0—2.5) | 3.9 (0.0—11.4) | 17.6 (0.4—35.8) | 3.0 (0.0—11.6) | 25.1 (0.4—50.4) | 100 |
| — | 4.9 (3.2—6.6) | 4.6 (3.1—6.1) | 4.0 (3.3—4.7) | — | — | 16.1 (12.6—19.7) | 0.5 (0.5—0.5) | 16.6 (13.1—20.2) | 100 |
| 0.8 (0.1—1.6) | 5.9 (3.4—8.4) | 2.7 (1.9—3.6) | 5.8 (2.9—8.7) | 1.4 (0.0—2.7) | 1.4 (0.1—2.7) | 14.2 (10.7—17.7) | — | 17.0 (10.8—23.1) | 100 |
| 0.8 | 2.5 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | — | 8.3 | — | 9.1 | 100 |
| 0.2 (0.0—0.3) | 3.6 (0.7—10.9) | 7.0 (0.0—10.0) | 4.1 (0.8—6.7) | 0.1 (0.0—0.4) | — (0.0—0.2) | 2.0 (1.1—4.4) | 0.1 (0.0—0.3) | 2.2 (1.5—4.7) | 100 |
| — | 0.8 | 6.1 | 7.5 | 0.3 | — | 0.8 | — | 1.1 | 100 |
| 0.4 (0.0—0.7) | 6.4 (4.4—8.4) | 0.6 (0.6—0.7) | 0.3 (0.0—0.7) | 0.7 (0.0—1.3) | 0.3 (0.0—0.6) | 12.8 (3.7—22.0) | 0.7 (0.0—1.3) | 14.5 (3.7—25.2) | 100 |
| 0.1 (0.0—0.4) | 4.9 (0.6—10.3) | 0.5 (0.0—1.0) | 1.4 (0.3—2.4) | 3.1 (1.5—6.5) | — | 6.1 (2.8—11.8) | 0.1 (0.0—0.6) | 9.3 (5.0—14.4) | 100 |
| 0.3 (0.5—1.5) | 4.5 (0.9—2.1) | 2.6 (2.2—3.2) | 0.3 (2.7—4.7) | — | 0.1 (0.0—0.2) | 0.6 (1.1—4.2) | — (0.0—0.1) | 0.7 (1.3—4.3) | 100 |
| 1.0 | 1.5 | 2.7 | 3.7 | — | 0.1 | 2.7 | — | 2.8 | 100 |
| 0.3 (0.3—0.4) | 0.9 (0.3—1.4) | 1.2 (1.0—1.4) | 2.7 (1.0—4.4) | — | — | 4.8 (0.7—9.0) | — | 4.8 (0.7—9.0) | 100 |
| 0.3 | 3.3 | 5.5 | 1.2 | — | — | 6.4 | — | 6.4 | 100 |
| 0.6 (0.2—1.3) | 2.8 (1.3—3.9) | 2.6 (0.9—3.7) | 2.1 (0.9—3.1) | — | 0.1 (0.0—0.2) | 0.8 (0.0—1.2) | — | 0.9 (0.0—1.4) | 100 |
| 0.4 (0.1—0.6) | 2.4 (1.7—3.9) | 1.5 (0.7—3.0) | 3.2 (1.2—7.2) | — | — (0.0—0.2) | 1.3 (0.3—3.6) | 0.1 (0.0—0.1) | 1.4 (0.3—3.8) | 100 |

Taulukko 8. Puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken ennen harvennusta.

Tabelle 8. Prozentualer Anteil der Baumklassen an der Stammzahl vor der Durchforstung.

1. latvuserroksessa. — In der 1. Kronenschicht.

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koealojen lukum. Anzahl der Ver- suchsfl. | Normaliset Normale | a ₁ | a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen | c | † | a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc-yhdist. abc-Kombin. | Muut yhdist. Sonstige Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|----------------------------------|--------------------|---|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|-----|-----|------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OMT | 32—38 | 6 | 26.5 | 19.3 | 6.5 | 1.7 | 27.5 | 9.8 | 5.9 | 1.2 | 16.9 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 7.6 | 15.7 | 3.9 | 27.6 | 100 |
| | 79 | 2 | 21.6 | 29.6 | 25.1 | 0.8 | 55.5 | — | 4.4 | — | 4.4 | 2.4 | 1.1 | — | — | 14.2 | 0.8 | 15.0 | 100 |
| MT | 36 | 2 | 28.8 | 35.5 | 8.6 | 3.2 | 47.3 | 3.4 | 6.5 | 1.8 | 11.7 | 0.8 | 0.1 | 1.2 | 3.0 | 7.1 | — | 11.3 | 100 |
| | 75 | 1 | 38.3 | 38.4 | 8.4 | 3.7 | 50.5 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 2.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | — | 5.7 | — | 6.6 | 100 |
| VT | 43—55 | 10 | 62.7 | 23.5 | 2.5 | 0.2 | 26.2 | 7.0 | 0.3 | 0.1 | 7.4 | 1.7 | 0.7 | — | 0.1 | 1.2 | — | 1.3 | 100 |
| | 70 | 1 | 82.0 | 11.8 | 1.9 | 0.6 | 14.3 | — | 0.6 | — | 0.6 | 1.2 | 1.3 | — | — | 0.6 | — | 0.6 | 100 |
| | 81—90 | 2 | 17.5 | 52.6 | 5.3 | 2.4 | 60.3 | 4.5 | 3.8 | 0.3 | 8.6 | 1.0 | — | 0.4 | 0.4 | 11.0 | 0.8 | 12.6 | 100 |
| | 125—135 | 4 | 50.1 | 26.1 | 5.3 | 7.8 | 39.2 | 0.5 | 4.2 | 0.2 | 4.9 | 0.2 | 0.4 | 2.2 | — | 2.8 | 0.2 | 5.2 | 100 |
| CT | 30 | 1 | 74.2 | 19.4 | 1.7 | — | 21.1 | 1.3 | 2.0 | 0.4 | 3.7 | 0.4 | 0.2 | — | 0.2 | 0.2 | — | 0.4 | 100 |
| | 53 | 2 | 35.9 | 49.7 | 5.4 | — | 55.1 | 0.3 | 0.3 | 1.0 | 1.6 | 4.2 | 1.2 | — | 0.2 | 1.8 | — | 2.0 | 100 |
| | 90—94 | 2 | 44.1 | 46.4 | 2.7 | — | 49.1 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 1.3 | 1.9 | 0.7 | — | — | 2.9 | — | 2.9 | 100 |
| | 148 | 1 | 30.6 | 39.6 | 13.2 | 0.7 | 53.5 | 0.6 | 5.6 | — | 6.2 | 2.8 | 0.7 | — | — | 6.2 | — | 6.2 | 100 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 58.9 | 30.8 | 1.0 | 0.3 | 32.1 | 3.5 | 1.1 | 0.5 | 5.1 | 2.2 | 0.6 | — | 0.2 | 0.9 | — | 1.1 | 100 |
| | 76 | 7 | 47.9 | 43.0 | 1.0 | 0.1 | 44.1 | 3.3 | 0.4 | 0.3 | 4.0 | 2.0 | 0.5 | — | — | 1.4 | 0.1 | 1.5 | 100 |

Taulukko 9. Puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken ennen harvennusta.

Tabelle 9. Prozentualer Anteil der Baumklassen an der Stammzahl vor der Durchforstung.

2. latvuserroksessa. — In der 2. Kronenschicht.

