METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN JULKAISUJA

COMMUNICATIONES
INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE

MEDDELANDEN FRÅN SKOGSFORSKNINGSANSTALTEN I FINLAND
MITTEILUNGEN DER FORSTLICHEN FORSCHUNGSANSTALTEN IN FINNLAND
PUBLICATIONS OF THE FOREST RESEARCH INSTITUTE IN FINLAND
PUBLICATIONS DE L'INSTITUT DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE LA FINLANDE

43

HELSINKI 1955

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
JULKAISUJA

COMMUNICATIONES
INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE

MEDDELANDEN FRÅN SKOGSFORSKNINGSANSTALTEN I FINLAND
MITTEILUNGEN DER FORSTLICHEN FORSCHUNGSANSTALTEN IN FINNLAND
PUBLICATIONS OF THE FOREST RESEARCH INSTITUTE IN FINLAND
PUBLICATIONS DE L'INSTITUT DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE LA FINLANDE

43

HELSINKI 1955

Helsinki 1955. Valtioneuvoston kirjapaino

COMMUNICATIONES
INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE
43

43. 1 Mikola, Peitsa: Kokeellisia tutkimuksia metsäkarikkeiden hajaantumisnopeudesta ..... 1— 46
Summary in English: Experiments on the rate of decomposition of forest litter ..... 47— 50

43. 2 Pöntynen, V: Tutkimuksia Helsingin polttoainehuollosta 1—196
Summary: Studies of the fuel supply of the city of Helsinki .... 197—236

43. 3 Salo, Esko: Sahateollisuuden jätepuun käyttö Suomessa vv. 1927—50 ..... 1— 21
Summary: The sawmill industry's waste wood utilisation in 1927—50 ..... 22— 23

43. 4 Ilvessalo, Yrjö: Suomen metsävarat kolmen valtakunnan metsien arvioinnin valossa 1921—24 — 1951—53. Muutamia pääpiirteitä ..... 1— 10
Finlands skogstillgångar i belysning av tre riksskogstaxeringar 1921—24 — 1951—53. Några huvuddrag ..... 1— 10
The forest resources of Finland in the light of three national forest surveys in 1921—24 — 1951—53. Some essential data ..... 1— 10

KOKEELLISIA TUTKIMUKSIA METSÄKARIKKEIDEN HAJAANTUMIS-NOPEUDESTA

PEITSA MIKOLA

EXPERIMENTS ON THE RATE OF DECOMPOSITION OF FOREST LITTER

SUMMARY IN ENGLISH

HELSINKI 1954

Sisällys

	S vu
Johdanto	3
Koemenetelmät	5
Kenttäkokeet	5
Laboratoriokokeet	5
Analyysimenetelmät	6
Kokeissa käytetyt karikkeet	8
Erilaisten karikkeiden hajaantuminen	12
Hajaantumisnopeus	12
pH:n muutokset hajaantumisen aikana	17
Karikkeiden eri aineryhmien hajaantuminen	20
Hajaantumisnopeuteen vaikuttavat tekijät	29
Karikkeiden kokoomus ja ravinteet	29
Ulkoiset tekijät	32
Tulosten tarkastelua	36
Metsänhoidollisia näkökohtia	40
Yhdistelmä	43
Kirjallisuutta	44
Summary	47

Helsinki 1954. Valtioneuvoston kirjapaino

Johdanto

Karikkeilla (litter, Waldstreu, förna) tarkoitetaan kaikkea sitä ainesta, mikä kuolleiden kasvinosien — lehtien, neulasten, oksien ym. — muodossa tulee metsämaahan. Pääosa niistä ravinteista, mitä puut ja muut kasvit maasta ottavat, palaa karikkeiden mukana aikanaan maahan takaisin. Lisäksi karikkeet sisältävät huomattavan osan kasvien yhteyttämisen tuotteista. Karikkeiden merkitys metsän lantana huomattiinkin metsätieteen piirissä jo varhain, varsinkin kun niitä paikoin oli yleisesti käytetty viljelysmaiden lannoitukseen, mikä käytäntö ilmeisesti merkitsi metsämaiden köyhdyttämistä. Ebermayerin (1876) klassillisesta teoksesta »Die gesammte Lehre der Waldstreu» lähtien onkin ilmestynyt suuri joukko tutkimuksia, joilla selvitellään kariketuotannon suuruutta sekä karikkeiden mukana maahan tulevia kasvinravinnemääriä.

