

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET  
(SOCIETY OF FORESTRY IN SUOMI — FORSTWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT  
IN SUOMI — SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE SUOMI)

# SILVA FENNICA

31.

**PIENPUUKYSYMYS**

*THE SMALL TIMBER PROBLEM*

HELSINKI 1933

### **Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:**

**ACTA FORESTALIA FENNICA.** Sisältää Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä tieteellisiä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin niteinä, joista kukin yleensä käsittää useampia tutkimuksia.

**SILVA FENNICA.** Sisältää Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin kirjoitus muodostaa yleensä oman niteen.

**COMMENTATIONES FORESTALES.** Sisältää muiden maiden kuin Suomen metsätaloutta ja siihen liittyviä aihepiirejä käsitteleviä tutkimuksia ja muita kirjoituksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin nide sisältää yleensä vain yhden tutkimuksen.

### **Finska Forstsamfundets publikationsserier:**

**ACTA FORESTALIA FENNICA.** Innehåller vetenskapliga undersökningar rörande skogshushållningen i Finland och dess grunder. Banden, vilka icke utkomma periodiskt, omfatta i allmänhet flere avhandlingar.

**SILVA FENNICA.** Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt; varje uppsats som skilt band.

**COMMENTATIONES FORESTALES.** Innehåller undersökningar och andra uppsatser rörande skogshushållningen och i samband med denna stående frågor utom Finland. Utkommer icke periodiskt. I allmänhet ingår i varje band endast en avhandling.

# SILVA FENNICA

N:o 31 (1933)

## PIENPUUKYSYMYS

THE SMALL TIMBER PROBLEM

### SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Alkulause .....	3
Komitean kirjelmä Valtioneuvostolle .....	3
<i>I osa. Pienpuun menekkiilanteen ja polttoainekysymyksen tarkastelua.</i>	
Johdanto .....	5
Pienpuun käsite .....	6
Katsaus Suomen puun käyttöön ja metsien hakkausmäärään. (Laatineet Eino Saari ja N. A. Hildén) .....	8
Puun kokonaiskäyttö Suomessa .....	8
Jalostamattoman puun vienti .....	10
Teollisuuden raaka-aineen käyttö .....	12
Muut erät .....	15
Yhdistelmä tärkeimmistä markkinaeristä vv. 1927 ja 1930 .....	15
Kehitys v:n 1930 jälkeen .....	17
Puun käyttö kotitarpeeseen .....	19
Kasvun ja hakkausmäärän suhde .....	20
Polttoaineiden käyttöä koskeva erikoisselvittely .....	22
Teollisuuden polttoaineen kulutus .....	23
Rautateiden polttoaineen kulutus .....	31
Polttoaineiden vienti ja tuonti .....	33
Kivihiilen ja koksen kulutuksen jakaantuminen .....	37
Polttoaineiden kokonaiskulutus Suomessa .....	40
Polttoaineiden hinnat .....	42
Pienpuun riittämättömän menekin syistä .....	53
Pienpuun kysyntä .....	53
Pienpuun tarjonta .....	57
Menekin epätasaisuus .....	58
Menekin suhde metsävaroihin .....	59
Yhdistelmä .....	61

## II osa. Komitean ehdotukset.

Yleisiä näkökohtia .....	62
Opetus, valistustoiminta ja mainos .....	65
Tutkimustöiden suoritus .....	71
Tutkimustoiminnan elimet .....	71
Metsätieteellinen tutkimuslaitos .....	75
Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys .....	80
Puutavaran valmistukseen ja hankintaan kohdistuva työtieteellinen tutkimus .....	84
Puutavaran kuljetussuhteitten parantaminen .....	88
Rautateitse kuljetus .....	90
Puutavaran uittaminen .....	94
Moottoriajoneuvojen käyttö. Teiden rakentaminen .....	95
Hevoskuljetuksen edistäminen .....	101
Teollisuuden raaka-aineen käyttö .....	103
Jalostamattoman puun vienti ja tuonti .....	110
Teollisuuden polttoaineen käyttö .....	114
Rautateiden polttoaineen käyttö .....	121
Polttoaineen käyttö huonelämmitykseen y. m. s. ....	128
Polttoaineen käyttö kotitaloudessa .....	128
Keskuslämmityslaitokset .....	131
Julkisten laitosten polttoaineen käyttö .....	134
Halkojen laatukysymys .....	136
Nestemäisten polttoaineiden valmistaminen tai korvaaminen .....	139
Sulfiittisprään valmistus .....	141
Sokerin valmistaminen puusta ja siihen perustuva spriteollisuus .....	144
Puun käyttö polttomoottoreiden energian lähteenä .....	147
Puun hiilto ja kuivatistlaus .....	152
Puun kyllästäminen .....	155
Puun briketoiminen .....	156
Muut kotimaiset polttoaineet .....	157
Puusta saatujen tuotteiden käyttäminen karjan rehuksi .....	159
Pienpuu- ja polttoainekysymyksen suhde työttömyyteen .....	163
Yhdistelmä niistä komitean ehdotuksista, jotka kohdistuvat määrättyihin rahasummiin .....	165
<i>Litteet.</i>	
Liite 1. Ilmari Vuoristo: Selostus halpa-arvoisen metsäpuun käytöstä teollisuuspolttoaineena G. A. Serlachius Ab:n omistamalla Mäntän tehtailta .....	166
Liite 2. A. Benj. Helander ja Onni Koskikallio: Valtion rautateiden halkoja koskeva tarkastusmatka ja sillä tehdyt havainnot .....	178
Liite 3. Harald Kyrklund: Helposti häihtävän moottoripolttoaineen vastaisesta tarpeestamme .....	196
<b>Summary</b> .....	204

**Alkulause.**

*Näiden mietintöjen sarjaan, jotka aikaisemmin on julkaistu Silva fennica:ssa, on Suomen Metsätieteellinen Seura nyt liittänyt Pienpuukomitean mietinnön sinä toivossa, että sen sisältämät tärkeät esitykset tulisivat varsinkin metsätalouspiireissä tunnetuiksi.*

*Mietintö julkaistaan sellaisenaan. Ulkomaita silmällä pitäen on loppuun liitetty englanninkielinen selostus.*

**Valtioneuvostolle**

*Pienpuukomitealta.*

Maatalousministeriön esittelystä päätti Valtioneuvosto joulukuun 10 p:nä 1931 asettaa komitean laatimaan ohjelman järjestelmällisen tutkimustoiminnan aikaansaamiseksi pienen puutavaran markkinamahdollisuuksien parantamiseksi ja kotimaisten polttoaineiden valmistusmenetelmien sekä polttoaineiden kehittämiseksi kotimaisten polttoaineiden käytölle mahdollisimman edullisiksi. Komitean puheenjohtajaksi Valtioneuvosto kutsui vuorineuvos Gösta Serlachiuksen sekä jäseniksi Teknillisen korkeakoulun professorit B. Vuolteen ja Martti Levónin, Rautatiehallituksen koneosaston päällikön insinööri V. V. Airaksen, Keskusmetsäseura Tapion toimitusjohtajan toht. A. Benj. Helanderin, Maataloustuottajain keskusliiton sihteerin toht. Onni Koskikallion sekä Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen apulaisen metsätieteen kand. N. A. Hildénin.

Komitea ei ole pitänyt riittävänä, että se saamansa tehtävän mukaisesti ainoastaan olisi tarkastellut pienpuun markkinamahdollisuuksia ja polttoainekysymyksen nykytärkeimpiä kohtia ja ehdottanut keinoja havaittujen epäkohtien selvittämiseksi ja korjaamiseksi, vaan komitea on katsonut velvollisuudekseen sen lisäksi koettaa jossakin määrin etsiä suuntaa sille kehitykselle, jonka se metsän käyttöön sekä puu- ja polttoainetekniikkaan liittyvillä aloilla pitäisi toivottavana. Komitea on työssään saanut arvokasta apua lukuisilta metsätaloutta,

puunjalostusteollisuutta sekä niihin liittyvää opetusta ja tutkimus-toimintaa edustavilta asiantuntijoilta, yhdistyksiltä ja laitoksilta. Merkitykseltään keskeisiä kysymyksiä teollisuuden ja rautateiden polttoaineen käytöstä harkittaessa komitea on nähnyt tarpeelliseksi toimituttaa eräitä vartavastisia tutkimuksia.

Toukokuun 9 p:nä 1933 komitea jo kääntyi Valtioneuvoston puoleen kirjelmällä, jossa tehtiin eräitä kiireellisimpiä ehdotuksia, jotta ne olisivat voineet tulla huomioon otetuiksi v:n 1934 meno-arvion laadinnassa. Komitea, jonka sihteerinä on toiminut allekirjoit-tanut Hildén, saa nyt kunnioittavimmin jättää Valtioneuvostolle lopullisen mietintönsä.

Helsingissä, lokakuun 11 p:nä 1933.

**Gösta Serlachius.**

**Väinö V. Airas.**

**N. A. Hildén.**

**Martti Levón.**

**A. Benj. Helander.**

**Onni Koskikallio.**

**B. Vuolle.**

## **I osa. Pienpuun menekkitilanteen ja polttoaine-kysymyksen tarkastelua.**

### **Johdanto.**

Pienpuun menekin turvaaminen on niitä metsätaloudellisia kysy-myksiä, jotka viime aikoina ovat antaneet runsaasti puheen aihetta. On käynyt ilmeiseksi, että metsätalous laajoissa osissa maamme kärsii vakavaa häiriötä pienpuun menekin riittämättömyydestä. Huolestumista on syntynyt myöskin siitä syystä, että pienpuun menekki on läheisessä suhteessa työttömyyskysymykseen. Kun pienpuun menekin rajoittuminen on osaksi johtunut siitä, että ulkomainen polttoaine useissa tapauksissa on syrjäyttänyt kotimaisen polttopuun, on kysymys näyttänyt myös kauppataseen kannalta vakavan huo-mion arvoiselta.

Pienpuun riittävä menekki on tärkeä metsätaloudellisesti lähinnä kahdelta kannalta katsottuna. Ensinnäkin saadaan metsästä jo nuorella iällä myyntituloja, jos siinä voidaan toimittaa kannattavia harvennushakkauksia, ja toiseksi tällaiset hakkaukset ovat omiaan lisäämään metsien tuottoa ja parantamaan puutavaran laatua. Molem-mat ovat näkökohtia, joista metsätaloutemme kannattavuus ja kansan-taloudellinen merkitys suuressa määrin ovat riippuvaisia. Onhan tunnettua, että hoidetuissa metsissä esim. kasvu hehtaaria kohti tun-tuvasti ylittää hoitamattomien metsien kasvun ja, mikä tärkeintä, hoidetun metsän kasvu keskittyy parhaisiin puuyksilöihin, kun sen sijaan hoitamattomassa metsässä osa kasvusta tulee toisarvoisten puitten osalle. Kuta parempi pienpuun menekki on, sitä suurempi osa metsätalouden rahatuloista saadaan kasvatushakkauksista, kun taas siellä, missä vain järeällä puulla on menekkiä, tällaiset hakkuut aiheuttavat ainoastaan menoja. Harvennushakkauksien välttämättö-myyttä metsänhoidon kannalta kuvaa ehkä parhaiten se seikka, että m. m. puunjalostusyhtiöt ja valtio melko laajassa mitassa ovat toimit-taneet tällaisia hakkauksia silloinkin, kun kaadettavalla puulla ei ole lainkaan ollut menekkiä. Tällaisissa tapauksissa on kaadettu puu-määrä jäänyt metsään lahoamaan.

Pienpuun menekin avulla pystyy metsätalous tietenkin tar-joamaan tuntuvasti enemmän työtä kuin yksin järeän puun menekin

varassa. Tärkeätä on lisäksi se, että pienpuun hakkuu ja valmistus suurelta osalta voidaan toimittaa muinakin vuodenaikoina kuin talvella, johon aikaan tukkien kaato ja valmistus on keskitettävä. Tämä seikka lisää pienpuun menekin erikoisen läheistä suhdetta työttömyyskysymykseen.

#### *Pienpuun käsite.*

On tapana jakaa puutavaralaadut „järeihin” ja „pieniin” tavariin. On vakiintunut sellainen tapa, että j ä r e ä k s i puutavaraksi luetaan sahatukit, faneeri- ja tulitikkupuut, mastopuut, erilaiset johtopylväät, paalut, pelkat, rakennushirret, tavalliset parrut, ratapölkkyt y. m. näihin verrattavat puutavarat. Pienen puun eli, kuten tässä mietinnössä sanotaan, pienpuun tärkeimmät laadut ovat halot, paperipuut, kaivospölkkyt, Egyptin parrut, lehterit, riuut, aidakset, heinäseipäät y. m. s. Suurin piirtein voitaneen sanoa, että järeäksi puuksi luetaan pölkky, joka on isompi kuin 18'x6". Tätä suuremmistakin puista valmistetaan kuitenkin usein esim. halkoja tai paperipuuta, ja toiselta puolen sitä pienempiä puuta käytetään sahaukseen, johtopylväiksi t. m. s. Näin ollen on ehkä oikeinta olla sijoittamatta pienpuun ja järeän puun välistä rajaa mihinkään dimensiooniin. Seuraavassa käytetään jakoa „järeä puu” ja „pienpuu” siinä mielessä, että eri tavaralaadut kuuluvat jompaan kumpaan ryhmään ylempänä luetellun mukaan.

Kuitenkaan ei ole tapana nimittää järeäksi puuksi ja pienpuuksi vain äsken lueteltuja valmiita tavaroita, vaan myös sen kokoisia runkoja tai rungon osia, joista näitä tavaralaatuja voidaan valmistaa. Niinpä rungon latvaosa useimmiten on pienpuuta, vaikka tyvipää olisikin järeätä.

Pienpuun menekkikysymykseen liittyy n. s. metsäjätteen menekkikysymys. Metsäjäte on vastakohtainen ryhmä käyttöpuulle, jolla ymmärretään rungosta hakkauksessa talteen otettua osaa. Metsäjätteen siis kuuluvat kannot, juuret, oksat sekä kaikki n. s. hakkaustähteet, ennen muuta puun latvus. Metsäjätteen menekillä ei kuitenkaan ole läheskään sitä taloudellista sen enemmän kuin metsänhoidollistakaan merkitystä mikä pienen käyttöpuun menekillä on. Puun kaataminen näet edellyttää ensi kädessä, että sen rungosta saatavalla käyttöpuulla on menekkiä, ja jos puun kaatamiseen on ollut riittävää aihetta, silloin on asia ainakin metsänhoidollisessa mielessä useimmiten ratkaistu. Itse asiassahan metsäjätettä syntyykin vain hakkauksen yhteydessä. Riippuen paikkakunnan menekisuhteista sen kokoonpano on varsin vaihtelevaa.

Pienpuun rinnalla mainitaan useasti myös teollisuudessa syntyvä puujäte. Pienpuusta teollisuuden puujäte kuitenkin eroaa monessakin suhteessa, olkoonkin että molemmille on yhteistä, että niiden tärkeimpänä menekkimuotona on polttopuuna käyttö. Puujätteet ovat näet jonkin teollisen valmistusprosessin yhteydessä syntyviä jätteitä, joiden määrä ja laatu ensi sijassa johtuu teknillisistä ja taloudellisista seikoista. Pienpuun muodostuminen on sen sijaan biologinen välttämättömyys, johon teknilliset ja taloudelliset tekijät varsin vähän vaikuttavat. Teollisuuden puujätteille on lisäksi ominaista, että ne muodostuvat tehtaassa tai sen välittömässä läheisyydessä ja että niitä tavallisesti yhdellä paikalla syntyy suurehkoja määriä ja samalla paikalla vain yhtä tai paria laatua. Pienpuuta taas muodostuu jokseenkin tasaisesti koko sillä alueella, missä metsää kasvaa. Tällaisista syistä johtuu, että teollisuuden puujätteen menekki suoranaisesti vain vähäisessä määrin voi vaikuttaa metsätalouteen, esim. siten, että tehdas voi puujätteen hyvän menekin avulla korottaa raaka-aineen hintoja ja siten parantaa puun menekkiä. Mutta tehtaiden puujäte voi välillisesti vaikuttaa metsätalouteen paljonkin sillä tavalla, että se markkinoilla kilpailee suoraan metsästä saatavan pienen puutavaran kanssa ja vähentää sen menekkiä. Näin on laajassa mitassa tapahtunutkin, sillä teollisuuden puujäte on nykyään maamme teollisuuden polttoaineena huomattavasti merkittävämpi kuin halot.

Komitea on käsittänyt saamansa tehtävän sillä tavalla, että sen tulee käsitellä pienpuun menekkikysymystä sen koko laajuudessa. Komitea pitää kuitenkin kysymystä varsinaisen metsästä saatavan pienpuun menekistä kaikkein tärkeimpänä ja tuleekin tästä syystä kohdistamaan työnsä ensi sijassa siihen kohtaan. Varsinkin metsäasioihin vähemmän perehtyneiden keskuudessa usein vallalla olevan harhakäsityksen oikaisemiseksi komitea tässä vielä erikoisesti tahtoo tähdentää sitä, että pienpuun menekkikysymyksessä oksat, kannot ja juurakot ovat varsin toisarvoisia merkitykseltään. Pienemmän runkopuun menekki on tämän kysymyksen ydin-kohta, jonka rinnalla oksien y. m. s. suurempi tai pienempi menekki ei ole läheskään yhtä tärkeä.

Saadakseen työlleen tarpeellisen pohjan komitea on pitänyt välttämättömänä selvittää sekä järeän puun että pienpuun menekissä viime vuosina tapahtuneitten muutoksien suuruutta ja luonnetta. Niiden kuvaamiseksi on otettu lyhyesti tarkasteltavaksi puun kokonaiskäyttö maassamme sekä hakkausmäärän ja metsien kasvun suhde. Selvittelyn esineeksi on tämän lisäksi otettu maamme polttoaineen käyttö, koska se läheisesti kytkeytyy pienpuun menekkiin ja komitean

saamaan tehtävään erikoisesti kuuluu polttoainekysymys. Puun käyttöä ja metsien hakkausmäärää koskevalta osalta tämän selvityksen ovat yhdessä laatineet prof. Eino Saari ja komitean sihteeri. Selvitys pohjautuu Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käyttötutkimusosastossa prof. Saaren johdolla suoritettuihin tutkimuksiin, joiden tulokset ovat osaksi ennen julkaisemattomia. Polttoaineitten käyttöä koskevan selvittelyn on laatinut komitean sihteeri.

### Katsaus Suomen puun käyttöön ja metsien hakkausmäärään.

Laatineet Eino Saari ja N. A. Hildén.

Puulla on maassamme menekkiä kotitarpeeseen ja sillä on menekkiä markkinoille. Näillä menekkimahdollisuuksilla on se tärkeä ero, että vain jälkimmäinen tuottaa suoranaista rahatuloa metsänomistajalle ja että pääasiassa vain se ottaa osaa puutavaran hinnan muodostukseen. Hyvin järjestettyinä täydentävät kotitarvekäyttö ja markkinamenekki suotuisalla tavalla toisiaan ja niiden yhteisvaikutuksesta voi metsän puuntuoton hyväksi käyttö muodostua mahdollisimman täydelliseksi.

Puun markkinamenekki voidaan edelleen jakaa kahteen osaan. Maaseudun kotitarpeeseen käytetystä puusta on näet siitakin osa ostettua. Tällaista puuta koskevat kaupat tehdään enimmäkseen pienissä erin ja ne käsittävät tavaraa, jonka ostaja enimmäkseen itse valmistaa ja kuljettaa myyjän metsästä. Tällainen menekki, voidaan sanoa menekki paikallismarkkinoille, on jonkin verran toisessa asemassa kuin se menekki, joka syntyy varsinaisten puutavaramarkkinoiden kysynnästä, esim. teollisuutta, liikennettä, vientiä t. m. s. varten. Maaseudun kotitarpeeseen käytetään kuitenkin jossakin määrin sellaista puuta, kuten sahattua tai höylättyä tavaraa, rakennuspuuta y. m., joka ostetaan varsinaisilta puutavaramarkkinoilta.

On ilmeistä, että se puun menekkimuoto, jota komitean tehtävänä on selvittää, lähinnä on: puun varsinaisen markkinamenekki. Muitakaan puutavaran menekkimuotoja ei kuitenkaan voida jättää huomiota vaille, sillä puun tarjonta varsinaisille puutavaramarkkinoille on oleellisesti riippuvainen siitä, miten esim. puutavaroita yli kotitarpeen liikenee markkinoille tarjottavaksi. Eri menekkimahdollisuudet kilpailevat näet keskenään puusta.

#### Puun kokonaiskäyttö Suomessa.

Seuraavassa käydään aluksi tarkastelemaan puun käyttöä Suomessa. Tutkimus on lähinnä kohdistunut vuoteen 1927, joka on ainoa vuosi, jolta on täydelliset tiedot saatavissa. Eräiden tärkei-

den käyttöerien osalta on kuitenkin tietoja muiltakin vuosilta. Näitä eriä koskevat tiedot esitetään v:sta 1927 lähtien niin lähelle kirjoittamishetkeä kuin tietoja on ollut saatavissa.

Seuraavassa esitettävät luvut tarkoittavat puun käyttöä asianomaisena vuotena. Vastaava pyöreän puun menekki ei metsänomistajaan nähden tavallisesti ole sattunut samaan vuoteen, vaan useimpiin tavaralaatuihin nähden johonkin aikaisempaan vuoteen. Tutkittava aika käsittää nousukonjunktuurin lopun ja sitä seuraavan pulan. Tällaiselle ajankohdalle on ominaista, että nousun jäljiltä jää suurehkoja ja kalliita raaka-ainetarastoja, ja niin kauan kuin ne kestävät, hankitaan uutta raaka-ainetta yleensä hyvin varovasti. Tällaisesta ilmiöstä johtuu, että seuraavissa taulukoissa havaittava käytön aleneminen useimmissa tapauksissa on vaikuttanut k. o. puutavaramarkkinoiden ensiasteisen markkinamenekin vähenemiseen vielä voimakkaammin.

Jotta eri tavoilla mitattavien puutavaramarkkinoiden keskenään vertaaminen kävisi mahdolliseksi, on seuraavassa kaikki puutavaraerät laskelmallisesti muunnettu pyöreäksi, kuorettomaksi puutavaraksi todellista kiinteätä mittaa. Siten esim. sahatukkien latvaläpimitan mukainen „teknillinen” kuutiomäärä on muuttunut sitä suuremmaksi „todelliseksi” kuutiomääräksi, kuorellinen tai kuorittu paperipuu pinotavara kuorettomaan kiintomittaan, veistetty puutavara sellaiseksi pyöreäksi puuksi, josta se on valmistettu j. n. e.

Seuraava asetelma esittää puun käytön Suomessa v. 1927.

	Polttopuuta	Muuta puuta	Yhteensä
	mlj. kiinto-m <sup>3</sup> kuorettana		
1. Jalostamattoman puun vienti .....	—	4.3	4.3
2. Teollisuuden polttopuut ja raaka-aine ..	1.5	18.1	19.5
3. Muut erät lukuunottamatta maaseutu- väestön kotitarvetta (4) .....	3.0	0.4	3.5
	Ryhmät 1—3 yhteensä	4.5	22.8
4. Maaseutu- väestön kotitarve .....	9.6	3.2	12.8
	Koko käyttö	14.1	26.0
			40.1

Huomautetaan, että tässä on kysymys ainoastaan käytetyn puun määrästä. Tätä ei vielä voida verrata metsien kasvuun, vaan on sitä ennen lisättävä käytetyn puun määrään hakkaustähteet y. m. Tästä tulee myöhemmin puhe.

Edellisessä esitetty puun käyttö jakaantuu seuraavasti eri puulajien kesken.

Mäntyä .....	20.0	milj. kiinto-m <sup>3</sup>
Kuusta .....	12.3	„ „
Koivua .....	5.6	„ „
Muuta .....	2.2	„ „

Yht. 40.1 milj. kiinto-m<sup>3</sup>

Markkinaerien yhteissummaksi saatiin edellisessä 27.1 milj. m<sup>3</sup>. Tästä määrästä tulee 24.7 milj. m<sup>3</sup> eli 91 % neljän suurimman erän osalle. Nämä suurimmat erät ovat:

1. Jalostamattoman puun vienti ..... 4.3 milj. m<sup>3</sup>
2. Teollisuuden raka-aineet ..... 18.1 „
3. Teollisuuden halot ..... 1.4 „
4. Valtion rautateiden halot ..... 0.9 „

Yhteensä 24.7 milj. m<sup>3</sup>

Nämä erät, jotka puun varsinaisen markkinamenekin kannalta ovat kaikkein tärkeimmät, otetaan seuraavassa yksityiskohtaisen tarkastelun esineeksi. Eristä 1, 2 ja 4 on tietoja saatavissa joka vuodelta, erästä 3 vuosilta 1927 ja 1930.

#### Jalostamattoman puun vienti.

Taulukkoon 1 on Pönttysen tutkimuksen<sup>1)</sup> perusteella koottu tietoja jalostamattoman puun viennistä Suomesta vv. 1927—1932. Puutavara on tähän taulukkoon jaettu puulajin mukaan ja edelleen järeään puuhun ja pienpuuhun. Taulukosta nähdään, mitkä tavara-aineet on viety järeään puuhun ja mitkä pienpuuhun. Eri puutavararyhmiä on taulukkoon jonkin verran yhdistelty paremman yleiskatsauksen saavuttamiseksi.

Jalostamattoman puutavaran maasta vienti on viime vuosina voimakkaasti supistunut. Oltuaan v. 1927 4.33 milj. m<sup>3</sup> tuo vienti on laskenut 2.64 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1930 ja 1.59 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1931 eli viimeksi mainittuna vuotena noin kolmanteen osaan siitä, mitä se oli v. 1927. Pienpuun osuus viennistä ylittää voimakkaasti järeän puun osuuden. N. 85—90 % viennistä on tullut pienpuun osalle. Kun nyt viennin määrä on suuresti alentunut, kuten yllä on nähty, on ilmeistä, että tällä ilmiöllä on täytynyt olla mitä suurin vaikutus pienpuun menekisuhteisiin maassamme. Jalostamattoman puun viennin vähentyminen on siten tuntuvasti rajoittanut pienpuun menekkiä.

1) V. Pönttynen, Jalostamattoman puutavaran vienti Suomesta vuosina 1911—1931. (Acta Forestalia Fennica 38. Helsinki 1932.) Aikaisemmilta vuosilta saadaan tietoja teoksesta: T. V. Paavonen, Suomen metsäntuotteiden vienti 25-vuotiskaudella 1886—1910. (Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapion julkaisuja, N:o 1. Helsinki 1911.)

Taulukko 1. Jalostamattoman puutavaran maasta vienti.

Puutavaralaji	Järeätä puuta					Pienpuuta					Yht.	
	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.		
1,000 kiinto-m <sup>3</sup> pyöreätä puuta ilman kuorta												
Havupuiset mastot, tukit, piirut ja pylvääät	1927	353	103	—	—	456	—	—	—	—	—	456
	1928	285	74	—	—	359	—	—	—	—	—	359
	1929	167	41	—	—	208	—	—	—	—	—	208
	1930	131	35	—	—	166	—	—	—	—	—	166
	1931	58	12	—	—	70	—	—	—	—	—	70
	1932	45	7	—	—	52	—	—	—	—	—	52
Kaivospölkkyt	1927	—	—	—	—	1,598	84	—	—	—	—	1,682
	1928	—	—	—	—	1,403	74	—	—	—	—	1,477
	1929	—	—	—	—	1,207	64	—	—	—	—	1,271
	1930	—	—	—	—	1,267	67	—	—	—	—	1,334
	1931	—	—	—	—	1,058	56	—	—	—	—	1,114
	1932	—	—	—	—	1,155	61	—	—	—	—	1,216
Paperipuut	1927	—	—	—	—	—	1,650	—	—	—	—	1,650
	1928	—	—	—	—	—	1,522	—	—	—	—	1,522
	1929	—	—	—	—	—	1,233	—	—	—	—	1,233
	1930	—	—	—	—	—	788	—	—	—	—	788
	1931	—	—	—	—	—	243	—	—	—	—	243
	1932	—	—	—	—	—	201	—	—	—	—	201
Pyöreät haapa- ja koivupölkkyt	1927	—	—	19	29	48	—	—	—	—	—	48
	1928	—	—	29	14	43	—	—	—	—	—	43
	1929	—	—	20	12	32	—	—	—	—	—	32
	1930	—	—	28	19	47	—	—	—	—	—	47
	1931	—	—	22	21	43	—	—	—	—	—	43
	1932	—	—	13	11	24	—	—	—	—	—	24
Halot	1927	—	—	—	—	—	5	2	35	—	—	42
	1928	—	—	—	—	—	2	1	19	—	—	22
	1929	—	—	—	—	—	1	1	16	—	—	18
	1930	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	12
	1931	—	—	—	—	—	1	—	23	—	—	24
	1932	—	—	—	—	—	1	1	24	—	—	26
Järeät veistetyt tavarat (pelkat, vasat, tav. parrut ja rata-pölkkyt)	1927	100	41	—	—	141	—	—	—	—	—	141
	1928	124	39	—	—	163	—	—	—	—	—	163
	1929	73	19	—	—	92	—	—	—	—	—	92
	1930	51	21	—	—	72	—	—	—	—	—	72
	1931	35	16	—	—	51	—	—	—	—	—	51
	1932	19	9	1	—	29	—	—	—	—	—	29
Muut pienet puutavarat (Eg. parrut, lehterit, riicut, seipäät y. m. s.)	1927	—	—	—	—	—	286	21	—	—	—	307
	1928	—	—	—	—	—	232	15	—	—	—	247
	1929	—	—	—	—	—	249	15	—	—	—	264
	1930	—	—	—	—	—	205	14	—	—	—	219
	1931	—	—	—	—	—	42	5	—	—	—	47
	1932	—	—	—	—	—	30	6	—	—	—	36
Yhteensä	1927	453	144	19	29	645	1,889	1,758	35	—	—	3,682
	1928	409	112	29	14	564	1,637	1,612	19	—	—	3,268
	1929	240	60	20	11	331	1,457	1,313	16	—	—	2,786
	1930	181	56	28	19	284	1,472	869	12	—	—	2,353
	1931	93	28	22	21	164	1,101	304	22	—	—	1,427
	1932	64	16	14	11	105	1,186	269	24	—	—	1,479



Huomattavan suuri on se osuus, mikä jalostamattoman pienpuun viennistä tulee männyn osalle; tällaisen puun kysyntä kotimaisilla markkinoilla on, kuten seuraavassa nähdään, varsin vähäistä. Jalostamattoman pienen mäntypuun, t. s. kaivospölkkyjen ja Egyptin parrujen, vienti merkitsee pienen mäntypuun markkinamenekissä paljon enemmän kuin esim. kotimaisen teollisuuden raaka-aineen käyttö. Tästä syystä on ilolla todettava, että kaivospölkkyjen vienti ei ole vähentynyt läheskään niin voimakkaasti kuin esim. paperipuiden vienti, joka on vähentynyt todella valtavasti. Kaivospölkkyjen vienti on kuitenkin sekin vähentynyt, 1.68 milj. m<sup>3</sup>:stä v. 1927 1.11 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1931, ja tällä vähentymisellä on varmaankin ollut varsin tuntuva vaikutus pienen mäntypuun markkinamenekkiin Suomessa, koska kaivospölkkyt ovat tämän menekin tärkeimpiä eriä. Samalla tavalla on vaikuttanut myöskin Egyptin parrujen viennin miltei täydellinen pysähtyminen.

#### Teollisuuden raaka-aineen käyttö.

Taulukkoa 1 vastaavien periaatteiden mukaan on taulukkoon 2 koottu tiedot teollisuuden raaka-aineeksi käytetyistä puutavaroista vv. 1927—1931. Tiedot vuosilta 1927—1929 on saatu Pöntynen tutkimuksesta <sup>1)</sup>, vuosien 1930—1931 tässä muodossa ennen julkaisemattomat tiedot on toht. Pöntynen luovuttanut käytettäväksi.

#### Taulukko 2. Teollisuuden raaka-aineeksi käytetty pyöreä puutavara.

Teollisuuslaji	Järeätä puuta					Pienpuuta					Yht.
	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.	
	1,000 k.-m <sup>3</sup> pyöreätä puuta ilman kuorta										
Sahat <sup>2)</sup>	1927	10,146	3,986	100	—	14,232	—	—	—	—	14,232
	1928	9,758	3,669	84	2	13,513	—	—	—	—	13,513
	1929	8,603	3,029	99	4	11,735	—	—	—	—	11,735
	1930	6,632	2,165	102	1	8,900	—	—	—	—	8,900
	1931	5,784	1,841	102	2	7,729	—	—	—	—	7,729
Faneeritehtaat	1927	—	—	369	7	376	—	—	—	—	376
	1928	—	—	416	4	420	—	—	—	—	420
	1929	—	—	479	2	481	—	—	—	—	481
	1930	—	—	470	3	473	—	—	—	—	473
	1931	—	—	401	3	404	—	—	—	—	404

<sup>1)</sup> V. Pöntynen, Suomen puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käyttö vuosina 1911—1929. (Acta Forestalia Fennica 37. Helsinki 1931.)

<sup>2)</sup> Vain n. s. omaan sahaukseen käytetyt kotimaiset puut. Sahat ovat lisäksi käyttäneet seuraavia määriä ulkomaista raaka-ainetta:

v. 1927	99,300 k.-m <sup>3</sup>	v. 1930	291,800 k.-m <sup>3</sup>
„ 1928	148,200 „	„ 1931	187,500 „
„ 1929	154,700 „		

Teollisuuslaji	Järeätä puuta					Pienpuuta					Yht.	
	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.		
	1,000 k.-m <sup>3</sup> pyöreätä puuta ilman kuorta											
Rullatehtaat, tulitik-kutehtaat ja lastuvillatehtaat	1927	1	—	49	46	96	2	—	133	1	136	232
	1928	—	—	47	44	91	1	—	124	3	128	219
	1929	1	—	41	47	89	—	—	123	2	125	214
	1930	1	—	36	49	86	—	—	106	2	108	194
	1931	1	—	36	50	87	—	—	108	3	111	198
Puuhiomot <sup>1)</sup>	1927	—	—	—	—	—	—	—	894	—	894	894
	1928	—	—	—	—	—	—	—	966	—	966	966
	1929	—	—	—	—	—	—	—	1 041	—	1 041	1 041
	1930	—	—	—	—	—	—	—	1 105	—	1 105	1 105
	1931	—	—	—	—	—	—	—	1 074	—	1 075	1 075
Sulfiittiselluloosatehtaat <sup>1)</sup>	1927	—	—	—	—	—	—	—	2 080	—	10 2090	2 090
	1928	—	—	—	—	—	—	—	2 361	—	14 2375	2 375
	1929	—	—	—	—	—	—	—	2 323	1	11 2335	2 335
	1930	—	—	—	—	—	—	—	2 688	—	18 2706	2 706
	1931	—	—	—	—	—	—	—	2 600	—	20 2620	2 620
Sulfaattiselluloosatehtaat <sup>2)</sup>	1927	—	—	—	—	—	—	—	208	19	—	227
	1928	—	—	—	—	—	—	—	438	12	—	450
	1929	—	—	—	—	—	—	—	433	10	—	447
	1930	—	—	—	—	—	—	—	489	8	—	502
	1931	—	—	—	—	—	—	—	496	2	—	502
Yhteensä	1927	10,147	3,986	518	53	14,704	210	2,993	133	11	3,347	18,051
	1928	9,758	3,669	547	50	14,024	439	3,339	124	17	3,919	17,943
	1929	8,604	3,029	619	53	12,305	433	3,374	124	17	3,948	16,253
	1930	6,633	2,165	608	53	9,459	489	3,801	106	25	4,421	13,880
	1931	5,785	1,841	539	55	8,220	496	3,676	108	28	4,308	12,528
Muut paitsi sahat	1927	1	—	418	53	472	210	2,993	133	11	3,347	3,819
	1928	—	—	463	48	511	439	3,339	124	17	3,919	4,430
	1929	1	—	520	49	570	433	3,374	124	17	3,948	4,518
	1930	1	—	506	52	559	489	3,801	106	25	4,421	4,980
	1931	1	—	437	53	491	496	3,676	108	28	4,308	4,799

Raaka-aineen valtavien kuluttaja maamme puunjalostusteollisuudessa on sahateollisuus. Sahojen kulutus on kuitenkin viime vuosina

<sup>1)</sup> Puuhiomoissa ja sulfiittitehtaissa on lisäksi käytetty seuraavia määriä ulkomaista paperipuuta:

v. 1927	—	k.-m <sup>3</sup>	v. 1930	3,400 k.-m <sup>3</sup>
„ 1928	—	„	„ 1931	40,000 „
„ 1929	154,200	„	„ 1932	119,000 „

(Paperipuukomitean arvioluku.)

<sup>2)</sup> Sulfaattiselluloosateollisuudessa on lisäksi käytetty seuraavat määrät sahausjätteitä raaka-aineena:

v. 1927	431,000 k.-m <sup>3</sup>	v. 1930	521,000 k.-m <sup>3</sup>
„ 1928	387,000 „	„ 1931	440,000 „
„ 1929	406,000 „		

voimakkaasti laskenut: 14.2 milj. m<sup>3</sup>:stä v. 1927, jolloin sahaus tosin oli kaikkein vilkkaimmillaan, 8.9 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1930 ja 7.7 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1931. Sahaustuotteiden viennistä päätellen on raaka-aineen käyttö v. 1932 ollut suunnilleen v:n 1931 käytön kokoinen.

Sahateollisuuden ohella on rullateollisuus, edellisen rinnalla tosin vähän merkitsevä, käyttänyt jatkuvasti yhä vähemmän puuta. Tämä seikka on huomion arvoinen, koska rullateollisuuden raaka-aine on pientä koivupuuta.

Näitä teollisuuslajeja lukuun ottamatta ovat muut puunjalostusteollisuuden haarat joko lisänneet puunkäyttöään tai pysyneet entisessä käytössään. Erittäin huomattaviin määriin nousee raaka-aineen käytön lisääntyminen pienpuun menekin kannalta tärkeissä puuhiomoissa sekä sulfiitti- ja sulfaattiselluloosatehtaissa.

Teollisuustilastosta ei vielä näy, että maahamme hiljakkoin on syntynyt uusi, nimen omaan pienpuuta ja puujätettä raaka-aineenaan käyttävä teollisuuslaji, nim. insuliittiteollisuus. Raaka-aineen käyttö on siinä kuitenkin toistaiseksi ollut siksi vähäistä, ettei sillä ole ollut sanottavaa merkitystä puun menekin kannalta.

Kaiken kaikkiaan taulukko 2 osoittaa, että teollisuuden käyttämän puuraaka-aineen määrä 18.1 miljoonasta m<sup>3</sup>:stä v. 1927 on vähentynyt 13.9 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1930 ja 12.5 milj. m<sup>3</sup>:iin v. 1931. Tämä vähentyminen johtuu kokonaan järeän puun käytön vähentymisestä, sillä teollisuuden raaka-aineeksi käytetyn pienpuun määrä on tutkittuna aikana tuntuvasti lisääntynyt. Sanottu käyttö oli v. 1927 3.35 milj. m<sup>3</sup>, mutta 4.42 milj. m<sup>3</sup> v. 1930 ja 4.31 milj. m<sup>3</sup> v. 1931. Havaittavissa on siis yli miljoonan kuutiometrin lisäys, mikä sekä absoluuttisesti että suhteellisesti on varsin huomattava saavutus. Ellei sahoja oteta lukuun, nähdään edelleen, että toiset järeätä puuta käyttävät teollisuuslaitokset nekin ovat jossakin määrin lisänneet puun käyttöään.

Johtopäätökseksi teollisuuden raaka-aineen käytön tarkastelusta jää siis, että tämän käytön väheneminen kutakuinkin yksin johtuu saha-teollisuudesta, jonka tuotanto v. 1927 oli poikkeuksellisen suuri. Kun pienpuun käyttö on voimakkaasti lisääntynyt, ei teollisuuden raaka-aineen käytöstä näin ollen voida etsiä syytä, ainakaan suoranaista syytä, pienpuun menekkipulaan.

On kuitenkin huomattava, että se pienpuun menekin lisääntyminen, joka edellisessä on todettu, suurimmalta osalta tulee kuusen ja vain varsin vähäisessä määrässä männyn osalle. Koivu on menekin lisääntymisestä jäänyt kokonaan osattomaksi; pienen koivutavaran muuten-

kin aivan vähäinen menekki teollisuuden raaka-aineeksi on päinvastoin entisestäänkin supistunut. Entuudestaan on jo pienellä kuusitavaralla ylivoimaisen suuri menekki teollisuuden raaka-aineeksi sekä pieneen mänty- että koivutavaraan verrattuna. Tämä on ristiriitaista metsien kasvuun verrattuna, sillä metsien kasvu jakaantuu aivan toisin eri puulajien kesken kuin pienpuun käyttö teollisuuden raaka-aineeksi. Niinpä esim. v. 1930 teollisuuden käyttämästä pienestä puusta oli 86.0 % kuusta, kun taas kuusen osuus metsien kasvusta on vain 27.6 %.

#### *Muut erät.*

Teollisuuden polttoaineen kulutuksesta toimitettuja erikoistutkimuksia selostetaan omassa luvussa yksityiskohtaisesti. Tässä yhteydessä huomataan halkojen käytön teollisuuden polttoaineena v. 1927 vastanneen 1.35 milj. k-m<sup>3</sup> ja v. 1930 0.92 milj. k-m<sup>3</sup> kuoretonta puuta. Tämä käyttöerä on siis supistunut 0.43 miljoonalla k-m<sup>3</sup>:llä. Tämä merkitsee pienpuun menekin tuntuvaa supistumista.

Myös valtion rautateitten polttoaineen käyttöä käsitellään myöhemmin omassa luvussa. Kuorettomaksi kiintomitaksi muunnettuna vastasi rautateitten halkojen käyttö v. 1927 0.87 milj. m<sup>3</sup> ja v. 1930 0.63 milj. m<sup>3</sup>. Tämänkin käyttöerän supistuminen 0.24 milj. k-m<sup>3</sup>:llä on osalta vähentänyt pienpuun menekkiä.

Edelleen tulkoon mainituksi, että valtion, kuntien y. m. omistamat laitokset, kuten sotalaitos, koulut, sairaalat y. m. s. ovat v. 1927 käyttäneet polttoaineena 840,000 k-m<sup>3</sup> halkoja. Kaupunkien asukkaat ovat kotitarvetta ja talojen lämmitystä varten samana vuotena käyttäneet 760,000 k-m<sup>3</sup> halkoja. Meijerit, joita ei lueta teollisuuteen, ovat käyttäneet 120,000 k-m<sup>3</sup> halkoja. Eräiden sekalaisten erien osalle vihdoon tulee 550,000 k-m<sup>3</sup> halkoja. Nämä erät eivät vuodesta toiseen kovin jyrkästi muutu; niitä koskevia tietoja on saatavissa vain vuodelta 1927.

#### *Yhdistelmä tärkeimmistä markkinaeristä vv. 1927 ja 1930.*

Yleiskuvan saamiseksi siitä, mitä äskeisessä tarkastellut pienpuun neljä tärkeintä käyttöerää ovat vaikuttaneet pienpuun menekkiin, on taulukkoon 3 laadittu yhdistelmä näistä eristä sekä v. 1927 että v. 1930 ja taulukkoon on edelleen merkitty näiden vuosien summien erotus.

Jalostamattoman puutavaran maasta vienti, teollisuuden raaka-aine sekä teollisuuden ja valtion rautateiden halot yhteensä ovat, kuten edellä on osoitettu, v. 1927 muodostaneet 91 % kaikista puun varsinaisista markkinaeristä. Taulukosta 3 nähdään nyt, että nämä erät ovat vuodesta 1927 vuoteen 1930 vähentyneet yhteensä 6.51 miljoonalla

Taulukko 3. Puun neljä tärkeintä markkinaerää vv. 1927 ja 1930.

Markkinaerä	Järeä puuta						Pienpuuta						Yht.
	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.	Mä	Ku	Ko	Muu	Yht.			
	Milj. kilto-m <sup>3</sup> pyöreää puuta ilman kuorta												
<b>V. 1927</b>													
1. Jalostamatt. puun vieni	0.45	0.14	0.09	0.03	0.64	1.89	1.76	0.03	—	3.68	4.32		
2. Teollisuuden raaka-aine	10.16	3.99	0.51	0.05	14.70	0.21	2.99	0.13	0.01	3.34	18.04		
3. Teollisuuden halot	—	—	—	—	—	0.51	0.32	0.37	0.15	1.35	1.35		
4. Valtion rautateiden halot	—	—	—	—	—	0.42	0.04	0.40	0.01	0.87	0.87		
<b>Yhteensä</b>	<b>10.60</b>	<b>4.13</b>	<b>0.53</b>	<b>0.08</b>	<b>15.34</b>	<b>3.03</b>	<b>5.11</b>	<b>0.83</b>	<b>0.17</b>	<b>9.24</b>	<b>24.58</b>		
<b>V. 1930</b>													
1. Jalostamatt. puun vieni	0.18	0.06	0.03	0.02	0.29	1.47	0.87	0.01	—	2.35	2.64		
2. Teollisuuden raaka-aine	6.63	2.16	0.61	0.05	9.45	0.49	3.80	0.11	0.03	4.43	13.88		
3. Teollisuuden halot	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
4. Valtion rautateiden halot	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<b>Yhteensä</b>	<b>6.81</b>	<b>2.22</b>	<b>0.64</b>	<b>0.07</b>	<b>9.74</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>8.83</b>	<b>18.07</b>		
Lisäys (+) tai vähennys (—) vv. 1927—1930	—3.79	—1.91	+0.11	—0.01	—5.60	—	—	—	—	—0.91	—6.51		

m<sup>3</sup>:llä. Tästä tulee pääosa, 5.60 milj. m<sup>3</sup>, järeän puun osalle; pienpuun menekin väheneminen, 0.91 milj. m<sup>3</sup>, on paljon vähäisempi. Järeän puun menekin vähentyminen tulee kokonaisuudessaan havupuun osalle, mikä tietenkin johtuu sahateollisuuden tuotannon supistumisesta. Järeän lehtipuun menekki taas on faneeriteollisuuden laajentumisen takia jossakin määrin kasvanut. Pienpuun erien joukossa ovat tärkeimmät muutokset teollisuuden ja valtion rautateiden halkojen käytön vähenemisen ohella kaivospylväiden viennin väheneminen, mikä on vaikuttanut pienen mäntypuun menekkiä vähentävästi, mutta minkä sulfaattiselluloosateollisuuden lisääntynyt raaka-aineen käyttö osaksi on korvannut, sekä vihdoon paperipuiden viennin voimakas supistuminen, minkä kuitenkin kotimaisen puuvanuketeollisuuden lisääntynyt paperipuun tarve miltei kokonaan on korvannut.

Muut pienpuun markkinaerät, joiden joukossa kaupunkiväestön kotitarvekulutukset ja erilaisten julkisten laitosten kulutus ovat merkittävimmät erät, eivät vuodesta 1927 vuoteen 1930 todennäköisesti liene kovin suuresti muuttuneet. Näin ollen jää edellisessä esitetyn tarkastelun johtopäätökseksi, että pienpuun markkinamenekki vv. 1927—1930 on supistunut noin 1 miljoonalla kiintokuutiometrillä. Tämä itsessään suuri luku on kuitenkin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti paljon pienempi kuin se määrä, millä järeän puun menekki on supistunut. Mitä erityisesti tulee menekin supistumisen taloudellisiin seurauksiin, on järeän puun menekin supistumisen rahallisen vaikutuksen täytyntä olla suhteellisesti vielä paljon voimakkaampi kuin mitä kuutiomäärien suhde osoittaa, sillä kuten tunnettua on järeästä puusta saatava hinta kuutiokyksiköltä yleensä ollut huomattavasti isompi kuin pienpuusta saatava hinta. Varsinkin yksityismetsistä markkinoille tulevassa puussa on järeällä puulla ollut määränsäkin puolesta vallitseva asema, kun maatalojen kotitarpeeseen ensi sijassa on pyritty käyttämään halvempaa pienehköä puutavaraa.

#### Kehitys v:n 1930 jälkeen.

Edellä taulukkoon 3 sisältyneen yksityiskohtaisen, mutta vain vuosien 1927 ja 1930 kohdistuneen tarkastelun lisäksi esitetään seuraavassa vielä eräiden pienpuun tärkeimpien käyttöerien muutokset viime vuosina, sikäli kuin tietoja on ollut saatavissa. Nämä luvut antanevat hyvän yleiskäsityksen tärkeimpien markkinaerien kehityksestä.

	Kaivos- pölkkyjen vienti	Paperipuun vienti	Pyöreän paperip. käyttö kotim. <sup>1)</sup>	Valtion rautat. halot	Edelliset yhteensä	Teollisuuden halot	Yhteensä
	miljoonaa kiinto-m <sup>3</sup> kuoretta						
1927	1.7	1.7	3.2	0.9	7.5	1.4	8.9
1928	1.5	1.5	3.8	0.9	7.7	.	.
1929	1.3	1.2	3.8	0.8	7.1	.	.
1930	1.3	0.8	4.3	0.6	7.0	0.9	7.9
1931	1.1	0.2	4.2	0.7	6.2	.	.
1932	1.2	0.2	5.0	0.8	7.2	.	.

Kuten tästä nähdään, on pienpuun käyttö ensin v. 1929 ja sitten v. 1931 supistunut varsin voimakkaasti, pääasiallisesti kaivospölkkyjen ja paperipuun viennin suuren vähentymisen takia.

Vuosi 1932 osoittaa kuitenkin aivan muuttunutta kehitystä. Paperipuun vienti tosin ei ole kasvanut, mutta kaikki muut erät ovat nyt suurempia kuin edellisinä vuosina, pyöreän paperipuun käyttö kotimaassa jopa huomattavasti suurempi kuin milloinkaan aikaisemmin. Kaiken kaikkiaan on käyttö jo asetelmaan merkittyjen erien osalta v. 1932 ollut 1.0 milj. m<sup>3</sup> suurempi edellisen vuoden vastaavaa lukua. Näyttää siis siltä kuin olisi pienpuun menekissä tapahtunut suotuisa käänne v. 1932. M. m. talvella 1932—1933 „Metsälehdessä” julkaistut tiedot metsänhoitolautakunnille saapuneista hakkuuilmoituksista viittaavat siihen, että pienpuun hakkausmäärä talvella 1932—1933 on hyvin huomattavasti ylittänyt edellisen talven hakkausmäärän.

Aivan samaan viittaavat ne luvut, mitkä komitea Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen välityksellä on saanut käytettäväkseen teollisuuden halkojen hankinnoista. Noin 100:lle suurelle halkojen käyttävälle teollisuuslaitokselle lähetettiin lokakuun lopussa v. 1932 kiertokysely näitten tehtaitten hankkimista halkomääristä vv. 1931—1932 sekä siitä määrästä, minkä nämä tehtaot ovat päättäneet hankkia halkoja vuodeksi 1933. Tämän kyselyn tulokset koskevat vain sellaisia tehdaslaitoksia, jotka ovat pystyneet antamaan tiedot kaikilta mainituilta vuosilta. Näitten tehtaitten vv. 1931—1932 hankkimat ja v. 1933 tarvetta varten hankittavaksi päättämät halkomäärät käyvät selville alempana olevista luvuista, joitten rinnalle on laskettu myöskin suhteelliset luvut, kun v. 1931 hankittu määrä on merkitty 100:lla.

V. 1931	623,000	p.-m <sup>3</sup> = 100
„ 1932	776,000	„ = 125
„ 1933	941,000	„ = 151

<sup>1)</sup> Sekä kuusta että mäntyä.

Näitä lukuja voi melkoisessa määrässä pitää kaikkia halkoja käytäviä teollisuuslaitoksia edustavina. On kuitenkin huomattava, että nyt esitetty laskelma koskee halkojen hankintamääriä eikä kulutettua paljoutta, josta aikaisemmin on ollut puhe. Hankintojen lisääntyminen voi osalta johtua siitäkin, että aikaisemmat suurehkot varastot on saatu loppuun käytetyksi.

Esitetyn nojalla ei voida olla toteamatta, että pienpuun menekki nyt osoittaa lisääntymisen merkkejä. Kokonaissumman puolesta ei v. 1932 menekki paljonkaan näytä eroavan menekistä v. 1927. Ilmeisesti menekki v. 1932 kuitenkin suhteellisesti vielä suuremmissa määrässä kuin v. 1927 on kohdistunut kuuseen, joten koivu- ja mänty-pienpuun menekki todennäköisesti yhä edelleen on huomoinpi menekkiä v. 1927.

#### Puun käyttö kotitarpeeseen.

Tässä yhteydessä on paikallaan lyhyesti selostaa myöskin puun käyttöä kotitarpeeseen. Kotitarvekäytöllä on nim. sikäli merkitystä puun markkinamenekillekin, että yksityismetsäimme puuntuotosta yleensä ensi sijassa tyydytetään kotitarve ja ylijäämä vasta tarjotaan markkinoille.

Toimitetun tutkimuksen mukaan käsitti maaseudun kotitarvepuun käyttö v. 1927 seuraavat määrät runkopuuta:

polttopuuta	9.6	milj. k.-m <sup>3</sup>
rakennuspuuta	2.2	„ „
aitauspuuta	0.7	„ „
muuta puuta (veistopuuta y. m. s.)	0.3	„ „
	yhteensä 12.8 milj. k.-m <sup>3</sup>	

Tästä erästä tulee epäilemättä suurin osa pienpuun veroisen puutavaran osalle, sillä ainoastaan rakennuspuu ja „muu” puu ovat pääosaltaan järeätä puuta, kun taas kotitarpeeseen käytetyt polttopuut sekä aitauspuit yleisimmin lienevät varsin pientä tavaraa. Näin ollen on todettava, että kotitarvepuun käyttö markkinamenekin rinnalla edustaa tärkeätä pienpuun käyttöerää. Taulukossa 3 laskettiin, että pienpuun neljä tärkeintä markkinaerää v. 1927 yhteensä olivat 9.2 milj. k.-m<sup>3</sup>. Nähdään, että kotitarpeeseen samana vuotena on käytetty suurin piirtein yhtä paljon pienpuuta.

Varsinaisen runkopuun ohella on maaseudun kotitarvepolttoaineksi käytetty hyvin suuria määriä erilaisia puujätteitä. Tällaisten jätteitten määrä laskettiin v. 1927 3.7 milj. k.-m<sup>3</sup>:ksi. Maaseutuväestön koko polttopuumäärä jakaantui v. 1927 siten, että 74.3 % oli runkopuuta ja 25.7 % erilaisia jätteitä, kuten oksia, kantoja, juurakoita

y. m. s. Yleisen käsityksen mukaisesti on maaseudun kotitarvepuun käyttö ja erikoisesti polttopuun käyttö vasta viime aikoina kehittynyt siihen säästävyyteen, johon m. m. äskeiset prosenttiluvut viittaavat. Tällaista kehitystä on m. m. vuokratilojen itsenäistyttyminen edistänyt. Myöskään ei aitoihin enää tuhjata läheskään sellaisia puumääriä kuin ennen. On ilmeistä, että tällaisella kehityksellä on täytyntä olla vaikutusta siihen, miten suuria määriä pienpuuta maaseudulta on liennyt markkinoille tarjottavaksi. Tämä määrä on lisääntynyt samalla kuin kotitarvekäyttö on supistunut.

#### Kasvun ja hakkauserän suhde.

Edellisessä on tarkasteltu eräitä puun ja erikoisesti pienpuun markkinaeriä, ja on siten voitu muodostaa käsitys pienpuun menekin muutoksista. Seuraavassa otetaan vielä lyhyen käsittelyn esineeksi metsiemme kasvun ja hakkauserän suhde. Huomautetaan sitä ennen uudelleen, että hakkauserän laskeminen on tapahtunut v. n 1927 puun käytön nojalla, ja että hakkauserää likimääräisesti pidetään käyttöön verrannollisena. Käytettyyn puumäärään on lisätty vielä hakkauseräiden ja uittohäviön määrä, mutta kun näitä koskevat tutkimukset ovat vielä osittain kesken, eivät seuraavat luvut ole aivan lopullisia. Metsien kasvua koskevat tiedot ovat Ilvessalon<sup>1)</sup> mukaisia.

Hakkauserän ja kasvun suhde v. 1927 käy ilmi alla olevasta asettelimesta.

	Kasvu	Hakkaus milj. k.-m <sup>3</sup>	Vajaus tai ylijäämä
mänty .....	19.7	22.8	— 3.1
kuusi .....	12.3	14.1	— 1.8
koivu .....	10.3	6.1	+ 4.2
muut .....	2.1	2.5	— 0.4
yht.	44.4	45.5	— 1.1

Tämä jakaantuu Suomen eteläpuoliskon ja pohjoispuoliskon (= Oulun läänin) kesken seuraavasti.

	Kasvu	Hakkaus milj. k.-m <sup>3</sup>	Vajaus tai ylijäämä
pohjoispuolisko ..	9.6	7.6	+ 2.0
eteläpuolisko ....	34.8	37.9	— 3.1
yht.	44.4	45.5	— 1.1

<sup>1)</sup> Yrjö Ilvessalo, Suomen metsät. Tulokset vuosina 1921—1924 suoritettua valtakunnan metsien arvioimisesta. (Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisuja 11. Helsinki 1927.)

On huomattava, että kasvuun sisältyy myöskin n. s. luonnon poisto, joka jää käyttämättömänä metsään. Siihen kuuluvat itsestään kuolleet, tuulen murtamat y. m. s. puut, etenkin nuorehkoissa tai yli-ikäisissä metsissä. Luonnon poiston laskee Ilvessalo<sup>1)</sup> Suomen eteläpuoliskossa 1.4 ja pohjoispuoliskossa 1.2 milj. m<sup>3</sup>ksi eli koko maassa 2.6 milj. m<sup>3</sup>ksi vuodessa. Tämä erä on otettava huomioon kasvun ja hakkauserän suhdetta tarkasteltaessa. Voidaan siis todeta, että hakkauserä v. 1927 on ylittänyt metsien kasvun koko maassa vähän yli miljoonalla kuutiometrillä. Jos luonnon poisto lisäksi otetaan huomioon, tulee vajausta paljon enemmän, lähes 4 milj. m<sup>3</sup>. Vajaus on syntynyt männyn, kuusen ja „muiden” puulajien kohdalla, sillä koivun osalta on tuntuva ylijäämä. Vajaus on lisäksi muodostunut maan eteläpuoliskossa, sillä pohjoispuoliskon metsät osoittavat ylijäämää.

Viimeksi mainitun suhteen on kuitenkin muistettava, että Pohjois-Suomessa on laajahko alue, jolta nykyään ei sanottavasti voida myydä puutavaraa. Tämän alueen kasvun arvioi Ilvessalo 2—3 milj. kuutiometriksi. Edelleen tulee koivun edellä todetusta säästöstä huomattava osa Perä-Pohjolan ja Lapin hyvin vähäarvoisten koivikoitten osalle, joten tästä säästöstä ei ole paljon taloudellista hyötyä. Jos vielä otetaan luonnon poisto huomioon, tullaan vajaukseen Suomen pohjoispuoliskonkin siltä osalta, joka on puun markkinamenekin varsinaisessa piirissä.

Edellä esitetty koskee vuotta 1927. Silloin kuitenkin puun käyttö maassamme todennäköisesti on saavuttanut tähän astisen huippunsa. Aikaisemmin esitetyistä taulukoista on jo käynytkin ilmi, että eräät tärkeimmät puun käyttöerät varsin huomattavasti ovat supistuneet vuoden 1927 jälkeen. Näiden laskelmien avulla voidaan osapuilleen arvioida hakkuun ja kasvun välinen suhde myöskin v. 1930. Taulukosta 3 nähdään, että lueteltujen markkinaerien osalta käyttö v. 1927—1930 on vähentynyt 6.5 milj. m<sup>3</sup>:llä. Vähennys jakaantuu eri puulajien kesken likimäärin seuraavasti: mänty 4.2, kuusi 2.1, koivu 0.2 ja „muut” 0.0 milj. m<sup>3</sup>.

Jo tämän nojalla voidaan, edellyttäen m. m. että maaseutuväestön kotitarvekäyttö ei ole lisääntynyt, päätellä, että v. n 1930 käyttöä vastaava hakkauserä on ollut pienempi kuin kasvu, jos tarkastetaan koko summaa, ja siinäkin tapauksessa, että otetaan huomioon käytämätön luonnon poisto. Kuusen kasvu, jos siitä vähennetään käytämätön poisto, lienee jotenkin sama kuin hakkaus. Männyn ja koi-

<sup>1)</sup> Yrjö Ilvessalo, Mihin suuntaan metsävaramme ovat kehittymässä. (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen vuosikirja 1931.)

vun osalta on säästöä. „Muiden” puulajien hakkaus ylittää edelleen kasvun.

Suomen metsien yleisen arvioimisen ja tämän esityksen pohjana olevan puunkäyttötutkimuksen nojalla on Ilvessalo<sup>1)</sup> tehnyt laskelman metsiemme puuvaraston kehityksestä vv. 1922—1932. Tästä laskelmasta saadaan lopputulokseksi seuraava asetelma.

Läpimitta rinnankork., sm	Puuvaraston pieneneminen tai lisääntyminen vv. 1922—1932 milj. kiinto-m <sup>3</sup>							
	% varastosta v. 1923				% varastosta v. 1923			
	mänty	kuusi	koivu	yh- teensä	mänty	kuusi	koivu	yh- teensä
10—20	— 4	— 3	+ 13	+ 6	— 1.5	— 1.4	+ 7.9	+ 0.9
20+	— 13	+ 3	+ 13	+ 3	— 3.0	+ 1.6	+ 18.2	+ 0.4
yht. 10+	— 17	0	+ 26	+ 9	— 2.4	0.0	+ 11.0	+ 0.7

Kun 10 sm:n rinnankorkeusläpimittaa pienemmillä puilla vielä ei ole sanottavaa käyttöarvoa, voidaan näitten lukujen katsoa kuvastavan puuvaraston käyttökelpoisessa osassa tapahtuneita muutoksia. Absoluuttisesti mäntypuuvarasto on alentunut voimakkaasti, kuusipuuvastasto on pysynyt ennallaan ja koivupuuvastasto on lisääntynyt jopa niin suuresti, että kokonaispuuvarasto tämän varassa on lisääntynyt 9:llä miljoonalla kuutiometrillä.

Asetelmaan on myös laskettu muutokset prosentteissa v:n 1923 puuvarastosta. Ainoastaan koivuvarastossa tapahtuneet muutokset ovat suhteellisesti huomattavia. Havupuitten varaston muutokset supistuvat prosenttisina verraten vähäisiksi.

Odottamatonta on, että puuvaraston pieneneminen on kohdannut mäntyä eikä kuusta, kuten olisi voinut odottaa. Tämän ilmiön selittämiseksi voidaan viitata m. m. siihen, että kuusipuun käyttö kotitarpeeksi on sangen säästeliästä. Lisäksi on huomattava, että kuusta yleisesti esiintyy männikön alla alikasvoksena, mutta tuskin milloinkaan on asia päinvastoin. Tämä merkitsee sitä, että männikön tultua hakatuksi metsä usein muuttuu kuusikoksi; tällainen kuusimetsien alan lisääntyminen mänty- ja myös lehtimetsien kustannuksella on varmuudella todettava ilmiö. Koivumetsien puuvaraston lisääntymistä on edistänyt se, että nämä metsät suurimmalta osalta ovat nuoren puoleisia, jolloin puitten kasvu on nopeimmillaan. Huomattava on kuitenkin, mitä edellä sanottiin Suomen pohjoispuoliskon laajoista koivumetsistä ja niiden taloudellisesta merkityksestä.

#### Polttoaineiden käyttöä koskeva erikoisselvittely.

Komitean tehtävänä on käsitellä, paitsi pienen puutavaran markkinamahdollisuuksien parantamista yleensä, erikoisesti kotimaisia

<sup>1)</sup> Yrjö Ilvessalo, Mihin suuntaan metsävaramme ovat kehittymässä. (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen vuosikirja 1931).

polttoaineita ja polttoaineiden valmistusmenetelmiä, silmälläpitäen niiden kehittämistä kotimaisten polttoaineiden käytölle mahdollisimman edullisiksi. Jotta tälle käsittelylle saataisiin tarpeellinen pohja on komitea katsonut tarpeelliseksi hankkia saatavissa olevia tietoja sekä koti- että ulkomaisten polttoaineiden käytöstä maassamme viime vuosina, ja edelleen selvittää tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet siihen, minkä polttoaineen käyttöön kulutus kulloinkin on suuntautunut. Edellisessä on jo nähty, että halkojen käytön supistuminen suuresti on vaikuttanut pienpuun menekkiä vähentävästi. Polttoaineiden käyttöä lähemmin tarkastelemalla voidaan saada selvyttä syihin, jotka tällaiseen kehitykseen ovat johtaneet.

#### Teollisuuden polttoaineen kulutus.

Täydellinen polttoaineiden kulutusta Suomen teollisuudessa koskeva tiedustelu on toimeenpantu vv. 1927 ja 1930 sekä lisäksi aikaisemmin v. 1919, jolloin kuitenkin tiedustelu ei ollut niin laaja kuin ensiksi mainittuina vuosina. V. 1919 jäi m. m. teollisuuden puujätteidien käyttö kokonaan pois. Yhdistelmän näiden kyselyiden tuloksista sisältää taulukko 4.

Taulukko 4. Teollisuuden polttoaineen kulutus vv. 1919, 1927 ja 1930. <sup>1)</sup>

Polttaine	1919	1927	1930	
Halkoja .....	p-m <sup>3</sup>	4,571,000	2,308,400	1,583,800
Kantoja .....	»	.	3,400	1,000
Sysä .....	»	301,600	52,700	21,700
Polttoturvetta .....	tonnia	7,340	10,560	13,890
Teollisuuden puujätteitä:				
Lankun ja laudan päitä .....	p-m <sup>3</sup>	.	209,700	70,600
Rimoja ja rimahalkoja .....	»	.	1,385,700	707,000
Hakkeita .....	»	.	2,372,000	1,389,600
Sahajauhoja .....	»	.	3,251,300	1,639,900
Sekoit. hakkeita ja sahajauhoja .....	»	.	1,013,500	3,133,900
Paperip. kuorimajätteitä .....	»	.	553,000	1,264,700
Lahjoja paperipuita .....	»	.	5,600	28,200
Rullateollisuuden jätteitä .....	»	.	216,400	159,800
Faneeriteollisuuden jätteitä .....	»	.	381,000	806,700
Muita puujätteitä .....	»	.	36,800	47,000
Kivihiltä .....	tonnia	46,460	415,620	531,400
Koksia .....	»	8,790	24,820	35,640
Naftaa .....	»	1,330	4,000	3,150
Petrolia .....	»	380	460	310
Bensiniä .....	»	20	660	130

<sup>1)</sup> Tiedot on saatu seuraavista teoksista: Karl Strömberg ja Leo Krohn, Tilastollinen selostus polttoainekulutuksesta sekä puuaineen tarpeesta Suomessa. (Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys. Helsinki 1922.), N. A. Hildén, Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 14. Helsinki 1930.) sekä Eino Hartikainen, Teollisuuden polttoaineen käyttö v. 1930. (Tilastokatsauksia N:o 10, 1932.)

Polttoaine	1919	1927	1930
<i>Haloiksi muunnettuna:</i>			
Halkoja p.-m <sup>3</sup>	4,571,000	2,308,000	1,584,000
Teollisuuden puujätteitä »		4,415,000	4,028,000
Polttoturvetta »	22,000	32,000	42,000
Syisiä (ja kantoja) »	301,000	55,000	23,000
Kivihiltä »	279,000	2,494,000	3,188,000
Koksia »	53,000	149,000	213,000
Nestemäisiä polttoaineita »	15,000	46,000	32,000
Yhteensä p.-m <sup>3</sup>		9,499,000	9,110,000
<i>Siitä:</i>			
Kotimaisia polttoaineita »		6,810,000	5,676,000
Ulkomaisia »		2,689,000	3,434,000
Yhteensä muita polttoaineita, paitsi teollisuuden puujätteitä »	5,241,000	5,084,000	5,082,000

Vuodesta 1927 vuoteen 1930 on teollisuuden polttoaineen kokonaiskulutus hieman pienentynyt. Tähän seikkaan on voinut vaikuttaa teollisuuden osittain supistunut tuotanto sekä se, että k. o. ajanjaksona on otettu muutamia suuria vesivoimalaitoksia käytäntöön, ennen kaikkea Imatra. V:n 1919 kokonaiskulutuksesta ei ole täyttä käsitystä äsken mainitun puutteen takia, mutta hyvillä perusteilla voidaan olettaa, että se kaikkiaan olisi vastannut n. 6 milj. p.-m<sup>3</sup> mäntyhalkoja. Näin ollen on siis polttoaineen kokonaiskulutus v:sta 1919 vuoteen 1930 lisääntynyt n. 3 milj. p.-m<sup>3</sup> vastaavalla määrällä. Tähän on ennen kaikkea teollisuuden voimakas laajentuminen vaikuttanut.

On kiintoisaa tarkastella, millä tavalla eri polttoaineiden kulutus on muuttunut k. o. vuosina. Halkojen menekki teollisuuden polttoaineeksi on vv. 1919—1930 vähentynyt n. 3 milj. p.-m<sup>3</sup>:llä, mikä määrä on hyvin huomattava verrattuna maamme halkomarkkinoiden koko laajuuteen. Ajanjakson 1927—1930 osalle tulee tästä menekin vähenemisestä kuitenkin vain n. 3/4 milj. p.-m<sup>3</sup>, joten suurin vähennys on tapahtunut jo ennen v. 1927.

Sahojen tuotannon perusteella voidaan olettaa, että puujätteiden käyttö polttoaineena on v. 1919 voinut vastata enintään n. 0.9 milj. m<sup>3</sup> halkoja. Tämän luvun tilalla tapaamme v. 1927 4.4 milj. m<sup>3</sup> ja v. 1930 4.0 milj. m<sup>3</sup>. Puujätteiden käyttö polttoaineeksi on siis v:n 1919 jälkeen voittanut runsaasti alaa, joskin se aivan viime vuosina, supistuneen sahauksen takia, on jälleen vähentynyt. Puujätteiden käytön lisääntyminen on ollut nopeampaa kuin halkojen käytön väheneminen.

Kuten Levón<sup>1)</sup> on osoittanut, pystyi maamme teollisuus silloinkin (1927—1928), jolloin sahaus oli vilkkaimmillaan, osaksi sulfaattiselluloosan raaka-aineena mutta pääasiallisesti polttoaineena käyt-

<sup>1)</sup> Martti Levón: Sahateollisuuden jätepuu ja sen käyttö. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 16. Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys. Julkaisu N:o 24. Helsinki 1931.)

tämään lähes koko sahausjätteiden tuotannon. Koko maan sahausjätteiden tuotannosta käytettiin näet v. 1927 polttoaineeksi 78.4 %, sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi 8.3 % ja käyttämättä jäi 10.9 %. Kun sahausta myöhempinä vuosina on suuresti supistettu, on monin paikoin tullut jopa puutetta jätteistä, joten on täytynyt siirtyä toisiin polttoaineisiin, usein kivihiileen.

Näin tarkka sahausjätteiden hyväksi käyttö on suuri edistysaskel, josta kotimaisten polttoaineiden menekki on hyötynyt, sillä voitaisiin pitää todennäköisenä, että muussa tapauksessa vastaava lämpöteho melkoiseksi osaksi olisi hankittu kivihiilestä. Kieltää ei voi kuitenkaan sitäkään, etteikö sahausjätteiden lisätty käyttö olisi vaikuttanut halkojen menekkiä vähentävästi. Edellisessä havaittu halkojen käytön lisääntyminen aivan viime aikoina johtuu osaltaan vähentyneestä sahausjätteiden saannista. Kansantaloudellisesti on nykyinen sahausjätteiden täydellinen hyväksi käyttö epäilemättä eduksi, sillä aikaisemmin olivat sahausjätteet suurimmalta osalta vain kustannuksia tuottavia ja niistä koetettiin mahdollisimman halvalla tavalla päästä eroon.

Kivihiilen kulutus oli v. 1927 n. 9 kertaa ja v. 1930 n. 13 kertaa suurempi kuin v. 1919, jolloin kivihiili oli sangen kallista polttoainetta. Koksilla enemmän kuin polttoöljylläkään ei teollisuutemme polttoaineina milloinkaan ole ollut kovin suurta merkitystä.

V. 1927 oli kivihiili suunnilleen yhtä tärkeä polttoaine teollisuudessa kuin halot. Kivihiili ja halot muodostivat yhdessä jonkin verran suuremman erän kuin puujätteet. V. 1930 on kivihiili tullut miltei puujätteiden rinnalle tärkeydessä kun taas halot ovat jääneet näistä ratkaisevasti jälkeen. Jos otetaan huomioon, miten runsaasti sahojen on ollut pakko vähentää tuotantoaan v. 1931, voidaan pitää hyvin luultavana, että toiset polttoaineet v. 1931 entistä enemmän ovat astuneet teollisuuspolttoaineena puujätteiden tilalle.

Edellisessä on jo ollut puheena eräs Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen toimeenpanema kiertokysely, joka osoittaa, että eräitten suurten halkoja käyttävien teollisuuslaitosten halkojen hankinnat vv. 1931—1933 suhtautuvat toisiinsa niinkuin luvut 100, 125 ja 151. Tämä viittaa selvästi siihen, että teollisuuden halkojen kulutus v:n 1931 jälkeen on lisääntymässä, jopa varsin voimakkaastikin.

Jos halutaan lyhyesti kuvata teollisuuden polttoaineen käytön kehitystä v:sta 1919 vuoteen 1930, voidaan sanoa, että vähentynyt halkojen kulutusta vastaa lisääntynyt puujätteiden kulutus. Kivihiilen kulutus vastaa suunnilleen teollisuuden laajentumisesta aiheutunutta kulutuksen lisäystä.

Taulukko 5. Eri teollisuusryhmissä käytetyt polttoaineet vv. 1927 ja 1930.<sup>1)</sup>

Teollisuusryhmä	Halkoja	pino-m <sup>3</sup>				Polttotuntuvettä	Kivihiltä tonnia	Kokeita	Poltto- öfijä	Haloiksi muunnettuna	
		Puu- jätteitä haloksi muunn.	Syväsiä	Kodin. poltto- ainetta	Yhteensä					Ulkom. poltto- ainetta	Yhteensä
Metalliteollisuus	1927 376,000 1930 193,800	34,500 21,600	48,600 19,000	500 300	18,700 28,100	9,100 11,400	2,390 2,340	461,000 235,000	188,000 258,000	649,000 493,000	
Kivi-, savi- ja lasiteoll.	1927 279,200 1930 134,700	193,600 124,500	600 500	2,500 1,400	111,500 91,500	300 700	710 100	481,000 264,000	677,000 554,000	1,158,000 818,000	
Kemiallinen ja nahkateoll.	1927 81,700 1930 55,500	99,200 68,900	1,400 300	— —	7,000 15,200	800 1,700	20 40	184,000 125,000	47,000 102,000	231,000 227,000	
Kutomateollisuus	1927 143,500 1930 50,800	20,000 8,000	100 100	— —	40,500 43,700	1,000 800	70 10	164,000 59,000	250,000 267,000	414,000 326,000	
Puunjalostusteollisuus	1927 1,103,400 1930 936,400	3,799,800 3,658,100	1,600 1,100	5,500 11,600	128,200 282,200	200 500	290 40	4,922,000 4,630,000	774,000 1,697,000	5,696,000 6,327,000	
Ravintoaineeteollisuus	1927 150,700 1930 103,200	34,200 32,500	300 500	— —	36,500 43,300	2,900 3,200	610 280	185,000 136,000	242,000 282,000	427,000 418,000	
Sähkö- ja kaasulaitokset y. m. s.	1927 173,300 1930 101,600	232,200 112,300	100 200	1,700 700	73,200 26,700	10,100 13,600	1,010 770	411,000 216,000	508,000 260,000	919,000 476,000	
Muu teollisuus	1927 600 1930 7,800	1,500 2,100	— —	— —	100 700	400 1,700	— 10	2,000 10,000	3,000 14,000	5,000 24,000	
Yhteensä	1927 2,308,400 1930 1,583,800	4,415,000 4,027,800	52,700 21,700	10,600 13,900	415,600 531,400	24,800 35,600	5,100 3,590	6,810,000 5,676,000	2,689,000 3,434,000	9,499,000 9,110,000	

<sup>1)</sup> V. 1927 Hildénin ja v. 1930 Hartikaisen s. 23 mainittujen teoksien mukaan.

Taulukko 5 sisältää lähemmän selvityksen siitä, millä tavalla käytetyt polttoaineet vv. 1927 ja 1930 ovat jakaantuneet eri teollisuusryhmien kesken. Selostamatta taulukkoa yksityiskohtaisesti huomautetaan siitä, että halkojen kulutus on vähentynyt muissa teollisuusryhmissä suhteellisesti paljon enemmän kuin puunjalostusteollisuudessa, joka halkojen kuluttajana v. 1930 prosenttisesti merkitsi enemmän kuin v. 1927.

Puujätteen kulutus on puunjalostusteollisuuden ulkopuolella verraten vähäistä, sillä puunjalostusteollisuus tarvitsee itse suurimman osan puujätteistään. Muutamilla muilla teollisuusryhmillä on kuitenkin joltinakin merkitys puunjalostusjätteen ostajana.

Kivihiihen käyttö on lisääntynyt runsaasti kaikissa muissa teollisuusryhmissä paitsi sähkölaitoksissa, joissa se on vähentynyt, mikä viimeksi mainittu seikka lienee katsottava pääasiallisesti Imatran voimalaitoksen ansioksi. Suhteellisesti ja absoluuttisesti kaikkein eniten on kivihiihen kulutus lisääntynyt puunjalostusteollisuudessa.

Tulkoon tässä huomautetuksi, että esillä olevaan teollisuuden polttoainetilastoon ei sisälly meijereitä eikä liioin sitä kivihiihimäärää, minkä maan kolme kaasulaitosta on käyttänyt valokaasun valmistuksen raaka-aineena. Viimeksi mainitun määrä oli v. 1927 44,917 tonnia ja lisäksi 1,703 m<sup>3</sup> halkoja. V. 1930 oli kivihiihen määrä 72,242 t ja halkojen 1 848 m<sup>3</sup>.

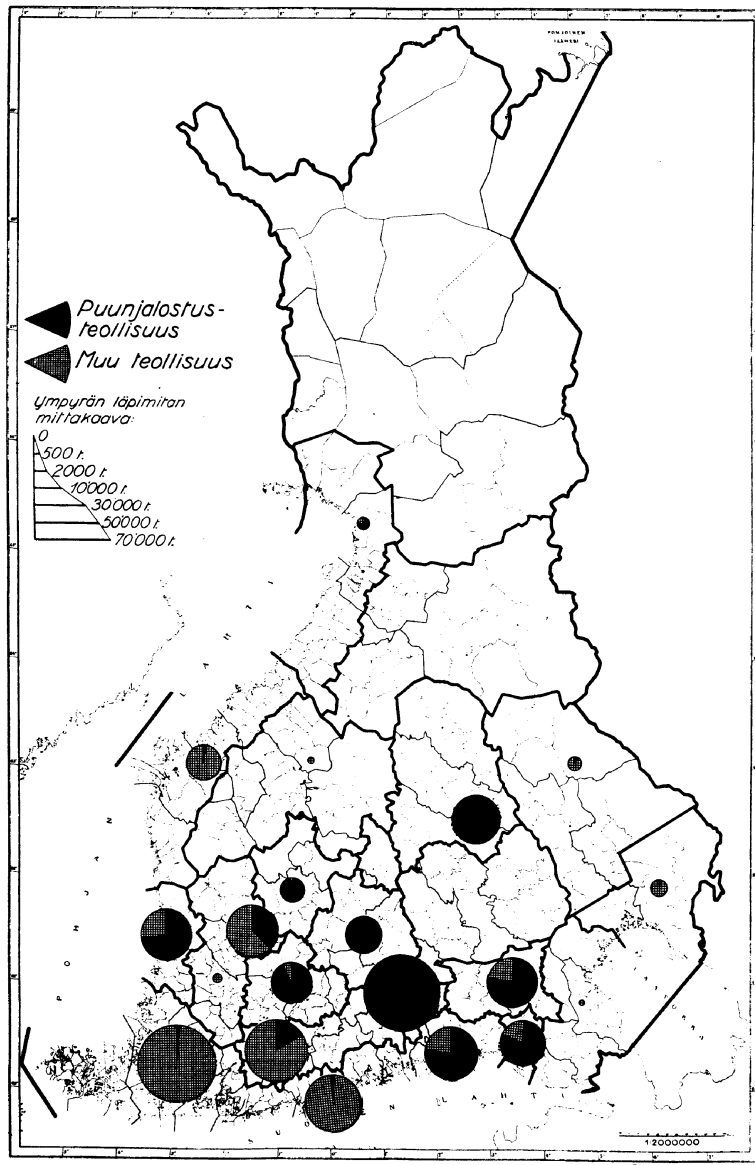
Pienpuun menekin kannalta on teollisuuden polttoaineen kulutus kaikkein tärkeimpiä käyttöeriä ja erikoisesti on teollisuuden suuri kivihiihen kulutus omiaan herättämään huomiota. Kuten edellisessä on nähty, on maan puunjalostusteollisuuskin, jonka hallussa on laajoja omia metsiä, yhä lisääntyvässä määrässä siirtynyt käyttämään polttoaineenaan kivihiihtä.