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koealojen lukum. Anzahl der Ver- suchsfl. | Normaliset Normale | a ₁ | a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen | c | † | a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc-yhdist. abc-Kombin. | Muut yhdist. Sonstige Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|----------------------------------|--------------------|---|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|-----|-----|------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OMT | 32—38 | 6 | 12.6 | 20.2 | 12.7 | 17.7 | 50.6 | 0.5 | 4.1 | 0.8 | 5.4 | 2.4 | 2.7 | 2.9 | 0.5 | 21.1 | 1.8 | 26.3 | 100 |
| | 79 | 2 | 4.0 | 33.0 | 22.2 | 8.1 | 63.3 | — | 2.1 | — | 2.1 | 0.9 | 6.0 | — | — | 23.7 | — | 23.7 | 100 |
| MT | 36 | 2 | 4.2 | 35.8 | 16.6 | 19.1 | 71.5 | — | 1.6 | — | 1.6 | 0.6 | 1.5 | 3.7 | — | 16.9 | — | 20.6 | 100 |
| | 75 | 1 | — | 21.4 | 14.3 | 35.7 | 71.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | 28.6 | — | 28.6 | 100 |
| VT | 43—55 | 10 | 51.0 | 34.8 | 6.7 | 1.0 | 42.5 | 1.5 | 0.6 | — | 2.1 | 0.8 | 1.7 | 0.1 | — | 1.7 | 0.1 | 1.9 | 100 |
| | 70 | 1 | 48.8 | 29.3 | 14.6 | 2.4 | 46.3 | — | 1.2 | — | 1.2 | 2.5 | 1.2 | — | — | — | — | — | 100 |
| | 81—90 | 2 | 6.4 | 56.0 | 7.7 | 12.0 | 75.7 | 1.5 | — | — | 1.5 | — | — | 1.5 | — | 14.9 | — | 16.4 | 100 |
| | 125—135 | 4 | 11.2 | 39.1 | 6.7 | 21.7 | 67.5 | — | 6.2 | — | 6.2 | — | 1.6 | 5.4 | — | 8.1 | — | 13.5 | 100 |
| CT | 30 | 1 | 61.0 | 25.0 | 4.2 | — | 29.2 | 0.9 | 4.5 | 0.3 | 5.7 | 3.0 | — | — | — | 1.1 | — | 1.1 | 100 |
| | 53 | 2 | 14.9 | 63.2 | 10.7 | — | 73.9 | — | 0.8 | 0.9 | 1.7 | 2.2 | 4.5 | — | — | 2.8 | — | 2.8 | 100 |
| | 90—94 | 2 | 25.9 | 56.2 | 7.2 | — | 63.4 | — | — | 0.6 | 0.6 | — | — | 3.6 | — | 6.5 | — | 6.5 | 100 |
| | 148 | 1 | 12.0 | 48.0 | 20.0 | 11.0 | 79.0 | — | — | 1.0 | 1.0 | 2.0 | — | — | — | 6.0 | — | 6.0 | 100 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 42.1 | 48.3 | 2.3 | — | 50.6 | — | 0.7 | 1.0 | 1.7 | 2.6 | 2.1 | — | — | 0.9 | — | 0.9 | 100 |
| | 76 | 7 | 47.2 | 44.5 | 1.5 | 0.9 | 46.9 | — | 0.4 | 0.9 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | — | — | 1.2 | 0.1 | 1.3 | 100 |

Taulukko 10. Puiden lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken ennen harvennusta.

3. latvuskerroksessa.

Tabelle 10. Prozentualer Anteil der Baumklassen an der Stammzahl vor der Durchforstung.
In der 3. Kronenschicht.

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Korallien lukum. Anzahl der Ver- suchsst. | Normaaliset | | a ₁ | a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen | | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen | | c | † | a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc- yhdist. abc-Kombin. | Muut yhdist. Sonsitige/Kombin. | Yhteensä Insgesamt | Yhteensä Zusammen | |
|----------------------------------|--------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|---|---|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|-----|
| | | | a ₁ | a ₂ | | | | a ₃ | b ₁ | | | | b ₂ | b ₃ | | | | | | | | | c |
| OMT | 32—38 | 6 | 14.6 | 7.3 | 7.8 | 16.8 | 31.9 | — | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 12.5 | 14.8 | 0.9 | — | — | — | — | 24.1 | 0.5 | 25.5 | 100 | 100 |
| | 79 | 2 | 3.8 | 22.3 | 2.9 | 12.1 | 37.3 | — | 10.3 | — | 10.3 | 20.8 | 13.5 | — | — | — | — | — | 14.3 | — | 14.3 | 100 | 100 |
| MT | 36 | 2 | 2.8 | 13.7 | 21.1 | 9.4 | 44.2 | — | 0.2 | — | 0.2 | 6.3 | 9.1 | — | — | — | — | — | 37.4 | — | 37.4 | 100 | 100 |
| | 75 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| VT | 43—55 | 10 | 41.2 | 36.6 | 6.0 | 2.1 | 44.7 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 1.1 | 5.5 | 4.2 | 0.2 | — | — | — | — | 2.9 | 0.2 | 3.3 | 100 | 100 |
| | 70 | 1 | 45.3 | 26.7 | 6.7 | 5.3 | 38.7 | 1.3 | — | — | 1.3 | 6.7 | 4.0 | 1.3 | — | — | — | — | 2.7 | — | 4.0 | 100 | 100 |
| | 81—90 | 2 | — | 32.3 | 26.3 | — | 58.6 | — | — | — | — | — | — | 3.2 | — | — | — | — | 38.2 | — | 38.2 | 100 | 100 |
| | 125—135 | 4 | 12.1 | 32.6 | 1.8 | 27.3 | 61.7 | — | 2.3 | — | 2.3 | 1.8 | 2.6 | 3.1 | — | — | — | — | 16.4 | — | 19.5 | 100 | 100 |
| CT | 30 | 1 | 56.2 | 31.2 | 0.8 | — | 32.0 | 0.8 | 3.9 | — | 4.7 | 5.9 | 0.8 | — | — | — | — | — | 0.4 | — | 0.4 | 100 | 100 |
| | 53 | 2 | 6.4 | 75.1 | 6.6 | — | 81.7 | — | — | — | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 6.6 | — | — | — | — | 3.6 | 0.5 | 4.1 | 100 | 100 |
| | 90—94 | 2 | 30.8 | 52.1 | 4.3 | — | 56.4 | — | — | — | — | — | — | 1.4 | — | — | — | — | 11.4 | — | 11.4 | 100 | 100 |
| | 148 | 1 | 18.5 | 22.4 | 11.8 | 26.3 | 60.5 | — | 1.3 | — | 1.3 | 10.5 | 1.3 | — | — | — | — | — | 7.9 | — | 7.9 | 100 | 100 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 28.5 | 61.1 | 0.3 | — | 61.4 | — | 1.0 | 0.7 | 1.7 | 3.1 | 3.6 | — | — | — | — | — | 1.7 | — | 1.7 | 100 | 100 |
| | 76 | 7 | 41.6 | 47.9 | 1.5 | 0.9 | 50.3 | — | 0.8 | 0.5 | 1.3 | 1.4 | 4.8 | — | — | — | — | — | 0.6 | — | 0.6 | 100 | 100 |

Taulukko 11. Harvennusmäärän osuus
Tabelle 11. Prozentualer Anteil des Durchforstungs-
1. latvuskerroksessa. —