Puiden käytettävissä olevien ravinteiden määrä ei riipu ainoastaan kivennäismaan laadusta ja maahan tulevien karikkeiden määrästä, vaan olennaisesti siitä seikasta, miten nopeasti karikkeet maassa hajaantuvat ja ravinteet niistä vapautuvat. Hajaantumisen eri vaiheissa olevat karikkeet, hajaantumisen enemmän tai vähemmän lopulliset tulokset sekä hajoittamista suorittavat organismit muodostavat yhdessä metsämaan pinnalle kerroksen, ns. metsähumuksen, jonka ominaisuudet ja merkitys ovat kauan olleet vilkkaan tutkimuksen kohteina. Jo varhain metsähumuksen tutkijat (Müller 1887, Ramann 1890, Hesselman 1926) kiinnittivät huomiota karikkeiden hajaantumisnopeuden ja -tavan merkitykseen erilaisten humustyyppien synnyssä, ja Wollny (1897) ensimmäisenä järjesti laajoja kokeita erilaisten kasvinjätteiden hajaantumisnopeuden tutkimiseksi. Myöhemmin on erityisesti Waksman työtovereineen (Waksman 1932, 1936; Starkey 1924; Waksman & Tenney 1927—28, Waksman, Tenney & Stevens 1928) tutkinut kasvinjätteiden, myös metsäkarikkeiden, hajaantumisen mekanismia sekä siihen osallistuvia organismeja.

Kokeellisia tutkimuksia erilaisten metsäkarikkeiden hajaantumisnopeudesta on suoritettu verraten vähän. Tällaisia kokeita on järjestetty sekä luonnossa (esim. Hwang 1938, Nömmik 1938, Wittich 1939, Beijerinck & Pelkwijk 1948, 1950) että laboratoriossa (Helbig

& Jung 1929, Melin 1930, Broadfoot & Pierre 1939, Bornebusch 1946). Näiden tutkimusten täydennykseksi esitetään seuraavassa tuloksia muutamista kenttä- ja laboratoriokokeista, joita on tehty Suomessa, Metsäntutkimuslaitoksessa.

Kokeiden tarkoituksena oli vertailla erilaisten karikkeiden hajaantumisnopeutta sekä tutkia, miten hajaantumisnopeus riippuu tietyistä ulkoisista tekijöistä. Lopuksi tarkastellaan kysymyksen käytännöllis-metsänhoidollista merkitystä.

Kirjoittaja esittää suuren kiitollisuutensa Suomen Kulttuurirahastolle, Valtion luonnontieteelliselle toimikunnalle ja Suomen Metsätieteelliselle Seuralle, jotka ovat antaneet apurahoja tätä tutkimusta varten. Fil. kand. Salme Torvinen on avustanut tutkimuksen laboratoriotöissä.

Koemenetelmät

Kenttäkokeet

Kenttäkokeissa pyrittiin määrältään tunnettu karike-erä sijoittamaan luonnollisiin olosuhteisiin siten, että täsmälleen sama erä voitiin tietyn ajan kuluttua ottaa uudelleen punnittavaksi ja analysoitavaksi. Tässä tarkoituksessa käytettiin seuraavaa menetelmää: Tutkimuskohdaksi valitussa metsikössä poistettiin n. 20 × 20 cm suuruiselta alalta karikkeet ja vihreä kasvipeite. Näin paljastetulle maalle levitettiin ohut kerros lasivillaa. Sen päälle asetettiin punnittu erä karikkeita (havupuiden neulasia 10 g, muita karikkeita tavallisesti 5 g ilmakuivana) ja sen päälle jälleen ohut kerros lasivillaa, joka lopuksi peitettiin karikkeilla ja sammalella. Lasivilla esti punnittuja karikkeita sekaantumasta muihin karikkeisiin. Tosin olosuhteet lasivillakerrosten välissä eivät olleet aivan samat kuin luonnossa — mm. matojen ja muiden maan eläinten sekoittava toiminta puuttui suureksi osaksi — mutta kuitenkin oletettiin tällä tavalla saatavan esille eroja erilaisten karikkeiden hajaantumisnopeudessa ja hajoamisnopeudessa erilaisissa metsiköissä.