Yksityiskohtaisen käsityksen saamiseksi kivihiihen käytöstä teollisuudessa on metsänhoitaja Eino Hartikainen komiteaa varten laatinut erikoisselvittelyn vuoden 1930 polttoainetilaston nojalla<sup>1)</sup>. Tarkoituksena on lähinnä ollut saada selville, miten kivihiihen kulutus on jakaantunut maan eri osien kesken sekä tarkastella eri polttoaineiden hintoja siellä, missä hinnan vertailu on mahdollinen.

Selvittelyä varten maa on jaettu 24 alueeseen ja näiden alueiden rajat on suurin piirtein koetettu sijoittaa sillä tavalla, että alueet

<sup>1)</sup> Eino Hartikaiselta on valmistumassa tutkimus „Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1930”, joka painetaan Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuihin.





Kuva 1. Suomen teollisuuden v. 1930 käyttämän kivihiilimäärän jakaantuminen maan eri osiin.

muodostuisivat kivihiilen kuljetussuhteita jossakin määrin vastaaviksi kustannusvyöhykkeiksi. Käytetty aluejako käy ilmi kartasta kuvassa 1. Muutamien suurten teollisuuskeskusten kuten Helsingin, Tampereen, Jyväskylän, Kymnlaakson ja Viipurin kohdalla alueet ovat varsin pienet.

Kartassa on havainnollisesti esitetty, miten teollisuuden kivihiilen kulutus v. 1930 jakaantui valtakunnan eri osiin. Karttaan merkittyjen ympyröiden pinta-ala on suhteellinen kysymyksessä olevaan kivihiilimäärään. Edelleen on ympyrät jaettu kahteen sektoriin, joista mustalla merkitty tarkoittaa puunjalostusteollisuuden kulutusta ja viivoitettu muun teollisuuden kulutusta.

On luonnollista, että kivihiilen kulutusta osoittava kuva melko paljon muistuttaa karttaa, joka esittää teollisuuden alueellista leviämistä maassamme. Kulutus on keskittynyt pääasiassa maan etelä- ja lounaisosaan ja täällähän myös tunnetusti teollisuuden pääosa sijaitsee. Merkille on kuitenkin pantava, että on piirejä, joissa on huomattavia teollisuuslaitoksia, etenkin Pohjois-Suomessa, mutta joihin kivihiilen käyttö v. 1930 ei sanottavasti ole levinnyt.

Muun kuin puunjalostusteollisuuden kivihiilen käyttö keskittyy erikoisesti rannikkoalueeseen, varsinkin maan lounaisosiin, missä kivihiiltä suuria määriä kuluttavat sementtitehtaat sijaitsevat. Myöskin Helsingin, Tampereen ja Vaasan (Pohjanmaan rannikon) alueissa on kivihiilen kulutus muussa kuin puunjalostusteollisuudessa varsin huomattava ja ylittää suuresti puunjalostusteollisuuden kivihiilen kulutuksen määrän. Muissa piireissä puunjalostusteollisuuden kivihiilen käyttö on muun teollisuuden käyttöä suurempi, vaikka jälkimmäinen voikin nousta melkoiseksi, kuten on laita Porin—Rauman, Suomenlahden itäisen rannikon, Viipurin ja Lappeenrannan—Vuoksen alueissa. Useissa sisämaan alueissa on käytetyn kivihiilen määrässä puunjalostusteollisuuden osuus kokonaan vallitseva. Tällaisia alueita ovat Etelä-Hämeen, Pohjois-Hämeen, Päijänteen, Kymnlaakson ja Pohjois-Savon alueet.

Kartta 1 osoittaa selvästi, että teollisuuden kivihiilen kulutus suurin piirtein on v. 1930 keskittynyt alueeseen, joka on lounaispuolella viivaa Laatokka—Vaasa. Tämän viivan koillispuolella on ainoastaan yksi huomattava kulutuskeskus Kuopion läänissä. Kivihiiltä kulutetaan siis yleisimmin siinä osassa maata, joka on verraten etäällä suurista metsäseuduista, seikka, joka kuljetussuhteet huomioon ottaen on helposti ymmärrettävä. Voidaan kuitenkin todeta, että kivihiiltä käytävä puunjalostusteollisuus sijaitsee melkoista enemmän sisämaassa kuin muu kivihiiltä käyttävä teollisuus.

Taulukko 6. Rautateiden polttoaineen kulutus.

V. (Keskim. vuosi)	Käytetty polttoaine						Haloiksi muunnettuna <sup>1)</sup>						Polttoainetta p.-m <sup>3</sup> /1,000 v.-aks.-km.	
	Halkoja p.-m	Kivih. tonnia	Poltto- ainetta tonnia	Polt- toölj. tonnia	Halk.	Kivih.	Turv.	Ölj.	Yht.	Halk.	Kivih.	Turv.		Ölj.
1908—1913	913,937	69,394	—	—	913	312	—	—	1,225	74.7	23.3	—	—	
1914	779,069	120,192	—	—	779	601	—	—	1,380	56.5	43.5	—	—	
1915	1,431,856	90,818	—	—	1,431	454	—	—	1,885	75.9	24.1	—	—	
1916	2,314,712	21,721	—	—	2,315	109	—	—	2,424	95.5	4.5	—	—	
1917	2,472,519	3,327	—	—	2,473	17	—	—	2,490	99.3	0.7	—	—	
1918	1,433,167	—	—	—	1,433	—	—	—	1,433	100.0	—	—	—	
1919	1,656,860	—	192	—	1,656	—	0	—	1,656	100.0	—	0.0	—	
1920	1,652,917	—	13	—	1,653	—	0	—	1,653	100.0	—	0.0	—	
1921	1,578,697	—	2,512	—	1,579	—	6	—	1,585	99.6	—	0.4	—	
1922	1,691,863	—	4,421	—	1,692	—	11	—	1,703	99.4	—	0.6	—	
1923	1,790,721	26,651	2,623	—	1,791	133	6	—	1,930	92.8	6.9	0.3	—	
1924	1,469,707	99,081	3,350	—	1,470	495	9	—	1,974	74.5	25.0	0.5	—	
1925	1,346,103	92,534	5,268	—	1,346	463	13	—	1,822	73.8	25.5	0.7	—	
1926	1,641,015	79,379	4,287	1	1,641	397	11	0	1,949	79.1	20.3	0.6	—	
1927	1,418,802	63,749	6,873	—	1,419	319	17	—	1,755	80.9	18.1	1.0	—	
1928	1,305,970	94,387	4,284	—	1,306	472	11	0	1,789	73.0	26.4	0.6	—	
1929	1,357,232	125,157	5,466	63	1,357	626	14	1	1,998	67.9	31.4	0.7	—	
1930	1,126,323	131,616	4,452	72	1,126	658	11	1	1,796	62.8	36.6	0.6	—	
1931	1,246,204	103,231	4,762	96	1,245	517	12	1	1,775	70.2	29.9	0.7	—	
1932	1,410,029	61,258	5,739	94	1,410	306	14	1	1,731	81.5	17.7	0.8	—	
1927	41,300	5,348	34,650	—	41	27	35	—	73	56.0	38.0	36.0	—	

Yksityiset rautatiet Saaren mukaan

1) 1 t kivihiiltä = 5 p.-m<sup>3</sup> halkoja, 2.0 t polttoturvetta tai 0.6 t polttoöljyä.2) Erilaisia puujätteitä, halko-p.-m<sup>3</sup>:ksi muunnettuna.

## Rautateiden polttoaineen kulutus.

Valtion rautateiden polttoaineen kulutuksesta on joka vuodelta tarkat tiedot olemassa. Taulukkoon 6 on yhdistelty saatavissa olevat luvut vuosilta 1908—1932. Lisäksi on taulukkoon merkitty prof. Saaren yksityisistä rautateistä hankkimat ja komitealle luovuttamat tiedot v:ltä 1927. Huomattakoon, että kysymyksessä on koko rautatielaitoksen polttoaineen kulutus. Vetureista erikseen tehty laskelma päättyisi jonkin verran pienempiin lukuihin, varsinkin halkojen suhteen, sillä asemarakennuksien lämmittämiseen y. m. s. on kaikkiaan käytetty viime aikoina n. 150,000—200,000 m<sup>3</sup> vuodessa. Rautateiden polttoaineena on myös käytetty vanhoja ratapölkkyjä; ne eivät sisälly seuraaviin lukuihin.

Eri polttoaineet ovat taulukossa polttoarvonsa mukaisesti haloiksi muunnettuna. Muunnettaessa on käytetty rautateillä sopiviksi havaittuja suhdelukuja, joiden mukaan 1 tonni kivihiiltä vastaa 5 p.-m<sup>3</sup> halkoja, 2 tonnia polttoturvetta ja 0.6 tonnia polttoöljyä. Teollisuuden polttoaineita käsiteltäessä (taulukkoissa 4 ja 5) laskettiin kivihiili- ja koksitonin vastaavan 6 p.-m<sup>3</sup> halkoja. Muunnettujen polttoainemäärien nojalla on voitu laskea koko kulutus ja miten se on jakaantunut eri polttoaineiden kesken. Lisäksi on taulukkoon merkitty rautateillä kunakin vuotena kuljetettujen vaunukselikilometrinen lukumäärä sekä kuljetetun tavaramäärän tonnikilometrimäärä. Nämä molemmat luvut kuvaavat liikenteen suuruutta eri vuosina. Lopuksi on vielä laskettu montako kuutiometriä haloiksi muunnettua polttoainetta eri vuosina on käytetty kutakin 1,000 vaunukselikilometriä kohti.

Jo ennen maailmansotaa valtion rautatiet käyttivät runsaasti kivihiiltä tyydyttäen useana vuotena noin neljännes osan tai vähän enemmän koko tarpeestaan tällä polttoaineella. Maailmansodan aikana kivihiilen tuonti kuitenkin keskeytyi ja tällöin rautateiden oli pakko tulla toimeen yksinomaan haloilla, joiden kulutus sekä tämän takia että myöskin voimakkaasti kasvaneen liikenteen vuoksi oli erittäin suuri. Kivihiilen hinnan alennuttua sodan jälkeen hankittiin rautateille kivihiiltä polttoaineeksi jälleen v. 1923 ja sen jälkeen kivihiilen käyttö on lisääntynyt aina vuoteen 1930, minkä jälkeen käyttö huomattavasti on supistunut. Esim. vv. 1929—1930 kivihiilen käyttö oli noin kaksinkertainen verrattuna keskim. käyttöön vv. 1908—1913.

V. 1919 tavataan ensi kerran polttoturvetta rautateiden polttoaineena. Seuraavina vuosina sen käyttö on pysynyt suurin piirtein muuttumattomana. — V. 1928 moottorivaunut toivat tilastoon myös polttoöljyn.

Yksityisten rautateiden kulutus kohdistui v. 1927 hieman suuremmalta osalta halkoihin kuin kivihiileen. Mielenkiintoista on panna merkille, että yksityiset rautatiet (Loviisan—Vesijärven rautatie) ovat käyttäneet jonkin verran puujätteitäkin. Puujätteistä suurin osa oli rimoja ja rimahalkoja, myös faneeriteollisuuden jätteitä oli hieman mukana.

Valtion rautateiden kaiken kaikkiaan käyttämä polttoainemäärä ei ole lisääntynyt siinä määrin kuin liikenne. Sen osoittaa allaoleva asetelma:

	Polttoainetta		Vaunuks.-km		Tonni-km	
	1000 p.-m <sup>3</sup>	suhde	milj.	suhde	milj.	suhde
Keskim. vv. 1908—1913 ....	1,225	100	522	100	524	100
„ „ 1925—1930 ....	1,851	151	881	169	1,679	312

Koko liikenteen vaunakselikilometrien määrä on siis lisääntynyt nopeammin kuin polttoaineen kulutus, vaikka samanaikaisesti on lisätty kunkin vaunukselin kuljetuskykyä. Tavaraliikenteen tonnikipolttomäärä onkin lisääntynyt noin kaksi kertaa nopeammassa suhteessa kuin polttoaineen kulutus. — Nämä havainnot viittaavat siihen, että rautateiden polttoaineen kulutus viimeksi kuluneina vuosina on ollut huomattavasti taloudellisempaa kuin vuosina ennen maailmansotaa.

Rautatielaitoksen kuluttama polttoaine on suurimmalta osalta hankittu jonakin kulutusta aikaisempänä vuotena. Eri vuosina Rautatiehallitus on hankinut seuraavat määrät polttoaineita: <sup>1)</sup>

V.	Hankinta		V.	Hankinta	
	Halkoja, p.-m <sup>3</sup>	Kivihiltä, t		Halkoja, p.-m <sup>3</sup>	Kivihiltä, t
1908 ....	703,384	117,401	1921 ....	1,898,668	—
1909 ....	1,000,699	72,503	1922 ....	1,129,719	—
1910 ....	1,012,321	8,880	1923 ....	1,097,316	88,397
1911 ....	1,015,105	31,900	1924 ....	2,719,668	95,886
1912 ....	827,354	107,676	1925 ....	2,310,321	55,866
1913 ....	918,166	135,891	1926 ....	1,281,071	68,045
1914 ....	698,619	61,435	1927 ....	798,664	84,606
1915 ....	1,005,518	—	1928 ....	795,768	119,382
1916 ....	3,021,399	7,928	1929 ....	1,440,875	154,239
1917 ....	4,926,769	277	1930 ....	1,889,408	122,617
1918 ....	1,882,133	—	1931 ....	1,192,109	75,887
1919 ....	941,462	—	1932 ....	1,189,975	n. 67,000
1920 ....	491,871	—			

<sup>1)</sup> Vv. 1908—1922 koskevat tiedot on saatu Eino Saaren tutkimuksesta: Suomen valtion rautateiden kivihiilen ostot kansantalouden kannalta. (Yhteiskuntataloudellinen Aikakauskirja N:o 1, 1924.) Vuodesta 1923 lähtien on tiedot saatu suoraan Rautatiehallituksesta.

Kuten nähdään, on Rautatiehallituksen halkojen hankinta toisinaan, esim. vv. 1916—1917, 1924—1925 ja 1930 runsaasti ylittänyt saman vuoden kulutuksen, kun taas toisina vuosina, kuten esim. vv. 1919—1920 ja 1927—1928, kulutus on tapahtunut vanhojen varastojen turvin ja hankinta on ollut melko vähäistä.

Rautatielaitos on halkojen kuluttajana ollut tasainen ja varma tekijä, jonka kulutus, maailmansodan sekavia vuosia lukuun ottamatta, ei vuodesta toiseen kovin suuresti ole vaihdellut. Sen sijaan on hankinta jakaantunut toisinaan varsin epätasaisesti eri vuosille ja tästä aiheutuu, että rautateiden ostojen vaikutus halkomarkkinoihin tuskin on voinut olla niin tasainen, mihin kulutusta osoittavat luvut viittaavat.

Rautateiden halkojen kulutus on viime vuosina osoittanut vähentymistä, sillä vv. 1928—1931 kulutus on ollut muutamia satoja tuhansia kuutiometrejä pienempi kuin kulutus esim. vv. 1921—1923. Tämä väheneminen on katsottava kivihiilen käytöstä johtuneeksi. Joka tapauksessa huomataan, että rautatielaitos on halkojen kuluttajana pysynyt suhteellisesti paljon merkitsevämpänä kuin halkojen toinen suurkuluttaja, nim. teollisuus, jonka halkojen kulutus v. 1930 oli n. 3 milj. m<sup>3</sup> pienempi kuin v. 1919. V. 1931 ja varsinkin v. 1932 on halkojen käyttö jossakin määrin lisääntynyt.

Itsenäisyytemme aikana ovat pienpuun kuljetusmahdollisuudet maassamme suuresti parantuneet. Tämä ilmiö, johon myöhemmin s. 58 palataan, koskee erikoisesti valtion rautateiden halkojen hankintoja. Itsenäistymisen jälkeen on nim. rakennettu useita ratoja, esim. Suojärven rata, Oulun—Nurmeksen rata, Iisalmen—Ylivieskan rata ja Joensuun—Viinijärven rata, jotka koskettavat laajoja metsäseutuja, ja lisäksi kuljetusmahdollisuudet metsästä rautatien varteen ovat suuresti parantuneet. Rautatielaitos on näin ollen sijoittanut hankintansa entistä laajemmalle alueelle ja tästä on usein ollut seurauksena, kun vastaavaa lisäystä halkojen kulutuksessa ei ole tapahtunut, että hankintoja on entisiltä ostopaikoilta vähennetty.

#### Polttoaineiden vienti ja tuonti.

Taulukkoihin 7 ja 8 on koottu tietoja polttoaineiden viennin ja tuonnin määrästä ja arvosta vv. 1911—1932. Luvut on saatu virallista ulkomaankauppatilastosta.

Ennen maailmansotaa olivat sekä polttoaineiden vienti että tuonti verraten huomattavia. Tuonti oli kuitenkin arvoltaan hieman suurempi kuin vienti. Muutamana maailmansodan vuotena ylitti vienti tuonnin arvon, mutta v:sta 1918 lähtien on tuonti arvoltaan ollut vientiä huomattavasti suurempi.

Suomesta vietyjä polttoaineita ovat halot ja sydet. Myöskin viedyistä tasauspätkistä on vähäinen osa käytetty polttoaineeksi. Halot olivat ennen maailmansotaa ja varsinkin sodan aikana tärkeänä vientitavarana, varsinkin v. 1917, ja myös vv. 1920—1923 niiden vienti oli melkoinen, mutta v. 1924 lähtien halkojen vienti on rajoittunut sangen vähiin. Sysien vienti oli ennen maailmansotaa tuntuvasti suurempi kuin sodan jälkeen. Parina viime vuotena sysien vienti on jäänyt varsin vähäiseksi.

Maamme koko viennin arvoon verrattuna ei polttoaineiden viennillä jälkeen itsenäistymisemme ole ollut sanottavaa merkitystä (katso taulukkoa 7). V. 1925 lähtien polttoaineiden viennin arvo harvoin on noussut  $\frac{1}{10}$  prosenttia suuremmaksi koko viennin arvosta. Voidaan sanoa, että polttoaineiden vienti on menettänyt jokseenkin kaiken merkityksen pienpuun menekkimahdollisuutena. Ennen maailmansotaa ja varsinkin sen aikana ja vielä muutamina vuosina myöhemminkin halkojen vienti oli varsin tärkeä tekijä pienen puutavaran markkinoilla.

Taulukko 7. Polttoaineiden vienti Suomesta vv. 1911—1932.

V. (Keskim. v:ssä)	Polttoaineiden vienti <sup>1)</sup>						Koko viennin % koko viennistä	Polttoaineet % koko viennistä
	Halkoja		Sysiä		Viennin yht. mlj. mk.	Koko viennin mlj. mk.		
	1,000 p-m <sup>2</sup>	arvo mlj. mk.	1,000 tonnia	arvo mlj. mk.				
1911—1913	937	3.67	17.1	0.60	4.27	355	1.20	
1914	1,089	4.90	23.1	0.80	5.70	285	2.00	
1915	1,568	12.30	17.6	0.79	13.09	267	4.91	
1916	3,052	33.75	4.9	0.99	34.74	511	6.80	
1917	2,418	44.61	8.4	4.22	48.83	445	10.98	
1918	143	4.01	0.4	0.08	4.09	227	1.80	
1919	22	0.96	0.0	0.00	0.96	880	0.11	
1920	141	11.31	3.1	1.47	12.78	2,926	0.44	
1921	270	17.90	0.2	0.04	17.94	3,389	0.53	
1922	585	39.07	4.2	0.64	39.71	4,468	0.89	
1923	135	10.14	5.8	0.97	11.11	4,393	0.25	
1924	92	7.31	5.8	1.83	9.14	4,971	0.18	
1925	71	5.66	5.9	2.38	8.04	5,574	0.14	
1926	56	3.93	3.8	1.55	5.48	5,637	0.10	
1927	75	5.76	7.8	2.69	8.45	6,324	0.13	
1928	39	2.88	2.8	1.00	3.88	6,245	0.06	
1929	31	2.15	2.0	0.92	3.07	6,430	0.05	
1930	21	1.52	1.1	0.69	2.21	5,404	0.04	
1931	41	2.17	1.1	0.51	2.68	4,457	0.06	
1932	46	2.25	0.0	0.00	2.25	4,631	0.05	

1) Maasta viedyistä tasauspätkistä on vähäinen osa, varsinkin aikaisemmin, käytetty polttoaineeksi. Kun tämä osuus vuodesta vuoteen lienee vähentynyt, ei tasauspätkiä ole otettu taulukossa lukuun.

Taulukko 8. Polttoaineiden tuonti Suomeen vv. 1911—1932.

V. (keskim. v:ssä)	Polttoaineiden tuonti <sup>1)</sup>						Koko tuonnin arvo mlj. mk.	Polttoaineet % Suomen koko tuonnista	Tuonnin arvo				
	Kivihiltä <sup>2)</sup> 1 000 tonn.	Koksia 1 000 tonn.	Nefaa 1 000 tonn.	Petroli 1 000 tonn.	Bensiniä				Kivi- hiltien ja koksien mlj. mk.	Poltto- öljien mlj. mk.			
					1 000 tonn.	arvo mlj. mk.							
1911—1913	486	11.58	3.2	0.62	34.9	5.94	2.0	0.76	19.9	480	4.14	12.6	7.3
1914	216	5.42	1.2	0.30	26.2	4.71	2.6	1.13	12.0	380	3.17	5.8	6.2
1915	5	0.68	3	1.23	28.7	7.17	1.9	1.33	10.9	578	1.89	1.4	9.5
1916	18	3.53	12	3.99	31.7	10.45	1.3	1.14	25.2	963	2.62	9.6	15.6
1917	9	0.73	5	13.89	24.6	18.42	0.4	0.79	37.4	1,232	3.04	4.3	33.1
1918	25	10.06	1	0.20	0.0	0.04	0.0	0.95	11.9	505	2.36	10.7	1.2
1919	35	18.30	8	4.73	0.5	44.62	2.7	7.11	75.9	2,510	3.03	23.0	52.9
1920	81	68.63	9	14.18	12.0	50.12	3.8	24.98	173.8	3,626	4.79	84.5	89.3
1921	82	34.73	5	5.51	16.9	36.07	3.6	18.51	99.8	3,585	2.78	39.7	60.1
1922	229	64.34	14	6.19	20.6	29.90	5.7	25.09	133.6	3,970	3.37	72.4	61.2
1923	490	131.27	34	3.79	27.1	32.30	7.8	25.54	203.3	4,600	4.55	147.7	61.6
1924	562	132.32	57	5.97	33.5	41.28	16.4	45.19	245.1	4,715	5.20	152.7	92.4
1925	563	116.30	49	10.17	28.6	33.85	28.6	90.29	263.6	5,519	4.78	129.3	134.3
1926	486	127.03	81	11.68	30.2	37.64	27.8	83.05	283.3	5,668	5.00	150.9	132.4
1927	907	185.43	128	12.45	34.7	41.26	48.5	99.56	372.2	6,386	5.83	218.9	153.3
1928	939	164.34	137	10.68	43.8	52.30	55.1	115.65	377.6	8,013	4.71	198.9	178.7
1929	973	187.86	197	10.70	36.3	41.18	67.7	135.24	428.5	7,001	6.12	241.4	187.1
1930	162	158.20	162	12.79	37.9	43.30	93.7	185.17	440.4	5,248	8.39	199.1	241.3
1931	883	131.64	190	6.57	32.3	25.64	56.7	67.54	271.7	3,465	7.85	171.9	93.8
1932	891	146.59	170	7.17	44.4	45.30	28.5	34.29	275.2	3,437	8.00	188.4	86.8

1) Taulukossa mainittujen polttoaineitten lisäksi on maahan tuotu myös aivan vähäisiä määriä heikkoja.  
2) Kivihiltien on laskettu mukaan myös antrasiitti sekä rytmä „ruskohlita, hiilibrickettejä j. n. c.“

Maahan ulkomailta tuotavat polttoaineet ovat: erilaatuinen kivihiili, koksi, nafta, petroli ja bensiini. Näitä polttoaineita kunakin vuotena tuotu määrä ja tuonnin arvo on lueteltu taulukossa 8. Tähän taulukkoon on myös laskettu erikseen yhteen kivihiilen ja koksien arvo sekä juoksevien polttoaineiden arvo.

Kivihiilen ja koksien tuonti oli lamassa maailmansodan aikana ja sen jälkeen. V. 1922 tuotiin jälleen huomattavasti kivihiiltä ja seuraavana vuonna tuonti nousi suunnilleen yhtä suureksi kuin se oli ollut vv. 1911—1913. Sitten on nousua jatkunut. V. 1926 tapahtui kuitenkin pieni tuonnin vähentyminen Englannin hiililakon vuoksi, mutta heti seuraavana vuotena tuonti lisääntyi valtavasti. V. 1927 lähtien kivihiilen ja koksien tuonnin yhteenlaskettu määrä tasaisesti on ollut yli miljoonan tonnia eikä tuonnin määrä näinä vuosina enää ole kovin suuresti vaihdellut. Huippunsa tuonti saavutti v. 1929, jolloin se oli 1.170 milj. tonnia. V. 1931 tuonti oli tätä määrää n. 100,000 tonnia pienempi. Pienet vaihtelut vuodesta toiseen voivat johtua kulutuksen vaihteluista esim. talviemme kylmyydestä riippuen, mutta osaksi ne voivat johtua myös kivihiilen hinnan vaihteluista ja varastojen erilaisesta suuruudesta vuosivaihteen kohdalla. Näyttää siltä kuin olisi kivihiilen ja koksien tarpeemme muodostunut suurin piirtein konstantiksi, yhteensä noin 1.1 milj. tonniksi vuodessa.

Naftan tuonti on v. 1925 lähtien ollut tuntuvasti suurempi kuin ennen sotaa. Tuonnin lisääntymiseen on vaikuttanut raakaöljyllä käytettävien laivojen, esim. jääkarhun ja sotalaivojen tarve. Petrolin tuonti on viime aikoina ollut suunnilleen saman suuruinen kuin ennen maailmansotaa. Bensiinin tuonti on ollut suhteellinen moottoriajoneuvojen käyttöön. V. 1924 tuonti nousi tuntuvasti suuremmaksi kuin milloinkaan aikaisemmin ja sen jälkeen tuonnin lisäys on ollut hyvin voimakas. Huomattava on kuitenkin, että v. 1930 poikkeuksellisen suuri tuonti johtui seuraavan vuoden tullikorotuksesta, mitä todistaa myös v. 1931 edellistä paljon pienempi tuonti.

Tuontitavarana polttoaineet ovat sekä absoluuttisesti että suhteellisesti paljon tärkeämpiä kuin vientitavarana. Maamme koko tuonnin arvosta tuli ennen sotaa n. 4 % polttoaineiden osalle, viime vuosina tuo osuus on ollut tuntuvasti suurempi, n. 5—6 % ja vv. 1930—1932 jopa n. 8 %.

Vertauksen saamiseksi muutamiin muihin tarvikkeisiin on alla lueteltu eräiden hyödykkeiden tuonnin arvo vv. 1929—1932:

	1929	1930	1931	1932
		mlj. m k.		
Kivihiili ja koksi .....	241.4	199.1	171.9	188.4
Polttoöljyt .....	187.1	241.3	99.3	86.8
Karjanrehut ja siemenet .....	329.9	205.4	167.3	140.2
Lannoitusaineet .....	103.8	94.9	79.0	71.6
Vilja ja viljantuotteet .....	950.1	465.2	264.1	323.0
Kahvi .....	316.8	246.3	114.3	171.9
Sokeri .....	225.1	223.4	107.2	111.4
Tupakka .....	116.1	153.5	45.6	56.3
Raaka puuvilla .....	165.3	127.0	90.2	96.0

Kivihiilen ja koksien tuonti on siis arvoltaan viime vuosina ollut lähellä esim. karjanrehujen ja siementen tuontia ja polttoöljyjen tuonti on suunnilleen vastannut esim. sokerin tuontia.

#### Kivihiilen ja koksien kulutuksen jakaantuminen.

Tarkkoja tietoja kaikista kivihiilen ja koksien kuluttajista ei ole saatavissa. Varsinkin huoneiden lämmitykseen käytettyjen polttoaineiden määrä on vaikeasti arvioitavissa siltäkin osalta, joka koskee keskuslämmityslaitoksia. Käytettävissä olevien lähteiden nojalla esitetkään seuraava laskelma kivihiilen ja koksien käytön jakaantumisesta vv. 1927 ja 1930. Siinä on pidetty erillään ne erät, joista on tarkat tiedot molemmilta vuosilta ja ne, joista tietoja on ollut saatavissa vain v:ltä 1927. Ne erät, joiden suuruutta ei pystytä arvioimaan, on viety yhteen ryhmään varastojen mahdollisen lisäyksen tai vähennyksen kanssa ja tällä tavalla on laskelmasta saatu loppusumma yhtä suuri kuin kyseessä olevan polttoaineen maahan tuonti.

#### Kivihiilen käyttö:

	v. 1927	v. 1930
	tonnia	tonnia
1. Teollisuuden polttoaine .....	416,000	531,000
2. Kaasun valmistuksen raaka-aine .....	45,000	72,000
3. Veturien polttoaine .....	69,000	138,000
Erät 1—3 yhteensä	530,000	741,000
4. Valtion laivat <sup>1)</sup> .....	25,000	.
5. Muu liikenne <sup>2)</sup> .....	48,000	.
6. Eril. valtion ja kuntien laitokset <sup>3)</sup> .....	32,000	.
7. Kulutus sekalaisiin lämmitystarkoituksiin sekä varastojen lisäys tai vähennys .....	272,000	.
Erät 4—7 yhteensä	377,000	177,000
Erät 1—7 yhteensä = kivihiilen tuonti	907,000	918,000

<sup>1)</sup> Prof. Saareltä saatuja lukuja.

<sup>2)</sup> Tähän kuuluvat seuraavat erät: puuta polttavat höyryalukset ja eräät pikkuerät 8,000 t (Saaren mukaan) sekä yksinomaan kivihiiltä polttavat yksityiset höyrylaivat 40,000 t (Suomen Höyrylaivayhtiön arvio). Vrt. myös V. Pöntynen, Höyryalusten polttopuun kulutus. (Acta Forestalia Fennica 38. Helsinki 1932.)

	Koksin käyttö:	
	v. 1927 tonnia	v. 1930 tonnia
1. Teollisuuden polttoaine .....	25,000	36,000
2. Kulutus eril. lämmitystarkoituksiin ja varastojen lisäys tai vähennys .....	138,000	180,000
Erät 1 ja 2 yhteensä	163,000	216,000

Siitä:

Koksin tuonti .....	128,000	162,000
Kotim. kaasulaitosten tuotanto .....	35,000	54,000

Laskelma viittaa kivihiilen suhteen siihen, että tuonti v. 1927 oli tuntuvasti suurempi kuin saman vuoden kulutus. Tämä onkin tunnettu seikka, sillä Englannin hiililakon vuoksi v. 1926 tilanne kivihiilimarkkinoilla oli epävarma ja tämän takia eivät kivihiilen tuonti-likkeet enemmän kuin käyttäjätkään uskaltaneet hankkia sanottavia varastoja, kun oli odotettavissa hinnan alentumista lakon päätyttyä. Näin ollen olivat kivihiilivarastot vuoden vaihteessa 1926—1927 varsin pienet. Esim. taulukosta 8 voidaan nähdä, että kivihiilen tuonti v. 1927 lisääntyi erittäin voimakkaasti aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tuskin on ajateltavissa, että yhtenä vuotena kulutus olisi yhtäkkiä niin voimakkaasti suuntautunut kivihiileen, vaan täytyy pitää todennäköisenä, että hyvin huomattava osa vuoden 1927 tuonnista on jäänyt varastoon v. 1928. Äskeisessä asetelmassa on 272,000 tonnia selalaista kivihiiltä, jonka käytöstä eivät saatavissa olevat lähteet v. 1927 anna selvyyttä. V. 1930 tuo erä tosin ei ole tarkasti laskettavissa, mutta on ilmeisesti supistunut hyvin suuresti. Tämäkin viittaa siihen, että v. 1927 tuonnista melkoinen osa on jäänyt varastoon.

Koksin suurimmat kuluttajat ovat keskuslämmityslaitokset sekä niiden ohella teollisuus, jonka kulutus kuitenkin on tuntuvasti pienempi kuin edellisten. Koksia käytetään tehtaissa pääasiallisesti metalliteollisuudessa. Keskus- y. m. lämmitystarkoituksiin käytetyn koksin määrää ei tarkalleen tunneta, mutta suurin piirtein vastannevat äskeisessä asetelmassa olevat luvut (v. 1927 138,000 t ja v. 1930 180,000 t) tuota kulutusta. Erään helsinkiläisen kivihiili- ja koksiliikkeen arvion mukaan on Helsingissä viime vuosina lämmitystarkoituksiin kulutettu ulkomailta tuotua koksia pyöreän luvuin 100,000 tonnia vuodessa ja lisäksi koko Helsingin kaasulaitoksen koksintuotanto, mikä on ollut n. 30,000—50,000 tonnia vuodessa. Tämä arvio ei kovin suuresti eroa äskeisen asetelman tuloksista. Koksia käytäviä lämmityslaitoksia on yhteensä koko muussa Suomessa vain osa siitä, mitä niitä on Helsingissä.

Taulukko 9. Laskelma polttoaineiden kulutuksesta v. 1927 (ja osaksi v. 1930).

Kuluttaja	Halokoh		Eri- puujät- halokoh muunn.	Sytä	Polt- toin- vettä	Kivi- hiiltä	Kok- sia	Halokoh muunnettuna		
	1 000 pino — m <sup>3</sup>							Kotim. polt- teita	Yht.	
	1 000 pino — m <sup>3</sup>	1 000 pino — m <sup>3</sup>								
<b>V. 1927. Markkinaerät:</b>										
1. Teollisuus .....	2 310	4 420	—	53	11	416	25	6 810	2 640	9 450
2. Meijeri <sup>1)</sup> .....	210	10	—	—	—	—	—	220	—	220
3. Valtion rautatiet .....	1 420	—	—	—	7	64	—	1 440	320	1 760
4. Yksityiset rautatiet <sup>1)</sup> .....	40	—	—	—	—	—	—	40	30	70
5. Muu liikenne <sup>1)</sup> .....	490	40	—	—	—	73	—	530	440	970
6. Eri. valtion ja kuntien laitokset <sup>1)</sup> .....	1 430	20	—	—	—	32	—	1 450	190	1 640
7. Kaupunkien yksityiset <sup>1)</sup> .....	1 300	500	—	—	—	—	—	1 800	620	2 420
8. Kaasun valmistus .....	—	—	—	—	—	—	—	—	270	270
9. Sekalaisia erä <sup>1)</sup> .....	410	—	—	—	—	45	—	410	—	410
Erät 1—9 yhteensä v. 1927	7 610	4 890	—	53	18	635	128	12 700	4 510	17 210
10. Maaseutuväestön kotitarvekäyttö <sup>1)</sup> .....	16 200	5 600	—	—	—	—	—	21 800	—	21 800
<b>Yhteensä, kiinteän polttoaineen käyttö v. 1927</b>	<b>23 810</b>	<b>10 490</b>	—	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>635</b>	<b>128</b>	<b>34 500</b>	<b>4 510</b>	<b>39 010</b>
<b>V. 1930. Osa markkinaeristä:</b>										
1. Teollisuus .....	1 560	4 030	—	22	14	531	36	5 680	3 400	9 080
3. Valtion rautatiet .....	1 130	—	—	—	4	132	—	1 140	660	1 800
8. Kaasun valmistus .....	—	—	—	—	—	72	—	—	430	430
Erät 1, 3 ja 8 yhteensä v. 1930	2 710	4 030	—	22	18	735	36	6 820	4 490	11 310
sn	3 730	4 420	—	53	18	625	25	8 250	3 230	11 480

<sup>1)</sup> Nämä luvut perustuvat prof. Eino Saareltta saatuihin tietoihin.

<sup>2)</sup> Tämä erä on todellisuudessa 138,000 t, mutta siitä on kahdesti laskemisen välttämiseksi vähennetty se 35,000 t koksia, mikä oli kotimaisten kaasulaitosten kokain tuotanto v. 1927, koska tämä polttoaine jo sisältyy erään „kaasun valmistus“.

*Polttoaineiden kokonaiskulutus Suomessa.*

Käsityksen saamiseksi siitä, miten suuri on Suomen vuotuinen polttoaineen tarve, on suoritettu taulukkoon 9 sisältyvä laskelma polttoaineen kokonaiskulutuksesta Suomessa v. 1927. Tunnettujen markkinaerien osalta on laskelma suoritettu myös vuodelta 1930. Laskelma koskee ainoastaan kiinteitä polttoaineita. Huomautettakoon, että ne pienehköt ristiriitaisuudet, jotka taulukko 9 sisältää verrattuna muutamiin aikaisemmin esitettyihin taulukkoihin, johtuvat kiintomitan ja pinomitan välisistä sekä polttoarvoa osoittavista suhdeluista. Nämä suhdeluvut eivät näet ole aivan täsmällisiä suhteita.

Kiinteän polttoaineen kokonaistarpeeksi tutkitun vuoden aikana on saatu noin 39 miljoonaa pinokuutiometriä halkoja vastaava määrä. Tästä tulee 17.2 milj. m<sup>3</sup> eli 44 % markkinaerien osalle ja 21.8 milj. m<sup>3</sup> eli 56 % kotitarvekulutuksen osalle.

Seuraava laskelma, joka on laadittu sen perusteella, miten eri polttoaineitten polttoarvot suhtautuvat toisiinsa, osoittaa millä tavalla ensinnäkin kaikkien markkinaerien yhteissumma v. 1927 on prosenttisesti jakaantunut eri polttoaineitten kesken ja edelleen vastaavat luvut niille markkinaerille, jotka tunnetaan sekä v:lta 1927 että v:lta 1930.

	Kaikki markkinaerät		Teollisuus, valtion rautatiet ja kaasun valmistus	
	1927	1930	1927	1930
Halkoja .....	44.2 %	32.4 %	24.0 %	
Puujätteitä .....	29.0 „	38.4 „	35.6 „	
Sysä .....	0.3 „	0.5 „	0.2 „	
Polttoturvetta .....	0.3 „	0.5 „	0.5 „	
Kivihiiltä .....	21.7 „	26.9 „	37.8 „	
Koksia .....	4.5 „	1.3 „	1.9 „	
Yhteensä	100.0 %	100.0 %	100.0 %	

Siitä:

Kotimaisia .....	73.8 %	71.8 %	60.3 %
Ulkomaisia .....	26.2 „	28.2 „	39.7 „

V. 1927 siis ulkomaiset polttoaineet olivat kiinteän polttoaineen markkinoistamme ehtineet vallata runsaan neljännen osan. Puujätteiden osalle tuli toinen runsas neljännes ja vajaa puolet jäi haloille. Huomataan tässä yhteydessä, että laskelman tulos osoittaa halkojen kokonaiskäytön v. 1927 olleen n. 7.5 milj. p.-m<sup>3</sup> (= markkinaerien summa). Tästä summasta tulee varsin huomattava osa kaupunkien yksityisten (1.3 milj. p.-m<sup>3</sup>) sekä valtion ja kuntien omistamien erilaisten julkisten laitosten (1.4 milj. p.-m<sup>3</sup>) osalle.

Niiden tärkeimpien markkinaerien, joiden summat tunnetaan sekä v:lta 1927 että v:lta 1930, huomataan sanottuna aikana suuresti muuttuneen kokoonpanoltaan. Ulkomaisen polttoaineen osuus on näet nousut 28.2 prosentista 39.7 prosenttiin. Jotenkin vastaava vähentyminen on todettavissa halkojen osuudessa. Tämä vie sellaiseen johtopäätökseen, että kivihiilen lisääntynyt käyttö on suunnilleen vastaavalla määrällä tunkenut halkoja markkinoilta; puujätteiden supistuneen käytön korvaamiseen on kuitenkin mennyt osa kivihiilen lisääntyneestä kulutuksesta.

Kivihiilen ja kaksin osuus muistakin kuin äsken selostetuista eristä lienee v. 1930 ollut suurempi kuin v. 1927. Näitä muutoksia ei kuitenkaan tutkimuksien puutteessa voida numeroin todeta.

On kiintoisaa tarkastella, mihin järjestykseen eri kulutuserät suuruutensa puolesta asettuvat. Kerrattakoon alempana taulukon 9 päätulokset mainittuina suuruuden mukaisessa järjestyksessä. Polttoaineen kokonaiskäytön mukaan järjestys oli seuraava:

	1927	1930
Maaseudun kotitarvekulutus ...	21,800,000 p.-m <sup>3</sup>	p.-m <sup>3</sup>
Teollisuus .....	9,450,000 „	9,080,000 „
Kaupunkien yksityiset ja kaasun valmistus .....	2,690,000 „	„
Valtion rautatiet .....	1,760,000 „	1,800,000 „
Eril. valtion ja kuntien laitokset	1,640,000 „	„
„Muu” liikenne .....	970,000 „	„
j. n. e.		

Tästä huomataan selvästi, miten valtava maaseudun kotitarvekulutus on, ja edelleen, miten markkinaerien keskuudessa teollisuuden osuus on tärkeä. Tärkeä on myös kaupunkien yksityisten kulutus, johon tässä tapauksessa on laskettu mukaan myös kaasun valmistuksen raaka-aine, koska tässä valmistuksessa syntyneen sekä valokaasun että kaksin pääasiallisimpana kuluttajana ovat juuri kaupunkien yksityiset. Puheena ollut ryhmä ylittää tuntuvasti sekä valtion rautateiden että erilaisten valtion ja kuntien omistamien laitosten polttoaineen kulutuksen.

Kotimaisen polttoaineen käyttäjien suuruuden mukainen järjestys on seuraava:

	1927	1930
Maaseudun kotitarvekulutus ...	21,800,000 p.-m <sup>3</sup>	p.-m <sup>3</sup>
Teollisuus .....	6,810,000 „	5,680,000 „
Kaupunkien yksityiset .....	1,800,000 „	„
Eril. valtion ja kuntien laitokset	1,450,000 „	„
Valtion rautatiet .....	1,440,000 „	1,140,000 „

	1927	1930
„Muu” liikenne .....	530,000 p.-m <sup>3</sup>	p.-m <sup>3</sup>
Sekalaiset erät .....	410,000 ”	”
Meijerit .....	220,000 ”	”
j. n. e.		

Maaseudun kotitarvekulutuksen merkitys on tässä kohdin tietenkin vielä paljon valtavampi kuin polttoaineen kokonaiskäytössä. Teollisuuden kulutuksen tärkeä merkitys markkinaerien joukossa on selvästi havaittavissa. Huomattavan suuria ovat myös nuo kolme, suuruudeltaan jokseenkin samanlaista erää „valtion rautatiet”, „eril. valtion ja kuntien laitokset” ja „kaupunkien yksityiset”.

Käytetyn ulkomaisen polttoaineen mukaan tulee järjestys vihdoin seuraavaksi:

	1927	1930
Teollisuus .....	2,640,000 p.-m <sup>3</sup>	3,400,000 p.-m <sup>3</sup>
Kaupunkien yksityiset ja kaasun valmistus .....	890,000 ”	”
„Muu” liikenne .....	440,000 ”	”
Valtion rautatiet .....	320,000 ”	660,000 ”
Eril. valtion ja kuntien laitokset .....	190,000 ”	”

Teollisuuden merkitys on tässä suhteessa myös aivan keskeinen. Huomattavan suuri on se erä, joka tulee kaupunkien yksityisten osalle. Näiden rinnalla ovat esim. valtion rautateiden ja erilaisten julkisten laitosten käyttämät erät vähäisempiä vaikkakin ne tietysti omalta osaltaan edustavat absoluuttisesti huomattavia polttoainemääriä.

Jos halutaan lähteä valtaamaan kotimaisille polttoaineille takaisin niitä markkinoita, jotka ulkomaisille polttoaineille on menetetty, silloin osoittaa viimeksi esitetty asetelma selvästi, mihin käyttöeriin ponnistukset ensi sijassa on kohdistettava.

#### Polttoaineiden hinnat.

Polttoaineiden kulutuksessa tapahtuneiden muutoksien ymmärtämiseksi on tarpeellista luoda katsaus polttoaineiden hintojen muutoksiin. Taulukkoon 10 on koottu joukko hintatietoja eri polttoaineista vuosilta 1911—1932.

Taulukoista 7 ja 8 on laskettu kaikkien vietyjen ja tuotujen polttoaineiden keskihinnat mittayksikköä kohti. Näiden suhteen on huomautettava, että kun luvut toisinaan ovat perustuneet varsin pieneen aineistoon tällaiset luvut ehkä harhaan johtavina on jätetty

Taulukko 10. Eräiden polttoaineiden hintoja.

V. (keskim. v.ssa)	Vietyjen (tob) ja tuotujen (eif) polttoaineiden arvo mk. mittayksiköltä										Havuhälor	Rautateiden <sup>1)</sup>
	Hälor p.-m <sup>3</sup>	Sydet tonni	Kivihili tonni	Koksi tonni	Nähta tonni	Petroli tonni	Bensini tonni	Koivu- hälor vähittäiskaupassa kotiin ajettuna mk./p.-m <sup>3</sup>	Hälor p.-m <sup>3</sup>	hälor p.-m <sup>3</sup>		
1911—1913	3: 90	35: 10	23: 80	26: 50	194: —	170: —	380: —	15: 85	14: 96	4: 40	23: 20	
1914	4: 50	34: 60	23: 80	30: 80	250: —	180: —	473: —	5: 85	4: 55	4: 40	28: 20	
1915	7: 80	44: 90	136: —	247: —	397: —	250: —	595: —	7: 30	5: 70	5: 65	23: 70	
1916	11: 10	202: —	196: —	508: —	798: —	390: —	877: —	12: 30	9: 60	7: 84	33: 10	
1917	18: 40	502: —	—	517: —	2,525: —	749: —	1,975: —	21: 45	17: 85	16: 70	52: 60	
1918	98: —	200: —	402: —	660: —	2,000: —	—	2,633: —	27: —	20: 95	20: 22	—	
1919	43: 60	—	523: —	591: —	2,380: —	1,075: —	2,633: —	39: 90	39: 90	23: —	—	
1920	80: 20	474: —	847: —	1,766: —	3,636: —	4,176: —	6,574: —	66: 50	55: 85	29: 90	—	
1921	66: 30	200: —	424: —	996: —	1,835: —	2,134: —	5,142: —	71: 40	58: 75	46: 65	—	
1922	66: 80	152: —	281: —	579: —	1,510: —	1,451: —	4,402: —	70: 75	56: 65	55: 30	—	
1923	75: 10	167: —	268: —	488: —	908: —	1,191: —	3,274: —	79: 50	64: 80	56: 31	343: 30	
1924	79: 50	315: —	236: —	357: —	1,066: —	1,232: —	2,755: —	80: 35	64: 85	58: 23	309: 40	
1925	79: 70	403: —	207: —	264: —	1,070: —	1,183: —	3,157: —	75: 65	60: 15	63: 79	283: 30	
1926	70: 20	408: —	261: —	295: —	981: —	1,246: —	2,987: —	70: 50	56: 50	64: 74	283: 20	
1927	76: 80	345: —	204: —	262: —	915: —	1,189: —	2,053: —	77: —	60: 25	65: 14	250: —	
1928	73: 80	357: —	176: —	252: —	861: —	1,194: —	2,099: —	79: 30	60: 75	67: 08	220: 70	
1929	69: 40	460: —	190: —	272: —	842: —	1,134: —	1,998: —	81: 10	62: 65	67: 02	205: 90	
1930	72: 40	627: —	172: —	253: —	770: —	1,142: —	1,976: —	78: 65	60: 81	67: 79	221: 96	
1931	52: 90	463: —	149: —	212: —	513: —	793: —	1,178: —	61: 65	48: —	69: 01	174: 48	
1932	49: 06	458: —	164: —	246: —	659: —	1,020: —	1,203: —	50: 16	39: 14	60: 76	176: 60	

<sup>1)</sup> Sarja alkaa v:ltä 1913. Hinnat ovat 21—40:n paikkakunnan punnitsemattomat keskihinnat kotiin ajetuista häloista. Sosialiseen Aikakauskirjan mukaan.

<sup>2)</sup> Hinnat laskettuina vapaasti veturissa. Rautatietilaston mukaan.



Taulukko 11. Eräiden hintojen kehitys vv. 1911—1932.

V. (keskim. v:ssä)	Vientihinnat			Tuontihinnat					Rautateiden		Tukkuhinta- indeksi		Elinkustannus- indeksi	
	Hälot	Sydet	Yleis- indeksi	Kivi- hiili	Koksi	Nafta	Petroli	Ben- siini	Yleis- indeksi	Havui- halot		Kivi- hiili		Uusi sarja
										vähittäis- kaupassa	Halot			
1911—1913....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1914.....	115	99	103	108	116	129	106	124	106	100	92	112	103	
1915.....	200	198	134	571	932	205	147	157	162	195	115	128	136	
1916.....	285	575	254	824	1,917	411	194	231	227	210	194	178	206	
1917.....	472	1,431	375	—	1,951	1,302	441	520	519	367	361	209	392	
1918.....	718	—	415	1,689	2,491	1,031	—	461	741	461	493	—	585	
1919.....	1,118	—	441	2,198	2,230	1,239	632	693	755	682	806	—	733	
1920.....	2,056	1,351	1,053	3,559	6,665	1,874	2,456	1,730	1,387	1,136	1,128	—	1,183	
1921.....	1,700	570	1,213	1,782	3,759	946	1,255	1,353	1,329	1,221	1,187	—	1,263	
1922.....	1,713	434	1,180	1,181	2,185	778	853	1,159	1,072	1,209	1,144	—	1,219	
1923.....	1,926	476	1,145	1,126	1,823	465	701	862	915	1,359	1,309	—	1,147	
1924.....	2,038	899	1,090	987	1,347	550	725	725	958	1,374	1,310	1,323	1,170	
1925.....	2,044	1,149	1,111	870	996	552	696	831	1,052	1,293	1,215	1,450	1,212	
1926.....	1,800	1,162	1,092	1,097	1,113	506	733	786	984	1,205	1,141	1,471	1,088	
1927.....	1,969	983	1,092	857	989	472	699	540	945	1,316	1,217	1,480	1,207	
1928.....	1,892	1,017	1,092	735	951	444	702	552	955	1,356	1,227	1,525	1,233	
1929.....	1,779	1,311	1,060	811	1,027	434	667	526	913	1,386	1,266	1,523	98	
1930.....	1,856	1,787	723	955	397	672	520	520	750	1,344	1,238	1,541	90	
1931.....	1,356	1,320	806	627	800	264	466	310	634	1,054	970	1,568	84	
1932.....	1,258	1,305	795	688	928	339	601	316	720	859	790	1,380	90	

1) V:n 1913 keskihinnat = 100.

2) V:n 1914 ensimmäisen vuosipuoliskon hinnat = 100.

pois. Taulukkoon on myös merkitty valtion rautateiden käyttämien polttoaineiden keskihinta. Kysymyksessä on tavaran arvo vapaasti kulutuspaikalla, siis useimmissa tapauksissa veturin tenderillä. Näiden lukujen osalta on huomattava, että rautateiden vv. 1914—1917 käyttämä kivihiili pääasiallisesti on ollut ennen sotaa hankittua varastoa, jonka hinta niin ollen on jäänyt käytön aikaista hintatasoa huomattavasti alhaisemmaksi.

Koivuhaloille ja havuhaloille on taulukkoon merkitty Sosialisesta Aikakauskirjasta saatu hintasarja, joka tarkoittaa kotiin ajettujen halkojen keskimääräistä vähittäiskauppahintaa eri paikkakunnilla. Vv. 1913—1920 näitä paikkakuntia on ollut 21 ja v:sta 1921 lähtien 40. Kullakin paikkakunnalla on aluksi vuosineljänneksittäin ja sittemmin kuukausittain merkitty muistiin hinnat, joista taulukossa olevat luvut ovat punnitsemattomia keskiarvoja.

Taulukossa 10 olevien hintojen kehittymisestä saa havainnolliseman käsityksen taulukosta 11, johon samat luvut on merkitty suhteessa vuosien 1911—1913 keskihintaan, joka on merkitty sadalla. Näiden lisäksi on taulukkoon vertauksen vuoksi merkitty eräitä indeksilukuja, nim. vientitavaroiden ja tuontitavaroiden hintojen yleisindeksit, yleinen tukkuhintaindeksi (sekä vanha että uusi sarja) ja elinkustannusindeksi.

Yleisenä piirteenä voidaan panna merkille se tunnettu seikka, että kaikki hinnat ovat olleet korkeimmillaan noin vuosina 1920—1923, jonka jälkeen hintataso on osoittanut laskemisen merkkejä, viime vuosina sangen tuntuvastikin.

Maasta vietävistä polttoaineista, haloista ja sysistä nähdään, että niiden hinta on noussut hyvin suuresti, paljon enemmän kuin vientitavaroiden yleensä. Tällöin on halkojen suhteen kuitenkin huomattava, että ennen sotaa vietiin halkoja pääasiallisesti Pietariin, mutta sodan jälkeen on vientiä harjoitettu pääasiallisesti Ruotsiin.

Maahan tuotujen polttoaineiden hinnat olivat sodan aikana ja heti sen jälkeen korkeat, mutta myöhemmin ne ovat nopeasti alentuneet, niin että kaikkien polttoaineiden tuontihinnat, koksia lukuun ottamatta, ovat laskeneet osittain suurestikin yleisen tuontitavaroiden hintatason alapuolelle. Kivihiilen kohdalla tapahtui erikoisen voimakas hintojen lasku vv. 1921 ja 1922 ja näinä vuosinahan kivihiilen tuonti, kuten aikaisemmin on havaittu, suuresti nousi. Suhteellisesti kaikkein halvimmalla, sotaa edeltäviin vuosiin verraten, on tuotu juoksevia polttoaineita, etenkin naftaa ja bensiiniä.

Kaikki haloista esitetyt hintasarjat viittaavat siihen, että halot n. vuodesta 1922 lähtien ovat olleet tuntuvasti yleistä hintatasoa kalliimpia hyödykkeitä. Vasta vuosi 1931 tuo tähän asiain tilaan muutosta.

Taulukko 12. Koivu- ja havuhalkojen tukkuhintoja erällä paikkakunnilla (Maaseudun Tulevaisuuden mukaan).

Vuosi	Paikkakunta											Punnitsematon keskihinta		
	Hel- sinki	Turku	Hä- meen- linna	Tam- pere	Porl	Selkä- joki	Jyvä- skylä	Oulu	Savon- linna	Kuopio	Vilpuri		Joen- suo	Sorta- vala
	Keskimääräinen tukkuhinta mk./syyl <sup>1)</sup>													
	<b>Koivuhalat:</b>													
1927	339	372	321	293	299	294	268	254	195	212	228	215	216	
1928	340	363	346	326	316	308	303	265	212	238	269	247	222	
1929	336	336	304	308	299	304	306	267	215	217	270	238	211	
1930	316	320	287	300	289	301	244	249	207	204	266	222	216	
1931	227	264	204	217	209	217	169	180	163	145	178	161	157	
1932	201	219	190	184	181	196	144	174	129	120	149	137	136	
	<b>Havuhalat:</b>													
1927	252	266	240	224	237	233	212	219	153	170	192	178	186	
1928	249	285	253	250	252	249	248	231	168	196	223	210	197	
1929	250	256	224	225	232	225	234	230	171	185	225	217	185	
1930	180	251	215	223	201	215	189	218	170	174	219	190	178	
1931	176	195	160	164	188	173	134	159	130	123	152	133	134	
1932	161	157	151	147	153	161	107	149	94	98	113	102	107	

<sup>1)</sup> Vuoden keskihinta on eri kuukausien hintaimoituksien punnitsematon keskiarvo.

Halkojen hintojen kehitys on ollut miltei päinvastainen kuin niiden pahimman kilpailijan, kivihiilen, hinnan kehitys. Kun kivihiilen hinta on jatkuvasti alentunut, on halkojen hinta pysynyt paikoillaan tai noussut. Kuten sanottu, vasta vuonna 1931 on halkojen hinta huomattavasti laskenut, mutta miltei vastaava lasku on myös kivihiilenkin hinnoissa. Vuosi 1932 on vihdoin tuonut huomattavan muutoksen polttoaineiden hintoihin, kun kivihiili kultakannasta luopumisen vuoksi on ulkomaisena tuotteena kallistunut.

On myöskin saatavissa tietoja halkojen kotimaan markkinoiden tukkuhintojen kehityksestä. Maataloustuottajain keskusliiton keräämistä ja Maaseudun Tulevaisuudessa julkaistuihin hintatiedoista on taulukkoon 12 merkitty halkojen tukkuhinnat vv. 1927—1932 kolmelta eri paikkakunnalta. Tiedot koskevat koivuhalkoja ja havuhalkoja. Taulukkoon on merkitty myöskin näiden hintojen punnitsematon keskihinta. Hinnat ovat eri paikkakunnilla tosin vaihdelleet verraten paljon, mutta yleisenä piirteenä on, että vv. 1928 ja 1929 halkojen hinta pikemmin on noussut kuin laskenut. V. 1930 hinnat ovat jonkin verran alentuneet, erällä paikkakunnilla aika paljonkin. Erittäin voimakas hintojen alentuminen vihdoin tapahtui v. 1931 ja sitä on jatkunut edelleen v. 1932. Mitä koivu- ja havuhalkojen väliseen hintojen suhteeseen tulee, nähdään, että havuhalkojen hinta on ollut noin 75—80 % koivuhalkojen hinnasta.

Yksityiskohtaisen käsityksen saamiseksi halkojen hintojen muutoksista viime aikoina ja erikoisesti halkojen hinnan voimakkaasta alentumisesta v. 1931, on taulukkoon 13 merkitty sekä koivu-, havu- että sekahalkojen kuukautiset tukkuhinnat vv. 1931—1933 kolmelta eri paikkakunnalta, nim. Helsingistä, Tampereelta ja Kuopiosta, mitkä paikkakunnat edustavat kolmea eri astetta rannikolta syvälle sisämaahan siirryttäessä.

Taulukko 13. Koivu-, havu- ja sekahalkojen tukkuhintoja vv. 1931—1933 kuukausittain (Maaseudun Tulevaisuuden mukaan).

Vuosi ja kuukausi	Helsinki			Tampere			Kuopio		
	koivuh.	havuh.	sekah.	koivuh.	havuh.	sekah.	koivuh.	havuh.	sekah.
	tukkuhinta, mk./syyl								
1931 I ..	283	229	.	275	210	200	195	165	155
II ..	259	194	.	259	191	183	190	172	155
III ..	248	187	.	241	176	170	156	147	145
IV ..	245	185	.	235	170	155	152	136	127
V ..	245	185	.	235	170	160	134	114	104
VI—VIII ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IX ..	183	145	145	.	.	.	115	95	93
X ..	186	148	166	155	125	120	118	86	76
XI ..	195	155	130	159	126	119	126	92	81
XII ..	199	157	145	180	144	134	123	98	88
1931 keskim.	227	176	.	217	164	155	145	123	114

Vuosi ja kuukausi	Helsinki			Tampere			Kuopio		
	koivuh.	havuh.	sekah.	koivuh.	havuh.	sekah.	koivuh.	havuh.	sekah.
tukkuhinta, mk./syli									
1932 I ..	200	160	158	188	151	141	122	101	91
II ..	200	165	160	180	140	130	118	96	98
III ..	200	165	160	180	140	130	120	93	83
IV ..	200	165	160	180	140	130	120	95	83
V ..	190	150	150	180	140	130	115	99	85
VI—VIII ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IX ..	200	.	.	185	155	140	120	100	85
X ..	203	.	.	186	154	140	120	100	88
XI ..	210	.	.	190	150	140	120	101	90
XII ..	210	160	160	190	152	145	130	102	90
1932 keskim.	201	161	158	184	147	136	120	98	88
1933 I ..	210	160	160	190	150	140	124	105	96
II ..	253	163	160	190	150	140	125	109	98
III ..	230	170	160	190	150	140	120	105	95

Halkojen hinnan voimakkain alentuminen tapahtui osaksi jo kevättalvella v. 1931, mutta varsinkin alittivat hinnat syksyllä 1931 huomattavasti kevätkauden hinnat. Voidaan näin ollen sanoa, että halkojen hinnan voimakkain lasku tapahtui kesällä 1931. Syksyllä 1931 oli havaittavissa jo pientä nousuakin, kuten yleensä syksyllä. V. 1932 halkojen tukkuhinta pysyi jokseenkin muuttumattomana. Syksyllä hinta tosin jälleen hieman nousi, mutta tämä nousu saattoi olla syksyisin tavanomaisesti havaittavaa halkojen hinnan nousua.

Halkojen keskihinta v. 1932 on keskimäärin laskenut n. 60 prosenttiin siitä, mitä hinta oli v. 1927. Koivuhalkojen hinnan aleneminen on ollut jonkin verran suurempi kuin havuhalkojen.

Edellä esitetyt polttoaineiden hintoja koskevat tiedot kylläkin kuvaavat hintojen kehitystä, mutta niiden perusteella ei vielä voi lähteä vertailemaan eri polttoaineiden hintoja toisiinsa siinä tarkoituksessa, että tutkittaisiin, mikä polttoaine kulloinkin on ollut toista halvempaa. Tämän selvittämiseksi on ennen muuta otettava huomioon, että verrattavien hintojen tulee kohdistua samaan paikkaan ja samaan hetkeen. Sopivimpia ovat luvut, jotka osoittavat polttoaineiden hinnan vapaasti tulipesän luona.

Tällaisia hintoja ovat edellä taulukoissa 10 ja 11 olevista sarjoista ainoastaan rautateiden käyttämien halkojen ja kivihiilen hintoja esittävät luvut, sillä nämä tarkoittavat veturin tenderille tuodun polttoaineen hintaa. Vetureissa saadun kokemuksen nojalla katsotaan 1 tonnin kivihiiltä vastaavan keskimäärin 5 p.-m<sup>3</sup> halkoja, joten näitä polttoainemääriä voidaan pitää samantehoisina polttoarvonsa puolesta. Taulukon 10 nojalla on seuraavaan asetettu rinnakkain 1 kivi-

hiilitonnin ja 5 halko-p.-m<sup>3</sup>:n keskimääräiset hinnat valtion rautateillä eri vuosina.

Vuosi	5 p.-m <sup>3</sup> halkoja	1 tonni kivihiiltä	Vuosi	5 p.-m <sup>3</sup> halkoja	1 tonni kivihiiltä
1911—1913	22:—	25:20	1923	282:—	343:—
1914	22:—	28:20	1924	291:—	309:—
1915	28:30	(23:70)	1925	319:—	283:—
1916	39:20	(33:10)	1926	324:—	233:—
1917	83:50	(52:60)	1927	326:—	250:—
1918	101:—	—	1928	335:—	221:—
1919	115:—	—	1929	335:—	206:—
1920	150:—	—	1930	339:—	222:—
1921	233:—	—	1931	345:—	174:—
1922	277:—	—	1932	304:—	177:—

Valtion rautateitä koskevat luvut lienevät suurimpaan aineistoon ja pisimpään ajanjaksoon perustuva halkojen ja kivihiilen hintojen vertailu, mitä maassamme ehkä voidaan esittää. Ennen maailmansotaa olivat halot jonkin verran halvempia polttoaineita kuin kivihiili, jota tästä huolimatta silloinkin käytettiin verraten paljon. Sotavuosien poikkeuksellisten olojen takia ei näiden vuosien hintoihin voi kiinnittää sanottavaa huomiota. V. 1923, jolloin kivihiiltä jälleen alettiin rautateillä käyttää, olivat halot kivihiiltä tuntuvasti halvempia, seuraavana vuotena oli erotus käynyt varsin vähäiseksi, ja v. 1925 olivat halot jo kivihiiltä kalliimpia polttoaineita. Tämä erotus on sittemmin muuttunut yhä jyrkemmäksi, niin että halot v. 1931 ovat tilaston mukaan käyneet lähes kaksi kertaa kalliimmiksi kuin kivihiili. Halkojen hinta on tasaisesti noussut ja saman aikaisesti on kivihiilen hinta laskenut. Tällainen kehitys on merkille pantava, sillä se on vastoin sitä, mitä yleensä tiedetään menekistä kilpailevien hyödykkeitten hintojen muutoksista.

Metsätaloudelliselta kannalta on erikoisen valaisevaa tarkastella rautateiden haloistaan suorittamaa hankintahintaa. Tunnetuahan näet on, että rautateiden on pakko pitää suuria halkovarastoja, mistä seuraa, että halkojen kulutus tapahtuu vasta vuotta tai paria hankkimisen jälkeen ja että tällaisesta syystä halkojen hankintahinta on tuntuvasti alempi kuin hinta vapaasti veturissa silloin kuin halot vihdoin kulutetaan. Rautatiehallitukselta saatujen tietojen mukaan halkojen keskimääräiset ostohinnat v. 1923 lähtien ovat olleet seuraavalla sivulla luetellut. Rinnalle on merkitty myös halkojen ilmoitettu keskihinta vapaasti veturissa samoina vuosina.

Vuosi	Keskim. ostohinta, mk./p.-m <sup>3</sup>	Keskim. hinta veturissa, mk./p.-m <sup>3</sup>	Vuosi	Keskim. ostohinta, mk./p.-m <sup>3</sup>	Keskim. hinta veturissa, mk./p.-m <sup>3</sup>
1923....	49:26	56:31	1928....	47:91	67:08
1924....	51:69	58:23	1929....	52:77	67:02
1925....	48:05	63:79	1930....	52:37	67:79
1926....	48:21	64:74	1931....	51:36	69:06
1927....	47:77	65:14	1932....	32:94	60:76

Yllä esitettyihin lukuihin, jotka ovat keskiarvoja koko maasta, on siksi monta seikkaa vaikuttamassa, ettei sanottavasti ole mahdollista ruveta niiden nojalla päättämään esim. rautateiden halkojen käsittelykustannuksista. Voidaan kuitenkin todeta, että rautateille ostettujen halkojen hankintahinta verraten runsaasti on noussut v. 1929, jolloin puutavaran hinnat yleensä laskivat, ja nämä hinnat ovat vielä 1930 ja 1931 pysytelleet samalla korkealla tasolla, siitä huolimatta, että näinä vuosina voidaan puhua miltei puutavaran hintojen romahtamisesta. Vasta v. 1932 halkojen ostohinta huomattavasti on alentunut. Tämä ostohintojen kehittyminen ei ole sopusoinnussa esim. taulukoissa 11 ja 12 esitettyjen hintatietojen kanssa.

Huomautettakoon kuitenkin siitä, että Rautatiehallituksen tapana on solmia syksyisin seuraavan talvikauden halkojen hankintasopimukset. Kaupat siis päätetään edellisen syksyn hintatason mukaisesti, mutta hinta maksetaan vasta vastaanottoa seuraavana vuotena. Tästä johtuu, että hankittujen halkojen keskihinta on lähinnä verrannollinen edellisen syksyn hintatasoon.

Toinen lähde, jonka perusteella voidaan luotettavalla pohjalla suorittaa eri polttoaineiden hintojen vertailua, on v:n 1930 teollisuuden polttoaineen kulutuksesta kerätty tilasto, josta jo edellisessä on ollut puhe. Metsänhoitaja Hartikainen on komiteaa varten tehnyt seuraavat laskelmat. Kuvassa 1 (s. 28) esitettyä piirijakoa käyttäen on taulukkoon 14 laskettu teollisuuden kussakin piirissä käyttämien halkojen, kivihiilen ja koksien keskihinnat. Huomattava kuitenkin on, että tässä laskelmassa ovat mukana vain ne teollisuuslaitokset, joissa on käytetty kivihiiltä tai koksia. On paljon sellaisia tehtaita, joissa näitä polttoaineita ei ole käytetty, ja nyt on katsottu, että tällaisten tehtaiden kuluttamien halkojen mukaan ottaminen keskihintaa laskettaessa johtaisi harhaan, koska tarkoituksena on vertailla lähinnä kivihiilen ja halkojen hinnan suhdetta. Tästä syystä on aineistoa rajoitettu mainitulla tavalla. Mukana on siis koko kivihiilen ja koksien kulutus, mutta teollisuuden halkojen kulutuksesta, joka v. 1930 kaikkiaan oli n. 1.5 milj. p.-m<sup>3</sup>, on mukana ainoastaan 0.56 milj. p.-m<sup>3</sup>.

Vaikka näin on menetelty karkeimpien virhelähteiden poistamiseksi, ei taulukkoon 14 sisältyvä vertailu kuitenkaan riitä yksityiskohtaisiin johtopäätöksiin, sillä vertailuun vaikuttaa vielä moni seikka, kuten m. m. polttoaineiden laadun välinen ero, eri tehtaiden sijaitseminen rautateihin nähden ja tehtaiden omien metsien merkitys halkojen tuottajina, mitkä vaikuttavat polttoaineiden hintaan.

Teollisuudessa katsotaan 6 p.-m<sup>3</sup>:n halkoja vastaavan yhtä tonnia kivihiiltä ja tätä suhdetta noudattaen on taulukkoon laskettu myös 6 halko-p.-m<sup>3</sup>:n hinta. Tämä luku on ne muistutukset huomioon ottaen, mitkä edellä on tehty, verrattavissa sen rinnalle merkittyyn kivihiilen keskihintaan.

Teollisuuden käyttämän koko kivihiilimäärän keskihinnaksi on saatu 213:50 mk. ja koksien vastaavaksi luvuksi 286:80 (1 tonni kivihiiltä ja 1 tonni koksia vastaavat polttoarvoltaan toisiaan). Samoissa tehtaissa käytettyjen halkojen keskihinnaksi on saatu 329:40 markkaa 6 p.-m<sup>3</sup> kohti.

Taulukko 14. Teollisuuden käyttämien polttoaineiden keskihinnat (vrt. tekstiä) v. 1930 Hartikaisen mukaan.

Piiri (vrt. kuvaa 1)	Halot		Kivihiili	Koksi
	mk./p.-m <sup>3</sup>	mk./6 p.-m <sup>3</sup>		
1. Turunmaan rannikko .....	60:80	365	192	343
2. Etelä-Häme—Pohjois-Uusimaa .....	53:80	323	199	319
3. Helsinki ja sen lähin ympäristö .....	67:—	402	206	258
4. Porvoon-Haminan rannikkoalue .....	60:60	364	207	325
5. Kymnlaakso .....	—	—	225	400
6. Lappeenranta ja Vuoksen laakso .....	77:30	464	219	389
7. Viipuri ja sen lähin ympäristö .....	55:—	330	192	247
8. Karjalan kannas .....	42:40	254	216	—
9. Rauman-Porin rannikkoalue .....	50:40	302	197	365
10. Vars. Suomi—Keski-Satakunta .....	42:40	254	200	318
11. Tampere ja sen lähin ympäristö .....	61:90	371	248	347
12. Etelä-Häme .....	55:90	335	239	294
13. Pohjois-Häme .....	54:70	328	223	408
14. Päijänteen seudut .....	48:30	290	240	—
15. Etelä-Savo .....	46:50	279	—	374
16. Laatokan Karjala .....	54:—	324	213	433
17. Pohjois-Karjala .....	46:20	277	292	461
18. Pohjois-Savo .....	36:50	219	228	377
19. Jyväskylä ja sen lähin ympäristö .....	50:90	305	—	366
20. Suupohja .....	43:30	260	273	368
21. Pohjanmaan rannikkoalue .....	66:20	397	196	326
22. Perä-Pohjolan rannikkoalue .....	46:80	281	287	396
23. Kainuu .....	—	—	—	—
24. Lappi .....	—	—	—	—
Koko maa: puunjalostusteollisuus	54:20	325:20	219:60	329:40
muu teollisuus	55:70	334:20	205:90	286:20
koko teollisuus	54:90	329:40	213:30	286:80

Halot ovat siis v. 1930 olleet keskimäärin tuntuvasti kalliimpia polttoaineita kuin sekä kivihiili että koksi. Maan eri osia tarkasteltaessa huomataan, että on vain muutama harva piiri: Pohjois-Karjala, Pohjois-Savo, Suupohja ja Perä-Pohjola, joissa halot ovat olleet kivihiiltä edes jonkin verran halvempia. Pohjois-Savoa lukuun ottamatta on kivihiilen kulutus kaikissa näissä piireissä kuitenkin ollut varsin vähäinen. Kymnlaakso on piiri, jossa halkojen hinta verraten vähän on ylittänyt kivihiilen hinnan, koko muussa osassa maata kivihiili on ollut ratkaisevasti halvempaa polttoainetta kuin halot. Koksi on sen sijaan suurimmassa osassa maata ollut halkojen kanssa lähes tasoissa tai sitä kalliimpaa. Suurin on koksen kulutus ollut Helsingissä, missä koksen hinta on ollut varsin alhainen, kaikkein alhaisin se on ollut Viipurissa.

Hartikaisen lukujen nojalla voidaan laskea, että teollisuuden käyttämän koko halkomäärän keskihinta v. 1930 oli 52:60 mk./p.-m<sup>3</sup>. Edellisessä saatiin halkojen keskihinnaksi niissä tehtaissa, jotka ovat käyttäneet kivihiiltä, 54:90 mk./p.-m<sup>3</sup>. Nyt voidaan päätellä, että halkojen hinta niissä tehtaissa, jotka eivät ole käyttäneet kivihiiltä, on ollut keskimäärin 51:20 mk./p.-m<sup>3</sup>. Kivihiiltä käyttävät tehtaot ovat nähtävästi siis ruvenneet tätä polttoainetta käyttämään ainakin osittain siitä syystä, että halot niiden sijaitsemispaikalla ovat tulleet tavallista kalliimmiksi. Tällainen johtopäätös koskee kuitenkin vain keskiarvoja, yksityistapauksissa varmaankin lukemattomat eri tekijät ovat olleet myötävaikuttamassa siihen, että on siirrytty kivihiilen käyttöön. Polttoaineiden hinnat vaihtelevat näet tapauksesta toiseen hyvin suuresti, minkä voi huomata m. m. taulukosta 14. Näihin vaihteluihin vaikuttaa muiden tekijöiden lisäksi varsinkin halkojen laadun suuri vaihtelu. Niinpä halvempia havu- ja sekahalkoja yleisesti käytetään sisämaassa, kun taas kalliita koivuhalkoja käytetään ennen kaikkea siinä lounaisessa ja eteläisessä rannikkoalueessa, jossa kivihiilenkin pääasiallinen käyttö tapahtuu.

V. 1930 tulivat rautateiden halot maksamaan veturissa keskim. 67:79 mk./p.-m<sup>3</sup>. Tämä luku perustuu 1.13 milj. p.-m<sup>3</sup> käsittävään halkomäärään. Teollisuuden halkojen kulutus oli samana vuonna 1.51 milj. p.-m<sup>3</sup>; ne tulivat maksamaan keskimäärin 52:60 mk./p.-m<sup>3</sup> panuhooneessa. Rautateiden halot tulivat siis kuutiometriä kohti keskimäärin n. 15 mk. kalliimmiksi kuin teollisuuden halot, sitäkin huolimatta, etteivät rautatiet velota omien halkojen kuljetuksesta täyttä rahtimaksua. Sanottu erotus johtunee suurelta osalta rautateiden ja teollisuuden käyttämien halkojen laadun välisestä erosta.

### Pienpuun riittämättömän menekin syistä.

Edellisessä esitetyn puun käytön ja polttoainekysymyksen tarkastelun jälkeen voidaan lähteä etsimään syitä, joiden takia pienpuun menekki on riittämätön. Menekkiin vaikuttavia tekijöitä ovat tietenkin ennen kaikkea tavaran tarjonta ja kysyntä. Jommassa kummassa tapahtuva muutos johtaa menekki-suhteiden muuttumiseen. Mutta lisäksi voivat tekijät, jotka eivät suoranaisesti ole yhteydessä kysyntä tai tarjotun puun määrän kanssa, vaikuttaa siihen, onko menekki esim. metsänomistajien mielestä riittävä.

#### Pienpuun kysyntä.

Ilmeistä on, että halkojen käyttö maassamme voimakkaasti on vähentynyt verrattuna esim. maailmansodan aikaan ja sitä lähinnä seuranneisiin vuosiin. Viimeksi kuluneiden vuosien osalta vähennys on edellisessä suoranaisin luvuin osoitettu. Pitempiä aikaisia kehityksen valaisemiseksi voidaan viitata kivihiilen ja koksen tuontiin, joka, oltuaan vv. 1915—1921 miltei lamassa, nykyään vuosittain vastaa polttoarvoltaan n. 6—7 milj. p.-m<sup>3</sup> halkoja.

Halkomarkkinoiden supistumiseen johtaneita tekijöitä on edellisessä varsinkin polttoaineiden hintojen yhteydessä käsitelty. Tässä yhteydessä on syytä vielä lyhyesti viitata halkojen ja sen vahvimman kilpailijan, kivihiilen hintojen kehitykseen. Vuosia 1931 ja 1932 lukuun ottamatta voidaan sanoa, että näiden markkinoista keskenään kamppailevien polttoaineiden hinnat ovat kehittyneet kivihiilelle yhä edullisemmiksi. Kivihiilen hinta on jatkuvasti laskenut, kun sen sijaan halkojen hinta on samanaikaisesti pysytellyt ennallaan tai jopa suorastaan noussut. Kuluttajat ovat tietenkin valinneet edullisimman polttoaineen ja tällöin on halkojen menekki vähentynyt ja kivihiilen käyttö lisääntynyt.

Komitealle on teollisuuden taholta huomautettu, että maamme metsänomistajat ovat yleisesti vaatineet haloista korkean kantohinnan, muunlaisiin puutavaroihin verrattuna. Elleivät he ole saaneet vaatimaansa hintaa, he useinkin mieluummin ovat jättäneet puunsa pestyyn, ja samalla ehkä valittaneet menekin riittämättömyyttä. Näin on ollut laita varsinkin ennen nykyistä pula-aikaa, jolloin vasta rahan niukkuus on pakottanut kantohinnoista tinkimään. Halkojen hinta ei kuitenkaan nytkään ole laskenut suhteellisesti kovinkaan paljon enemmän kuin muunkaan puutavaran hinta, mutta riittävästi kylläkin tehdäkseen halot entistä kilpailukykyisemmiksi kivihiilen rinnalla, varsinkin kun kivihiilen hintaa nykyään rasittaa Suomen markan epäedullinen ulkomaan kurssi. Teollisuuden taholta siis tahdotaan väittää, että

eri puutavaralaatujen, lähinnä tukkien, paperipuiden ja halkojen keskinäiset hintasuhteet eivät ole oikeat. Halkojen hinta on muuhun puutavaraan verrattuna liian korkea. Tärkeänä näkökohtana on vielä mainittava, että halkomarkkinamme varsin vähäisessä määrässä ovat olleet sikäli erikoistuneita, että polttopuut laatunsa puolesta olisi jaettu eri luokkiin. Metsän omistajat eivät aina ole tajunneet, että koska heidän etunsa mukaista ennen kaikkea on saada metsät harvennetuiksi ja laatutavaraa tuottavaan kuntoon, tämän päämäärän savuttamiseksi riittää, kun toisarvoinen tavara ylipäänsä saadaan kaupan, vaikka kantohinta olisikin alhainen.

Joka tapauksessa on ilmeistä, että jos halkojen hinta n. vv. 1923—1925, jolloin kivihiili alkoi voittokulkunsa maassamme, olisi joustavasti pystynyt mukautumaan markkinoiden vaatimuksiin, kivihiilen käyttö ja halkojen menekin väheneminen ei olisi muodostunut niin suureksi kuin mitä on tapahtunut.

Tässä yhteydessä ei voida syventyä niihin syihin, joista selitetty halkojen hinnan joustamattomuus johtuu. Viitattakoon vain siihen, että sekä halkojen tuottajilla, siis metsänomistajilla, että halkokaupan välittäjillä on ollut syytä toivoa halkojen hinnan korkeana pysymistä, koska edelliset täten ovat saaneet hyviä kantohintoja ja jälkimmäiset ovat säästyneet tappioista, joita kalliista ostetut varastot hinnan laskeassa aiheuttavat. Se haitta, mikä menekin vähentymisestä myöhemmin oli oleva seurauksena, saattoi hintojen korkeana säilyttämisen puolesta taisteltaessa helposti jäädä huomaamatta. Mainittakoon myöskin eräs piirre, josta Saari<sup>1)</sup> on huomauttanut. Eri puutavarylajien hintojen muodostumisessa on nim. havaittavissa jonkinlaista keskinäistä tartuntaa, niin että tärkeimmän tavaralaadun, sahapuiden, hintojen kehityksellä on vaikutusta muittenkin tavaralaatujen hintoihin. Tämä osaltaan selittää, että halkojen hinnat eivät ole laskeneet, vaan jopa suorastaan nousseet, vaikka kivihiilen hinta on laskenut, sillä kysymyksessä olevana aikana sahatukkien hinta on pysytellyt korkeana. Halkojen hinta laski selvästi vasta sen jälkeen kuin sahapuiden hinnan voimakas alentuminen oli tapahtunut.