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koealojen lukum. Anzahl der Versuchst. | Harvennustapa ja -aste Durchforstungs- weise und -grad | Normaa- listet | a ₁ | a ₂ |
|---|--------------------|--|---|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Normale | prosenttia — | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — | 0.5 | 1.2 | 32.7 |
| | | | <i>Schwache Niederd.</i> .. | (0.0—1.0) | (0.0—2.4) | (2.9—62.5) |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — | 0.5 | 26.3 | 28.3 |
| | | | <i>Starke Niederd.</i> | (0.0—1.0) | (25.9—26.7) | (0.0—56.5) |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd.</i> | 1.3 | 35.5 | 63.6 |
| Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | | | (0.0—2.6) | (32.1—38.9) | (54.5—72.7) | |
| | 79 | 2 | | 0 | 4.4 | 15.2 |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — | | 13.1 | 36.1 |
| | | | <i>Starke Niederd.</i> | 0 | (12.5—13.8) | (22.2—50.0) |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 0 | 17.1 | 33.3 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — | 0.3 | 1.0 | 3.0 |
| | | | <i>Schwache Niederd.</i> .. | (0.0—0.6) | (0.0—2.2) | (0.0—9.1) |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — | 2.4 | 18.7 | 47.8 |
| | | | <i>Starke Niederd.</i> | (0.0—7.6) | (14.5—22.9) | (25.0—66.7) |
| | » | 1 | —»— | 0.8 | 15.8 | 66.7 |
| | | | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | | 3.4 | 13.4 |
| | 81—90 | 2 | | 0 | (2.1—4.6) | (12.5—14.3) |
| 125 | 1 | —»— | 0 | 3.8 | 14.3 | |
| 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — <i>Starker Licatungsh.</i> .. | 3.8 | 21.9 | 43.7 | |
| | | | (1.1—8.3) | (15.4—31.4) | (0.0—66.7) | |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv.— <i>Extrastarke Niederd.</i> .. | 28.9 | 43.8 | 62.5 |
| | | | Vahva alaharv. — | 0.8 | 15.0 | 69.9 |
| | 53 | 2 | <i>Starke Niederd.</i> | (0.0—1.7) | (9.5—20.5) | (62.5—77.3) |
| | | | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | | 16.0 | |
| 90—94 | 2 | | 0 | (12.9—19.2) | 57.1 | |
| 148 | 1 | —»— | 0 | 8.8 | 21.1 | |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Rei- nigungshieb</i> | 0 | 0 | 0 |
| | | | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | | 3.1 | 12.5 |
| | » | 2 | | 0 | (2.4—3.7) | (0.0—25.0) |
| | | | Vahva alaharv. — | | 14.0 | 100.0 |
| | » | 3 | <i>Starke Niederd.</i> | 0 | (9.3—20.0) | (100.0—100.0) |
| | | | Eritt. vahva alaharv.— <i>Extrastarke Niederd.</i> | | 22.4 | 63.9 |
| | » | 3 | | 0 | (17.1—28.6) | (50.0—75.0) |
| | | | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd.</i> | | 0 | 25.4 |
| » | 1 | Vahva yläharv. — | | | | |
| | | <i>Starke Hochd.</i> | 1.6 | 53.3 | 100.0 | |
| » | 1 | Eritt. vahva yläharv.— <i>Extrastarke Hochd.</i> .. | 2.7 | 66.5 | 100.0 | |

kunkin puuluokan puulukumäärästä.

anfalls an der Stammzahl der Baumklassen.

In der 1. Kronenschicht.

| a ₃ | Yhteensä Zusammen | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Prozente</i> | | | | | |
| 0 | 12.8 (2.4—23.1) | 15.6 | 0 | — | 14.7 |
| — | 27.9 (24.1—31.7) | 2.4 (0.0—4.9) | 28.0 (16.0—40.0) | 45.0 (40.0—50.0) | 22.5 (13.2—31.7) |
| 22.8 (0.0—45.5) | 42.4 (40.9—44.0) | 2.1 (0.0—4.2) | 18.4 (16.7—20.0) | 0 | 6.5 (6.1—6.9) |
| 0 | 9.2 (4.5—13.9) | — | 10.0 (0.0—20.0) | — | 10.0 (0.0—20.0) |
| 36.4 | 17.9 (15.8—20.0) | 5.0 (0.0—10.0) | 0 | 8.3 (0.0—16.7) | 3.2 (0.0—6.5) |
| 0 | 18.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| — | 1.2 (0.0—3.6) | 12.5 (0.0—33.3) | 0 | — | 11.5 (0.0—29.4) |
| 25.0 (0.0—100.0) | 21.4 (16.2—29.3) | 10.8 (0.0—50.0) | 50.0 (0.0—100.0) | 83.3 (50.0—100.0) | 19.8 (5.1—50.0) |
| 0 | 21.7 | — | 0 | — | 0 |
| 12.5 | 5.0 (3.6—6.4) | 0 | 16.6 (0.0—33.3) | 0 | 4.2 (0.0—8.3) |
| 17.6 | 10.0 | 0 | — | 0 | 0 |
| 65.6 (21.7—100.0) | 29.5 (20.0—36.5) | 50.0 (0.0—100.0) | 24.6 (0.0—66.7) | — | 35.7 (7.1—50.0) |
| — | 45.4 | 100.0 | 33.3 | 50.0 | 58.8 |
| — | 20.4 (14.7—26.0) | 0 | 0 | 60.0 (20.0—100.0) | 18.3 (16.7—20.0) |
| — | 18.1 (16.9—19.2) | 0 | 50.0 | 50.0 (0.0—100.0) | 60.0 (20.0—100.0) |
| 100.0 | 13.0 | 0 | 0 | — | 0 |
| — | 0 | 14.3 | 0 | 0 | 11.1 |
| 0 | 3.3 (2.9—3.6) | 66.6 (33.3—100.0) | 58.4 (16.7—100.0) | 0 | 36.6 (33.3—40.0) |
| 75.0 (50.0—100.0) | 16.1 (12.3—21.3) | 35.2 (25.0—53.3) | 50.0 (0.0—100.0) | 33.3 (0.0—100.0) | 41.1 (33.3—50.0) |
| 0 | 24.3 (20.7—29.9) | 86.1 (76.2—96.0) | 35.0 (20.0—50.0) | 50.0 (0.0—100.0) | 72.2 (60.0—96.0) |
| — | 28.4 | 50.0 | — | 0 | 33.3 |
| 0 | 53.9 | 85.7 | 0 | 100.0 | 77.8 |
| — | 67.1 | 100.0 | — | — | 100.0 |

Taulukko 11. (Jatkoa.)
Tabelle 11. (Forts.)

1. latvuseroksessa. —

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koealojen lukum. Anzahl der Versuchsfl. | Harvennustapa ja -aste Durchforstungs- weise und -grad | c | † |
|----------------------------------|--------------------|--|---|---|------------------------|
| | | | | prosenttia — | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | 0 | 100.0 (100.0—100.0) |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 75.0 (50.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> .. | 87.5 (75.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | 79 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 10.0 (0.0—20.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 75.0 (50.0—100.0) |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 100.0 | 100.0 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | 69.5 (66.7—75.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 72.3 (0.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | 70 | 1 | —»— | 50.0 | 100.0 |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 0 | — |
| | 125 | 1 | —»— | 0 | 100.0 |
| | 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — <i>Starker Lichtungsh.</i> ... | — | — |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> | 0 | 100.0 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 65.9 (62.5—69.2) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 75.0 (50.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | 148 | 1 | —»— | 50.0 | 100.0 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Rei- nigungshieb</i> | 50.0 | 100.0 |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> .. | 50.0 (0.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 88.9 (66.7—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> | 100.0 (100.0—100.0) | 100.0 (100.0—100.0) |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd.</i> | 100.0 | — |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — <i>Starke Hochd.</i> | 75.0 | — |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. — <i>Extrastarke Hochd.</i> .. | 90.9 | 100.0 |

In der 1. Kronenschicht.

| a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc- yhdist. abc-Kombin. | Muut yhdist. Sonstige Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| prozente | | | | | |
| 20.0 | 25.0 | 12.7 | 38.9 | 21.4 | 10.3 |
| — | 28.1 | 35.6 | — | 33.9 | (6.2—14.3) |
| — | (27.5—28.6) | (33.3—37.9) | 55.6 | (31.8—36.1) | 22.0 |
| 0 | 23.1 | 45.0 | — | 37.0 | (20.1—23.8) |
| — | (18.8—27.3) | (36.8—53.3) | 28.6 | (33.3—40.7) | 27.3 |
| — | — | 10.6 | 100.0 | 16.0 | (24.6—29.9) |
| — | — | (9.1—12.0) | (100.0—100.0) | (15.4—16.7) | 9.4 |
| — | — | — | — | — | (5.1—13.6) |
| 50.0 | 0 | 46.5 | — | 31.8 | 13.2 |
| 100.0 | — | (35.9—57.1) | — | (28.6—35.0) | (13.0—13.5) |
| — | — | 50.0 | — | 57.1 | 15.0 |
| — | 0 | 37.5 | — | 37.5 | 2.9 |
| — | — | (0.0—100.0) | — | (0.0—100.0) | (0.0—4.3) |
| 0 | 0 | 58.7 | — | 49.5 | 12.1 |
| — | — | (20.0—100.0) | — | (20.0—100.0) | (7.6—16.0) |
| — | — | 100.0 | — | 100.0 | 5.0 |
| 0 | 0 | 2.1 | — | 1.8 | 3.7 |
| 75.0 | — | (0.0—4.2) | 0 | (0.0—3.6) | (2.5—4.8) |
| 77.8 | — | 33.3 | — | 57.1 | 7.8 |
| (33.3—100.0) | — | 55.5 | — | 54.3 | 18.5 |
| — | — | (33.3—100.0) | 0 | (42.9—60.0) | (12.2—24.6) |
| — | 100.0 | 0 | — | 50.0 | 33.4 |
| — | — | 80.8 | — | 80.8 | 17.1 |
| — | 100.0 | (61.5—100.0) | — | (61.5—100.0) | (14.1—20.1) |
| — | — | 70.9 | — | 70.9 | 12.9 |
| — | — | (41.7—100.0) | — | (41.7—100.0) | (10.8—14.9) |
| — | — | 33.3 | — | 33.3 | 11.1 |
| — | — | 50.0 | — | 50.0 | 2.0 |
| — | 0 | 36.3 | — | 33.4 | 5.4 |
| — | — | (0.0—72.7) | — | (0.0—66.7) | (4.1—6.6) |
| — | — | 91.7 | — | 91.7 | 12.5 |
| — | 100.0 | (75.0—100.0) | — | (75.0—100.0) | (9.4—14.6) |
| — | — | 100.0 | — | 100.0 | 16.3 |
| — | 100.0 | (100.0—100.0) | — | (100.0—100.0) | (12.7—18.7) |
| — | — | 100.0 | — | 100.0 | 13.1 |
| — | — | 0 | 100.0 | 33.3 | 32.2 |
| — | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.4 |

Taulukko 12. Harvennumäärän osuus
 Tabelle 12. Prozentualer Anteil des Durchforstungs-
 2. latvuserroksessa —

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koskolojen lukum. Anzahl der Ver- suchsh. | Harvennustapa ja -aste Durchforstungsweise und -grad | Normaa- liset Normale | a ₁ | a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen | prosenttia |
|----------------------------------|--------------------|---|--|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|------------|
| | | | | | | | | | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd. ...</i> | 12.5 | 52.5 | 53.6 | 62.5 | 54.5 | |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 0 | 53.2 | 64.9 | 72.8 | 63.3 | |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd. .</i> | 75.0 | 71.3 | 96.5 | 85.1 | 79.2 | |
| | 79 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 0 | 47.1 | 72.7 | 75.0 | 60.2 | |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 18.8 | 60.0 | 75.0 | 55.0 | 63.0 | |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | — | 0 | 100.0 | 40.0 | 40.0 | |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd. ...</i> | 3.7 | 16.9 | 41.4 | 25.0 | 19.9 | |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 17.3 | 54.8 | 77.2 | 96.0 | 59.4 | |
| | 70 | 1 | — | 5.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 | 60.5 | |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 0 | 26.5 | 38.9 | 21.5 | 33.7 | |
| | 125 | 1 | — | 0 | 60.0 | 44.4 | 54.2 | 56.1 | |
| | 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — <i>Starker Lichtungsh. .</i> | 60.4 | 86.3 | 100.0 | 90.5 | 85.7 | |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd. .</i> | 21.0 | 42.9 | 85.7 | — | 49.0 | |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 0 | 70.7 | 88.8 | — | 73.5 | |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwacher Lichtungsh.</i> | 0 | 68.1 | 100.0 | — | 69.1 | |
| | 148 | 1 | — | 16.7 | 41.7 | 75.0 | 54.5 | 51.9 | |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Reinigungshieb</i> | 0 | 0 | 0 | — | 0 | |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd. ...</i> | 0 | 14.7 | 25.0 | 0 | 15.1 | |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 1.5 | 58.1 | 100.0 | — | 59.5 | |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. <i>Extrastarke Niederd.</i> | 18.6 | 66.4 | 76.7 | 50.0 | 66.7 | |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd. ..</i> | 0 | 22.2 | 40.0 | — | 23.7 | |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — <i>Starke Hochd.</i> | 1.3 | 35.8 | 100.0 | 83.3 | 39.8 | |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. <i>Extrastarke Hochd. .</i> | 2.7 | 30.4 | 66.7 | 0 | 31.3 | |

kunkin puuluokan puulukumäärästä.

anfalls an der Stammzahl der Baumklassen.

In der 2. Kronenschicht.

| b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen | c | † | a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc-yhdist. abc-Kombin. | Muit yhdist. Sonsiige Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|----------------|----------------|----------------|----------------------|-------|-------|------------------------|------------------------|----------------------------|--|----------------------|-----------------------|
| — | 100.0 | 0 | 50.0 | 100.0 | 100.0 | 0 | — | 67.3 | 0 | 63.2 | 35.9 |
| 0 | 32.4 | 37.5 | 33.8 | 70.0 | 100.0 | 100.0 | 66.7 | 66.9 | 100.0 | 71.6 | 61.1 |
| — | 12.5 | — | 12.5 | 100.0 | 100.0 | 87.5 | — | 74.6 | 100.0 | 79.6 | 77.1 |
| — | — | — | — | 100.0 | 100.0 | — | — | 35.8 | — | 35.9 | 54.5 |
| 0 | 11.1 | — | 11.1 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | 58.7 | — | 64.4 | 62.0 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 50.0 | — | 50.0 | 42.9 |
| 22.2 | 0 | — | 22.2 | 100.0 | 100.0 | 0 | 0 | 100.0 | — | 50.0 | 12.4 |
| 0 | 43.7 | — | 29.4 | 83.3 | 100.0 | — | — | 85.0 | — | 85.0 | 42.6 |
| — | 100.0 | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | — | — | — | 35.4 |
| 0 | — | — | 0 | — | — | 0 | — | 25.0 | — | 23.6 | 31.0 |
| — | — | — | — | — | 100.0 | 65.0 | — | 85.7 | — | 70.4 | 58.3 |
| — | 80.0 | — | 80.0 | — | 100.0 | 100.0 | — | 88.9 | — | 88.9 | 82.3 |
| 66.7 | 53.3 | 0 | 52.6 | 70.0 | — | — | — | 75.0 | — | 75.0 | 33.0 |
| — | 0 | 50.0 | 50.0 | 83.3 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 64.0 |
| — | — | 100.0 | 100.0 | — | 100.0 | — | — | 90.9 | — | 90.9 | 57.0 |
| — | — | 0 | 0 | 100.0 | — | — | — | 66.7 | — | 66.7 | 49.0 |
| — | — | 0 | 0 | — | 100.0 | — | — | — | — | — | 0.7 |
| — | 0 | 0 | 0 | 83.3 | 100.0 | — | — | 92.9 | — | 92.9 | 16.2 |
| — | 0 | 66.7 | 50.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 34.1 |
| — | 0 | 100.0 | 66.7 | 100.0 | 100.0 | — | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 44.8 |
| — | 100.0 | 0 | 50.0 | 80.0 | — | — | — | — | — | — | 14.2 |
| — | 100.0 | 0 | 50.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 50.0 | — | 50.0 | 25.4 |
| — | 33.3 | — | 33.3 | 100.0 | 100.0 | — | — | 33.3 | — | 33.3 | 24.3 |