Menekin lisääntyessä pyrkivät tavarantoimitukset alenemaan ja menekin rajoituessa nousemaan. Nämä ilmiöt voidaan todeta maamme pienen puutavaran markkinoilla. Paperipuiden menekki on vuosi vuodelta lisääntynyt ja sitä on seurannut m. m. paperipuiden vähemmän läpimitan aleneminen siinä määrin, että teollisuus nykyään ostaa aivan hentoakin kuusitavaraa. Halkojen menekin

<sup>1)</sup> Eino Saari, Tutkimuksia Suomen sahateollisuuden raaka-ainekustannuksista. (Acta Forestalia Fennica 38. Helsinki 1932.)

maailmansodan aikana suuresti kasvaessa alenivat myös laatuvaatimukset, kun taas useimmat ostajat viime vuosina, kun halkojen menekki on käynyt yhä vähäisemmäksi, ovat suuresti tiukentaneet ehtoja, joita he asettavat ostettavan tavarantoimituksen laadulle. Kun halkojen laatuvaatimuksia tiukennetaan, nostetaan halkojen pienintä läpimittaa ja tästä on seurauksena, että halkotavaran täytyy yhä suuremmalta osalta olla siksi järeätä, että sellaista tavaraa ei enää hyvällä syyllä voida nimittää pienpuuksi.

Eri kuluttajaryhmillä on varsin erilaiset vaatimukset käyttämiensä halkojen suhteen, mikä pääasiallisesti johtuu teknillisistä näkökohdista. Niinpä teollisuus voi suurissa kattiloissaan menestyksellisesti käyttää paljon huonompaa polttopuuta kuin ainakin toistaiseksi on mahdollista esim. rautatien vetureissa, joissa tulipesän mitat ja paino ovat rajoitettuja. Aikaisemmin on nähty, että halkojen käyttö on supistunut varsinkin niiden kuluttajien osalta, joilla huonomman tavarantoimituksen käyttö ei tuota teknillisiä vaikeuksia. Tällaisesta kehityksestä on tietenkin ollut seurauksena, että kysyntä entistä suhteellisesti suuremmassa määrässä on kohdistunut hyviin halkoihin.

Ostajien korkeat laatuvaatimukset johtuvat tietenkin ennen kaikkea siitä, että halkojen käyttäjät ilmoittavat saavansa paremman taloudellisen tuloksen käyttäessään hyvää tavaraa. Koska kuitenkin halkojen hinta on riippuvainen niiden laadusta, täytyy halkojen käyttäjän kussakin tapauksessa erikseen laskea, minkälaisen halkojen käyttö muodostuu edullisimmaksi. Siihen, että halkojen laatuvaatimuksia nykyään usein väitetään kohtuuttomiksi, lienee yhtenä tärkeänä syynä sekin, ettei maassamme pätevästi ole selvitetty erilaisten halkojen käyttöarvoa. Komitea palaa asiaan mietintönsä toisessa osassa.

Metsätalouden kannalta tosin ei ole haitaksi, jos ostajat laatu-tavarasta ovat valmiit maksamaan korkeamman hinnan kuin huonosta tavarasta. Useinhan on huomautettu, että tällaiseen hintojen erilaisuuteen, „laatumaksutapaan”, olisi esim. sahapuiden ja paperipuiden markkinoilla syytä järjestelmällisesti pyrkiä. Mutta koska viimeksi mainittujen tavaroiden hyvä laatu on kansantaloudellisesti äärettömän paljon tärkeämpi kuin halkojen laatu, muuttuu tilanne tietenkin arveluttavaksi, jos korkeita laatuvaatimuksia tyydyttävien halkojen saamiseksi hakkaukset täytyy toimittaa tavalla, josta myöhemmin on haitallisia seurauksia samasta metsästä saatavien saha-, faneeri- tai paperipuiden laadun suhteen.

Paitsi suorastaan pienpuun kaupaksi menevään määrään kohdistuvaa vaikutusta on halkojen laatuvaatimusten noususta siis arveluttava seuraus metsänhoidollisessa suhteessa. Jos lähdetään metsänhoidollisia kasvatushakkauksia suorittamaan sellaisissa nuorehkoissa

ja keski-ikäisissä metsissä, joita yksityismetsämme parhaasta päästä ovat, ei ankaria laatuvaatimuksia täyttävää halkotavaraa niistä useinkaan saada siksi suuria määriä, että hakkauksien toimittaminen muodostuisi kannattavaksi. On varsin epätaloudellista, jos kaadetuista puista voidaan ottaa talteen ainoastaan yksi tai pari halkomittaa tyvipäästä, tai jos jossakin määrin lahoa sisältävistä puista tällaiset osat on katkottava erilleen. Järkipäisen hakkaustavan toteuttaminen muodostuu myös vaikeaksi, jos jostakin puulajista, esim. haavasta, ei laisinkaan voida valmistaa kaupaksi meneviä halkoja. Ankaria laatuvaatimuksia täyttävää halkotavaraa voidaan nuorista metsistä monesti saada vain rikkomalla järkipäisen metsänhoidon alkeellisimpiä periaatteita ja samalla metsälakia vastaan. Tällöin joudutaan kaatamaan haloiksi kasvukykyisen metsikön parhaita puita eli juuri niitä yksilöitä, joiden hyväksi harvennushakkaukset pitäisi toimittaa, jotta nämä parhaat puut saisivat riittävästi kasvutilaa kehittyäkseen nopeasti sellaisiksi rungoiksi, joista saatavan puutavaran yksikköhinta on aivan toisella tasolla kuin halkojen hinta.

Lukemattomat sekä ammatti- että päivälehdissä olleet lausunnot samoin kuin tämän kysymyksen lyhyin väliajoin toistuva käsittely metsänomistajien ja metsätaloustaloustieteiden neuvottelutilaisuuksissa osoittavat, että halkojen laatuvaatimusten nykyinen ankaruus on katsottava erääksi kaikkein suurimmaksi epäkohdaksi, joka pienpuun nykyiseen menekkiin liittyy. Katsotaan, ettei riitä, että pienpuun ja nimenomaan halkojen menekkiä parannetaan, vaan täytyy myös olla takeita siitä, että tämän menekin avulla saavutetaan tarkoitetut metsänhoidolliset päämäärät.

Paperipuun kysyntä on vuosi vuodelta kasvanut. Paperipuun lisääntyneestä käytöstä lähinnä johtuu, että pienpuun kokonaiskäyttö maassamme on pysynyt verraten muuttumattomana viime 5—6 vuotena ja jopa aivan viime aikoina nousutkin. Paperipuun vienti on viime vuosina ollut vähäistä, mutta kotimaiset tehtaat ovat siinä määrin lisänneet käyttöään, että paperipuun kokonaiskäyttöviennin vähentymisestä huolimatta on noussut. Paperipuun taholta ei niin ollen voida etsiä syytä pienpuun menekin huonontumiseen.

Kaivospölkkyjen vienti on vähentynyt siitä, mitä tämä vienti oli ollessaan parhaimmillaan. Tämä vähentyminen on vaikuttanut pienpuun markkinoilla haitallisesti, koska pienen mäntypuun kysyntä kaiken kaikkiaan on vähäistä. Samaan suuntaan on vaikuttanut Egyptin parrujen viennin miltei tyrehtyminen.

Edellisessä on laskettu, että pienpuun kokonaismenekki v. 1932 kaiken kaikkiaan ei ole paljontaan eronnut menekistä v. 1927. Välivuosina on menekki ollut tuntuvasti pienempi, mutta nykyisin

se taas osoittaa kasvavaa suuntaa. Kysyntä kohdistuu nykyisin kuitenkin entistä suuremmassa määrässä kuuseen, joten kysynnän parantuminen metsävaroja ajatellen on tältä osalta näennäistä.

Huomautettakoon siitä, että järeän puun menekki esim. vv. 1927—1930 on vähentynyt kokonaista 5.7 milj. k.-m<sup>3</sup>:llä. Näin valtavan vähentymisen rinnalla ovat pienpuun menekissä tapahtuneet muutokset verraten vähäisiä. Viimeksi kulunutta 5—6 vuotta ajatellen voidaan sanoa, että pienpuun menekissä (tutkitut luvut koskevat itse asiassa käyttöä, eivätkä siis yksityisten vuosien kohdalla tarkasti vastaa kysyntää markkinoilta) tapahtuneet muutokset eivät ole kovin suuria. Pitempää ajanjaksoa ajatellen on halkojen menekissä tapahtunut supistuminen kuitenkin hyvin huomattava.

#### *Pienpuun tarjonta.*

Pienpuun tarjonnan taholta täytyy myös etsiä syitä tällaisen tavaran epätyytyttävään menekkiin. Puun tarjonta on sikäli erikoista, että puutavaraa kaadetaan ja valmistetaan yleensä vain silloin kun tavara jo on myyty tai tiedetään, että se saadaan myydyksi. Vain valmiit tavaraerät ottavat siis osaa varsinaisten markkinoitten muodostumiseen. Kuitenkin on eräänlaista tarjontaa sekin, että metsässä on esim. harvennusta tai perkausta odottavia aloja. Tällaista menekkiä odottavaa ja pelkällä olemassa olollaan tarjontaan tavaltaan osaa ottavaa puuta ei välttämättä tarvitse hakata jonakin määrättyä hetkenä; todellinen kauppatarjous saatetaan tehdä vasta kun siihen jostakin syystä katsotaan olevan aihetta. Seuraavassa puhutaan tarjonnasta tässä laajassa mielessä.

Voidaan esittää useitakin näkökohtia, jotka pakottavat toteamaan, että pienpuun tarjonta on viime vuosina lisääntynyt. Niinpä lienee jokseenkin varmaa, että puun käyttö kotitarpeeksi on maassamme menneenä vuosikymmenenä muuttunut entistä säästävämmäksi. Aikaisemmin on jo ollut puhe m. m. siitä, että v. 1927 maaseutuväestön kotitarvepolttopuusta neljäs osa on ollut erilaista jätepuuta. Varsinkin vuokra-alueiden itsenäistyminen ja siirtyminen puuta säästävämpiin rakennus-, lämmitys- ja aitausmenetelmiin ovat johtaneet siihen, että yhä enemmän pienpuuta ja varsinkin maaseudun tärkeintä kotitarvepuuta, nimittäin halkoja, on liennyt markkinoille tarjottavaksi.

Toinen tärkeä tekijä on se, että aikaisemmin ei ole osattu vaatiakaan pienpuulle menekkiä. Tämä johtuu ehkä kahdesta alkusyystä. Metsänhoidon harrastus on vasta verraten hiljattain käynyt siksi yleiseksi, että on alettu laajassa mitassa kaivata menekkiä metsänhoidon vaatimissa harvennus- ja puhdistushakkuissa

saatavalle pienpuulle. Metsänhoidon harrastuksen voimakkaasta lisääntymisestä ja siitä seuranneesta pienpuun yhä lisääntyvästä tarjonasta tietävät varsinkin metsänhoitolautakunnat kertoa. Oli kysymyksessä metsät, joista aikaisemmin on harsimalla poimittu parhaita puita, tai vallan harventamattomat metsiköt, aina saadaan ensi kertaa todellisen metsänhoidon merkeissä toimitettavissa puhdistus- ja harvennushakkauksissa suhteellisesti hyvin paljon sellaista puuta, josta nykyisin voidaan valmistaa vain halkoja ja usein vain vähäiseltä osalta ensi luokan halkoja. — Vailla merkitystä ei liene myöskään se seikka, että monet metsänomistajat ovat huomanneet pienekön puun menekin tärkeyden vasta sitten, kun heidän metsissään ei ole enää ollut järeätä puuta myytäväksi asti.

Edellisessä on nähty, että järeän puun menekki viime vuosina on vähentynyt tuntuvasti voimakkaammin kuin pienpuun menekki. Tämä ei välillisesti ole voinut olla vaikuttamatta siihen, että metsistä on koetettu saada edes pienpuuta kaupaksi. Järeän puun menekki on ensi sijassa riippuvainen ulkomaan markkinoista ja niiden parantamisen tiellä näyttää olevan vaikeuksia, joita maamme yksinään ei pysty poistamaan. Pienpuun menekki sen sijaan paljon suuremmalta osalta on kotimaan markkinoiden varassa ja ikäänkuin jokaisen ulottuvilla; tästä johtuneeksi, että pienpuun menekin parantaminen näyttää suuremmassa määrin mahdolliselta. Tämä on ehkä eräs syy, jonka takia pienpuun markkinoiden parantamista niin suurella ponnella vaaditaan.

#### *Menekin epätasaisuus.*

Aikaisemmassa esityksessä on useasti ollut puhetta siitä, että metsien hakkausmäärän ja kasvun suhde eri osissa maata verraten suuresti vaihtelee, niin että toisin paikoin on kasvun ylijäämää ja toisin paikoin vajausta.

Tässä menekin epätasaisuudessa piilee varmaankin eräs käsiteltävänä olevan kysymyksen ydinkohdista, joka välittömästi liittyy kuljetuskysymykseen. Ei tarvitse lähemmin selittää mitä kuljetussuhteet merkitsevät nimenomaan pienpuun menekille. Kun otetaan huomioon, miten kehittymättömät pienpuun kuljetusmahdollisuudet laajoissa osissa maamme ovat ja kun samalla muistetaan, että monenlaisen pienen puutavaran kysyntä on ollut varsin vilkasta, ei ole vaikeata tulla sellaiseen johtopäätökseen, että menekki on keskittynyt kuljetusneuvojen puolesta edullisesti sijaitseville paikkakunnille, joissa hakkaus ehkä on ylittänyt kasvun, samalla kuin syrjäiset seudut ovat jääneet kenties kaikkea menekkiä vaille. Tällainen asiain tila on vallinnut varsinkin sellaisen pienpuun suhteen, jota on vaikea uittaa,

siis erikoisesti polttopuihin nähden. Järeän puun menekki on sen sijaan ollut paljon tasaisempaa, sillä tätä tavaraa on miltei kaikkialle ulottuvia uittoväyliä myöten voitu kuljettaa etäisimmiltäkin paikoilta. Poikkeuksena ovat vain ne seudut, joista vedet laskevat Pohjoiseen Jäämereen tai sen lahtiin. Valitus pienpuun menekin riittämättömyydestä ei kohdistunakaan kaikkiin osiin maata, sillä on paikkakuntia, joissa kaikkein vähäarvoisinkin puu saadaan metsästä kaupan.

Kuljetusneuvoista on vielä huomattava, että ne itsenäisyytemme aikana suuresti ovat kehittyneet. Rautateitä on tullut paljon lisää ja varsinkin viime vuosina on puutavaran autolla kuljetus käynyt yhä yleisemmäksi. Rautatierahdit ovat myös nykyään suhteellisesti halvempia kuin ennen maailmansotaa, sillä niiden nousu on markkoina laskettuna vain 5—6 kertainen, kun taas tässä kysymykseen tulevien tavaralaatujen hinnan nousu on ollut suurempi. Näin ollen puutavaran hankinta on voitu ulottaa yhä laajemmille alueille. Kun kysytyn pienpuun määrä, paperipuita lukuun ottamatta, on saman aikaisesti vähentynyt, on kuljetussuhteissa tapahtunut kehitys pienentänyt menekkimahdollisuuksia niilläkin alueille, joilla ennen on ollut hyvä menekki.

Kuljetusmahdollisuuksien parantuminen on tietenkin merkinnyt tärkeätä edistysaskelta, koska se on ollut omiaan tasaamaan menekin laajemmalle alueelle, jolloin syrjäisetkin seudut ovat tulleet pienpuun menekin hyödyllisestä vaikutuksesta osallisiksi. Samalla on liiallisen hakkuun vaara hyvämenekisillä seuduilla vähentynyt.

#### *Menekin suhde metsävaroihin.*

Puun markkinamenekin ja metsävarojen välisen suhteen tarkastelu viittaa myös siihen, että pienpuun menekki on tärkeältä osalta riittämätön. Seuraavaan asetelmaan on laskettu, montako prosenttia kaikki varsinaiset markkinaerät, erikseen järeä puu ja pienpuu, v. 1927 ovat olleet kunkin puulajin vuotuisesta kasvusta.<sup>1)</sup>

	Markkinaerät prosentteina kasvusta		
	järeä puu	pienpuu	yhteensä
mänty .....	55.4 %	18.7 %	74.1 %
kuusi .....	33.8 „	44.0 „	77.8 „
koivu .....	5.2 „	17.9 „	23.1 „
muut puulajit ..	3.7 „	16.9 „	20.6 „
kaikki puulajit ..	35.3 %	25.4 %	60.7 %

<sup>1)</sup> Luvut perustuvat prof. Eino Saarelta saatuihin tietoihin. Huomautettakoon, että kysymyksessä on markkinoille joutunut puumäärä. Sitä vastaava hakkausmäärä olisi suurempi, koska siihen sisältyy markkinoille joutuneen puun lisäksi huomattava määrä hakkaustähteitä.



Pienuhkon kuusipuun menekkihän maassamme ehkä suunnilleen on metsätaloudellisesti tyydyttävä. Tämän menekin suuruutta metsien kasvuun verrattuna kuvaa prosenttiluku 44.0. Mäntyisen ja lehtipuun pienpuun menekki ei nouse puoleenkaan tästä, kuten asetelma lähemmin osoittaa. Huomattava on, että tällainen laskelma on voitu laatia vain vuodelta 1927. Sen jälkeen on kuusen ja muitten puulajien menekin välinen eroavaisuus kehittynyt näitäkin lukuja suuremmaksi. Jos kuusen menekkiä pidetään mittapuuna, ei muitten puulajien markkinamenekkiä voitane nimittää muuksi kuin riittämättömäksi. Luvuista käy mahdollisimman kuvaavasti selville, että voimat ennen kaikkea on ponnistettava mäntyisen ja lehtipuun pienpuun käytön ja menekin lisäämiseksi.

Metsien tuoton ja hakkausmäärän suhteesta suoritettavat laskelmat osoittavat, että havupuuväri on maassamme 10 viimeisen vuoden aikana vähentynyt. Havupuiden osalta näyttää siis kokonaisuutta silmällä pitäen menekki olleen riittävä tai liiankin suuri. Verraten yksimielisiä ollaankin maassamme siitä seikasta, että järeän sahauskelpoisen puun väri on vähentynyt, koska ennen kaikkea järeän puun kysyntä on ollut vilkasta ja tällaista tavaraa on uittoteitse voitu kuljettaa lähes kaikkialta markkinoille. Kun pienpuulta saman aikaisesti ehkä on puuttunut riittävää menekkiä, ei järeään puustoon kohdistuneen hakkauksen jälkeen useinkaan ole voitu toimittaa välttämättömiä puhdistushakkauksia samalla kuin harvennusta odottavat nuorehkot metsät ovat jääneet kokonaan koskemattomiksi.

Seurauksena edellä selostetusta ei ole ainoastaan se, että metsien järeä puusto on vähentynyt ja että pienpuuta nyt on suhteellisesti entistä enemmän, vaan myös se, että tilanne vaatii hankkimaan pienpuulle mahdollisimman pian riittävää menekkiä, sillä muuten ei kohtuullisessa ajassa metsiin saada uutta järeää puustoa. Nykyinen puusto on parhaisiin yksilöihin kohdistuneen hakkauksen jälkeen suurelta osalta laadultaan toisarvoista, joten sen kasvamaan jättäminen olisi huonoa taloutta. On välttämätöntä valmistaa saatavissa oleville kehityskelpoisille virheettömille puille riittävää kasvutilaa, tai, tällaisen puitten puuttuessa, poistaa puusto kokonaisuudessaan ja hankkia tilalle uusi parempi sukupolvi. Kaikissa tapauksissa tällaisiin hakkauksiin ryhtyminen edellyttää hakkaustulokseksi saatavan pienpuun riittävää kysyntää. Tällainen menekkiä odottava puumäärä on maamme metsissä varmaankin erittäin suuri. Tämä koskee niin hyvin havupuitamme kuin ennen kaikkea lehtipuita, joitten hakkausmäärä ei läheskään koko maassa vastaa kasvua. Menekkiä odottavan puumäärän numeroin arvioiminen on kuitenkin vaikeata.

Huomautettakoon siitä, että hakkausmäärän jakaantuminen erilaisten tavaralaatujen osalle ensi sijassa on biologisten seikkojen määräämä. Tästä syystä näyttää tarkoituksen mukaisimmalta pyrkiä sellaisiin menekki-suhteisiin, joitten vallitessa kaikkalainen metsien tuotama puu on kysyttyä. Epävarmempaa on metsien puuntuoton ohjaaminen sellaiseen suuntaan, että se ensi sijassa käsittää määrättyjä tavaralaatuja, jotka markkinoilla ovat kysyttyjä, sillä tällainen edellyttää pitkäaikaista, määrätietoista työtä, jonka kuluessa suhdanteet jo saattavat suuresti vaihdella ja tekniikka muuttua. Viitattakoon esim. siihen, että Suomesta „rikkaruuhona” on hävitetty paljon koivikoita vähän ennen kuin koivu faneeripuuna sai odottamattoman arvon.

#### Yhdistelmä.

Edellä esitetyn tarkastelun nojalla voidaan päättää, että pienpuun käytössä tapahtuneet muutokset vain verraten vähäisessä määrässä ovat vaikuttaneet siihen, että pienpuun menekki juuri nykyisin on käynyt riittämättömäksi. Tilanteeseen on nähtävästi paljon voimakkaammin vaikuttanut pienpuun tarjonnan lisääntyminen, mihin vuorostaan monetkin syyt ovat johtaneet. Tarjonnassa tapahtuneita muutoksia on vaikea pukea numeroihin, mutta luultavaa on, että metsissämme menekkiä odottava ja siis tarjontaan vaikuttava pienpuumäärä vuosi vuodelta on lisääntynyt. Kehityksen tarkastelu pakottaa olettamaan, että pienpuun tarjonta tulevaisuudessa yhä lisääntyy. Nykyiseen tilanteeseen helpotusta etsimään käytäessä ollaan siis tekemisissä tavallista suurempien vaikeuksien kanssa, kun sekä kysyntä että ennen kaikkea tarjonta ovat saman aikaisesti osoittaneet kehityssuuntaa, joka vie menekin huonontumiseen.

Ei ole kovin etäällä se aika, jolloin „metsän loppumisen” pelko oli eräs metsätalouden keskeisimpiä päivän kysymyksiä. Olkoonkin, ettei maassamme vielä kaikissa suhteissa ole syytä luopua tästä huolesta, voitaneen kuitenkin katsoa, että yhä tärkeämmäksi on tätä nykyä käymässä kysymys, miten saataisiin riittävää käyttöä kaikelle metsiemme tuottamalle puulle. Tähän päätelmään vie edellisessä lähinnä nykyistä ajan kohtaa ajatellen suoritettu tarkastelu. Tulevia aikoja silmällä pitäen johtaa samaan tulokseen se kieltämätön tosiseikka, että metsiemme hoidon ja käsittelyn parantuu niiden tuotto on huomattavasti lisääntymässä.

## II osa. Komitean ehdotukset.

### Yleisiä näkökohtia.

Lisättyyn puun menekkiin johtavien menetelmien keksiminen ja kehittäminen kuuluu metsärikkaille maille. Elleivät puun tuottajat pysty kehittämään menetelmiä ja tekemään keksintöjä, joitten avulla puu ja siitä valmistetut tuotteet esiintyvät markkinoilla kilpailukykyisinä, voidaan odottaa tällaisten tuotteitten menekin vähenevän, sillä kaikilla aloilla kohtaa puu kilpailua erilaisten sijakkeitten taholta. Rakennusaineina ovat metallit, betoni y. m. pystyneet suurelta osalta sivuuttamaan puun, paperiteollisuuden raaka-aineena kerrotaan trooppillisten maitten kasveilla saavutetuista lupaavista tuloksista j. n. e. Metalleja tuottavien maitten edun mukaista on kaikin tavoin edistää metallin käyttöä, kivihiiltä tuottava maa pyrkii laajentamaan tämän polttoaineen käyttöä j. n. e. Samalla tavalla kuuluu lisääntyneeseen puun käyttöön johtavien menetelmien keksiminen ja kehittäminen metsärikkaille maille.

Enemmän kuin kenties mikään muu maa on Suomi riippuvainen metsistään ja niitten varassa tapahtuvasta puutavaran jalostuksesta ja viennistä. Maapallon metsävaroista suoritetut tutkimukset<sup>1)</sup> ovat osoittaneet, että Suomi on suhteellisesti metsärikkain kaikista niistä valtakunnista, joitten metsävarat omaavat taloudellista arvoa maailman markkinoilla. Metsiin rinnastettavia muita luonnonrikkauksia on maassamme joko vähän, kuten malmeja, tai kuten kivihiiltä, ei ensinkään. Niin ollen täytyy sanoa, että Suomessa, jos missään, metsävarojen edullista hyväksi käyttöä tarkoittavat tutkimukset ja työt ovat ehdottoman tärkeitä.

Kuitenkin on tämä ala meidän maassamme viime aikoihin asti ollut suuresti laimin lyöty. Tämän todistamiseksi viitattakoon lyhyesti vain seuraaviin seikkoihin. Korkeimman metsäopetuksen yhteyteen on saatu metsänkäyttöopin oppituoli vasta v. 1930. Metsätieteelliseen tutkimuslaitokseen on vasta v. 1931 perustettu vaatimaton metsäteknologinen osasto. Niin tärkeä ala kuin puutavaran kuljetus ja lauttaus ei ole alotteista huolimatta saanut omaa oppituolia enemmän Yliopistossa kuin Teknillisessä korkeakoulussakaan. Viimeksi mainittuun on

<sup>1)</sup> Lauri Ilvessalo ja Matti Jalava, Maapallon metsävarat. (Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 16. Helsinki 1930.)

vasta v. 1930 saatu oppituoli, joka sulkee piiriinsä niin tärkeän teollisuuslajin kuin saha- ja faneeriteollisuuden. Paperiteollisuuden oppituoli on täytetty vakituisesti vasta v. 1931. Molempien edellisten yhteyteen on vasta aivan hiljan saatu laboratorio. Puukemiaa varten on oppituoli ja vaatimaton laboratorio saatu aikaan v. 1930. Jonkinlaista vartavastista puun, kemiallis-teknillistä tutkimuslaitosta ei maassamme ole ollenkaan.

Näissä olosuhteissa ei ole ihmeteltävä, jos nuorempi teknikkopolvi ehkä on jäänyt vaille riittävää kehoitusta suunnata ponnistuksensa puutavaran valmistukseen ja kuljetukseen y. m. s. liittyvien maallemme tärkeitten kysymysten pohtimiseen ja kehittämiseen. Tähän on osaltaan voinut vaikuttaa sekin, että metsätaloudellisista seikoista ulkopuolella varsinaisen ammattiipiirin monesti ei olla selvillä. Niinpä esim. Teknillisessä korkeakoulussa ainoastaan maanmittareille annetaan opetusta metsätalouden alalta.

Mielihyvin voidaan todeta, että viime vuosina on tapahtunut paljon parannusta. Edellisessä lueteltujen seikkojen lisäksi on mainittava, että toimintansa on aloittanut „Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys”, joka sekä yksityisesti hankituilla että valtion myöntämällä varoilla on ottanut ajaakseen puuteknillisen tutkimustyön edistämistä ja on lyhyenä aikana voinut esittää työstään huomattavia tuloksia. Edelleen Turun akatemian yhteyteen on perustettu laitos puukemiallista tutkimusta varten ja teollisuutemme ylläpitää useita laboratorioita, ennen muuta suurta Keskuslaboratorio Oy:tä Helsingissä. Mutta näistä ilahduttavista merkeistä huolimatta tuskin voidaan sanoa, että metsänkäyttöoppi, jos tähän sanaan lyhyesti sisällytetään puutavaran valmistaminen, kuljettaminen ja varastoiminen sekä puun käyttö ja jalostaminen eri tarkoituksiin, olisi kysymykseen tulevissa oppilaitoksissa y. m. saanut vieläkään sijaa, joka läheskään vastaisi tämän alan tavattoman suurta taloudellista merkitystä.

Yliseen tietoisuuteen ei maassamme vielä ole juurtunut käsitystä siitä, että puu on miltei ainoa raaka-aine, jota Suomessa suuressa mitassa on saatavana ja joka voi tarjota mahdollisuuksia suuripiirteiseen jalostustoimintaan tähän asti koettamattomillakin aloilla. Monet eivät tule ajatelleeksi, että esim. rautatielaitos maassamme toimii ensi sijassa puutavaran ja puunjalostustuotteitten kuljettajana, että puunjalostusteollisuus on maan ainoa todella merkitsevä vientiteollisuus, että metsä- ja uiittotyöt merkitsevät maaseudun asukkaille monin paikoin ratkaisevaa raha-ansiota, että metsästä saaduilla tuotteilla maksetaan suurin osa maamme tuonnista j. n. e. Komitea näkee tässä metsätalouden väheksymisessä, joka yhä vielä kieltämättä monella taholla on vallalla ja ehkä suurelta osalta johtuu tietämättömyydestä, yhden

syyn siihen, että metsiemme tuotteitten käytön ja kilpailukelpoisuuden lisäämiseksi on tehty siksi vähän työtä.

Maassamme on paljon puhuttu kansallisesta tutkimustyöstä ja kansallisesta tieteestä. Komitean tekee mieli huomauttaa, että jos mikään työmaa tai tutkimuksen ala on katsottava Suomessa kansalliseksi ja maallemme ominaiseksi, se lienee metsätalouteen ja puun jalostukseen liittyvä työ, sillä Suomen kansan toimeentulolle on metsätalouden merkitys ratkaiseva. Kuten sanottu, tuskin on toista maata, jonka sekä valtiollinen, taloudellinen että sivistyksellinen olemassaolo ja itsenäisyys niin suuressa määrässä olisi metsien tavalla tai toisella tuottaman tulon varassa. Tämä kieltämätön tosiseikka asettaa velvoituksia, joista toistaiseksi ei riittävästi ole oltu selvillä. Tuskin muut kuin varsinaiset alan tuntijat ovat uskaltaneet merkitä metsätalouden ja metsän käytön kehittämisen yhdeksi suomalaisen kansallisen tutkimuksen kaikkein tärkeimmäksi päämääräksi.<sup>1)</sup>

Näillä mietteillä komitea haluaa perustella sitä ajatustaan, että pienpuun riittämättömän menekin ja kotimaisen polttoaineen heikon kilpailukyvyn juuret ovat syvemmällä kuin jossakin tilapäisessä pulassa, joka nyt on voitettavanamme<sup>2)</sup>. Pula on vain asiasta tehnyt varsinaisesti päivän polttavan. Korostettakoon myös sitä havaintoa, että kotimaisen polttoaineen käytön vähentyminen on miltei kokonaan tapahtunut jo vuosina, jotka ovat edeltäneet nykyisiä varsinaisia pulavuosia. Voidaanhan päinvastoin osoittaa, että juuri pulan takia kotimaisen polttoaineen menekki jälleen on parantumassa.

On voitu nähdä, että pienpuun menekin vähentymiseen yhteisesti ovat vaikuttaneet lukuisat syyt. Maassamme on ilmeisesti varsin vähän yritetty näitä tekijöitä vastaan järjestelmällisesti taistella ja vähän on myös todella määrätietoisesti ponnisteltu aivan uusien käyttömuotojen luomiseksi metsiemme tuotteille. Ellei Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen käytettäväksi valtiolta olisi onnistuttu saamaan määrärahoja maamme metsävaroja ja puun käyttöä selvittäviä tutkimuksia varten, ei tällä hetkellä vielääkään olisi käsitystä edes siitä, minkälainen on Suomen tärkein kansallisomaisuus ja miten sitä käytetään.

Seuraavassa komitea esittää joukon ehdotuksia ja luettelee tutkimuksia, kokeita y. m. tehtäviä, joihin pienpuu- ja polttoainekysymyksemme eteenpäin viemiseksi olisi käytävä käsiksi. Komitea on

<sup>1)</sup> Vertaa A. K. Cajander, Tieteellinen tutkimustyö sekä korkein opetus maatalouden ja metsätalouden alalla. (Silva Fennica 18. Helsinki 1931.)

<sup>2)</sup> Vertaa Eino Saari, Polttopuukysymyksestä. (Suomen Metsänhoito-yhdistyksen vuosikirja 1932.)

tietoinen siitä, että nykyisenä ajan kohtana voi olla vaikeata löytää mahdollisuuksia kovin laajoihin uusiin kustannuksia kysyviin tutkimustehtäviin. Tästä syystä komitea on rajoittanut suoranaisiin nimettyihin summiin kohdistuvat ehdotuksensa mahdollisimman vähäisiin, ainoastaan niihin tapauksiin, joissa komitean käsityksen mukaan tehtäviin käsiksi käyminen ei siedä vähintäkään viivytystä. Komitea on sitä mieltä, että ellei meidän metsäriikkaassa maassamme ole varaa edistää pyrintöjä, jotka tarkoittavat taloudellisen olemassaolomme tärkeimmän perustan lujittamista, on syytä luopua hyvin suuresta osasta niitä tarkoituksia, joihin yleisiä varoja nykyjään käytetään.

### Opetus, valistustoiminta ja mainos.

Se edellä todettu seikka, että kaikissa piireissä maassamme ei vielä olla selvillä metsätaloutemme merkityksestä eikä olla valmiita sellaisiin ponnistuksiin, joita metsätaloutemme kaikin puolin edistäminen edellyttää, johtuu varmaankin suurelta osalta tietämättömyydestä. Metsätalouden ja siihen perustuvan muun teollisuuden ja liikkeen merkitys maallemme on kuitenkin niin ratkaisevaa laatua, että tuntuisi luonnolliselta, että jokaisen valistuneen kansalaisen yleisivistykseen kuuluisi jonkinlainen käsitys metsätaloudestamme. Ehtimiseen voi kuitenkin todeta, että tällainen tuntemus on sangen vähäinen yksinpä sellaisissakin piireissä, jotka verraten läheisesti joutuvat tekemisiin metsätaloutta, puutavarakauppaa tai puunjalostusta sivua vie seikkojen kanssa. Tällaisen epäkohdan voittamiseksi käytettävissä olevat keinot ovat opetus, valistustoiminta ja mainos. Kaikkia näitä olisi taitavasti käytettävä hyväksi, jotta kansamme kaikkiin keroksiin saataisiin juurtumaan vankka ja selvä käsitys metsätalouden merkityksestä ja sen vaatimuksista.

Mitä tulee opetukseen, tahtoo komitea tässä ensiksi huomauttaa siitä, että metsätaloutta nykyjään joko ei opeteta lainkaan tai opetetaan aivan liian vähän monessa sellaisessakin laitoksessa, joissa opiskelleet kuitenkin myöhemmin tavalla tai toisella joutuvat tekemisiin puutavaroitten ja puun käytön kanssa. Tällaisia ovat ennen kaikkea maamme teknilliset ja kaupalliset oppilaitokset.

Komitean käsityksen mukaan pitäisi esim. Teknillisessä korkeakoulussa kaikkien oppilaitten<sup>1)</sup> jossakin määrin tutustua metsätalouteen, sillä tuskin on olemassa sitä toiminnan alaa meidän maassamme,

<sup>1)</sup> Maanmittarien opetukseen kuuluu nykyjään tärkeänä diplomitutkinnon osana laaja, erikoisesti tätä alaa varten sovellettu metsätalouden kurssi.

jossa tekniikko ei tavalla tai toisella joutuisi tekemisiin metsätalouden tai puutavaroitten kanssa. Arkkitehti tarvitsee puuta rakennusaineeksi, konerakentaja konstruoi metsätaloudessa tai puunjalostusteollisuudessa tarvittavia koneita, tie- ja vesirakentaja ei tule toimeen ilman puutavaroita ja hänen johdolla kunnostetaan kuljetusreitit metsäseuduille, saha-, faneeri-, selluloosa- ja paperiteollisuusmiesten koko työ perustuu metsäntuotteiden jalostamiseen, kemisteille puu on tärkein raaka-aine, jota kotimaasta suuressa mitassa on saatavissa, lämpötekniikko joutuu käyttämään puuta polttoaineena j. n. e. Aivan välttämätön metsätalouden tuntemus, siihen luettuna myös puutavaran hankinta ja kauppa, tietysti on nimenomaisesti niille tekniikoille, jotka suoranaisesti joutuvat puuta jalostavan teollisuuden palvelukseen.

Metsätalouden ja sen tarpeitten tuntemuksen puutteesta johtunee, kuten komitea aikaisemmin on huomauttanut, että kotimainen tekniikkokuntamme verraten vähäisessä määrässä on suunnannut ponnistuksensa tehtäviin, jotka olisivat edistäneet esimerkiksi puutavaran käyttömahdollisuuksia. Komitea pitää välttämättömänä, että kaikki Teknillisen korkeakoulun opiskelijat suorittavat lyhyehkön metsätalouden yleiskurssin. Metsätalouden kurssin tulisi olla laajemman niille opiskelijoille, jotka antautuvat puunjalostustoiminnan alalle.

Metsätalouden opetus Teknillisessä korkeakoulussa voitaisiin komitean tarkoittamassa laajuudessa toteuttaa siten, että korkeakouluun palkattaisiin ylimääräinen opettaja, joka syyslukukautena luennoisi kaikille opiskelijoille yhteisen metsätalouden yleiskurssin. Sen jatkoksi tulisi kevätlukukautena luentosarja, joka ensi tilassa olisi tarkoitettu niille opiskelijoille, joitten pääaineena on jokin puunjalostusteollisuuden haara. Komitean hankkimien tietojen mukaan ei tässä tarkoitettua opetusta voida järjestää nykyisin maanmittareille annettavan opetuksen yhteyteen.

*Komitea ehdottaa, että Teknilliselle korkeakoululle vuosittain myönnetään 18,000 markkaa ylimääräisen opettajan palkkaamiseksi metsätalouden opetusta varten.*

Myöskin alemmassa teknillisessä opetuksessa tulisi metsätalouteen kiinnittää huomiota. Esim. puunjalostusteollisuuden työnjohtajilla, „mestareilla”, tulisi olla selvä käsitys metsätaloudesta, jonka tuottaman puun jalostamisessa heidän työllään on tärkeä merkitys.<sup>1)</sup> Sama on rakennusmestareiden laita. Hehän erikoisen suuressa määrässä joutuvat tekemisiin puutavaroitten kanssa. Suotavaa olisi myöskin,

<sup>1)</sup> Viipurissa olevan Sahateollisuus-koulun opetukseen sisältyy metsätalouden tärkeänä aineena.

että veturihenkilökunnan kouluttamisessa metsätalous saisi huomiota, koska veturit ovat halkojen tärkeimpiä käyttäjiä maassamme.

*Komitea ehdottaa, että myöskin alemmassa teknillisessä ammattikoulutuksessa metsätalouden opetusta annettaisiin niille henkilöille, jotka myöhemmässä toiminnassaan joutuvat tekemisiin puutavaroitten ja puun käytön kanssa.*

Kaupallisessa opetuksessakin tulisi metsätaloudelle omistaa huomiota. Puutavara ja puunjalosteethan ovat tärkeitä kauppatavaroita kotimaan markkinoilla ja maamme viennin arvosta tulee  $\frac{1}{3}$  niitten osalle. Niistä henkilöistä, jotka suorittavat tutkinnon kaupallisissa oppilaitoksissa, joutuvat hyvin lukuisat toimiin, joissa he ovat tekemisissä tämän kaupankäynnin kanssa. Olisi luonnollista, että näitten henkilöitten perussivistykseen kuuluisi metsätalouden tuntemus. Niin ei kuitenkaan ole asian laita, sillä komitean tietämän mukaan ei ainoassakaan kauppaoppilaitoksessa, eipä edes Kauppakorkeakoulussa, anneta metsätalouden opetusta. Tällaisesta asiain tilasta on luonnollisesti seurauksena, että kauppa-alalle antautuvat henkilöt eivät ole selvillä niistä olosuhteista, joihin esim. puutavarakauppa perustuu, eikä heitä liioin jo varhaisella asteella ohjata kehittämään itseään erikoisesti tätä kauppaa silmällä pitäen. Useastihan on huomautettu, että maamme kauppaoppilaitokset kasvattavat kotimaan kauppiaita, konttoripäälliköitä j. n. e., mutta että vientikauppiain kasvattaminen jää suorittamatta. Pystyvä, vientikaupan alalle erikoistunut kauppiaskunta, joka riittävästi on perehtynyt metsätaloudellisiin seikkoihin, voi epäilemättä osaltaan tehokkaalla tavalla toimia metsäntuotteittemme menekin hyväksi.

*Komitea pitää välttämättömänä, että kaupalliseen opetukseen maassamme, ennen kaikkea Kauppakorkeakoulussa, sisällytetään myöskin metsätalouden opetusta. Opetuksessa olisi entistä enemmän huomiota kiinnitettävä vientikaupan alalle pystyvien henkilöitten kasvattamiseen.*

Metsätalouden opetuksesta saattaa huomauttaa, että sitä olisi maassamme muutenkin paljon tehostettava. Esim. kansa- ja oppikouluissa omistetaan nykyään maantiedon ja luonnontieteen yhteydessä huomiota metsätaloudellekin. Kuitenkaan ei esim. seminaareissa eikä yliopiston matemaattis-luonnontieteellisessä ja historiallis-kielietieteellisessä tiedekunnassa metsätaloudellista opetusta tiittävästi anneta, eivät ainakaan ammatillisesti pätevät henkilöt tällaista opetusta anna.

Mitä vielä tulee varsinaiseen puun käyttöön ja jalostamiseen kuuluvaan opetukseen, on siinä suhteessa muutamina viimeksi kuluneina vuosina päästy huomattavasti eteenpäin, kuten edellisessä on selostettu. Kuitenkin olisi tätä opetustoimintaa edelleen huomattavasti kehitettävä, ennen kuin voidaan sanoa, että tämä maallemme mitä tärkeimmän alan opetus on saatu kaikin puolin tyydyttävälle kannalle. Ennen kaikkea olisi toivottavaa, että tämän alan opetustoiminnassa käytettäväksi varattaisiin riittävästi varoja tarkoituksen mukaisten opetusvälineitten ja laitoksien hankkimiseen sekä riittävien opettajavoimien ja assistenttien palkkaamiseen. Komitea ei tässä yhteydessä voi lähteä yksityiskohdin erittelemään, miltä kohdin opetus ennen kaikkea kaipaisi tehostusta. Edellisessä luvussa mainittujen lisäksi voidaan epäilemättä luetella muitakin aloja, joitten opetus nykyisin ei ole tyydyttävällä tavalla järjestetty.

*Komitea pitää välttämättömänä, että puun käyttöön ja jalostamiseen liittyvää opetusta varsinkin maan korkeakouluissa tehostetaan.*

Nykyaikaisen liike-elämän oleellisimpia piirteitä on mainostaminen. Mainostaminen on meidän maassamme vielä verraten vähän kehittynyttä ja tästä syystä tehokas mainostaminen voi johtaa yllättävän hyviin tuloksiin. Oman maan puutavaroihin nähden lienee mainostusta toistaiseksi käytetty hyvin vähän. Mikäli esim. sanomalehdissä näkee puutavaroita koskevia ilmoituksia<sup>1)</sup>, on ilmoitukset pantu lehteen pääasiallisesti esim. eri halko- tai puutavaliikkeitten kilpailun johdosta, mutta harvoin on sellaista ilmoitusta nähty, jossa nimenomaan mainostetaan puuta sen kanssa kilpailevien tuotteitten rinnalla.

Tällainen mainostaminen ei kuitenkaan millään tavalla voi olla vierasta. Esim. Kulutusmaidontuottajain liitto on ryhtynyt mainostamaan sellaista hyödykettä kuin maitoa, joka kuitenkin suomalaisten mielestä ehkä ei ensi kädessä mainostamista tarvitse. Saman tien mainostetaan myöskin juustoa ja voita. Aiheen tähän on antanut se havainto, että lukuisat muut elintarvikkeet, kuten margariini, säilykkeet ja olut ovat vähentäneet maitotaloustuotteitten käyttöä, ehkä suureksi osaksi niitten hyväksi harjoitetun voimakkaan mainostuksen ansiosta.

<sup>1)</sup> Nykyaikaisen mainonnan välineet eivät suinkaan rajoitu sanomalehti-ilmoituksiin, vaan voidaan tarkoituksen saavuttamiseksi käyttää lukuisia muitakin keinoja, kuten sanomalehtikirjoituksia ja -uutisia, julisteita, n. e. suoraa mainontaa, elokuvia, näyttelyitä ja kulkueita, esittelytilaisuuksia, radiota j. n. e. Mainonnan ja n. s. valistustoiminnan välinen raja voi usein olla vaikeasti määrättävissä.

Puutavaroitten kanssa kilpailevien hyödykkeitten puolesta harjoitetaan hyvin laajaa mainostusta. Varsinkin kaasua ja sähköä, sekä kivihiihtä, koksia ja erilaisia brikettejä mainostetaan pontevasti, samoin kuin näitä käytettäviä lämmityslaitteita. Mainittakoon, että Helsingin kaupungin sähkölaitoksen palveluksessa on mainostusta varten erikoisesti palkattu insinööri. Esim. sähköä ja kaasua mainostetaan kaikissa mahdollisissa tilaisuuksissa, kurssien ja päivien osanottajia opastetaan niitten käyttöön, niillä toimivia laitteita asennetaan mallikoteihin j. n. e. Tässä ei tietenkään ole mitään pahaa, mutta on vain todettava, että halkojen ja puupolttoaineiden mainostaminen on vaatimatonta kaiken tämän rinnalla. Eihän ole varsin harvinaista, että esim. koksien tai kivihiihen käyttöä puolustetaan sillä, että siten säästetään oman maan metsiä!

Myöskin rakennustarvikkeitten alalla mainostetaan puun kanssa kilpailevia rakennusaineita sangen voimakkaasti. Niinpä eräitten rakennusaineitten tuottajat ovat liittyneet toisiinsa ja niin syntyneen yhtymän puolesta hoidetaan k. o. tarvikkeen mainos. Voidaan kuitenkin todeta, että eräät puustakin valmistetut rakennusaineet viime vuosina sangen hyvin ovat pitäneet puoliaan, mitä mainostamiseen tulee.

Varsinkin polttopuun mainostamiseen tarjoutuu tätä nykyä hyvä tilaisuus, kun halkojen hinta on laskenut siksi alhaiseksi, että halot hyvin pystyvät kilpailemaan esim. koksien kanssa. Parhailtaan alkaa myöskin markkinoille ilmestyä, kuten toisessa yhteydessä selostetaan, keskuslämmityskattiloita, jotka ovat polttopuuta varten rakennettuja, joten halkojen käyttö niissä teknillisestikin on mukavasti järjestettävissä. Myöskin kotiolioissa käytettävien lämmitys- ja keittolaitteitten rakenne on viime aikoina suuresti mennyt eteenpäin, erikoisesti siinä suhteessa, että omassa maassa valmistetaan laitteita, joissa halkojen käyttö on erittäin säästävää.

Puun ja puutavaroitten mainostaminen kuuluu ennen kaikkea metsänomistajille, jos nim. ajatellaan mainosta siinä laajassa mielessä, että ylipäänsä koetetaan lisätä puun käyttöä. Jonkin teknillisen laitteen valmistaja mainostaa ensi sijassa vain omaa laitettaan, ja vasta toisessa sijassa voi hän mainita siitä, että laitteen käytöllä myöskin saavutetaan kansantaloudellista hyötyä. Yksityinen mainostaja käyttää niitä keinoja ja attribuutteja, jotka hän oman tuotteen myynnin kannalta katsoo parhaimmaksi. Tässä kaivatun „yleismainonnan” tulisi ennen kaikkea olla sen luontoista, että sen avulla saatettaisiin kaikkien tietoon, että jokaisen Suomen kansalaisen velvollisuus on aina ja kaikkialla käyttää kotimaista puuta ulkomaisten tuotteitten edellä, ennen kaikkea polttoaineena. Usein kuvitellaan, että puun laita on

suunnilleen niin kuin voin margariiniin verrattuna. Luullaan, että kuta enemmän säästetään puuta, sitä enemmän riittää puuta ulkomaille vietäväksi. Esim. tämä harhaluulo olisi varmaankin sopivalla mainonnalla oikaistavissa.

Toisena esimerkkinä siitä, millaisia seikkoja puun käytön puolesta toimitettavassa mainonnassa voidaan tehdä tunnetuiksi, mainittakoon, että kun tahdotaan rakentaa 50 vuotta kestävä rakennus, tämä saa tulla maksamaan 11.5 % enemmän kuin 30 v. kestävä rakennus, jos rakennukseen kiinnitettylle pääomalle lasketaan 6 % korkoa, mutta vain 6.7 % enemmän, jos korkoa lasketaan 9 %. Vastaavasti saa 100 vuotta kestävä rakennus tulla 20 % kalliimmaksi kuin 50 v. kestävä rakennus, milloin korkoa lasketaan 6 %, mutta vain 8 % kalliimmaksi, jos korkoa lasketaan 9 %. Nykyisen korkokannan huomioon ottaen ymmärtää, että ajattelevan rakentajan on syytä tarkoin laskea, eikä tule edullisemmaksi rakentaa puusta kuin „kestävämistä”, mutta samalla paljon kalliimmista rakennusaineista. On jokseenkin varmaa, että useimmat rakennuttajat eivät tule ajatelleeksi tätä asiaa.

Edelleen on huomattava, että teknillinen kehitys nykyisin rientää sellaista vauhtia, että monessa tapauksessa jää kysymyksen alaiseksi, onko lainkaan syytä rakentaessa ajatella kovin pitkää kestävyysaika, koska rakenteet tätä silmällä pitäen kysyvät huomattavasti pääomaa ja ne kuitenkin voivat osoittautua vanhentuneiksi ja tarkoitustaan vastaamattomiksi jo paljon ennen kuin niiden laskettu kestävyysaika päättyy. Jos tällöin on pakko hävittää entisiä rakenteita, tuottaa puurakenteen repiminen vähäpätöisiä kustannuksia esim. betonirakenteeseen verrattuna. Huomautettakoon myös siitä, että esim. teräsrakenteet monessa tulipalossa ovat osoittautuneet perin kohtalokkaiksi, rakenteiden nopeasti sortuessa ja aiheuttaessa sangen kalliita purkaukustalouksia. — Lisätyn puun käytön puolesta tehtävä mainos saisi esim. tällaisista seikoista hyviä aseita käytettäväkseen.

Maamme metsänomistajain hajanaisuus ja järjestymättömyys ovat toistaiseksi ehkä olleet vaikeuttamassa mainostyöhön ryhtymistä. Kuitenkin on maassamme suuriakin metsänomistajia, ennen kaikkea valtio, sekä metsänomistajien yhtymiä, varsinkin teollisuuden piirissä, joitten taholla mainostyöhön käsiksi käymisen tiellä ei pitäisi olla voitamatomia vaikeuksia. Myöskin yksityismetsien omistajien keskuudessa on parhaillaan käynnissä kaupallinen järjestäminen ja sen toteuttua voitaneen tälläkin taholla ryhtyä mainostamaan puuta.

Mitä valistustoimintaan tulee, on tällä alalla metsätaloudellisella taholla suoritettu paljon työtä. Koko yksityismetsätalouksemme edistämistyö perustuu suurelta osalta valistustoimintaan, ja

myöskin suuren yleisön keskuudessa on määrätietoista valistustoimintaa harjoitettu, varsinkin *Metsätaloudellisen valistustoimiston* johdolla. Tätä valistustoimintaa olisi edelleen jatkettava; siinä piilee varmaankin eräs tärkeimpiä keinoja etenkin vanhemman väestön valveuttamiseksi metsätaloudellisessa suhteessa.

Metsätaloudellinen valistustoimisto on aloittanut työnsä v. 1927 varoilla, joita ennen kaikkea maamme puunjalostusteollisuus asetti käytettäväksi. Sitten on toimisto myöskin saanut valtionapua, joka vv. 1930—1931 oli 40,000 mk., mutta jota sitten huomattavasti on vähennetty. Valistustoimiston työnä on ollut metsätaloutta koskevien kirjoitusten ja kuvien hankkiminen sanomalehtiin, istutus- ja kylvöpäivien järjestäminen partiolaisille ja koululaisille, metsäaiheisten retkeilyjen, radioesitelmien, luentotilaisuuksien, filmiesitysten y. m. s. järjestäminen, eli lyhyesti sanottuna mitä erilaisimman metsätaloudellisen valistustoiminnan harjoittaminen. Toimiston hedelmälliseksi osoittautuneen työn tiellä ovat kuitenkin aina olleet taloudelliset vaikeudet, varsinkin sen jälkeen kuin valtionapua on vähennetty ja puunjalostusteollisuuden saman aikaisesti on ollut pakko vähentää avustustaan. Kun valistustoimiston työn supistaminen olisi mitä valittavinta juuri tällaisena ajankohtana, jolloin entistä voimakkaampaa valistustoimintaa kaivataan, pitää komitea välttämättömänä, että valtion varoilla riittävästi tuetaan tämän toimiston työtä.

*Komitea ehdottaa, että Metsätaloudellisen valistustoimiston vuotuista määrärahaa korotetaan 50,000 markalla.*

#### **Tutkimustöiden suoritus.**

##### *Tutkimustoiminnan elimet.*

Ennen kuin komitea seuraavassa kohta kohdalta käy tarkastelemaan pienpuun menekkimahdollisuuksien ja kotimaisten polttoainesten kilpailukykyisyyden parantamismahdollisuuksia, komitea haluaa luetella ne laitokset, laboratoriot y. m. s., jotka voivat tulla kysymykseen esillä olevaan alaan kuuluvia tutkimustöitä suorittaessa. Tämä on välttämätöntä, jotta myöhemässä esityksessä tehtävät ehdotukset eri tahoille suoritettaviksi jätettävistä tutkimustöistä olisivat ymmärrettäviä.

Selvitettäväksi otettu ala, metsän ja puun käyttö kaikkein laajimmassa mielessä, voidaan tavallaan verraten selvästi jakaa kahteen osaan, joskaan ei jyrkästi rajoittuen, nimittäin osaan, joka on metsätaloutta lähinnä ja toiseen, joka parhaiten on luettava insi-

nööritysteitten alalle. Edelliseen osaan kuuluu puun kaato ja valmistus metsässä sekä lähikuljetus metsästä kaukokuljetusreittein varteen. Myöskin puun kaukokuljetus ja puutavaran varastoiminen esim. tehdasalueella voi osittain kuulua tähän ryhmään. Suurin piirtein voidaan katsoa, että jonkin suuren puunjalostusliikkeen metsäosaston tehtävät jokseenkin osoittavat sen osan nyt puheena olevasta alasta, joka ikäänkuin kuuluu metsätalouteen.

Toiseen, insinööritieteitten alaan kuuluvaan osaan luetaan ennen kaikkea ne teknilliset prosessit ja laitteet, jotka tulevat kysymykseen puun erilaisessa käytössä ja jalostuksessa. Puutavaran kaukokuljetus ja varastoiminen voidaan myös melkoiselta osalta lukea teknilliseen alaan. Puu joutuu kuitenkin muissakin käsittelyn vaiheissa tekemisiin sellaisten laitteitten kanssa, jotka ovat teknikköjen rakentamia, vaikka työn organisatio ehkä onkin toisissa käsissä. Näin ollen on ilmeistä, että rajan vetäminen äskeisessä hahmoitellun kahden osan välille ei voi olla tarkka. Mutta asian käsittely lienee selvempi, jos tämän tapainen jako ajatellaan tehdyksi.

Seuraavassa luetellaan lyhyesti ne laitokset y. m. s., jotka voivat tulla kysymykseen esillä olevia tehtäviä ratkaisemaan käytäessä. Lähinnä metsäalaa kuuluvina mainittakoon seuraavat.

*Metsätieteellinen tutkimuslaitos*, joka on valtion ylläpitämä käytännöllis-tieteellinen tutkimuslaitos. Tämän laitoksen v. 1931 perustettu metsäteknologinen osasto käsittää toistaiseksi ainoastaan osaston johtajan toimen. Laboratorioita enemmän kuin apulaisiakaan ei tämän osaston käytettäväksi ole asetettu. Sensijaan kuuluu tutkimuslaitokseen laajoja kokeilualueita maan kaikissa osissa, joissa suuri osa kysymykseen tulevista tutkimuksista sopivasti voidaan suorittaa. Tutkimuslaitoksen metsätaloustieteellisen osaston työalaa kuuluu myös sellaisia, etenkin tilastollisia tehtäviä, jotka läheltä koskevat nyt käsiteltäviä kysymyksiä.

*Suomen metsätieteellinen seura* ei ylläpidä minkäänlaisia laboratorioita t. m. s., vaan se edistää tutkimusta ensi sijassa julkaisemalla sarjoissaan erilaisten tutkimusten tuloksia. Apurahoja tutkimustarkeuksiin seura ei ole varojen puutteessa voinut mainittavasti jakaa.

*Yliopiston maatalous-metsätieteellinen tiedekunta*, jonka alaisena on metsäteknologian professuuri sekä yliopiston metsäteknologinen laitos. Molemmat ovat olemassa ensi sijassa tulevien metsänhoitajien opetusta varten, mutta sikäli kuin käytettäväksi saadaan asianmukaisia laboratorioita ja tutkijavoimia käy myös tutkimustyön suoritus mahdolliseksi.

Näitten vartavastisten laitosten rinnalla ovat vielä mainittavia *käytännön alalla työskentelevät* lukuisat toiminimet ja yksityiset henkilöt, kuten puunjalostusliikkeet metsänhoitajineen ja metsätöyöjohtajineen, jotka alituisesti joutuvat tekemään huomioita ja harkitsemaan parannuksia työmenetelmiin ja -välineisiin nähden. Tällaisista olosuhteista ovat ehkä useimmat käyttökelpoisiksi osoittautuneet keksinnöt ja parannukset lähtöisin.

Teknillisinä laitoksina, laboratorioina y. m. s., jotka tavalla tai toisella voivat joutua tekemisiin nyt käsiteltävinä olevien kysymyksen kanssa, mainittakoon seuraavat.

*Puuteknikan tutkimuksen kannatusyhdistys*. Tästä yhdistyksestä, jonka ohjelmaan kuuluu puuteknillisen tutkimustyön kaikinpuolinen kehittäminen ja edistäminen, tulee seuraavassa yksityiskohtaisesti puhe.

*Teknillinen korkeakoulu* eri osastoineen, joista tässä kysymykseen tulevana mainittakoon puuteknillinen (saha- ja faneeriteollisuus-) osasto, puukemiallinen laboratorio, paperiteknillinen osasto, lämpöteknillinen osasto, sekä eräissä suhteissa myöskin konerakennusosasto sekä tie- ja vesirakennusosasto. Sitä mukaa kuin Teknillisen korkeakoulun eri osastot saavat ajanmukaisia laboratorioita ja osastojen johtajien käytettäväksi asetetaan koulutettuja tutkijavoimia, ei liene epäilystä siitä, etteikö erilaisten tutkimuksien tarkoituksenmukainen suoritus voitaisi jättää korkeakoulun osastojen tehtäväksi.

*Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys*. Tämä polttoaineen käyttäjien muodostama yhdistys on työskennellyt pääasiallisesti nimensä osoittamalla alalla. Tällöin yhdistys m. m. on joutunut tekemisiin sellaisten tehtävien kanssa, jotka ovat läheisessä suhteessa nyt käsiteltävinä oleviin polttoainekysymyksiin. Aikaisemmin on yhdistyksen kuulunut myöskin sahateknillinen osasto.

*Keskuslaboratorio Oy*. Tämän maamme teollisuuden perustaman laboratorion ja tutkimuslaitoksen tehtävänä on suorittaa erilaista valmistuksen kontrollia sekä kaikin tavoin seurata tekniikan ja tieteen edistymistä niillä aloilla, joilla voi olla merkitystä maamme teollisuudelle. Laboratorion suurimpana toimeksi antajana on maamme puunjalostusteollisuus, ennen kaikkea selluloosateollisuus. Laboratorion yhteyteen on m. m. hiljattain rakennettu täydellinen pienoiskokoinen sulfiittiselluloosatehdas.

*Kemiantutkimussäätiö*. Säätiön ylläpitämässä biokemiallisessa tutkimuslaitoksessa on toistaiseksi kiinnitetty huomiota lähinnä maatalousalan tutkimuksiin, mutta myös puutavaroihin ja puunjalostustuotteisiin liittyviä tutkimuksia on suoritettu. Säätiön laboratorio on biokemiallisiin tutkimustöihin kaikin puolin hyvin varustettu.

*Rautatiehallitus.* Rautatiehallitus on itse konstruoinut useimmat meillä käytännössä olevat veturimallit ja omaa niin ollen tällä alalla suurimman kokemuksen. Rautatiehallituksen toimesta on myös suoritettu erilaisia kokeita, jotka tavalla tai toisella ovat tekemisissä puutavaran kanssa.

*Alkoholiliike.* Kuten myöhemmästä esityksestä selviää voi puun sokeroiminen ja alkoholin valmistaminen puusokerista tulla kysymykseen maassamme. Tällöin on Alkoholiliike laboratorioineen ja tehtaineen asian osainen.

*Teollisuuslaitosten laboratoriot.* Useat suuret teollisuusliikkeet ylläpitävät omia laboratorioita, joissa, samalla kuin niissä suoritetaan jokapäiväistä valmistuksen kontrollia, myös on mahdollisuus tutkimuksien tekemiseen. Eräät laboratoriot ovat hyvin varustettuja ja niitten käytettävissä on päteviä työvoimia.

*Koko puunjalostusteollisuus* joutuu työssään alinomaan harkitsemaan sellaisia kysymyksiä, jotka ovat tekemisissä niitten kohtien kanssa, joitten selvittäminen on uskottu komitean huoleksi. Käytännöllisten puunjalostusmiesten taholta ovat monet arvokkaiksi osoittautuneet ajatukset ja parannukset lähtöisin.

*Kaikki ne konepajat,* jotka tavalla tai toisella ovat tekemisissä puun kaadossa, valmistuksessa, kuljetuksessa ja erilaisessa käytössä kysymykseen tulevien laitteitten kanssa. Tällaiset konepajat ovat useimmiten joutuneet perusteellisesti harkitsemaan erilaisia käytännön kysymyksiä ja niitten palveluksessa on asiantuntevaa ja kuhunkin yksityiskohtaan perehtynyttä ammattiväkeä.

Kuten edellisestä nähdään on sellaisia laitoksia, laboratorioita y. m., jotka voivat tulla kysymykseen esillä olevaan aiheeseen liittyviä tutkimustehtäviä ratkaisemaan käytäessä, sangen lukuisasti. Selvää on, että eri laitokset nykyisin eivät sanottavasti ole tekemisissä toistensa kanssa, vaan että itse kukin työskentelee omien suuntaviivojensa mukaan omalla alallaan. Tällaisista seikoista johtuu myös, että käytettävissä olevat varat ja tutkijavoimat varsin epätasaisesti jakaantuvat eri laitosten kesken. Samalla kuin yhtäällä voi olla runsaasti varoja ja kykyä käytettävissä verraten toisarvoisiltakin näyttävien tehtävien ratkaisemiseksi, puuttuu ehkä toisaalla kaikkein alkeellisimpiakin ulkonaisia edellytyksiä merkitykseltään keskeisten kysymysten selvittämiseksi.

Jo varhaisella asteella on komitea työssään huomannut, että sen edessä on niin monipuolinen työmaa, että komitean on ehdotettava tutkimustehtävien jakamista eri tahoille. Komitean saama tehtävä edellyttää ainoastaan tutkimusohjelman laatimista, ja komitea voi siis vain tehdä ne ehdotukset, joihin tämän hetken tilanne ja arvattavissa

oleva lähin tulevaisuus antavat aihetta. Pelkkä tutkimusohjelman laatiminen ei kuitenkaan vielä vie asioita eteenpäin, vaan ohjelman toteuttamisesta on ennen kaikkea pidettävä huolta. Tutkimustöiden ohjaus ja suunnittelu, jatkuva varojen hankkiminen ja jakaminen sekä ohjelman ajan oloon täydentäminen on komitean vakaumuksen mukaan jätettävä pysyvien elimien tehtäväksi, jos mieli saavuttaa asetetut päämäärät.

*Puheena olevan tutkimustoiminnan keskuselimiksi komitea ehdottaa Metsätieteellistä tutkimuslaitosta ja Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistystä.*

Seuraavassa tehdään lähemmin selvää siitä, miten komitea on ajatellut keskuselimien toiminnan tapahtuvaksi.

#### *Metsätieteellinen tutkimuslaitos.*

Äskeisessä jaettiin käsillä oleva tutkimustehtävä kahteen osaan. Metsätalouden piiriin joutunut osa on ilmeisesti paljon keskitetympi kuin teknillinen osa, joka jakaantuu useaan toisistaan sangen etäällä olevaan haaraan. Huomiota herättää se seikka, että metsätalouden alalla on olemassa valtion ylläpitämä vartavastinen tutkimuslaitos, jonka ohjelmaan alusta pitäen on kuulunut metsätalouden kaikinpuolinen tutkiminen ja selvittäminen. Näin ollen komitea ei ole epäillyt tullessaan sellaiseen johtopäätökseen, että metsätalouteen lähinnä kuuluvat tutkimustehtävät (tässä ajateltua jakoa seuraten) on keskitettävä ensi sijassa Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa suoritettaviksi. Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa on jo nyt kysymykseen tulevat osastot ja laitos on lyhyen olemassa olonsa aikana suorittamallaan työllä pystynyt näyttämään, että laitoksessa tehty työ on hedelmällistä.

Varsinkin metsätalouteen liittyvä työtieteellinen tutkimus on toistaiseksi miltei täydelleen laiminlyöty maassamme. Metsätöissä lasketaan Suomessa hyvinä vuosina maksetun työpalkkoina lähes miljoardi markkaa vuodessa. Työtieteellisten tutkimuksien tarkoituksena on ottaa selvää siitä, mitä mahdollisuuksia on ratsionalisoida ja parantaa työmenetelmiä ja välineitä, joita käytetään näissä töissä. On ilmeistä, äsken mainitun summan muistaen, että prosenttisesti varsin vähäisetkin säästöt merkitsevät kansantaloudellisesti huomattavaa voittoa. Erikoisesti pienpuun ja varsinkin poltopuun hinnasta tulee työpalkkojen osalle huomattavan suuri prosentti. Näitten tavara-laatuun kilpailumahdollisuudet ovat näin ollen suuresti riippuvaisia



siitä, miten halvalla niitten valmistus, kuljetus ja käsittely saadaan järjestetyksi. Kuten sanottu, tämä ala on toistaiseksi kutakuinkin tutkimaton maassamme siitä huolimatta, että metsätoissa vuosittain liikutellaan rahasummia, jotka meidän oloissamme ovat kunnioitusta herättäviä.

Huomautettakoon myös siitä, että olomme ovat niin erikoiset, ettemme sanottavasti hyödy tutkimuksista, joita muualla suoritetaan, vaan meidän on itse ratkaistava kysymykset omia oloja silmällä pitäen.

Kuten edellisessä jo on esitetty, kuuluvat tämän tapaiset tutkimustehtävät samoin kuin monet muutkin tähän liittyvät kysymykset lähinnä metsätalouden piiriin; niiden suoritus voidaan komitean käsityksen mukaan parhaiten jättää Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa suoritettavaksi. Ilmeistä on kuitenkin, että tutkimuslaitoksen useasti on etsittävä yhteyttä niihin laitoksiin, joitten suoritettaviksi teknillisemmät tutkimustyöt ehdotetaan jätettäväksi.

Metsätieteelliseen tutkimuslaitokseen kuuluvat nykyään seuraavat osastot (sulkumerkeissä osaston perustamisvuosi): metsänhoitotieteellinen osasto (1918), metsänarvioimisosasto (1918), maaperäosasto (1923), metsätaloustieteellinen osasto (1928), suontutkimusosasto (1928) ja metsäteknologinen osasto (1931). Näistä on viimeksi mainittu metsätaloustieteellisen osaston rinnalla se osasto, jonka suoritettavaksi esillä olevat tutkimukset lähinnä jäävät.

Tutkimuslaitoksen metsäteknologinen osasto on, kuten nähdään, nuorin osastoista. Sen käytettävissä olevat työvoimat ovat kaikkein vaatimattomimmat. Osastoon kuuluu toistaiseksi ainoastaan osaston johtaja eikä hänelle ole varattu enemmän assistenttejä kuin työapulaisiakaan. Osaston johtajan virka on parhaillaan täytettävänä, mutta on ilmeistä, että johtajan työskentelymahdollisuudet ovat sangen vaatimattomat niin kauan kuin apuvoimat puuttuvat. On huomautettava siitä, että metsäteknologinen tutkimus pääosaltaan on käytännöllistä luonteeltaan ja että varsinaiset työt on suoritettava metsissä, puutavaran kuljetusväylillä j.n.e., ja mikäli tutkimuksia tehdään laboratorioissa ne ovat luonteeltaan sellaisia, että ne edellyttävät sekä riittävää laboratoriotilaa että sopivia tutkimusvälineitä. Sekä ulko- että sisätöiden suoritus käy joka tapauksessa mahdolliseksi ilman riittäviä apuvoimia.

Jotta Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsäteknologinen osasto tulisi pystyväksi niihin tutkimustöihin, jotka komitea sen suoritettavaksi ehdottaa, käy osaston huomattava laajentaminen tarpeelliseksi. Komitea on tutkimuslaitokselta saamansa lausunnon nojalla ja harkittuaan tutkimuksissa tarvittavan työvoiman suuruutta ja tarpeellisten käyttövarojen määrää päätenyt siihen, että sanotun metsä-

teknologisen osaston yhteyteen olisi perustettava yksi vanhemman ja yksi nuoremman assistentin virka, yksi työnjohtajan toimi sekä kaksi laboratorioapulaisen tointa sekä osaston käytettäväksi annettava määräraha tutkimusvälineitten hankkimista varten. Tähän tarkoitukseen olisi seuraavat summat merkittävä menoarvioon:

1 vanhempi assistentti .....	48,000 mk.
1 nuorempi „ .....	43,500 „
1 työnjohtaja .....	21,000 „
2 laboratorioapulaisia à 18,000 mk. ....	36,000 „
tutkimusvälineisiin, ulkotyöapurien palkkaami- seen y. m. s. ....	40,000 „

Yhteensä vuodessa 188,500 mk.

Sen lisäksi olisi osaston laajennuksen kertakaikkisten kustannusten peittämiseksi ensimmäisenä vuotena varattava 50,000 mk.

*Komitea ehdottaa, että Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsäteknologisen osaston laajentamiseksi yllä olevan mukaisesti menoarvioon vuosittain on merkittävä 188,500 mk. ja sen lisäksi ensimmäisenä vuotena 50,000 mk.*

Mitä tulee Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsätaloustieteellisen osaston tutkimustehtäviin huomautettakoon siitä, että polttoainetaloudellisia ja pienpuun menekkiin kohdistuvia kysymyksiä käsiteltäessä eräät tilastolliset työt ovat suuresta merkityksestä. Ilman polttoaineitten kulutuksen ja pienpuun käytön sekä näihin liittyvien näkökohtien tuntemista ei näet kysymyksiä voida käsitellä asiallisella pohjalla.

M. m. tämän mietinnön alkuosa todistaa, että maassamme jo on suoritettu varsin monipuolisia tutkimuksia k. o. alalla. Näitten tutkimuksien perusteella voidaan lähteä poistamaan esim. pienpuun menekkiin ja polttoainetalouteen liittyviä epäkohtia vallan toisilla edellytyksillä kuin olisi asian laita, ellei mainittuja tutkimuksia olisi suoritettu. Tämän mietinnön alaviittauksista käyvät tärkeimmät tutkimukset selville, sikäli kuin näitten tutkimuksien tuloksia mietinnössä on hyväksi käytetty. Kuten nähdään, suurin osa tutkimuksista on syntynyt Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen toimesta, etenkin tässä laitoksessa toimeen pantujen puunkäyttötutkimuksien yhteydessä. Tärkeitä tutkimuksia on edelleen suoritettu Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen, Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen, Suomen uittajainyhdistyksen, Metsätieteellisen seuran y. m. toimesta. Kaikki nämä tutkimukset ovat olleet tilapäisiä luonteeltaan, kuten Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen puunkäyttötutkimuskin.

Komitealle on osoitettu, että muutamilla verraten vähän kustannuksia kysyvillä toimenpiteillä polttoaineisiin ja puutavaran menekkiin ja käyttöön kohdistuva tilastollisluontoinen tutkimustoiminta voitaisiin saattaa ajanmukaiselle kannalle. Tarkoituksena olisi puun käyttöä ja polttoainetalouden kehitystä osottavan jatkuvan tilaston järjestäminen. Tällaisen jatkuvan tilaston aikaan saamiseksi on Saari tehnyt ehdotuksen<sup>1)</sup>.

Edellisessä usein mainittu Suomen puun käyttöä selvittävä laaja tutkimustyö lähestyy parhaillaan lopullista valmistumistaan. Puun käyttöä tutkittaessa on turvauduttu kaikkiin mahdollisiin olemassa oleviin tilastollisiin lähteisiin, joitten avulla useita tärkeitä puun kulutuseriä on voitu verraten vähäisillä kustannuksilla selvittää. Mutta ennen kuin eri lähteisiin sisältyvät tiedot on saatu keskenään verrannollisiksi, nim. muunnetuiksi kiinteäksi, kuorettomaksi mitaksi, on suoritettavana ollut laaja tällaisten muuntolaskelmien perusteisiin kohdistuva tutkimustyö. Tämän ohessa on ollut tilaisuus tärkeiltä osilta uudistaa mainittujen tilastollisten lähdejulkaisujen perustietojen hankkimisessa ja muokkaamisessa käytetyt menetelmät, niin että ne ovat muodostuneet yhdenmukaisiksi ja ammattivaatimuksia vastaaviksi. Eräitten tärkeitten käyttöerien suhteen on kuitenkin ollut pakko Metsätieteellisestä tutkimuslaitoksesta käsin panna toimeen laajoja vartavastisia tutkimuksia. Tällaisena on ennen kaikkea mainittava maaseutuväestön kotitarvekäytön selvittäminen, joka on ollut hyvin suuren työn edeltämä.

Puun käyttöerät voidaan jakaa kiinteisiin eriin ja vaihteleviin eriin. Edelliset ovat suhdanteista jokseenkin riippumattomia ja niiden vaihteluun vaikuttaa ensi tilassa talven kylmyys ja pituus. Niihin kuuluvat ennen kaikkea kotitarpeeseen ja erilaisissa laitoksissa y. m. s. käytetyt polttopuut. Vaihtelevat erät taas muuttuvat enemmän tai vähemmän herkästi suhdanteitten muuttuessa. Tähän kuuluvat ensi tilassa teollisuuden raaka-aine ja puutavaran vienti sekä teollisuuden ja liikenteen polttopuut.

Nyt suoritettussa valtakunnan puun käytön tutkimustyössä on vuodesta toiseen vaihtelevien erien selvittämiseksi pääasiallisesti voitu tyytyä jo olemassa olevista tilastollisista julkaisuista saatuihin tietoihin ja niiden muokkaukseen, kun taas vaikeat ja kalliit vartavastiset tutkimukset ensi sijassa ovat kohdistuneet kiinteisiin käyttöeriin.

Tästä huomataan, että on suuret mahdollisuudet saada puun käyttöä koskeva tutkimus jatkuvaksi, sillä on lähinnä kysymys ainoastaan

<sup>1)</sup> Eino Saari, Ehdotus puun käyttöä osottavan jatkuvan tilaston järjestämisestä Suomessa. (Silva Fennica 11. Helsinki 1929.)

vuosi vuodelta eri tahoilta saatavien tietojen yhdistelemisestä ja muuntamisesta keskenään verrannollisiksi. Tällä tavalla saadaan varsin nopeasti selvillä vuodesta toiseen vaihtuvien erien muutokset. Aika ajoin olisi lisäksi toimeen pantava erikoisselvittelyjä kiinteisiin eriin nähden, sikäli kuin siihen on aihetta.

Tällaiseen työhön riittää yksi erikoisesti koulutettu henkilö, kuten puunkäyttötutkimuksesta saatu kokemus osoittaa, jos hänelle varataan laskuapulainen ja sopivasti aputyövoimaa käytettäväksi. Tämä henkilö pystyisi samalla yhteistoiminnassa tilastollisen päätoimiston kanssa suorittamaan teollisuuden polttoaineen kulutuksen selvittelyn, joka välttämättä olisi tehtävä joka vuosi uusiutuvaksi, koska teollisuuden polttoaineen kulutuksen tunteminen on eräs kaikkein tärkeimpiä näkökohtia polttoainekysymystä arvesteltaessa.

Puutavaroitten kuljetuksista maassamme saadaan vuosittain tietoja niistä määristä, joita on kuljetettu rautateitse ja kanavien kautta. Näitä tietoja julkaisevat Rautatiehallitus ja Tie- ja vesirakennushallitus jatkuvasti. Kolmannesta tärkeästä kuljetustavasta, nim. uittamisesta on myös viime vuosina saatu koko maata käsittäviä tilastollisia lukuja, joita Suomen uittajainyhdistys on kerännyt ja jotka yhdistyksen toimeksi annosta prof. Saari on käsitellyt Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen kustantaessa tilaston julkaisemisen. Tämänkin tilaston jatkuva käsittely sopisi luontevasti nyt puheena olleen Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen uuden virkailijan tehtäväksi, ja hän nähtävästi muitten töittensä lomassa pystyisi riittävin apuvoinin hoitamaan tämänkin meidän oloissamme perin tärkeäksi katsottavan tilaston käsittelyn.

Metsätieteellinen tutkimuslaitos on aikaisemmin tehnyt perustellun ehdotuksen puheena olevassa asiassa, mutta alote ei ole saanut hyväksymistä. Silloin tosin ei ole ollut puhe teollisuuden polttoaineen käytöstä eikä uittotilastosta. Komitea katsoo, että edellä puheena olleitten tilastollisten tutkimuksien jatkuva suoritus on perustavaa laatua koko pienpuu- ja polttoainekysymyksemme käsittelylle. Perustamalla Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen taloustieteelliseen osastoon yksi vanhemman assistentin virka ja palkkaamalla hänelle yksi vakinaisen laskuapulainen sekä antamalla pienehkön summan käyttövaroiksi olisi mahdollista saada edellä esitetyt erittäin tärkeiksi katsottavat puun käyttöä ja kuljetusta koskevat tutkimukset jatkuvasti suoritetuiksi.

*Komitea ehdottaa, että Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen taloustieteellisen osaston yhteyteen perustetaan yksi vanhemman assistentin virka (vuosipalkka 48,000 mk.) ja laskuapulaisen toimi (vuosipalkka 18,000 mk.) ja että tilapäiseen*

*laskuapuun y. m. s. myönnetään 9,000 mk., eli että menoarvioon tälle kohdalle vuosittain merkitään 75,000 mk.*

*Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys.*

Insinöörieteitten alaan kuuluvat tutkimustehtävät jakaantuvat, kuten aikaisemmin on sanottu, mitä erilaisimmille ammattialoille, joita ainoastaan kunkin alan varta vasten koulutetut tutkijat voivat hallita. Tutkimuksien keskittämistä yhden laitoksen suoritettavaksi sillä tavalla kuin metsätaloudellisista tutkimuksista puheen ollen voidaan suositella, ei tässä tapauksessa komitean käsityksen mukaan voida toteuttaa. Maallamme ei ole varaa ryhtyä perustamaan esim. sen tapaista laitosta kuin on Forest Products Laboratory Yhdysvalloissa, missä kirjaimellisesti yhden katon alla tutkitaan kaikkia puuhun, puun käyttöön ja sen jalostukseen kuuluvia kysymyksiä. Meidän oloissamme on edullisempaa käyttää hyväksi jo olemassa olevia erikoislaboratorioita ja niiden valmiiksi koulutettuja tutkijavoimia.

Mutta ei kuitenkaan ole tarkoituksen mukaista, että eri tutkijat kukin tahollaan työskentelevät ilman yhtenäistä suunnitelmaa, ilman keskinäistä vuorovaikutusta, ja erittelemättä tehtävien tärkeysjärjestystä. Suunnilleen tällainen olotila parhaillaan kuitenkin on vallalla. Komitean mielestä päästään parhaaseen tulokseen, kuten edellä jo on esitetty, luomalla pysyvä keskuselin, jonka aatteellisella ja taloudellisella johdolla tapahtuvaksi puuteknillinen tutkimustyö maassamme keskitetään. Keskuselimen ei sellaisissa tapauksissa tarvitse itse ryhtyä tutkimuksia suorittamaan, milloin tutkimuksiin pystyvä laitos, laboratorio t. m. s. jo on olemassa, — ja niinhän on useasti asianlaita — vaan sen on ensi sijassa jaettava tutkimustehtävät eri suoritajien kesken ja hankittava tarvittavat käyttövarat. Samalla se on pätevä huolehtimaan siitä, että rajoitetut varamme ja kykymme ohjataan sellaisiin tutkimustehtäviin, joissa voitettavat tulokset näyttävät lupaavimmilta ja suomalaisia olosuhteita silmällä pitäen tärkeimmiltä.

Kysymystä harkitessaan on komitea tullut siihen tulokseen, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksestä helpoimmin ja tarkoitusta vastaavimmin voidaan muodostaa se keskuselin, josta edellä on ollut kysymys. Mainittu kannatusyhdistys vastaa jo nykyisin sangen suuressa määrässä sitä, mitä sanotunlaiselta keskuselimeltä on vaadittava, ja yhdistyksestä saadaan epäilemättä parhaiten elin, joka täyttää ne ehdot, mitkä puuteknillisen tutkimuksen johtoon tulevalle elimelle on asetettava.

Komitean mielestä vastaavat Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen säännöt jo nykyisellään varsin suuressa määrässä sitä,

mitä voidaan ajatella silloin kuin yhdistys on saanut nyt puheena olleet keskuselimen tehtävät. Yksityiskohdissa kenties tarvittaviin muutoksiin ei tässä syvennytä. Ainoastaan eräeseen kohtaan komitea haluaa esittää ehdotuksen, nim. kannatusyhdistyksen hallituksen kokoonpanoon nähden.

Nykyisin kuuluu hallitukseen kymmenen jäsentä, joista yhdistyksen vuosikokous valitsee viisi jäsentä ja Keskuslaboratorio Oy., Suomen puunjalostusteollisuuden keskusliitto, Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys, Teknillinen korkeakoulu ja Metsätieteellinen tutkimuslaitos kukin yhden jäsenen. Komitea pitää suotavana, että yhdistyksen hallitus asetetaan laajemmalle pohjalle, ja siinä mielessä olisi Yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan, Keskusmetsäseura Tapion ja Maataloustuottajain keskusliiton edustajille varattava sija yhdistyksen hallituksessa.

Yhdistyksen jäsenysteemi on epäilemättä eduksi, koska siten sekä yksityiset henkilöt että liikkeet, jotka harrastavat yhdistyksen tarkoituspieriä, saadaan työhön mukaan ja sitä tukemaan. Tällaisen läheisen kosketuksen säilyttäminen esim. vientiteollisuuteemme on aivan luonnollista, sillä puuteknillisen tutkimuksen keskuselimen johdolla suoritettavat tutkimukset tulevat joka tapauksessa suurelta osalta mitä läheisimmin koskemaan juuri puunjalostusteollisuutta. Valtion talouden kannalta on tietenkin eduksi, että myöskin yksityisiä varoja saadaan käytettäväksi esillä oleviin tarkoituspieriin.

Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys on tähänastisen 3-vuotisen toimintansa aikana itse suorittanut useita tärkeitä ja laajakantoisia teknillis-taloudellisia tutkimustehtäviä. Näistä ovat useimmat kohdistuneet sahateollisuuteemme, käsitellen osaksi sahatteollisuustuotteitamme valmistuksen tehostamista, osaksi niiden vientimahdollisuuksien parantamista.

Huomattavimpia ja samalla laajakantoisimpia tutkimustehtäviä on ollut suomalaisen sahatavaran käytön, laatuvaatimusten ja kilpailumahdollisuuksien tutkiminen ostajamaissa. Tästä tutkimuksesta valmistui ensimmäinen Belgiaa koskeva osa v. 1931, sekä toinen Espanjaa koskeva osa v. 1932. Kolmantena osana tulee vuonna 1933 ilmestymään Ranskaa koskeva osa, jota varten varsinainen tutkimus Ranskassa on jo suoritettu. Työn alla on myöskin Etelä-Afrikkaa koskeva tutkimus, joka aloitettiin v. 1932. Kuluvan vuoden työohjelmaan on otettu vastaavanlainen tutkimustehtävä Englannissa, meidän tärkeimmässä ostajamaassamme. Suomen teollisuuden taholta on annettu erikoinen tunnustus tässä tutkimustyössä saavutetuille tuloksille ja on lausuttu toivomus tutkimuksen ulottamiseksi kaikkiin ostajamaihimme.

Toinen erinomaisen tärkeä ja suurta huomiota myöskin ulkomailla osakseen saanut työ on tutkimus sahatavaran säilymisestä matkalla vientisatamasta tuontisatamaan. Tämän tutkimuksen suorittamista varten tehtiin m. m. 8 eri tutkimusmatkaa ulkomaille, joilla matkoilla tutkittiin paitsi sahatavaran matkalla säilymistä myöskin sen käsittelyä ja varastoimista tuontisatamissa. Tutkimuksen tulokset, jotka julkaistiin v. 1932, selvittävät useita laivaaajille tärkeitä kysymyksiä sekä antavat ohjeita tavaran matkasinistymisen välttämiseksi ja tavaran käsittelyn parantamiseksi satamissa.

Erittäin tärkeä ryhmä tutkimuksia on myöskin se, joka käsittelee sahateollisuuden raaka-aineen hankinnan ja sahatavaran valmistuksen tehostamista. Nykyisenä sahateollisuudelle vaikeana aikana on näistä tutkimuksista ollut mitä suurin hyöty teollisuudelle tuotantokustannusten alentamis- ja kannattavuuden parantamispyrkimyksissä. Tähän ryhmään kuuluvista jo valmistuneista ja julkaistuista tutkimuksista mainittakoon seuraavat:

Sahateollisuuden työtehotutkimuksia:

I Lautatarhakuivaus.

II Sahaus kehäsahoilla.

III Tukkien teko ja ajo perä-Pohjolan mäntymetsissä.

Sahalaitosten työpalkkakustannusten riippuvaisuus sahatukkien suuruudesta.

Työn alaisena on tähän ryhmään kuuluva tutkimus sahatavaran lastauksesta vientisatamissamme.

Sahatavaran valmistuksen kannalta ovat tärkeitä yhdistyksen suorittamat kuivausta koskevat tutkimukset, joista on julkaistu lautatarhakuivausta koskeva tutkimus, keinollista kuivausta koskevan tutkimuksen ollessa vielä työn alla. Keinollisen kuivauksen käyttäjille on julkaistu muutamia pienempiä tiedonantoja ja kuivaamon hoitajia varten on pidetty erikoisia kursseja.

Vielä työn alla olevista suuremmista tutkimuksista on mainittava ennen kaikkea sahatavaran lajittelua koskeva tutkimus, jonka tarkoituksena on saada aikaan suurempi yhdenmukaisuus sahatavaran lajittelussa eri puolilla maata ja siten vahvistaa meidän asemaamme sahatavaran ulkomaisilla markkinoilla. Tätä selvittelyä varten on kerätty sängen laaja aineisto ja tutkimus valmistuu vuoden 1933 aikana. Myöskin kotimaisessa rakennus- ja puusepänteollisuudessa käytettävän sahatavaran laadun standardisoimiseen on yhdistys kiinnittänyt huomiota ja onkin tätä koskeva ehdotus valmis.

Niiden tärkeiden tutkimuksien loppuun suorittaminen, jotka jo on aloitettu, ja sen laajan työohjelman toteuttaminen ja kehittäminen,

joka Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksellä on suoritettavanaan, vaatii runsaasti rahallista kannatusta. Paitsi valtionapua on yhdistys saanut nauttia teollisuuden kannatusta sekä jäsenmaksujen muodossa että etenkin sen avustuksen muodossa, jota teollisuus on antanut tutkijoille heidän työssään teollisuuslaitoksilla.

Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen toimesta suoritettut tutkimukset ovat jo ehtineet johtaa hedelmällisiin tuloksiin, kuten edellä on nähty, ja yhdistyksen työohjelma sisältää useita varsinkin sahateollisuutemme kannalta aivan keskeisiä kysymyksiä. Yhdistys on kuitenkin koko olemassa olonsa ajan saanut taistella taloudellisia vaikeuksia vastaan. Niinpä yhdistyksen valtionapu asteittain on alennettu 300,000 markasta 180,000 markkaan. Varojen puutteessa on m. m. työohjelman tuntuva supistaminen käynyt välttämättömäksi. Jotta kannatusyhdistys riittävin taloudellisin edellytyksin voisi käydä käsiksi koko maamme kannalta mitä tärkeimpiin tutkimustehtäviinsä, pitää komitea välttämättömänä, että riippumatta siitä keskuselimen asemasta, mikä yhdistykselle edellisessä on ehdotettu annettavaksi, yhdistyksen omiin tarkoituksiin myönnettävää valtionapua huomattavasti on korotettava. Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen laskelman mukaan kysyy yhdistyksen ohjelmassa olevien tutkimustehtävien toteuttaminen niin suuria kustannuksia, että yhdistyksen vuotuinen valtioapu olisi korotettava vähintään 500,000 markaksi. Vaikeutta on myös tuottanut se, ettei valtionapu ole kuulunut vakinaiseen menoarvioon, sillä useampaan vuoteen ulottuvien tutkimustöiden suunnittelu ja suoritus on tästä suuresti kärsinyt. Useat keskeiset tutkimustehtävät ovat kuitenkin sen luonteisia, että niiden kunnolliseen suorittamiseen vaaditaan useamman kuin yhden vuoden työ. Välttämätöntä on myöskin, että yhdistyksen palvelukseen voidaan kiinnittää pystyvää, erikoiskoulutuksen saanutta työvoimaa, mikä kuitenkin on vaikeata niin kauan kuin valtiolta saatava avustus on epävarmalla kannalla.

*Komitea ehdottaa, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen valtionapu korotetaan 500,000 markaksi ja että tämä määräraha merkitään vakinaiseen menoarvioon.*

Kun komitea myöhemmässä esityksessä käy ehdottamaan määrärahojen myöntämistä erilaisiin tutkimus- ja kokeilutarkoituksiin, tulaa noudattamaan sellaista tietä, ellei nimen omaan toisin sanota, että varojen myöntäminen tapahtuu Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen välityksellä. Useissa tapauksissa ei komitea suoranaisesti voi esittää määrärahoja, vaan ainoastaan viitata erilaisten tutkimustehtävien tarpeellisuuteen, kehityksen seuraamiseen t. m. s. Tällaisissa

tapauksissa jätetään ajatuksen edelleen kehittäminen ja tutkimustyön mahdollisesta toteuttamisesta huolehtiminen kannatusyhdistyksen tehtäväksi.

#### **Puutavaran valmistukseen ja hankintaan kohdistuva työtieteellinen tutkimus.**

Puutavaran hankintakustannusten alentaminen on epäilemättä eräs kaikkein tehokkaimmista keinoista pienpuun menekin samoin kuin kotimaisten polttoaineitten kilpailukelpoisuuden lisäämiseksi. Esim. viime vuosina todettavissa ollut halkojen tuntuvasti lisääntynyt menekki johtuu hyvin tärkeältä osalta siitä, että alentuneen palkkatason takia puutavaran hankinta on voitu suorittaa entistä tuntuvasti halvemmalla. Pienpuun menekki on siis tällä hetkellä oleellisesti palkkatason muutosten varassa, ja jos palkkataso kohoaa, nousevat halkojen hinnat, ja samalla huononee niiden menekki.

Ennen kaikkeahan olisi pyrittävä laajentamaan pienpuun menekkiä, niin että mahdollisimman suuret metsäalueet saataisiin voimaperäisen metsätalouden edellyttämien menekki-suhteitten eduista osallisiksi. Lienee selvää, että menekkipiiriä nykyään voidaan laajentaa ensi sijassa vain hakkuu-, veto- y. m. s. kustannuksia alentamalla, sillä vähänkään syrjäisillä paikoilla ei nykyään kantohinnasta enää useinkaan ole sanottavaa tinkimisen varaa, koska se monesti pyrkii jäämään vallan olemattomaksi. Kantohinnan alentamiseen on varaa vain suhteellisen hyvämenekkisillä seuduilla, missä ei yleensä tarvitse valittaa pienpuun menekin puutetta ainakaan siinä mielessä kuin syrjäisillä paikkakunnilla. Tällaisilla paikkakunnilla voi kantohinnan alentamisella kyllä olla mitä suurin merkitys pienpuun menekin muodostumiselle, varsinkin kun on kysymys sellaisesta aivan toisarvoisesta polttopuusta, jota etenkin teollisuus voi käyttää polttoaineenaan. Kun metsänhoidolliselta kannalta on tärkeätä, että tällainen tavara saadaan metsistä kaadetuksi ja poistetuksi, on metsän omistajan syytä tinkiä kantohinnasta siksi pitkälle, että k. o. tavara varmuudella saa menekkiä, mikäli menekki kantohintaa tinkimällä on aikaan saatavissa.

Kantohinnan kustannuksella aikaan saatu hinnan alentuminen sulkee kuitenkin helposti hankintapiiristä pois äärimmäiset alueet, joissa hankinta juuri ja juuri on tuottanut kantohinnan. Samalla kuin kantohinnan alentamisella siis jossakin määrin voidaan parantaa halkojen yleistä kilpailukykyisyyttä, saadaan sillä ehkä aikaan, että hankinnat on pakko keskittää entisestään supistuneelle alueelle. Menekki siis paranee siellä, missä se entuudestaan on verraten hyvä, mutta huononee siellä, missä parannusta kipeimmin kaivataan.

Puutavaran hankintakustannusten alentaminen on sen sijaan keino, joka yhtäläisesti edesauttaa menekkiä sekä liikekeskukset vaiheilla että syrjäseuduilla. Sen avulla voidaan pysyvästi laajentaa puutavaran hankintapiiriä, mikä järkipäisen metsätalouden yleiseksi tuleminen kannalta on mitä toivottavinta.

Puutavaran valmistus-, käsittely-, kuljetus- y. m. s. kustannusten alentamisessa piilee epäilemättä koko pienpuun menekki-kysymyksen ydinkohta. Tämän väitteen todistaa parhaiten oikeaksi se tosiseikka, että itse puuaine monessa tapauksessa on miltei tai vällän ilmaiseksi saatavissa, kuten usein on huomautettu. On siis vain kysymys siitä, millä kustannuksella puu saadaan kulutuspaikalle hankituksi. Tämä koskee tietenkin ensi sijassa polttopuita.

Varsinkin polttopuun valmistuksessa, käsittelyssä ja kuljetuksessa käytettävät laitteet ja työtavat ovat suurin piirtein pysyneet miespolvien ajan muuttumattomina. Ehkä ainoa mainittava muutos on viime aikoina verraten yleiseksi tullut autojen ilmaantuminen kuljetusmarkkinoille. Tämän suhteen viitataan lukuun, jossa käsitellään puutavaran kuljetusta. Miten tavattoman kehittymättömiä polttopuun kuljetus-, käsittely- ja varastoimismenettelytavat maassamme ovat verrattuina esim. voimakkaimman kilpailijan, kivihiilen, käsittelyssä kysymykseen tuleviin menettelytapoihin, siitä on esimerkkinä toiselta puolen yleisesti käytännössä oleva miesvoimin ja alkeellisia teknillisiä apuneuvoja käyttäen tapahtuva halkojen kuormaus ja purkaus, jota saa nähdäkseen asemilla, satamissa y. m., ja toiselta puolen ne mahtavat laitteet, joita on pystytetty kivihiililaivojen purkausta varten. Viimeksi mainitut edustavat tekniikan viimeistä sanaa alallaan. Ainoastaan sahojen puujätteiden polttoaineena käyttö on maassamme onnistuttu ratsionalisoimaan, ja kuten tunnettua ovat tulokset olleet hyvin suotuisia.

Tosin kivihiili luonteeltaan suuresti eroaa polttopuusta ja tarjoaa monta etua, joita polttopuu ei omaa. Kivihiiltä on kaivoksissa aina yhdessä kohdin suuria määriä, kun taas polttopuut on kerättävä laajalta alueelta. Kivihiili ei joudu sellaisen suhteellisesti kalliin „lähi-kuljetuksen” esineeksi kuin halot, kun ne metsästä ensin kootaan kaukokuljetusreitit varten. Kuten tunnettua on mainittu lähikuljetus eräs kaikkein suurimpia erä jokaisen polttopuun hankinnan omakustannuksissa. Edelleen on kivihiili jo alusta pitäen muodoltaan sellaista, että se on varsin sovelialta koneellista käsittelyä varten. Tärkeimpänä syynä siihen, että kivihiilen käsittelytekniikka on kehittynyt niin pitkälle, on kuitenkin pidettävä sitä, että suurissa kivihiilen tuottajamaissa on ponnistettu kaikki voimat sellaisten teknillisten laitteitten kehittämiseksi, jotka ovat taanneet kivihiilelle kilpailukykyisyyden, sillä kivihiilelläkin on ollut kestettäväänä ankara kilpailu polttoöljyjen

taholta, joiden käsittely ja kuljetus vuorostaan on leikin tekoa kivihiileen verrattuna. Kivihiilen tuottajat kilpailevat myöskin ankarasti markkinoista, mistä esimerkkinä on m. m. oma kivihiilen tuontimme, josta Puola ja Englanti kilpailevat.

Voidaan olla vakuutettuja siitä, että kivihiilen tuottajamaissa kaikki voimat ponnistetaan kivihiilen hinnan edelleen alentamiseksi. Kivihiilen tuotanto merkitsee esim. Englannille niin tavattoman paljon, että siellä katsotaan voitavan tehdä mitä suurimpia uhrauksia kivihiilen tuotannon ylläpitämiseksi ja englantilaisen kivihiilen kilpailumahdollisuuksien parantamiseksi. Viitattakoon myös niihin jättiläismäisiin pääomiin (vrt. liitettä 3), joita Saksassa on sidottu koekelutehtaisiin, joissa kivihiilestä valmistetaan nestemäisiä polttoaineita.

Ei ole epäilystäkään siitä, etteikö sopivilla toimenpiteillä ole mahdollista alentaa esim. polttopuun hankintakustannuksia. Niinpä Lassila<sup>1)</sup> on työtieteellisessä tutkimuksessa kaivospölkkyjen ja paperipuiden teosta osoittanut, että tällä alalla voidaan tarkoituksen mukaisia menettelytapoja käyttäen työaikoja melkoisesti lyhentää.

Mainittakoon seuraavassa muutamia kysymyksiä, joihin työtieteelliset tutkimukset olisi kohdistettava. Esim. puiden haloiksi valmistaminen ei ole aina välttämätöntä, sillä puuta voidaan käsitellä ja polttaa miltei millaisina kappaleina hyvänsä. Puita voidaan käsitellä eri pituisina r a n k o i n a. Tässä kysymykseen tulevat työtavat, rankojen pituudet ja muut seikat ovat toistaiseksi vallan tuntemattomia.

Paljon on puhuttu sellaisesta mahdollisuudesta, että polttopuut jo mahdollisimman varhaisella asteella pienennettäisiin h a k k e i k s i, jolloin saavutettaisiin eräitä tärkeitä etuja, m. m. seuraavia:

1. Polttopuun valmistaminen metsässä kävisi yksinkertaisemmaksi, kun puita ei tarvitsisi katkoa määräpituuksiin eikä halkoa. Pinoamienkin ehkä voisi käydä tarpeettomaksi.
2. Polttopuun mittauksessa voitaisiin siirtyä epävarmasta pinoissa mittaamisesta valmiin hakkeen mittaamiseen, mikä käytännöllisesti on mahdollinen järjestää, ja mikä takaa melkoisen oikeudenmukaisuuden ja poistaa riitaisuudet.
3. Polttopuu joutuisi ainoastaan metsässä ja lähikuljetuksen aikana miesvoimin käsiteltäväksi, hakkaamon sivuutettuaan se olisi kokonaan koneellisesti käsiteltävissä.
4. Polttopuun laatuun nähden olisi mahdollisimman vähän rajoituksia.

<sup>1)</sup> I. Lassila, Työtieteellisiä tutkimuksia metsätyöstä, I. Pinopuun teko. (Acta Forestalia Fennica 36. Helsinki 1929.)

5. Polttoaineen varastoiminen tehdasalueella ei kysyisi suuria kustannuksia enemmän kuin laajaa varastoaluetakaan.

6. Polttoaineen keinollinen kuivaus ennen polttamista kävisi mahdolliseksi, joskaan tällainen ei nykyisin ole erikoisen kannattavaa.

7. Polttoaineen käsittelyssä voitaisiin suureksi osaksi käyttää samoja laitteita, jotka jo ovat yleisesti käytännössä sahausjätteitä polttoaineina käytettäessä.

8. Todennäköisesti olisi mahdollista siirtyä tuntuvasti lyhentyneeseen polttopuun kaatamisen ja käytön väliseen aikaan, mistä seuraisi korkojen säästyminen.

9. Sellainen maksutapa voisi tulla kysymykseen, että lopullinen tili polttoaineesta maksettaisiin siitä saadun höyrymäärän mukaan (vrt. n. s. Boden-systeemiin Ruotsissa).

Tämä ajatus on suunniteltu toteutettavaksi lähinnä siten, että rakennettaisiin siirrettäviä hakkaamoita, ensi aluksi esim. rautatievaunuihin, joita voitaisiin kuljettaa asemalta toiselle. Metsänomistajat ajaisivat puunsa sopivalle varastoalueelle sivuraiteen ääreen, minne hakkuri aikanaan saapuisi. Hakkuri syytäisi valmiin tuotteen suoraan rautatievaunuihin, joilla kuljetus kulutuspaikoille välittömästi tapahtuisi. Hankitun puumäärän paljous sekä hakkureiden työkyky olisi järjestettävä sellaisiksi, että jatkuva polttoaineen saanti kuluttajille olisi turvattu.

Tulkoon mainituksi, että Enso-Gutzeit muutamia vuosia sitten oli hyvin kiinnostunut tällaisista suunnitelmista, varsinkin niihin aikoihin kun hakkeen saanti sahauksen supistuessa väheni. Enson tehtaan siirtyminen sähköhöyrykattiloitten käyttöön esti kuitenkin näitten suunnitelmien toteutumisen.

Edelleen olisi otettava yksityiskohtaisesti tutkittavaksi pienpuun kuljetuksessa kysymykseen tulevat laitteet ja menetelmät. Tästä asiasta tehdään kuitenkin lähemmin selvää erikoisessa luvussa. Voidaan lyhyesti sanoa, että nyt puheena olevan tutkimustyön tulee koskea kaikkia pienpuun valmistuksen, kuljetuksen, käsittelyn ja varastoimisen vaiheita siitä lähtien kuin puu metsästä kaadetaan siihen asti, jolloin puu saapuu itse kulutuspaikalle, siis useimmissa tapauksissa tulipesän luukulle.

Näitten tutkimuksien suoritusta pitää komitea ensiarvoisen tärkeänä. Edellä on viitattu vain eräisiin tehtäviin. Tutkimukset muodostunevat varsinkin metsätöitä koskevalta osalta ensi sijassa työtieteelliseksi, mutta sikäli kuin tulee kysymykseen töissä tarvittavien laitteitten, työvälineitten, hakkureitten y. m. s. rakentaminen ja suunnitteleminen, kysyvät tutkimukset teknillistä ammattitaitoa.

Tämä laajakantoinen tutkimuksen ja kokeitten työmaa, josta komitea nyt on käyttänyt nimeä „Pienpuun valmistukseen kohdistuva työtieteellinen tutkimus”, voidaan parhaiten uskoa Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen suoritettavaksi, keskinäistä yhteistoimintaa noudattaen. Ilmeisesti työ tärkeiltä osilta tapahtuisi yhteistoiminnassa jonkin puuta jalostavan teollisuuslaitoksen kanssa. Metsätieteellisellä tutkimuslaitoksella on kokeilualueissaan mitä sopivin tilaisuus kysymykseen tulevien tutkimuksien suoritukseen. Tutkimuslaitos on näihin tutkimustehtäviin varustettu, mitä tutkijavoimiin tulee, sen jälkeen kuin tutkimuslaitoksen metsäteknologista osastoa on sillä tavalla laajennettu kuin aikaisemmin on ehdotettu. Tätä laajennustahan on perusteltu lähinnä juuri työtieteellisten tutkimusten välttämättömyydellä. Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys vuorostaan voinee ensi alkuun käydä käsiksi tähän työhön yhdistykselle toisessa yhteydessä ehdotetun vuotuisen määrärahan turvin. Kuitenkin on k. o. tutkimuksien suorituksen yhteydessä tulevaisuudessa ilmeneviin satunnaisiin menoihin, kuten koneiden ja laitteitten hankintaan, tilapäisten apurien palkkaamiseen y. m. s., varattava kulloinkin tarpeelliset varat.

*Komitea ehdottaa, että pienpuun valmistukseen kohdistuva työtieteellinen tutkimus annetaan Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen suoritettavaksi. Työn aloittaminen käy pänsä niiden laajennusten ja määrärahojen puitteissa, joita aikaisemmin on ehdotettu.*

#### **Puutavaran kuljetussuhteitten parantaminen.**

Tässä mietinnössä on usein kiinnitetty huomiota siihen, että pienpuun menekki hyvin suuresti vaihtelee eri osissa maata, ja että useilla hyvämenekkisillä seuduilla todennäköisesti on tapahtunut metsän liiallista hakkausta, kun taas toisilla paikkakunnilla metsän kasvu on ylittänyt hakkausmäärän. Sellaiset keinot, jotka voivat johtaa puun menekin entistä tasaisempaan jakautumiseen, ovat niin ollen omiaan edistämään metsävarojemme järkevää hyväksi käyttöä. Kuljetusmahdollisuuksia parantamalla voidaan epäilemättä erikoisen tehokkaasti vaikuttaa puutavaran menekisuhteita tasoittavasti.

Työnjako puutavaran eri kuljetustapojen kesken on nykyisessä kehityksen vaiheessa suunnilleen seuraava. Hevosilla kuljetetaan puutavara ensin puun kaatopaikoilta kaukokuljetusreitit — uittoväylän, laivaväylän, rautatien tai maantien — varteen. Hevoskuljetus on tal-

visaikaan lyhyillä matkoilla kaikkia muita kuljetusneuvoja halvempi, mutta jo n. 10—12 kilometrin matkalla, toisinaan jo lyhyemmälläkin, tulee autokuljetus halvemmaksi. Milloin autoilla kuljetettava tieverkosto on riittävän tiheä, voidaan hevoskuljetus rajoittaa mahdollisimman vähään, ainoastaan puutavaran telaukseen autotien varteen. Kokemus osoittaa, että mikäli autoilla kuljetusta harjoitetaan, se muodostuu edullisimmaksi, jos sitä edeltävä hevostyö voidaan rajoittaa mahdollisimman vähiin.

Pitemmillä matkoilla, riippuen tietenkin puutavaran laadusta y. m. olosuhteista, tulee rautateitse kuljetus kysymykseen. Kaikkein halvempi kuljetus pitkillä matkoilla tapahtuu, kuten yleisesti tiedetään, uittamalla. Metsävarojemme hyväksi käyttö olisi kaiken kaikkiaan varsin vaikeata ja suurelta osalta mahdotonta, ellemmme uittamalla voisi vähäisestä kustannuksesta kuljettaa puutavaraa etäisiltäkin latvavesiltä jalostuspaikoille. Uittokustannukset vaihtelevat, kuten tunnettua, eri väylillä tavattoman suuresti, ja tästä syystä on tarpeetonta mainita mitään vertauslukuja, mutta ainakin useimmilla pääväylillä tulee uitto niin halvaksi, ettei muunlainen kuljetus sen kanssa pysty kilpailemaan, jos otetaan ainoastaan suoranaiset kuljetuskustannukset huomioon. Mutta eräät muut tekijät, kuten uittavan puutavaran uppoaminen, uittoon kuluva pitkäikäinen aika ja talvikuljetuksen mahdottomuus, puun arvon väheneminen uittaessa, pakko seurata vesistöjä j. n. e. aiheuttavat sen, että monenlaisista puutavaraa aina kuitenkin kuljetetaan rautateitse huomattavia määriä, siitä huolimatta, että teoreettinen kuljetusmaksu mittayksikköä kohti täten ehkä nousee. Tällä tavalla kuljetetaan varsinkin paperipuuta, kaivospölkkyjä, faneeritukkeja y. m. s. puutavaraa, mutta lisäksi myös huomattavia määriä sahateollisuudenkin raaka-aineita. Puutavaran nopea saapuminen jalostuspaikalle ja korkojen säästyminen ovat erikoisen ratkaisevia, rautateitse kuljetusta puoltavia näkökohtia uittoon verrattuna.

Puutavaran kuljetusmahdollisuuksien parantamiseksi voidaan ajatella seuraavia keinoja:

1. Rautateitse kuljetuksen helpottamista rakentamalla uusia rautateitä metsäseuduille, alentamalla kuljetusmaksuja ja parantamalla kuormaus- ja purkauslaitteita sekä vaunujen rakennetta.
2. Puutavaran uiton helpottamista väyliä kunnostamalla ja uusia rakentamalla sekä alentamalla uittokustannuksia.
3. Moottoriajoneuvoilla, ennen kaikkea autoilla tapahtuvan puutavaran kuljetuksen edistämistä uusilla autoteillä rakentamalla ja vaihtamalla autorahkien alentamiseen.
4. Puutavaran hevoskuljetuksen edistämistä ja halventamista.

5. Itse puutavaran sellaista käsittelyä, että sen kuljetusmahdollisuudet paranevat.

#### *Rautateitse kuljetus.*

Mitä ensiksikin tulee uusien rautateitten rakentamiseen, kiinnitettäköön huomiota siihen, että maassamme yhä on laajoja metsäseutuja, miljoonia hehtaareja metsämaata, jotka eivät lainkaan ole osallisia siitä puun ja erikoisesti pienpuun menekistä, minkä rautatien läheisyys aina tuo mukanaan. Tosin olosuhteet viime 10:n vuoden aikana ovat suuresti muuttuneet, kun autojen avulla on käynyt mahdolliseksi kuljettaa puutavaraa entisestään paljon pitemmiltä etäisyyksiltä rautatien varteen. Kun kannattavan kuljetuksen raja arvokkaampiin puutavaralajeihin nähden aikaisemmin on ollut noin yhden päivässä suoritettun edestakaisen hevosmatkan eli ehkä 15—18 kilometrin ja halvempiarvoiseen tavarahan kahden matkan eli n. 8 kilometrin vaiheilla, ovat autot siirtäneet tämän rajan paljon etämmälle. Tämä on avannut uusia mahdollisuuksia m. m. juuri rautatiekuljetukselle ja uusien rautateiden rakentamiselle, rautatien vaikutusalueen näin huomattavasti laajentuessa. Jo olemassa olevienkin rautateitten metsätaloudellista merkitystä ovat autot tietenkin suurella määrällä lisänneet.

Komitea ei voi ryhtyä käsittelemään sitä, mitkä rautatiesuunnat pienpuun menekin kannalta olisivat suositeltavimpia, mutta komitea haluaa korostaa tämän näkökohdan merkitystä uusien rautateitä suunniteltaessa. Kuten aikaisemmin jo on mainittu, on maassamme jokseenkin kaikkialla muualla, paitsi siellä missä vedet laskevat Jäämereen tai sen lahtiin, ainakin jonkinlaista menekkiä uittokelpoisella puutavaralla, siis lähinnä sahapuilla ja paperipuilla. Kaikkein tärkeimpiä seurauksia, joita rautatien rakentamisesta nykyään on, on menekin avautuminen myös sellaiselle puutavaralle, jota ei voida uittaa, ja uittoväylien ollessa huonoja, uittokelpoisenkin puutavaran menekin paraneminen, ja m. m. tällaisen tavarahan pienimmän mitan aleneminen. Rautatie avaa näin ollen aivan uusia mahdollisuuksia järkipäisen metsätalouden harjoittamiselle.

Suomen karttaa tarkastellessa huomaa helposti maan eteläpuoliskossa, pohjoispuoliskosta puhumattakaan, alueita, jotka eivät ole minäkään rautatien vaikutuspiirissä. Jotkut näistä alueista ovat laivaliikenteeseen soveltuvien vesistöjen halkomia ja tästä syystä puutavaran kuljetussuhteet niissä voivat olla hyvät rautatien puuttumisesta huolimatta. Mutta on toisia alueita, joissa laivoilla kuljettavia vesistöjä ei ole ja missä lisäksi uittoväylätkin voivat olla huonoja. On ilmeistä, että ennen kaikkea tällaisille seuduille rautateitten rakentaminen kan-

santaloudellisesti on suotavaa. Myöskin on katsottava, ettei rautatie kulje yhdensuuntaisesti esim. uittoväylien tai laivareittien kanssa, vaan mieluummin niitä leikaten, sillä täten saadaan eri kuljetustiet toisiaan täydentämään.

Tärkeätä on edelleen, että rautateitten suuntauksessa otetaan puutavaran käyttömahdollisuudet huomioon. Rautateitten tulee kulkea sillä tavalla, että matkat kotimaisiin puutavaran jalostus- ja käyttöpaikkoihin muodostuvat mahdollisimman lyhyiksi, toisin sanoen niin, että uudet rautatiet mahdollisimman suurella määrällä helpottavat kotimaisen teollisuuden raaka-aineen hankintaa. Toisessa kohdassa komitea on osoittanut, että kotimaisen teollisuuden raaka-aine ennen kaikkea on se puun käyttömuoto, jonka lisääminen tuottaa suurimman kansantaloudellisen hyödyn. Näin ollen esim. rautatien rakentaminen sisämaasta merelle, ehkä yhdensuuntaisesti uittoväylien kanssa, ei voi tuottaa samaa kansantaloudellista hyötyä, etenkin jos rannikolla ei satu olemaan huomattavaa puunjaloitusteollisuutta, kuin uittoväyliä leikaten kulkeva rautatie, joka suuntautuu sinne päin, missä teollisuuslaitokset sijaitsevat. Ensiksi mainittu rautatie näet ohjaa puutavarat jalostamattomina maasta vietäviksi, jälkimmäinen sen sijaan lisää puun käyttö- ja jalostusmahdollisuuksia omassa maassa samalla kuin sen vaikutusalue ilmeisesti muodostuu suuremmaksi.

*Komitea pitää välttämättömänä, että uusia rautateitä suunniteltaessa edellä esitetyt näkökohdat otetaan huomioon.*

Rautatien rahtien huomattava alentaminen olisi kieltämättä hyvin tehokas keino pienpuun menekki-suhteitten parantamiseksi varsinkin rautateitten „latvaseuduilla”, siis siellä, missä menekin parantamista eniten kaivataan. Ryhtymättä tässä tarkastelemaan, onko pienpuun rahtien alentamiseen kautta linjan mahdollisuutta, haluaa komitea tässä yhteydessä käsitellä erästä kohtaa, jossa rautatierahtien huomattavaan tarkistamiseen komitean käsityksen mukaan on syytä, koska täten on saavutettavissa hyvin suurimerkitykselliseksi katsottavia metsätaloudellisia etuja. Komitea ajattelee huonohkon polttopuun, lähinnä teollisuuspoltoaineen rahteja.

Tässä mietinnössä osoitetaan, että teollisuudellamme on parhaat teknilliset mahdollisuudet käyttää huomattavia määriä toisarvoista pienpuuta polttoaineenaan, ja että käyttö pääasiallisesti on riippuvaista siitä, millä hinnalla polttopuu saadaan kattilahuoneeseen hankituksi. On myös nähty, että polttoainetta käyttävä teollisuus sijaitsee pääasiallisesti maan etelä- ja lounaisosissa, kun taas pienpuun menekin puute ennen kaikkea koskee Suomen pohjoisia ja itäisiä osia. Riittävän halvan kuljetuksen aikaan saaminen lienee toistaiseksi ainoa mahdollisuus tämän ristiriidan voittamiseksi.



Toisarvoisen polttopuun rahti lasketaan nykyään saman halkotariffin mukaan kuin parempienkin halkojen rahti. Näin ollen hyvien ja hinnaltaan kalliimpien halkojen rahti on suhteellisesti halvempi kuin toisarvoisten halkojen. Koska kuitenkin nimen omaan „harvennushalkojen” menekin parantaminen metsätaloudellisesti on tärkeä, ja koska teollisuudessa lähinnä juuri tällainen polttoaine pystyy kilpailemaan kivihiilen kanssa, olisi toivottavaa, että tällaisen tavaran hankintapiiri saataisiin mahdollisimman laajaksi.

Harvennushakkauksissa saatavan pienpuun menekki on metsätaloutemme ja koko kansantaloutemme kannalta niin tärkeä, että on otettava harkittavaksi, eikö tämän menekin edistämiseksi rautatie-rahtien hyvin huomattavakin alentaminen olisi puolustettavissa. Komitean käsityksen mukaisesti voitaisiin tämä alentaminen parhaiten toteuttaa siten, että eri laatuisten halkojen rahtimaksut tehtäisiin erilaisiksi. Komitea ehdottaa toisessa yhteydessä, että on ryhdyttävä määrittelemään eri halkolaatuja ja selvittämään kunkin laadun käyttöarvo. Kun tämä työ on saatu suoritetuksi, olisi halkojen rahat otettava tarkistuksen alaisiksi ja tällöin on huonommille laaduille määrättävä huomattavasti alhaisemmat kuljetusmaksut kuin hyvälle haloille. Samassa yhteydessä olisi poltettavaksi aijotuille hakkeille, olivatpa ne pyöreistä puutavaroista tehtyjä tai sahausjätteitä, määrättävä nykyistä alhaisemmat kuljetusmaksut.

*Komitea ehdottaa, että polttopuitten rahtien tarkistamiseen siten kuin edellisessä on ollut puhe ryhdytään heti kun halkojen laatuun kohdistuva tutkimustyö on saatu suoritetuksi.*

Parhailaan on voimassa erikoismääräys, jonka mukaan „latvuk-sien, oksien, tervaskantojen ja muun sellaisen metsätoissa syntyneen jätteen” kuljetusmaksuista myönnetään 10 %:n alennus. Määräyksen sanamuodosta ei selvästi käy ilmi, ovatko toisarvoiset „harvennushalot” myöskin alennusta nauttivan ryhmään kuuluvia. Komitean tietämän mukaan on tässä suhteessa tulkinta vaihdellut. Kun juuri harvennushalkojen menekki metsätaloudellisesti on kaikkein tärkein ja kun tämän tavararyhmän nykyinen kuljetusmaksu, kuten edellä on nähty, rajoittaa tällaisten halkojen menekkiä, pitää komitea suotavana, että 10 %:n alennusmääräys kaikkialla tulkitaan niin, että alennus koskee myös harvennushalkoja. Täten saadaan ainakin jossakin määrin helpotusta, kunnes edellä esitetty polttopuitten kuljetusmaksujen yleinen tarkistus saadaan toteutetuksi.

Tärkeänä seikkana on edelleen mainittava se, että Rautatiehallitus olisi sekä oikeutettava että velvoitettava yksityisissä tapauk-

sisä alentamaan polttopuitten rahteja varsin huomattavastikin, jos siihen ilmenee riittävästi syytä. Viimeksi mainittu koskee erikoisesti sahausjätteitä. Kuten m. m. Levón<sup>1)</sup> on osoittanut, vaikuttavat rahtikustannukset ratkaisevimmin puujätteistä saatavaan hintaan. Esimerkkinä rahtien suuresta merkityksestä mainittakoon, että monella sahalaitoksella aikoinaan olisi ollut tilaisuus sijoittaa puujätteensä teollisuuden polttoaineeksi, mutta kalliiksi nousevien rahtien takia sitä ei voitu toteuttaa. Teollisuus ei liioin muualta saanut kotimaista polttoainetta riittävän halpaan hintaan, vaan siirtyi kivihiilen käyttöön, samalla kuin sahausjätteet suureksi osaksi jäivät käyttämättä. Kaikki kansantaloudelliset näkökohdat puhuvat sen puolesta, että rahdeista tinkiminen tällaisissa tapauksissa on oikeutettua.

Rautatiehallitus on tosin laskenut, että jo nykyisten rahtimaksujen aikana halkojen kuljetus on rautatielaitokselle kannattamatonta.<sup>2)</sup> Haloista saadut maksut eivät näet riitä peittämään kuljetuksen omakustannuksia. Paitsi halkoja koskee sanottu yleensä, joskin vähemmässä määrässä, 6. tavaraluokkaa.

Kuitenkin on toisarvoisen halkotavaran menekki metsätaloudellisesti niin ensiarvoisen tärkeä, että täytyy ottaa harkittavaksi, eikö kansantaloudellisesti ole puolustettavissa, että tällaista tavaraa kuljetetaan vaikka laskelmallisesti tappiotakin tuottaen, jos siten tehdään tämän tavaran entisestään lisääntynyt menekki mahdolliseksi. Juuri toisarvoisen halkotavaran menekistä riippuu ratkaisevasti, voidaanko metsiemme tuotanto saada lisääntymään, ja niin ollen myös, voiko rautatielaitos tulevaisuudessa toivoa kuljetettavakseen nykyistä suurempia määriä arvokkaampia puutavaroita ja puunjalosteita, joiden kuljettamisesta rautatielaitos hyötyy.

Tässä on ilmeisesti kysymyksessä sellainen kohta, missä kannattavuuskysymystä täytyy ajatella laajemmin, eikä vain puhtaasti rautatielaitoksen tuloksen kannalta. Kaikki puuhun ja puunjalosteisiin kuuluvat tavarat on syytä nähdä yhtenä kokonaisuutena, koska niitten määrä ja jakaantuminen eri laatuluokkiin ensi kädessä on riippuvainen siitä, miten suuri on metsien puun tuotanto ja miten se alun perin jakaantuu eri laatuluokkiin. Metsätaloutemme kehittyminen kohti arvokkaampaa ja jalostuskelpoisempaa tuotantoa on, kuten tässä mietinnössä monesti on tähdennetty, mitä ratkaisevimmin

<sup>1)</sup> Martti Levón, Sahateollisuuden jätteen ja sen käyttö. (Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys. Julkaisu N:o 24. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 16. Helsinki 1931.)

<sup>2)</sup> V. Annala, Puutavaran ja puunjalosteiden kuljetus- ja tariffipolitiikka rautateillämme. (Esielmä Metsäpäivien yleisessä kokouksessa 4. 4. 1933. Toistaiseksi julkaisematon.)

sen varassa, missä määrin toisarvoiselle puulle ensin saadaan menekkiä. Pienpuun menekin muodostumisessa on rautateitten rahdeilla vuorostaan suuri merkitys, ja tästä syystä ei ole ainoastaan metsätaloudelle eduksi, vaan tulevaisuutta ajatellen myös rautatielaitokselle hyödyksi, jos pienpuun rahat voidaan asettaa sellaisiksi, että tämän tavaran menekki muodostuu mahdollisimman hyväksi.

#### *Puutavaran uittaminen.*

Puutavaran kuljetusväylinä ovat maamme lukuisat ja kaikkialle haarantuvat vesistöt korvaamattomia, jopa siinä määrin, että muuntainen kuljetus suurelta osalta ei voi tulla kysymykseen. Uittoväylien kunnostamiseksi on maassamme, kuten tunnettua, tehty sangen paljon työtä, ja tuloksena on nyt, että uittokustannukset useimmilla pääväylillä ovat melko alhaiset. Latvavesistöissä, joissa voitettavat vaikeudet usein ovat suuret samalla kuin uitettava puumäärä ehkä on vähäinen, voivat kustannukset uittoyksikköä kohti sen sijaan nousta huomattavan suuriksi.

Kaikki puutavara ei kuitenkaan ole uitettavaksi kelpaavaa, ja erikoisesti kohtaa pienpuun uittaminen vaikeuksia. Etenkin polttopuun uittaminen voi muodostua hyvin hankalaksi ja uppoamisprosentti nousta arveluttavaksi. Pienpuun ja erikoisesti pienen lehtipuun riittämätön menekki järeään tavaraan verrattuna johtuukin sellaisilla seuduilla, joista puutavara ainoastaan uittoteitse voidaan kuljettaa markkinoille, epäilemättä juuri niistä vaikeuksista, jotka ovat pienpuun uittamisen esteenä. Uittomahdollisuuksia lisäämällä voidaan siis ehkä huomattavastikin parantaa pienpuun menekkiä useilla seuduilla maassamme.

Kuitenkin on sanottava, että uusia uittoväyliä rakentamalla ja entisiä kunnostamalla varsin vähäisessä määrässä enää voidaan pienpuun kuljetukseen vaikuttaa, sillä kokemus osoittaa, että pienpuun uittaminen ehkä enemmän kuin väylästä riippuu uitettavasta puutavarasta itsestään ja sen uittokelpoisuudesta. Lisäksi tärkeimmät uittoväylät maassamme, kuten sanottu, jo ovat melkoisessa määrin kunnostettuja. Puheena ollutta pienpuun uittoa niihin ei kuitenkaan mainittavasti ole syntynyt.

Pienpuun uittovaikeus johtuu osaksi siitä, että hennot rangat koskissa ja puroissa helposti aiheuttavat vaikeita uittohäiriöitä, joitten estämiseksi tarvitaan paljon väkeä, osaksi siitä, että tällaiset puut, varsinkin lehtipuiset, kovin helposti uppoavat. Ainoa ajateltavissa oleva mahdollisuus pienpuun uittokelpoisuuden lisäämiseksi näyttää niin ollen olevan uitettavien rungon osien niputtaminen sopivalla tavalla.

Komitean tiedossa on, että Ruotsissa menestyksellisesti on turvauttu uitettavan, poltettavaksi tarkoitetun pienpuun niputtamiseen jo metsässä. Samaan nippuun on pantu sekaisin helpommin uppoavia ja paremmin uivia puita, jolloin koko nippu on saatu varmuudella perille meneväksi. Niput ovat olleet n. 45—50 sm. läpimitaltaan. Huolimatta siitä, että käytetty uittoväylä on ollut hyvin vuolas ja koskinen, ovat niput kuitenkin säilyneet ehjinä koko uiton ajan. Tämän menetelmän avulla on harvennus- ja perkaushakkauksien suoritus jokien latvoillakin sijaitsevilla metsissä käynyt kannattavaksi, ja puun talteen otto mahdolliseksi. Aikaisemmin on näet tällaisissa hakkuissa kaadettu puu jätetty metsään lahoamaan.

Kun tällaisella pienehkön, meidän oloissamme lähinnä teollisuuspolttoaineena käytettäväksi aiotun puutavaran niputettuna uittamisella voisi olla mitä suurin merkitys, pitää komitea välttämättömänä, että sitä ryhdytään kokeilemaan. Komitean tietoon onkin tullut, että talvella 1932—1933 erään suuren puuteollisuusyhtiön toimesta tällaisen niputtamisen kokeilu on pantu alulle. Komitean saamien tietojen mukaan on kesällä 1933 suoritettu nippujen uittaminen onnistunut hyvin. Uitettavista nipuista näet ainoakaan ei ole hajonnut tai uponnut. Tähänastinen kokemus siis kehoittaa jatkamaan kokeiluja.

Niputtamisessa kysymykseen tulevat laitteet ovat verraten yksinkertaiset. Kerran nippuun koottuina voidaan puut sittemmin helposti käsitellä koneellisesti koko kuljetuksen ajan. Puitten nosto vedestä, kuljetus varastoalueelle kuivamaan ja edelleen varastosta käyttöpaikalle tulee täten ilmeisesti paljon halvemaksi kuin halkojen vastaava käsittely. Huomautettakoon sellaisestakin mahdollisuudesta, että samoihin nippuihin voidaan polttopuurankojen sekaan liittää myös esim. paperipuita ja kaivospropseja.

Komitea on vakuutettu siitä, että jos tällainen niputtaminen osoittautuu taloudelliseksi, siten voidaan saavuttaa niin huomattavia etuja, varsinkin eräissä osissa maata, että selostetun niputtamisen kokeilemiseen ehdottomasti kannattaa uhrata varoja.

*Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen tehtäväksi olisi annettava äsken selostettujen niputtamis- ja uittokokeitten suorittaminen tai mahdollisesti seuraaminen, sikäli kuin kokeita yksityisesti aloitteesta jatketaan.*

#### *Moottoriajoneuvojen käyttö. Teiden rakentaminen.*

Kuten edellisessä jo on mainittu, on autojen käyttäminen puutavaran kuljetukseen huomattavasti vaikuttanut erikoisesti pienpuun menekki-suhteisiin. Tämä kehitys on meidän maassamme epäilemättä

vasta alullaan. Pienpuun menekkimahdollisuuksia voitaneenkin miltei kaikkialla maassamme huomattavasti lisätä sikäli kuin autokuljetuksen edellytykset paranevat. Autokuljetuksen mahdollisuuksia edistävät ennen kaikkea tarkoitusta vastaavat maantiet sekä kaikki toimenpiteet, jotka johtavat autorahtien alentamiseen.

Uusiin maanteihin kohdistuva mielenkiinto ei maassamme tois- taiseksi liene kovinkaan suuressa määrässä ottanut maanteillä tapah- tuvaa puutavaran kuljetusta huomioon, ei ainakaan siten, että teitä suunniteltaessa tämän kuljetuksen vaatimuksia erikoisesti olisi pidetty silmällä. Suurinta huomiota näyttävät herättäneen n. s. valtatie-suunnitelmat, jotka tarkoittavat ensiluokkaisten kaukoliikenneväylien rakentamista moottoriajoneuvoja varten. Näillä valtateilla ei kuitenkaan tule olemaan sanottavaa merkitystä puutavaran, ainakaan jalosta- mattoman puun, kuljetusväylinä yli sen, mitä vastaavilla aikaisemmilla, tosin huonommilla, teillä jo on. Autot eivät näet pysty kilpailemaan rautatiekuljetuksen kanssa vähänkään pitemmällä matkoilla, vaikka tiet olisivat hyviäkin. Tosiasia on, että useat valtatie-suunnat kulkevat rautateihin (ja osittain puutavaran kuljetusreiteinä niitä vielä hal- vempiin vesistöihin) verrattuna siten, että rautateitten (ja vesireittien) kaikki edut raskaaseen tavaraliikenteeseen nähden pysyvät voimassa. Koska kuitenkin puutavara ja sen jalosteet ovat enemmistönä niitten tavaroitten joukossa, jotka maassamme yleensä joutuvat kuljetuksen esineeksi, olisi ilmeisesti välttämätöntä pitää silmällä myöskin puu- tavarakuljetuksen vaatimuksia pääomien kiinnittämistä uusiin maan- teihin suunniteltaessa. Olisi ilmeisesti toimittava niin, että rautatiet ja maantiet kuljetusreiteinä täy- dentäisivät toinen toisiaan.

Puutavaran kuljetusta silmällä pitäen rakennettujen teitten tulee toimia ikäänkuin imusuonina, jotka kokoavat puutavaran metsäalueilta joko kaukokuljetusreittien, nim. rautateitten ja vesistöjen varteen, tai sopivilla paikoilla suoraan tehtaille. Useimmiten riittävät tähän tar- koitukseen tiet, joitten rakentaminen kilometriä kohti kysyy vain osan valtatie kustannuksista. Voidaan ajatella sellaistaakin autotien rakentamistapaa, että tyydytään ainakin ensi aluksi tiehen, joka on autoille sovelias vasta talvikelillä, mahdollisesti jäädytettynä. Tällöin saavutetaan tien perustamiskustannuksissa huomattava säästö.

Nykyisenä työttömyyden aikana pitäisi aivan erikoisesti harkita tämän tapaisia tierakennuksia. Tällaisista teistä saatava hyöty on varsin monipuolinen. Tämän tapaisiin tierakennuksiin saadaan ensin- näkin työttömiä yhtä hyvin sijoitetuksi kuin valtateittenkin valmista- miseen; edelleen voidaan useimmissa tapauksissa osoittaa, että tällai- seen autotiehen sijoitettu pääoma välittömästi saadaan korkoa tuotta-

vaksi. Paitsi sitä, että metsätie tuottaa korkoa siihen suorastaan kiin- nitetylle pääomalle lisääntyneitten metsätulojen muodossa, sen välilli- nen vaikutus on hyvin suuri, sillä sen avulla avautuu mahdollisuuksia entisestään voimaperäistetyille metsätaloudelle, joka m. m. pystyy tar- joamaan entistä enemmän ansiotyötä paikalliselle väestölle, ja pien- puun menekin turvin todennäköisesti muinakin vuoden aikoina kuin talvella, johon aikaan järeän puun valmistus ja ajo on keskitettävä. Pitkälti ei tarvitse selittää sitä kansantaloudellista hyötyä, mikä saavu- tetaan, kun parantuneitten menekkimahdollisuuksien vuoksi metsät uusien teitten vaikutusalueessa saadaan entistä tuottavampaan kun- toon. Viitattakoon myös siihen hyötyyn, minkä maantie sopivasti si- joitettuna tuottaa rautatielaitokselle, laajentamalla rautatien vaikutus- aluetta ja hankkimalla entistä enemmän tavaraa rautateitten kuljetet- tavaksi.

Valtio hyötyy suoranaisesti siten, että entistä enemmän tavaraa ylipäänsä joutuu autoilla kuljetettavaksi, jolloin tietenkin bensiiniä kuluu enemmän ja valtio saa lisääntyneen verotulon.

Pintapuolisestikin tarkastelemalla karttaa, johon on merkitty rautatiet, uittoväylät, laivareitit ja maantiet, huomaa, että varsin ete- läisissäkin ja tiheästi asutuissa seuduissa on alueita, joissa pienpuun kuljetusmahdollisuuksia kaiken todennäköisyyden mukaan varsin huo- mattavasti voidaan parantaa rakentamalla lisää autokuljetukselle so- veltuvia teitä. Aivan erikoisesti sanottu koskee maan pohjoisia osia, mutta ilmeistä on, että tarkoituksen mukaisinta on ensin ottaa käsi- teltäväksi ne osat maasta, joissa puun käyttömahdollisuudet ovat suu- rimmat, ja vasta myöhemmin siirtyä pohjoisemmaksi, missä kysyty puutavaramäärä toistaiseksi on rajoitetumpi kuin maan eteläpuolis- kossa, samoin kuin tiekilometriä kohti kuljetettavaksi tuleva puumäärä pienempi metsien alhaisemman kuutiomäärän ja kasvun takia.

Kuten tunnettua sijaitsevat valtion metsät yleensä vedenjakaja- seuduilla, ja rautatieverkostomme on pääasiallisesti asetettu niin, että se varsin vähäiseltä osalta koskettaa valtion metsiin. Itsenäisyytemme aikana rakennetuista rautateistä kulkevat kuitenkin eräät niin, että val- tion metsiäkin joutuu niitten vaikutuspiiriin. Tällaisina rataosina mai- nittakoon Oulun—Nurmeksen, Iisalmen—Ylivieskan ja Suojärven ra- dat, sekä rakenteilla olevat Haapamäen—Porin ja Rovaniemen—Kemi- järven radat. Näitten rautateitten merkitystä valtion metsien kannalta voitaisiin hyvin huomattavasti lisätä, jos rautateitten täydennykseksi suunnitelmallisesti rakennettaisiin tieverkosto. Selittää ei tarvitse, että tällaisesta tieverkostosta koitua hyöty tulisi niin rautateitten ja val- tion metsien kuin myös lisääntyneitten ansiotilaisuuksien muodossa paikkakunnan väestön hyväksi.

*Komitea katsoo, että vastaisessa tiepolitiikassa ja erikoisesti teitten rakentamista varatoina suunniteltaessa edellä esitetty metsätaloudelliset näkökohdat olisi otettava huomioon. Tarjolla olevia mahdollisuuksia m. m. valtion metsien menekki-suhteitten parantamiseksi olisi järjestelmällisesti kehitettävä.*

Liian korkeat kuljetuskustannukset voivat kuitenkin muodostua autokuljetuksen esteeksi, siitä huolimatta että hyviä teitä on olemassa. Nämä kustannukset tietenkin joka tapauksessa säättävät sen pisimmän matkan, jolla kuljetus voi tulla kysymykseen.

Autokuljetuksen omakustannukset voidaan jakaa esim. seuraaviin ryhmiin, ellei teiden ylläpitoa oteta huomioon:

1. Kustannukset kuljetusvälineitten hankkimisesta ja kunnossa pidosta.
2. Polttoaine-, öljy-, kumi- y. m. s. kustannukset.
3. Työpalkat.

Mitä ensimmäisessä kohdassa mainittuihin kustannuksiin tulee, on niitten alhaisuus esim. tonnikielometriä kohti riippuvainen ensinnäkin käytetyn kuljetusneuvon hyvyydestä. Maanteitten laatu vaikuttaa edelleen suuresti asiaan. Puutavaran kuljetuksissa ei meillä voida kuvitella päästävän aivan ensiluokkaisiin teihin, mutta jo huonoista tieosista ja varsinkin jyrkistä nousuista vapautuminen poistaa suuren haitan. Kuljettajien taito ja huolenpito vaikuttavat edelleen hyvin suuresti tähän kustannuserään.

Työpalkkojen osuus autokuljetuksessa riippuu kuljettavan matkan pituudesta ja autoon mahtuvan kuorman suuruudesta. Työpalkkojen osuus supistuu, jos kuljetuksessa voidaan siirtyä tilavampiin autoihin. Tällaista kehitystä olisi niin ollen kaikin keinoin edistettävä, varsinkin kun siten muissakin suhteissa saavutetaan etuja.

Suuriin autoihin siirtymistä estää meillä kuitenkin voimassa oleva määräys, jonka mukaan II ja III luokan teillä ei saa käyttää autoja, jotka kuormineen painavat enemmän kuin 4,000 kg. Viime aikoina on kuitenkin esim. Ruotsissa siirrytty huomattavasti raskaampiin kuorma-autoihin äsken mainittujen etujen saavuttamiseksi. On menestyksellisesti käytetty autoja, joitten paino kuormineen on jopa 12 tonnia, ja on havaittu, että tällaiset autot ovat pieniä autoja huomattavasti edullisemmat. K. o. autot on varustettu kolmella pyöräparilla ja vaunut on niin tasapainotettu, että paino jakaantuu tasan kaikkien pyörien osalle. Siten tulee kunkin pyörän osalle ainoastaan 2,000 kilon paino. Tällaiset vaunut eivät ole teille vahingollisempia kuin esim. tavalliset 4 tonnia kuormineen painavat autot, sillä viimeksi mainitut ovat usein

niin huonosti tasapainoitettut, että kuorma miltei kokonaan lepää takapyörien varassa.

*Koska äsken selostettuihin suuriin autoihin siirtyminen voisi merkitä huomattavaa pienpuun kuljetuksen edistymistä, eivät sellaiset määräykset, jotka eivät ole aivan tarpeellisia, komitean käsityksen mukaan saisi olla kehityksen esteenä.*

Tärkeänä eränä autonkuljetuksissa on loppujen lopuksi tietenkin polttoaineen hinta. Suhde vaihtelee luonnollisesti matkan mukaan, niin että polttoaineen osalle lyhyillä matkoilla tulee pienempi osuus kuin pitkillä matkoilla. Suurena keskiarvona voisi nykyään ehkä sanoa, että keskipitkillä matkoilla autokuljetuksen kustannuksista noin  $\frac{1}{3}$  menee bensiiniin. Kysymys moottoripolttoaineen hinnasta ansaitsee lähempää tarkastelua.

Kuten tunnettua on bensiini tällä hetkellä maassamme täysin valitseva moottoripolttoaine. Bensiinin kanssa todennäköisesti kilpailukykyisinä polttoaineina mainitaan sprii, nafta, puu ja puuhiili. Toisessa yhteydessä käsitellään moottorispriikysymystä yksityiskohtaisesti. Viitattakoon tässä siihen, että toistaiseksi näyttää epävarmalta voidaanko moottorispriitä maassamme saada valmistetuksi hintaan, joka olisi kilpailukykyinen bensiinin hinnan kanssa, joskin ajateltavissa olevista kotimaisista nestemäisistä polttoaineista sprii näyttää olevan ainoa, jonka käyttö todennäköisesti saanee käytännöllistä merkitystä. — Myöskin puukaasuttajakysymystä käsitellään toisessa yhteydessä yksityiskohtaisesti ja komitea suosittelee keinoja puukaasuttajien yleiseksi saattamiseksi. Sikäli kuin puukaasuttajien käyttö saadaan täysin toteutetuksi voitaneen puutavaran autorakteja ehkä jossakin määrin alentaa, sillä polttoainekustannuksissa saavutettu säästö nousee jopa 80—90 prosenttiin bensiiniin verrattuna. — Mitä vihdoin naftan käyttömahdollisuuksiin tulee, riippuvat ne siitä, mitä tuloksia naftaa varten rakennetuilla moottoreilla ajan mittaan saadaan. Naftahan on huomattavasti huokeampi polttoaine kuin bensiini.

Siitä huolimatta, että puukaasuttajien avulla voidaan tulevaisuudessa toivoa autokuljetuksien tapahtuvan nykyistä halvemmalla ja että kenties naftamoottoreiden avulla myös voidaan päästä samansuuntaiseen päämäärään, on joka tapauksessa ilmeistä, että tällä hetkellä ja myös ainakin lähimmässä tulevaisuudessa tarkastelun perustaksi on otettava bensiini ja sen hinta.

Tällöin kiintyy huomio ilman muuta siihen, että bensiinin nykyinen hinta maassamme ei niinkään paljon johdu bensiinistä itsestään kuin bensiinitullista (ja -verosta), joka on 2 markkaa kilolta. Miten korkea tämä bensiiniin kohdistuva verotus itse asiassa on, käy ehkä par-

haiten selville siitä, että v. 1932 maahan tuodun bensiinin keskimääräinen cif-hinta oli 1:20 mk./kg. Esimerkkinä siitä mitä bensiiniverotus käytännössä merkitsee, esitettäköön seuraavat tiedot talvelta 1933. Keski-Suomessa oli 22,000 m<sup>3</sup> halkoja kuljetettava 20 kilometriä. Tähän kuljetukseen kului kaikkiaan n. 18 tonnia bensiiniä, jonka keskihinta oli 4:86 mk./kg. Koko bensiinikustannus sanotusta kuljetuksesta oli 86,500 markkaa, ja tästä summasta oli siis bensiiniveron osuus 36,000 markkaa eli 41.5 %. Kuljetettua kuutiometriä kohti oli bensiinikustannus 3:93 mk./m<sup>3</sup>, ja tästä tuli 1:64 m k./m<sup>3</sup> veron osalle.

On ilmeistä, että tällainen huomattava verotus hyvin raskaasti kohtaa metsätaloutta, sillä pienpuun menekki on sitä huonompi kuin etäammäksi kaukokuljetusreiteistä tullaan. Järeämmät ja arvokkaammat tavaralaadut, jotka joutuvat esim. uittaviksi, eivät ole tällaisen verotuksen esineenä. Äskeisen esimerkin edellyttämä bensiinivero, Smk. 1:64 kuutiometriä kohti, on huomattavan suuri summa verrattuna esim. siihen työpalkkaan, mikä halkokuutiometrin teosta on maksettava. Sehän esim. talvella 1933 on pysytellyt 4—6 markan vaiheissa kuutiometriltä. Tosin voidaan huomauttaa, että on oikeudenmukaista, että bensiiniveron muodossa maksetaan valtiolle pitkän matkan kuljetuksesta enemmän, koska tällöin kulutetaan suuremmassa määrässä teitä. Mutta toiselta puolen on sanottava, että ne tiet, joita myöten pienpuuta ensi sijassa kuljetetaan, toistaiseksi lienevät saaneet varsin vähäisen osan valtion tiekustannuksista hyväkseen. Tuntuu jossakin määrin omituiselta, että ulkomaalta ensin ostetaan halvalla bensiiniä ja sitten tehdään se veron avulla kalliiksi, ja että tästä m. m. on seurauksena, että kivihiihi käy entistä kilpailukykyisemmäksi halkoihin verrattuna (kivihiihtä kuljetetaan autoilla pääasiallisesti vain kaupunkien rajojen sisällä) samalla kuin pienpuun menekkivaikkeudet lisääntyvät.

*Sikäli kuin valtion rahallinen tilanne vähänkin myöntää, olisi komitean käsityksen mukaan bensiiniin kohdistuvan verotuksen alentaminen otettava vakavasti harkittavaksi, koska nykyinen verotus erikoisen raskaasti kohtaa huonomenkisiltä seuduilta tapahtuvaa pienpuun kuljetusta.*

Joka tapauksessa tähdentää se tosiseikka, että jokaisesta puutavaran autokuljetuksesta valtiolle koituu huomattava tulo bensiiniveron muodossa, valtiolle kuuluvaa velvoitusta huolehtia sopivien puutavaran kuljetusta edistävien teitten ylläpidosta ja rakentamisesta. Paitsi sitä kansantaloudellista voittoa, mitä tällaiset uudet tiet muuten merkitsevät, hyötyy valtio niistä suoranaisesti siten, että valtiolle kertyvä bensiinivero lisääntyy, sillä voidaan laskea, että sopivasti rakennetut autoilla ajettavat metsätiet varsin huomattavasti lisäävät sitä tavara-

määrää, mikä autoilla tulee kuljetettavaksi, ilman että jotkin muut kulkuneuvot tappiokseen menettävät vastaavan tavaramäärän.

Viitattakoon vielä siihen, että puutavaran kuljetuskustannuksia huomattavasti voidaan alentaa, jos autoille voidaan hankkia paluurahtii. Toistaiseksihan tämä vain harvoin on tullut kysymykseen, koska metsäseuduille, mistä puutavara on lähtöisin, harvoin on kuljetettavana suurehkoja tavaramääriä. Eräissä tapauksissa voi kuitenkin soran kuljetus tarjota sopivan paluurahtin puutavaran kuljetuksessa työskenteleville autoille, ellei aivan reitin päästä päähän, niin ainakin osalla matkaa ja ehkä niin, että sekä puutavaran että soran kuljetuskustannukset tätä tietä saadaan alenemaan. Koska soran kuljetukset pääasiallisesti tapahtuvat valtion tieviranomaisten toimesta pitää komitea tarpeellisena asiasta tässä huomauttaa.

#### *Hevoskuljetuksen edistäminen.*

Ainakin tekniikan nykyisellään ollen jää puutavaran varsinainen lähikuljetus useimmissa tapauksissa hevosilla suoritettavaksi. Autokuljetuksenkin yhteydessä on puutavara ensin hevosia käyttäen kerättävä metsästä autolla kuljettavien teitten varteen. Olkoonkin, että moottorikulkuneuvot ovat voittaneet alaa, kuljetettaneen kuitenkin valtavin osa puutavaroistamme yhä edelleen hevosilla uittoväylän tai rautatien varteen. Varsinkin uittoväyliä on maassamme niin tiheässä, että useimmiten kysymykseen tulevat ajomatkat ovat siksi lyhyitä, että puutavaran hevosella kuljetus tulee halvimaksi. Autojen eduthan tulevat näkyviin vasta n. 6—8 km pitimmillä matkoilla. Tulevaisuuttakin ajatellen on siis hevoskuljetukseen syytä omistaa täysi huomio.

Puutavaran hevoskuljetus tapahtuu meillä suuressa mitassa yksinomaan talvella, jolloin lumi verhoaa maaston vähäiset epätasaisuudet ja pakkasen rakentaa siltoja vesistöjen ja soitten poikki. Epäilemättä on eräs metsätaloutemme kaikkein suurimmista eduista moniin muihin maihin verrattuna juuri se, että täysin ajokelpoisten talviteitten aikaansaamiseksi ei mainittavasti tarvitse kiinnittää pääomia. On täysi syy pyrkiä alentamaan kaikkia hevoskuljetuksen kustannuksia, jotta tämä olosuhteillemme ominainen kuljetustapa tulisi niin edulliseksi kuin mahdollista. Kaiken kaikkiaanhan puutavaran lähikuljetuskustannukset keskimäärin nousevat varsin huomattavaksi prosentiksi puutavaroitten kaikista hankintakustannuksista, ja niitten merkitys on suhteellisesti sitä suurempi kuin vähemmän arvokkaasta tavarasta on kysymys. Kuljetuskustannuksien alentaminen on siten pienpuun menekin kannalta suhteellisesti tarkempi kysymys kuin esim. järeän

tavaran menekin kannalta, koska viimeksi mainitun tavaran hinta kuutiokustannukselta useimmiten on huomattavasti korkeampi.

Hevoskuljetuksen kustannuksien alentamiseksi voidaan toiminta suunnata seuraaviin tehtäviin:

1. Vetäjien, hevosten, ominaisuuksien ja suorituskyvyn parantaminen.
2. Rekimallien kehittäminen mahdollisimman tarkoituksenmukaisiksi.
3. Teiden parantaminen ja niiden kunnostamis- ja ylläpitomien kehittämisen.
4. Hevoskuljetuksen yhteydessä tapahtuvan ihmistyön rationalisoiminen.

Esim. maataloudellisten työtehtöjen yhteydessä on kiinnitetty huomiota moniin keinoihin, joitten avulla maataloudellisissa töissä hevoskuljetuksen kustannuksia voidaan alentaa. Ei ole epäilystäkään siitä, etteikö puutavaran ajossakin tarkoituksenmukaisilla toimenpiteillä kustannuksia huomattavasti voitaisi säästää. Viitattakoon tässä esim. siihen, miten suuri edistysaskel on ollut parireen käyttöön tulo aikaisempaan n. s. työrekeen verrattuna, mitä on merkinnyt valtateitten jäädyttämiseen ryhtyminen ja miten edullista on ollut standardisoitua reen jalaksien väliseen mittaan siirtyminen, muita esimerkkejä luettelematta.

Äskeisessä mainittuihin parannuksiin on johdettu vähitellen, käytäntö on ikään kuin pusertanut ne esille. Järjestelmällistä tutkimusta tämän kysymyksen yhteydessä ei metsätaloudellisella taholla maassamme liene sanottavasti harjoitettu. Kysymyksen tärkeyttä tähdentää se, että useimmissa tapauksissa hevoskuljetuksen kustannukset nykyisin määräävät sen rajan, jonka takaa ei kannata kuljettaa puutavaraa esim. rautatien varteen. Se seikka, että varsinkin halot viime aikoina ovat saaneet lisäystä kysyntää, kuten edellisessä on nähty, johtuu varsin suurelta osalta siitä, että alentuneen palkkatason takia puutavaran hevoskuljetuskustannukset suuresti ovat vähentyneet. Mitä halkojen hankinnan omakustannuksissa hevoskuljetuksen kustannukset suhteellisesti merkitsevät, siitä esitettäkään Saaren<sup>1)</sup> mukaan seuraava esimerkki. Erään suuren halkojen hankinta- ja välitysiikkeen v. 1930 myymien, rautatien tai vesireitin varteen tuotujen halkojen keskimääräiset hankintakustannukset olivat seuraavat:

<sup>1)</sup> Eino Saari, Polttopuukysymyksestä. (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen vuosikirja 1932.)

hakuukustannukset . . . . .	9: 86 mk./p.-m <sup>3</sup>	
vetokustannukset . . . . .	14: 57 „	
yleiskustannukset hakuusta ja vedosta . . . . .	2: 14 „	26: 57 mk./p.-m <sup>3</sup>
kantohinta . . . . .		13: 88 „
	Yhteensä	40: 45 mk./p.-m <sup>3</sup>

Pelkät vetokustannukset ovat siis kaukokuljetusvaiheen edellä nousseet 36 prosenttiin halkojen hankintakustannusten summasta, ja erikseen laskettuna vain työkustannuksista, huomioon ottamatta siis kantohintaa, 55 %:iin. Aineisto on hyvin laajalta alalta eri osista Suomen eteläpuoliskoaa. Kun kysymys on vuoden 1930 myynneistä, vastaavat työkustannukset pääasiallisesti v:n 1929 töitä ja palkkatasoa.

Komitean käsityksen mukaan on puutavaran ja erikoisesti pienpuun hevoskuljetuksen rationalisoiminen eräs niitä teitä, joitten avulla voidaan tulevaisuudessa pysyvällä tavalla parantaa pienpuun menekkiä. Työväen palkkataso nousee jälleen vähitellen, ja silloin ovat m. m. puutavaran vetokustannukset pian lähellä entisiä. Tällöin häviää vaikuttamasta eräs niistä tekijöistä, jotka viime vuosina ovat johtaneet halkojen parantuneeseen kilpailukykyisyyteen kivihiileen verrattuna ja tämän puutavaralajin huomattavasti lisääntyneeseen menekkiin. Vetokustannusten rationalisoiminen johtaa pysyviin tuloksiin ja ennen kaikkea on seurauksena oleva pienpuun laajentunut menekkipiiri.

Komitea on jo toisessa kohdassa tehnyt esityksen Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsäteknologisen osaston laajentamisesta niin, että osaston olisi mahdollista suorittaa erilaisia metsätalouteen liittyviä työtieteellisiä tutkimuksia ja kokeita. Puutavaran lähikuljetuksen kaikinpuolinen selvittäminen kuuluu epäilemättä juuri tähän yhteyteen. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen kokeilualueilla, jotka sijaitsevat maan kaikissa osissa, suoritetaan vuosittain erilaisia puutavaran hankintoja vaihtelevissa olosuhteissa ja näitten töitten yhteydessä tarjoutuu mitä sopivin tilaisuus tutkimuksien ja kokeitten suorittamiseen.

*Komitea ehdottaa, että Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen tehtäväksi annetaan, laitoksen ensin saatua käytettäväkseen tutkijavoimia sen mukaisesti kuin toisessa yhteydessä on esitetty, puutavaran lähikuljetuksen kaikin puolinen tutkiminen ja parannettujen työtapojen ja -välineitten kokeileminen.*

#### Teollisuuden raaka-aineen käyttö.

Aikaisemmasta esityksestä on käynyt selville, että teollisuuden raaka-aineen käyttö suuruutensa puolesta on kaikkein tärkein erä sekä

järeän puun että pienpuun markkinaerien joukossa. On myös todettava, että teollisuuden raaka-aineeksi käytetty puu yleensä tuottaa metsänomistajille korkeimman kantohinnan, sillä tähän tarkoitukseen käytetyn puun keskimääräinen hinta kuutiokyksiköltä on tavallisesti korkeampi kuin useimpiin muihin tarkoituksiin käytetyn puun. Vain jalostamattomana viedyn puutavaran eräät lajit voidaan hintansa puolesta rinnastaa kotimaisen teollisuuden raaka-aineen käyttöön tai asettaa sen edelle. Selvää on myöskin, että se puu, jota käytetään teollisuuden raaka-aineeksi, edustaa kansantaloudellisesti suuriarvoisinta käyttömuotoa, sillä puun jalostamisen yhteydessä tarjoutuu ansiotilaisuuksia runsaasti.

Sen kuvaamiseksi, mitä eri tarkoituksiin käytetty puutavara viimeksi mainitussa suhteessa merkitsee, esitettäkään seuraava esimerkki. 1 kiintokuutiometri (tosin eri laatuista) pyöreätä kuoretonta puuta vastaa eri tarkoituksiin käytettynä ja jalostettuna seuraavia rahamääriä. Kysymyksessä on siis yhdestä puukuutiometrillä saadun jalosteen arvo syksyllä 1933 vallinneiden hintojen mukaan laskien.

Prima halkoina .....	50:—	mk./k-m <sup>3</sup>
Kaivospölkkyinä, vientihinta .....	100:—	„
Paperipuina, vientihinta .....	104:—	„

1 kiintokuutiometrillä saadun jalosteen arvo oli syksyllä 1933:

sahattuna tavarana (0.085 std. à 1,850:—) .....	160:—	„
sulfaattiselluloosana (0.15 tonnia à 1,150:—)....	175:—	„
mek. puuvanukkeena (0.41 tonnia à 650:—) .....	265:—	„
sulfiittiselluloosana (0.22 tonnia à 1,350:—) ....	300:—	„
sanomalehtipaperina <sup>1)</sup> (0.35 tonnia à 1,550:—) 540:—	540:—	„

Nämä luvut osoittavat selvästi sen tavattoman suuren eron, mikä sanotussa suhteessa on eri tavoin käytetyn puun merkityksen välillä. On selvää, että on pyrittävä siihen, että metsiemme tuottama puu jalostetaan omassa maassa niin arvokkaaseen muotoon kuin suinkin. Puun käyttö kotimaisen teollisuuden raaka-aineeksi näyttää siis olevan se puun käyttömuoto, jota ennen kaikkea olisi pyrittävä laajentamaan ja monipuolistamaan.

Puun käyttö esim. polttoaineeksi ei tältä kannalta katsoen ole niinkään toivottavaa, koska puu näin saavuttaa kaikkein pienimmän

<sup>1)</sup> Edellyttäen, että käytetään 19 % selluloosaa ja 81 % mek. puuvanuketta ja että 2 % menee hukkaan.

hinnan. Mutta niin kauan kuin teollisuus ei pysty käyttämään kaikkea tarjolla olevaa puuta „jalompiin” tarkoituksiin, on puun käyttö polttoaineeksikin oikeutettua, ja on syytä pyrkiä laajentamaan tätä käyttöä, koska riittävällä polttopuun menekillä on mitä suurin metsätaloudellinen merkitys. Mutta tärkeätä on ilmeisesti, ettei vähäarvoisiin tarkoituksiin, varsinkaan polttopuiksi, käytetä sellaista puuta, joka, olematta metsänhoidollisesti haitaksi, laskettavissa olevan ajan sisällä voi varttua arvokkaampaan kokoon, siis esim. teollisuuden raaka-aineeksi. Vielä vähemmän harkittua on tietenkin polttaa sellaista puuta, joka jo nykyisellään kelpaa jalostettavaksi.

Huomautettakoon myös siitä, että äskeisessä esitetty puun eri käyttömuotojen vertailu tietenkään ei osoita, mikä käyttömuoto kulloinkin tuottaa parhaan kantohinnan. Tiedetäänhän, että valmistuskustannukset, kuljetusmahdollisuudet, puun laatu, kulloinkin vallitsevat hintasuhteet ja lukuisat muut tekijät ratkaisevasti vaikuttavat kantohinnan muodostumiseen.

Kerrattakoon seuraavassa yleiskatsauksellisessa muodossa muutamia lukuja tämän mietinnön ensimmäisestä osasta. Teollisuuden raaka-aineeksi käytetty puu jakaantui v. 1930 seuraavasti eri puulajien sekä järeän ja pienpuun osalle. Rinnalle on merkitty myöskin eri puulajien vuotuinen kasvu.

	Teollisuuden raaka-aineen käyttö						Kasvu	
	Järeätä puuta		Pienpuuta		Yhteensä puuta		milj. k-m <sup>3</sup>	%
Mänty .....	6.63	70.2	0.49	11.0	7.12	51.3	19.71	44.4
Kuusta .....	2.17	22.9	3.80	86.0	5.97	43.0	12.26	27.6
Koivua .....	0.61	6.4	0.10	2.3	0.71	5.1	10.30	23.2
Muita puulajeja ..	0.05	0.5	0.03	0.7	0.08	0.6	2.13	4.8
Yhteensä	9.46	100.0	4.42	100.0	13.88	100.0	44.40	100.0

Teollisuuden raaka-aineeksi käytetyn järeän puun ja pienpuun sekä koko käytön prosenttinen osuus kunkin puulajin kasvun määrästä oli v. 1930:

	Järeä puu	Pienpuu	Koko käyttö
mänty .....	33.6 %	2.5 %	36.1 % kasvusta
kuusi .....	17.7 „	31.0 „	48.7 „ „
koivu .....	5.9 „	1.0 „	6.9 „ „
muut puulajit .	2.4 „	1.4 „	3.8 „ „
koko käyttö	21.3 %	10.0 %	31.3 % kasvusta

Nämä luvut osoittavat varsin havainnollisesti, missä määrin eri puulajimme antavat raaka-ainetta teollisuudelle. Havupuuvarastot

palvelevat teollisuutta paljon suuremmassa määrässä kuin lehtipuuvarestat. Ainoastaan kuusi-pienpuuta käytetään huomattavasti teollisuuden raaka-aineena. Muitten puulajien pienpuun käyttö on varsin vähäistä. Lehtipuitten käyttö teollisuuden raaka-aineena ei järeänkään puun osalta nouse kuin vähäiseen osaan vuotuisesta kasvusta.

Metsävarojamme ajatellen voidaan siis sanoa, että olisi pyrittävä kehittämään ennen kaikkea sellaisia teollisuusmuotoja, joissa voitaisiin raaka-aineena käyttää mänty-pienpuuta ja lehtipuuta, viimeksi mainituistakin ennen kaikkea pienpuuta.

Kuten aikaisemmin esitetyt luvut osoittavat, on sulfaattiselluloosateollisuus maassamme ainoa teollisuuslaji, joka käyttää huomattavasti pientä mäntypuuta raaka-aineenaan. Sulfaattitehtaita on maahamme perustettu etupäässä sahausjätteitten hyväksi käyttöä silmällä pitäen ja pyöreätä raaka-ainetta on käytetty pääasiallisesti sahausjätteiden täydentämiseksi. Uusimpien sulfaattitehtaittemme raaka-aineessa on kuitenkin pyöreällä raakapuulla jo huomattavan suuri ja vuodesta vuoteen lisääntyvä merkitys.

Maamme metsävarat tarjoavat epäilemättä mahdollisuuksia laajentaa sulfaattiteollisuutta hyvin suuressa määrässä yli nykyisen. Esitettäkään vertauksen vuoksi seuraavat tiedot sulfaattiselluloosan tuotannosta Ruotsissa ja Suomessa 10 viime vuoden aikana näitten maitten teollisuustilastojen mukaan.

	Sulfaattiselluloosan tuotanto	
	Ruotsissa	Suomessa
1923 .....	226,600 tonnia	79,600 tonnia
1924 .....	297,500 „	84,900 „
1925 .....	331,700 „	96,700 „
1926 .....	393,800 „	109,600 „
1927 .....	455,500 „	116,100 „
1928 .....	430,000 „	146,000 „
1929 .....	649,900 „	156,500 „
1930 .....	638,700 „	188,800 „
1931 .....	610,400 „	191,800 „
1932 .....	619,900 „	230,200 „

Ruotsin sulfaattiselluloosan tuotanto on siis ollut Suomen tuotantoa paljon suurempi siitä huolimatta, etteivät metsävarat anna aihetta tällaiseen eroavaisuuteen, sillä männyn vuotuinen kasvu Ruotsissa on 18.2 milj. m<sup>3</sup> ja Suomessa 19.7 milj. m<sup>3</sup>. Myöskin sahateollisuus on molemmissa maissa jokseenkin yhtä suuri. Sulfaattipuun menekin metsänhoidollisen merkityksen Ruotsissa huomaa siitä, että

sulfaattipuuksi käytetään n. 15 % männyn koko kasvusta. Vastaava luku on Suomessa vain n. 2—3 %. Niinpä onkin tunnettua, että esim. harvaan asutussa Norrlannissa nimenomaisesti sulfaattipuun kysyntä on suuresti edistynyt metsänhoidollisten harvennus- ja puhdistushakauksien suorittamismahdollisuuksia. Vastaavissa oloissa meillä on pienehkö mäntytavara useimmiten menekkiä vailla, mikä seikka järkipärisen metsänhoidon tiellä merkitsee monesti miltei voittamatonta estettä.