— Prozenle

Taulukko 13. Harvennusmäärän osuus
 Tabelle 13. Prozentualer Anteil des Durchforstungs-
 3. latvuserroksessa —

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koealojen lukum. Anzahl der Ver- suchsl. | Harvennustapa ja -aste Durchforstungsweise und -grad | Norma- liset Normale | a ₁ | a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen |
|----------------------------------|--------------------|--|--|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
| | | | | | | | | |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. . . . | 95.9 | 95.9 | 0 | 92.9 | 82.8 |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 50.0 | 88.1 | 100.0 | 78.6 | 95.3 |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. Extrastarke Niederd. . | 100.0 | 93.8 | 100.0 | 100.0 | 97.2 |
| | 79 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwacher Lichtungsh. | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. . . . | 75.0 | 96.6 | 98.8 | 92.8 | 92.5 |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — Schwacher Lichtungsh. | — | — | — | — | — |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. . . | 21.0 | 54.8 | 66.8 | 59.4 | 57.7 |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 52.4 | 80.4 | 92.5 | 96.7 | 82.0 |
| | 70 | 1 | — — — — — | 44.1 | 95.0 | 100.0 | 100.0 | 96.6 |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. . . Schwacher Lichtungsh. | — | 100.0 | 100.0 | — | 100.0 |
| | 125 | 1 | — — — — — | — | 100.0 | 100.0 | 96.4 | 97.6 |
| | 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — Starker Lichtungsh. . . | 84.5 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. Extrastarke Niederd. . | 20.8 | 57.5 | 50.0 | — | 57.3 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 50.0 | 89.7 | 50.0 | — | 89.1 |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwacher Lichtungsh. | 29.4 | 100.0 | 100.0 | — | 100.0 |
| | 148 | 1 | — — — — — | 50.0 | 88.2 | 100.0 | 80.0 | 87.0 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — Reinigungshieb | 0 | 0 | 100.0 | — | 5.9 |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. . . | 0 | 43.9 | 75.0 | — | 45.1 |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 27.8 | 77.7 | 100.0 | — | 84.7 |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. Extrastarke Niederd. . | 58.6 | 91.0 | 100.0 | — | 91.0 |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — Schwache Hochd. . . . | 0 | 0 | 0 | — | 0 |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — Starke Hochd. | 0 | 31.6 | 50.0 | 0 | 30.1 |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. Extrastarke Hochd. . . | 0 | 25.7 | 66.7 | 20.0 | 26.5 |

kunkin puuluokan puulukumäärästä.

anfalls an der Stammzahl der Baumklassen.

In der 3. Kronenschicht.

| b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen | c | † | a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc- yhdist. abc-Kombin. | Muit yhdist. Soveltaje Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|----------------|----------------|----------------|----------------------|-------|-------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---|----------------------|-----------------------|
| --- Procente | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | 88.0 | 100.0 | 88.7 | 88.6 |
| — | 0 | 75.0 | 41.7 | 98.7 | 100.0 | — | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 96.6 |
| — | — | — | — | 83.4 | 100.0 | 100.0 | — | 94.5 | — | 95.0 | 96.7 |
| — | 100.0 | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 100.0 |
| — | 0 | — | 0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 98.8 | — | 98.8 | 97.0 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 | 50.0 | — | 33.3 | 94.4 | 100.0 | 0 | — | 95.0 | — | 87.5 | 44.5 |
| 20.0 | 100.0 | 0 | 58.3 | 100.0 | 100.0 | 0 | — | 96.7 | 100.0 | 93.5 | 73.5 |
| 0 | — | — | 0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | 50.0 | — | 66.7 | 72.0 |
| — | — | — | — | — | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 100.0 |
| — | — | — | — | — | 100.0 | 87.5 | — | 100.0 | — | 94.4 | 96.9 |
| — | 100.0 | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 97.6 |
| 100.0 | 30.0 | — | 41.7 | 60.0 | 100.0 | — | — | 0 | — | 0 | 43.6 |
| — | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 90.5 |
| — | — | — | — | — | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 86.5 |
| — | 0 | — | 0 | 87.5 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 80.3 |
| — | — | — | — | 100.0 | 100.0 | — | — | — | — | — | 12.7 |
| — | 100.0 | 50.0 | 50.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 83.4 | — | 83.4 | 41.2 |
| — | 100.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 60.5 |
| — | 100.0 | 0 | 66.7 | 66.7 | 100.0 | — | — | 100.0 | — | 100.0 | 78.9 |
| — | 0 | 0 | 0 | 50.0 | 100.0 | — | — | — | — | — | 10.2 |
| — | 50.0 | 100.0 | 66.7 | 100.0 | 100.0 | — | — | 50.0 | — | 50.0 | 22.4 |
| — | 50.0 | 0 | 33.3 | 100.0 | 100.0 | — | — | 0 | — | 0 | 24.5 |

Taulukko 14. Harvennuksessa poistettujen puiden
Tabelle 14. Prozentualer Anteil der Baumklassen
Kaikissa latvuskerroksissa yhteensä.