Voidaan tosin ymmärtää, että sulfaattiselluloosateollisuus maassamme on jäänyt takapajulle läntiseen naapuriin verrattuna, sillä sulfaattiselluloosatehtaan perustamiskustannukset ovat suhteellisesti korkeammat kuin sulfiittitehtaan eikä tämän teollisuuden haaran kannattavuus aina ole ollut kehuttava. Uusien sulfaattitehtaitten syntyminen maahamme onkin ratkaisevasti riippuvainen sekä tavara- että pääomamarkkinoitten vastaisesta kehitymisestä.

Komitea haluaa tässä yhteydessä tähdentää sulfaattiselluloosateollisuuden erinomaisen suurta metsätaloudellista merkitystä; ainakaan tekniikan nykyisellään ollen tuskin mikään muu tunnettu teollisuuslaji pystyy jalostamaan niin suuria määriä tällä hetkellä menekin puutteessa olevaa pienehköä mäntypuuta. Maassamme on yhä edelleen laajoja alueita, varsinkin maan keski- ja pohjoisosissa kokonaisia vesistöalueita, joihin sulfaattipuun hankintapiiri ei ulotu. Nämä seudut ovat suurelta osalta maamme mäntyrikkaimpia seutuja. Myöskin maamme eteläosissa, missä pääasiallinen sulfaattiteollisuus sijaitsee, olisi metsävarojen puolesta mahdollista lisätä tätä teollisuutta varsin huomattavasti. Tulokoon vielä huomautetuksi, että sulfaattipuun on verraten helposti uitettavaa, joten mahdollisuudet sen kuljettamiseksi ovat hyvät.

Sikäli kuin sulfiittiteollisuudessa käy mahdolliseksi käyttää mäntyä raaka-aineena saavutetaan täten tietenkin samat metsänhoidolliset edut kuin nykyisin sulfaattiteollisuuden avulla. Selluloosan valmistaminen männystä sulfiittimenetelmää käyttäen onkin niitä kysymyksiä, jotka kaikkein eniten ovat askarruttaneet paperiteollisuusalan kemistien ja teknikkojen mieliä. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole saatu syntymään menettelytapaa, joka ajan pitkään olisi osoittautunut kysymyksen lopulliseksi ratkaisuksi. M. m. meidän maassamme on eräitä menettelytapoja patentoitu ja niitä on sovellettu osaksi melko suuressakin mittakaavassa, mutta todelliseen suurvalmistukseen ei kuitenkaan toistaiseksi liene päästy.

*Komitean mielestä ansaitsevat kaikki tutkimukset, jotka tarkoittavat lisättyjen käyttömahdollisuuksien hankkimista pienehköille mäntypuulle paperiteollisuuden raaka-aineeksi,*



*mitä suurinta huomiota ja tarpeen tullen runsasta kannatusta yleisistä varoista. Mäntyisen pienpuun käytön lisääminen on metsävarojemme käytön kannalta kaikkein keskeisimpiä tehtäviä.*

Erikoisen huonosti on asian laita, mitä pienen koivupuun käyttöön teollisuudessa tulee. Rullateollisuus on toistaiseksi ainoa suurrehko teollisuus maassamme, joka raaka-aineenaan käyttää pientä koivupuuta. Kuten tunnettua ei tämän teollisuuden tuotantoa enää moisiin aikoihin ole ollut mahdollista lisätä, vaan päinvastoin on tuotanto hiljalleen vähentynyt, siitä huolimatta, että Suomella rullateollisuuden alalla on verraten hallitseva asema. Näin ollen olisi pienelle koivutavaramalle saatava kokonaan uusia käyttömuotoja teollisuuden raaka-aineena. Nykyisinhän on asia useimmiten niin, että se koivupuuta, joka ei kelpaa faneeri- tai puuseppäteollisuuden raaka-aineeksi, valmistetaan haloiksi ja joutuu poltettavaksi. Tällaisen tavaran joukkoon menee melkoisen järeätä ja hyvää tavaraa, joka suurelta osalta vastaa esim. niitä laatuvaatimuksia, joita yleisesti asetetaan hyvälle paperipuulle. Tuntuu niin ollen tuhlaukselta polttaa tällaista puuta, kun metsistämme riittäisi yllin kyllin huonompaakin tavaraa poltettavaksi. Tosiasia on kuitenkin, että selitetyin kaltaiselle koivutavaramalle nykyään on olemassa halkoja arvokkaampaa käyttöä vain hyvin rajoitetussa mitassa, ja niin kauan kuin asia näin on tullaan myöskin melkoisen järeätä ja hyvää koivutavaraa käyttämään polttopuiksi, samalla kuin huonompi tavara kenties jää kaikkea menekkiä vaille.

On kuitenkin teollisuuslajeja, joilla on mahdollisuuksia käyttää nykyistä enemmän pienehköä koivutavaraa raaka-aineekseen. Sellaisia ovat ennen kaikkea puuseppäteollisuus sekä suksi- ja urheiluväline-teollisuus. Puuseppäteollisuudessa on mahdollisuuksia käyttää valmistuksen raaka-aineena verraten ohuttakin tavaraa, ainakin on eräissä tämän teollisuuden haaroissa asia siten. Samoin on laita urheiluväline- ja suksiteollisuuden, joista varsinkin viimeksi mainittu, kuten tunnettua, nimenomaisesti edellyttää määrätyn kokoista raaka-ainetta, joka mitoiltaan voi olla esim. faneeritukkeja pienempää.

Puuseppäteollisuutemme on toistaiseksi pääasiallisesti toiminut kotimaan markkinoita silmälläpitäen, ja vasta viime aikoina se on huomattavassa määrässä muodostunut todelliseksi tehdasteollisuudeksi ja ryhtynyt määrätietoisesti kehittämään vientiä. Tietämän mukaan kysytään maailman markkinoilla sangen paljon sellaisia standardisoituja tuotteita, joitten valmistamiseen pienehkö koivupuuta on sopiva raaka-aine. Myöskin urheiluväline- ja suksiteollisuutemme on viime

aikoina valmistanut vientitavaraa, pystyen hyvällä menestyksellä kilpailemaan sekä tuotteittensa laadulla että niitten hinnalla.

*Komitean mielestä olisi mitä suurinta huomiota omistettava pienehköä koivutavaraa käyttävien teollisuuslajien kehittämiseen ja tämän alan tuotteitten viennin lisäämiseen, koska siten lisätään koivun käyttöä teollisuuden raaka-aineena, mikä toistaiseksi on perin vähäistä koivumetsävaroihimme verrattuna.*

Mitä vihdoin tulee kuuseen, on sen menekki maassamme verrattomasti parhain. Puunjalostusteollisuuden raaka-aineen tarve taantuu riittävän menekin kuusipuulle, sekä järeälle että pienelle, ilman että tarvitses ajatella erikoisia toimenpiteitä tai tutkimuksia sen parantamiseksi. Tämän kysymyksen suhteen viitataan Paperipuun-vientikomitean hiljattain ilmestyneeseen mietintöön<sup>1)</sup>. Vain eräeseen näkökohtaan komitea haluaa tässä kajota.

Lähinnä kuorimisessa käytettävistä koneista sekä kuljetus- ja käsittelyteknillisistä syistä on paperipuun hankinnoissa aikaisemmin tullut tavaksi määrätä ostettavan puun vähimmäksi läpimitaksi n. 8—12 sm. Kokemus osoittaa, että tällöin jää paperipuuna käyttämättä hyvin suuria määriä teknillisesti täysin kelpavaa kuusipuuta, joka joutuu halkopinoihin ellei se jää metsään lahoamaan. On ilmeistä tuhlaukselta käyttää haloiksi sellaista kuusipuuta, jonka edelleen jalostaminen on mahdollista. Sitäpaitsi vähennetään tällä tavalla menekkiä sellaiselta tavaralta, esim. mäntyiseltä tai lehtipuiselta, jonka sijoittamiseksi polttopuuta arvokkaampaan tarkoitukseen ei toistaiseksi ole ollenkaan mahdollisuuksia. Mainittakoon, että esim. v. 1927 teollisuutemme käyttämistä haloista 23.1 % eli 0.53 milj. k-m<sup>3</sup> oli kuusihalkoja.

Useat tehtaot ovatkin paperipuun hankinnoissaan omaksuneet sen menettelytavan, että tavanomaista minimimittaa pienempi kuusitavara otetaan vastaan täysin kuorittuna aivan hentoja keppejä myöten. Tästä ei myöhempään jalostukseen nähden ole ollut haittaa, ja metsänomistajille sanottu menettelytapa on tuottanut huomattavaa lisätuloa, sillä hakkauksessa kertyvän paperipuun määrä on, varsinkin jos kyseessä on ollut nuorehkojen metsien harventaminen, lisääntynyt jopa parilla kymmenellä prosentilla. Täten saavutettava kansantaloudellinen voitto on ilman muuta selvä. Tällaisen aivan hennon tavaran uittaminen on kuitenkin vaikeata, joten sen valmistaminen voi tulla

<sup>1)</sup> Komiteanmietintö N:o 5. 1933. Helsinki 1933.

kysymykseen vain rautatie-, maantie- tai proomukuljetuksen ollessa mahdollinen.

Aikana, jolloin työttömyys uhkaa, on selostetulla aivan pienen kuusipuun täysipuhtaaksi kuorimisella merkitystä, koska tällä tavalla sangen mukavasti voidaan järjestää ansiotyötä esim. kelirikon aikana, jolloin muita töitä usein ei ole tarjolla. Tällä tavalla aikaan saadut ansiotilaisuudet eivät ole kansantaloutta rasittavia, vaan päinvastoin niillä edistetään metsävarojemme järkevää käyttöä, kuten edellä on osoitettu, ja itse työt muodostuvat kaikille asianosaisille kannattaviksi.

Eräissä osissa maata ja varsinkin siellä, missä kuusimetsät ovat vallitsevia, käytetään kuusta verraten paljon haloiksi, kattopäreiksi y. m. s. tarkoitukseen, joihin ei ehdottomasti vaadita kuusipuuta. Metsävarojemme tarkoituksenmukaisen käytön saavuttamiseksi olisi välttämätöntä, että säästävän kuusen käytön puolesta tehtävää propagandaa jatkettaisiin yhä pontevammin varsinkin mainituilla seuduilla, koska täten ei vain paranneta paperiteollisuutemme jatkuvaa raaka-aineen saantia, vaan samalla myös lisätään toisista puulajeista valmistettujen tavaroiden nykyisin riittämättömiä menekkimahdollisuuksia.

#### Jalostamattoman puun vienti ja tuonti.

Kuten tämän mietinnön ensimmäisessä osassa esitetyt laskelmat (vrt. taulukkoja 1 ja 3) osoittavat, on jalostamattoman puun maasta vienti tärkeä pienpuun markkinaerä. Merkitsevimpiä eriä ovat olleet kaivospölkkyt, paperipuut, Egyptin parrut sekä aikaisemmin myös halot. Näitten tavaralaatujen viennissä tapahtuneista muutoksista on aikaisemmin tehty selvää ja osoitettu, miten muutokset ovat vaikuttaneet pienpuun menekkitilanteeseen.

Jalostamattoman puutavaran maasta vienti on, sikäli kuin on ollut kysymyksessä kotimaan teollisuuden raaka-aineeksi kelpaavan puun vienti, saanut osakseen hyvin eriäviä arvosteluita. Tämän monisärmäisen kysymyksen suhteen viitataan Paperipuun-vientikomitean hiljattain valmistuneeseen mietintöön. Mutta niiltä osilta kuin vienti käsittää sellaista puuta, jolle kotimaassa ei voida valmistaa hyödyllisempää käyttöä, ei vientiä vastaan liene kansantaloudellista muisuttamista.

Pienpuun menekin kannalta on nykyisin ennen kaikkea kaivospölkkyjen vienti tärkeä. Tämä vientihän on mäntyisen pienpuun kaikkein tärkein markkinaerä (vrt. taulukkoa 3). Totta on, että kaivospölkkyt suurelta osalta ovat sellaista puuta, jonka jalostaminen sulfaattiselluloosaksi hyvin kävisi päinsä. Maamme sulfaatti-

selluloosateollisuus on kuitenkin siksi vähäinen mäntymetsiimme verrattuna, kuten edellisessä luvussa on esitetty, että tämä teollisuus toistaiseksi pystyy käyttämään vain pienen osan mäntymetsiemme tuotosta. Näin ollen on kaivospölkkyjen viennin huomattavakin laajentaminen, edellytettynä että hankinta jakaantuu laajalle alueelle, hyvin puolustettavissa ainakin siihen asti kuin kotimaan teollisuus pysyy käyttämään vastaavasti enemmän mäntyistä pienpuuta raaka-aineekseen.

Komitean tiedossa on, että kaivospölkkyjen markkinoilla vallitsee ankara kansainvälinen kilpailu. Nykyisenä ajan kohtana asettavat myöskin lukemattomat tullimääräykset, tuonnin säännöstelyt y. m. s. esteitä vapaan kaupankäynnin tielle. Näin ollen eivät mahdollisuudet kaivospölkkyjen viennin lisäämiseksi näytä kovinkaan valoisilta. Kuitenkin on mainittava, että kivihiilen oston viime vuosina yhä suuremmissa määrässä on suunnattu Englantiin. Englanti on ollut kaivospölkkyjen tärkein ostajamaa niinäkin vuosina, jolloin kivihiiltä meille tuotiin pääasiallisesti Puolasta. Näin ollen ei tuntuisi aivan mahdottomalta, varsinkin pula-ajan synnyttämään vaihtokauppariaatteen vedoten, sijoittaa entistä suurempia kaivospölkkyjä Englantiin. Vaihtokauppoja onkin tehty. M. m. Rautatiehallitus ja Metsähallitus ovat yhteisesti päättäneet toiselta puolen kivihiilen ostoja ja toiselta puolen kaivospölkkyjen myyntejä.

Mitä yksityisten solmiamiin kauppoihin tulee, lienee vaihtopariaatteen soveltaminen kuitenkin monesti vaikeampaa, kun kivihiilen ostajana ja kaivospölkkyjen viejänä useimmiten ei ole sama yrittäjä. Eräät suuret puunjalostusteollisuuslaitokset, jotka käyttävät kivihiiltä, ovat tosin kivihiilen ostojen yhteydessä solmineet verraten edullisia kaivospölkkykauppoja. Mutta suurelta osalta jäänevät kivihiilen ostojen yhteydessä ilmenevät „vaihtokauppatilaisuudet” kuitenkin käyttämättä.

Komitea ei tässä kohdin halua tehdä mitään ehdotuksia, vaan tähdentää ainoastaan sitä, että kaikkia mahdollisuuksia lisätyn kaivospölkkyjen viennin aikaan saamiseksi olisi käytettävä hyväksi, koska siten parannetaan mäntyisen pienpuun aivan riittämätöntä menekkiä.

Vielä noin 10 vuotta sitten oli halkojen vienti Suomesta varsin merkitsevä tekijä pienpuun markkinaerien joukossa. Kuten tunnettua oli tämä vienti maailmansotaa edeltävinä vuosina samoin kuin sodan aikana hyvin vilkasta. Vienti suuntautui ensi sijassa Venäjälle, mutta Tukholmaanakin kuljetettiin huomattavia halkomääriä. Halkojen viennin tyrehtyminen on, pitkäköö ajanjaksoa ajatellen, kaikkein tärkeimpiä pienpuun menekkiin haitallisesti vaikuttaneita ilmiöitä.

Halkojen viennin elvyttäminen riippuu lähinnä kauppasuhteistamme Venäjään ja Ruotsiin. Ruotsiin suuntautunut vienti, n. 30,000—40,000 m<sup>3</sup> vuodessa, on ensi sijassa mennyt Tukholmaan ja vienti on käsittänyt jotenkin yksinomaisesti prima koivuhalkoja. Viime aikoina on Ruotsissa kuitenkin pyritty asettamaan esteitä tämän viennin tielle. M. m. on haluttu kieltää suomalaisilta oikeus myydä halkoja suoraan aluksilta kuluttajille. Huolimatta siitä, että Ruotsiin suuntautuva halkojen vienti koko metsätalouttamme ajatellen on suhteellisesti vähäinen erä, on sillä kuitenkin hyvin huomattava merkitys metsätaloudelle maamme lounaisella rannikkoalueella, johon k. o. halkojen hankintapiiri keskittyy. Viennin tyrehtyminen aiheuttaisi niin ollen pysyvää haittaa näitten seutujen metsätaloudelle, joka jo vanhoista ajoista on saanut laskea Tukholman tärkeäksi halkojen menekkipaikaksi. Viennin supistuessa tulisi vastaava halkomäärä sijoitettavaksi kotimaan markkinoille, joille pienpuun tarjonta muutenkin on enemmän kuin riittävä. Vanhastaan harjoitetusta halkojen viennistä Tukholmaan ei niin ollen olisi syytä luopua. Kauppavaihtomme Ruotsin kanssa on maallemme varsin epäedullinen sikäli, että ostamme Ruotsista paljon enemmän kuin mitä sinne myymme, joten etujemme valvomiseen tältäkin kannalta on syytä.

*Komitea pitää välttämättömänä, että Hallitus tarkasti valvoo, ettei maastamme vanhastaan harjoitetun halkojen viennin tielle aseteta esteitä.*

Mitä Venäjän markkinoihin tulee, on syytä seurata niitä mahdollisuuksia, mitä viennin elvyttämiseksi on olemassa. Pientä halkojen vientiä Pietariin on viimeksikin kuluneina vuosina harjoitettu.

Huomiota vaille ei olisi jätettävä niitä mahdollisuuksia, mitä ulkomaan markkinoilta mahdollisesti voidaan löytää pienpuusta valmistettujen uusien tavaralajien sijoittamiseksi. Kun on kysymys sellaisesta puusta, jota saadaan metsiä harvennettaessa ja puhdistettaessa, on itse puuaine mahdollisimman halpaa ja mitä työpalkkoihin ja valuuttasuhteisiin tulee, on maallemme ainakin tällä hetkellä kaikki edut puolellaan. Puulajiemme oivalliset teknilliset ominaisuudet on näitten lisäksi mainittava tärkeänä kilpailukykyisyyttä edistävänä näkökohtana.

Vaikka komitea ei voi nimetä tällaisia uusia tavaralajeja, olisi kuitenkin, asian tärkeyden takia, jatkuvasti pidettävä varalla kaikkia mahdollisuuksia pienpuun viennin kehittämiseksi. Eri valtakuntiin haarautuva ulkomaan edustuksemme voisi olla avuksi siten, että tätä tietä koetettaisiin saada selville, olisiko millään taholla olemassa menekkimahdollisuuksia suomalaiselle pienpuulle.

*Komitea ehdottaa, että maamme edustajilta kaikissa valtakunnissa pyydetään yksityiskohtaisia tietoja siitä, olisiko missään ajateltavissa lisätyn menekin hankkimista suomalaisesta puusta ja erityisesti pienpuusta valmistetuille tuotteille.*

Sikäli kuin uusia menekkimahdollisuuksia keksitään on kotimaisille yrittäjille koetettava varata tilaisuus tämän tapaisen viennin aikaan saamiseksi ja kehittämiseksi. Monella muulla alalla on viennin edistämiseksi valtion puolesta harjoitettu tukemista, ja tällaiseen tukemiseen on käytetty hyvin huomattaviakin rahamääriä. Komitea tosin ei periaatteellisesti halua asettua kannattamaan vientipalkkiosysteemiä, mutta harkittavaksi saattaa tulla, eikö jonkinlainen tukeminen ole kansantaloudellisesti oikeutettua kun on kysymys esim. sellaisesta pienpuusta, joka muuten jäisi käyttämättä ja jonka kaupaksi saaminen merkitsisi lisääntyneitä järkipäisen metsänhoidon edellytyksiä.

*Sikäli kuin pienpuulle avautuu uusia menekkimahdollisuuksia ulkomailla, mutta viennin alkun saaminen kohtaa vaikeuksia, on otettava harkittavaksi, mitä keinoja viennin elvyttämiseksi ehkä on olemassa.*

Jalostamattoman puun maahan tuonnista eriävät mielipiteet myöskin suuresti, kuten paperipuun viennistä. Eduskunta hyväksyi hiljattain toivomuksen, jonka mukaan Hallituksen olisi ryhdyttävä jalostamattoman puun („raakapuun“) tuontia säännöstelemään. Tämän johdosta hallitus pyysi lausuntoja eri tahoilta. Selostamatta tässä yhteydessä laajemmin niitä lukuisia näkökohtia, mitkä jalostamattoman puun tuontiin liittyen on esitetty, viitattakoon vain siihen, että jalostamattoman puun maahan tuonnilla toistaiseksi ei liene ollut kovin huomattavaa vaikutusta pienpuun menekkitilanteeseen, koska tuonti on kohdistunut sahatukkeihin sekä paperipuihin, joitten molempien tavaralaatujen menekki kotimaassa on ollut verraten tyydyttävä. Mutta tämän tuonnin kehitystä on syytä tarkasti seurata, sillä tosiasia on, että omalla puullamme ei vielä ole kaikissa suhteissa läheskään tyydyttävää menekkiä. Tärkeätä on joka tapauksessa, kun puun menekkitilanne maan eri osissa suuresti vaihtelee, että jo olemassa olevan kotimaisen teollisuuden riittävän raaka-aineen saannin tielle ei aseteta vaikeuksia. Komitea pitää oikeaan osuvena julkisuudessa esitettyä aloitetta, jonka mukaan jalostamattoman puun maahan tuonnista ja tämän tuonnin vaikutuksista olisi toimitettava puolueeton tutkimus, joka loisi asiallisen pohjan tämän kysymyksen käsittelylle. Tämä tutkimus olisi suoritettava Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa,

joka on tähän tutkimukseen pystyvä niin pian kuin laitosta on sillä tavalla laajennettu kuin komitea toisessa yhteydessä on ehdottanut.

*Komitea yhtyy siihen ehdotukseen, jonka mukaan jalostamattoman puun tuontikysymyksen kaikinpuolinen tutkiminen annetaan Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen tehtäväksi, tutkimuslaitoksen ensin saatua käytettäväkseen tarpeellisia tutkijavoimia.*

### Teollisuuden polttoaineen käyttö.

Edellisessä on todettu, että teollisuuden polttoaineen kulutus on eräs kaikkein suurimpia polttoaineen käyttöeriä koko maassa. Kerrottakoon tässä seuraavat vuotta 1930 koskevat luvut. Haloiksi muunnettuna käytti teollisuus seuraavat määrät eri polttoaineita.

Halkoja .....	1,584,000	p.-m <sup>3</sup>	17.4 %
Teollisuuden puujätteitä, etup. sahausjätteitä .....	4,028,000	„	44.2 „
Polttoturvetta ja sysiä .....	65,000	„	0.7 „
Kivihiiltä ja koksia sekä nestemäisiä polttoaineita .....	3,433,000	„	37.7 „
Yhteensä	9,110,000	p.-m <sup>3</sup>	100.0 %

Erien absoluuttisen suuruuden takia pystyvät prosenttisesti verraten vähäisetkin muutokset teollisuuden polttoaineen kulutuksessa voimakkaasti vaikuttamaan polttoaineen markkinoihin. Tästä syystä on välttämätöntä erikoisen perusteellisesti tarkastella kysymyksiä, jotka liittyvät teollisuuden polttoaineen käyttöön ja mahdollisuuksiin lisätä pienen puutavaran osuutta tässä käytössä.

Valtavin pääosa teollisuuden polttoaineesta kuluu höyrykattiloiden lämmittämiseen, pienempi osa käytetään välittömään kuumentamiseen, kuten metallien sulattamiseen, sementin, lasin ja tiilien valmistukseen y. m. s. Osittain arvioon perustuvan laskelman mukaan saadaan tulokseksi, että molempiin mainittuihin lämmitystarkoituksiin v. 1930 olisi teollisuudessa käytetty seuraavat määrät polttoainetta haloiksi muunnettuna:

höyryn kehittämiseen .....	8,100,000	p.-m <sup>3</sup>	88.9 %
metallien sulattamiseen, sementti-, lasi- ja tiilitehtaisiin y. m. s. ....	1,010,000	„	11.1 „
Yhteensä	9,110,000	p.-m <sup>3</sup>	100.0 %

Mitä jälkimmäiseen kulutuserään tulee, voi se teknillisistä syistä olla jokseenkin ehdottomasti sidottu määrättyyn polttoaineeseen, t. s. valmistusta ei menestyksellisesti voida harjoittaa, ellei haluttua polttoainetta ole saatavissa, kuten on laita esim. sementin valmistuksessa. Tästä syystä täytynee näillä valmistusaloilla tapahtua teknillisiä muutoksia, ennen kuin lienee suuriakaan toiveita siitä, että kotimaisten polttoaineitten osuus tuntuvassa määrässä lisääntyisi.

Aivan toisin on sen valtavan suuren polttoainemäärän laita, joka käytetään höyrykattiloiden lämmittämiseen. Suurten teollisuushöyrykattiloiden rakennetta on maailmansodan jälkeisinä vuosina voimakkaasti kehitetty puupolttoaineille edulliseen suuntaan ja maassamme pystytään nykyään rakentamaan höyrykattiloita, joissa kaiken muotoista polttopuuta käyttäen saavutetaan sama hyötösuhde kuin parhaissa kivihiilikattiloissa. Näin ollen voidaan sanoa, kuten useat asian tuntijat komitealle ovat huomauttaneet, ettei kysymys puun käytöstä teollisuuden höyrykattiloiden polttoaineena enää varsinaisesti ole polttoteknillinen kysymys. Suunnitellessaan uusia höyrykattilalaitoksia voi teollisuus verraten vapaasti valita, rakentaako se kivihiilellä tai polttopuulla lämmitettävän laitoksen, polttoaineitten hinnan lähinnä ratkaistessa kysymyksen.

Kerran rakennetuissa kattilalaitoksissa ei toistaiseksi kuitenkaan ole vapaasti voitu siirtyä polttoaineesta toiseen. Viime aikoihin asti nim. ei ole ollut käytännössä sellaisia kattiloita tai arinalaitteita, joissa ilman rakenteellisia muutoksia olisi voitu suorittaa tuo siirtyminen. Tämä vaikeus on varsinkin haitannut kivihiilen käyttöä varten rakennettuja kattiloita, jotka on varustettu liikkuvalla arinalla kivihiilen syöttöä varten. Huomattava on lisäksi, että kivihiiltä varten rakennettua kattilaa polttopuulla lämmitettäessä sen höyryn tuotanto joka tapauksessa alenee ja tästä on luonnollisesti seurauksena, että vaaditun höyrymäärän kehittämiseen tarvitaan vastaavasti enemmän kattilan tulipinta-alaa.

Tällaisesta asiain tilasta on tietenkin ollut seurauksena, että kivihiilen polttoa varten on ollut rakennettava toisenlaisia kattiloita kuin puupolttoaineiden käyttöä varten. Puupolttoaineitten halvan saannin on täytyntä olla ehdottomasti taatun, jotta teollisuuslaitos on voinut ryhtyä puita varten tarkoitettua kattilaa rakentamaan, muussa tapauksessa on tavallisesti päädytty kivihiileen ja sitä varten rakennettuihin kattiloihin, vaikka kustannuslaskelmat halkojen ja kivihiilen käytöstä muuten olisivat menneetkin suunnilleen tasoihin. Huolimatta siis siitä, että puupolttoaineita varten voidaan rakentaa täysin ekonomisia kattiloita, kivihiilikattiloilla vielä kuitenkin on ollut eräitä rakenteellisia etuja puolellaan.

Viime aikoina on maassamme tehty työtä sen vaikeuden voittamiseksi, että kivihiihtä varten rakennetuissa höyrykattiloissa ei muitta mutkitta ole voitu käyttää puupolttoainetta. Mäntän tehtaissa on liikkuvilla n. s. ketjuarinoilla varustetuissa kivihiihlikattiloissa sopivien lisälaitteiden avulla kuitenkin saatu hakkeiden poltto edulliseksi ja samalla on päästy siihen, että toisesta polttoaineesta voidaan siirtyä toiseen aivan välittömästi. Tällaisia lisärakenteita, jotka lähinnä ovat kohdistuneet polttoaineitten syöttölaitteisiin ja siihen tapaan, millä n. s. sekundääri-ilmaa toimitetaan palamistilaan, on nyttemmin toiminnassa, paitsi Mäntässä, myös Jämsänkosken ja Läskelän tehtaissa.

Koska pienpuun menekin kannalta voi olla mitä suurin merkitys sillä, että tehtaissa välittömästi voidaan siirtyä polttoaineesta toiseen,<sup>1)</sup> katsoi komitea tarpeelliseksi hankkia lähempää selvyyttä k. o. asiasta, ja päätti käyttää Mäntän tehtaiden johdon taholta tarjottua tilaisuutta hyväksi näissä tehtaissa suoritettujen töitten ja kokeitten seuraamiseksi. Mäntässä suoritettu työ on siinä suhteessa merkittävä, että se nimenomaisesti on tapahtunut harvennushakkausissa ja perkaussissa saatavan toisarvoisen pienpuun menekin lisäämisen merkeissä.

Komitea antoi talvella 1932 metsänhoitaja, tohtori-insinööri Ilmari Vuoriston tehtäväksi laatia selostuksen Mäntässä käytettävästä polttopuusta ja sen laadusta, hankinnasta ja varastoisesta, sekä suorittaa kokeita k. o. kattilalaitteilla. Kokeitten avulla voitiin lopullisesti todeta, että Mäntässä käytetty rakenne eräin vähäisin muutoksinkin oli vielä huomattavasti parannettavissa. Kun nämä muutokset oli toteutettu ja kun Mäntän tehdas oli yksinomaisesti haketta polttaen ollut käynnissä jo lähes kaksi vuotta, piti komitea tarpeellisena antaa täydellisten höyrytyskokeitten suorituksen Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen tehtäväksi. Vasta tällaisten kokeitten antamien tulosten perusteella voidaan lopullisesti arvostella, miten edullinen käytetty lämmitysmenetelmä on. Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen laajahkoa teknillisiin yksityiskohtiin menevää lausuntoa höyrytyskokeitten suorituksesta ja sen tuloksista komitea ei kuitenkaan kustannusten säästämiseksi ole katsonut tarpeelliseksi julkaista, vaan komitean pyynnöstä on toht.-insin. Vuoristo laatinut täydellisen selostuksen halpa-arvoisen metsäpuun käytöstä teollisuuspolttoaineena Mäntässä, missä on huomioitu sekä Vuoriston omat havainnot että Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen nyt viimeksi suorittamat höyrytyskokeet. Tämä selostus seuraa liitteenä tätä mietintöä (liite 1). Suoritettut kokeet ja tutkimukset ovat osoittaneet m. m. seuraavaa:

<sup>1)</sup> Asialla on erinomaisen suuri merkitys myös taloudellisen puolustusvalmiuden kannalta.

1. Mäntässä käytetään polttoaineena sellaista metsäpuuta, jolla normaalisesti ei ole kysyntää halkopuuna. Puu on etupäässä pienläpimittaista ja sen puulajijakautuminen on täysin mielivaltainen. Koivua on joukossa verraten vähän, koska n. 8 sm vahvemmat koivuhalat erotetaan muihin „arvokkaampiin” tarkoituksiin käytettäväksi.

2. Tällaisen tavaran hankintakustannukset, laskettuna halkopino-kuutiometriä kohti valmiiksi hakkeeksi rouhittuina tehtaan kattilahuoneessa, vastaavat miehen päiväansiossa mainittuina seuraavia määriä (ilman kantohintaa):

metsätyöt .....	0.80	miestyöpäivää
kuljetus ajovarastoista tehtaalle .....	0.45	„
käsittely tehtaalla .....	0.05	„
	<hr/>	
Yhteensä	1.30	„

3. Laadultaan, muodoltaan ja mitoiltaan vaihtelevien polttopuumäärien mittaamiseen voidaan edullisesti käyttää puiden hakkeena mittaamista.

4. Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen suorittamien höyrytyskokeitten mukaan saatiin tutkitun kattilan hyötysuhteeksi hakkeella 75.1 % höyrytystehon ollessa 28.4 kg normaalihöyryä tulipinnan neliometriä kohti tunnissa. Vastaavat luvut kivihiihellä lämmitettäessä olivat 74.6 % ja 30.9 kg/m<sup>2</sup> tunnissa. Molemmilla polttoaineilla saadut hyötysuhteet voidaan katsoa yhtä korkeiksi. Kokeessa käytetyn toisarvoisista haloista valmistetun hakkeen kosteuspitoisuus oli 28.7 %. Kivihiihi oli puolalaista Skarbofermehiiltä, jonka suurin kappalekoko oli 25 mm ja tehollinen lämpöarvo 6,805 kal.

5. Kattilaa kuormitettaessa voitiin hakkeilla kehittää normaalihöyryä 35.3 kg/m<sup>2</sup> tunnissa, ja kivihiihellä 47.2 kg/m<sup>2</sup>, joitten arvojen välinen erotus on katsottava täysin normaaliseksi.

6. Koetulokset osoittavat, että kivihiihlämmitystä varten rakennetulla tulipesällä ketjuarinoineen voidaan tekemällä ainoastaan pieniä ulkopuolisia muutoksia saavuttaa ensiluokkaisia ja lämpötaloudellisesti yhtä hyviä lämmitystuloksia sekä kivihiihtä että puuhaketta lämmitysaineena käyttäen.

7. Kun vaihteleva kivihiihen ja puuhakkeen käyttö m. m. Mäntän menetelmän mukaan on ilman varsinaisia käyttöseisauksia mahdollista, eivät ketjuarinalliset kivihiihtulipesät ole esteenä puupolttoaineen käytön laajenemiselle maassamme.

8. Käytetty, toisarvoisesta harvennus- ja perkauspusta valmistettu hake osoittautui kaikin puolin ensiluokkaiseksi teollisuuspolttoaineeksi.

Suoritetut tutkimukset osoittavat siis, että Mäntässä käytetty tapa voidaan katsoa ratkaisuksi sille tehtävälle, että ketjuarinaisessa kattilassa ilman muutoksia voidaan siirtyä polttoaineesta toiseen, ilman että lämmityksen ekonomia tästä kärsii. Saatavissa olevien tietojen mukaan on tehtävä jonkin verran toista tietä ratkaistu Jämsänkoskella, missä on mahdollista polttaa myöskin kivihiihtä ja haketta yhtäaikaan.

Siitä huolimatta siis, että nyttemmin voidaan ketjuarinoilla yhtä edullisesti polttaa haketta kuin kivihiihtä, jää joka tapauksessa jäljelle se haitta, että laitoksen kuormituskyky alenee hakkeeseen siirryttäessä, kuten todettiin m. m. Mäntässä tapahtuneen. Hakkeiden käyttöä silmällä pitäen tulee siis kattiloiden olla vastaavasti suuremmiksi mitoitettuja.

Tältä kannalta ajatellen ansaitsevat melkoista huomiota, niin oudolta kuin se ensiksi tuntuneekin, ne kokeet, joita eräissä tehtaissa on suoritettu polttamalla kivihiihtä erikoisesti polttopuuta varten rakennetuissa kattiloissa. Esim. Kyröskosken tehtaassa on näin menetellen päästy hyviin tuloksiin. Suomen kaltaisessa metsärikkaassa maassa olisi näet luonnollista, että höyrykattilat ensi kädessä olisi konstruoitu polttopuun käyttöä varten, ja siis m. m. mitoitettu niin, että tarvittava höyrymäärä kokonaisuudessaan olisi varmasti saatavissa, käytettiin mitä polttoainetta tahansa. Kuten on selitetty, on tehtaiden käyttövarmuuden kannalta kuitenkin tarpeellista, että suuremmitta muutoksitta voidaan siirtyä polttoaineesta toiseen. Näin ollen on tärkeätä, että voidaan rakentaa kattiloita, jotka ensi kädessä on sovellettu ja mitoitettu polttopuuaineita silmällä pitäen, mutta joissa suuremmitta muutoksitta voidaan polttaa myös kivihiihtä.

Liitteessä 1 on lähemmin kuvattu sen halkotavaran laatua, jolla Mäntässä suoritetut kokeet tapahtuivat, ja jonkalaista halkotavaraa teollisuudessa yleisesti voidaan käyttää polttoaineena. Kuten jo on selostettu on nämä halot valmistettu sellaisesta puusta, jolla normaalisesti ei ole kysyntää halkopuuna.

Tässä kohdin piilee teollisuuden halkojen käytön erikoisen suuri merkitys. Maassamme on useita halkojen käyttäjiä, kuten rautatielaitos, kaupunkien yksityiset y. m., jotka käyttämiensä halkojen laatuun nähden asettavat osaksi erinomaisen ankaria vaatimuksia. Komitean on monessa kohdassa ollut pakko todeta, että tällaisia laatuvaatimuksia tyydyttävän halkotavaran valmistamisesta metsätaloudelle ei ole läheskään sitä hyötyä kuin toisarvoisten halkojen menekistä. Jos teollisuus laajassa mitassa ryhtyy käyttämään sellaisia teollisuushalkoja, joista edellä on ollut puhe, avautuu epäilemättä pienpuulle menekki-muoto, joka paremmin kuin todennäköisesti mikään muu tyydyttää ne vaatimukset, mitä metsänhoidolliselta kannalta voidaan asettaa, ja

joka onnellisella tavalla täydentää nykyisin olemassa olevia halkojen markkinaeriä. Teollisuuden halkojen käytölle antaa erikoisen merkityksen se, että teollisuudella on vallassaan käyttää erinomaisen suuria määriä tällaista tavaraa.

Teollisuuden tarjoamia mahdollisuuksia olisi niin ollen kaikin keinoin pyrittävä käyttämään hyväksi. Olisi kiinnitettävä huomiota m. m. seuraaviin seikkoihin:

1. Halkojen käyttäjät olisi saatava vakuutetuiksi toisarvoisen halkopuun riittävän menekin tärkeydestä.
2. Teollisuuden polttoaineeksi olisi käytettävä ensi tilassa sellaista tavaraa, joka muuten ei saa menekkiä.
3. Teollisuushalkojen hankintapiirin laajentamiseksi olisi tällaisen polttoaineen kuljetuskustannukset saatava mahdollisimman alhaisiksi.
4. Teollisuushalkojen riittävän tarjonnan aikaan saamiseksi on sellainen käsitys saatava yleiseksi, että harvennuksien ja puhdistushakkauksien mahdolliseksi tuleminen jo sinään on niin suuri etu, verrattuna täydelliseen menekin puutteeseen, että toisarvoisesta puusta ei enää ole syytä vaatia mainittavan korkeata kantohintaa.

Mitä viimeksi mainittuun näkökohtaan tulee, huomautettakoon, että metsätaloudesta saatava rahatulo joka tapauksessa ratkaisevalta osalta perustuu siihen, mitä saadaan myydessä laatutuotteita, kuten saha-, faneeri- ja paperipuita, kun taas haloista saatava tulo, pitkäköö ajanjaksoa ajatellen, harvoin nousee kovin suureksi. Kun laatu-tavaran tuotannon lisäämiseksi ja laadun parantamiseksi on välttämätöntä saada harvennus- ja puhdistushakkaukset suoritetuiksi, ei halkotavaran jonkin verran alempaan tai korkeampaan hintaan ole syytä kiinnittää huomiota, jos kerran asian laita niin on, että koko menekin muodostuminen on siitä riippuvainen, myydäänkö tavara riittävän halvalla.

Viitattakoon siihen, mitä edellisessä juuri on esitetty Mäntässä suoritetusta työstä. Ehkä toisiakin esimerkkejä olisi saatavissa. Mäntässä on onnistuttu hankkimaan täysin tyydyttävä menekki aivan toisarvoisellekin halkotavaralle varsin laajalla alueella, jonka keskellä tehdas sijaitsee. Menekki on saatu aikaan kivihiihen kanssa kilpaillen ja yrityksen menestymisestä on ollut seurauksena, että kannattavien harvennushakkauksien suorittamismahdollisuudet ratkaisevasti ovat lisääntyneet samalla kuin on voitettu kaikki muut edut, joita siirtymisen ulkomaisesta polttoaineesta kotimaiseen tuo mukanaan.

Maassamme on useita tehtaita, jotka puutavaran saanti- ja kuljetusmahdollisuuksiin nähden sijaitsevat vähintään yhtä edullisesti

kuin Mänttä. Kuitenkin eräät näistä tehtaista edelleen käyttävät kivihiltä.

*Edellä esittämänsä nojalla komitea pitää toivottavana, että ne maamme teollisuuslaitokset, jotka edelleen käyttävät kivihiltä, vaikka tehtaitten aseman takia halkojen käyttö olisi mahdollinen, ottaisivat tarkkan harkinnan esineeksi polttoainetaloutensa.*

Komitean tiedossa onkin, että suurteollisuutemme yleensä valpaasti seuraa kehitystä ja teollisuusmiehet ovat useimmiten selvillä siitä suuresta merkityksestä, mikä polttopuun käytöllä maallemme on. Niinpä esim. Mäntän tehtaan laitteita ovat lukuisat muitten teollisuuslaitosten asiantuntijat käyneet katsomassa. Mitä erikoisesti tulee puunjalostusteollisuuteemme, joka itse omistaa laajoja metsäalueita, ovat metsätaloudelliset näkökohdat yhä suuremmassa määrässä tulleet huomioon otetuiksi näitten teollisuuslaitosten toiminnassa varsinkin sen jälkeen kuin yhtiöt yleisesti ovat palkanneet päteviä metsäammattimiehiä palvelukseensa. Tässä yhteydessä on myös huomioitava se suuriarvoinen työ, minkä Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys on suorittanut puupolttoaineitakin varten tarkoitettujen höyrykattiloiden rakentamisen alalla.

Teollisuuden polttoaineen kulutus on kaikkein tärkein polttoaineitten markkinaerä maassamme. Tämän erän suuruuden vaihteluiden tunteminen ja varsinkin jatkuvan käsityksen saaminen siitä, millä tavalla kulutus jakaantuu eri polttoaineitten kesken, on niin ollen mitä tärkeintä. Kuten tämän mietinnön I osassa on nähty, on maassamme kolmesti, nim. vv. 1919, 1927 ja 1930 koskien, tehty erikoistutkimuksia, joitten nojalla teollisuuden polttoaineen kulutus näinä vuosina tunnetaan, mutta väli vuosilta ei ole mitään lukuja.

Olisi kuitenkin suotavaa, että teollisuuden polttoaineen kulutuksesta joka vuosi kerättäisiin tietoja, kuten tapahtuu m. m. Ruotsissa. Tällainen tilasto on verraten pienillä kustannuksilla aikaan saatavissa, sillä kokemus vuosilta 1927 ja 1930 näyttää, että aineisto voidaan kerätä samalla kuin Tilastolliseen päätoimistoon hankitaan tietoja teollisuustilastoa varten, ja aineiston käsittely saadaan suoritetuksi Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen taloustieteellisessä osastossa, ilman että tähän tarkoitukseen tarvitsee varata uutta määrärahaa.

*Komitea ehdottaa, että Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen tehtäväksi annetaan, yhteistoimin Tilastollisen päätoimiston kanssa, joka vuodelta kerätä ja julkaista tilasto teollisuuden polttoaineen kulutuksesta.*

### Rautateiden polttoaineen käyttö.

Rautateiden, lähinnä valtion rautateiden, polttoaineen käyttö on niitä polttoaineen kulutuseriä, joita useimmiten kuulee mainittavan, milloin polttoainekysymyksiä käsitellään. Pidetäänpä sanottua kulutuserää usein merkitykseltään varsin keskeisenä. Tärkeimpänä mielenkiinnon kohteena on, kuten tunnettua, kysymys siitä, onko rautateiden käytettävä halkoja vai kivihiiltä.

Huomautettakoon aluksi siitä, ettei rautateiden kivihiilen käytöllä sen nykyisessä laajuudessa ole niin suurta merkitystä, kuin ehkä kuvitellaan, sillä maamme kivihiilen ja kaksin tuonnista on rautateiden kulutus eri vuosina ollut n. 8—12 %. Halkojen käytön kannalta rautateiden merkitys on suurempi. Aikaisemmasta esityksestä on jo käynyt selville, että rautateiden vuosittain käyttämä halkomäärä edustaa halkojen markkinaeristä suhteellista osuutta, joka huomattavasti ylittää kivihiilen äsken mainitun prosenttisen osuuden. Rautateiden halkojen osuus kaikista halkojen markkinaeristä on viime vuosina ollut pyöreän luvun 20 %.

Ne vaatimukset, joita rautateiden halkojen käyttöön nähden on esitetty, ovat pääasiallisesti seuraavat:

- 1) Rautatiehallitus haluaa ohjesääntönsä puitteissa käyttää seläistä polttoainetta, joka kulloinkin osoittautuu edullisimmaksi.
- 2) Metsänomistajien taholta vaaditaan, että rautateiden kivihiilen käyttö on rajoitettava mahdollisimman vähiin, ja sen sijaan halkojen käyttöä laajennettava.
- 3) Viimeksi mainitulta taholta vaaditaan lisäksi, että rautateiden tarpeiksi ostettujen halkojen laatuvaatimukset alennetaan, niin että huonompienkin halkojen ostaminen tulee mahdolliseksi.

Rautatiehallitus perustelee ensimmäisessä kohdassa mainittua kantansa sekä kansantaloudellisilla että liiketaloudellisilla näkökohdilla. Valtion rautateiden tuotto vähenee arveluttavasti, kun on pakko käyttää sellaista polttoainetta, jonka hinta tuntuvasti ylittää markkinoilta halvemmalla saatavissa olevan toisen polttoaineen hinnan ja jonka laatu välillisestikin huonontaa rautateiden taloudellista tulosta. Rautatiehallitus on eräinä vuosina laskenut halkojen käytön tuottaneen valtiolle noin 30 miljoonan markan tappion siihen verrattuna, jos olisi käytetty kivihiiltä siinä laajuudessa kuin Rautatiehallitus olisi halunnut.

Toisessa kohdassa esitetyn vaatimuksen tueksi mainitaan, että rautatielaitos on kivihiilen ostoissa ehkä liian yksipuolisesti pitänyt silmällä rautateiden etua eikä tarpeeksi kiinnittänyt huomiota ostojen kansantaloudelliseen kokonaisvaikutukseen. Kivihiilen han-



kinta on maatalouden ja metsätalouden etujen vastaista, kun siten vähennetään pienen puutavaran menekkiä ja ansiotöiden saannin mahdollisuutta maaseudulla.

Kolmannessa kohdassa esitetyn vaatimuksen perustelut sisältyvät jo siihen, mitä tässä mietinnössä on esitetty ss. 54—56. Jos halkojen laatuvaatimuksia liaksi nostetaan, on seurauksena, että metsänhoidolliset näkökohdat hakkuissa tulevat syrjäytetyiksi, jolloin halkojen menekillä ei saavuteta sitä metsien tuottoa kohottavaa vaikutusta, mikä menekillä siinä tapauksessa on, jos harvennus- ja puhdistushakkuissa saatava puutavara voidaan halkoina saada kaupaksi.

Lyhyesti voidaan sanoa, että metsänomistajien taholla kyllä myönnetään, että rautatiet käyttämällä kivihiiltä ovat saavuttaneet etua oman taloutensa kannalta, mutta katsotaan, että samalla on saatu aikaan kansantaloudellisia haittoja, joita rautatien puolelta taas ei tunnusteta, ja jotka ovat suurempia kuin saavutetut edut.

Saari<sup>1)</sup> on kriittisesti tarkastanut valtion rautateiden kivihiilen ostoja kansantalouden kannalta. Tämä tarkastelu on syntynyt v. 1923, jolloin rautateiden tarpeisiin ensi kerran jälkeen maailmansodan oli hankittu kivihiiltä. Otettakoon tähän ne loppupponnet, joihin Saari esityksessään on tullut.

„*Kauppataseeseen* valtion rautateiden kivihiilen ostot siinä laajuudessa kuin niitä on tehty viime vuonna ja viimeisinä vuosina ennen maailmansotaa, vaikuttavat verraten vähän, pahimmassa tapauksessa hiukan tuonnin enemmyyttä lisäämällä tai viennin enemmyyttä pienentämällä.

*Metsätalouteen* kokonaisuudeksi katsottuna kyseessä olevat ostot eivät tunnu paljoa. Vaikutus, mikäli sitä on havaittavissa, on epäedullinen.

*Valtion rautatiet* hyötyvät kivihiilen käyttämisestä.

Metsätyöstä ansiota saavalle *työväestölle* kivihiilen ostot tietävät mahdollisesti ansiotilaisuuksien supistumista jonkin verran, mutta todennäköisesti ei kuitenkaan pitkäaikaisesti.

Yksityisille halkojen *hankkijoille* ja *välittäjille* ne tuottavat vahinkoa.

*Rautateiden liikennöitsijät* hyötyvät niistä.

Kotimaisen *polttopuun kuluttajat* todennäköisesti tulevat niistä hyötymään.

Valtion rautateiden kivihiilen ostojen kansantaloudellinen kokonaisvaikutus on näin ollen lopulta verraten pieni. Edut ja vahingot

<sup>1)</sup> Eino Saari, Suomen valtion rautateiden kivihiilen ostot kansantalouden kannalta. (Yhteiskuntataloudellinen aikakauskirja 1924, N:o 1.)

lienevät jotenkin yhtä suuret, mahdollisesti edut vanhinkoja vähän suuremmat. Ehdottomasti varmasti ei tulosta käy päättelemisen. Tämä kuitenkin edellyttäen, että kyseessä olevat ostot pysyttelevät suunnilleen niissä rajoissa kuin edellä on edellytetty. Jos ne nousevat hyvin paljon suuremmiksi, lisääntyvät vahingot todennäköisesti enemmän kuin edut.’’

Sen jälkeen kuin tämä lausunto on kirjoitettu ovat olosuhteet muuttuneet, m. m. siten, että kivihiilen tuonti sekä yleensä että rautateiden tarpeita varten huomattavasti on lisääntynyt. Näin ollen voidaan pitää luultavana, että eräät niistä haitoista, joita rautateiden kivihiilen käyttö aiheuttaa, ovat tuntuvasti suurentuneet. Mutta saman aikaisesti on, aivan viime vuosia lukuun ottamatta, halkojen ja kivihiilen hinnan ero ollut paljon suurempi kuin v. 1923, jolloin Saaren tutkimus on suoritettu. Näin ollen ovat ne edut, jotka kivihiilen käytöllä ovat olleet voitettavissa, myöskin tuntuvasti lisääntyneet merkitykseltään. Komiteasta tuntuu siltä, kuin Saaren äskeisessä mainitut johtopäätökset edelleenkin suurin piirtein pitäisivät paikkansa.

Näin ollen komitea ei katso oikeaksi ehdottaa toimenpiteitä, jotka tarkoittavat rautateiden kivihiilen käytön lopettamista tai vähentämistä joitakin pakkokeinoja käyttämällä. Sen sijaan komitea pitää välttämättömänä, että teknillinen kehitys koetetaan ohjata sellaiseen suuntaan, että kotimaisilla polttoaineilla tulevaisuudessa saavutetaan samoja etuja kuin nyt kivihiilen käytöllä. Tärkeätä on myöskin, että rautateitten halkojen käyttö saadaan sikäli sopusointuun metsätaloudellisten vaatimusten kanssa, että rautatiet menestyksellisesti voivat käyttää polttoaineenaan sellaisia halkoja, joita metsien tuotantoa edistävissä hakkauksissa pääasiallisesti saadaan.

Aikaisemmassa esityksessään komitea on jo käsitellyt kysymystä halkojen laatuvaatimuksista ja tullut puolestaan siihen tulokseen, että laatuvaatimusten liiallisesta noususta voi olla varsin haitallisia metsätaloudellisia seurauksia, joskin metsätalouden kannalta ainakin näennäisesti ja hetkellisesti voidaan merkitä eduksikin se seikka, että rautateiden on ollut pakko, saadakseen tarvitsemansa hyvät halot hankituiksi, maksaa niistä melko korkea hinta.

Komitean mielestä on kysymys halkojen laadusta ja erilaisten halkojen käyttömahdollisuuksista erikoista huomiota ansaitseva kysymys, josta tähän mennessä on kylläkin paljon puhuttu, mutta jonka suhteen on varsin vähän todella objektiivisia tutkimuksia suoritettu.

Saadakseen näistä asioista oikean käsityksen komitea kääntyi Rautatiehallituksen puoleen ehdottaen, että kaksi komitean jäsentä saisi tehdä tutustumismatkoja Rautatiehallituksen halkovarastoille.

Tähän pyyntöön Rautatiehallitus suostuikin ja komitean jäsenet toht. A. Benj. Helander ja toht. Onni Koskikallio suorittivat syksyllä 1932 yhdessä parin Rautatiehallituksen edustajan kanssa sanotunlaisen matkan. Tämän matkan tuloksena on selostus, joka liitteenä (liite 2) seuraa tätä mietintöä.

Sanotun tutkimuksen tuli tuoda valaistusta:

1) Halkojen laatuun ja vahvuuteen niin monelta hankintavuodelta, kuin varastossa olevat pinot siihen antoivat tilaisuutta.

2) Halkojen varastoimistapaan ja kunnollisuuteen.

3) Halkojen käyttöön.

Kerrottakoon tässä tutkimuksien nojalla tehdyistä johtopäätöksistä seuraavat.

1) Vv. 1931—1932 hankitut halot ovat huomattavasti järeämpiä kuin edellisinä vuosina hankitut halot. Tämä kehitys on voitu panna merkille erityisesti Karjalan puolessa, missä halkojen mitat ovat jyrkästi nousseet.

2) Tämä kehitys on ristiriitainen niiden määräysten kanssa, jotka ovat olleet voimassa ostettavien halkojen mittojen suhteen, sillä v. 1931 voimaan astuneet hankintamääräykset ovat päinvastoin tehneet mahdolliseksi jossakin määrin entistä pienempien halkojen ostamisen valtion rautateille.

3) Eri osissa maata hankittujen halkojen keskimääräinen järeys vaihtelee verraten paljon. Itä-Suomessa hankitut halot ovat olleet huomattavasti järeämpiä kuin esim. Päijänteen varsilta hankitut halot.

4) Valtion metsistä hankitut halot ovat järeämpiä kuin yksityismetsistä hankitut halot, mutta nekään eivät järeudessa vedä vertoja Karjalan yksityismetsistä hankituille haloille.

5) Rautatiehallitus on halkojen varastoimisessa kehittänyt menettelytapoja, jotka ovat johtaneet halkojen monivuotiseen pilaantumatta säilymiseen ja varsin hyvään kuivumiseen.

6) Tutkijoilla ei ollut mahdollisuutta omakohtaisesti suorittaa tai seurata kokeita erilaisilla haloilla. Rautatiehallituksen toimesta on insin. Krohn suorittanut koelämmityksiä toiselta puolen aivan pyöreillä haloilla, toiselta puolen sahan rimoilla. Tällöin saavutetut kielteiset tulokset ovat yhtä pitäviä veturimiesten kesken vallitsevan käsityksen kanssa.

7) Krohnin tutkimuksen kielteinen tulos näihin tavallisia keskihyviä halkoja huomattavasti huonompiin polttopuihin nähden ei kuitenkaan mitenkään motivoi sellaista halkojen keskisuuruuden nousua, joka on todettu vv. 1931—1932, tai sellaista halkojen järeyttä, joka on todettu Karjalan puolessa.

8) Tutkijat pitävät suotavana, että käytännössä noudatetaan ostoehtojen määräyksiä halkojen mittoihin nähden, jolloin metsänhoidollisten kasvatushakkauksien suorittaminen käy entistä suuremmassa määrässä mahdolliseksi hankittaessa halkoja rautateille.

Kysymystä kivihiilen ja halkojen käytöstä vetureissa on pääjohtaja J. Castrénin puheenjohtamalla käsitellyt eräs neuvottelukunta, jonka mietintö (julkaisematon) on päivätty heinäkuun 15 p:nä 1931. Juuri tämän neuvottelukunnan toimeksiannosta ovat suoritettut ne insinööri Krohnin tutkimukset, jotka äsken mainittiin.

Neuvottelukunta mainitsee, että sopivien tendereitten ja tulipesien rakentaminen „heikompiarvoisia” polttoaineita varten kohtaa hyvin suuria vaikeuksia, toisin kuin teollisuuden suurkattiloissa, jotka helposti voidaan rakentaa juuri tällaisia polttoaineita varten. Neuvottelukunta ei kuitenkaan katso insin. Krohnin tutkimusten antavan riittävästi perusteita halkojen laatumääräyksille, koska näissä kokeissa käytetty halkotavara on ollut yksinomaan verraten huonoa eikä kokeita laisinkaan suoritettu polttoaineitten luokittelemista varten. Neuvottelukunta katsoo, että näitä kokeita olisi edelleen jatkettava, mutta että sitä ennen olisi halot lajiteltava määrättyihin laatuihin huomioon ottamalla teknilliset, metsänhoidolliset ja kaupalliset seikat, niin että näin lajitelluista haloista kunkin nimistä halkolajia saataisiin vastaamaan mahdollisimman tarkka polttoarvon y. m. puolesta määrätty laatu. Sen jälkeen olisi eri halkolajeilla kokeiltava vetureissa, jotta saataisiin selville, voitaisiinko ja kuinka pitkälle halkojen nykyistä laatua huonontaa, milloin kysymyksessä ovat keveät ja hidaskulkuiset junat. Samalla saataisiin pohja eri halkolajien hinnan muodostukselle ei ainoastaan rautateitä varten vaan muutakin käyttöä silmällä pitäen.

Komitea haluaa omasta puolestaan uudelleen korostaa sitä, mihin jo aikaisemmin on kiinnitetty huomiota, ja jonka äsken Castrénin neuvottelukunnan lausunto myös toteaa, nimittäin että eriarvoisten halkojen todellinen käyttöarvo eri olosuhteissa meidän maassamme on aivan puutteellisesti selvitetty, ja myös, että eri halkolajit eivät ole tarkalleen määriteltäviä.

*Komitea kannattaa edellä selostettua neuvottelukunnan ehdotusta, joka tarkoittaa erilaisten halkojen laadun määrittelyä ja näitten käyttöarvon selvittämistä. Kun asia koskee halkomarkkinoitamme kokonaisuudessaan, palaa komitea tutkimuksen toteuttamista koskevalla ehdotuksella asiaan toisessa yhteydessä.*

Kun tämä halkojen laadun määrittely on saatu aikaan, on välttämätöntä, että rautateitten vetureilla suoritetaan täydelliset kokeet,

jotka osoittavat, mihin itse kukin erotetuista halkolaaduista kelpaa. Täten siis saadaan selville kunkin laadun käyttöarvo tärkeimpien veturityyppien polttoaineena. Tämän tutkimustyön suoritus jää parhaiten Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen ja Rautatiehallituksen yhteiseksi tehtäväksi.

Sikäli kuin laadun mukainen halkojen luokittelu saadaan toteutetuksi ja kunkin laadun käyttöarvo määrättyksi, käy m. m. mahdolliseksi järjestää vetureitten henkilökunnalle maksettavat säästävän polttoaineen käytön palkkiot siten, että otetaan käytettyjen halkojen laatu huomioon. Tämä palkkiosysteemi voitaisiin tällöin luultavasti kehittää sellaiseksi, että huonommilla halkolaaduilla saavutettu hyvä tulos saisi osakseen suuremman palkkion kuin paremmilla laaduilla saatu tulos. Tällainen järjestelmä voisi olla omiaan lisäämään veturihenkilökunnan mielenkiintoa tähän asiaan ja se olisi oikeudenmukainenkin, koska heikommilla haloilla lämmittämisestä on enemmän työtä kuin hyvillä haloilla lämmittämisestä.

Riippumatta niistä tuloksista, joita erilaisten halkojen suhteen tehtävät kokeet ja tutkimukset antavat, olisi komitean mielestä vetureitten polttoainekysymys otettava tutkimuksen esineeksi toiseltakin kannalta. Halot ovat nimittäin nykyaikaisina polttoaineina monessa suhteessa epäedullisia sikäli, että halkojen valmistuksessa, kuljetuksessa, varastoimisessa ja käsittelyssä verrattain vähäisessä määrässä voidaan käyttää hyväksi halpaa konevoimaa, vaan työt suoritetaan suurimmalta osalta käsin.

Näin ollen olisi komitean mielestä huomio kohdistettava siihen, että itse polttopuu voitaisiin saattaa sellaiseen muotoon, että sen nykyisin huomattavan korkeat valmistus- ja käsittelykustannukset saataisiin alenemaan. Tätä näkökohtaa käsitellään laajemmin toisessa yhteydessä.

On myönnettävä, että Suomen rautatielaitos lienee maailmassa ainoa, joka siksi suurella määrällä käyttää puupolttoaineita. Mutta Suomi on epäilemättä myös niitä maita, jossa puupolttoainetta eniten on tarjolla samalla kuin muista polttoaineista on puute. M. m. niin metsärikkaan maan kuin Ruotsin rautatiehallitus on tullut kielteiseen tulokseen, mitä halkojen käyttömahdollisuuksiin rautateitten polttoaineena tulee, kun sikäläinen metsätalouden tehostamista suunnittelemaan asetettu komitea rautatiehallitukselta on pyytänyt lausuntoa halkojen käyttömahdollisuuksista vetureiden polttoaineena Norrlannin sisäosissa. Ruotsissa ei vetureita juuri milloinkaan ole lämmitetty haloilla, vaan kivihiili on ollut rautateitten yksinomaisena polttoaineena. Veturit ovat niin ollen vain kivihiilen käyttöä varten rakennettuja eikä halkojen käytöstä ole kokemusta. Halkojen hinta muo-

dostuu Ruotsissa lisäksi huomattavasti korkeammaksi kuin Suomessa sikäläisen tuntuvasti korkeamman palkkatason takia, kun taas kivihiilen hinta on suunnilleen sama molemmissa maissa. Halkoihin nähden kielteinen kanta Ruotsissa on nykyoloissa siis hyvinkin ymmärrettävissä. On tyydytyksellä todettava, että olosuhteet meillä ovat halkojen käyttöön nähden edullisemmat. Mutta sillä ei vielä ole sanottu, etteikö halkojen käyttöä vetureissa edelleen olisi pyrittävä kehittämään, varsinkin jotta metsätaloudelliset näkökohdat paremmin tulisivat huomioon otetuiksi.

Probleemi voidaan tavallaan ajatella kahteen osaan jaetuksi:

- 1) Mitä mahdollisuuksia on nykyisissä veturimalleissa siirtyä heikompiin polttoaineisiin.
- 2) Mitä mahdollisuuksia on konstruoida kokonaan uusia veturimalleja, joissa voidaan käyttää nykyistä huonompaa polttoainetta, esim. haketta.

Ensimmäisessä kohdassa mainitusta asiasta on edellä jo ollut puhe. On tultu siihen tulokseen, että luokittamalla halot eri luokkiin ja määrämällä kunkin luokan käyttöarvo parhaiten voidaan osoittaa, mitä mahdollisuuksia erilaisten halkojen käytöllä nykymallisissa vetureissa on. Tätä koskevat ehdotukset on jo edellä esitetty.

Mitä kokonaan uusien veturityyppien luomiseen heikompia puupolttoaineita varten tulee, on tässä kohdin voitettavana hyvin suuria vaikeuksia, koska veturien tapaisissa voimakoneissa on pyrittävä konsentroituihin polttoaineisiin, varsinkin jotta veturin ja tenderin paino tehoon verrattuna kävisi mahdollisimman alhaiseksi.

Komitea on kuitenkin sitä mieltä, että jos varsinkin hakelämmitys onnistuttaisiin toteuttamaan vetureissa, siten olisi voitettavana varsin suuria etuja. Hakkeen käsittely ja varastointi olisi mukavaa ja hakkeeksi voitaisiin valmistaa kaiken laatuista puita. Huomautettakoon tässä siitä, että pari vuotta sitten varustettiin Mäntässä eräs Rautatiehallituksen veturi laitteella, joka teki mahdolliseksi tavallisten hakkeitten käyttämisen polttoaineena. Veturiin sovitettiin ainoastaan lisälaitte hakkeen syöttämiseksi, itse veturin ollessa muuttamaton. Koe osoitti, että tärkeät osat veturissa on konstruoitava uudelleen ja että monta vaikeutta vielä on voitettavana.

Vetureilla kokeileminen tulee kalliiksi, joten yksityisillä, jotka asiasta ovat kiinnostuneita, ajan mittaan ei ole mahdollisuutta työskennellä veturirakenteita koskevien tehtävien parissa, ellei ole olemassa tietoisuutta siitä, että onnistuneen ajatuksen tai rakenteen esille saaminen aikanaan tulee riittävästi palkituksi. Komitea pitää sopivana keinona veturikysymyksen edelleen viemiseksi, että myönnetään sopiva

määräraha palkinnon maksamiseen sellaisista keksinnöistä, joiden avulla heikompiarvoisen puupolttoaineen käyttö vetureissa tarkoitustaan vastaavalla tavalla ratkaistaan.

*Komitea ehdottaa, että Rautatiehallitus ja Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys yhteistoimin julistavat kilpailun alempiarvoisia puupolttoaineita käyttävien veturien rakentamiseksi, ja että tätä kilpailua varten myönnetään käytettäväksi riittävästi varoja.*

Eri luvussa palataan siihen ajatukseen, että rautateitten käyttövoimana osittain ehkä voisivat olla puukaasumoottorit, jolloin vaatimukset käytettävän puun laadun suhteen todennäköisesti voisivat olla mahdollisimman alhaiset. Tätä ajatusta komitea puolestaan suosittelee edelleen kehitettäväksi ja tässä yhteydessä viittaa siihen, että Rautatiehallitus parhaillaan kokeilee ensimmäisellä puukaasulla käytettävällä moottorivaunulla.

#### **Polttoaineen käyttö huonelämmitykseen y. m. s.**

##### *Polttoaineen käyttö kotitaloudessa.*

Jos maaseudun kotitarvekulutukset lasketaan tähän ryhmään kuuluvaksi, edustaa polttoaineen käyttö kotitaloudessa kaikkein valtavinta erää koko polttoaineen kulutuksessamme, kuten taulukkoon 9 sisältyvä laskelma osoittaa. Maaseudun kotitarvekäytön voidaan miltei varmuudella odottaa vuosi vuodelta pienenevän, onneksi kuitenkin vain pieneltä osalta sen tähden, että kivihiili tai koksi valtaisi alaa polttopuulta, vaan ennen kaikkea siksi, että polttoaineen käyttö muuttuu säästävämäksi. Metsien järkipäisen hyväksikäytön kannalta ei tietenkään voi olla muuta kuin yksi mielipide siitä, että sellainen kehitys on terve, joka lisää myytäväksi liikenevän puutavaran suhteellista osuutta metsän tuotosta. Maamme talouselämähän suurelta osalta rakentuu juuri metsien myyntituotannon varaan.

Erikoista huomiota ansaitsee polttopuiden käyttö kotitaloudessa niissä tapauksissa, jolloin tähän tarvittavat polttopuut ostetaan markkinoilta, siis erikoisesti asutuskeskuksissa ja kaupungeissa asuvan väestön kulutus, sillä tässä kohdin polttopuiden käytön väheneminen on tekemisissä muiden polttoaineiden kilpailun kanssa ja tältä osalta kysymys suoranaisesti liittyy pienpuun markkinamenekkiin.

Siirtyminen uunilämmityksestä keskuslämmityslaitosten käyttöön on merkinnyt valtavaa mullistusta polttoaineen kulutuksessa. Uunilämmityksen aikana olivat halot jokseenkin monopoli-asemassa, sillä uunien rakenteen takia tuskin muu polttoaine saattoi

tulla kysymykseen. Uunit olivat lämmitysteknillisesti yleensä varsin epäedullisia laitteita, polttoaineen tehosta meni suurin osa hukkaan. Edelleen tiesi halkojen varastoiminen ja uunilämmityksen suoritus sekä vaivaa että kustannuksia. Täytyihän esim. kullakin vuokrakasarin huoneistolla olla oma puuvajansa tai -kellarinsa. Siirtyminen keskuslämmitysjärjestelmään on niin ollen merkinnyt tuntuvaa lämmitystekniikan järkipäistymistä ja siten todennäköisesti kansantaloudellista voittoa. Mutta samalla se on johtanut kotimaisen polttoaineen väistymiseen ulkomaisen polttoaineen, koksen tieltä. Keskuslämmityslaitteiden polttoaineen kulutusta tarkastellaan edelleen omassa luvussa, joten enempi käsittely tässä yhteydessä sivuutetaan.

Toinen tekijä, joka kolmessa maamme suurimmassa kaupungissa ja erikoisesti Helsingissä on vaikuttanut halkojen käyttöön kotitaloudessa, on kaasun käyttö. Työskenneltyään ensi alkuun pääasiallisesti valaistustarpeitten tyydyttämiseksi kaasulaitokset, varsinkin saatuaan sähkön kilpailijakseen, vuosi vuodelta ovat myyneet suhteellisesti yhä enemmän kaasua lämmitystarkoituksiin, niin että tämä käyttömuoto nykyään on aivan etualalla. Kuten tunnettua käytetään kaasua pääasiallisesti keittiöissä, missä se monin paikoin miltei täydellisesti on syrjäyttänyt haloilla lämmitettävän hellan. Kaasuhan valmistetaan kivihiilestä ja näin ollen halkojen väistyminen kaasun tieltä merkitsee pienen puutavaran menekin huonontumista ulkomaisen tuotteen menekin kasvaessa. Kaasun käyttöä arvosteltaessa on huomattava, että kaasuteollisuus on raaka-ainetta jalostava teollisuus, se käyttää kivihiiltä raaka-aineenaan ja sivutuotteenaan se tuottaa m. m. koksia, kivihiilitervaa, bensoolia, etikkahappoa y. m. tuotteita, joita maahan muuten tuodaan ulkomailta. Edelleen on mainittava, että ainakin pääkaupungin kunnallinen kaasulaitos on muodostunut erittäin kannattavaksi liikeyritykseksi, jonka tuottama voitto merkitsee huomattavaa erää kaupungin tuloissa.

Kaasulaitokset eivät voi käyttää halkoja tai puuta raaka-aineenaan ilman että kaasun laatu tuntuvasti huononee, kuten oli laita esim. maailmansodan aikana, jolloin pakosta oli kehitettävä kaasua haloista, niin hyvin kuin se kävi päinsä. Sodan loputtua palattiin kuitenkin mahdollisimman nopeasti kivihiileen takaisin.

Komitean mielestä olisi valokaasun valmistamiseen kotimaisia raaka-aineita käyttäen pyrittävä ja ainakin pinnallisesti katsoen voisi maamme tässä suhteessa tarjota melkoisen hyviä mahdollisuuksia, kun maassamme toistaiseksi on olemassa siksi harvalukuisia kaasulaitoksia ja suurehkoja kaupungit ovat kaasulaitosta vailla. Nykyisiä teknillisiä laitteita ja tähänastisia menetelmiä käyttäen ei tällaiseen teknillisesti enemmän kuin taloudellisesti kylläkään päästä, vaan edellyttää

valokaasun kehittäminen puusta uuden koneiston ja valmistusmenetelyn käytäntöön tulemista.

Edelleen ei liene mahdotonta ajatella, että voidaan rakentaa aivan pieniä ja yksinkertaisia kaasulaitoksia, joita yksityiset kuluttajat voivat hankkia. Selvittämättä on myös, mitä mahdollisuuksia on olemassa kotimaisista raaka-aineista kehitetyn kaasun puristamiseksi korkeata painetta käyttäen esim. teräspulloihin, kuten acetylenikaasun suhteen menetellään, tällaisen kaasun käytön yleistyttämiseksi. Kysymys kytkeytyy näiltä osilta jo läheisesti puukaasuttajakysymykseen, jota käsitellään omassa luvussa.

S ä h k ö on toinen uusimman ajan hyödyke, joka vähitellen kotitaloudessakin alkaa kilpailla halkojen kanssa. Viitattakoon vain siihen „kotitaloustariffiin”, joka Helsingissä hiljattain on saatettu voimaan, jotta sähkön käyttö kotitaloudessa kävisi entistä yleisemmäksi. Tässä kohdin epäilemättä kehitys on vasta alussaan, kuten useasti huomauteaan. Kotitalouteen tarjottava sähköenergia lienee ensi sijassa kotimaista perua, nimittäin koskivoimaa, joten siinä suhteessa sähköenergian käyttö ei ole niin epäedullista kuin nykyinen kaasun käyttö, mutta ilmeistä on joka tapauksessa, että kotitaloudenkin alalla polttopuun sähköstä vähitellen voivat saada vaarallisen kilpailijan.

Syytä on vielä mainita siitäkkin, että kivihiili, hiilimurskeesta puristetut erilaiset briketit sekä koksi ovat tunkeutuneet kotitalouteen polttoaineeksi kamiinujen y. m. s. välityksellä. Näiden laitteiden yleistymistä on edistänyt erikoisesti niissä toteutettu varastolämmitys: uunit palavat kerran täytettyinä ja sytytettyinä ilman huolenpitoa tuntikaupalla.

Mainittiin äsken, että silloin kuin keskuslämmityslaitokset ensin ilmestyivät maahamme ja alkoivat voittokulkunsa, niiden oli helppo syrjäyttää perin vanhanaikaiset ja polttoainetta tuhlailevat uunilämmityslaitteet. Sen jälkeen on tilanne kuitenkin suuresti muuttunut, mitä tulee puulla lämmitettävien uunilaitteiden teknilliseen tasoon ja niiden polttoainetta säästäviin ominaisuuksiin. Sen kehityksen jälkeen, minkä alaisena sekä asuinhuoneiden lämmitys uunit että keittiöiden keittouunit meidän maassamme viime vuosina ovat olleet, voi sanoa, että halkojen asema markkinoilla muihin kotitaloudessa käytettäviin polttoaineisiin verrattuna suuresti on parantunut. Mutta sillä välin nuo toiset polttoaineet jo ovat ennättäneet vallata suuren osan markkinoista.

Useat yrittäjät valmistavat maassamme tätä nykyä erilaisia puulla lämmitettäviä uuneja, kamiinoja, keittiöhelloja j. n. e., ja komitean tietämän mukaan monet näistä malleista edustavat polttoteknillisesti hyvin huomattavia saavutuksia. Näitten laitteitten yleisesti tunnetuksi

tekemiseksi olisi toivottavaa, että järjestettäisiin tällaisten laitteitten virallisia koetuksia. Tällä tavoin olisi ostajien helppo ratkaista, mitkä rakenteet ovat eniten polttoainetta säästäviä tai muissa suhteissa edullisia, laitteitten valmistajat saisivat hyviä osviittoja rakenteittensa edelleen kehittämistä varten ja varmaankin kokeiden avulla nämä laitteet tulisivat sekä tunnetuiksi että saavuttaisivat yleisön luottamuksen. Samanlaisia kokeita olisi järjestettävä myös puuta varten rakennetuilla keskuslämmityskattiloilla.

*Komitea ehdottaa, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen huoleksi annetaan edellä selostettujen kokeitten järjestäminen jossakin tarkoitukseen soveltuva laboratoriossa, ja että yhdistyksen käytettäväksi myönnetään tähän tarvittavat varat.*

#### *Keskuslämmityslaitokset.*

Edellisessä on laskettu, että maassamme olevissa keskuslämmityslaitoksissa v. 1930 on käytetty n. 180,000 tonnia koksia. Tähän määrään on vielä lisättävä jonkin verran kivihiiltä. Koksin tuotannosta ja tuonnista olemassa olevat luvut osoittavat koksin kulutuksen vuosi vuodelta lisääntyvän. 180,000 tonnia koksia vastaa polttoainevoltaan n. 1,080,000 p.-m<sup>3</sup> halkoja, joten tässä kohdin ollaan tekemisissä varsin valtavan polttoaineen kulutuserän kanssa. Tämän kulutuksen ohjaaminen polttopuun varaan olisi siitä syystä tehokas keino pienpuun menekien lisäämiseksi.

Polttopuulla on paljon paremmat mahdollisuudet kilpailla koksin kuin kivihiilen kanssa. Koksi on näet hintansa puolesta tuntuvasti kalliimpaa kuin kivihiili, mutta silti vastaa yksi koksitonni polttoarvonsa puolesta keskimäärin yhtä kivihiilitonnia. Tämän erotuksen kuvaamiseksi viitattakoon taulukossa 10 oleviin lukuihin. Niinpä v. 1930 maahan tuodun kivihiilen keskihinta oli 172 mk./t ja koksin 253 mk./t, v. 1931 olivat vastaavat luvut 149 mk./t ja 212 mk./t ja v. 1932 164 mk./t ja 246 mk./t. Kivihiilen ja koksin hinnat suhtautuvat toisiinsa siis suunnilleen kuten 100:145—150. Tämä merkitsee sitä, että sellaiseen halkojen hintaan, joka on laskettu kivihiilen hinnan mukaan, saadaan lisätä lähes 50 % ja vasta tällöin tullaan hintaan, joka on suhteellinen koksin hintaan.

Miten sitten on selitettävissä, että koksi, joka on siksi kallista polttoainetta, niin menestyksellisesti on pystynyt syrjäyttämään halot, vaikka halot kuitenkin esim. teollisuuden polttoaineena melkoisessa määrin ovat pystyneet pitämään puoliaan paljon halvempaa kivihiiltä vastaan. Tähän ovat ennen kaikkea lämmitysteknilliset syyt johtaneet.

On ensinnäkin todettava, että markkinoilta aivan viime aikoihin on puuttunut sellaisia pienehköjä ja hinnaltaan halpoja keskuslämmityskattiloita, joita yhtä edullisesti, t. s. suunnilleen saman asteisella polttoaineen hyödyksi käytöllä, sekä lämmittämisen kannalta yhtä mukavasti olisi voitu lämmittää haloilla (tai vieläpä kivihiehellä), verrattuna sekä kotimaan että ulkoman tuotteina saatavissa oleviin mainitut ehdot täyttäviin valurautaisiin koksikattiloihin. Haloilla tai kivihiehellä lämmittäminen on muodostunut edulliseksi vasta suurissa laitoksissa, joissa käytetään muurattuja n. s. putkikattiloita. Mutta pieniä tai keskikokoisia valurautaisia keskuslämmityskattiloita, sellaisia joita esim. kaupunkien asuntotaloissa yleisimmin käytetään, ei ole ollut saatavissa halkolämmitystä varten erikoisesti rakennettuina.

Lämmitettäessä nykymallisia keskuslämmityskattiloita haloilla, halkojen kulutus runsaasti ylittää tuon keskimääräisen suhteen, jonka mukaan 1 tonni kivihiehlä tai koksia vastaa 6 p.-m<sup>3</sup> halkoja. Vaikka siis halot ovat olleetkin vaikkapa koksia halvempiakin, on kocsin käyttö puheena olleissa kattiloissa kuitenkin muodostunut edulliseksi.

Edelleen vaikuttaa polttoaineen varastomiskysymys tärkeänä näkökohtana kocsin hyväksi. Varastotila kaupungeissa on kallista ja käytettäessä koksia polttoaineena riittää varastohuoneeksi jokin pimeä, syrjäinen komero, johon koksi kuorma-autosta helposti juoksetetaan. Halkojen varastoiminen on ilmeisesti paljon vaivalloisempaa.

Tärkeä koksia puoltava syy on vihdoin se, että tämän polttoaineen avulla voidaan käyttää n. s. varastolämmitystä, millä tarkoitetaan sitä, että tulipesä muutamia kertoja vuorokaudessa täytetään polttoaineella, palamisen tapahtuessa väliaikana itsestään ja vaatimatta lämmittäjän huomiota. Tällaista lämmitystapaa käytettäessä voi esim. talonmies sivutyönään helposti hoitaa suurenkin talon keskuslämmityslaitosta. Mutta halkoja käytettäessä varastolämmitys k. o. kattilamalleissa ei menesty, vaan täytyy alituisesti täyttää halkoja tulipesään. Tästä aiheutuva erikoisen lämmittäjän palkkaaminen on tuntuva lisäkustannus halkoja käytettäessä.

Edellisessä on jo huomautettu siitä, ettei k. o. valurautaisissa keskuslämmityskattiloissa edullisesti voida käyttää edes kivihiehlä, joka olisi paljon halvempaa kuin koksi. Sen sijaan suurissa laitoksissa, joihin kannattaa hankkia muurattuja putkikattiloita, kivihiehlän tai halkojen käyttö muodostuu edulliseksi, ja tällaisissa laitoksissa on maassamme viime vuosina yleisesti käytettykin viimeksi mainittuja polttoaineita. Kocsilla on etuna sekin, että se on jokseenkin savuamatonta ja pölymätöntä, kun sen sijaan kivihiehellä tässä suhteessa on varsin epämiellyttäviä ominaisuuksia. Vihdoin kivihiehlä rikkiä sisältävänä nopeasti syövyttää tulipesän ja arinan niin että ne

on uusittava. Koksia tai halkoja käytettäessä mainitut osat sen sijaan kestävät paljon pitemmän ajan.

Mikäli halutaan lisätä kotimaisten polttoaineitten käyttöä keskuslämmityslaitoksissa, on ilmeisesti joko ryhdyttävä parantamaan tai muuttamaan kysymykseen tulevia kattilamalleja, niin että halkojen (tai muunlaisen polttopuun) käyttö niissä muodostuu yhtä edulliseksi kuin kocsin käyttö, tai sitten on kotimaisista raaka-aineista kehitettävä „laatupolttaine”, joka ominaisuuksiensa puolesta vastaa koksia ja pystyy sen kanssa kilpailemaan.

Halot täyttävät ilman muuta eräitä keskuslämmityslaitoksen polttoaineelta vaadittavia ehtoja: ne eivät pölyä, eivät pahasti savuta eivätkä syövytä arinalaitteita kuten kivihiehlä. Kohtia, jotka on ratkaistava, ennen kuin halot pystyvät kilpailemaan kocsin kanssa keskuslämmityslaitoksissa, ovat ennen muuta seuraavat.