| Metsä- tyyppi Waldtyp | Ikä v. Alter J. | Koalojen lukum. Anzahl der Versuchsl. | Harvennustapa ja -aste Durchforstungsweise und -grad | Normaa- liset Normale | a ₁ Prozenttia |
|-----------------------------|--------------------|--|--|-----------------------------|----------------------------------|
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 24.9 (2.6—47.2) | 9.6 (2.6—16.6) |
| | » | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 13.0 (0.6—25.4) | 15.8 (8.2—23.3) |
| | » | 2 | Eritt. vahva alaharv. — Extrastarke Niederd. | 8.1 (5.0—11.1) | 12.5 (11.9—13.1) |
| | 79 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwa- cher Lichtungsh. | 1.5 (1.3—1.7) | 24.2 (22.0—26.3) |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 8.0 (2.1—13.9) | 22.2 (11.2—33.2) |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — Schwa- cher Lichtungsh. | — | 31.8 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 28.0 (10.7—53.6) | 24.9 (9.5—33.5) |
| | » | 6 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 22.9 (3.4—30.8) | 37.8 (24.4—75.5) |
| | 70 | 1 | — | 15.2 | 27.3 |
| | 81—90 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwa- cher Lichtungsh. | — | 43.5 (16.7—70.2) |
| | 125 | 1 | — | — | 26.2 |
| | 125—135 | 3 | Vahva väljennysh. — Starke Lichtungsh. | 11.7 (0.6—17.4) | 39.3 (35.7—46.2) |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. — Extrastarke Niederd. | 48.0 | 33.8 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 0.9 (0.0—1.8) | 68.9 (68.5—69.2) |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. — Schwa- cher Lichtungsh. | 10.9 (0.0—21.7) | 63.0 (60.8—65.2) |
| | 148 | 1 | — | 8.2 | 29.6 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — Reini- gungshieb | — | 69.2 |
| | » | 2 | Lievä alaharv. — Schwache Niederd. | 1.8 (0.7—2.9) | 65.8 (60.4—71.1) |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — Starke Niederd. | 13.6 (7.7—24.9) | 68.5 (52.9—80.3) |
| | » | 3 | Eritt. vahva alaharv. — Extrastarke Niederd. | 25.6 (18.9—38.1) | 61.0 (48.0—68.5) |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — Schwache Hochd. | — | 35.8 |
| | » | 1 | Vahva yläharv. — Starke Hochd. | 1.3 | 79.5 |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. — Extrastarke Hochd. | 1.6 | 73.8 |

lukumäärän jakaantuminen puuluokkien kesken.

*an der Stammzahl der durchforsteten Bäume.**— In allen Kronenschichten zusammen.*

| a ₂ | a ₃ | Yhteensä Zusammen | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Yhteensä Zusammen |
|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| 7.6 (2.6—12.5) | 14.4 (9.7—19.1) | 31.6 (24.3—38.8) | 1.7 (0.0—3.3) | 0.7 (0.0—1.4) | — | 2.4 (1.4—3.3) |
| 16.6 (3.5—29.7) | 5.9 (2.1—9.8) | 38.3 (21.5—55.1) | 0.4 (0.0—0.8) | 3.5 (2.7—4.4) | 1.7 (1.4—2.0) | 5.6 (5.5—5.8) |
| 7.0 (5.5—8.5) | 16.5 (16.1—17.0) | 36.0 (34.4—37.7) | 0.2 (0.0—0.4) | 1.1 (0.4—1.7) | — | 1.3 (0.8—1.7) |
| 20.5 (17.6—23.4) | 9.6 (5.2—14.0) | 54.3 (50.6—57.9) | — | 5.2 (0.0—10.4) | — | 5.2 (0.0—10.4) |
| 19.4 (3.7—35.2) | 9.5 (3.9—15.0) | 51.1 (29.9—72.3) | 0.2 (0.0—0.5) | 0.4 (0.2—0.5) | 0.3 (0.0—0.6) | 0.9 (0.2—1.6) |
| 22.8 | 9.1 | 63.7 | — | — | — | — |
| 3.7 (1.5—6.3) | 2.2 (0.5—5.5) | 30.8 (12.2—43.8) | 1.2 (0.0—2.5) | 0.3 (0.0—0.7) | 0.1 (0.0—0.3) | 1.6 (0.7—2.5) |
| 6.9 (3.2—18.2) | 2.3 (0.4—6.7) | 47.0 (28.0—81.8) | 0.7 (0.0—1.8) | 1.0 (0.0—3.0) | 0.3 (0.0—0.4) | 2.0 (0.5—3.9) |
| 12.1 (16.7—18.9) | 6.8 (1.4—24.9) | 46.2 (58.3—90.5) | — | 0.7 (0.0—1.4) | — | 0.7 (0.0—1.4) |
| 17.8 (16.7—18.9) | 13.1 (1.4—24.9) | 74.4 (58.3—90.5) | — | 0.7 (0.0—1.4) | — | 0.7 (0.0—1.4) |
| 5.2 (3.1—17.8) | 37.2 (10.2—25.3) | 68.6 (49.0—89.3) | — | 0.6 (0.0—13.8) | — | 0.6 (0.6—13.8) |
| 8.7 (3.1—17.8) | 15.3 (10.2—25.3) | 63.3 (49.0—89.3) | 0.2 (0.0—0.6) | 6.6 (0.0—13.8) | — | 6.8 (0.6—13.8) |
| 5.0 | — | 38.8 | 2.8 | 3.9 | 0.3 | 7.0 |
| 12.3 (10.5—14.2) | — | 81.2 (79.0—83.4) | — | — | 0.9 (0.8—1.0) | 0.9 (0.8—1.0) |
| 5.8 (0.0—11.6) | — | 68.8 (65.2—72.4) | — | 0.3 (0.0—0.5) | 0.9 (0.5—1.4) | 1.2 (1.0—1.4) |
| 20.7 | 17.8 | 68.1 | — | — | — | — |
| 1.1 | — | 70.3 | 1.1 | — | — | 1.1 |
| 2.3 (0.0—4.7) | — | 68.1 (65.1—71.1) | 1.5 (0.9—2.1) | 2.4 (2.1—2.8) | 1.1 (0.0—2.1) | 5.0 (3.7—6.3) |
| 1.4 (0.6—2.6) | 0.2 (0.0—0.4) | 70.1 (55.9—81.2) | 2.1 (0.3—4.5) | 0.2 (0.0—0.6) | 0.8 (0.0—2.2) | 3.1 (1.2—4.5) |
| 1.3 (0.9—2.0) | 0.1 (0.0—0.3) | 62.4 (49.4—70.5) | 3.5 (0.0—6.2) | 0.9 (0.0—1.9) | 0.3 (0.3—0.3) | 4.7 (2.2—6.5) |
| 6.0 | — | 41.8 | 0.8 | 0.7 | — | 1.5 |
| 1.6 | 2.0 | 83.1 | 1.9 | 0.7 | 0.6 | 3.2 |
| 2.5 | 0.3 | 76.6 | 5.1 | 0.4 | — | 5.5 |

— Procente

Taulukko 14. (Jatkoa.)

Tabelle 14. (Forts.)

Kaikissa latvuskéroksissa yhteensä.