1. Haloilla lämmitettävän kattilan tulee pystyä käyttämään polttoaineen hyväkseen ainakin yhtä hyvin kuin kocsilla lämmitettävä kattila.

2. Varastolämmitys on tehtävä mahdolliseksi myöskin haloilla lämmitettävässä kattilassa.

3. Palamisen tulee tapahtua niin, ettei synny haitallista tervaa ja pikeä tulipesään.

4. Halkojen tulee hintansa ja käytön mukavuuden puolesta olla kilpailukykyisiä.

Sekä meidän maassamme että varsinkin läntisessä naapurimaassa on viime vuosina tehty työtä puulla lämmitettävän keskuslämmityskattilan luomiseksi. Ruotsissa on jo muutamia vuosia ollut markkinoilla kattiloita, joiden ilmoitetaan täyttävän ylempänä luetellut vaatimukset. Aivan hiljan on eräs kotimainen konepaja hankkinut tällaisen kattilan valmistusoikeudet Suomea varten, joten nyt on kotimaastakin saatavana tällainen kattilalaitte. Tällaisen kattilan hankkiminen tulee kuitenkin kysymykseen pääasiallisesti uusissa rakennelmissa, sillä kattila on verraten tilaa ottava ja kalliimpi kuin koksikattila.

On myöskin koetettu rakentaa sellaisia laitteita, jotka tavalla tai toisella liitetään nykyisiin koksikattiloihin, jolloin päästään vähemmillä kustannuksilla. Tätä tietä olisi mahdollista saada jo olemassa olevissa laitoksissa, jotka eivät muuten kaipaa mitään uudistuksia, haloilla lämmitys toteutetuksi ilman että tarvitsisi hyljätä entisiä kattiloita ja suorittaa kalliita lisärakennelmia.

Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys Helsingissä ilmoittaa komitealle tutkineensa puun käytölle sopivan matalapaine kattilan

rakentamismahdollisuuksia, erikoisesti viimeksi mainittua menettelytapaa käyttäen. Yhdistys on rakentanut tavalliseen valurautakattilaan liitettävän lisätulipesän, jossa halot saadaan palamaan varastossa. Komitea on ollut tilaisuudessa tutustumaan laitteeseen. Tulipesä toimii puolikaasu-uunin tavoin, jolloin m. m. haitallisen pikikerrostuman muodostuminen vesikattilan sisäpintaan ehkäistyy. Keskinertaisella kuormituksella on kattila halkoja käytettäessä saatu yhdellä polttoaineen täytöllä palamaan jopa 8 tuntia ja suoritettut kokeet ovat osoittaneet laitteitten hyötysuhteen tyydyttäväksi. Konstruktivisessa suhteessa laite kuitenkin toistaiseksi on viimeistelemätön ja erilaisia muunnoksia kokeilemalla on rakenne ja hyötysuhde todennäköisesti vielä parannettavissa.

Siihen suureen hyötyyn katsoen, mitä puulla lämmitettävän keskuslämmityskattilan käytäntöön tulemisesta ilmeisesti olisi sekä metsätaloudelle että polttoaineen käyttäjille, pitää komitea suotavana, että tähän päämäärään tähtäviä pyrintöjä ryhdytään valtion varoilla tukemaan. Yleisten varojen käyttö esillä olevaan tarkoitukseen tuntuu sitä oikeutetummalta, kun kysymyksessä ensi sijassa ovat pienet ja keskikokoiset keskuslämmityslaitokset, jollaisten laitteiden käyttäjillä itsellään tuskin voi olla mahdollisuutta kustantaa tällaisia kokeiluja. Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys on komitealle ilmoittanut, että edellä selostettujen, jo lupaaviin tuloksiin johtaneiden kokeiden loppuun saattaminen sekä muualla tehtyjen, samaan päämäärään tähtävien yritysten tutkiminen kuluttaisi varoja laskelman mukaan 110,000 markkaa.

*Komitea ehdottaa, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen käytettäväksi äsken mainittujen kokeitten tekemiseen myönnetään 110,000 markkaa.*

#### *Julkisten laitosten polttoaineen käyttö.*

Valtion, kuntien y. m. s. omistamien laitosten polttoaineen kulutuksen on v. 1927 laskettu vastanneen 1.64 milj. p.-m<sup>3</sup> halkoja. Tästä määrästä laskettiin silloin vain 190,000 p.-m<sup>3</sup> vastaavan määrän olleen kivihiiltä, koksien kulutuksesta ei ollut tietoa (vrt. taulukkoa 9). Mainitun vuoden jälkeen on ulkomaisten polttoaineitten osuus tässä käytöerässä epäilemättä noussut.

Valtion samoin kuin kuntien olisi kuitenkin syytä niin pitkälle kuin mahdollista suosia kotimaisia polttoaineita, m. m. siitä syystä, että sekä valtio että kunnat saavat suorittaa suuria kustannuksia työtömyyden poistamiseksi. Lisäämällä halkojen menekkiä annetaan vastaavasti työtä oman maan väestölle. Täten aikaan saadut työtilaisu-

det ovat varmaankin kansantaloudellisesti edullisimpia varatoihin uhrautuista rahoista. Useimmissa tapauksissa on kysymyksessä koksien ja halkojen välinen kilpailu, ja kuten edellä on nähty, ei koksi enää hinnan halpuudessa vedä vertoja haloille. Tästäkin syystä olisi useimmiten edullista käyttää halkoja.

Halkoihin siirtymisen esteenä ovat kuitenkin monesti itse lämmityslaitokset, jotka ovat koksia tai kivihiiltä varten rakennettuja. Sellaisissa suurissa lämpökeskuksissa, joita käytetään kasarmeissa, sairaloissa, parantoloissa, kunnalliskodeissa y. m. s., on nykyisin kuitenkin edullisempaa käyttää sellaisia muurattuja kattiloita, jotka hankittaessa tosin ovat jonkin verran kalliimpia, mutta joissa puuta edullisesti voidaan käyttää polttoaineena. Komitealle on huomautettu, että aivan viime vuosinakin, jopa kaukana sisämaassa, suurehkoihin julkisiin laitoksiin on asetettu valurautakattiloita ja siten tehty halkojen edullinen käyttö näissä laitoksissa vaikeaksi tai mahdottomaksi.

Kun puheena olevat laitokset useimmiten ovat joko valtion omistamia tai sellaisten yhteisöjen rakennuttamia, jotka käytettäväkseen ovat saaneet valtion avustusta, olisi komitean mielestä tehokas ja täysin järkipäiväinen keino liian koksien käytön ehkäisemiseksi se, että tästä lähtien tällaisiin laitoksiin sijoitettaisiin ainoastaan sellaisia keskuslämmityslaitteita, joissa halkojen käyttö on mahdollinen.

*Myönnettäessä valtion varoista avustuksia erilaisia parantoloita, kunnalliskoteja y. m. s. varten voitaisiin tätä tarkoittava määräys helposti asettaa lainan tai avustuksen saannin ehdoksi.*

Valtion tulisi muutenkin polttoainetalouden alalla näyttää hyvää esimerkkiä, ja siihen olisi lukuisissa julkisissa laitoksissa kyllä tilaisuutta. Esimerkiksi uuden eduskuntatalon kattilalaitteet on alun perin suunniteltu sellaisiksi, että niissä yhtä edullisesti voidaan käyttää sekä halkoja että kivihiiltä. Kuitenkin on komitean tiedossa, että tämän kattilalaitoksen lämmittämiseen käytetäänkin — koksia.

Sopiva keino valtion laitoksien huomion kiinnittämiseksi puheena olevaan asiaan olisi, paitsi kiertokirjeiden lähettämistä, ehkä vartavastisen polttoaineiden ja lämmityslaitteiden erikoistuntijan kiinnittäminen valtion palvelukseen. Hänen tehtävänä olisi kaikissa laitoksissa tarkastaa, mitä mahdollisuuksia olisi siirtyä kotimaisten polttoaineitten käyttöön. Samalla hän voisi valvoa yleistä polttoainetaloutta näissä laitoksissa, missä suhteessa mahdollisesti myöskin olisi parantamisen varaa. On huomattava, että kotimaisiin polttoaineisiin tai säästävempiin lämmitysmenetelmiin siirtyminen useimmiten olisi toteutettavissa ilman erikoisia kustannuksia, vuotuisten määrärahojen puitteissa.

Komitean tiedossa on, että Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen taolta eräässä yhteydessä on esitetty harkittavaksi, eikä tällaisen polttoaine- ja lämmityserikoistuntijan palkkaamiseen voisi olla syytä. Komitea on kumminkin puolestaan sitä mieltä, että tarkoitus varmaankin saavutettaisiin sekä teknillisesti että taloudellisesti edullisemmassa muodossa, jos tehtävä koko laajuudessaan uskottaisiin Voima- ja polttoainetaloudelliselle yhdistykselle. Yhdistyksellä on nim. käytettävään joukko asiantuntevia insinöörejä, jotka jo oman työnsä yhteydessä tulevat kaikin puolin seuraamaan teknillistä kehitystä k. o. alalla.

*Komitea näin ollen ehdottaa, että Valtioneuvosto antaisi Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen tehtäväksi valvoa polttoaineen käyttöä valtion laitoksissa ja huolehtia siitä, että mahdollisimman suurelta osalta käytetään kotimaisia polttoaineita.*

### Halkojen laatukysymys.

Aikaisemmassa esityksessään komitealla on useasti ollut syytä viitata niihin moniin näkökohtiin, jotka tulevat esille halkojen laadusta puheen ollen. Niinpä halkojen laatua on kosketeltu järkipäisestä metsävarojemme käytöstä puhuttaessa, koska markkinoilla kysyntää omaavien halkojen laatu mitä suurimmassa määrässä vaikuttaa metsän tuoton määrää ja arvoa edistävien hakkauksien suoritusmahdollisuuksiin. Edelleen on halkojen laatua käsitelty kotimaisen polttopuun kilpailukykyisyyttä tarkasteltaessa; halkojen hinnan suurempi erilaistuminen laadun mukaan olisi todennäköisesti ollut omiaan lisäämään halkojen kilpailukykyisyyttä kivihileen verrattuna. Vihdoin on viitattu siihen, että pienpuun menekkimahdollisuuksien parantamiseksi olisi halkojen laatukysymyksen selvittämiseksi ryhdyttävä tutkimuksiin ja myöhemmin m. m. halkojen rautatierahkien muuttamiseen siten, että rahdin suuruus olisi riippuvainen halkojen laadusta. On myös huomautettu, että halkojen käyttäjät maassamme varsin vähäisessä määrässä ovat selvillä erilaisten halkojen todellisesta käyttöarvosta. Halkojen tuottajillekin kuuluu tämän seikan selvittäminen, koska heidän taholtaan monesti väitetään halkojen laatuvaatimuksia kohtuuttomiksi. Kysymys halkojen laadustahan on tärkeämpiä seikkoja, joista halkojen hankkijan ja ostajan on sovittava, ja lukemattomia ovat ne erimielisyydet ja riitaisuudet, jotka tässä yhteydessä ovat syntyneet.

Halkojen laatuun kohdistuvassa tutkimustyössä olisi ainakin seuraavat seikat otettava selvitetäviksi:

1. Eri halkolaatujen mahdollisimman tarkka määrittely.
2. Eri halkolaatujen käyttöarvon perusteellinen tutkiminen.

3. Erilaisissa olosuhteissa suoritettavissa hakkuissa saatavan haloktavararan jakaantuminen eri laatuluokkiin.

Kuten jo on mainittu, on halkolaatujen määrittely meikäläisillä markkinoilla sangen epämääräistä. Ainoa halkojen ostaja, joka jatkuvasti lienee määritellyt tarvitsemiensa halkojen laadun, on Rautatiehallitus. Rautatien veturihalkojen laatu onkin markkinoilla kuta-kuinkin tunnettu ja samaa on sanottava n. s. prima haloista, joita varsinkin kaupungeissa käytetään. Nämä halkolaadut edustavat suunnilleen tavarahan hyvyyden ylärajaa, ne ovat parhaita halkoja, mitä hakkauksissa saadaan. Mutta heikompiarvoisiin halkoihin siirryttäessä joudutaan mitä suurimpaan laatujen kirjavuuteen. Puhutaan sekahaloista, räppihaloista, harvennushaloista, oksahaloista, perkaushaloista, sekundahaloista, jätepuista j. n. e. Edeltä käsin on vaikea arvata, minkälaista tavaraa kunkin nimityksen taakse kulloinkin käteydytään, ja vaikka ehkä paikkakunnittain onkin olemassa jonkinlaista yhdenmukaisuutta, ovat tavaralaadut maan eri osissa toisistaan varsin poikkeavia.

Vajavainen on myöskin erilaisten halkolaatujen käyttöarvon tuntemus. Komitea on toisessa yhteydessä voinut todeta, ettei niitäkään kokeita, joita Rautatiehallitus on tehnyt erilaisten halkojen ja polttopuiden käyttöarvosta, useastakaan syystä voida pitää riittävänä, olkoonkin, että Rautatiehallituksella kyllä on käytettävissään tarkkoja lukuja hyvien veturihalkojen polttoarvosta. Yksityisiin lämmityslaitteisiin ja polttopuulaatuihin nähden on kyllä suoritettu verraten paljon erillisiä kokeita, mutta kuitenkin täytyy sanoa, että erilaisten halkojen suhteellinen käyttöarvo suurin piirtein on selvittämättä. Suoritettujen yksityisten kokeitten tulokset eivät myöskään ole yleisesti tunnettuja.

Ilman muuta on selvää, että oikeudenmukaiselta hinnan muodostukselta puuttuu eräs tärkein edellytys niin kauan kuin ei ole olemassa yksimielisyyttä halkolaaduista enemmän kuin selvyyttä erilaisten halkojen käyttöarvosta. Kun eri polttoaineet käyvät markkinoilla kiihkeää kilpailua menekistä, ja kun halkojen kanssa kilpailevien polttoaineitten etuna muun ohessa on, että niitten — kivihileen, koxsin, valokaasun ja polttoöljyjen sekä sähkö — hinta käyttöarvoon verrattuna aivan tarkalleen tiedetään, täytyy tietenkin halkojen polttoarvon suhteen vallalla olevan epäselvyyden vaikuttaa haitallisesti halkojen kilpailukykyisyyteen ja menekkiin. Jos eri polttoaineitten hinnat ovat suunnilleen tasoissa, käyttää kuluttaja mieluummin sitä polttoainetta, josta hän tarkkaan tietää, minkä verran käyttöarvoa polttoaineeseen tai energian lähteeseen sisältyy.

Halkojen ja polttopuitten hinta on suuresti riippuvainen polttoaineitten hankintakustannuksista; jos hinta painuu hankintakustan-



nusten alle, ei haloista saada lainkaan kantohintaa, vaan niitten valmistaminen tuottaa tappiota. Toiselta puolen vaikuttaa kilpailevien polttoaineitten, lähinnä kivihillen ja kaksin, hinta siihen, miten paljon haloista kannattaa maksaa. Jos kysymys on varttuneista puista, joista saatava polttopuu on ensiluokkaista laadultaan ja jotka ainoastaan muun paremman menekin puutteessa joutuvat haloiksi, metsänomistaja ei mielellään halua jäädä vaille kantohintaa, sillä sehän merkitsisi metsän tuotannon huomattavan osan ilmaista luovuttamista. Mutta kantohinta saa toisen merkityksen kun siirrytään huonompiin halkoihin, joita valmistetaan sellaisista puista, joista ei voida toivoa arvokkaampaa tavaraa ja jotka siten metsässä tavallaan edustavat sivutuotetta tai jätettä, josta on päästävä eroon. Erilaisten halkojen käyttöarvon tunteminen ja siihen perustuva hinnan muodostuminen olisi omiaan selvittämään käsityksiä siitä, missä määrin metsän omistajalla on mahdollisuuksia vaatia hyväkseen kantohintaa silloin kuin hän tarjoaa erilaista polttopuuta markkinoille. Tämän käsityksen selvemmäksi tuleminen lisäisi todennäköisesti kotimaisen pienpuun kilpailumahdollisuuksia polttoainemarkkinoilla.

Selvyyden saaminen siitä, millä tavalla erilaisista olosuhteista lähtevä halkotavara jakaantuu eri laatuluokkiin, olisi suuresti omiaan luomaan pohjaa koko polttoainekysymyksemme arvostelulle. Nythän tosin on arvioitu, miten paljon puuta metsissämme on ja miten suuri on jokavuotinen kasvu. Emme kuitenkaan pysty esittämään lukuja siitä, millä tavalla metsistä talteen otettava polttopuu jakaantuu erilaisten laatuluokkien kesken. Arvokkaampien puutavaralajien, kuten sahatukkien, paperipuitten ja kaivospölkkyjen osalta on saatavissa kokemuskokemuksia, joitten rinnalle tosin yhtenä summana voidaan merkitä halkojenkin määrä. Mutta „halkoihin” sisältyy niin tavattoman erilaista tavaraa, ettei ilman lähempää erittelyä ole mahdollista sanoa, minkälaisista polttopuista kulloinkin on kysymys.

Täytyy pitää luultavana, että jos voitaisiin pätevästi osoittaa, että joka vuosi olisi markkinoille saatava sijoitetuksi määrätty määrät eri laatuista halkoja, jotta pienpuun menekin metsänhoidolliselta kannalta olisi tyydyttävä, tämän menekin aikaan saaminen samoin kuin koko kysymyksen yleiseen tietoisuuteen saattaminen olisi helpommin saavutettavissa kuin nykyään, jolloin on tyydyttävä vain toteamaan, että menekin on epätydyttävä ja että enemmän menekkiä olisi saatava. Olisi osoitettava paljonko on menekkiä odotettava tavaraa, missä sitä on ja minkälaisista tavaroista on.

Toisessa yhteydessä on jo ollut puhetta siitä, että halkojen rautatierahdit olisi saatava nykyisistä siinä suhteessa poikkeaviksi, että huonompien halkojen rahdit olisivat alhaisempia kuin parempien halkojen. Komitea pitää välttämättömänä, että halkojen rahtien sano-

tulla tavalla tarkistamiseen ryhdytään heti kun halkojen laatuksikysymys on saatu selvitettyksi. Tältäkin tärkeältä kannalta on siis nyt puheena oleva tutkimustyö välttämätön.

Halkojen laatuun kohdistuva tutkimustyö, jonka yksityiskohtaista suoritusta komitea ei voi ryhtyä suunnittelemaan, on parhaiten jätettävä Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen huoleksi. Edellisen laitoksen tehtäväksi jää lähinnä halkolaatujen tutkiminen ja määrittäminen, sekä selvityksen hankkiminen siitä, miten paljon erilaatuisia halkoja eri olosuhteissa hakkuissa on odotettavissa. Jälkimmäisen laitoksen suoritettavaksi tulee ensi sijassa halkojen käyttöarvon tutkiminen. On kuitenkin selvää, että molempia tutkimuksia suorittavien laitosten jatkuvasti tulee olla yhteistyössä.

*Komitea ehdottaa, että edellä selostettu halkojen laadun ja käyttöarvon tutkiminen annetaan Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen tehtäväksi. Näitten tutkimuksien aloittaminen käy mahdolliseksi kun tutkimuslaitokselle ja kannatusyhdistykselle on myönnetty ne määrärahat, joita toisessa yhteydessä on ehdotettu.*

Tulkoon lopuksi huomautetuksi, että tämän laajan ja tärkeän tutkimustyön suoritus vaatii melko paljon aikaa, joten siihen olisi mahdollisimman pian käytävä käsiksi, muun ohessa sen takia, ettei tämän tutkimuksen tuloksiin nojautuva polttopuitten rautatierahtien tarkistaminen siirtyisi kovin etäälle tulevaisuuteen.

#### Nestemäisten polttoaineiden valmistaminen tai korvaaminen.

Vaikka Suomessa ei ole kivihillivarastoja pystyy maamme kuitenkin suurin piirtein metsien varassa tulemaan omillaan toimeen, mitä kiinteisiin polttoaineisiin tulee, kuten maailmansodan aikana saatu kokemus on osoittanut. Toisin on asia nestemäisten polttoaineitten suhteen. Nämä polttoaineet ovat vuosi vuodelta käyneet yhä tärkeämmiksi sitä mukaa kuin polttomoottoreitten käyttö on tullut yleisemmäksi.

Mitä ulkomaisten polttoaineiden maahan tuonti merkitsee, siitä on jo aikaisemmin ollut puhe. Kerrattakoon tässä vielä nestemäisten polttoaineitten tuonnin arvo viime vuosina.

	Bensiinin	Petrolin tuonnin arvo,	Naftan mill. mk.	Yhteensä
1929 .....	135.24	41.18	10.70	187.1
1930 .....	185.17	43.30	12.79	241.4
1931 .....	67.54	25.64	6.57	99.8
1932 .....	34.29	45.30	7.17	86.8

Ei siis ole kysymys pikkusummien säästämistä, jos tästä tuonnista jokin määrä saadaan korvatuksi kotimaan tuotteilla.

Vaikka nykyinen lamakausi on tunnetusti vähentänyt autojen käyttöä, on toiselta puolen autoilla siksi paljon tulevaisuutta meidän harvaan asutussa maassamme, että tuskin erehdytään, jos autoliikenteen ja erikoisesti kuorma- ja linja-autoliikenteen ennustetaan lisääntyvän. Olisi mitä tärkeintä, että mahdollisimman suuri osa autoista saataisiin kotimaisin polttoainein käyviksi, jotta rahat edes tältä osalta jäisivät omaan maahan. Tunnettuahan näet on, että autot itse enempine tarvikkeineen tuodaan ulkomailta, joten tämä välttämätön liikenneväline varsin suuresti rasittaa maksutasettamme.

Monta sanaa ei tarvita sen selvittämiseksi, mitä nestemäisten polttoaineiden tuonnin keskeytyminen maallemme merkitsee sodan sattuessa. Nykyaikainen sotahan on suurelta osalta kuljetuskysymysten ratkaisemista ja epäilemättä tullaan maamme moottorikulkuneuvoja tarvitsemaan viimeistä myöten, jos sota syttyy. Ilmavoimien tarvetta varten on bensiiniä jo yksin varattava varsin suuret määrät. Polttoaineiden saannin keskeytyminen muodostuisi näissä olosuhteissa varmasti mitä kohtalokkaimmaksi.

Nykyjään käytännössä olevien nestemäisten polttoaineitten korvaamiseksi kotimaisilla tuotteilla voidaan ajatella seuraavia mahdollisuuksia.

1) Kotimaisista raaka-aineista valmistetaan samoja nestemäisiä polttoaineita, joita nykyjään tuodaan ulkomailta.

2) Kotimaisista raaka-aineista valmistetaan toisenlaisia nestemäisiä polttoaineita, jotka pystyvät korvaamaan ulkomailta tuotavat polttoaineet.

3) Nestemäiset polttoaineet korvataan kiinteillä kotimaisilla polttoaineilla.

Komitea on tilaisuudessa mietintönsä liitteenä julkaisemaan prof. H. Kyrklundin selvityksen „Helposti haihtuvan moottoripolttoaineen vastaisesta tarpeestamme” (liite 3). Alun perin tämä selostus kuuluu vuorineuvos Yrjö Pulkkinen puheenjohtajana toimineen n. s. sulfiitti- ja moottorispririkomitean mietintöön, jota ei ole julkaistu. Komitea on selostuksen saanut käytettäväkseen ja julkaitavakseen. Prof. Kyrklund on tullut siihen tulokseen, että tällä hetkellä näyttää nestemäisten polttoaineitten saannin turvaaminen meidän oloissamme kaikkein mahdollisimmalta moottorispririin välityksellä. Myös puukaasuttajien käyttö tulee määrättyissä tapauksissa ilmeisesti edulliseksi, mutta puukaasuttajat ja moottorispriri eivät mainittavasti joudu kilpailemaan keskenään.

Mitä ylempänä ensimmäisessä kohdassa mainittuun mahdollisuuteen valmistaa kotimaisista raaka-aineista nykyisin käytettäviä nestemäisiä polttoaineita tulee, viitattakoon siihen, että eri maissa on suoritettu hyvin paljon tutkimuksia ja tehty kokeita, osaksi onnistunein ja käytäntöön sovelletuin tuloksin, päämääränä sellaisten nestemäisten polttoaineitten kuin bensiinin, petrolin y. m. raakanaftasta tullaan saatavien tuotteitten valmistaminen lähtökohtana jokin kiinteä aine, kuten kivihiihi, ruskohiili, turve tai puu. Tunnetuimpia ovat Bergiuksen Saksassa suorittamat kokeet, jotka ovat johtaneet valtaviin teollisuuslaitosten rakentamiseen (vrt. liitettä 3). Kuten yleisesti on tunnettua, on näitä kokeita Suomessa suorittanut prof. G. Komppa, ja hänen on onnistunutkin valmistaa sekä bensiiniä, petroolia että korkeampia fraktioita. Tulokset ovat olleet edullisimmat kun raaka-aineena on ollut turvetta, mutta päämäärään on päästy silloinkin kun on käytetty sahajauhoja. Prof. Kompan kokeet on suoritettu vain laboratoriomittakaavassa. Kuten liitteestä 3 käy ilmi, täytyy pitää hyvin todennäköisenä, että näitten teoreettisesti arvokkaitten kokeitten soveltamista käytäntöön voidaan ajatella vasta kun bensiinin hinta poikkeuksellisesti nousee tai sen saanti estyy.

Ylempänä kohdissa 2) ja 3) mainittuja kysymyksiä käsitellään seuraavissa luvuissa.

#### *Sulfiittispriri valmistus.*

Sulfiittispriri valmistus on toistaiseksi ainoa laajassa mitassa koikeiltu tapa ottaa talteen edes osa siitä ainemäärästä, joka sulfiittiseluloosan keitossa liukenee happoon<sup>1)</sup>. Kuten tunnettua saadaan sulfiittikeitossa vain n. 50 % puun painosta selluloosana, kun taas lopputosa, joka pääasiallisesti on ligniiniä, menee jätelipeän mukana hukkaan. Kun tiedetään, että Suomen sulfiittiseluloosateollisuus joka vuosi käyttää raaka-aineenaan lähes 3 milj. k. m<sup>3</sup> kuusipuuta, ymmärretään, miten suurista kansantaloudellisista arvoista on kysymys. Sulfiittispriri voidaan nykyjään valmistaa täysin kelvolliseksi nautintospriiksi ja sitä voidaan tuottaa huomattavasti halvemmalla kuin esim. maataloustuotteista valmistettua spririä. Huomattava on, että spriri voidaan muuntaa vain jätelipeän sisältämä käymiskelpoinen sokeri, jota jokaista valmistettua selluloosakiloa kohti on n. 50—75 gr; ligniini menee edelleen hukkaan.

<sup>1)</sup> Jätelipeästä on m. m. koetettu valmistaa n. s. sulfiittihiihtä käytettäväksi polttoaineena, mutta vaikka tässä valmistuksessa tarvittava haihdutuslaitos saadaan laskehallisesti kannattavaksi, ei se todellisuudessa muodostu taloudellisesti edulliseksi, sillä veden haihtuminen huononee suuresti lipeän kuorettumisen takia.

Suomen valtio teki viimeisten sotavuosien aikana sopimuksen 6 sulfiittiselluloosatehtaan kanssa spriiin valmistuksesta, lähinnä, jotta sitä tietä olisi saatu kipeästi kaivattua moottoripolttoainetta kun bensiinin tuonti oli pysähtynyt. Viisi tehdasta ehti jo saada spriihtehtaan rakennukset valmiiksi. Sodan loppumista seurasi kuitenkin riittävä bensiinin saanti ja samalla oli kieltolaki tullut voimaan. Tällöin oli ainoastaan Mäntän tehdas ehtinyt valmiiksi. Rakennustyöt keskeytettiin muualla, paitsi Tainionkoskella, jonne tehdas rakennettiin valmiiksi ja joka tehdas siitä lähtien on ollut käynnissä yhtä mittaa. Mäntän tehdas pantiin käyntiin v. 1926.

Kieltolain aikana on „laillisella” spriiillä Suomessa ollut menekkiä ainoastaan lääkinnöllisiin ja teollisuustarkoituksiin. Näin ollen ei nautittavaksi ole ollut mahdollista sijoittaa sanottavaa spriiimäärää. Pienen kysynnän takia molemmat toiminnassa olevat sulfiittispriihtehtaat ovat olleet melkoisen tärkeitä, vaikka ne suuruudeltaan ovatkin varsin vaatimattomia, verrattuina esim. Ruotsin vastaaviin laitoksiin. Tulkoon mainituksi, että Ruotsissa on tällä haavaa 22 sulfiittispriihtehtasta, joiden yhteen laskettu vuosituotanto on yli 20 milj. litraa 95 %:sta spriiä.

Kysymys moottorispriiin valmistamisesta on alati pysynyt vireillä, varsinkin kun on tiedossa, että useissa muissa maissa yleisesti käytetään spriiin ja bensiinin sekoitusta autojen polttoaineena. Niinpä hiltajattain on työskennellyt erikoinen komitea, jonka tehtävänä on ollut tämän kysymyksen selvittäminen. Komitean puheenjohtajana oli vuorineuvos Pulkkinen, ja tämä komitea on katsonut, että kieltolain tultua maassamme kumotuksi kysymys kotimaisen spriiin tuotannon järjestämiseksi on astunut vaiheeseen, jossa moottorispriiin valmistuksen ja käytön järjestäminen käy entistä helpommaksi.

Sprii sopii moottoreiden polttoaineeksi joko sellaisenaan tai sekoitettuna bensiiniin. Edellisessä tapauksessa on kuitenkin moottoreiden kaasuttajia muutettava, kun taas bensiinin ja spriiin sekoitusta voidaan ilman muuta käyttää laitteissa, jotka on rakennettu pelkkää bensiiniä varten. Laajojen kokeitten nojalla on ulkomailla huomattu sopivimmaksi sekoitussuhteeksi 20—25 % spriiä ja loppu bensiiniä. Tällainen seos on parempaa polttoainetta kuin pelkkä bensiini, jonka tehon seoksen lasketaan ylittävän noin 15 %:lla. Tällaista polttoainetta käytetään yleisesti esim. Ruotsissa „lättbentyl” nimisenä ja se on saavuttanut autoilijoiden suosion, vaikka sen hinta on hieman korkeampi kuin bensiinin hinta.

Maahamme on viime vuosina tuotu keskim. n. 50,000 tonnia bensiiniä ja tulevaisuudessa voidaan odottaa tämän määrän nousevan

(vrt. taulukkoa 8). Jos nykyisestä tuonnista noin 25 % voitaisiin korvata spriiillä, merkitsee se noin 12,500 tonnin eli n. 18—19 miljoonan litran vähennystä bensiinin tuonnissa. Tämä luku jo osoittaa, miten suuri kansantaloudellinen säästö on saavutettavissa, jos spriiin käyttö voidaan toteuttaa. Mitä bensiinin korvaaminen kotimaisella tuotteella merkitsee puolustusvalmiuden kannalta, siitä on edellä jo huomautettu.

Tässä mietinnössä suositellaan toisessa paikassa puukaasuttajien yleistyttämistä. Moottorisprii ei kuitenkaan kilpaile puukaasuttajien kanssa, sillä puukaasuttajat tulevat varsinaisesti kysymykseen vain kuorma-autoissa, traktoreissa y. m. s., kun taas moottorispriiä voidaan käyttää kaikkialla missä bensiiniä nykyään käytetään moottoreitten polttoaineena, siis m. m. henkilöautoissa. Sen sijaan voidaan kyllä sanoa puukaasuttajien kilpailevan moottorispriiin kanssa, sillä moottorisprii tuskin voi muodostua sen halvemaksi polttoaineeksi kuin bensiinikään, mutta puukaasuttajillahan, kuten tunnettua, saavutetaan huomattava polttoainekustannusten säästö.

Äsken mainittu Pulkkinen komitea on laskenut, että Suomessa kieltolain tultua kumotuksi vuosittain tarvitaan n. 6 milj. litraa hienospriiä nautintotarkoituksiin. Nykyisin olemassa olevat polttimot pystyvät tästä määrästä valmistamaan vain vähäisen osan. Näin ollen on pakko jo nautintospriiin hankkimiseksi ryhtyä uusia spriihtehtaita perustamaan, ellei tarvittavaa väkiviinaa haluta tuoda ulkomailta. Sulfiittitehtaittemme jätelipeän avulla voidaan, jos se kokonaisuudessaan käytetään spriiin valmistukseen, tuottaa koko tarvittava nautintospriiin määrä ja varsin huomattavasti moottorispriiäkin. Sulfiittispriiin valmistuksen rinnalla lienee toivottavaa, että jossakin määrin harjoitetaan viinan polttoa maataloudellisista tuotteistakin, sikäli kuin niiden, esim. perunoiden, liikatuotantoa on huomattavissa, mutta mainittavaa laajuutta perunan tai viljan polttaminen viinaksi meidän maassamme tuskin voi saada, koska nämä hyödykkeet kuitenkin ennen kaikkea tarvitaan ihmisten ja kotieläinten ravinnoksi. Kuten edellä jo on huomautettu, ei maataloustuotteista poltettu väkiviina pysty hinnassa kilpailemaan sulfiittispriiin kanssa, mutta tuotteen erikoisen laadunkin takia voi peruna- ja viljaväkiviinan rajoitettu poltto kuitenkin olla taloudellisesti edullista.

Lähdettäessä läheisessä tulevaisuudessa ratkaisemaan, millä tavalla kotimaisen väkiviinan suurvalmistus on toteutettava, voidaan siis nähtävästi selviytyä pulmasta riittävästi laajentamalla sulfiittispriiin valmistusta, kun siihen on mahdollisuuksia sekä tarvittavan raaka-aineen että valmistuksen todennäköisen kannattavuudenkin puolesta, mikäli on kysymyksessä ainoastaan nautintospriiin tuotta-

minen. Asia muuttuu kuitenkin, kun otetaan huomioon myöskin moottorispriin valmistus ja se, että tällaista spritiä on tuotettava hintaan, jonka määrää bensiinin hinta.

On näet olemassa syitä, jotka aiheuttavat sen, ettei sulfiittispritiä meidän maassamme pystytä tuottamaan hintaan, joka tekisi tällaisen spritiin kilpailukykyiseksi bensiinin kanssa. Vertaus osoittaa, että sulfiittispritiin valmistus Suomessa tulee kalliimmaksi kuin esim. Ruotsissa, ja Ruotsissakaan sulfiittispriti ilman muuta ei pysty kilpailemaan bensiinin kanssa. Syihin, joista tämä ero johtuu, ei tässä yhteydessä tarvitse syventyä.

Jotta spritiin käyttö polttomoottoreissa voisi muodostua yleiseksi on, kuten jo useasti on huomautettu, spritiin hintansa puolesta pystytävä kilpailemaan bensiinin kanssa. Tämän päämäärän saavuttamiseksi on joko:

- 1) spriti valmistettava riittävän halpaan hintaan, tai
- 2) kuten esim. Saksassa laissa säädettävä, että bensiinin tuottajien tulee ostaa määrätty osa moottorispritiä bensiiniin sekoitettavaksi ja maksaa tästä spritiä bensiinin hintaa huomattavasti kalliimpi hinta, tai
- 3) kuten Ruotsissa, annettava nautintospritiin kantaa osan moottorispritiin kustannuksista, jolloin moottorispriti voidaan myydä huomattavasti muuten olisi asian laita.

Kohdissa 2) ja 3) mainitut mahdollisuudet eivät kansantaloudellisesti ole kaikin puolin suositeltavia, vaikkakin määrättyissä oloissa ehkä voidaan katsoa, että pakkotoimenpiteillä aikaan saatu välillinen hyöty voittaa suoranaisesti osoitettavissa olevan tappion.

Nyt näyttää kuitenkin siltä, että viime aikoina keksityt menettelytavat, joitten avulla puu ensin muutetaan sokeriksi, joka sittemmin asetetaan alkoholikäymisen alaiseksi, kenties tulevat mullistamaan koko spriteollisuuden. Näin ollen olisi todennäköisesti uskallettua ryhtyä laajentamaan pelkkää sulfiittispritiin valmistusta kiinnittämällä pääomia uusiin tehtaisiin. Puusokerin välityksellä on ehkä ennen pitkää mahdollista tuottaa spritiä hintaan, joka alittaa halvimman sulfiittispritiin hinnan. Näin ollen on puun sokeroimiseen meidän oloissamme ja erityisesti juuri tällä hetkellä omistettava mitä suurinta huomiota. Kysymystä käsitellään seuraavassa luvussa.

#### *Sokerin valmistaminen puusta ja siihen perustuva spriteollisuus.*

Kysymys puusokerin valmistamisesta on epäilemättä niitä viime aikoina ilmenneitä keksintöjä, joihin pienpuun käytön kannalta on

kiinnitettävä mitä suurinta huomiota. Tällä alalla on varsinkin Saksassa suoritettu laajoja tutkimuksia, jotka jo ovat ehtineet laboratorioastetta pitemmälle.

Puun sokeroimisen alalla voidaan erottaa kaksi pääsuuntaa.<sup>1)</sup> Bergius-menetelmä käyttää puun hydrolysoimiseen väkevöityä suolahappoa, kun taas Scholler-menetelmässä samaan tarkoitukseen käytetään mietoa rikkihappoa. Edellisen menetelmän mukainen suurtehdas on hiljan alottanut toimintansa Saksassa Mannheim-Rheinaussa, jälkimmäisen mukainen puusokeritehdas siihen liittyvine spritiislaamoinen on jo koko v:n 1932 ollut toiminnassa Torneschissa Pohjois-Saksassa.

Näiden molempien menetelmien todellisesta käyttöarvosta jatkuvaa suurteollisuutta silmällä pitäen ei toistaiseksi ole saatavissa aivan luotettavia tietoja. Meidän maamme kannalta näyttävät molemmat menetelmät tarjoavan eräitä etuja ja haittoja toisiinsa verrattuina. Niinpä mainitaan Bergiuksen menetelmässä raaka-aineen laatuun ja varsinkin kuivuusasteeseen nähden asetettavan ankarampia vaatimuksia kuin Schollerin mukaisessa valmistuksessa. Bergiuksen menetelmän suurena etuna on taas se, että sokeri saadaan korkeaprosenttisena liuoksena tai kuivana jauheena, kun taas Schollerin tuote on laimeata liuosta, minkälaista sokeriliuosta meillä sulfiittijätelipeän muodossa jo ennestään on enemmän kuin voidaan käyttää. Tärkeätä on myöskin, että Bergiuksen prosessissa puussa oleva sokeri tulee huomattavasti tarkemmin käytetyksi kuin Schollerin prosessissa.

Molempia mainittuja puusokeritehtaita ovat eräät suomalaiset ammattimiehet käyneet katsomassa. Tässä yhteydessä ei ole syytä syventyä tehtaiden tähänastisesta toiminnasta saatavissa oleviin lukuihin, koska tekniikka näyttää muuttuvan yarsin nopeasti. Saatavissa olevat tiedot viittaavat kuitenkin siihen, että puusokeriin nojautuva spriteollisuus tuottaa spritiä hintaan, joka alittaa sulfiittispritiin hinnat. Esim. Torneschin tehtaassa ilmoitetaan 1 litran 95 %:sta spritiä v. 1932 tulleen maksamaan 18 pfennigiä litraa kohti, vaikka tällöin on raaka-aineena käytetylle puulle laskettu meidän oloissamme huomattavan korkea hinta. Puusokerikysymys on ilmeisesti tällä hetkellä voimakkaan kehityksen alaisena. Komitea ei tämän takia katso mahdolliseksi ehdottaa toisen enemmän kuin toisenkaan menetelmän kotiuttamista maahamme, vaan lienee harkituinta seurata kehityksen kulkua.

<sup>1)</sup> Vrt. Olli Ant-Wuorinen, Puuraaka-aineesta saatavan alkoholin valmistamisesta. (Suomen paperi- ja puutavaralehti 1933, N:o 6.)

Kysymys puun sokeroimisesta on Suomen kaltaiselle metsärikkaalle maalle merkitykseltään niin laajakantoinen, että tämän kysymyksen kaikin puoliseen seuraamiseen ja tällä alalla omassa maassa suoritettaviin kokeiluihin on täysi syy uhrata kustannuksia siitä riippumatta, onko vastaavia tuloksia välittömästi odotettavissa. Viitattakoon myöskin siihen, mitä toisessa yhteydessä sanotaan puusokerin käytön mahdollisuuksista karjan rehuna. Vertauksen suorittaminen raakasokeriteollisuuteen on lähellä. Tällä teollisuudella kokeileminen on katsottu niin tärkeäksi, että sokerijuurikkaan viljelemistä valtion toimesta on avustettu huomattavilla summilla. — Puusokeriteollisuus käyttäisi sitä raaka-ainetta, jota maassamme luonnostaan eniten on, ja saadulla tuotteella voitaisiin korvata hyödykkeitä, jotka nyt on pakko tuoda ulkomailta.

Komitea katsoo, että se toimenpide, johon puusokerikysymykseen nähden maamme kannalta lähinnä on ryhdyttävä, on pystyvien kemistien palkkaaminen tätä kysymystä kaikin tavoin seuraamaan ja tarpeen tullen myös tutkimaan. Tämän seuraamisen tulisi tapahtua m. m. siten, että k. o. henkilöille varataan tilaisuus ulkomailla itse paikan päällä pitkähkön ajan seurata nykyisin jo olemassa olevien puusokeritehtainten toimintaa, ennen kaikkea Bergiuksen ja Schollerin menetelmien mukaan toimivissa tehtaissa. Kotimaassa on heille varattava mahdollisuus työskennellä jossakin hyvin varustetussa laboratoriossa.

*Komitea ehdottaa, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistykselle annetaan käytettäväksi aluksi 100,000 markkaa puusokerikysymyksen tutkimista ja seuraamista varten.*

Tulkoon tässä yhteydessä huomautetuksi seikasta, jolla tosin vielä ei ole käytännöllistä merkitystä. Jos nimittäin puusokeriteollisuus joskus saadaan toteutetuksi suurvalmistuksen muodossa, on metsätaloudellistenkin näkökohtien annettava vaikuttaa perustettavien tehtainten paikan valintaan. Tehtaat on, mikäli muuten on edullista, sijoitettava sinne, missä pienpuun menekki erikoisen kipeästi odottaa parantamista ja missä raaka-ainetta myöskin halvimmalla on saatavissa. Valmiit tuotteet, sekä puusokeri että sprii, ovat painokkikkoa kohti jo siksi arvokasta tavaraa, että niitä voidaan kuljettaa melko pitkiä matkoja ilman että kuljetuskustannukset vielä sanottavasti pystyvät vaikuttamaan tavaran hintaan. Oikein sijoitettuna voivat k. o. tehtaat ehkä huomattavalla tavalla vaikuttaa pienpuun menekkitilanteeseen.

*Puun käyttö polttomoottoreiden energian lähteenä.*

Viime vuosina on ryhdytty kehittämään laitteita, joiden avulla räjähdysmoottorit ja varsinkin autot saadaan toimimaan puuta polttoaineena käyttäen. Erikoisesti on tämän tehtävän ratkaisuun käyty käsiksi sellaisissa maissa, joilla itsellään ei ole käytettävissä öljylähteitä, ennen kaikkea Ranskassa ja Italiassa. Käytännössä on jo useita rakenteita, joiden avulla etenkin autot saadaan joko suorastaan puulla tai useimmissa tapauksissa puuhiilellä käyviksi. Näiden kokeiden suoritusta on esim. mainituissa maissa valtion puolesta voimakkaasti tuettu ja rakenteiden yleistämiseksi on eri tavoilla palkittu puulla tai puuhiilellä käyvien autojen omistajia.

Suomessa on jo useita vuosia valmistettu ja pidetty kaupan ranskalaisen *Imbertin* patenttiin perustuen rakennettuja puukaasuttajia. Näitä on sijoitettu autoihin, traktoreihin, moottoriveneisiin y. m. liikkuviin laitteisiin, mutta paljon myöskin paikallaankin olevien polttomoottoreiden yhteyteen. Puukaasuttajien yleiseksi tulemisen edistämiseksi on säädetty, että kotimaisia polttoaineita käyttävä auto on oleva vapaa verosta.

Komitean tietämän mukaan on Suomessa rakennettu puukaasuttajia sangen onnistunut. Sitä on jo käytännössä kokeiltu usean vuoden aikana ja tätä laitetta on myyty toista sataa kappaletta.

Puukaasuttajien yleiseksi tulemisen esteenä on kuitenkin toistaiseksi ennen kaikkea niiden verraten korkea hankintahinta sekä todennäköisesti myös tähän keksintöön liittyvät lukuisat ennakkoluulot. Tärkeä seikka on se, että tavallisen automoottorin teho alenee n. 15—20 % puukaasuun siirryttäessä. Tämä on korvattava joko vastaavasti voimakkaammalla moottorilla tai vaihdelaatikkoo muuttamalla. Huomautettakoon vielä siitakin, että puukaasuauton käyttö on jossakin määrin työläämpää kuin nestemäisiä polttoaineita käyttävän auton, ja tästä syystä on mahdollista, että osa autonkuljettajia vieroksuu puukaasuttajan käyttöä.

Puun käyttö räjähdysmoottoreiden polttoaineena on meidän maallamme useastakin syystä erikoisen tärkeätä. Sen puolesta puhuvat varsinkin seuraavat näkökohdat:

1. Puun käyttö synnyttää huomattavan polttoainekustannusten säästön.
2. Vapaudutaan ulkomaisen polttoaineen ostamisesta, mistä valtakunnan kauppatase hyötyy.
3. Ei jäädä niin riippuvaisiksi ulkomaista esim. sodan sattuessa.
4. Saadaan lisättyä menekkiä pienpuulle.

Puukaasuttajalla saavutetusta polttoainekustannusten säästöstä mainittakoon esimerkkinä seuraava Uudenmaan tie- ja vesirakennus-

piirin „Otso” puukaasuttajalla saavuttama tulos. Suoritetut kokeet osoittivat näet, että 2 tonnin kuorma-auto, jonka bensiinin kulutus 100 km kohti nousee n. 22 litraan, tuon matkan kulkemiseen puukaasuttajalla varustettuna tarvitsi 0.3 p.-m<sup>3</sup> puuta. Kun 1 litra bensiiniä maksoi 3 mk. ja 1 p.-m<sup>3</sup> puuta 50 mk. olivat auton polttoainekustannukset bensiiniä käytettäessä 66 mk./100 km, mutta puuta käytettäessä 15 mk./100 km. Säästö oli siis 51 mk./100 km, eli n. 77 %. Ottamalla kuitenkin huomioon, että bensiinin hinta tällä hetkellä on mainittua kaalliimpi ja että puun hinta, varsinkin sisämaassa, on huomattavasti halvempi, voidaan säästö laskea vielä tuntuvasti suuremmaksi. Säästön ymmärtämiseksi on ehkä syytä huomauttaa siitä, että 1 p.-m<sup>3</sup> mäntyhalkoja teoreettiselta polttoarvoltaan vastaa n. 140—150 litraa bensiiniä. Bensiini on siis polttoarvon huomioon ottaen tavattoman paljon kalliimpaa polttoainetta kuin halot tai mikä muu polttopuun muoto tahansa.

Erikoisesti puolustusvalmiuden kannalta olisi tärkeätä, että mahdollisimman suuri osa valtakunnan autoista, ensi kädessä kuormavauvuista, jo rauhan aikana varustetaan sellaisilla välineillä, että ne sodan sattuessa ilman muuta ovat valmiit käyttämään kotimaisia polttoaineita. Tämä näkökohta on nähtävästi ollut ratkaisevana m. m. Ranskassa ja Italiassa, kun näissä molemmissa maissa valtiollan puolesta on tehty suuria uhrauksia puuta tai syisiä käyttävien autojen yleistämiseksi. Mainittakoon, että Ranskassa on ollut vakavan harkinnan alaisena sellainenkin toimenpide, että valtion olisi varustettava sysikaasuttajalla kaikki kuorma-autot, jotka vast'edes myytäisiin. Jos auton omistaja sitten mieluummin käyttäisi bensiiniä, olisi hänellä siihen oikeus, mutta sodan sattuessa olisivat kaikki kuorma-autot alusta pitäen varustettuja puukaasuttajilla.

Tässä mietinnössä on toisessa kohdassa tehty selvää siitä, mitä mahdollisuuksia on bensiinin korvaamiseen moottorisprillä ja edelleen, mitä yrityksiä on tehty bensiinin valmistamiseksi kotimaisista raaka-aineista. On todettu, että moottorisprin valmistuksella yhdistettynä puusokeriteollisuuteen näyttää olevan entistä suurempia edellytyksiä ja että kotimaisella bensiinin valmistuksella ainakaan toistaiseksi ei näytä olevan tulevaisuuden mahdollisuuksia, itsessään onnistuneet kokeet kun toistaiseksi on tehty vain laboratoriomittakaavassa.

Mutta vaikka moottorispriteollisuus saataisiinkin täyteen käyntiin, ei silti puukaasuttajien käyttö menetä merkitystään, sillä puukaasuttajilla saavutettava huomattavan suuri säästö pysyy edelleenkin tosiasiana. Moottorispritiä nim. tuskin voidaan myydä sen halvemmalla kuin bensiiniäkään. Raskaassa liikenteessä, traktoreissa, kiinteissä voimakoneissa y. m. s. niin ollen tuskin tarvitsee ajatella, että moottori-

sprii ja puukaasuttajat tulisivat kilpailemaan toistensa kanssa sen enempää kuin bensiini ja puukaasuttajat. Sen sijaan täydentävät moottorisprii ja puukaasuttajat onnellisella tavalla toisiaan, sillä moottorispritiä voidaan yhtä hyvin kuin bensiiniä käyttää henkilöautoissa, kun sen sijaan puukaasuttajien sijoittamista henkilöautoihin ja nopeassa ja keveässä liikenteessä kulkeviin tavara-autoihin toistaiseksi ei ole pystytty edullisesti ratkaisemaan. Näin ollen käy moottorisprin ja puukaasuttajien avulla erittäin suurelle osalle maamme moottoriliikenteestä mahdolliseksi siirtyä kotimaisiin polttoaineisiin.

Mitä tulee siihen, että pienpuun menekkiä voidaan edistää siirtymällä puukaasuttajalla toimiviin räjähdysmoottoreihin, ei tässä kohdin kylläkään voida odottaa aivan valtaviin puumäärien saavan menekkiä, sillä esim. vv. 1929—1931 tuotiin maahamme keskim. n. 70,000 tonnia bensiiniä vuodessa, mikä määrä vastaa polttoarvoltaan n. 700,000 p.-m<sup>3</sup> halkoja. Koska ilmeisesti vain osa bensiinin tuonnista voidaan korvata puulla, olisi pienpuun menekin lisääntyminen nykyisen bensiinin kulutuksen aikana esim. 100,000 kuutiometrillä vuodessa katsottava suurenmoiseksi saavutukseksi. Tätäkään määrää, jos siihen päästäisiin, ei kuitenkaan sovi väheksyä.

Mutta ei tunnu mahdottomalta, että puukaasuttajien varassa polttomoottoreille avautuu uusia tai entisestään lisääntyneitä käyttömahdollisuuksia. Tällaisia mahdollisuuksia piilee etenkin maataloustemme alalla. M. m. traktoreiden käyttöä rasittavat kalliit polttoainekulut suuresti. Jos traktoreihin voitaisiin kannattavasti sijoittaa puukaasuttajia, hupenisivat polttoainekulut miltei olemattomiin, sillä useassa tapauksessa saisi tilallinen tarpeelliset polttopuut omasta metsästä kutakuinkin ilmaiseksi. Edelleen voidaan puukaasuttajia ilmeisesti edullisesti käyttää erilaisissa paikallaan olevissa laitoksissa, kuten myllyissä, puimakoneissa, kotitarvesahoissa, paikallisissa sähkölaitoksissa j. n. e. Viitattakoon vain siihen, mitä mahdollisuuksia puukaasulla käytettävä traktori voi tarjota esim. keskikokoisen tai sitä suuremman maatilan helposti kuljetettavana yleisvoimakoneena ja edelleen esim. useiden pientilallisten yhteisesti omistamana heidän erikoisia tarpeitaan tyydyttävänä voiman lähteenä.

Edellisessä on jo useasti mainittu, että sekä Ranskan että Italian hallitukset ovat olleet valmiita suuriin rahallisiin uhrauksiin puukaasuttajien yleistämiseksi. Hiljan on myös Ruotsin valtio ryhtynyt samantapaiseen toimintaan. Ruotsissa on budjettivuotena 1932—1933 käytettävissä 200,000 kruunua käsittävä lainarahasto, josta sekä yksityiset että yhtiöt saavat 5-vuotisia kuoletuslainoja puu- tai puuhiikaasuttajien hankkimiseksi autoihin, traktoreihin tai muihin liikkuviin tai paikallaan oleviin moottoreihin. Tähän rahastoon on sittemmin myönnetty lisää 500,000 kr. Lainat ovat korottomia kahden vuoden

ajan, minkä jälkeen niistä on maksettava 4.5 % korkoa. Mikäli komitea on saanut tietää, tämä lainarahaston pääoma jo on kokonaisuudessaan käytetty. Edelleen autojen verosta vähennetään 50 %, kun autoon asennetaan puukaasuttaja. Julkiset tai puolijulkiset laitokset ovat Ruotsissa yleisesti oivaltaneet puukaasuttajien merkityksen. Esim. Tukholmassa toimiva Ab. Vägmaskiner oli kesällä 1932 erilaisiin tiekoneisiin asentanut jo kokonaista 46 puukaasuttajaa. Kesällä 1933 ilmoitetaan Ruotsissa myydyin kaikkiaan n. 1,200 puuhiilikaasuttajaa.

Seikka, jonka suhteen toistaiseksi ei vielä ole päästy täyteen selvyyteen, on kysymys puukaasuttajien polttoaineesta. Toisissa rakenteissa käytetään puuta sellaisenaan kun taas toisissa ja ehkä useimmissa rakenteissa käytetään syisiä. Molemmilla suunnilla on puolestaan esitettävänä toiseikkoja, joiden selostaminen tässä veisi liian pitkälle. Suomessa on, kuten sanottu, toistaiseksi käytetty miltei yksinomaan puukaasuttajia, sysikaasuttajien ollessa ehdottomana enemmistönä esim. Ruotsissa.

Puukaasuttajakysymyksestä (tähän luettuna siis sekä puuta että syisiä käyttävät rakenteet) hankkimansa selvityksen nojalla komitea ei ole voinut tulla muuhun tulokseen, kuin että meillä tässä on edessämme yksi niitä kohtia, joissa n. s. polttoainekysymyksemme on kulmassa onnellista ratkaisua kohti. Kehityksen esteenä on meidän maassamme kuitenkin ollut eräitä haitallisia seikkoja, joista merkittävintä epäilemättä on puukaasuttajien korkeahko hinta, joka lisänä rasittaa autojen muutenkin korkeata hankintahintaa. Kuten tunnettua rahoittavat suuret autoliikkeet varsin yleisesti vähittäismaksuehdoin auton hankkimisen. Puukaasuttajien hinta on sen sijaan heti suoritettava käteisesti, mikä usealle auton hankkijalle, joka juuri ja juuri on saanut irti auton, voi olla ylivoimaista. Puukaasuttajien hankinnan helpottaminen olisikin komitean mielestä yksi kaikkein tärkeimpiä keinoja näiden laitteiden yleiseksi saattamiseksi. Ilman riittävää valmistajien menekkiä on laitteiden tuottajan vaikea kehittää keksintöä yhä suurempaa täydellisyyttä kohti, ja riittävä menekki on ainoa keino, jolla tulevaisuudessa voidaan päästä nykyistä huomattavasti halvempaan kaasuttajan hintaan. Esim. Hietalahden sulkuatelakka ja konepaja Oy on komitealle ilmoittanut, että jos vuosittain valmistettavaa kaasuttajamäärää voitaisiin lisätä, puukaasuttajien hinnat muuttuisivat seuraavasti:

	pienempi malli	suurempi malli
nykyinen hinta .....	12,000:—	14,000:—
hintaa, jos vuodessa valmistettaisiin		
200 kaasuttajaa .....	10,500:—	12,000:—
hintaa, jos vuodessa valmistettaisiin		
500 kaasuttajaa .....	9,500:—	10,800:—

Siihen mitä monipuolisimpaan hyötyyn katsoen, mikä puukaasuttajien yleiseksi tulemisesta maallemme olisi, pitää komitea suotavana, että otetaan vakavasti harkittavaksi, mitä keinoja tämän päämäärän saavuttamiseksi voidaan ajatella. Ilmeisesti on kysymyksessä niin suuriarvoinen asia, että sen edistämiseksi jo yksin puolustusnäkökohtien takia kannattaa uhrata valtion varoja. Kuten edellä on esitetty, voidaan tarkoitus todennäköisesti parhaiten saavuttaa helpottamalla puukaasuttajien hankintamahdollisuuksia. Voidaan ajatella joko lainojen myöntämistä, kuten Ruotsissa, tai suoranaisten avustusten jakamista. Komitea olisi omasta puolestaan valmis mieluummin asettumaan jälkimmäisen ajatuksen kannalle.

*Komitea esittää harkittavaksi, eikö olisi syytä puukaasuttajien hankinnan helpottamiseksi jakaa yleisistä varoista joko halpakorkoisia lainoja tai, ehkä mieluummin, sopivan suuruisia suoranaisia avustuksia.*

Puukaasuttajien yhteydessä on vielä lukuisia seikkoja, jotka vaativat selvitystä. Tällaisia seikkoja ovat m. m. seuraavat:

1. Tavallisen moottorin teho alenee bensiinistä puukaasuun siirryttäessä tuntuvasti, ja tämän poistamiseksi tarvitaan muutoksia moottorissa. Näitä muutoksia olisi tutkittava.
2. Kysymykseen voi tulla puukaasua varten rakennetun vartavastisen moottorin konstruointi.
3. Suurten puukaasuttajien rakentaminen tarjoaa huomattavia vaikeuksia, kuten on huomattu m. m. rakennettaessa puukaasuttajaa rautatielaitoksen tilaamaa moottorivaunua varten. Voidaan ajatella kahden tai kolmen generaattorin rinnakkaiskäyttöä.
4. Erilaisten puu- ja sysikaasuttajien perinpohjainen kokeileminen sekä laboratoriossa, nopeitten tuloksien saavuttamiseksi, että käytännössä olisi suoritettava.
5. Puukaasuttajien käyttö maataloudellisissa voimakoneissa on tärkeä kysymys, johon viipymättä olisi käytävä käsiksi.

Komitea pitää välttämättömänä, että puukaasuttajakysymyksen eteenpäin viemiseksi ylempänä lueteltujen ja mahdollisesti muittenkin alaa koskevien tutkimuksien ja kokeitten suorituksen varataan tilaisuus. Kokeitten suoritus olisi parhaiten järjestettävä Teknillisessä korkeakoulussa tapahtuvaksi. Korkeakoulun konelaboratoriossa on tällaiseen tarvittavia välineitä ja tutkimustyön johtoon tuleva henkilö, prof. Kyrklund, on tämän alan paras tuntija maassamme. Kuitenkin on ilmeistä, että kokeet muodostuvat hedelmällisimmiksi, jos ne tapahtuvat läheisessä yhteisymmärryksessä puukaasuttajia valmistavien toimijain kanssa.

*Komitea ehdottaa, että puu- (ja syysi-) kaasuttajien sekä niillä käytettävien moottoreiden kaikin puoliseen kokeilemiseen ja tutkimiseen ryhdytään. Töiden alulle saamiseksi olisi Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistykselle myönnettävä 90,000 mk.*

Komitea haluaa tässä yhteydessä viitata siihen erinomaisen ankaaraan sekä suoranaiseen että välilliseen verotukseen, minkä alaisena moottoriliikenne maassamme on. Valtiohan saa huomattavia tuloja bensiniitullin ja -veron, autotullin ja -veron, tarvikkeitten tullin y. m. s. muodossa. Suomen valtiolla on käytettävissä sangen paljon varoja, jotka ovat hankitut moottoriliikennettä rasittamalla. Moottoriliikennettä koskevaa tutkimustoimintaa ei näillä varoilla, enemmän kuin muutenkaan, liene mainittavasti avustettu. Kuitenkin, kuten edellisessä on osoitettu, voi nyt ehdotetuista kokeista koitua hyötyä ei ainoastaan liikennöitsijöille, vaan ennen kaikkea koko kansantaloudellemme, puhumattakaan puolustusvalmiudesta. Varojen saaminen näihin kokeisiin olisi niin ollen mitä toivottavinta.

#### Puun hiilto ja kuivatuslaus.

Puun hiiltämisen tarkoituksena on polttoaineena verraten vähäarvoisen puun muuntaminen „laatu-polttoaineeksi”, jolla on laajempia käyttömahdollisuuksia kuin puulla. Kuivatuslauksessa otetaan hiilen ohella talteen erilaisia puun tislauustuotteita, kuten tervaa, tärpättiä, etikkahappoa, metyialkoholia y. m. Alun perin on hiilto ja kuivatuslaus tapahtunut kotiteollisuutena, miilun ja tervahaudan polttona. myöhemmin on tällä alalla myös harjoitettu tehdasteollisuutta.

Puuhiilen eli sysien kysyntä oli Suomessa muinaisina aikoina paljon suurempi kuin nykyään, jolloin sysiä tarvitseva rautateollisuus on käynyt hyvin vähäiseksi. Esim. v. 1927 käytti maamme teollisuus 52 689 m<sup>3</sup> sysiä ja v. 1930 21 671 m<sup>3</sup>. Tämän lisäksi käytetään sysiä pääasiallisesti vain maaseppien pajoissa. Kun kivihiilen ja kaksin saanti maailmansodan aikana oli vaikea, käytettiin kuitenkin nykyistä enemmän sysiä; esim. v. 1919 teollisuuden sysien käyttö oli 301,552 m<sup>3</sup>. Kuten taulukosta 7 nähdään, on maastamme viety sysimäärä ollut varsin vaatimaton. — Mainittakoon vertauksen vuoksi, että Ruotsin rautateollisuuden käyttämä sysimäärä ennen maailmansotaa oli yli 4 milj. m<sup>3</sup> vuodessa. Sodan jälkeen on kulutus laskenut noin puoleen.

Sydet ovat itsessään erinomaista polttoainetta. Raudan valmistuksessa ovat sydet edullisia varsinkin kemiallisen puhtautensa tähden, ja lukuisiin muihinkin tarkoituksiin, m. m. vetureihin, sopivat

sydet hyvin polttoaineiksi. Kysymys on vain sysien hinnasta. Sydet ovat nimittäin siksi kalliita lämpöarvon huomioon ottaen, etteivät ne läheskään pysty kilpailemaan muitten polttoaineitten kanssa. Esim. Suomen teollisuuden käyttämien sysien keskihinta oli v. 1927 n. 2.7 kertaa ja v. 1930 myös 2.7 kertaa korkeampi kivihiilen keskihintaa, polttoarvo huomioon otettuna.

Sysien kallis hinta on hyvin ymmärrettävissä. Hiillettävien puitten kuivapainosta saadaan nim. sysinä talteen korkeintaan 30 %, muun osan mennessä syden poltossa hukkaan. Käytettäessä uunihiiltoa voidaan tosin osa mainitusta hukkaprosentista saada talteen tervana ja erilaisina kemikalieina. Mutta ainehukan lisäksi tulevat edelleen melkoiset kustannukset hiilen poltosta ja, uunihiiltoa käytettäessä, laitteitten hankkimisesta ja ylläpidosta. Näin ollen on ymmärrettävää, että sydet ovat voineet pitää puolensa polttoaineina ainoastaan niissä tapauksissa, jolloin sysien tarjoamat teknilliset edut ovat riittävän suuret.

Jossakin määrin uuteen vaiheeseen voi puun hiilto tulla siinä tapauksessa, että autoissa siirrytään käyttämään sysikaasuttajia. Kuten komitea toisessa yhteydessä on osoittanut, ovat nykyiset nestemäiset polttoaineet, lämpöarvon huomioon ottaen, verrattomasti kalliimpia kuin kiinteät polttoaineet, myöskin sydet. Ulkomailla, esim. Ruotsissa, on sysikaasuttajia käytännössä paljon enemmän kuin suoranaisia puukaasuttajia, ja on havaittu, että sysilläkin saavutetaan huomattavan suuri polttoainekustannusten säästö, siitä huolimatta että sydet ovat kalliimpia kuin puu. M. m. Ruotsissa onkin puun hiilto elpynyt sysikaasuttajien tultua melko yleiseksi.

Ruotsissa on viime vuosina alettu käyttää pienikokoisia, paikasta toiseen helposti siirrettäviä rautauuneja, joitten käytön suhteen on tultu melko edullisiin tuloksiin. Uunit ovat yksinkertaisia ja verraten halpoja, ja hiilto niissä on verrattomasti mutkattomampaa ja vähäistä huolenpitoa kysyvää esim. tavalliseen miilunpolttoon verrattuna. Siltä varalta, että meidänkin maassamme siirryttäisiin sysikaasuttajien käyttöön, pitää komitea suotavana, että puun hiiltämisen tekniikkaa jatkuvasti seurataan. M. m. siirrettävien hiiltolaitteiden käyttöä olisi syytä kokeilla. Komitean tiedossa on, että omassakin maassa on suunniteltu tällaisia uuneja. Mahdotontahan ei myöskään ole, että hiiltotekniikkaa kehittämällä ja tuotantoa lisäämällä sysien hinta saadaan alenemaan, niin että sydet muissakin suhteissa käyvät entistä kilpailukykyisemmiksi.

*Komitea ehdottaa, että hiiltotekniikan jatkuva seuraaminen ja kokeileminen jätetään Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen huoleksi.*



Mitä puun kuivatislaukseen tulee, se on meillä oleellisesti perustunut tervan ja tärpätin valmistamiseen sysien ollessa sivutuotteenä. Tätä silmällä pitäen tämä teollisuus on raaka-aineenaan käyttänyt ensi sijassa tervaskantoja, kun taas varsinaisen puun hiillon raaka-aineena parhaasta päästä on käytetty harvennuspuita ja sahausjätteitä. Maailmansodan aikana kävi kuivatislausteollisuus varsin kannattavaksi ja silloin rakennettiin maahamme joukko tislamoita, „tervatehtaita”, mutta näistä ovat myöhemmin monet käyneet kannattamattomiksi. Syynä tähän on osaksi tervan vähentynyt kysyntä, osaksi tärpätin y. m. tuotteitten alhainen hinta maailman markkinoilla.

Joskin puun hiilto, siinä muodossa kuin sitä maassamme on harjoitettu, nykyistä menekkiä ajatellen ei näytä omaavan suurta tulevaisuutta, ei silti ole sanottua, etteikö puun kuivatislausta, toisia päätuotteita silmällä pitäen, ehkä voitaisi harjoittaa menestyksellisesti. Tällöin mahdollisesti sysienkin hinta voidaan asettaa sellaiseksi, että se pystyy muitten polttoaineitten kanssa kilpailemaan. Siihen ei nykyoloissa, puukaasuttajia lukuun ottamatta, näytä olevan mahdollisuutta. Sen osoittaa m. m. Ruotsissa saatu kokemus. Siellä on puun hiilto-laitteita, sekä miiluja että suuressa mittakaavassa toimivia, kokeiltu ja koetettu kehittää, ja siitä huolimatta ovat sydet kovin kallista polttoainetta. On myös yritetty briketoida puuhiiltä ja siinä hyvin onnistuttakin, brikettien polttoarvon noustessa jopa 8,000 kal/kg, mutta brikettien hinta on tullut niin kalliiksi (60 kr./t), etteivät ne mitenkään pysty koksien kanssa kilpailemaan. Ruotsissa on sydenpolto aikoinaan merkinnyt sekä metsätaloudelle että maaseudun väestölle hyvin paljon ja tästä syystä koetetaan siellä kaikin tavoin säilyttää pienpuulle tätä tietä jo vanhastaan avautunut menekkimahdollisuus.

M. m. Amerikassa on puun kuivatislauksen kehitetty valtavaksi kemialliseksi teollisuudeksi. Sen tuotteina on mitä erilaisimpia kemikaliota, jotka maailman markkinoilla ovat kysytyjä. Sikäli kuin tällainen teollisuus maassamme voi saada jalansijaa, olisi sen kehittämiseen omistettava suurta huomiota. Komitea ei kuitenkaan voi tehdä mitään ehdotuksia, vaan jättää asian Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen seurattavaksi ja edelleen kehitettäväksi. Sikäli kuin aihetta ilmenee, on tämänkin alan tutkimus- ja kokeilutoimintaa tuettava myös yleisillä varoilla.

Komitea on toisessa yhteydessä kiinnittänyt huomiota siihen, että puun kyllästäminen maassamme toistaiseksi ei ole päässyt yleiseen käyttöön, ja mikäli puuta kylläistetään, siihen etupäässä käytetään ulkomaisia tuotteita, kuten kivihiilitervaa ja kreosoottia. Ei kenties olisi mahdotonta puuta kuivatislauksen saada syntymään puun kyllästämiseen hyvin sopiva tuote, joka pystyisi kilpailemaan ulkomailta ostet-

tavien impregnoimisaineitten kanssa. Kuten tunnettua on puurakenteitten, johtopylväitten y. m. s. kestävyys hyvin huomattavasti lisääntävissä kyllästämisavulla, joten kyllästämiseen tulevaisuudessa siirtytään varmaankin yhä suuremmissa määrässä.

*Komitea pitää välttämättömänä, että puun kuivatislauksen tutkimiseen ja edelleen kehittämiseen, erikoisesti pitäen silmällä kotimaisten kyllästämisaineitten aikaan saamista, omistetaan riittävästi huomiota.*

#### Puun kyllästäminen.

Puun kyllästäminen on tehokas keino puutavaran kilpailukykyisyyden lisäämiseksi. Kuten tunnettua ovat erilaiset puun korvikkeet, kuten kivi, betoni, metallit ja monet muut rakennusaineet suuremman kestävyytensä ja syttymättömyytensä takia pystyneet syrjäyttämään puun, jolla kuitenkin monessa tapauksessa on tärkeä etu puolellaan, nimittäin halvempi hinta. Jos puu tarkoituksenmukaisella käsittelyllä, joka ei muodostu kalliiksi, voidaan tehdä ominaisuuksiltaan sellaiseksi, että puu tarjoaa samoja tai vielä suurempia etuja kuin toiset rakennusaineet, voidaan odottaa puun käytön lisääntyvän. Tosin voidaan huomauttaa, että puun käyttö on suurempi, jos puurakenteet niiden vähäisen kestävyuden takia nopeasti on korvattava uusilla. Mutta kuitenkin lienee selvää, että tällainen asiain tila kansantaloudellisesti merkitsee suurta tuhlausta, samalla kuin juuri tästä syystä yhä yleisemmin on ryhdytty käyttämään „kestävämpiä” rakennusaineita.

Esimerkkeinä tapauksista, joissa jo on olemassa omastakin maasta laaja ja pitkäaikainen kokemus kyllästämisellä saavutettavista erinomaisista tuloksista, mainittakoon ratapölkkyjen sekä sähkö- y. m. johtopylväitten kyllästäminen. Kyllästettyjen ratapölkkyjen kestävyys on osoittautunut vähintään kaksinkertaiseksi tavallisiin pölkkyihin verrattuna ja johtopylväitten suhteen on tultu yhtä edullisiin tuloksiin. On m. m. huomattu, että jos pylväät huolellisesti kylläistetään, puiset rakenteet muodostuvat edullisemmiksi kuin teräksiset, joitten hankkiminen tulee kalliiksi, ja jotka vaativat jatkuvaa ja kallista maalausta säilykseen ruosteelta.

On olemassa lukemattomia muita puun käyttömuotoja, joissa puu-aineen sopivalla käsittelemisellä puu saadaan nykyistä kilpailukykyisemmäksi kilpaileviin aineisiin verrattuna. Kyllästämisellä voidaan saada aikaan, että puu säilyy lahoamiselta pitemmän ajan, ja myöskin on olemassa menettelytapoja, joiden avulla puu tulee syttymättömäksi tai huonosti palavaksi. Näitten menettelytapojen tutkiminen ja kehittäminen kuuluu ehdottomasti meidän maassamme suoritettaviin tehtä-

viin, yhtä hyvin kuin esim. rauta- tai teräsrakenteiden kestävyuden parantamista harrastetaan rautateollisuutta harjoittavissa maissa. Jos me voimme tarjota käyttäjille sellaista puuta, jonka voidaan taata kestävän lahoamista tai pysyvän syttymättömänä, voidaan puun käytön varmuudella laskea lisääntyvän.

Edellisessä luvussa on huomautettu siitä, että puun kuivaustislauasteollisuus meillä olisi kehitettävä sellaiseen suuntaan, että täältä käsin saataisiin puun kyllästämiseen tarvittavia aineita. Huomautettakoon tässä, että komitean tietämän mukaan maassamme toistaiseksi vain rajoitetussa mitassa on tehty kokeita erilaisia kyllästämisaineita ja -menettelytapoja noudattaen käsiteltyjen puurakenteitten kestävydestä. Eräs yksinkertainen keino esim. johtopylväiden kestävyuden lisäämiseksi on mäntyjen „kolominen” muutamia vuosia ennen kaatamista, niin että sittemmin maan pinnan kohdalle ja sen alle sattuva pylvään osa, joka ensiksi lahoaa, ehtii riittävästi pihkottua. M. m. tämän menetelmän käyttöä olisi kokeiltava.

*Komitea ehdottaa, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen tehtäväksi annetaan puun kyllästämisen tutkiminen ja tarvittavien kyllästämisaineitten ja laitteitten kehittäminen.*

#### **Puun briketoiminen.**

Lisättyjen käyttömahdollisuuksien saamiseksi puupolttoaineille on ehdotettu puun ja puujätteiden puristamista briketeiksi. Tällaisen menetelmän on Ruotsissa kehittänyt m. m. Strehlenert ja Ruotsissa on kokeiltu myös sysien briketoimisella. Viimeksi mainittua keinoa käyttäen on saatu syntymään polttoaine, joka ominaisuuksiltaan voittaa kaksin, mutta joka kuitenkin hintansa puolesta ei ole kilpailukykyinen, kuten edellä on selostettu. Myöskään Strehlenertin menetelmä ei toistaiseksi ole johtanut taloudellisesti kestäviin tuloksiin, vaikka saatu polttoaine on ollut erinomaista laadultaan.

Briketoimisella voidaan ajatella saavutettavan seuraavat edut:

1. suhteellisesti paljon ottava puu saadaan sellaiseen muotoon, että sen kuljetus- ja käsittelykustannukset alenevat.
2. briketit „laatupolttoaineena” avaavat puulle kilpailumahdollisuuksia siellä, missä tavallisen puun polttaminen teknillisesti ei muodostu edulliseksi.

Mitä edelliseen kohtaan tulee, on selvää, että tällä tavalla saavutettava säästö on verraten vähäinen, koska briketoimiskustannukset joka tapauksessa nousevat huomion arvoiseen summaan ja suhteellisesti sitä suuremmiksi, kun tiiviimmiksi ja kovemmiksi briketit puris-

tetaan. Nykyisiäkin kuljetustapoja käyttäen voidaan kuljetusneuvojen kapasiteetti — vaunun kuormat — jokseenkin täydelleen käyttää hyväksi.

Mitä siihen tulee, että briketit lämpöteknillisten ominaisuuksiensa puolesta ehkä avaavat puulle lisättyjä kilpailumahdollisuuksia, on tällaista mahdollisuutta tietenkin mitä tarkimmin pidettävä silmällä, varsinkin kun on olemassa useita polttoaineen käyttöeriä, joissa puun käyttö kohtaa vaikeuksia tai missä ainoastaan erikoisen hyvän poltto- puun käyttö voi tulla kysymykseen. Briketeiksi voitaneen näet yhtä hyvin käyttää huonoa ja pientä puuta kuin järeämpääkin tavaraa.

Briketoimisen yleiseksi tuleminen riippunee siitä, voidaanko brikettejä valmistaa riittävän halvalla muihin polttoaineisiin nähden. Komitean tiedossa on, että meidänkin maassamme on kokeiltu ja vähäisessä mitassa tehdasmaisesti sovellettukin puun briketoimista. Raaka-aine on toistaiseksi ollut sahateollisuuden jätettä.

Puubrikettien käyttöä voidaan ajatella m. m. seuraavissa tapauksissa:

1. Keskuslämmityskattiloissa, missä puubriketit kenties voivat kilpailu kaksin kanssa.
2. Vetureissa, joissa tarvitaan konsentroitua polttoainetta. Briketoiminen saattaisi ehkä olla keino rautateitten polttopuitten vaikean laatukysymyksen ratkaisemiseksi.
3. Puukaasuttajissa, joissa myöskin mahdollisimman konsentroitua ja tasainen polttoaine on toivottava.
4. Kotitaloudessa, jossa esim. perheen emännät panevat arvoa mukavalle, siistille ja tasaisesti palavalle polttoaineelle.

Kun on ilmeistä, että puun briketoimisella, jos se onnistutaan toteuttamaan kannattavalla tavalla, voidaan voittaa puulle lisättyä käyttöä ulkomaisten polttoaineitten kustannuksella, pitää komitea tarpeellisenä, että puun briketoimiskysymystä maassamme seurataan ja että erilaisia menettelytapoja, joita ulkomailla on käytännössä jo useita, meidän oloissamme kokeillaan.

*Komitea ehdottaa, että Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen tehtäväksi annetaan puun briketoimisen seuraaminen ja kokeileminen.*

#### **Muut kotimaiset polttoaineet.**

Kuten tunnettua on polttoturve ainoa kotimainen polttoaine, joka puun tai puusta saatujen tuotteitten rinnalla ansaitsee mainitsemista. Verraten yleinen lienee sellainen käsitys, että polttoturpeella

meidän oloissamme voisi olla huomattavakin merkitys, koska soitten pinta-ala maassamme on valtavan suuri.

Niin ei kuitenkaan toistaiseksi ole ollut asian laita, siitä huolimatta, että polttoturve lämpöteknillisesti on hyvää polttoainetta. Siihen, että polttoturpeella maassamme ei ainakaan tekniikan nykyisellään ollen ole kovin suurta merkitystä, johtavat ennen kaikkea seuraavat seikat:

1. Suomme, joitten pinta-ala tosin on valtava, ovat yleensä matalahkoja. Kannattavan polttoturpeen valmistuksen edellyttämä turvekerroksen vahvuus on verraten harvinainen.

2. Kun suomme parhaasta päästä ovat syntyneet metsämaan soistuttua, on useimpien soitten turpeessa ehtimiseen kantoja ja juurakoita, joitten takia turpeen nostossa on käytettävä ihmistyötä.

3. Hyvää polttoturvetta saadaan ainoastaan hyvin mutautuneista soista, jotka syväturpeisina ovat sangen harvinaisia ja useimmiten parhaita viljelyssoita.

4. Kesämme on polttoturpeen kuivaukseen lyhyt ja sää epävakainen. Silloin tällöin sattuu sadekesiä, joitten aikana kuivan polttoturpeen saaminen on hyvin epävarmaa.

5. Ylempänä lueteltujen vaikeuksien takia polttoturve hintansa puolesta useinkaan ei tahdo pystyä kilpailuun muitten polttoaineitten kanssa. Täten on selitettävissä, että useat maailmansodan aikana syntyneet polttoturvetehtaat sittemmin on lakkautettu.

Maassamme harjoitetaan tällä haavaa kylläkin joltistakin polttoturvetuottisuutta, ja tämä teollisuus mainitaan muutamissa tapauksissa kannattavaksikin, milloin käytettävissä on tarkoitukseen erikoisen sopiva suo. Maamme teollisuudessa käytettiin v. 1930 13,892 tonnia polttoturvetta (v. 1927 10,565 t) ja rautatielaitos käyttää vuosittain n. 5,000 t polttoturvetta. Myöskin koitarpeeseen käytetään maassamme paikka paikoin verraten yleisesti polttoturvetta („pistoturvetta”). Käytetyt määrät ovat kuitenkin kokonaisuuteen katsoen sangen vaatimattomia. Mainittakoon vertauksen vuoksi, että esim. Tanskassa v. 1918 ilmoitetaan valmistetun 2,259,000 tonnia polttoturvetta. Mutta suot ovatkin siellä aivan toisen luontoisia kuin meillä, syviä ja vapaita kannoista, ja ilmasto on edullisempi.

Polttoturpeesta maassamme saadun kokemuksen nojalla voidaan tulla sellaiseen tulokseen, että polttoturpeella vain poikkeustapauksissa ja esim. kivihiilen tuonnin keskeytyessä voi olla huomattavaa merkitystä. Harvalukuiset polttoturvesuomme voidaan todennäköisesti edullisemmin luovuttaa viljelykseen ja metsän kasvatusta varten, koska ne tähän tarkoitukseen ovat parhaita soita. Kun metsissämme on puuta poltettavaksi enemmän kuin ainakaan tällä hetkellä pystymme käyttä-

mään, tuntuu järkevimmältä turvautua tähän polttoaineeseen varsinkin kun siten edistetään metsien järkiperaistä hoitoa. Polttoturvesuot ovat kuitenkin arvokkaita polttoaineen varasäiliöinä, joihin voidaan turvautua esim. kivihiilen tuonnin jostakin syystä vaikeutuessa.

Polttoaineeksi on tavallaan luettava myöskin vesivoima, jota sähköön muodossa jo verraten yleisesti käytetään niinkuin polttoainetta ainakin. Maatammehan pidetään koskirikkaana, mutta koskemme ovat verraten kalliisti rakennettavia, sillä ne ovat enimmäkseen pitkiä ja niiden putous on harvoin korkea. Näin ollen muodostuu sähköenergian hinta suhteellisesti kalliiksi, laitoksien kalliitten perustamiskustannusten takia, verrattuna useihin muihin maihin, missä vesiputoukset ovat jyrkkiä ja korkeita. Sähköenergian käyttö lämmitystarkoituksiin onkin maassamme toistaiseksi verraten vähäistä. Poikkeuksena ovat ne sähköhöyrykattilat, joita on hankittu voimalaitoksien muuten hukkaan kuluvan energian talteen ottamiseksi, ja jotka teholtaan vastaavat varsinkin merkityksellistä polttoaineen kulutusta.

Lienee luultavaa, että vesivoima ainakin lähimmässä tulevaisuudessa pääasiallisesti vain viimeksi mainitussa muodossa suuressa mittassa tulee käytäntöön „polttoaineena” teollisuudessa. Kotitaloudessa sen sijaan sähköllä lämmitettävät erilaiset kojeet, kuten tunnettua, vuosi vuodelta ovat käyneet yhä yleisemmiksi. — Sikäli kuin lämmittämiseen käytettävä sähköenergia on peruisin kotimaisesta vesivoimasta, ei tällaista käyttöä vastaan lienee kansantaloudellista muistuttamista. Huomautettakoon tässä kuitenkin siitä, että tarkkaa harkintaa ansaitsee tulevaisuudessa se seikka, onko syytä pääomia investoimalla lisätä tätä käyttöä, niin kauan kuin melkoinen osa metsissämme luonnostaan saatavissa olevista polttoaineista on hyväksi käyttämättä. Toiseen valoon joutuu kysymys tietenkin silloin kun voidaan laskea sähköenergian syrjäyttävän tieltään ulkomaisia polttoaineita.

#### Puusta saatujen tuotteiden käyttäminen karjan rehuksi.

On ajateltavissa, että puuta orgaanisena aineena ehkä voidaan jalostaa siten, että yhtenä tuotteena saadaan esim. eläinten rehuksi kelpavia aineita.

Aikaisemmin puheena ollut puusokerin valmistus on varsinkin läheisessä kosketuksessa karjan rehun tuottamiseen. Nykyisin tunnettujen valmistustapojen tuotetta voidaan näet sellaisenaan jo käyttää karjan ravinnoksi. Saksassa on tehty varsinkin laajoja ruokintakokeita tällä ravintoaineella ja myöskin Suomessa on Sikatalouskoasemalla kokeeksi ruokittu porsaita puusokerilla, jota Saksasta on saatu lahjaksi.

Komitea haluaa käännoksenä toistaa loppuponnen tunnetun saksalaisen ruokintaopin tutkijan professori F. Lehmannin lausunnosta, joka koskee sioilla järjestettyjä ruokintakokeita, jolloin käytetty sokeri oli Bergiuksen menetelmän mukaan valmistettua.

„100 osaa elävää painoa tarvitsi normaalisesti ruokittavassa osastossa 321 yksikköä ravintoainetta, mutta puusokerilla ruokittavassa osastossa 313 yksikköä. Eroitukselle ei tarvitse antaa mitään arvoa, vaan voidaan tästä varmuudella päätellä, ettei puusokeriruokinnassa ole havaittu huonompaa ravintoaineitten hyväksi käyttöä kuin normaali-ruokinnassa, ja siitä seuraa, että tässä kokeillulla puusokerilla on sama ravintoarvo normaalisen hiilihydraatin rinnalla, joksi luemme tärkkelyksen.

Aikaisemmista tiedonannoista toistan, että puusokeri on käyttökelpoista. Vapaan suolahapon neutralisoinnin jälkeen ei ole havaittavissa vähäisintäkään vahingollista vaikutusta, eikä vapaan suolahapon läsnä ollessa enemmän kuin sen poistumisenkaan jälkeen ruuansulatus ole häiriintynyt. Lannan laadusta on olemassa päivittäisiä muistiinpanoja, ja ne osoittavat, että ulostuksen laatu on ollut normaalista vielä sokerimäärän noustessa 700 grammaan päivittäin sikaa kohti. Kysymys siitä, onko tämän sokerin lisääminen vaikuttanut ruokahalua kohottavasti, voidaan nyttemmin pitää myös lopullisesti selvitettyinä. Puusokeri suhtautuu kaikissa kokeissa melkein samoin kuin normaali hiilihydraatti. Raakasokerin ruokahalua edistävä vaikutusta se ei omaa, mutta missään yksityistapauksessa ei ole havaittu puusokerin aiheuttavan rehumenekin huononemista. Voin tämän jälkeen lisätä tähän omana mielipiteenäni, että jopa siinäkin hieman primitiivisessä muodossa, jossa puusokeri on minulle toimitettu, se on peräti käyttökelpoista sian rehuna ja että sitä voidaan syöttää annoksissa, jotka vastaavat 300:sta 500:aan grammaan puhdasta sokeria eli keskimäärin aina 20 % kokonaisravinnosta.”

Sikatalouskoeasemalla suoritettujen kokeitten tuloksista esitettäköön Parkun<sup>1)</sup> mukaan seuraavia tietoja. Kokeita on tehty kahteen otteeseen, v. 1931 Deutsche Bergin-Aktiengesellschaftilta saadulla melassin tapaisella, paksulla, mustalla nesteellä sekä v. 1933 samalta toiminimeltä saadulla pehmeällä, kakkuihin puristetulla massalla. Näistä lähetyksistä suoritettut analysit osoittivat seuraavaa:

	I lähetyks	II lähetyks
Vettä .....	40.5 %	21.5 %
Pelkistävää sokeria invertoimisen jäl- keen .....	54.8 „	72.4 „

<sup>1)</sup> Solmu Parkku, Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla herämäärillä ja puusokeri ja melassikokeet. (Valtion maatalouskoetoinnin tiedonantoja N:o 60. Helsinki 1933.)

	I lähetyks	II lähetyks
Pelkistävää sokeria ilman invertoimista	14.0 %	69.2 %
Kloria .....	1.5 „	„
Tuhkaa .....	„	3.7 „

Ensimmäisen lähetyksen puusokeri oli huomattavasti huonompaa kuin jälkimmäisen lähetyksen, kuten analysiluvuista voi päätellä. Ensimmäisen lähetyksen suhteen antoivat kokeet tulokseksi, että 1 kg puusokeria vastasi 0.56 rehuysikköä, silloin kuin 1 kg vertausryhmän ruokintaan käytettyä melassia vastasi 0.72 rehuysikköä. Puusokeria annettiin eläimille aina 1 kiloon eläintä kohti päivässä eikä ruokinta aiheuttanut mitään häiriötä, vaan puusokeriryhmä kehittyi käytännöllisesti katsoen yhtä nopeasti kuin se ryhmä, jota ruokittiin melassilla.

Toisessa lähetyksessä saadulla puusokerilla suoritettu koe antoi aihetta seuraaviin päätelmiin (Parkun mukaan):

1) „Puusokeri sopii hyvin lihotussikojen rehuksi, ja voidaan sillä tyydyttää ainakin 20 % koko lihotussikojen ravinnontarpeesta.

2) Puusokerin ry-arvo voidaan laskea siten, että sen sisältämä sokerimäärä kerrotaan luvulla 1.07.

3) Puusokerin vaikutus tulokseen ei, ainakaan silloin, kun sitä käytetään alle 20 % koko rehumäärästä, ole vahingollinen. Päinvastoin näyttää siltä, että puusokeri olisi saanut aikaan ohuen ja kiinteän selkäsilvan.”

Puusokerilla on siis nyt jo ruokintakokeissa saatu suotuisia tuloksia. Näin ollen on syytä mitä kiinteimmin seurata puusokerikysymyksen kehittymistä ei ainoastaan spriin valmistuksen kannalta, kuten tässä mietinnössä toisessa yhteydessä on ehdotettu, vaan myöskin puusokerin käyttöä karjan rehuksi ajatellen. Karjataloutemme voi tätä tietä ehkä saada arvokkaan ja halvan rehuaineen, samalla kuin saadaan lisättyä käyttöä metsien toisarvoiselle pienpuulle. Esim. lihotussikojen kasvatuksessa meillä on puute sellaisesta halvasta hiilihydraattirehusta, jota esim. maissi on Yhdysvaltojen maissialueilla. Tähän tarkoitukseen ennen kaikkea voidaan ajatella puusokeria. Monessa muussa maassa, kuten esim. Saksassa, on kotoisia hiilihydraattirehuja siinä määrin, että voidaan pelätä puusokerin vaarantavan tällaisten aineitten menekkiä. Näissä maissa ajatellaankin puusokeriteollisuutta lähinnä spriin y. m. s. kemikalioiden valmistuksen pohjaksi. Meillä on rehuksymys kansantaloudellisesti tärkeä, koska rehujen tuotantoa yli oman maan tarpeitten toistaiseksi ei ole olemassa. Puusokerikysymys on siis yhtä tärkeä rehun käytön kannalta kuin spriteollisuutta ajatellen. Tämä on epäilemättä onnellinen asia, tila, koska siten voi-

daan toivoa tulevaisuudessa ehkä syntyvälle teollisuudelle sangen monipuolista merkitystä ja parempia menestymisen mahdollisuuksia.

Tulkoon tässä yhteydessä mainituksi, että puusokeri lähtökohtana on mahdollista saada aikaan myöskin valkuaisaineista rikasta rehua, n. s. rehuhiivaa. Tällainen valmistus tosin ei nykyoloissa liene kannattava, mutta asiaan on syytä kiinnittää huomiota, koska maatamme esim. tuontimme keskeytyessä uhkaa valkuaisaineitten puute, kuten maailmansodan ajoilta hyvin muistetaan.

*Puusokerikysymyksen seuraaminen, josta komitea toisessa yhteydessä on tehnyt ehdotuksen, on erinomaisen tärkeä myös rehun käytön kannalta. On syytä ryhtyä kaikkiin sellaisiin tutkimuksiin ja kokeisiin, jotka valaisevat puusokerin käyttömahdollisuuksia meidän oloissamme.*

Maailmansodan aikana ja sen jälkeen käytettiin selluloosaa karjan rehuksi. Tämä selluloosa oli tavallista sulfiittiselluloosaa, joka oli revitty pieniksi kappaleiksi. Selluloosan sisältämän hiilihydraatin pystyivät lehmät käyttämään hyväkseen, kuten esim. Ruotsissa ja Saksassa suoritettut kokeet osoittivat. Rehupulan uhatessa meillä ei kuitenkaan ensi tilassa ollut puutetta hiilihydraateista, vaan ennen kaikkea valkuaisaineita sisältävistä rehuaineista, sillä ulkomailta maahan tuotavat karjan rehut, leseet, öljykakut j. n. e. ovat miltei kaikki valkuaisaineista rikkaita rehuja. Tästä syystä muodostui selluloosa meidän oloissamme vaikutukseltaan varsin yksipuoliseksi rehuksi.

Rehupulan helpotettua luovuttiinkin kaikkialla selluloosan käytöstä eikä sen jälkeen maassamme liene selluloosaa karjan rehuksi käytetty. Selluloosan käyttö rehuksi oli kansan mielestä verrattavissa esim. peittävään syömiseen ja myöhemmin tuskin on tultu ajatelleeksi, että selluloosaa voitaisiin menestyksellisesti käyttää karjan rehuna normaalisina aikoina, jolloin tarvittavia valkuaisaineista rikkaita rehuja vapaasti on markkinoilla saatavissa. Selluloosan hintakin lienee ollut siksi korkea, ettei sen käyttö rehuksi ole voinut tulla kysymykseen.

Rehuselluloosan käyttöön olisi kuitenkin syytä kiinnittää huomiota, sillä jos se osoittautuisi kannattavaksi, avautuisi täten tietysti huomattavia mahdollisuuksia kotimaisen rehun saamiseen. Ehkä tätä tietä voitaisiin saada käyttöä esim. pienehkölle lehtipuutavaralle, jota nykyään ei kannata valmistaa selluloosaksi, koska lehtipuuselluloosalla sen teknillisten ominaisuuksien takia ei ole sanottavaa kysyntää. Tällaisen valmistuksen raaka-ainettahan olisi saatavissa jokseenkin rajattomasti ja paljon halvemmalla kuin nykyisin paperipuuta.

Jos rehuselluloosan käyttö osoittautuisi edulliseksi, voisi asialla olla maataloudellemme huomattava merkitys. Tunnettuahan esim. on, miten riippuvainen karjataloutemme on sadon runsaudesta, niin

että osittaisenkin katovuoden tai huonon heinävuoden sattuessa karjan määrää yleisesti täytyy supistaa. Rehuselluloosan saanti olisi katovuosista y. m. s. riippumaton ja sen valmistusta voitaisiin kysynnän mukaan kulloinkin lisätä tai vähentää, koska kysymykseen tulevia laitteita kaiketi voitaisiin käyttää muuhunkin selluloosan valmistukseen. Raaka-aine todennäköisesti olisi jokseenkin halkojen veroista.

*Komitea pitää välttämättömänä, että maassamme kokeilun rehuselluloosan käytöllä ja, sikäli kuin ruokintakokeet onnistuvat, halvan rehuselluloosan valmistuksella esim. lehti-puusta<sup>1)</sup>.*

### Pienpuu- ja polttoainekysymyksen suhde työttömyyteen.

Metsätalous ja siihen perustuva puutavaran kuljetus, jalostaminen ja kauppa ovat mitä tärkeimpiä tekijöitä ansiotilaisuuksien muodostumisessa maassamme. Erikoisesti tiedetään, että metsätyöt maaseudun asukkaalle, varsinkin pienituloisille y. m. vähäväkisille, merkitsevät raha-ansiota, jonka tulematta jääminen helposti johtaa ahdingoon ja nälkään. Mutta ansiotilaisuudet punoutuvat edelleen siksi monivaiheisina puutavaroitten ja niistä saatujen jalosteitten ympärille pitkin niiden vaellusta metsästä aina lopulliseen käyttöpaikkaan tai vientisatamaan, että voidaan sanoa, ettei ainoakaan kansanluokka maassamme jää tästä ansiosta suoraan tai välillisesti osattomaksi. Puutavaran menekillä täytyy niin ollen olla mitä suurin vaikutus siihen, missä määrin työttömyyttä esiintyy.

Aivan erikoisen suuressa määrässä voidaan pienpuun menekini todeta vaikuttavan maaseudun työttömyyden muodostumiseen, sillä työttömyys maaseudullahan ensi tilassa on eräisiin vuodenaikoihin kohdistuvaa. Pienpuun valmistusta, joka varsinkin toisiin tavara-laatuihin nähden edellyttää huomattavaa työmenekkiä kuutiometriä kohti, voidaan useimmiten haitatta suorittaa juuri niinä vuodenaikoina, etenkin syksyisin ja keväisin, jolloin muita ansiotöitä ei ole tarjolla. Tunnettua on, että sellaisilla paikkakunnilla, joilla pienpuun menekki on hyvä, työttömyyttä on vähän. Toisaalta voidaan sanoa, että enimmäkseen niistä maaseutupaikkakunnista, joilla työttömyyttä huomattavasti esiintyy, ovat syrjäisiä seutuja (ellei oteta lukuun eräitä teollisuuspaikkakuntia) ja miltei poikkeuksetta olisi pienpuun menekissä näillä paikkakunnilla paljon parantamisen varaa. Mahdoli-

<sup>1)</sup> Maatalouskoelaitoksen toimesta on aivan äskettäin suoritettu maidon tuotantokokeita tavallisella puuselluloosalla. Näitten kokeitten tuloksista on prof. Ilmari Pöijärvi, tämän mietinnön ollessa jo ladottuna, ilmoittanut esitietona, että lehmien ruokinnassa voitiin 2.0 kg vehnänleseitä korvata 1 kg:lla selluloosan kuiva-ainetta + 0.64 kg:lla öljykakkuseosta, ilman että lehmien maidontuotanto aleni. „Mokkamyllyssä” hienonnettua selluloosaa söivät lehmät mielellään.

suuksia työttömyyskysymyksen ratkaisemiseksi tätä tietä on siis olemassa.

Tämän mietinnön liitteessä 1 on laskettu teollisuuspolttoaineeksi käytettyjen harvennushalkojen Mäntässä hankintakustannuksiensa puolesta vastanseen, miehen päiväansioiksi muunnettuna (ilman kantohintaa) 1.30 miespäivää pinokuutiometriä kohti, tehtaan kattilahuoneeseen tuotuna. Tähän tosin sisältyy muutakin kuin ihmistyötä, mutta jos halutaan jonkinlainen laskelma suorittaa, voidaan esim. tätä lukua käyttää lähtökohtana.

Maahan v. 1932 tuotu kivihiili- ja koksimäärä vastasi polttoarvoltaan pyörein luvuin 6.6 milj. p.-m<sup>3</sup> halkoja. Äskeisen kokemusluvun mukaan tarvittaisiin tällaisen halkomäärän hankintaan erilaisia töitä siinä määrin, että ne miehen päiväansioiksi muunnettuna vastaisivat yhteensä noin 8.6 milj. miehen päivätyötä. Jos esim. 20 % nykyisestä kivihiilen ja koksen käytöstä onnistuttaisiin korvaamaan polttopuilla, saataisiin täten jo vuotta kohti syntymään metsätyöläisille, heidän hevosilleen ja muille, jotka halkojen hankinnan kanssa ovat tekemisissä, ansiotilaisuuksia, jotka vastaavat n. 1.7 milj. miestyöpäivää.

Kuten tunnettua on yhteiskunnan jatkuvasti pakko uhrata erittäin suuria rahasummia työttömyyden vastustamiseen, ja tiedetään, että on olemassa vaikeuksia varatöitten järjestämisessä sellaisiin tarkoituksiin, joissa pääomille saadaan edes vaatimaton korko. Näin ollen täytyy katsoa, että työttömyyden vastustaminen siten, että pienpuulle järjestetään lisättyä menekkiä, kansantauloudellisesti on kaikkein puolustettavimpia menettelytapoja. Täten ei ainoastaan hetkellisesti saada aikaan ansiotilaisuuksia hyvin huomattavassa määrässä, kuten äsken esitetyn laskelman nojalla voidaan päättää, vaan siten samalla:

- 1) lisätään voimaperäisen metsätalouden harjoittamisen edellytyksiä, mitä tietä epäilemättä tulevaisuutta silmällä pitäen luodaan olosuhteita, joissa entistä enemmän ansiotyötä pysyvästi on tarjolla;
- 2) vähennetään polttoaineitten tuontia ulkomailta.

Pienpuun valmistusta on maassamme, eri muodoissa, jo käytettykin työttömyyden vastustamiseen ja saatujen tietojen mukaan ovat kokemukset olleet suotuisia. Kielteisiin kokemuksiin on tultu vain siellä, missä esim. halonhakuuseen on jouduttu saamaan työläisiä, jotka ovat olleet tällaiseen työhön tottumattomia. On sanomattakin selvä, että työttömyyden vastustaminen painaa raskaasti silloin kuin harkitaan mahdollisuuksia pienpuu- ja polttoainekysymyksemme eteenpäin viemiseksi.

*Komitea tähdentää erikoisesti pienpuun menekin ja työttömyyskysymyksen läheistä suhdetta. Kaikki toimenpiteet,*

*joilla pienpuun menekkiä edistetään, ovat omiaan vähentämään työttömyyttä ja poistamaan niitä alkusyjitä, joista työttömyys johtuu.*

### **Yhdistelmä niistä komitean ehdotuksista, jotka kohdistuvat määrättyihin rahasummiin.**

Seuraavassa luetellaan lyhyesti mainiten ne nimitettyihin summiin kohdistuvat komitean ehdotukset, jotka komitea ehdottaa valtion menarviossa ensi tilassa huomioitaviksi. Sulkumerkeissä on mainittu se mietinnön sivu, jolla asiaa koskeva seikkaperäinen ehdotus on.

	Jokavuotiset erät	Kertakaikkiset erät
Metsätalouden ylimääräisen opettajan palkkaaminen Teknilliseen korkeakouluun (s. 66) .....	18,000:—	—
Metsätaloudellisen valistustoimiston valtionavun korotus (s. 71) .....	50,000:—	—
Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsätieteellisen osaston laajentaminen (s. 77)	188,500:—	—
Tämän laajentamisen perustamiskustannuksia 1:nä vuotena (s. 77) .....	—	50,000:—
Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsätaloustieteellisen osaston laajentaminen (s. 79) .....	75,000:—	—
Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen valtionavun korotus (s. 83) .....	320,000:—	—
Puulla lämmitettävän keskuslämmityskattilan aikaan saaminen (s. 134) .....	—	110,000:—
Puusokerikysymyksen seuraaminen (s. 146) ..	—	100,000:—
Puukaasuttajien kokeileminen (s. 152) .....	—	90,000:—
<b>Yhteensä</b>	<b>651,500:—</b>	<b>350,000:—</b>

Huomautettakoon siitä, että komitea nykyiseen vaikeaan ajankohtaan katsoen on halunnut ehdottaa määrärahoja viipymättä myönnettäväksi vain sellaisiin tarkoituksiin, joissa tehtäviin käsiksi käymisen komitean mielestä on siksi kiireellistä laatua, ettei viivytys saisi tulla kysymykseen.

## Liitteet.

### Selostus halpa-arvoisen metsäpuun käytöstä teollisuuspolttoaineena G. A. Serlachius Ab:n omistamalla Mäntän tehtailla.

Seuraava esitys halpa-arvoisen metsäpuun käytöstä teollisuuspolttoaineena G. A. Serlachius Ab:n omistamalla Mäntän tehtailla perustuu osaksi havaintoihin, joita allekirjoittanut on tehnyt ollessaan Mäntässä aikana 3. 3. 1932—8. 3. 1932 tutustumassa esilläolevan kysymyksen järjestelyyn, osaksi se nojautuu Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen selostukseen niistä lämmityskokeista, joita yhdistys suoritti Mäntässä 13—14. 6. 1933.

#### Käytetyn polttopuun laatu.

Järjestettäessä teollisuuspolttoaineen hankintaa Mäntän tehtaalle on pidetty silmällä sitä, että sellainen metsäpuu, jolla ei normaalisesti ole käytäntöä eikä kysyntää halkopuuna, käytetään lämmitysaineksi tehtaan höyryvoima-asemalla. Tämän vuoksi sisältääkin käytettävä polttopuu etupäässä pieniläpimittaisia puita samalla kun puulajijakautuminen on täysin mielivaltainen. Ostettaessa vierailta valmiiksi hankittuja puita on puun minimimitana 5 sentin läpimita ja on myyjällä oikeus puista erottaa paitsi paperi- ja kaivospölkkypuut myös kaikki 8 senttiä ja sitä vahvemmat koivut. Pehmeää lahoa ei puissa sallita, mutta kova laho, maapuut y. m. niihin verrattavat ovat sallittuja. Omista metsistä polttopuuta hankittaessa on nimellisesti minimiläpimitana 4 senttiä, mutta käytännössä esiintyy varastossa olevissa puissa miltei kaikkia läpimittaluokkia yhdestä senttimetristä alkaen. Arvokkaammat koivupuut, 8 senttiä ja sitä vahvemmat erotetaan omistakin hankinnoissa muihin käyttötarkoituksiin. Käytetyn polttopuun pituusmittana on nykyään metsäkäsittelyssä yksi metri.

Teollisuuspolttoaineena käytettyjen halkojen laadun ja puulajijakautumisen selvittämiseksi suoritti allekirjoittanut mittauksia tehtaan halkovarastolla sekä voimalaitoksen läheisyydessä hakkeen valmistuspaikalla, jolloin etupäässä kiinnitettiin huomiota yhtiön omista metsistä hankittuun polttopuuhun. Koemittauksien mukaan oli eri läpimittaisten halkojen kappaleluku prosenttisesti seuraava:

Läpim., sm.	Pyöreät halot	Halaistut halot
1	1.6 %	—
2	9.2 „	—
3	14.0 „	4.1 %
4	16.8 „	5.5 „
5	19.6 „	15.0 „
6	13.2 „	17.8 „
7	12.8 „	12.3 „
8	5.2 „	12.3 „
9	4.4 „	8.2 „
10	1.6 „	16.4 „
11	0.8 „	2.8 „
12	0.4 „	1.4 „
13	—	—
14	—	—
15	—	1.4 „
16	0.4 „	1.4 „
17	—	1.4 „
18	—	—
	Yhteensä 100.0 %	100.0 %

Pyöreiden halkojen keskiläpimitaksi saadaan edellisen perusteella 5.1 senttiä ja halkaistujen halkojen läpimitaksi halkaisijan pituuden mukaan mitaten 7.5 senttimetriä. Halkaistujen halkojen kappalemäärä kaikista mitatuista haloista teki 22.9 prosenttia. On kuitenkin huomattava, että halkaistujen halkojen prosenttimäärä vaihteli suuresti (5—40 %) eri mittaussarjoissa.

Puulajien osuus koko puumäärästä vaihteli myös melkoisesti. Allaolevat prosenttiluvut esittävät eri puulajien keskimääräisen punnitun prosenttimäärän tarkastetuissa mittaussarjoissa.

	Punnittu keski-arvo	Vaihtelu eri mittaussarjoissa
Mänty	27.5 %	15—40 %
Kuusi	31.5 „	10—55 „
Koivu	22.0 „	10—40 „
Leppä y. m. lehtipuut	19.0 „	10—40 „

Kuten prosenttiluvuista nähdään muodostavat havupuut pääosan puumäärästä, jota vastoin koivun osuus on verraten pieni. Tämä onkin luonnollinen seuraus siitä, että arvokkaammat, 8 senttiä ja sitä vahvemmat, koivut käytetään halkoina muihin tarkoituksiin. Normaali-

sesti halkopuuna vähäarvoisen lepän osuus kokonaispuumäärään on melkoisen suurena huomattava.

### Metsätyöt.

Edellä selostetun polttopuun laatuun vaikuttaa ratkaisevasti se, että polttopuu hankitaan etupäässä puhdistus- ja perkaushakkauksilla sekä valmistamalla tukki- ja pinotavarahakkauksien yhteydessä mainittuihin tavaralaatuihin soveltumattomat rungon osat polttopuiksi. Niinpä männyistä tukkien lisäksi valmistetaan kaivospuiksi kaikki tähän tarkoitukseen kelvolliset rungon osat aina 2 1/2" läpimittaan saakka, joten siis polttopuiksi käytetään ainoastaan tätä mitta pie-nemmät kappaleet sekä lahovikaiset rungon osat. Kuusipuista tehdään tukkien lisäksi paperipuita 6 sm läpimittaan ja vain sitä pienemmät tai vikanaiset kappaleet käytetään polttopuun valmistukseen. Koivuusta taas, kuten edellä on mainittu, käytetään 8 sm vahvemmat puut halkoina muihin käyttötarkoituksiin. Hakkausaloilla esiintyvät lepät y. m. vähempiarvoiset lehtipuut hakataan kaikki teollisuuspolttoaineeksi, mutta on niiden läpimitta joka tapauksessa yleensä verraten pieni, etupäässä alle 10 sm.

Teollisuuspolttoaineeksi käytettävä puu hakataan metsässä 1 m pituisiksi haloiksi. Tällaiseen puun käsittelytapaan on johdettu etupäässä mittausteknisistä syistä. Metrisiksi katkottuna on näet pinokuutiometrin sisältämä kiintokuutiomäärä huomattavasti vähemmän riippuvainen puiden muodosta ja suuruudesta, kuin jos polttopuut käsiteltäisiin pitempinä rankoina. Yleensä sisältää rankapinokuutiometri huomattavasti vähemmän puuta kuin pinokuutiometri 1 metrin halkoja. Mäntässä aikaisemmin suoritettut mittaukset osoittavat tämän suhteen voivan nousta jopa 1:2. Koska puiden käsittely verraten pitkinä metsätyöennätysten kohottamisen kannalta voisi olla edullista, olisi mittaustapoja tämän vuoksi kehitettävä.

Metsätyöennätysten selvittämiseksi allekirjoittanut kokosi Mäntän tehtaitten työpalkkatilastosta teollisuushalkojen teossa saavutettuja työennätyksiä syystalven ajalta v. 1931 ja vastasi aineisto 786 päivätyötä. Saavutettuja päivittäisiä työennätyksiä 1/4 p.-m<sup>3</sup>:n luokissa esittää seuraava yhdistelmä:

Työennätys, p.-m <sup>3</sup> päivässä	Valmistettu p.-m <sup>3</sup> - määrä
1.75—2.00 .....	106
2.00—2.25 .....	139
2.25—2.50 .....	353
2.50—2.75 .....	543

Työennätys, p.-m <sup>3</sup> päivässä	Valmistettu p.-m <sup>3</sup> - määrä
2.75—3.00 .....	246
3.00—3.25 .....	260
3.25—3.50 .....	230
3.50—3.75 .....	182
3.75—4.00 .....	209
	Yht. 2,268

Työennätys polttopuiden valmistuksessa on ollut sangen vaihteleva. Tämä onkin luonnollista syystä, että työntekijöiden henkilöllisistä ominaisuuksista riippuvien tekijöiden lisäksi työennätyksen suuruuteen voimakkaasti vaikuttavat työnsuorituksen ulkonaiset edellytykset, kuten metsän laatu, hakkaustapa, ilmastolliset y. m. tekijät. Keskimääräiseksi työennätykseksi edellä esitetystä sarjasta saadaan 2.89 p.-m<sup>3</sup> työpäivässä. Selvyyden saamiseksi siitä, missä määrin työntekijöiden persoonallinen kuntoisuus ja taito vaikuttavat työennätyksen suuruuteen luokiteltiin aineistossa esiintyneet työntekijät paikallisten työnjohtajien aikaisemman tuntemuksen perusteella kolmeen kuntoisuusluokkaan, I hyvät, II keskinkertaiset ja III huonot, ja saatiin eri luokkiin seuraavat määrät työntekijöitä: luokka I 14 miestä, luokka II 6 miestä ja luokka III 14 miestä. Työennätykset eri luokkaisille työntekijöille muodostuivat aineiston perusteella alla esitetyiksi:

luokka I työennätys .....	3.21 p.-m <sup>3</sup> päivässä
„ II „ .....	2.70 „ „
„ III „ .....	2.36 „ „

Perkaus- ja puhdistushakkauksien yhteydessä suoritettussa teollisuuspolttoaineiden teossa saavutettuja työennätyksiä verrattaessa työennätyksiin normaalisten halkojen teossa, voidaan sanoa, että työennätykset niissä ovat suunnilleen saman suuruiset riippuen tulos kuitenkin luonnollisesti yksityistapauksissa metsän laadusta sekä hakkaustavasta.

Keskimääräinen työpalkka polttopuukuutiometriltä on Mäntän tehtaitten työmailla viime vuosien aikana vaihdellut seuraavasti:

v. 1930 .....	9:— mk./p.-m <sup>3</sup>
„ 1931 .....	7—8:— „
„ 1932 .....	5—6:— „



Puiden ajo metsästä suoritetaan hakkauskauden jälkeisenä talvena, joten puut siis ajettaessa ovat metsäkuivia ja jäävät sellaisina varastoihin odottamaan lopullista kuljetusta tehtaalle. Talviajovaraspaikkoina tulevat kysymykseen vesistöjen rannat sekä rautatievarret. Keskimääräisenä ajomatkana metsästä varastoon on 5 km pisimpien matkojen ollessa noin 10 km. Keskimääräisenä ajoennätyksenä 5 km matkalta on 11 p.-m<sup>3</sup>/p. Ajopalkat ovat viime vuosina olleet seuraavat:

v. 1930	ensi km:ltä 5:—	korotus seuraavilta km:ltä 1:—	— 1:50
„ 1931	„ „ 4:—	„ „ „	—:75— 1:—
„ 1932	„ „ 3:50	„ „ „	—:50— —:75

Leimaukseen ja työn valvontaan on edellä mainittuina vuosina käytetty keskimäärin 1:—/p.-m<sup>3</sup>.

Metsätyökustannukset teollisuuspolttoaineen hankinnasta talviajovarasstoihin ovat kaikkiaan, leimaus ja työn valvonta mukaan luettuina mutta ilman yleiskuluja Mäntän tehtaitten hakkuilla eri vuosina olleet seuraavat:

v. 1930	.....	23:—	mk./p.-m <sup>3</sup>
„ 1931	.....	18:87	„
„ 1932	.....	noin 15:—	„

Ottamalla huomioon palkkatason vaihtelun kysymyksessä olevina vuosina voidaan sanoa, että hankinta-työpalkkakustannukset metsästä ajovarastoihin miehen päiväansioissa mitattuina vastaavat suunnilleen 0.8 miestyöpäivää p.-m<sup>3</sup> kohti.

#### *Puiden kuljetus ajovarastoista tehtaalle.*

Polttopuiden hankinta-alueen liikennemahdollisuuksista riippuen ajetaan Mäntän hankinnoissa suunnilleen puolet puumäärästä rautatieasemille ja loput vesistöjen varsille proomukuljetusta varten. Kaikki asemille ajatut puut lastataan vaunuihin ja lähetetään tehtaalle sellaisessa järjestyksessä, että ne mukavaa käyttöä silmällä pitäen suoraan rautatievaunuista voidaan purkaa hakkureihin. Proomukuljetusta käyttäen voidaan ainoastaan osa puumäärästä kuljettaa suoraan hakkureille, kun tehdaslaitoksen kohdalla oleva koski estää ylävesistöltä tulevien lastien pääsyn hakkauspaikalle. Tämän vuoksi täytyykin ylhäältä päin vesitse tuleva polttopuumäärä, noin 30 % koko hankinnasta, purkaa noin 1 km etäisyydellä tehtaan yläpuolella

olevan varaston kautta kapearaiteista rataa myöten kuljetettavaksi hakkauspaikalle.

Proomukuljetuksen kustannukset ovat v. 1931 muodostuneet seuraaviksi:

Lastaus rantavarastoista proomuihin	1:37	mk./p.-m <sup>3</sup>
Proomaukustannukset	4:—	„
Proomujen lossaus	—:75	„

Proomausmatka on tällöin vaihdellut 10—40 km.

Rautatiekuljetusta käytettäessä on vaunuun lastauksesta nykyään maksettu —:75 mk./p.-m<sup>3</sup> ja on miehen päiväansio ollut noin 20—25:— mk. Rautatierahdin suuruus on luonnollisesti riippuva rautatiematkan pituudesta.

Tehtaan varaston kautta kulkevaan tavaraan nähden on huomattava, että lastaukustannus varastosta kapearaiteisiin vaunuihin on ollut —:50 p.-m<sup>3</sup>:ltä ollen päiväansio tällöin noin 25:—. Siirtokustannukset kapearaiteisella radalla olivat v. 1931 ilman korko- ja kuolekustannuksia 2:40 tonnilta, mikä siis vastaa noin —:80 p.-m<sup>3</sup>:ltä. Halkojen siirtäminen muodostaa kuitenkin ainoastaan pienen osan koko siirrettävästä tonnimäärästä, joten keskimääräinen siirtokustannus voi halkojen osuudelta olla jossakin määrin harhaan johtava.

Kokonaiskuljetuskustannukset ajovarastoista tehtaan hakkauspaikalle ovat viime kolmena vuonna olleet keskimäärin 10:— mk./p.-m<sup>3</sup> (v. 1933 8:— mk./p.-m<sup>3</sup>). Tästä menoerästä muodostavat huomattavimman osan rautatierahdit ja proomaukustannukset, joten palkkatason vaihtelu vaikuttaa ainoastan verraten heikosti tämän kustannuserän suuruuteen.

#### *Polttopuiden hankintakustannukset vapaasti tehtaan hakkauspaikalla.*

Yhdistämällä edelliset hankintakustannuserät saadaan teollisuuspolttoaineeksi käytettyjen halkojen kokonaishankintakustannuksiksi vapaasti tehtaan hakkauspaikalla seuraavat erät:

v. 1930	.....	33:50	mk./p.-m <sup>3</sup>
„ 1931	.....	28:87	„
„ 1932	.....	noin 25:—	„

Vertaamalla näitä kustannuksia metsätyömiehen päiväansioon palkkakunnalla vastaavina vuosina voidaan sanoa, että p.-m<sup>3</sup>:n hankintakustannukset ilman kantohintaa tehtaan hakkauspaikalla vastaavat noin 1.25 miehen päiväansiota.

*Puiden käsittely tehtaalla.*

Teollisuuspolttoaineeksi hankitut halot käytetään polttoaineeksi tehtaan höyryvoima-aseamalla hakkeen muodossa. Joko suoraan valtion rautatievaunuista tai yhtiön kapearaiteisen radan vaunuista tahi proomuista puretaan halot suoraan hakkureihin mistä hake kuljeteaan suoraan kattilahuoneeseen. Hakkurit on asennettu maanalaiseen kellariin raiteiden alle, joten purkaminen käy helposti vaunuista suoraan hakkurin syöttöaukkoon. Hakkureilta kuljettaa hihnatransportti hakkeen kattilahuoneeseen kattiloita syöttävälle jakotransportille tai mahdollisesti myös varastoon kattilahuoneessa.

Kokonaispolttoaineenkulutus on vuorokaudessa noin 300—500 p.-m<sup>3</sup> ja toimittaa vaunujen purkamisen 3 miestä vuorossa, joten miehen työennätys on ollut siis 4.2—6.9 p.-m<sup>3</sup> tunnissa. Koelämmitystä varten puuta hakattaessa oli miehen työennätys 8.75 p.-m<sup>3</sup>/t. Tällöinkään ei työskentely vielä ollut mitenkään pingoitettua, joten työsaavutuksen parantamiseen on suuri mahdollisuus. Samat miehet, jotka purkavat vaunut, suorittavat myös tarpeelliseksi käyvät pienemmät vaunujen siirtelemiset hakkauspaikalla; heillä on tähän tarkoitukseen käytettävänä pieni käsivintturi.

Puiden hakkausta varten on olemassa kolme hakkuria, joista kaksi tavallista Karhulan rimahakkuria ja yksi Karlstadin hakkuri paksumpien puiden hakkausta varten. Hakelastujen pituus on noin 4—5 sm, mutta on seassa luonnollisesti myös lyhyempiä sekä jossakin määrin pitempiäkin kappaleita. Käytännössä olevista hakkureista riittäisi jokainen yksinäänkin tyydyttämään nykyisen haketarpeen. Hakku-reiden ja kattilahuoneeseen vievän hihnatransportin voimankulutus oli v. 1931 pinokuutiometriä kohden 2.24 kWh. Laskemalla kWh:n hinnaksi 20 penniä, kuten Mäntässä tehdään, vastaavat voimakustannukset miehen päiväansioissa mitattuina noin 0.025 miestyöpäivää p.-m<sup>3</sup> kohti.

Polttoaineen hakkauksesta aiheutuvat kokonaiskustannukset ilman korkoja ja kuoletuksia tekevät täten yhteensä 0.05 miestyöpäivää p.-m<sup>3</sup> kohti.

*Hakkeeksi valmistetun halkop.-m<sup>3</sup>:n hankintakustannukset vapaasti kattilahuoneessa ilman kantohintaa.*

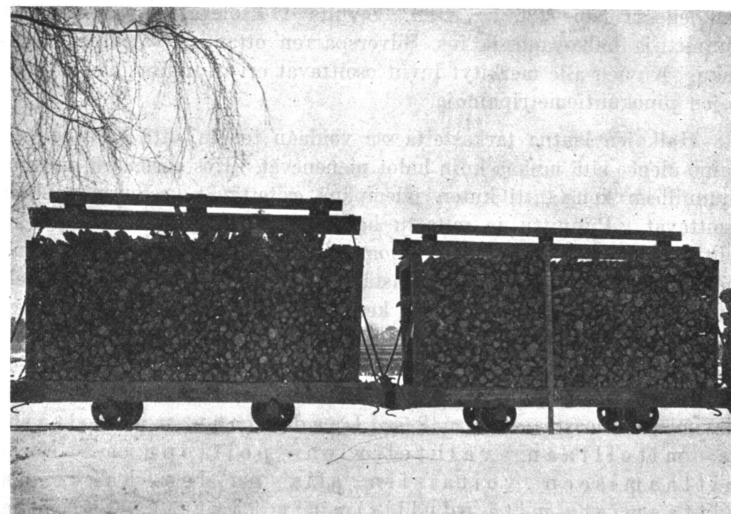
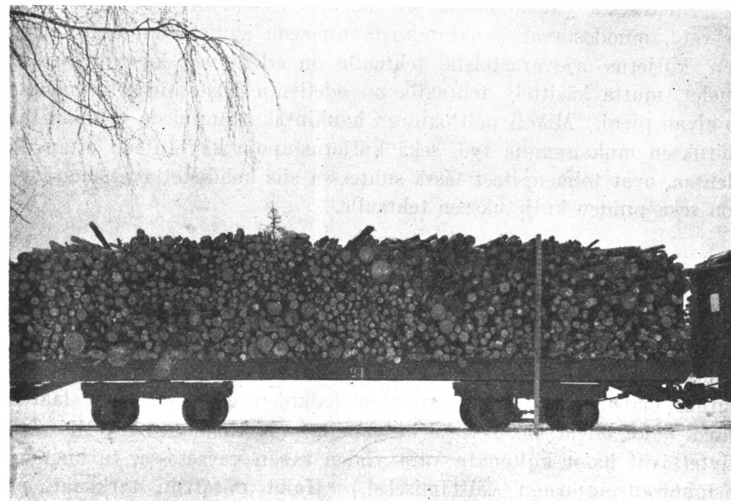
Metsätyöt .....	0.80	miestyöpäivää
Siirto ajovarastoista hakkurille .....	0.45	„
Käsittely tehtaalla .....	0.05	„
<hr/>		
Yhteensä	1.30	miestyöpäivää

Edellisestä yhdistelmästä selviää, että metsätyöt, siis puiden teko ja veto, muodostavat hankintakustannuksista suurimman osan. Puiden kuljetus ajovarastoista tehtaalle on edellisestä kustannuserästä puolet, mutta käsittely tehtaalla on edellisiin kustannuseriin nähden jo aivan pieni. Mikäli polttoaineen hankintakustannuksia voidaan tarkoituksen mukaisempia työ- sekä kuljetustapoja käytäntöön ottamalla alentaa, ovat toimenpiteet tässä suhteessa siis kohdistettavat metsätyöhön sekä puiden kuljetukseen tehtaalle.

*Hakkeen laatumittaukset.*

Mäntän tehtailla käytetyn hakkeen laadun lähempää selvittelyä varten valittiin polttopuuvarastosta 50 p.-m<sup>3</sup> hakkeen valmistamiseen tarkoitettuja halkoja, joiden laatu mahdollisimman tarkkaan vastasi yhtiön omista metsistä hankittujen halkojen keskimääräistä laatua. Nämä halot olivat kaksi kesää kuivaneita. (Nytemmin ovat Mäntässä käytettävät halot kuitenkin vain yhden kesän varastossa, turhien varastoimiskustannusten välttämiseksi.) Halot mitattiin tarkkaan pinoina ja punnittiin tehtaan kapearaiteisen rautatien vaunuvaalla. Pino-kuutiometrin keskimääräiseksi painoksi saatiin tällöin 327 kg, painon vaihdella 346—286 kg/p.-m<sup>3</sup>. Sivulla 174 olevat kuvat esittävät punnittuja halkovaunuja ins. Silversparren ottamien valokuvien mukaan. Kuvien alle merkityt luvut osoittavat eri vaunuissa olevien halkojen pinokuutiometripainoja.

Halkojen laatua tarkastettaessa voidaan todeta, että kuutiometri-paino alenee sitä mukaa kuin halot pienenevät. Kosteusmäärä on nim. suunnilleen konstantti kuten jälempänä esitettävät kosteusmittaukset osoittavat. Punnittu ja mitattu halkomäärä hakattiin erikseen sekä tehtiin koepunnituksia hakekuutiometrin painon selvittämiseksi siinä määrin, että  $\frac{1}{5}$  koko hakemäärästä tuli punnituksi. Tällöin vaihteli kuutiometrin paino 220—230 kg, keskiarvon ollessa 223 kg. Halkojen kuutiometripainon sekä siis myös pinokuutiometrin sisältämän todellisen kiintokuutiomäärän vaihtelusta huolimatta oli siis hakekuutiometrin sisältämä puumäärä verraten vakainainen. Suurin vaihtelumaximi oli ainoastaan noin  $\pm 2\%$ . Laadultaan, muodoltaan ja mitoiltaan vaihtelevien polttopuumäärien mittaamiseen voitaisiin siis puiden hakkeena aikaisemmin esitettyä halkopinokuutiometrin painoa ja äskeistä hakekuutiometrin painoa käyttäen suhteen saman kiinteän puumäärän sisältävien volyymien välillä saada täksi suhteeksi 1:1.45. Hakkeen kosteuspitouuden määrittämiseksi otettiin myöskin näytteitä, joiden



Kuva 2. Harvemushalkoja kapearaiteisen rautatien vaunuissa Mäntässä. Ylemmässä kuvassa olevien halkojen paino on  $330 \text{ kg/p.-m}^2$ , alemmassa vasemmanpuoleisen vaunun  $295 \text{ kg/p.-m}^2$  ja oikeanpuoleisen  $286 \text{ kg/p.-m}^2$ .

perusteella määrättiin polttoaineen kosteuspitoisuus. Polttoaine osoitautui ollakseen ulkokuivaa halkopuuta ensiluokkaisen kuivaksi. Kosteuspitoisuus oli ainoastaan 24.6 %. Samalla on huomattava, että koko hakemäärä oli täysin tasakuivaa kosteusmäärän vaihdellessa ainoastaan noin  $\pm 1\%$ .

*Selostus polttoaineen käytöstä ja lämmitystuloksista Mäntän tehtaitten voimalaitoksella.*

Mäntän höyryvoima-aseman kattilalaitoksen muodostaa 4 vesiputkikattilaa, joista kaksi on Babcock & Wilcox maakattilaa sekä kaksi Hanomag pystykattilaa. Kaksi edellistä ja yksi jälkimmäisistä kattiloista on varustettu porrassarinatulipesällä hakelämmitystä varten, mutta toinen Hanomag-kattila on rakennettu ketjuarinalliseksi kivihiililämmitystä varten. Jokaisen kattilan tulipinta on noin 300 m<sup>2</sup>. Huolimatta siitä, että yhden kattilan tulipesä on rakennettu kivihiililämmitystä varten, siirryttiin Mäntän tehtailla 1 päivänä elokuuta 1931 puhtaaseen hakelämmitykseen. Itse ketjuarinalaitetta ei lämmitysaineen vaihdoksesta johtuen mitenkään muutettu, ainoastaan kivihiilen arinalle syöttölaitteet poistettiin ja asetettiin niiden sijalle tavalliset suppilot hakkeen johtamista varten jakotransportilta arinalle. Suppiloita on kaksi rinnakkain, kuten porrassarinoitakin käytettäessä, joten hakekerros valuu suoraan suppiloista koko arinan leveydelle. Hakekerroksen suurin vahvuus arinalla on noin 750 mm. Polttoainekerroksen säätäjä on varustettu itsetoimivalla laitteella, joka nostaa säätäjää jatkuvasti ylös ja alas, varmentaan siten tasapaksun hakekerroksen syöttymisen arinalle. Edellä mainitun 750 mm paksuisen suurimman polttoainekerroksen saavuttamiseksi on tulipesän holvirakennetta polttoaineen sisääntulopäässä koroitettu. Ketjuarinalliseen tulipesään tarvittavan lisäilman saamista varten on tulipesän päälle asennettu lisäilmatuuletin, jonka teho on 0.33 m<sup>3</sup>/sek. 144 mm V.P.-paineista ilmaa. Lisäilma puhalletaan palamiskammion alaosaan vaakasuorassa suunnassa, joten siis sen suunta tulee olemaan suunnilleen kohtisuora palamiskaasujen suuntaa vastaan joten lisäilma siten hyvin sekoittuu viimeksimainittuihin.

Ketjuarinallisen kattilan nykyisillä polttoaineen syöttölaitteilla voidaan kattilaa lämmittää myös kivihiilellä ja on polttoainekerroksen paksuus tällöin noin 140 mm. Polttoaineen syöttölaitteiden järjestely siirryttäessä polttoaineesta toiseen vie noin 1 tunnin, joten ajoittainen siirtyminen puu-polttoaineesta kivihiileen ja päinvastoin on ilman hankaluutta ja kustannuksia mahdollista.

Sen seikan selvittämiseksi, millaisiin lämpötaloudellisiin tuloksiin puuhakelämmityksellä on kivihiiltä varten rakennetulla ketjuarinalla päästy, on Mäntän tehtailla tehty useampia lämmityskokeita. Polttoaineen syöttölaitteiden tultua lopullisesti nykyiseen muotoonsa suoritettiin viimeiset kokeet 13—14 p:nä kesäkuuta 1933 Voima- ja polttoainetaloudellisen yhdistyksen toimesta. Näissä kokeissa tehtiin koelämmitykset sekä puuhakkeella että kivihiilellä.

Kattilan hyötysuhteeksi saatiin puuhakelämmityksellä 75.1 % ja oli höyrytysteho 28.4 kg normaalihöyryä tulipinnan neliometriä kohden tunnissa. Kivihiililämmityksellä olivat vastaavat arvot 74.6 % ja 30.9 kg.

Lämmityskokeessa käytetyn puuhakkeen kosteus oli 28.7 % ja oli se valmistettu perkaushakkauksissa saaduista haloista, jotka olivat laadultaan samanlaisia kuin mitä tämän selostuksen alkuosassa on kuvattu. Kivihiili taas oli puolalaista Skarboferme-hiiltä, jonka kappalekoko oli 25 mm ja siitä alaspäin ja tehollinen lämpöarvo Keskuslaboratorio Oy:n tutkimuksen mukaan 6,805 kal/kg.

Edellä esitetyt koetulokset osoittavat, että kivihiililämmitystä varten rakennetulla tulipesällä ketjuarinoineen voidaan tekemällä ainoastaan pieniä ulkopuolisia muutoksia saavuttaa ensiluokkaisia ja lämpötaloudellisesti yhtä hyviä lämmitystuloksia sekä kivihiiltä että puuhaketta lämmitysaineena käyttäen.

Viimeisten lämmityskokeitten yhteydessä tehtiin myös kuormituskokeet ja saatiin tällöin tulokseksi, että hakkeella, jonka kosteuspitoisuus oli 34.4 %, voitiin kehittää normaalihöyryä 35.3 kg tulipinnan m<sup>2</sup>:ä kohden. Kivihiiltä käytettäessä päästiin melkoista korkeampiin arvoihin (eroitus noin 20 %), mutta todettiin täten ainoastaan tunnettu tosiseikka, että kivihiilellä, jonka lämpöarvo on huomattavasti puuhakkeen lämpöarvoa suurempi, voidaan tulipinnan neliometriltä kehittää suurempi höyrymäärä. Saavutettavien höyrytysarvojen suhde eri polttoaineita käytettäessä vaihtelee jossakin määrin erilaisia tulipesärakenteita käytettäessä, mutta on se tässä erikoistapauksessa täysin normaalin.

#### *Loppulausunto.*

Lämmityskokeet sekä kokemus Mäntän tehtailla ovat selvästi osoittaneet, että kivihiilen käyttöä varten rakennetulla ketjuarinallisella tulipesällä voidaan ainoastaan pieniä ulkopuolisia muutoksia tekemällä polttaa myös puuhaketta ja saavutetaan tällöin tuloksia, jotka

ovat täysin verrattavia varsinaisilla puuhaketulipesillä saavutettuihin tuloksiin. Kun lisäksi vaihteleva kivihiilen ja puuhakkeen käyttö on ilman varsinaisia käyttöseisauksia mahdollista, eivät ketjuarinalliset kivihiilitulipesät ole esteenä puupolttoaineen käytön laajentamiselle maassamme.

Nuppulinnassa 17. 8. 1933.

*Ilmari Vuoristo.*

**Valtion rautateiden halkoja koskeva tarkastusmatka ja sillä tehdyt havainnot.**

*Johdanto.*

Istunnossaan toukokuun 25 p:nä 1932 n. s. Pienpuukomitea antoi jäsenilleen tri A. Benj. Helanderille ja tri Onni Koskikalliolle tehtäväksi ottaa selvää siitä, mikä merkitys valtion rautateillä oli pienemmän puutavaran kuluttajana. Tässä mielessä komitea asettui yhteyteen Rautatiehallituksen kanssa ja sai siltä suostumuksen tarpeellisen tarkastuksen toimittamiseksi. Rautatiehallitus järjesti komitean jäsenille vapaat matkat ja varasi autoresiinan, jolla liikkuminen halutuilla ratajaksoilla kävi helposti päinsä, asettamalla samalla puutavarahankintaosaston johtajan O. Larsson'in ja lämpötutkimuksen erikoistuntijansa insinööri Leo Krohn'in ohjaajina ja asiantuntijoina komitean jäsenten käytettäväksi.

Kun komitean tehtävänä on laatia ehdotus sellaisia tutkimuksia varten, jotka selvittäisivät, miten pienemmälle puutavaralle saadaan hyödyllistä menekkiä, ymmärsivät allekirjoittaneet tehtäväkseen nyt puheenalaisella tarkastusmatkalla valtion rautateiden polttopuiden käytön määrän, niiden laadun, varastoimisen ja käyttämisen selvittämisen siinä mielessä, voisivatko pienimittaiset halot, pääasiassa rautateiden veturien lämmitysaineena, tulla entistä enemmän kysymykseen. Kun komitean keskuudessa oli lausuttu myöskin eriäviä mielipiteitä siitä, oliko rautateiden ostamissa haloissa viime aikoina tapahtunut huomattavampaa muutosta siihen suuntaan, että halkojen laatu-ehdoja olisi kiristetty vaativimmiksi, tuli tarkastuksessa erityisesti kiinnittää huomiota tähän puoleen.

*Matkasuunnitelma ja ohjelma.*

Valtion rautatiet hankkivat enimmäkseen halkonsa ostamalla ne metsänomistajilta asemille, rantamille ja varastopaikkoihin ajettuina, mutta toimittavat omasta puolestaan myöskin n. s. „metsänhakkauksia”, ostamalla puut pystyyn ja kaadattamalla, ajattamalla ja kuljettamalla ne kulutuspaikkoihin. Siitä taulukosta, jonka Rautatiehallitus antoi komitean käytettäväksi ja joka oheenliitetään (ss. 192—193), käy selville, että Rautatiehallitus on vuonna 1930 ostanut

kaikkiaan 1,889,408.5 m<sup>3</sup> halkoja, joista noin 81 % oli yksityismetsistä, noin 14 % valtion metsistä ja vajaa 5 % n. s. „metsänhakkauksilla” hankittuja, vastaavien lukujen vuonna 1931 ollessa 1,196,495.5 m<sup>3</sup>, noin 59 %, 18 % ja 23 %.

Kun tästä kävi selville, että yksityismetsistä ostetaan valtavasti suurin osa rautateiden halkoja ja että Rautatiehallituksen omilla metsänhakkauksilla hankitaan myös varsin huomattavia halkomääriä, päätettiin matka suunnitella siten, että voitaisiin tutustua pääasiassa yksityismetsistä hankittujen halkojen laatuun ja erityisesti rautatietlaitoksen omiin hankkimiin tavaroihin. Valtion metsistä ostettuihin halkoihin tahdottiin samalla tutustua ainakin siinä määrin, että saataisiin vertauskohtia näiden ja yksityismetsistä hankittujen halkojen välillä.

Matkasuunnitelma laadittiin näitä seikkoja silmälläpitäen ja päätettiin tutustua Rautatiehallituksen halkovarastoihin Hyvinkäällä, Riihimäellä, Lahdessa, Kouvolassa, Viipurissa, Antreassa, Elisenvaarassa, Pieksämäellä, Jyväskylässä, Suolahdella, Haapamäellä, Lylyssä, Tampereella, Toijalassa ja tarpeen mukaan väliasemilla.

Tutkimuksen tuli kohdistua seuraaviin seikkoihin:

- 1) Halkojen laatuun ja vahvuuteen niin monelta hankintavuodelta kuin varastossa olevat pinot siihen antoivat tilaisuuden.
- 2) Halkojen varastoimistapaan ja kunnollisuuteen.
- 3) Halkojen käyttöön.

Tarkastettavan tavaramäärän paljouteen nähden oli halkojen laatu ja vahvuus todettava pistokokeilla varastossa olevista pinoista mittamalla ennakoita sovittujen välimatkojen päästä tai ennakoita valitun järjestysnumeron mukaan pinosta samalta korkeudelta ja määrättyltä paikalta, valikoimatta, kaikki halot, jotka sattuivat ½ m<sup>2</sup> n. suuruiselle rajoitetulle alalle tahi koskettivat tämän rajaviivoja.

Pinojen varastoimiseen oli matkan varrella kiinnitettävä huomiota.

Halkojen käytöstä oli otettava selvyttä kiinnittämällä huomiota siihen, mitä veturin käyttäjät asiasta voivat esittää tai mitä muutoin voitiin todeta.

*Tarkastusmatka ja suoritettut työt.*

Matkalle lähdettiin syyskuun 6 päivänä ja se kesti sen päivän sekä 7:n, 8:n ja 9:n päivän päättyen viime mainitun iltana, jolloin palattiin Helsinkiin. Matkan varrella käytiin allaluetelluissa paikoissa ja toimitettiin seuraavat mittaukset:

Rautatieasema	1/2 m <sup>2</sup> -n koemittauksia	
Hyvinkää	13	
Riihimäki	12	
Lahti	7	
Kouvola	7	
Viipuri	15	
Antrea	6	
Elisenvaara	11	
Silvola		silmäm. tarkastus
Savonlinna		” ”
Hiltula		” ”
Kerisalo		” ”
Rantasalmi—Kolkontaipale—Hiltula		” ”
Huutokoski & Maavesi		” ”
Pieksämäki	9	
Naarajärvi—Peltonen—Sauvomäki		” ”
Hankasalmi & Niemisjärvi	4	
Jyväskylä	7	
Suolahti	6	
Asunta & Kaleton		” ”
Haapamäki	9	
Lyly	14	
Tampere	8	
Toijala		” ”
Yhteensä 128		

#### Halot ja niiden laatu.

Vastamainituilla koemittauksilla haluttiin todeta, minkä vahvuisista puista halot oli tehty ja mitä puulajia ne yleensä sisälsivät. Koemittauksia tehtäessä pidettiin niistä taulukkomerkintää, jossa halon läpimitat ryhmittäivät parittomin sm-välein sarakkeisiin 7, 9, 11, 13 j. n. e. Samalla merkittiin puulajit erilleen vastaaviin sarakkeisiin: mänty, kuusi, koivu, haapa ja leppä. Vähempiarvoiset lehtipuut, kuten raita, pihlaja y. m. merkittiin haapojen sarakkeeseen. Yksityismetsistä hankittujen halkojen joukossa esiintyi harvoin niin suurimittaisista puista valmistettuja halkoja, että ne olisi halaistu kahteen kertaan, siis neliökkäiksi. Valtion metsistä hankituissa haloissa oli sitävastoin neliökkäitä runsaasti.

Koemittaukset kohdistuivat, missä siihen tilaisuutta tarjoutui, useamman vuoden hankintoihin aina vuoteen 1928 asti. Kun halot olivat suurissa halko-aumoissa, joihin oli tullut ladottua useamalta eri taholta saapuneita halkoja, oli henkilökunnan usein mahdotonta

tarkalleen sanoa, mistä halot alkuaan olivat kotoisin ja tämä oli vaikeata etenkin niihin varastoihin nähden, jotka jo olivat muutamia vuosia vanhoja. Hankintavuoden määrääminen oli myöskin usein epä-määräinen, kun halot jonkun vuoden aumoissa oltauan muuttuvat väriltään samanlaisiksi. Kun vanhemmistakin haloista kumminkin aina voitiin sanoa, miltä rataosalta ne oli tuotu ja taas näin tietää, olivatko ne rautateiden „metsänhakkauksilla” hankittuja, Saimaan vesistön varsilta ostettuja tai suoraan radan varrelle hankittuja, voitiin hankintapaikkaan nähden suurempia virheitä välttää. Hankintavuositakin voitiin erehtymättä sanoa, olivatko halot vuosilta 1931—32 tai 1930—31, vuodet 1929—1930 ja 1928—29 olivat ylimääräisempiä.

Kaikkien yksityismetsistä hankittujen mitattujen halkojen punnittu keskiläpimita oli 106 koemittauksen perusteella:

vv. 1928—29	(13 koemittausta)	11.5 sm
” 1929—30	(28 ” )	11.3 ”
” 1930—31	(13 ” )	11.5 ”
” 1931—32	(52 ” )	12.6 ”

Jos tarkastetaan erikseen „metsänhakkauksilla” Päijänteen varsilta hankittuja halkoja, havaitaan, että punnittu keskiläpimita (32 koemittausta) oli:

vv. 1928—29	(13 koemittausta)	11.5 sm
” 1929—30	( 8 ” )	11.2 ”
” 1930—31	( 3 ” )	11.5 ”
” 1931—32	( 8 ” )	12.0 ”

Asemilla Viipuri, Antrea ja Elisenvaara yksityisiltä suoraan ostettuja halkoja tarkastettaessa (32 koemittausta) havaittiin, että punnittu keskiläpimita oli:

vv. 1929—30	( 8 koemittausta)	11.4 sm
” 1930—31	( 6 ” )	12.6 ”
” 1931—32	(18 ” )	14.0 ”

Asemilla Kouvola, Savonlinna, Hankasalmi, Niemisjärvi—Pieksämäki (joille tuodaan halkoja pääasiallisesti Saimaan vesistön varsilta Rautatiehallituksen omista aluksissa) sekä Haapamäki ja Lyly, oli halkojen punnittu keskiläpimita:

vv. 1928—29—30	.....	(16 koemittautusta)	11.4 sm
„ 1930—31	.....	( 4 „ )	10.8 „
„ 1931—32	.....	(22 „ )	11.6 „

Näiden tuloksien havainnollistuttamista varten on piirretty murto-  
viivat kuviin 3—6 s. 194.

Valtion metsistä hankittujen halkojen laatua ja suuruutta tarkas-  
tettiin Suolahden, Lylyn ja Tampereen asemilla. Mittaukset osoitti-  
vat, että halkojen punnittu läpimitta oli:

Suolahdessa	.....	(hankintavuosi 1929—30)	( 6 mittausta)	15.2 sm
Lylyssä	.....	( „ 1930—31)	( 6 „ )	13.4 „
„	.....	( „ 1931—32)	( 2 „ )	13.0 „
Tampereella	.....	( „ 1931—32)	( 8 „ )	11.7 „
		(22 „ )		13.2 „

Jokaisen tarkastetun halon läpimitta mitattiin välittömästi sm-  
mitalla, mutta mittauksessa ei tullut merkittyä, oliko mitattu kapula  
halaistu vai halkaisematon. Tällainen merkintä tehtiin ainoastaan val-  
tion metsistä hankittuja halkoja mitattaessa, jolloin merkittiin niin-  
hyvin halkopuolikkaat kuin neliökkäätkin. Pienimpään ryhmään kuu-  
luvat, läpimitaltaan 7 & 9 sm:n halot olivat yleensä halkaisemat-  
tomia, mutta poikkeukseltaan niiden joukossa tapasi halaistujakin. Val-  
tion rautateiden ostoehtojen mukaan, jotka olivat voimassa ennen vuotta  
1931, sai halkojen joukossa olla 20 % 12—7 sm:n läpimittaisia halkoja,  
joista lehtipuut oli halaistava, havupuut saivat olla halkaisematto-  
mia. Vuonna 1931 annettiin määräys, että haloissa sai olla 20 %  
10—7 sm:n läpimittaisia kapuloita, joista lehtipuut vain aisataan ja  
havupuut saavat olla pyöreitä.

Mittaushavaintojen perusteella on laskettu, mikä osuus milläkin  
läpimittaluokalla on kuutiossa ja lähdetty siitä edellytyksestä, että  
7—9 sm:n kapulat olivat pyöreitä ja 11 sm:n ja sitä suuremmat  
halaistuja. Kun pienimmissä sm-luokissa, etenkin lehtipuuhaloissa,  
todellisuudessa oli ennen v. 1932 ainakin halaistuja lehtipuuhalkoja,  
tulee siis tulos pienempiin mittaluokkiin nähden kaikissa haloissa, jotka  
tuotiin valtion rautateille viimeistään hankintavuonna 1930—1931, vä-  
hän liian suureksi. Toisaalta tulee tulos sm-luokassa 11 ja osittain 12,  
jossa voi olla myöskin jokin määrä pyöreitä halkoja, vähän liian  
pieneksi. Alempana olevassa taulukossa esitetään kuutioimistulokset,  
jotka ovat omansa osoittamaan erisuuruisten halkojen osuutta halko-  
pinoissa ja halkojen kokoonpanon kehityksen v. 1928—1932.

Hankintavuosi	L ä p i m i t t a , s m											Yht.		
	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27		29	31
Kuutiomäärän prosenttinen jakautuminen														
Yksityismetsistä valtion rautateille hankitut halot:														
1928—1929	10.2	20.6	14.5	15.0	15.8	6.7	6.1	3.9	4.6	0.6	0.6	1.4	—	100%
1929—1930	10.8	23.5	17.6	16.6	9.5	8.7	5.7	3.3	1.6	1.1	0.3	0.2	1.1	100%
1930—1931	8.1	21.6	14.8	16.7	12.4	7.4	5.7	6.7	3.5	0.3	1.8	1.0	—	100%
Keskimäärä	9.7	21.9	15.6	16.1	12.6	7.6	5.8	4.6	3.2	0.7	0.9	0.9	0.4	100%
1931—1932	4.3	17.8	15.1	15.7	14.3	10.9	8.0	5.0	3.7	2.2	0.7	1.9	0.4	100%
Päijänteen vesistön varsilta yksityismetsistä hankitut halot:														
1928—30—31	9.8	22.8	14.2	15.2	13.6	8.1	6.3	3.0	3.8	0.3	0.4	1.6	0.9	100%
1931—1932	2.0	18.8	18.3	22.3	19.1	8.9	4.6	4.0	2.0	—	—	—	—	100%
Viipuri—Antrea—Elisenvaara-radnan varsilta hankitut halot:														
1929—1930	11.2	21.3	15.4	15.9	12.3	9.5	3.6	5.5	3.5	0.8	1.0	—	—	100%
1930—1931	3.2	13.3	19.2	19.9	13.5	9.5	7.4	9.4	3.2	1.3	—	—	—	100%
1931—1932	2.5	10.1	8.9	12.0	13.4	14.7	13.9	8.4	5.8	4.1	0.9	4.1	1.2	100%

Tuloksien havainnollistuttamiseksi on piirretty murtoviivat ku-  
vaan 7 s. 195.

Edelläesitettyjen tuloksien perusteella voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

Yksityismetsistä hankittujen halkojen keskiläpimitta on vv. 1928—31 suuresti katsoen pysynyt muuttumattomana (noin 11.5 sm), mutta v. 1932 se on huomattavasti suurempi (noin 12.6 sm).

Rautatiehallituksen omista metsänhakkauksissa hankitut halot ovat nekin keskiläpimitaltaan vv. 1928—1931 jokseenkin muuttumattomia (noin 11.5 sm, siis samanlaiset kuin kaikkien keskimäärä), mutta v. 1932 huomattavasti suuremmat (12.0 sm). Karjalan radnan varrella (Viipuri—Antrea—Elisenvaara) yksityisiltä ostetut halot olivat hankintavuonna 1929—30 suunnilleen saman suuruiset kuin kaikki yksityismetsistä hankitut halot (läpimitta 11.4 sm), mutta niiden keskiläpimitta oli vv. 1930—31 jo paljon suurempi (12.6 sm) ja vv. 1931—32 tuntuvasti suurempi (14.0 sm).

Saimaan vesistön varsilta hankitut samoin kuin eräiden Vaasan radnan varrella olevien asemavarastojen halot olivat vuosina 1929—30, 1930—31 ja 1931—32 keskiläpimitaltaan suunnilleen muuttumattomat, hankintavuonna 1931—1932 on havaittavissa vain vähäistä keskiläpimitan nousua (11.4, 10.8—11.6 sm).

Valtion rautateiden valtion metsähallinnolta ostamien halkojen keskiläpimitta oli, kuten odottaa sopii, suurempi kaukaisemmista valtion metsistä tuoduissa haloissa (Suolahti 15.2 sm) kuin rautateitä



lähempänä sijaitsevista (Lyly 13.0—13.4, Tampere 11.7). Tampereelle Näsijärven valtion metsistä v. 1932 tuotujen (siis talvella 1930—31 hakattujen) halkojen keskiläpimitta, 11.7 sm, oli siis suunnilleen yhtä pieni kuin Saimaan vesistön varsilta yksityismetsistä hankittujen halkojen. Valtion metsistä luovutetut halot ovatkin suuresti katsoen kärkeämmät kuin yksityismetsistä saadut, vaikkeivät vedäkään Karjalan yksityismetsistä tuoduille vertoja. Kun valtion metsistä luovutetaan halkoja metsähallinnon toimesta, on luovuttaja valtion viranomaisena toisessa asemassa kuin yksityinen maanomistaja tai välittäjä. Valtion molempien virastojen välillä tapahtuu neuvotteluja, jotka asettavat metsähallinnon poikkeusasemaan. Tästä syystä ei tarkasteluissa pyrittykään katsomaan, oliko valtion luovuttamissa haloissa eri hankintavuosina suurempia eroavaisuuksia.

Kuutiomäärän prosenttinen jakautuminen eri läpimittaluokkien kesken täydentää vain ylläesitettyä, läpimittojen osoittamaa kuvaa.

Kaikkien yksityismetsistä luovutettujen mitattujen halkojen kuutiomäärän jakaantuminen eri läpimittaluokkiin oli vv. 1928—1931 suuresti katsoen sama. 7 ja 9 sm:n halkojen osalle tuli noin 22 %, jota vastoin vv. 1931—32 edellisten osalle tuli noin 4.3 ja jälkimmäisten osalle noin 17.8 %. Vuosina 1928—31 ostettujen ja hankittujen halkojen kuutiosta olisi tämän mukaan ensinmainittuna kautena 10 sm:n ja sitä pienempien osuus ollut noin 30 %. Huomioionottamalla, mitä edellä mittaustasosta sanottiin, supistuu niiden osuus kumminkin pienemmäksi. Valtion rautateiden varastoissa oli koivuhalkoja, joiden siis vv. 1928—1931 kaikkien pienimpiä mittoja myöten tuli olla halaistuja, 17—27 % eli keskimäärin noin 20 %. 7—9 sm:n osuutta kävisi siis pienentäminen noin  $\frac{1}{10}$  osalla, joten pienimpien mittojen prosenttinen osuus lähenee sallittua rajaa, 20 %, sen todennäköisesti kummin yllättäen. Hankintavuoden 1931—1932 halot jakautuivat taulukon mukaan eri vahvuusluokille niin, että 7 ja 9 sm:n halkojen prosenttinen yhteinen osuus on noin 22 %. Kun näissäkin on osa halaistuja halkoja ja 11 sm:n halkojen joukossa halkaisemattomia, siirtyy kuutiosta osa seuraaville vahvuusluokille ja keskimäärä pieniä halkoja jää määrältään sallittua pienemmäksi. Erittäin selvää on ostettujen halkojen suuruuden nousu Karjalan puoleisissa haloissa, joissa pienimpien läpimittaluokkien (9—7 sm) prosenttinen osuus vv. 1931—32 oli taulukon mukaan noin 12.5 %, oltuaan edellisinä vuosina 16—32 %.

Samantapainen on kehityksen kulku myös rautateiden omista metsähakkauksissa saatujen halkojen jakaantumisessa. Pienimmät suuruusluokat olivat vielä vv. 1928—31 edustettuna taulukon mukaan yli 30 %:lla, mutta vv. 1931—32 vain noin 21 %:lla.

Edelläsanotun perusteella voidaan siis todeta, että vuonna 1931—1932 hankitut halot ovat huomattavasti järeämmät kuin edellisinä vuosina hankitut ja että tämä kehitys on erityisen voimakas Karjalan puolella ostetuissa haloissa, joiden mitat ovat jyrkästi nousseet.

Tätä ilmiötä arvosteltaessa herää kysymys, mistä halkojen muuttaminen entistä järeämmiksi johtuu. Tällöin voidaan todeta, että rautateiden ostoehdot eivät ole sitä aiheuttaneet. Ennen vuotta 1931 vallinneissa ostoehdoissa sanottiin halkojen järeästä puhuttaessa:

„Halkojen tulee olla valmistetut puista, jotka ohuemmasta päästä kuoren alta mitaten ovat vähintään 10 sm paksuiset, kuitenkin saa samalla kertaa luovutetusta kuutiomäärästä olla enintään 20 % heikompia eli latvaläpimitaltaan kuoren alta 12—7 sm:n paksuisista puista valmistettuja halkoja.”

Vuonna 1931 voimaan astuneissa ostoehdoissa oli vastaava kohta näin kuuluva:

„Halkojen tulee olla valmistetut puista, jotka ohuemmasta päästä kuoren alta mitaten ovat vähintään 10 sm:n paksuiset, kuitenkin saa samalla kertaa luovutetusta kuutiomäärästä olla enintään 20 % heikompia eli latvaläpimitaltaan kuoren alta 10—7 sm:n paksuisista puista valmistettuja halkoja.”

Rautatiehallituksen vaatimukset ovat siis v. 1931 lievemmat kuin aikaisemmin vallinneet ja siitä huolimatta halot ovat tulleet entistä järeämmiksi. Tämä metsätaloudellisesti epäedullinen tulos saa selityksensä siitä, että halkojen kysynnän ollessa vähäinen, halkojen hankijat ovat tuoneet sellaista tavaraa, josta he varmuudella tiesivät, että se kelpaa. Mahdotonta on ollut todeta, missä määrin rautateiden halkojen vastaanottajat, puutavaran kirjanpitäjät, vastaanottoehtoja kiristämällä ovat tulokseen myötävaikuttaneet. Puutavaran kirjanpitäjät, jotka loppukädessä vastaavat siitä, riittääkö heidän vastaanottamiensa halkojen kokonaismäärä peittämään kaikki ne pienemmät erät, joihin se jakaantuu erilaisille kuluttajille luovutettaessa, ovat luonnollisesti vastaanotossa varovaisia ja erinäiset katkerat kokemukset ovat voineet vaikuttaa, että varsinkin Karjalan puolella vastaanotto on ollut erityisen tiukka. Ne halot, joita vuonna 1931—32 rautateille on ostettu, ovat joka tapauksessa aikaisemmin ostettuja paljoo paremmat. Laadun etevämyys saattaa johtua niinhyvin tarjonnan runsaudesta, siis hankkijain keskinäisestä kilpailusta, kuin vastaanoton ankaruudestakin.

## Halkojen varastoiminen.

Rautateiden halkojen käyttöarvo riippuu niiden laadun ohella vastaanottotilaisuudessa suuresti siitä, miten halkoja myöhemmin hoidetaan. Tarkastusmatkalla kiinnitettiin myös tähän puoleen huomiota ja todettiin, että halkojen varastoimiseen uhrataan paljon huolta. Varastopaikoiksi on kaikkialla koetettu valikoida kuivapohjaista maata ja useat varastot ovat sijoitetut vanhoihin sorahautoihin. Missä maa alkuaan on ollut kosteata, on sitä täytetty ja pinon pohjiksi on sijoitettu käytettyjä ratapölkkyjä. Missä suurempia varastoja on olemassa, on halot pinottu n. s. „aumoihin”, joiden koko ja muoto maan eri osissa jonkin verran vaihtelee. Suurimmissa aumoissa on 5 pinoriviä saman katon alla, pienemmissä vain 3. Rautatiehallituksen puolesta seurataan varastoimista tarkkuudella ja halkojen kuivuudesta tehdään pistokeita. Pintapuolisenkin tarkastuksen pohjalla voidaan helposti todeta, että halot näissä aumoissa säilyvät ihmeteltävän hyvin. Vaikkakin pino näyttää harmaalta ja halot vanhoilta, osoittautuu puu sitä sahattaessa aivan kirkaaksi ja kuivaksi. Halot, jotka säilytetään 2 m korkuisissa pinoissa, ovat yleensä osoittautuneet märemmiksi kuin aumoissa olleet halot. Joissakin paikoissa käytetään 4 m korkuisia pinoja, joihin usein on tehty sivuaukkoja ja jotka ovat peitetyt. Näistä otetut kosteuskokeet osoittavat halkojen olevan suunnilleen yhtä kuivia kuin aumahalkojenkin. Uitettujen halkojen kosteuspitoisuus on osoittautunut vaihtelevaksi; vanhatkin halot voivat olla märkiä. Seuraavat insinööri L. Krohn'in tekemät kosteuskokeet antavat käsityksen halkojen kosteusmääristä syksyllä v. 1931.

Asema	1928—1929 keskim. vesipitoi- suus %	1929 syk- syllä	1930 syk- syllä	1931
Hyvinkää	36	22.7	27.5	17.0
Riihimäki	29	24.8	21.2	22.0
Turku	29	22.9	—	18.0
Toijala	23	26.2	18.6	23.0
Tampere	22	18.2	20.0	19.0
Haapamäki	23	17.7	19.1	19.5
Seinäjoki	21	24.0	17.0	17.6
Jyväskylä	32	—	19.9	20.0
Ylivieska	28	24.1	29.8	22.5
Haapajärvi	26	28.0	23.1	22.3
Oulu	27	—	18.8	20.0
Kemi	25	—	15.0	20.0
Lahti	22	19.5	21.9	18.0
Kouvola	29	25.1	27.3	21.7
Mikkeli	29	25.6	20.6	22.5
Savonlinna	33	—	22.9	25.0
Pieksämäki	43	29.7	21.6	21.4

Asema	1928—1929 keskim. vesipitoi- suus %	1929 syk- syllä	1930 syk- syllä	1931
Kuopio	24	—	21.0	—
Iisalmi	27	24.2	—	20.0
Viipuri	25	20.9	22.3	22.3
Terijoki	23	23.7	—	—
Antrea	33	25.6	22.3	21.0
Elisenvaara	25	26.5	24.1	21.2
Sortavala	32	28.7	20.5	18.3
Matkaselkä	28	—	—	17.3
Joensuu	26	—	21.9	20.0
Lieksa	31	—	—	—
Keskimäärin	28	23.8	22.5	—
1-vuotisia	—	25.8	26.0	—
vanhempia halkoja	—	20.4	21.0	—
Suosaari	—	—	—	21.5

Tutkimuksiansa lopputuloksena insinööri Krohn sanoo vuoden varastossa olleiden halkojen kosteusmäärän olleen

v. 1929	25.8 %	ja v. 1930	26.0 %
vanhempien v. 1929	20.4 „	„ v. 1930	21.0 „

Rautatiehallitus on siis halkojen varastoimisessa kehittänyt menetelytapoja, jotka ovat johtaneet halkojen monivuotiseen pilaantumatta säilymiseen ja varsin hyvään kuivumiseen.

## Halkojen käyttö.

Valtavasti suurin osa rautateiden ostamista haloista kulutetaan veturien lämmityksessä, pienemmän osan tullessa käytetyksi rautatiehallinnon asumuksissa, saunoissa j. n. e. Rautateiden merkitys polttoaineen kuluttajana on siis ratkaisevasti riippuvainen veturien kulutusmäärästä, pienemmän halkotavaran käyttö siis siitä, vastaako tämä tavara niitä vaatimuksia, joita veturien lämmitysaineelle asetetaan. Kuten tunnettua on useasti lausuttu sellaisia mielipiteitä, että veturien lämmitykseen kelpaisi heikommatkin halot kuin mitä niihin yleensä käytetään. On edellytetty, että pieni halko, kunhan se on kuiva ja kunnollisesti hoidettu, täyttää saman tehtävän kuin järeämpikin ja että kysymyksessä vain olisi veturinlämmittäjän mukavuus, joka luonnollisesti tulee kovemmalle koetukselle pieniä kuin suuria halkoja käytettäessä. Kun lisäksi veturinlämmittäjälle maksetaan n. s. säästörahoja sen mukaan, miten vähällä halkomäärällä hän tulee toimeen, on houkutus käyttää suria halkoja heikompien asemesta vain lisääntynt.

Rautatiehallinnon taholta huomautetaan tähän, että veturin lämmitysaineita valittaessa täytyy kiinnittää huomiota ennenkaikkea siihen, että polttoaineella saadaan riittävä höyry määrä, mikä liikenteen turvallisuuden takia on ehdottoman välttämätöntä ja että polttoaineen käyttö ei aiheuta lämmitysmiehistön lisäämistä nykyistä suuremmaksi. Haloilla ei saada sitä höyrytehoa, joka pikajunissa ja nopeampikulkuisissa junissa yleensä on tarpeen ja siitä syystä halkoja ei voida niissä käyttää, vaan on turvaututtava hiililämmitykseen. Pienemmissä matkustajajunissa ja tavarajunissa halkoja sitävästoin voidaan käyttää, mutta niissäkin on pienen halkojen käyttö yleensä mahdollinen vain poikkeustapauksissa, junien ollessa kevyitä ja kelin ollessa kuiva ja lämmin kuten kesällä yleensä. Raskaammissa junissa voidaan tosin pienempiäkin halkoja käyttää, mutta höyryn kulutuksen ollessa suuren, täytyy uuniin syöttää niin paljon pieniä halkoja, että yksi lämmittäjä ei todennäköisesti sitä yksin jaksa tehdä.

Tarkastusmatkalla ei nyt puheenaolevaa seikkaa voitu tutkia eikä siihen komitean valtuuttamalla ollut tarpeellisia edellytyksiäkään. Vuonna 1931 kysymystä valmistamaan asetettua asiantuntijavaliokuntaa varten oli insinööri L. Krohn pienempien halkojen käyttöarvon tutkimiseksi toimeenpannut eräitä koematkoja käyttämällä veturissa polttoaineena osittain pienempimittaisia, pyöreitä halkoja, osittain rimahalkoja. Näiden koematkojen tulokset esiintyvät allaolevassa selostuksessa.