| Metsä- tyyppi <i>Waldtyp</i> | Ikä v. <i>Alter J.</i> | Koealojen lukum. <i>Anzahl der Versuchsst.</i> | Harvennustapa ja -aste <i>Durchforstungsweise und -grad</i> | Prosenttia | |
|------------------------------------|---------------------------|--|--|---------------------|---------------------|
| | | | | c | † |
| OMT | 32—38 | 2 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> | 3.1 (0.7—5.6) | 9.0 (5.6—12.5) |
| | | | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 11.9 (11.7—12.0) | 13.7 (11.3—16.0) |
| | 79 | 2 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> | 5.4 (4.3—6.5) | 17.6 (9.2—26.0) |
| | | | Lievä väljennysh. — <i>Schwa- cher Lichtungsh.</i> | 10.3 (8.8—11.7) | 12.4 (9.1—15.8) |
| MT | 36 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> .. | 5.5 (3.8—7.2) | 11.6 (6.0—17.1) |
| | 75 | 1 | Lievä väljennysh. — <i>Schwa- cher Lichtungsh.</i> | 4.5 | 4.5 |
| VT | 43—55 | 4 | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> | 19.2 (16.6—22.7) | 16.6 (10.6—23.7) |
| | | | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 15.4 (0.0—24.2) | 8.2 (1.6—13.0) |
| | 70 | 1 | —»— | 15.9 | 19.7 |
| | | | Lievä väljennysh. — <i>Schwa- cher Lichtungsh.</i> | — | 1.3 (0.0—2.7) |
| | 81—90 | 2 | —»— | — | 7.5 |
| | 125 | 1 | Vahva väljennysh. — <i>Starker Lichtungsh.</i> | 0.9 (0.0—1.7) | 2.1 (0.6—3.5) |
| CT | 30 | 1 | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> | 4.5 | 0.6 |
| | 53 | 2 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 4.2 (2.8—5.7) | 7.7 (6.6—8.7) |
| | 90—94 | 2 | Lievä väljennysh. — <i>Schwa- cher Lichtungsh.</i> | 2.9 (1.5—4.4) | 6.9 (4.4—9.5) |
| | 148 | 1 | —»— | 11.1 | 3.0 |
| C-CIT | 55—76 | 1 | Puhdistusharv. — <i>Reinig- ungshieb.</i> | 3.3 | 24.2 |
| | | | Lievä alaharv. — <i>Schwache Niederd.</i> | 7.3 (4.7—9.9) | 8.7 (7.5—9.9) |
| | » | 3 | Vahva alaharv. — <i>Starke Niederd.</i> | 5.5 (4.2—7.9) | 4.6 (3.6—5.2) |
| | | | Eritt. vahva alaharv. — <i>Extrastarke Niederd.</i> | 3.3 (1.3—5.0) | 2.8 (1.8—4.0) |
| | » | 1 | Lievä yläharv. — <i>Schwache Hochd.</i> | 14.2 | 41.0 |
| | | | Vahva yläharv. — <i>Starke Hochd.</i> | 2.0 | 6.5 |
| | » | 1 | Eritt. vahva yläharv. — <i>Extrastarke Hochd.</i> | 3.7 | 11.3 |

— In allen Kronenschichten zusammen.

| a-yhdist. a-Kombin. | b-yhdist. b-Kombin. | abc- yhdist. abc-Kombin. | Muut yhdist. Sonstige Kombin. | Yhteensä Zusammen | Yhteensä Insgesamt |
|------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| — Prozente | | | | | |
| — | 1.7 (0.0—3.3) | 21.4 (1.4—41.5) | 5.9 (0.0—11.8) | 29.0 (1.4—56.6) | 100 |
| 0.2 (0.0—0.4) | 3.4 (0.6—6.2) | 12.2 (9.9—14.5) | 1.7 (0.0—3.5) | 17.5 (10.5—24.6) | 100 |
| 2.5 (1.2—3.8) | 1.3 (1.2—1.3) | 26.5 (17.4—35.7) | 1.3 (0.0—2.7) | 31.6 (22.5—40.8) | 100 |
| — | — | 14.8 (14.0—15.6) | 1.5 (1.3—1.8) | 16.3 (15.8—16.9) | 100 |
| 2.1 (0.0—4.3) | — | 20.8 (12.2—29.4) | — | 22.9 (12.2—33.7) | 100 |
| 4.6 | — | 22.7 | — | 27.3 | 100 |
| — | — | 3.7 (2.9—5.2) | 0.1 (0.0—0.4) | 3.8 (2.9—5.2) | 100 |
| — | — | 4.3 (1.9—6.7) | 0.2 (0.0—0.8) | 4.5 (1.9—7.5) | 100 |
| 0.8 | — | 1.5 | — | 2.3 | 100 |
| — | — | 23.6 (5.4—41.7) | — | 23.6 (5.4—41.7) | 100 |
| 13.4 | — | 9.9 | — | 23.3 | 100 |
| 3.7 (2.6—5.1) | — | 11.5 (6.3—19.4) | — | 15.2 (8.9—24.5) | 100 |
| — | 0.3 | 0.8 | — | 1.1 | 100 |
| — | 0.3 (0.0—0.5) | 4.7 (2.8—6.7) | 0.1 (0.0—0.2) | 5.1 (3.3—6.9) | 100 |
| — | — | 9.3 (2.9—15.6) | — | 9.3 (2.9—15.6) | 100 |
| — | — | 9.6 | — | 9.6 | 100 |
| — | — | 1.1 | — | 1.1 | 100 |
| — | — | 8.6 (2.1—15.1) | 0.5 (0.0—1.0) | 9.1 (2.1—16.1) | 100 |
| — | 0.1 (0.0—0.3) | 3.0 (1.8—4.5) | — | 3.1 (2.1—4.5) | 100 |
| — | 0.1 (0.0—0.3) | 1.0 (0.0—2.2) | 0.1 (0.0—0.3) | 1.2 (0.0—2.5) | 100 |
| — | — | 1.5 | — | 1.5 | 100 |
| — | — | 3.6 | 0.3 | 3.9 | 100 |
| — | — | 1.1 | 0.2 | 1.3 | 100 |

Taulukko 15. Puuluokkien puulukumäärän jakaantumi-
 Tabelle 15. Prozentualer Anteil der + und — Unterklassen
 Kaikissa latvuserroksissa yhteensä. —

| Metsä- tyyppi Wald- typ | Ikä v. Alter J. | Koskeojen lukum. Anzahl der Ver- suchsst. | a_{1-} | a_1 | a_{1+} | Yhteensä Zusammen |
|----------------------------------|--------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | | prosenttia | | | |
| OMT | 32—38 | 6 | 28.6 (1.6—51.9) | 54.7 (25.0—82.0) | 16.7 (1.9—54.4) | 100 |
| | 79 | 2 | 7.2 (1.8—12.5) | 30.9 (29.1—32.8) | 61.9 (54.7—69.1) | 100 |
| MT | 36 | 2 | 26.3 (4.7—47.9) | 49.9 (47.7—52.1) | 23.8 (0.0—47.6) | 100 |
| | 75 | 1 | 54.5 | 45.5 | — | 100 |
| VT | 43—55 | 10 | 31.7 (15.5—45.4) | 10.0 (0.0—57.0) | 58.3 (17.9—77.8) | 100 |
| | 70 | 1 | 46.3 | 7.4 | 46.3 | 100 |
| | 81—90 | 2 | 42.3 (37.0—47.5) | 46.6 (40.7—52.5) | 11.1 (0.0—22.3) | 100 |
| | 125—135 | 4 | 33.8 (26.4—44.2) | 40.8 (10.8—67.9) | 25.4 (2.7—56.8) | 100 |
| CT | 30 | 1 | 36.7 | 19.4 | 43.9 | 100 |
| | 53 | 2 | 32.9 (31.6—34.1) | 42.5 (31.4—53.6) | 24.6 (14.8—34.5) | 100 |
| | 90—94 | 2 | 42.0 (40.6—43.5) | 35.3 (26.1—44.4) | 22.7 (12.1—33.3) | 100 |
| | 148 | 1 | 7.3 | 44.3 | 48.4 | 100 |
| C-CIT | 55—66 | 5 | 9.2 (4.4—18.0) | 79.9 (59.0—89.8) | 10.9 (4.1—23.0) | 100 |
| | 76 | 7 | 22.5 (7.0—43.7) | 64.2 (39.9—88.0) | 13.3 (2.4—21.7) | 100 |

nen + ja — alaluokkien kesken ennen harvennusta.

an der Stammzahl der Baumklassen vor der Durchforstung.

In allen Kronenschichten zusammen.

| a_{2-} | a_2 | a_{2+} | Yhteensä Zusammen | a_{3-} | a_3 | a_{3+} | Yhteensä Zusammen |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 23.9 (2.6—85.7) | 58.7 (7.1—85.7) | 17.4 (0.0—75.7) | 100 | 17.5 (0.0—66.6) | 67.0 (16.7—93.3) | 15.5 (0.0—44.6) | 100 |
| 8.4 (6.0—10.8) | 38.9 (32.0—45.9) | 52.7 (43.3—62.0) | 100 | 12.7 (11.1—14.3) | 69.1 (66.7—71.4) | 18.2 (14.3—22.2) | 100 |
| 6.2 (3.3—9.1) | 64.0 (37.0—90.9) | 29.8 (0.0—59.7) | 100 | 17.7 (0.0—35.4) | 57.3 (50.0—64.6) | 25.0 (0.0—50.0) | 100 |
| 54.5 | 45.5 | — | 100 | 88.9 | 11.1 | — | 100 |
| 45.3 (13.7—73.7) | 10.3 (0.0—53.6) | 44.4 (17.8—57.9) | 100 | 52.1 (0.0—100.0) | 10.7 (0.0—73.9) | 37.2 (0.0—100.0) | 100 |
| 35.0 | 10.0 | 55.0 | 100 | 40.0 | — | 60.0 | 100 |
| 35.3 (26.1—44.4) | 60.4 (55.6—65.2) | 4.3 (0.0—8.7) | 100 | 49.3 (28.6—70.0) | 45.7 (20.0—71.4) | 5.0 (0.0—10.0) | 100 |
| 50.6 (17.9—75.0) | 43.1 (0.0—82.1) | 6.3 (0.0—25.0) | 100 | 37.4 (28.3—50.0) | 33.4 (0.0—70.1) | 29.2 (1.5—63.6) | 100 |
| 16.7 | 12.5 | 70.8 | 100 | — | — | — | — |
| 9.8 (7.5—12.1) | 47.8 (25.0—70.7) | 42.4 (17.2—67.5) | 100 | — | — | — | — |
| 13.8 | 65.5 | 20.7 | 100 | — | — | — | — |
| 6.3 | 43.7 | 50.0 | 100 | 3.0 | 81.8 | 15.2 | 100 |
| 17.0 (0.0—66.7) | 79.4 (33.3—100.0) | 3.6 (0.0—18.2) | 100 | 25.0 (0.0—50.0) | 75.0 (50.0—100.0) | — | 100 |
| 11.7 (0.0—25.0) | 64.7 (0.0—100.0) | 23.6 (0.0—100.0) | 100 | 22.8 (0.0—50.0) | 75.3 (50.0—100.0) | 1.9 (0.0—7.7) | 100 |

— Prozente

Taulukko 15. (Jatk.)

Tabelle 15. (Forts.)

Kaikissa latvuserroksissa yhteensä.

| Metsä- tyyppi Wald- typ | b_{1-} | b_1 | b_{1+} | Yhteensä Zusammen | b_{2-} | b_2 | b_{2+} | Yhteensä Zusammen |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| | prosenttia | | | | | | | |
| OMT | 52.7 (30.0—63.0) | 43.1 (31.3—70.0) | 4.2 (0.0—18.7) | 100 | 60.9 (42.5—72.7) | 28.7 (0.0—50.0) | 10.4 (0.0—33.3) | 100 |
| | — | — | — | — | 47.7 (28.6—66.7) | 48.8 (33.3—64.3) | 3.5 (0.0—7.1) | 100 |
| MT | 73.4 (66.7—80.0) | 26.6 (20.0—33.3) | — | 100 | 87.0 (80.8—93.3) | 13.0 (6.7—19.2) | — | 100 |
| | 100 | — | — | 100 | 100 | — | — | 100 |
| VT | 76.2 (50.0—100.0) | 5.5 (0.0—46.7) | 18.3 (0.0—42.9) | 100 | 50.0 (0.0—100.0) | 4.8 (0.0—42.9) | 45.2 (0.0—100.0) | 100 |
| | — | — | 100 | 100 | 100 | — | — | 100 |
| | 81.3 (62.5—100.0) | 18.7 (0.0—37.5) | — | 100 | 100.0 (100.0—100.0) | — | — | 100 |
| | 100.0 (100.0—100.0) | — | — | 100 | 88.3 (70.0—100.0) | — | 11.7 (0.0—30.0) | 100 |
| CT | — | — | 100 | 100 | 29.4 | 26.5 | 44.1 | 100 |
| | 100.0 (100.0—100.0) | — | — | 100 | 50.0 (0.0—100.0) | 50.0 (0.0—100.0) | — | 100 |
| | 100 | — | — | 100 | 50.0 | 50.0 | — | 100 |
| | — | 100 | — | 100 | 77.8 | 11.1 | 11.1 | 100 |
| C-CIT | 18.1 (0.0—50.0) | 30.4 (0.0—63.6) | 51.5 (0.0—100.0) | 100 | 8.9 (0.0—44.5) | 80.0 (22.2—100.0) | 11.1 (0.0—33.3) | 100 |
| | 11.9 (0.0—28.6) | 59.7 (20.0—100.0) | 28.4 (0.0—66.7) | 100 | 33.3 (0.0—100.0) | 60.1 (0.0—100.0) | 6.6 (0.0—25.0) | 100 |

— In allen Kronenschichten zusammen.

| b_{3-} | b_3 | b_{3+} | Yhteensä Zusammen | c- | c | c+ | Yhteensä Zusammen |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 29.8 (0.0—69.2) | 44.9 (14.3—100.0) | 25.3 (0.0—85.7) | 100 | 15.5 (0.0—83.3) | 61.2 (0.0—100.0) | 23.3 (0.0—75.5) | 100 |
| — | — | — | — | 12.2 (7.7—16.7) | 47.4 (33.3—61.5) | 40.4 (30.8—50.0) | 100 |
| 33.4 (0.0—66.7) | 16.6 (0.0—33.3) | 50.0 (0.0—100.0) | 100 | — | 58.5 (31.2—85.7) | 41.5 (14.3—68.8) | 100 |
| — | 100 | — | 100 | — | 100 | — | 100 |
| 33.3 (0.0—100.0) | 25.0 (0.0—100.0) | 41.7 (0.0—100.0) | 100 | 28.3 (0.0—66.7) | 11.1 (0.0—100.0) | 60.6 (0.0—87.9) | 100 |
| — | — | — | — | 63.6 | — | 36.4 | 100 |
| 50.0 | — | 50.0 | 100 | 50.0 (0.0—100.0) | 25.0 (0.0—50.0) | 25.0 (0.0—50.0) | 100 |
| 50.0 | 50.0 | — | 100 | 50.0 (0.0—100.0) | 16.7 (0.0—50.0) | 33.3 (0.0—100.0) | 100 |
| 33.3 | — | 66.7 | 100 | 11.1 | 81.5 | 7.4 | 100 |
| 6.3 (0.0—12.5) | 43.7 (37.5—50.0) | 50.0 (50.0—50.0) | 100 | 8.4 (5.0—11.8) | 23.8 (17.6—30.0) | 67.8 (65.0—70.6) | 100 |
| — | 50.0 (0.0—100.0) | 50.0 (0.0—100.0) | 100 | — | 33.4 (0.0—66.7) | 66.6 (33.3—100.0) | 100 |
| — | 100 | — | 100 | 11.1 | 22.2 | 66.7 | 100 |
| 3.3 (0.0—16.7) | 55.7 (28.6—100.0) | 41.0 (0.0—71.4) | 100 | 2.9 (0.0—14.3) | 41.9 (17.6—71.4) | 55.2 (28.6—82.4) | 100 |
| 3.6 (0.0—25.0) | 96.4 (75.0—100.0) | — | 100 | 1.4 (0.0—10.0) | 48.3 (0.0—100.0) | 50.3 (0.0—100.0) | 100 |

— Prozenze