„Koematkoja ala-arvoisia polttoaineita käyttäen.

1) Polttoaineena vahvuudeltaan heikompia pyöröhalkoja.

Ratajakso Vpi—Evr.

Veturisarja K, ilman esilämmittäjää. Tavarajuna N:o 1827  $V_0 = 44$  km/t.) halkojen paino m<sup>2</sup> kohden 426 kg. Keskim. vesipitoisuus 28 %. Tek. lämpöarvo kg kohden n. 3,000 l.y.

Keskimäärä 16 matkasta:

höyrytys 1 m<sup>2</sup> halkoja = 1.07 m<sup>3</sup> vettä

1 kg halkoja = 2.51 kg höyryä.

Oletetaan, että tulistetun höyryn lämpötila on 300° C. Syöttöveden lämpötila 15° C.

1 kg halkoja antaa  $2.51 \times 715 = 1,795$  l.y.

Kattilan tehoaste n. 60 %<sup>1)</sup>.

1-luokkaisia koivuhalkoja samalla veturilla ja samalla junalla samassa ratajaksossa.

Halkojen paino m<sup>2</sup> kohden 447 kg keskim. vesipitoisuus 22 %, lämpöarvo kg kohti n. 3,300 l.y.

<sup>1)</sup> 1806  $V_0 = 36$  km/t.

<sup>2)</sup> Vesi- ja höyryhäviö imureissa, ilmapumpussa j.n.e. ei ole otettu lukuun.

Keskimäärä 3:sta matkasta:

höyrytys 1 m<sup>2</sup> halkoja = 1.56 m<sup>3</sup> vettä

1 kg halkoja = 3.49 kg höyryä.

1 kg halkoja antaa  $3.49 \times 715 = 2,495$  l.y.

Kattilan tehoaste n. 75 %.

Huonoa polttoainetta käytettäessä vähennetään kattilan tehoaste 15 %:lla.

$$\text{m}^2 \text{ kohti} \frac{\text{koivuhalkoja}}{\text{huonoja pyöröhalkoja}} = \frac{1.56}{1.07} = \frac{100}{68}$$

1 m<sup>2</sup> koivuhalkoja vastaa 1.46 m<sup>2</sup> pyöröhalkoja.

Junapaino oli koematkoilla suunnassa Vpi—Evr. junassa N:o 1827 n. 650 tonnia (aikataulussa 620 t.) ja suunnassa Evr—Vpi, junassa N:o 1806 n. 790 tonnia (aikataulussa 620 t.). Mäessä höyrypaine välillä laski 1—2 kg, ja aikaa meni hukkaan, mutta oli jälkepäin mahdollista saavuttaa aikaa takaisin niin, että juna tuli ajoissa perille. Siis mitään eroa junien koossa ei nähty.

Kun apulämmittäjä seurasi mukana, niin ehdittiin aina syöttää tarpeellinen polttoainemäärä, ja siten veturin voima oli riittävä. Mutta aina oli olemassa vaara, että huonoissa sääsuhteissa tahi jos polttoaine sattuisi olemaan mäempää, riittävästi höyryä ei olisi saatavissa. Koska tulipesäluukku aina oli pidettävä auki, niin ilmaylimäärä tuli epänormaalin suureksi ja tehoaste oli siis paljon huonompi, niin että lopputulos oli huonompi kuin polttoaineiden lämpöarvosta voisi päätellä.

Ala-arvoisten halkojen vesipitoisuus on ylimalkaan jonkinverran suurempi kuin hyvien järeiden halkojen.

Kun otetaan huomioon, että näitten ala-arvoisten halkojen menekki oli n. 50 % suurempi kuin hyvien halkojen, että niiden käsittelykustannukset ovat suuremmat, sekä että tarvitaan lisäämies veturissa, ja ettei kulku kuitenkaan ole varma, että niiden hinnan pitäisi olla hyvin paljon alhaisempi säännönmukaisten halkojen hintaa, jotta kannattaisi niitä käyttää.

2) Polttoaineena Roikonkosken rimapuita.

Ratajakso: Suojärvi—Matkaselkä.

Veturisarja K, veturi varustettu Worthington esilämmittäjällä. Tavarajuna N:o 1864  $V_0 = 38$  km/t. Rimapuitten paino m<sup>2</sup> kohden 376 kg. Keskim. vesipitoisuus 36 %. Tek. lämpöarvo kg kohden n. 2,600 l.y.

Keskimäärä 10:stä matkasta:

höyrytys 1 m<sup>2</sup> halkoja = 0.86 m<sup>3</sup> vettä

1 kg „ = 2.51 kg höyryä.

Kattilan tehoaste n. 63 %.

1-luokkaisia halkoja, samalla veturilla, samalla junalla, samassa ratajaksossa.

Keskimäärä 2:sta matkasta:

höyrytys 1 m<sup>2</sup> halkoja = 1.60 m<sup>3</sup> vettä

1 kg „ = 3.58 kg höyryä.

Kattilan tehoaste n. 77 %.

Huonoa polttoainetta käytettäessä vähennetään kattilan tehoastetta 14 %:lla.

$$\text{m}^2 \text{ kohden} \frac{\text{koivuhalkoja}}{\text{rimapuita}} = \frac{1.60}{0.86} = \frac{100}{54}$$

1 m<sup>2</sup> koivuhalkoja vastaa 1.86 m<sup>2</sup> rimapuita.

Junapaino oli koematalla n. 800 tonnia (aikataulussa 750 t.). Riittävä höyrypaine oli aina ylläpidettävissä, mutta mäessä aleni vesi lähelle sallittua alirajaa niin, että jos mäet olisivat olleet pitemmät, höyryä ei olisi saatu tarpeeksi. Junat kulkivat verrattain helppokulkuisessa ratajaksossa Suojärveltä—Matkaselkään. Päävastaisessa suunnassa ei veturin höyrytyskyky luultavasti olisi riittänyt.

Tehoaste oli melkein yhtä huono kuin ensimmäisessä kokeessa, kun otetaan huomioon esilämmitys.

Rimat pidettiin niin kuivina kuin oli mahdollista saada, joten ei voida toivoa säännöllisessä liikenteessä saatavaksi parempia rimoja.

Mitä sanottiin ensimmäisen kokeen tuloksista, pitää siis myös tässä tapauksessa paikkansa.

Helsingissä, tammikuun 7 p:nä 1931.

L. Krohn.”

Insinööri Krohn esittää johtopäätöksenä tutkimuksistaan, että pienempimittaisia halkoja kului koeajoissa noin 50 % enemmän kuin hyviä halkoja, että niiden käsittelykustannukset ovat suuremmat ja että niitä käytettäessä tarvitaan lisämies veturissa. Näin ollen olisi niiden hinta oleva „säännönmukaisten” halkojen hintaa paljoa alaisempi.

Ei ole mitään syytä epäillä näiden tutkimusten tuloksia. Tarkastusmatkalla saatiin se käsitys, että insinööri Krohn'in johtopäätökset vastaavat rautatieläisten ja veturien kuljettajien keskuudessa yleensä vallitsevaa mielipidettä. Vallan toista on kumminkin, vaatisiko veturien lämmittäminen sellaista halkojen mittojen suurenemista, jonka edellä selostetut tarkastuksen tulokset ovat todenneet vuonna 1931—1932 tapahtuneen. Onhan vetureita lämmitetty ja lämmitetään niillä haloilla, jotka ovat tehdyt vuosina 1928—1930 ja jotka pääasiassa ovat vastanneet rautateiden ostoehtojakin. Tästä voitaneen päinvastoin tehdä se johtopäätös, että rautatiet voivat hyväkseen ja veturien lämmittämiseen käyttää halkoja, joissa esiintyy ainakin  $\frac{1}{3}$  heikompia 7—10 sm:n kapuloita. Mutta, jos näin on, voidaan nykyisiä, ei tosin ostoehdoissa, vaan käytännössä noudatettuja vaatimuksia helpottaa ja tyytyä sellaiseen tavarahan kuin vv. 1928—1929. Tällöin voidaan rautateiden halkojen ostolla metsänhakuissa huomattavasti tyydyttää metsänhoidonkin vaatimuksia. Jos rautateiden tarpeeksi ostetaan vuodessa keskimäärin 1.5 milj. m<sup>3</sup> halkoja, olisi niistä tässä tapauksessa noin 300,000 m<sup>3</sup> pienimittaisia kapuloita ja tämä määrä tekee metsänhoidollisten hakkuiden mahdolliseksi ainakin noin 20,000 ha:n alalla vuodessa.

Pienemmät halot kelpaavat muutoin valtion rautateillä myöskin järjestelyveturien lämmittämiseen, mutta kun nämä joutuvat seisoamaan paljon ja niissä kumminkin aina on oltava höyryä, väitetään

niiden kuluttavan puuta aivan liiallisesti, joten kivihiili olisi niissä sopivampi lämmitysaine.

Pienempiä halkoja voidaan rautatiellä käyttää myöskin asumuksissa, keittiöissä y. m. mutta kun rautatielaitos nykyään ostaa myöskin n. s. taloushalkoja, on täten tämä kulutus pienemmän halkotavaran valmistajille avoinna.

Rautatiehallitus oli aikaisemmin maailmansodan aiheuttaman halkojen kulutuksen ja oston takia järjestänyt halkojen hankinnan itse ostamalla metsänhakkauksilupia ja valmistamalla sekä kuljettamalla halot kulutuspaikoille. Tätä varten hankittiin Saimaan ja Päijänteen vesistöille hinaajat ja kuljetuslaivasto. Rautatiehallitus on, kuten jo edellä on selostettu, omat hankintansa supistanut vain Päijänteen vesistön varsilla tapahtuvaksi. Saimaalla oleva laivasto kuljettaa perille ne vesistön varrella ostetut halkomäärät, jotka metsänomistajat tai puutavaranvälittäjät ovat sinne hankkineet. Syy näin tapahtuneeseen muutokseen on ollut se, että Rautatiehallituksen metsänostoja alettiin arvostella ja niitä moittia, kun ne useinkin johtivat metsänhävitykseen eikä niissä noudatettu metsänhoidollisia näkökohtia, ainakaan niin riittävässä määrin, kuin valtion toimeenpanemissa hakkauksissa olisi ollut suotava. Moitteet kohdistuivat Rautatiehallituksen kaikkiin hakkauksiin siitä riippumatta, missä maan osassa niitä harjoitettiin. Puheenalainen muutos oli luonnollinen ja välttämätön. Kokemus on kumminkin osoittanut, että Rautatiehallituksen omat „metsänhakkaukset” Päijänteen vesistön varrella sijaitsevilla yksityismetsissä ainakin viimeisinä vuosina ovat tapahtuneet niinhyvin Rautatiehallituksen tyytyväisyydeksi kuin niin, että asianomaiset metsänhoitolautakunnat, jotka joutuvat seuraamaan kaikkia piireissään toimeenpantuja hakkauksia, ovat niistä antaneet hyviä arvosteluja.

Helsingissä, lokakuun 8 p:nä 1932.

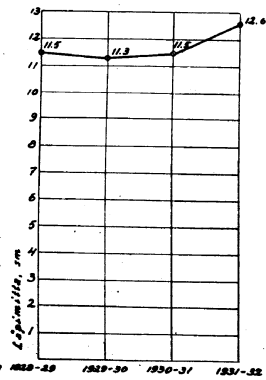
A. Benj. Helander.

Onni Koskikallio.

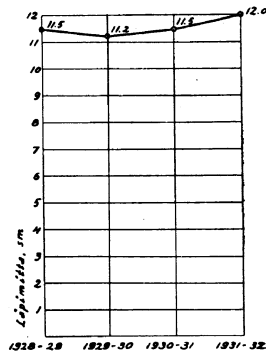
Rautateille ostetut halkomäärät vuosina 1930—1931 p.-m<sup>3</sup>:nä.

Rataosa	Hankkija	1930	1931
Helsinki—Porvoo—Kuurila —Vesijärvi—Heinola— Koria	Yksityiset	140,632	48,585
	Metsähallitus	5,497	20,056
	Valtionr.metsänh.	43,944	157,762
Huopalahti—Hanko—Raja- mäki	Yksityiset	7,773	31,303
	Metsähallitus	—	—
	Valtionraut.	2,905	12,972
Pinjainen—Naantali—Uusi- kaupunki—Tampere	Yksityiset	8,570	22,016
	Metsähallitus	35,394	32,341
	Valtionraut.	23,408	54,265
Kolho—Mäntyluoto	Yksityiset	176,265	14,852
	Metsähallitus	19,469	16,561
	Valtionraut.	3,975	26,454
Utti—L.ranta—Rajajoki— Koivisto—Uuras— Valkjärvi	Yksityiset	115,481	81,749
	Metsähallitus	—	—
	Valtionraut.	—	5,540
Tammisuo—Vuoksenniska— Läskelä—Naistenjärvi— Outokumpu—Nurmes	Yksityiset	328,967	123,572.5
	Metsähallitus	66,708	23,394.5
	Valtionraut.	836	2,797
Kopsala—Rautu	Yksityiset	60,579.5	22,834.5
	Metsähallitus	—	—
	Valtionraut.	—	—
Vaskiluoto—Haapamäki	Yksityiset	92,575	40,390
	Metsähallitus	12,199	10,372
	Valtionraut.	1,474	12,676
Ilmajoki—Kristiinankau- punki—Kaskinen	Yksityiset	7,731	1,315
	Metsähallitus	—	—
	Valtionraut.	2,522	6,898
Nurmo—Pietarsaari— Kruununkylä	Yksityiset	3,336	706
	Metsähallitus	—	—
	Valtionraut.	—	—
Melalahti—Oulu—Raahe— Ykspihlaja—Iisalmi	Yksityiset	88,774	26,512
	Metsähallitus	51,364	46,772
	Valtionraut.	—	—
Tuira—Rovaniemi—Kauli- ranta	Yksityiset	21,837	31,189.5
	Metsähallitus	21,011	11,450
	Valtionraut.	—	—

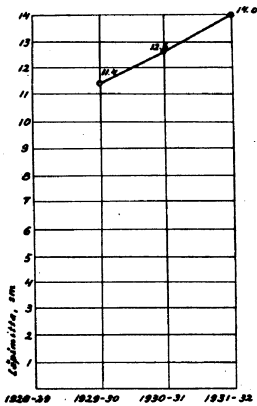
Rataosa	Hankkija	1930	1931
Porokylä—Sotkamo—Kie- himä—Kuopio	Yksityiset	133,596.5	100,385
	Metsähallitus	22,601	24,092
	Valtionraut.	1,232	—
Pitkälähti—Iisvesi— Hamina—Kotka	Yksityiset	256,930.5	80,012
	Metsähallitus	14,715	12,720
	Valtionraut.	1,811	—
Tiusala—Suolahti— Varkaus	Yksityiset	252,637.5	74,866.5
	Metsähallitus	16,015	13,724
	Valtionraut.	5,282	5,361
Kaikki radat	Yksityiset	1,537,046.5	700,288
	Metsähallitus	264,973	211,482.5
	Valtionraut.	87,389	284,725
<b>Yhteensä</b>		<b>1,889,408.5</b>	<b>1,196,495.5</b>



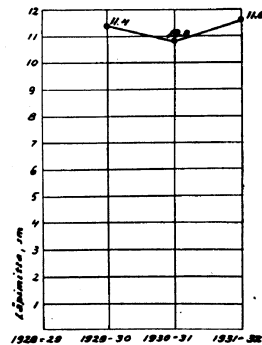
Kuva 3. Kaikkien yksityismetsistä hankittujen mitattujen halkojen punnittu keskiläpimitta.



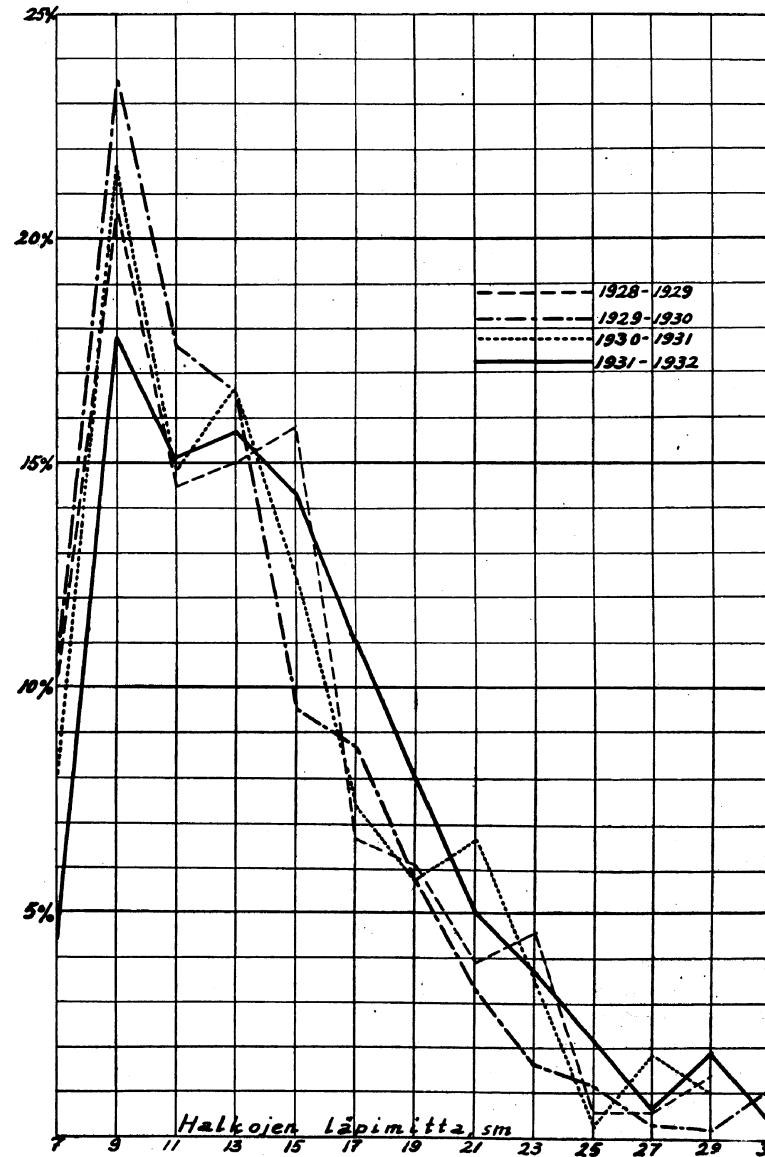
Kuva 4. Valtionrautateiden „metsänhakkauksilla” Päijänteeltä hankittujen mitattujen halkojen punnittu keskiläpimitta.



Kuva 5. Rataosalta Viipuri-Antrea-Elisenvaara hankittujen mitattujen halkojen punnittu keskiläpimitta.



Kuva 6. Kouvolassa, Savonlinnassa, Hankasalmella, Niemisjärvellä, Pieksämäellä, Haapamäellä, Lyllyssä y. m. yksityismetsistä hankittujen mitattujen halkojen punnittu keskiläpimitta.



Kuva 7. Yksityismetsistä rautateille hankittujen halkojen kuutiomäärän prosenttinen jakaantuminen eri läpimittaluokkien kesken hankintavuosina 1928—1932.

### Helposti haihtuvan moottoripolttoaineen vastaisesta tarpeestamme.

Kehoitettuna selvittämään kysymystä, voiko ja missä määrin syntetistien moottoripolttoaineiden valmistuksella ja raakaöljymoottorin kehittämisellä auto-, vene- ja lentomoottoriksi olla merkitystä vastaisen kotimaisen moottorispriteollisuuden taloudellisia edellytyksiä silmälläpitäen, saa allekirjoittanut täten esittää seuraavaa.

Täysin kategoroinen vastaus edelläoleviin kysymyksiin on luonnollisesti mahdoton siitä syystä, ettei yksikään ihminen voi sanoa, mitä odottamattomia ja mullistavia keksintöjä koska tahansa voidaan tehdä. Selvittelyn täytyy sentähden perustua ainoastaan jo tunnettuihin moottorityyppeihin, työtapoihin ja valmistusmenetelmiin ja enintään ottaa huomioon ne parannukset, jotka meidän nykyisen käsityksemme mukaan näyttävät todenmukaisilta ja mahdollisilta toteuttaa lähimmässä tulevaisuudessa. Pitemmän ajanjakson kuluttua voivat sitäpaitsi eri tarve- ja raaka-aineiden suhteelliset hinnat siinä määrin muuttua, että valmistuksella ja kulutuksella on aivan toiset edellytykset. Seuraavalla teknillisellä ja taloudellisella selvittelyllä on siis merkitystä ainoastaan mainitsemallani nimenomaisella varauksella.

Kysymystä synteettisistä moottoripolttoaineista ja etenkin hiilivetytuotteista on pohdittu jo vuosikymmeniä, aina siitä lähtien, kun raakaöljyn suuri merkitys ja tuottavien öljyvarain riittämättömyys oli käynyt selväksi. Niistä menetelmistä, joihin tällöin on turvauduttu, herättävät mielenkiintoa etenkin seuraavat:

1. **Kräkkämismenetelmät**, jotka kuitenkin pääasiassa eivät tarkoita raakaöljyn suoranaista synteisiä, vaan ainoastaan raskaampien, arvottomampien hiilivetyjen ja öljyjätteiden pyrogeenista muuttamista helpommin haihtuviksi.
2. **Kontaktiprosessit**, joiden avulla halvat kasviöljyt ja öljyjätteet muutetaan bensiiniluontoisiksi aineiksi.
3. **Hiilen muuttaminen n. k. vesikaasuksi**, joka senjälkeen kontaktiprosessin avulla muutetaan syntoliksi ja syntiniksi, s. t. s. moottoripolttoaineiksi.
4. **Berginprosessi**, joka tarkoittaa kivihiilen ja ruskohiilen suoranaista hydroimista hyvin korkealla paineella ja korkeassa lämpötilassa raakaöljyksi.

Kräkkämisprosesseja käytetään yleensä tekniikassa ja huomattava osa kaupaksi tarjotusta bensiinistä on juuri „krackingsbensiiniä”. Tätä menetelmää saamme kiittää siitä, että pelko tuottavien bensiinivarain lähiaikaisesta ehtymisestä suureksi osaksi on hävinnyt, koska nykyään voidaan jalostaa sellaisiakin raaka-aineita, jotka aikaisemmin olivat käyttökeltottomia. Mutta koska raaka-aine on verrattain kallista, voidaan tuskin ajatella, että „krackingsbensiini” vaikuttaisi bensiininhinnan alenemiseen.

Muista menetelmistä näyttää ainoastaan berginprosessi ehtineen sivuuttaa laboratorioasteen. Tätä mielenkiintoista menetelmää on jo siksi paljon selostettu teknillisessä kirjallisuudessa, että sen toistaminen tässä näyttää turhalta. Sitä on jo kokeiltu teollisessa mittakaavassa ja allekirjoittaneella on ollut tilaisuus henkilökohtaisesti kesällä 1925 käydä Rheinaun suurenmoisisissa laitoksissa ja jättää tästä käynnistään kertomus puolustusministeriölle. Samana vuonna osti patentit I. G. F. A. G.-yhtymä, joka jossakin määrin lienee parantanut prosessia etupäässä ottamalla käytäntöön uusia katalyyttikoita ja joka on perustanut suuria laitoksia Leunaan. Saadun tiedon mukaan on reaktionopeus nyt voitu kohottaa kaksinkertaiseksi, mikä melkoisessa määrässä lisää prosessin kannattavuutta. Huomattava osa saksalaista bensiiniä valmistetaan nykyään Leunan tehtaissa, mutta, kuten yleisesti oletetaan, tervasta ja tervajätteistä, eikä kiinteästi hiilestä, mikä huomattavasti alentaa prosessin yleismerkitystä.

Vaikka on jo kulunut 7 vuotta siitä, kun yhtymä osti patentit, ei toistaiseksi mitään radikaalisia tuloksia ole kuulunut. Merkittävää on, että maailmanvoimakongressissa Berliinissä kesällä 1930 berginprosessia ei ollenkaan kosketeltu, vaikka sitä aikaisemmissa kongresseissa oli kovasti mainostettu. Kaikki tämä viittaa siihen, että kiinteitä hiiltä hydroitaessa on kohdattu voittamattomia teknillisiä tai taloudellisia vaikeuksia. Mitä laatua nämä vaikeudet ovat, siitä voidaan toistaiseksi esittää vain arveluita, koska yhtymä ei ole halunnut antaa minkäänlaisia tietoja. Tuntien ne tulokset, jotka on jo saavutettu, on minusta todenmukaisinta, että prosessi on tosin teknillisesti onnistunut, mutta että sitä öljy- ja bensiinimarkkinoilla nykyään vallitsevien alhaisten hintojen takia ei ole voitu taloudellisesti toteuttaa koko laajuudessaan. Ottaen huomioon ne suunnattomat pääomat, joita on täytynyt kiinnittää taloudellisesti kannattavaan bergintehtaaseen, ja samalla jossakin määrin epävarman voittomarginaalin, on mielestäni tällä hetkellä olemassa hyvin vähän edellytyksiä, että uusia tällaisia tehtaita lähitulevaisuudessa perustettaisiin enempää meillä kuin ulkomaillaakaan. Prosessin merkitys on etupäässä siinä, että se on varmana takeena bensiinipulan vast'edes sattuessa, jos luonnolliset öljyvarastot

vähenevät, mutta ainakaan toistaiseksi ei ole mitään pelkoa siitä, että se aiheuttaisi tulvaa bensiinimarkkinoilla yhä alennetuin bensiinin hinnoin.

Alunperin on berginprosessin tarkoitus muuttaa ruskohiiltä ja nuorempaa kivihiiltä, mutta kokeita on suoritettu myöskin muilla raaka-aineilla, kuten puulla ja turpeella. Meillä on professori Komppa suorittanut joukon erittäin mielenkiintoisia kokeita kotimaisilla raaka-aineilla. Mutta hänenkin tuloksillaan on toistaiseksi yksinomaan tieteellistä mielenkiintoa. Ensinnäkin on kokeet suoritettu ainoastaan laboratoriossa. Niiden toistaminen teknillisessä mitataavassa edellyttää tavattoman suurta pääoman sijoitusta ja itse kokeilukustannuksetkin nousisivat mielikuvituksellisiin summiin, joita meillä ei missään olosuhteissa voitaisi saada kokoon, etenkin kun on hyvin luultavaa, että teknillisissä kokeissa kohdattaisiin esim. höyryn muodostuksen vuoksi voittamattomia vaikeuksia, jotka eivät vielä esiinny laboratoriokokeita suoritettaessa. Ainakin professori Bergius on huomauttanut tästä allekirjoittaneelle keskustellessani hänen kanssaan kysymyksestä puun hydroimisesta. Toiseksi täytyy prosessin, vaikka se teknillisesti voitaisiinkin toteuttaa käyttämällä puuta ja turvetta raaka-aineena, muodostua taloudellisesti epäedulliseksi. Vaikka laskisimmekin puunhinnat mahdollisimman alhaisiksi, eli ainoastaan 150 Smk. syli, vastaisi tämä hinta suunnilleen 30 Smk./milj. Kal, jos puun paino oletetaan 425 kg/m<sup>3</sup> ja lämpöarvo 3,000 Kal/kg, jotavastoin halpaa, berginisoinnille sopivaa jätehiiltä voi tuotantopaikkakunnilla saada hintaan, joka vastaa 15, korkeintaan 20 Smk./milj. Kal. Berginöljyn määrä voitaneen pitää suunnilleen raaka-aineeseen sidottuja kaloria-määriä vastaavana ja sen tähden tulee öljy melkein kahta vertaa kalliimmaksi puusta kuin hiilestä valmistettaessa. Sama lienee myös turpeen laita.

Edellämainituista syistä eivät mielestäni Kompan suorittamat kokeet voi johtaa taloudellisesti terveeseen, kotimaiseen öljyteollisuuteen, vaan enintään pula-ajan teollisuuteen, johon voidaan turvautua, jos meillä jo on olemassa bergintehtaita, jotka normaalioloissa työskentelevät hiilellä, mutta saarron ja siitä johtuvan hiilipuutteen sattuessa joutuisivat seisomaan. Mutta jos nämä voisivat tulla toimeen myös kotimaisella polttoainekorvikkeella, olisi niiden työ pula-ajan kestäessäkin taattu, ja etupäässä tässä on Kompan tutkimusten merkitys. Missään tapauksessa ne eivät vielä pitkiin aikoihin tule huomattavasti vaikuttamaan bensiinin tuontiimme.

Edellämainitun perusteella on mielestäni nykyään mahdotonta, että natiivi-öljyä ja sen tislauksia voitaisiin lähitulevaisuudessa suurem-

massa laajuudessa korvata synteettisillä tuotteilla, eivätkä nämä viimemainitut sentähden voine suuremmassa määrin vaikuttaa häiritsevästi alkoholin käytäntöön ottamiseen moottoripolttoaineena.

Mitä raakaöljymoottorin viimeaikaiseen kehitykseen auto-, vene- ja lentomoottoriksi ja siitä johtuvaan mahdolliseen helposti haihtuvien polttonesteiden tarpeen vähenemiseen tulee, on seuraavat seikat otettava huomioon.

Aina siitä lähtien kun n. k. kompressorittomilla dieselmootoreilla suoritettavat kokeet olivat johtaneet käyttövarmoin ja käytännöllisiin moottorirakenteisiin, on kaikissa kulttuurimaissa pyritty korvaamaan kaasuttajamoottorit raakaöljykoneilla. Muutamilla aloilla tämä pyrkimys onkin jo johtanut käytännöllisiin tuloksiin. Siten ovat esim. Englannissa bensiini- ja paloöljymoottorit yhä enemmän saaneet väistyä syrjään esim. tiejyristä, maantiekoneista ja traktoreista, kuorma-autoissa on Saksassa otettu käytäntöön dieselmootoreita etenkin raskaimmissa ja kalliimmissa vaunuissa, ja lentomoottoritehtaissa työskennellään kaikkialla voimaperäisesti kyliksi kevyen ja samalla voimakkaan öljymoottorin aikaansaamiseksi, joka voisi korvata tulenaran bensiinimoottorin. Tutkimusmatkoillaan viime vuosina on allekirjoittaneella ollut tilaisuus käydä useissa lentomoottorialalla työskentelevissä Euroopan johtavissa liikkeissä ja todeta, että niissä kaikissa työskennellään näihin kokeisiin nähden enemmän tai vähemmän avoimesti, mikä osoittaa, että tällä alalla luetaan raakaöljymoottorille suuria ansioita.

Vaikeudet, jotka oli voitettava dieselperiaatetta kyseessäoleviin moottorityyppeihin sovellettaessa, esiintyivät etenkin siinä, että polttopaine saavuttaa huomattavasti suuremmat arvot kuin bensiinimoottoreissa, että koneen indikoitu paine ja litrateho taas alenevat, kun palamisen täytyy tapahtua suuremmalla liikailmamäärällä, sekä että kierrosnopeuksia ei voida pitää yhtä korkeina kuin räjähdysmoottoreissa. Seurauksena tästä on, että dieselmootorin a priori täytyy olla raskaampi hevosvoimaa kohti kuin kaasuttajamoottorin. Sitä auto-moottorina käytettäessä tulee tähän vielä lisäksi, että sen hinta hevosvoimaa kohti tulee jonkun verran kalliimmaksi.

Uuden vaiheen raakaöljymoottorikysymykseen on luonut n. k. hesselmanmoottori. Tästä aiheesta ovat professori Hubendick<sup>1)</sup> ja insinööri Huss<sup>2)</sup> pitäneet esitelmiä, jotka valaisevat tämän moottorin työtapaa ja rakennetta. Hesselman on tässä rakenteessa,

1) Teknisk Tidskrift, 12. 6. 1930.

2) Teknillinen Aikakauslehti n:o 10, 1930.



uhraamalla puhtaan dieselprinsiipin, mutta säilyttämällä paineruiskutuksen onnistunut rakentamaan moottorin, joka työskentelee aivan alhaisella polttoainepaineella, minkä takia se on voitu rakentaa keveämmäksi ja halvemmalla kuin aikaisemmat dieselprosessin mukaan työskentelevät raakaöljymoottorit. Tosin nämä edut saavutetaan korkean hyötysuhteen kustannuksella, mutta polttoaineen kulutus on tuskin suurempi kuin bensiinimoottoreissa, ja kun käytetty polttoaine ainakin toistaiseksi on huomattavasti halvempaa kuin bensiini, aiheuttaa moottori kuitenkin melkoisen polttoainesäästön. Eräällä kuorma-autoon asetetulla hesselmanmoottorilla jo keväällä 1930 kokeillessa oli allekirjoittaneella henkilökohtaisesti tilaisuus todeta koneen tyydyttävä työskentely: moottori saatiin käyntiin heti, vetovoima ja kiihtyvyyttä olivat tyydyttävät ja palaminen hyvä, melkein savuton.

Mikäli olen saanut tietää, lienee eräs Amerikan johtavista autoilijakkeista (Graham-Paige) suunnitellut yksinomaan hesselmanmoottorien käyttöä kuorma-autoissaan, vaikka suunnitelma onkin lykkäytynyt syystä, ettei siihen aikaan vielä ole ollut pitempiäaikaista kokemusta näiden moottorien jokapäiväisessä käytössä. Sitä vastoin ovat Tidaholmin tehtaat Ruotsissa ryhtyneet valmistamaan tätä moottoria. Olisi siis ollut syytä otaksua, että hesselmanmoottorit lähitulevaisuudessa tulisivat käytäntöön ainakin kuorma-autoissa, traktoreissa ja autobusseissa. Tämä otaksuama ei kuitenkaan ole toteutunut.

Sikäli kuin olen saanut tietää, muun muassa marraskuussa 1931 tehdyllä matkallani, näyttää siltä, kuin Hesselmanin ajatus olisi kohdannut useita käytännöllisiä vaikeuksia. Tidaholmin valmistamat moottorit eivät ainakaan alussa onnistuneet hyvin. Keksijän ilmoituksen mukaan tämä riippui siitä, ettei moottoria valmistettaessa oltu kylliksi tarkkoja. Vaikeuksia on ilmennyt tyhjänäkäyntiin samoinkuin voiteluöljyn dilutatioon nähden. Vaikka mikään näistä vaikeuksista ei näytä olevan sitä laatua, että se tekisi mahdottomaksi ajatuksen toteuttamisen, on kuitenkin se tosiseikka olemassa, että tähän mennessä ei ole saatu hesselmanmoottorin joukkovalmistusta aikaan.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Aivan viime aikoina on asia jossakin määrin muuttunut. Tukholman rautatieyhtiön toimitusjohtaja on ilmoittanut, että heillä viime vuonna on ollut 18 hesselmanvaunua liikenteessä ja että ne ovat toimineet moitteettomasti. Myöskin O. Y. Omnibus A. B. Helsingissä on ostanut viisi sellaista vaunua. Alussa oli kyllä vaikeuksia, kunnes ohjaajat olivat oppineet hoitamaan koneita. Raakaöljypumput ovat erittäin arkoja, täytyy säännöllisesti ja huolellisesti puhdistaa niitä. Myöskin sytytystulppien lämpöeräisyys on suurempi kuin bensiinimoottoreissa. Suurin piirtein on kokemus kuitenkin ollut täysin tyydyttävää. Mainittakoon vielä, että eräs saksalainen suuryhtymä on hankkinut itselleen hesselmanmoottorin lisenssi-oikeudet, mikä kaikki todistaa, että alkuvaikeudet nyttemmin on saatu voitetuiksi ja että koneet tulevaisuudessa ilmestynevät yleisemmin markkinoille. (Prof. Kyrklundin lisäys 20. 10. 1933.)

Tuleeko hesselmanprosessilla lentomoottoreissa olemaan parempi menestys kuin puhtaalla dieselprosessilla, on vielä liian aikaista päätätä, mutta siitä huolimatta voitaneen varmuudella jo sanoa, että raakaöljymoottorit — tulkoon niiden rakenne minkälaiseksi hyvänsä — tulevat lähitulevaisuudessa korvaamaan ainakin osaksi kaasuttajakoneet lentokoneissa, lähinnä raskaissa pommituskoneissa, joilla on suuri toimintasäde.

On myös suoritettu kokeita käyttämällä raakaöljyä suorastaan kaasuttajamoottoreissa. Vieläpä meilläkin on otettu patentteja raakaöljykaasuttajille ja ainakin muutamia niistä on menestyksellä käytetty. Mikäli meri- ja paikallaan olevat moottorit ovat kysymyksessä, on mielestäni tehtävä melko tyydyttävästi ratkaistu, mutta automoottoreihin nähden täytyy vielä jäädä odottavalle kannalle. Pelkkä bensiinikäyttö tarjoaa siksi olennaisia etuja, ainaisen käyttövalmiuden, suuren käyttövarmuuden, huomattavasti korkeamman tehon ja vaaratomuuden voiteluöljyn dilutatioon nähden, että täytyy epäillä, voiko raakaöljy kaasuttajamoottoreissa edes kuorma-autoissaan kilpailla bensiinin ja helposti haihtuvien polttonesteiden kanssa. Henkilöautoissa tulee luonnollisesti ainoastaan helposti haihtuva polttoaine kysymykseen.

Paitsi raakaöljyn puolelta uhkaa bensiiniä kilpailu myöskin puukaasuun taholta. Se kokemus, joka tästä polttoaineesta jo monen vuoden kuluessa on saatu, osoittaa kuitenkin, että puukaasu normaalioloissa ei todenteolla voi uhata bensiinin yksinvaltaista asemaa polttoainemarkkinoilla. Puukaasua käyttämällä voidaan tosin puhtaita polttoainekustannuksia kuorma- tai autobusseissa huomattavasti alentaa, s. t. s. jopa 10 à 20 % :iin bensiininkustannuksista, mutta vaunun hyödyllinen kuorma vähenee tällöin 10—15 %, riippuen vaunun suuruudesta, samalla kuin moottorin tehokin alenee 20—40 % riippuen siitä, käytetäänkö korkeampaa puristusta vai ei. Takapyörrien kehittämä teho vähenee vielä suuremmassa määrässä, kuten selviää Ruotsin Insinööriakatemia suorittamista, laajoista kokeista. Koska polttoainekustannukset nousevat ainoastaan murto-osaan (10—30 %) vaunun kokonaiskustannuksista, joihin myöskin korot ja poistot, korjaukset ja kunnossapito, kustannukset kumeista sekä mahdollisesti kuljettajan palkka sisältyvät, on tästä seurauksena, että todellinen säästö, laskettuna kilometriä ja tonnia kohti kuljetettuna tavaraa, on jokseenkin epävarma. Vielä epävarmemmaksi tulee voitto, jos otetaan huomioon itse puukaasuttajan melko kallis hankintahinta ja sen kuoletusaika.

Kysymystä puukaasuttajan kannattavuudesta ei kuitenkaan voida ratkaista ylimalkaisesti, vaan täytyy joka yksityistapauksessa erikseen tehdä tosiseikkoihin perustuva kannattavuuslaskelma. Muuta-

missa tapauksissa, esim. autobusseissa, jotka välittävät liikennettä eri kaupunkien välillä, sekä suurissa kuorma-autoissa, jotka yhteen me-noon kulkevat pitkiä matkoja, voi puukaasu osoittautua taloudellisesti edullisemmaksi kuin bensiini, mutta useimmissa tapauksissa käynee las- kelma bensiinin eduksi.

Puukaasu on kuitenkin puhtaasti kotimaista alkuperää oleva poltto- aine, ja sentähden on olemassa mahdollisuus, että valtio hankkiakseen uusia menekkialoja pienelle puutavarallemme sekä puolustuspolitiikan kannalta avustaa puukaasuttajan valmistusta ja käyttöä. Näin ollen voi hyvin ajatella, että osa maamme kuorma-autoista ja autobusseista varustetaan puukaasuttajilla, mutta suurimman osan samoinkuin kaik- kien henkilöautojen lienee kuitenkin edullisinta käyttää juoksevaa polttoainetta.

Edellämäinittujen näkökohtien perusteella lausuu allekirjoittanut mielipiteenään, että kehitys polttoainemarkkinoilla to- dennäköisesti tulee kulkemaan seuraavaan suuntaan:

1) Meriliikenteessä tulevat raskaat öljyt ja mahdollisesti myös puu- kaasu syrjäyttämään bensiinin.

2) Paikallisissa moottoreissa käytetään hyvin vähän bensiiniä, jonka käytön raakaöljy ja puukaasu yhä enemmän syrjäyttävät.

3) Ilmailussa käytetään toistaiseksi yksinomaan helposti haihtu- vaa polttoainetta ja näin tulee asianlaita todennäköisesti olemaan vielä pitkän aikaa vastaisuudessa suurimmassa osassa lentokonetyyppettä, vaikka raakaöljymoottori muodossa tahi toisessa vähitellen tulee voit- tamaan jalansijaa tälläkin alalla.

4) Rautatievaunuissa, tiekoneissa, traktoreissa ja muussa raskaam- massa liikkuvassa kalustossa, jossa raaköljy jo on tärkeänä tekijänä, tulevat raskaat polttoöljyt ja meillä mahdollisesti puukaasu vast'edes todennäköisesti kokonaan korvaamaan bensiinin.

5) Ehdottomasti enimmänsä bensiiniä käyttävät kuitenkin autot ja tällä alalla näyttää helposti haihtuvilla polttonesteillä vielä olevan tule- vaisuutta. Tosin voidaan ajatella, että raakaöljyä ja puukaasua ryhdy- tään käyttämään joissakin kuorma-autoissa ja autobusseissa, mutta to- dennäköisesti tulee kestämaan vielä vuosikymmeniä, ennenkuin siirty- minen toisiin polttoaineisiin huomattavammin tulee vaikuttamaan ben- siinimarkkinoihin. Henkilöautoissa näkyvät sitävastoin toistaiseksi ai- noastaan helposti haihtuvat polttoaineet voivat tulla kysymykseen.

Koska on ehdottoman varmaa, että moottorilla varustettujen kulje- tusvälineiden kehitys ja lisääntyminen ei tule pysähtymään, huolimatta tilapäisestä, nykyään vallitsevan maailmanpulan aiheuttamasta taan- tumuksesta, lienee tuskin odotettavissa, että helposti haihtuvien poltto-

nesteiden tarve maassamme vastaisuudessa tulisi vähenemään, vaikka- kin bensiini joillakin aloilla saa luovuttaa paikkansa muille poltto- aineille. Tämän takia ei siis näytä olevan minkään- laista vaaraa sijoittaa pääomaa sellaisiin laitok- siin, joiden tarkoituksena on valmistaa koti- maista, juoksevaa polttoainekorviketta (alkoho- lia), jos vain laitokset muutoin työskentelevät taloudellisesti tyydyttävästi ja valmistavat ta- varaa, joka valmistushintaansa nähden jossakin määrin voi kilpailla bensiinin kanssa.

Helsingissä, elokuun 14 p:nä 1932.

*Harald Kyrklund.*

Summary.**The Small Timber Problem.**

The present report has been drawn up by a Commission appointed by the Finnish Government. The task entrusted to the Commission was to submit a scheme for instituting systematic research work with a view to improving the conditions for selling small timber and for developing Finnish fuels and their methods of production in a direction that would encourage the increased use of such fuels on the largest scale possible.

*Part I. An examination of the conditions for selling small timber and of the present state of the fuel problem in Finland.*

The creation of adequate possibilities of selling small timber is one of Finland's most urgent forestry problems. As such selling possibilities are very restricted, forest owners in large parts of the country have to face difficulties. The question also depends on the importation of fuel from abroad and affects the extent of unemployment. Adequate sales of small timber are a fundamental condition for intensive forestry and guarantee an income, even when felling is done in comparatively young stands. By this means such thinning becomes possible as increases the yield of forests and improves the quality of timber. The profits to be derived from forestry and its importance in national economy are in a great measure dependent on these circumstances.

Small timber consists of firewood, pulpwood, pitprops, Egyptian spars, poles, hewn timber, sticks etc., in contrast to large timber, which consists of saw logs, plywood and match timber, masts, telegraph and telephone posts, piles, beams, building timber, ordinary spars, sleepers and other similar kinds of timber. In general it can be said that small timber consists of woodgoods manufactured of logs of less than 18' x 6". It is not necessary, however, to adopt any precise limit in regard to size.

In addition to actual small timber a great quantity of timber waste occurs. This class includes on the one hand twigs, stubs, roots and similar forest waste, and on the other industrial waste, such as sawdust, lathes, the bark of pulpwood, waste in the manufacture of plywood etc. However, the disposal of such goods is not directly of such importance to forest owners as adequate sales of the actual small timber enumerated above.

In the first part of its report the Commission has endeavoured to describe the kind and extent of the changes that have occurred during the last few years in the sale of woodgoods. The present position of the fuel question in Finland has also been examined. On the basis of this investigation it is possible to state the reasons for sales of small timber being inadequate.

The use of firewood in this country has been reduced very much of late in comparison, for instance, with the period of the Great War and the years

immediately after. The imports of coal that were practically nil during 1915—1921, now represent in fuel value about 6—7 million m<sup>3</sup> of wood annually. The reduced consumption of wood should be ascribed chiefly to the fact that — with the exception of the last few years — the relative prices of coal and wood have moved more and more in favour of coal. Consumers have chosen the cheaper fuel and the sale of firewood has decreased. This unfavourable development is due to various factors. Forest owners have not been prepared in the first instance to lower the price of firewood. It is stated in industrial circles that the relative prices of different kinds of woodgoods have not been in true proportion and that the price of firewood has been too high in proportion to other woodgoods. It should be noted further that very little attention has been paid in our timber market to the greatly varying quality of firewood. If the price of wood had adapted itself approximately in 1923—1925, when coal started its victorious career in this country, to the requirements of the market, the consumption of firewood would not have been reduced to such a degree as has now been the case.

Further, the increased demands in connection with the quality of small timber have exerted an unfavourable influence from the point of view of forestry. The position becomes dangerous, if, in order to secure a quality of wood that fulfils severe demands, it is necessary to carry out felling in such a manner that the quality of saw, plywood and other high quality logs, subsequently obtained from the same forest, is below normal.

Besides the reduced demand for firewood the almost entire cessation of exports of so-called Egyptian spars and the reduced shipments of pitprops have made the position worse on the market for small timber. — The consumption of pulpwood has, however, increased so much in Finland that this has counterbalanced the smaller exports. This improvement only affects spruce timber, however.

Altogether, however, the fluctuations in the consumption of small timber are not so great as to create such a crisis as exists at present. A more serious cause must be sought in the supply of small timber for sale. Several conclusions justify the assumption that during the last few years this supply has grown. It can be considered a fact that the domestic consumption of wood has become more and more sparing during the last ten years. For instance, in 1927 ¼ of the domestic firewood of the rural population consisted of various kinds of waste wood. Principally the conversion of rented farms into independent holdings and the adoption of more economical methods of building, heating and fencing have resulted in an ever increasing part of the small timber now being available for sale.

Formerly, too, the necessity of selling small timber was often not realised. Scientific forestry has only lately gained ground to such an extent that wood obtained in cutting for the improvement of stands has tried to be sold more and more generally. Indirectly the greatly reduced demand for saw logs of late has undoubtedly affected the situation on the market for small timber. In the absence of sales of large timber efforts have been made to sell at any rate the small timber.

The uneven distribution of sales is undoubtedly one of the most important points of the present problem. If it is considered that the facilities for transporting small timber are undeveloped in large parts of the country, and if it is remembered at the same time that the sales of some kinds of small

timber have been very large, it is not difficult to understand, why cuttings should have been confined to districts, in which the transport facilities are satisfactory, while at the same time other districts may have suffered entirely from the absence of sales. In regard to transport facilities it should also be noted that they have been improved considerably. Supplies of woodgoods could therefore be obtained from larger areas than formerly. As the demand for small timber—with the exception of pulpwood—fell off simultaneously, the development in the sphere of transport referred to has reduced the sales in such districts, in which they were formerly good.

The development of transport facilities must, of course, be regarded as an important step forward, seeing that sales have become more evenly distributed thereby over a larger area, even remote districts benefiting by the useful influence exerted by the sale of small timber. At the same time the danger of excessive felling in districts enjoying good sales has been minimised.

The following table shows the proportions of the actual market items of small timber and large timber in 1927 to the annual growth of the different species.

	Market items in % of growth		
	Large timber	Small timber	Total
pine .....	55.4 %	18.7 %	74.1 %
spruce .....	33.8 »	44.0 »	77.8 »
birch .....	5.2 »	17.9 »	23.1 »
other species .....	3.7 »	16.9 »	20.6 »
all species	35.3 %	25.4 %	60.7 %

Sales of small spruce timber can be considered more or less satisfactory in Finland from a forestry point of view. The degree of such sales in comparison with the forest growth is indicated by the above ratio of 44.0. The sales of small pine and birch timber do not amount to even half of it. It should be noted that such a calculation could only be made for 1927. Since then the difference between the sales of spruce and other species has proceeded in a still more unfavourable direction. The figures prove as clearly as is possible that efforts should be directed above all towards improving sales of small timber of pine and deciduous trees.

The cutting methods used mostly hitherto in Finland, and due to a great extent to the insufficient sale of small timber, have resulted in the reduction of the supply of logs in the forests, while at the same time a surplus of small timber has arisen. Largely increased sales of small timber are the only possible means of ensuring a sufficient supply of large trees within a reasonable time, that are able to produce timber of such quality as the importance of the forests in the national economy of the country is chiefly based on. It is mainly biological laws that prescribe the division of the cutting quantities into various sorts. It seems advisable, therefore, to try to alter the selling conditions in such a way that all sorts should enjoy a demand, and not to attempt to influence the yield of the forests, for instance in such a way that it should consist principally of some desired sorts, because this is only possible after very prolonged, determined labour, and in the meantime the market conditions may have changed more than once and technical methods may have been altered.

It is not very long since one of the most urgent forestry questions was the apprehension that the forests would come to an end. Although it is not

yet right in Finland to ignore this possibility in all respects, it should be stated that the question of securing sufficient consumption of all the timber produced by the forests is coming into the foreground more and more from day to day. With a view to the future the fact should also be noted that the yield of the forests is increased, when the management of the forests is improved.

#### Part II. The Commission's proposals.

The discovery of methods that lead to the increased consumption of timber, are among the tasks of countries that are naturally rich in forest. If they are not able to develop means of utilising the timber, it is to be expected that the sale of such products will fall off, for in all spheres timber has to face competition from other materials. Finland is dependent on its forests and its forest industries, perhaps more than any other country. It is obvious that the work connected with the most advantageous utilisation of the forest wealth in this country is one of the tasks that cannot be neglected.

Before going into details connected with its actual task, the Commission desires to point out that both in regard to pure forestry instruction and instruction concerning wood technics and the timber industry there is still much to be done. Above all it should be necessary that in technical college instruction all the students should receive a suitable grounding in forestry, for there can scarcely be a single sphere of work in Finland, in which a technician does not come into contact in some way with forestry or woodgoods. This is especially imperative in the case of those, who are directly engaged in the woodworking industry. The Commission suggests the establishment of an extra instructor in forestry at the Technical College. In lower technical education, too, it should be necessary to include a suitable course of forestry in the curriculum, for builders, engine drivers, foremen in the woodworking industry etc. are constantly in contact with woodgoods in their work.

In mercantile education, too, some attention should be devoted to forestry. Woodgoods and products of the woodworking industries are important commodities in our home market and their value represents about  $\frac{4}{5}$  of Finland's exports. An enterprising body of exporters, possessing knowledge of the conditions of forestry, would undoubtedly be able to contribute towards increasing the sale of our forest products.

By means of suitable propaganda and advertising much could also be gained. Hitherto advertising has served the objects of forestry only to a small extent. However, to employ advertising for forestry and the sale of woodgoods should not be stranger than any other advertising, especially as the materials that compete with woodgoods make use of all the means of modern advertising to the greatest possible extent. There is, of course, nothing bad in the latter; it must only be pointed out, however, that it is, perhaps, largely owing to such advertising that woodgoods have been beaten in competition. The Commission proposes that the Forestry Propaganda Office should be granted greater Government support, it having so far carried on successful propaganda for forestry mainly with the aid of private funds.

The Commission has briefly examined, what institutions, laboratories, societies and other institutions should be considered in connection with the work of securing increased sales of Finnish small timber that the Commission is anxious to see undertaken. These institutions may be

divided into technical institutions and such as are chiefly concerned with forestry.

The number of such institutions is fairly large. The different institutions are at present not in close contact with each other, each one working mostly on its own lines, each in its own sphere. As a result the available funds and personnel are rather unevenly divided. The Commission has realised that this is a matter of such varied spheres, that it is bound to suggest a division of the tasks in different spheres. It is true that the task of the Commission only provides for drawing up a scheme, but a scheme alone will not advance matters; steps must be taken above all to carry out the scheme. The guidance and organisation of the work, the continued acquisition of funds and the further development of the scheme should, in the opinion of the Commission, be entrusted to permanent central organisations, if the desired object is to be accomplished. As such central organisations the Commission proposes the *Forest Research Institute* for the part that is chiefly concerned with forestry, and the *Foundation for Research in Wood Technics* for the more technical part.

That part of the present task that is mainly connected with forestry can be considered to be far more concentrated than the technical part and its centralisation in a research institute is all the more justified, as the Research Institute already possesses in its organisation all the sections that are required. The Commission proposes that the Forest Technology and Forest Economy sections of the Forest Research Institute should be extended, as the staff of these sections is very small in numbers and is already engaged in other tasks. The Commission proposes that the Forest Technology section should be increased by a senior assistant, a junior assistant, a foreman and 2 laboratory assistants. For the extension of the Forest Economy section the Commission proposes the engagement of a senior assistant and a calculating clerk.

In regard to technical work it would seem suitable to divide the labour among a number of laboratories etc. Finland cannot afford, like the United States, for instance, to support a large research institute, where everything connected with wood and woodworking is tested and investigated literally under one roof. Under the conditions existing in Finland it is more practical to make use of the special laboratories already in existence and their trained staffs. As already mentioned, however, it is important that the work should be placed under a single management, and in order that the Foundation for Research in Wood Technics should be in a position to fulfil this task, it is necessary that the Foundation, which has hitherto worked to a considerable extent on private funds, should receive an adequate grant from the State. In addition there are tasks that cannot straightway be performed by special laboratories, but the performance of which the Foundation should itself take charge of.

The reduction of the cost of obtaining woodgoods is unquestionably one of the most effective means of increasing the sale of small timber as well as the competitive ability of the local fuels. For instance, the considerably improved sale of firewood in this country observed of late years is due to a decided extent to the lower level of wages, and if this is raised, it may be feared that sales will again grow worse.

The methods and tools used in forestry work in Finland have on the whole not changed to any extent for a long time. The only innovation of any importance is the advance of motor lorries as means of transport. A striking

example of their antiqueness is presented by the primitive methods and tools used in loading and unloading firewood. A comparison should be made with the excellent apparatus with which coal is discharged in our ports. With regard to bringing down the cost of obtaining firewood efforts should be directed principally to so-called scientific labour research, which has already provided good results in some other spheres. As an example of the details that should be attended to in this connection the problem of what lengths firewood should be worked up into in the forests may be mentioned as well as the question of chopping the wood into chips. All questions of transport also demand the greatest attention.

The extensive field of labour comprised under the heading of the rationalisation of obtaining small timber, should best be entrusted to the Forest Research Institute and the Foundation for Research in Wood Technics jointly. In its experimental forests the Research Institute has a very suitable opportunity of carrying out such investigations, and the staff would be available, if the Forest Technology section of the Institute were enlarged in the manner proposed above. The Foundation would at first be able to undertake such work with the aid of the annual grants suggested. Obviously, in some questions intimate cooperation should be established with the woodworking industry.

In transporting timber in Finland various means of transport are available that partly compete with each other, but nevertheless generally supplement each other. Transport costs occupy such a prominent place in the costs of obtaining timber that the greatest attention should be devoted to the possibility of reducing such costs.

In the case of railway transport it is possible to improve existing conditions either by building new railways or by lowering the transport charges. The Commission considers that it is of the greatest importance in planning new railways that forestry considerations should exert a decisive influence in selecting the direction of the railway lines, for forest products occupy a prominent place among the goods that the new railways are to carry. It is, therefore, important that new railways should be constructed in such a way that they do not run parallel to floating channels, steamer routes or highroads, but should preferably cut across them or be built in watershed districts. It is of great importance, too, that the route of the railways should be planned with a view to the opportunities of utilising the woodgoods. The railways should run in such a way that the distances to the local places of manufacture or consumption should be as short as possible.

An effective way of bringing down the cost of obtaining timber would be the reduction of railway rates of freight. An appreciable reduction would be especially necessary in the case of the class of timber, increased sales of which is of particularly great importance for forestry, viz., in the case of second quality firewood, the so-called industrial wood. Finnish industry has very great opportunities of using second quality firewood, if the price can be kept sufficiently low. This industry, however, lies mostly in the southern and south-western parts of the country, while the disadvantages of the insufficient sale of small timber are felt principally in other parts of the country. The creation of sufficiently cheap transport would seem to be the only way of minimising these disadvantages. The reduction in the rates of freight could best be effected in such a manner that the rates should be differentiated according to the quality of the wood. The Commission proposes in another connection that differ-

ent qualities of fire wood should be standardised and data regarding the value of these qualities in consumption should be obtained. When this work has been accomplished, it would be advisable to fix the rates of freight in such a way that a lower rate should be charged for the poorer qualities than for the better ones. All goods belonging to the class of timber and woodworking products form one connected whole, the quantity and division of which into different kinds of goods depends to a great extent on how large the yield of the forests is and in what way this yield is originally divided into different sorts. The development of forestry towards a more valuable yield and one more suitable for working up depends largely on the extent, to which the second quality wood is first disposed of. The rates of railway freight should not unnecessarily impede such a development.

Most transport of timber is, of course, effected along the innumerable waterways and floating channels of the country, which are beyond competition in regard to the cheapness of transport. The improvement of facilities for floating small timber would consequently be an effective method of contributing to increased sales of such goods. The only possibility that can be imagined is the binding together of the logs, which facilitates floating. The Commission considers it advisable to propose that trials should be made in regard to such binding.

The employment of motor lorries has of late years increased the possibility of transporting small timber to a large extent. This development seems still to be in its initial stage in Finland. As the opportunities for motor transport are improved, the position on the small timber market is likely to grow considerably better in many cases.

It would be well, if in the road-building policy of the country and particularly in constructing roads as relief work, considerations of forestry were taken into account and by systematic road-building the railways were supplemented by a network of roads that would increase the railways' sphere of influence and at the same time contribute towards a greater possibility of intensive forestry and improved financial results for the railways.

With regard to the possibility of reducing the cost of motor transport the heavy taxation is pointed out, to which motor transport is subjected at present in the form of the tax and duty on petrol. Of the petrol costs 40—45 per cent go in taxes and the petrol charges are all the more important, the greater the distance of transport is. The petrol tax affects the possibility of employing motor vehicles for transporting small timber in remote districts in a very adverse way.

However, the conditions in Finland are such that in most instances timber has in any case first to be transported by horses. Horse transport is carried out in the great majority of cases according to old-established methods. Examples prove, however, that good results are obtainable in regard to rationalising horse transport. The Commission proposes that the Forest Research Institute should be instructed to institute experiments with more rational methods and tools in transporting timber.

In view of the various possibilities of utilising small timber its sale as a raw material for industry should be placed highest from the point of view of national economy, because by this means it is able to create the largest number of earning opportunities for various classes of the population in its course from the forests to foreign markets. From this point of view

the consumption of wood as fuel is rather disadvantageous, but as long as a large part of the wood supply cannot be utilised for more finished purposes, the consumption of wood fuel is not only justifiable, but very desirable. The following table shows, what proportion of the increment of different species of trees in 1930 was utilised as raw material for industry.

	Industrial raw material in % of growth		
	Large timber	Small timber	Total
Pine .....	33.6 %	2.5 %	36.1 %
Spruce .....	17.7 »	31.0 »	48.7 »
Birch .....	5.9 »	1.0 »	6.9 »
Other species .....	2.4 »	1.4 »	3.8 »
All species	21.3 %	10.0 %	31.3 %

These figures clearly prove that the supplies of coniferous trees have been used to a much higher degree than the supplies of deciduous trees for industrial purposes. In view of the forest supplies endeavours should be made chiefly to create such industries that can employ small timber of pine and deciduous trees as raw materials.

The sulphate pulp industry is the industry that consumes the largest quantity of small pine timber in Finland. Sulphate mills have been established in Finland principally in connection with sawmills in order to utilise the sawmill waste. Round timber has, however, an importance in the sulphate industry that is growing year by year. The forest supplies would, nevertheless, allow of a very considerable increase in the sulphate industry. In Sweden, for instance, the output of sulphate pulp is approximately 3—4 times larger than in Finland, although the annual growth of the pine forests there is rather smaller. While about 15 per cent of the annual growth of pine in Sweden is disposed of as sulphate wood, the corresponding proportion in Finland is only 2—3 per cent. The Commission desires strongly to emphasise the great importance to forestry of the sulphate pulp industry.

The same advantages that are offered by the sulphate industry can, of course, also be secured by means of manufacturing sulphite, insofar as the latter is able to employ pine as a raw material. This problem has occupied investigators in this sphere in a great measure, and in Finland, too, methods have been discovered and partly applied, but as far as is known it has not yet been possible to turn them to account in large-scale industry.

Small birchwood in particular is used very little as a raw material in industry. The bobbin industry is so far the only large consumer of these goods and this industry is not likely to be able to increase its output any further. In the present state of things there is nothing for it but to use enormous quantities of birch of comparatively good quality as fuel, although wood of lower quality could be obtained in the Finnish forests. The Commission considers that everything should be done to nurse those industries that could use the birch forests to any great extent.

With regard to spruce the position is satisfactory, and in the future, too, a sufficient demand for this species of tree may probably be expected. The Commission merely wishes to point out that a large part of the spruce timber is still used for purposes of little value, although technically it would be perfectly possible to work it up, for instance into chemical pulp. This means

not only rather an irrational way of dealing with the supplies of spruce, but also that the corresponding quantity of small timber of other species that can at present only be used for fuel, remains unused. The Commission recommends more energetic propaganda on the one hand in order that the mills should reduce their demands regarding the dimensions of the raw materials as much as possible and on the other hand in order that the employment of spruce for fuel etc. should be restricted.

Exports of unmanufactured timber have always played a large part in the Finnish market for small timber. These exports have experienced a great change for the worse in the case of firewood, pulpwood and Egyptian spars, while the exports of pitprops have not decreased as much. The Commission recommends energetic work in order that all the opportunities of selling such small timber abroad as has not enjoyed a sufficient demand in Finland, should be made use of as effectively as possible and that artificial obstacles should not be raised to such exports.

Endeavours should also be made to find a market for entirely new classes of goods and all opportunities of export should be suitably supported. The diplomatic and consular representatives of the country abroad should be utilised for such activity.

With regard to the importation of unmanufactured raw timber opinions are very much divided. The Diet recently expressed its desire to see such imports controlled. The Commission desires to support the proposal made in another quarter, that this question should be submitted in its entirety to the Forest Research Institute for investigation.

One of the largest items of consumption in regard to fuel is the consumption of fuel in industry. Industry is distinctly the largest consumer that makes purchases in the open market. On this point the position is, from a technical point of view, favourable for the local fuels. Such progress has been made that steam boilers are manufactured in Finland for big works, which are fully comparable to the best coal boilers as regards economy of working. Whether the one kind of fuel or the other is used is therefore dependent on the price of fuel.

The difficulty has arisen, however, that in order to secure a satisfactory financial result it has been necessary to construct the boilers specially either for the one kind of fuel or the other. The former very cheap price of coal has consequently resulted in many industries now possessing boilers constructed for coal, in which the use of wood fuel would not prove economical.

During recent years attempts have been made to overcome the difficulty of its not being possible to use different kinds of fuel alternately in the same boilers. By means of various reconstruction and additions it has proved possible to burn coal, chips and firewood quite economically on a so-called chain-grate. At any rate there are such installations at the Mänttä, Jämsänkoski and Läskelä mills. As a suitable opportunity was afforded the Commission at the former mill to watch the heating with chips closely, and as the chips at Mänttä had been cut exclusively from the second quality thinning timber obtained from the forests, the Commission obtained a detailed description of such heating. The conclusions to be drawn from the experiments are briefly as follows:

1. The chips for heating prepared from second quality thinning timber proved to be a first-rate industrial fuel.
2. The boiler equipped with a chain-grate gave very satisfactory economic results in working both with chips and coal.
3. The work of this boiler could be changed from one kind of fuel to the other without interruption or trouble.
4. The second quality thinning timber used would have been almost entirely unutilised, if it had not been employed as fuel in industry.

The great importance of fuel consumption in industry lies chiefly in the fact that industry is able to consume enormous quantities of fuel. Experiments have accentuated the fact that the second quality timber, which finds scarcely any employment as firewood under other circumstances, is an excellent material as industrial fuel. Fuel consumption in industry therefore fortunately supplements the consumption of wood, for instance, by the railways and private individuals in the towns, who are obliged for technical reasons to restrict themselves to first-class firewood.

In order that the consumption of firewood by industry should become general it is not only desirable that industry itself should realise the importance of this measure, but it is equally important that forest owners should be induced to supply their second quality thinning timber at cheap prices, for otherwise such goods are unable to compete with coal. The whole question depends, as already stated, on the price of fuel.

Fuel consumption on the railways has been the subject of much discussion in public, attention being paid mainly to the question: coal or wood? The railways have wanted to have a free hand in the choice of their fuel, while forest owners have stressed the importance of local fuel being used, by which means considerations of both forestry and unemployment are taken into account. From the latter quarter demands have also been put forward that the quality of the wood bought by the railways should be determined in such a manner that wood of poorer quality should also find a sale. The railways emphasise the fact that the price of different kinds of fuel has varied to such an extent that the employment of only one kind of fuel might lead to considerable loss.

The Commission sees no reason to propose measures intended to reduce the consumption of coal by the railways in an artificial way or its abandonment. On the other hand the Commission considers it necessary that technical development should aim at achieving the same advantages with local fuel in the future as hitherto with coal. It is, further, of special importance that the consumption of wood by the railways should be made to accord in regard to quality with the requirements of forestry.

Basing itself partly on data obtained by itself and partly on previous knowledge, the Commission finds it necessary to propose a task, aiming at standardising various qualities of firewood and determining the consumption value of these qualities. Up to the present there has been no such fundamental investigation, on the results of which it is only possible to base an objective idea of the problems of the quality of firewood.

When such standardising has been accomplished, it should be possible to decide, what qualities can be used to advantage on the railways.

Apart from such standardising it would, however, be important to discover, what possibilities there are of changing over to inferior firewood and

to a more rational wood fuel than ordinary firewood, e. g., to chips, for firewood, is, of course, in many respects a fuel that is not up-to-date and causes unnecessary expense. The Commission proposes that a competition should be arranged for the construction of a locomotive intended to burn wood of inferior quality.

The use of wood fuel for heating rooms, cooking and similar purposes has fallen off of late in favour of coal and coke. The adoption of central heating systems has particularly contributed to this development, besides which both gas and electricity have ousted the use of wood.

Recently, however, Finnish firms have introduced a number of heating and cooking appliances, specially constructed for wood, into the market, which can fully compete with the installations referred to, which do not allow the use of wood, in regard to cost, convenience and economy in use. The Commission considers that the institution of official tests with such apparatus would be likely to increase their competitive ability.

It is specially important that attention should be paid to central heating, seeing that large quantities of fuel are consumed in such cases. In this instance wood has a good chance of competing, because coke, which has to be competed against, is about 50 per cent dearer in price than coal.

The success of coke in central heating should be ascribed to the fact that so far such so-called cellar boilers have not been available, in which wood can be used as conveniently and cheaply as coke. Recently, however, extensive trials have been made, especially in Sweden, in constructing such cellar boilers and successful results have been achieved. This problem has also been tackled in Finland and incidentally the possibility has been discovered of constructing an auxiliary apparatus, which can be connected with cellar boilers of the type at present in use without any great or expensive reconstruction. As these trials have yielded promising results, the Commission finds it necessary to propose a grant for completing such trials.

Various official institutions belonging to the State or communes, such as hospitals, prisons etc., are large consumers of fuel. These should be induced as far as possible to heat with wood, in view of the fact, as much as anything, that both the State and the Communes have to expend large sums on the relief of unemployment. The increase in cutting small timber is a very effective way of preventing unemployment. It would be desirable, when loans or grants out of State funds are made to sanatoria etc. that it should be laid down as a condition that central furnaces should be installed in such institutions, constructed with a view to heating with wood. The Commission also proposes that the State institutions that consume fuel should become members of the Power and Fuel Economy Society, the latter Society being instructed to control the consumption of fuel in State institutions, so that the consumption of wood fuel should become as general as possible.

In the question that is difficult of solution and often is the cause of dispute, concerning the quality of firewood the Commission finds it absolutely indispensable that a careful investigation should be made with a view to dividing wood into various standard qualities and determining the consumption value of each quality. Besides, a calculation should be made, from which it should be evident, what quantities of different qualities of wood are available annually in certain districts and should be disposed of.

It is obvious that the correct fixing of prices lacks one of its most important conditions, if there is no agreement as to the quality of wood and an idea of its consumption value. When wood fuels are exposed to keen competition on the part of coal, coke, gas, oil and electricity, the price and consumption value of which is known exactly, the uncertainty in regard to wood must have an adverse influence on the competitive ability of wood. The proposed investigation would also contribute to spread a more correct realisation of our fuel question in this respect that it would make it clear to forest owners, what qualities of wood are able to bring in a net profit and what qualities might, perhaps, have to be sold only at cost price, if their sale is desirable at all.

If it were possible to show by reliable figures that the market ought annually to consume a certain quantity of cubic metres of wood of a stated quality, it would certainly be easier to regulate such sales than is the case at present, when nothing more can be done than to state the fact that the sale is unsatisfactory, without being able to define more precisely, how large the parcels should be that ought to be sold.

It has already been proposed in another connection that railway freights for firewood should be fixed according to the quality of the wood. Such adjustment would be possible on the basis of the investigation now proposed, which is consequently necessary from this point of view, too. The investigation should be entrusted to the Forest Research Institute and the Foundation for Research in Wood Technics jointly.

Liquid fuel also plays a very large part in the fuel problem, as much as anything in regard to the price the country has to pay for it annually. The supply of a local substitute for the imported motor fuels is also a problem of signal importance from the point of view of national defence. Three possibilities should be considered for replacing imported liquid fuel:

1. to produce from local raw materials such liquid fuel as has been imported hitherto;
2. to manufacture from local raw materials other liquid fuel that is capable of replacing the fuel imported at present;
3. to replace liquid fuel by solid fuel.

Under present conditions it is considered that the imported liquid fuel can probably be replaced in future by motor spirits and by wood-gas generators, whereas the economical production of ordinary burning oils from local materials appears to be very difficult of accomplishment.

It is a well-known fact that in the lyes obtained from the waste in the sulphite pulp industry an appreciable quantity of organic substances is lost, the utilisation of which has been the subject of study by many chemists. The only method applied on an industrial scale for preserving at any rate part of these lyes is to manufacture spirits from them.

In employing the spirits as motor fuel there are no technical difficulties to be overcome, it being possible to use the spirits in their existing state in ordinary petrol carburettors, if they are mixed with petrol in the proportion of 20—25 per cent of spirits. In using spirits alone, however, special carburettors are required. In order that spirits should become general as a motor fuel it is therefore only necessary that they should be available at a price that can compete with petrol. This can be achieved, for instance, in the following way:



1. the cost of manufacturing spirits should be sufficiently low;
2. it should be prescribed by law that importers of petrol are bound to mix a certain proportion of spirits with all petrol imported, importers being obliged to pay a price for these spirits that exceeds the price of petrol;
3. spirits consumed as liquor should bear the loss caused by the sale of sufficiently cheap motor spirits.

At the present moment it may seem wisest to adopt a waiting attitude in the question of spirits, for methods of fermenting wood are developing rapidly just now and it looks as though in future it might be possible to obtain spirits by fermenting wood sugar at a lower price than the cost of manufacture known hitherto. The Commission has obtained some calculations regarding the manufacture of wood sugar according to *Bergius* and to *Scholler*. It seems as if the methods were coming within the range of economic possibilities with a view to the production of motor spirits.

The Commission considers that the manufacture of wood sugar is of the greatest interest for a country so rich in forests as Finland and that no expense should be grudged for the study of this question in all points as closely as possible by Finnish experts. The measure that seems most appropriate at present is to offer Finnish experts an opportunity by means of a Government grant of studying the mills referred to and possibly others on the spot and to carry on research work in this sphere in their own laboratories. The Commission proposes a grant for this purpose.

In all countries that do not possess supplies of oil the idea of replacing petrol by wood-gas or charcoal-gas has been received with the greatest interest. In Finland, too, such carburettors are manufactured. The carburettors have attained a very considerable measure of perfection technically, but their comparatively high price and the fact that the efficiency of an ordinary petrol motor is considerably reduced, if wood-gas is substituted, have proved obstacles to the spread of this apparatus.

With wood carburettors a very great saving is effected in the cost of fuel, for with the Finnish «Otso» wood carburettor, for instance, it has been ascertained that 1 m<sup>3</sup> of wood is equivalent to about 70 litres of petrol. In many cases the timber is available practically gratis, while petrol is all the dearer, the further the places concerned are from the coast. The wood carburettors should afford great advantages as motive power in agriculture, for the cost of fuel is a very heavy item, for instance, in driving tractors.

The acquisition of wood carburettors has been facilitated abroad in various ways by the State. From the point of view of national defence especially it is very important that as many motor lorries as possible should be equipped with the necessary apparatus for using local fuel already in peace-time. The Commission suggests the consideration of measures that would be suitable in Finland for facilitating the acquisition of wood carburettors, and for its part the Commission would recommend direct financial support as a suitable form of assistance in preference to loans.

In connection with the wood carburettors, however, many questions have still to be investigated, principally of a technical nature. For instance, experts are not yet agreed as to whether wood or charcoal provides greater advantages in working generators. The Commission proposes a grant for the investigation of wood-gas generators (charcoal generators) and their working.

In the production of charcoal appreciable quantities of inferior timber were consumed formerly. At present charcoal burning has decreased very much and is of practically no importance for forestry. Charcoal is, indeed, an excellent fuel for widely differing purposes, but its price is so high that its use can only be considered in exceptional cases.

The use of charcoal can, however, enter on a new phase, if the employment of charcoal generators becomes general in driving motors. Ordinary liquid fuel is so high in price that even with charcoal a considerable saving can be effected in the fuel account in driving motors. Small transportable coal ovens of sheet-iron have been successfully used lately, which are very much simpler to manage than kilns. The Commission considers it necessary that the progress of charcoal technics should also be studied in Finland.

In the dry distillation of wood stubs have been used as raw material almost exclusively in Finland. On account of competition in foreign markets and the reduced sale of tar this procedure is no longer very profitable. This does not imply, however, that under different conditions the dry distilling industry could not develop into an industry of some importance. The Commission wishes to draw attention mainly to the manufacture of a first-class Finnish impregnating material that could replace foreign impregnating substances.

It is obvious that the impregnating of timber must become more general in the future. By impregnation the timber is made more durable, and in that case stone, concrete, metals and similar materials are not so capable of ousting timber as at present, when unimpregnated timber soon deteriorates and is easily inflammable. With regard to sleepers and telegraph and telephone poles considerable experience has already been gained, which proves the advantages of impregnation. Undoubtedly there are innumerable other forms of using wood, in which impregnation can be employed. The Commission desires to leave it to the Foundation for Research in Wood Technics to investigate the question of impregnation.

In view of the large volume of firewood and the consequent inconvenience from a technical point of view in firing, the conversion of wood into briquettes has been proposed. Methods of doing this have been experimented with, even in Finland. It is principally in regard to technical possibilities of use and convenience that wood-fuel made into briquettes possesses advantages, in regard to price it is, of course, dearer than the original material. The technical development of making briquettes is worthy of attention in Finland and the Commission proposes that this question should also be entrusted to the Foundation for Research in Wood Technics.

Of other local fuels peat is the only one worthy of attention in this connection. In spite of Finland's peat bog area being very large, and in spite of peat being a good fuel from the point of view of heating technics, it is scarcely able to play any really important part under present circumstances.

The present peat industry is very modest. In 1930, for instance, 13,892 tons of peat were consumed by industry and the railways use about 5,000 tons a year. Peat should, perhaps, be looked upon at present as a reserve fuel that is fallen back on, if imports of coal, for instance, should be prevented.

In a way water-power is also used as fuel, though on a large industrial scale principally only in such a manner that the surplus energy of power stations is converted into steam. In view of the comparatively high cost of har-

nessing rapids it is probable that in future, too, water-power will chiefly compete only in this form with actual fuel.

It is now possible to obtain substances from wood that can be used as cattle food. The fermenting of wood has already been mentioned. This wood sugar can be employed as it is as cattle food, which is confirmed by experiments made both in Germany and Finland. In experiments in feeding pigs in Finland it has turned out that the wood sugar supplied by Bergius was well adapted for food for fattening pigs and that up to 20 per cent of the food requirements of the pigs could be satisfied with it. No harmful effects could be observed and it would seem that the wood sugar had helped to produce a thin and firm layer of fat.

It is obvious that this fact increases the importance of a possible wood sugar industry considerably in this country. The wood sugar question is therefore of the greatest interest from this point of view, too, and not only with a view to the manufacture of spirits, as mentioned previously.

During the war chemical pulp was also used in Finland as actual cattle food. Later, however, no further experiments were made with chemical pulp. It is probable that the unsatisfactory experience gained during the war was mainly due to pulp being by itself an unsuitable foodstuff, because it did not contain a sufficient quantity of albuminous supplementary foodstuffs, of which there was then a shortage principally. Experiments have proved that pulp food can be absorbed by the digestive organs of both horses and cows.

In the opinion of the Commission it would be well to devote attention to this question. It might, perhaps, be possible, taking deciduous trees as a starting point, to produce a sufficiently cheap pulp food. This would mean an appreciable increase in the opportunities of disposing of second quality timber and at the same time, perhaps, contribute towards making cattle-breeding less dependent on the varying size of the harvests.

The problems connected with small timber and fuel that have been examined in this report, have many points of contact with the question of unemployment. For the poorer classes in the rural districts in particular direct lumber work represents employment, the absence of which causes great difficulties, but in their progress to places of consumption or ports of shipment forest products create a multitude of other means of employment, in which practically all classes of the population participate. It is clear that under such circumstances the possibilities of selling timber affect unemployment in a very high degree.

The sale of small timber exerts a particular influence on rural unemployment, for the production of small timber can be carried out suitably during that part of the year, when unemployment is at its height. It is well known that in places, where the forests are well managed and there are good sales of small timber, there is frequently no unemployment, while on the other hand remote districts, in which unemployment occurs, are also most in want of sales of small timber.

The population, of course, sacrifices large sums for combating unemployment, and it is a well-known fact that there is great difficulty in organising such relief work as is to yield even a modest profit. It must be considered as indisputable that it is a matter of great importance for the national economy of the country, if unemployment can be combated by creating greater possibilities of selling small timber. In this way considerable employment

is not only provided for the time being, but the conditions for enduring rational forestry are further improved thereby, which in turn helps appreciably to provide employment in the future on a larger scale than now. The Commission is anxious to emphasise strongly the close connection between the questions of small timber and unemployment. All measures that are intended to improve the sale of small timber, also combat unemployment.

---

Helsinki 1933. Valtioneuvoston kirjapaino.

---

### **Publications of the Society of Forestry in Suomi:**

- ACTA FORESTALIA FENNICA.** Contains scientific treatises dealing with forestry in Suomi (Finland) and its foundations. The volumes, which appear at irregular intervals, generally contain several treatises.
- SILVA FENNICA.** Contains essays and short investigations in the subject of forestry in Suomi. Published at irregular intervals. Each essay appears as a separate volume.
- COMMENTATIONES FORESTALES.** Contains investigations and other essays regarding forestry and other spheres connected with it in other countries than Suomi. Published at irregular intervals. Each volume generally contains only one treatise.

### **Die Veröffentlichungsreihen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi:**

- ACTA FORESTALIA FENNICA.** Enthalten wissenschaftliche Untersuchungen über die finnische Waldwirtschaft und ihre Grundlagen. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen in Bänden, von denen jeder im allgemeinen mehrere Untersuchungen enthält.
- SILVA FENNICA.** Diese Veröffentlichungsreihe enthält Aufsätze und kleinere Untersuchungen zur Waldwirtschaft Suomis (Finnlands). Sie erscheint in unregelmässigen Abständen. Jeder Aufsatz erscheint als besonderer Band.
- COMMENTATIONES FORESTALES.** Enthalten Untersuchungen und Beiträge zur Waldwirtschaft und damit zusammenhängenden Fragen für andere Länder als Suomi. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen. Jeder Band enthält im allgemeinen nur eine Untersuchung.

### **Publications de la Société forestière de Suomi:**

- ACTA FORESTALIA FENNICA.** Contient des études scientifiques sur l'économie forestière en Suomi (Finlande) et sur ses bases. Paraît à intervalles irréguliers en volumes dont chacun contient en général plusieurs études.
- SILVA FENNICA.** Contient des articles et de petites études sur l'économie forestière de Suomi. Paraît à intervalles irréguliers. Chaque article constitue habituellement un volume.
- COMMENTATIONES FORESTALES.** Contient des études et des articles sur l'économie forestière et les branches connexes dans les pays autres que Suomi. Paraît à intervalles irréguliers. En général, chaque volume ne contient qu'une étude.