Samaan koemetsikköön sijoitettiin useita eri karikelaatuja. Kokeet aloitettiin syksyllä. Osa karike-eristä poistettiin seuraavana keväänä, osa vasta oltuaan maassa vuoden tai kaksi.

Kaikissa kenttäkokeissa käytettiin 1951 kerättyjä karikkeita.

Laboratoriokokeet

Kenttäkokeiden täydennykseksi järjestettiin kokeita, joissa samojen karikkeiden annettiin hajaantua mikrobien vaikutuksesta kontrolloiduissa olosuhteissa laboratoriossa. Koeastioina käytettiin 150 ml:n Erlenmayer-pulloja (Pyrex); pulloon pantiin tavallisesti 5 g ilmakuivia karikkeita ja 20 ml vettä sekä suu suljettiin vanutulpalla. Luonnollinen mikrobipopulatio saatettiin pulloihin humussuspensiona. Pullot pidettiin pimeässä huoneessa +19—20°C lämpötilassa. Aika ajoin kokeiden kestäessä pulloihin lisättiin vettä haihdunnan korvaamiseksi. Hajoituksen voimakkuus määritettiin karikkeiden painon menetyksen perusteella siten, että kokeen alussa

oli kutakin karikelajia 4—6 pullon sarja, josta aika ajoin otettiin pullo kerrallaan analysoitavaksi. Pisin koeaika oli 300 vrk.

Muutamissa laboratoriokokeissa käytettiin tunnettujen sienien puhdasviljelmiä autoklaavissa steriloitujen karikkeiden hajoitukseen.

Analyysimenetelmät

Kokeissa pyrittiin seuraamaan pääasiassa karikkeiden orgaanisen kuiva-aineen vähenemistä. Kuiva-aineen määritystä varten näytteet kuivattiin 2 vrk. +105°C lämpötilassa ja punnittiin. Kenttämenetelmästä johtui, että jonkin verran lasivillaa tuli mukaan punnituksiin, ja jos se olisi haluttu täydellisesti poistaa, olisi osa varsinaista kerikeainesta poistunut sen mukana. Tuhkaton kuiva-aine määritettiin polttamalla näyte kuiviltaan ja punnitsemalla tuhka. Tuhkastavoitiin vielä likimääräisesti erottaa lasivillan jätteet ja punnita varsinainen karikkeiden tuhka. Näytteiden punnitukseen mukaan tullut lasivillamäärä oli yleensä sangen pieni, 10—20 mg näytettä kohti.

Koska karikkeiden tuhkan ja lasivillan tarkka erottaminen oli mahdotonta ja koska tutkimuksen pääpaino oli karikkeiden orgaanisen aineksen muutoksissa, ei tuhkan eri aineosiakaan analyysoitu, vaan tyydyttiin kokonaistuhkan määritykseen. Metsäkarikkeiden eri kivennäisaineiden määristä on sitä paitsi runsaasti tutkimuksia olemassa (Ebermayer 1876, Ramann 1890, Coile 1937, Aaltonen 1940, 1948, Chandler 1941, 1944, Lutz & Chandler 1946, Mork 1944, Tamm 1953) samoin eri tuhka-aineiden huuhtoutumisesta karikkeista (Lunt 1933, 1935, Nömmik 1938).

Muutamista karikelaaduista analysoitiin kokeiden alussa eri orgaaniset fraktiot Waksmanin (1932, siv. 589) mukaan.

Koska sekä kenttä- että laboratoriokokeissa esiintyvät karike-erät olivat liian pieniä täydellistä Waksmanin analyysiä varten, seurattiin karikkeiden eri orgaanisten aineryhmien hajaantumista erottamalla vain seuraavat fraktiot:

vesiliukoinen ja helposti hydrolysoituva osa,
ligniini,
selluloosa,
liukenematon jäännös.

Analyysimenettely oli lyhyesti seuraava:

Ligniini määritettiin ligno-tioglykolihappona Holmbergin menetelmän mukaan (Bengtsson 1938, Lindeberg 1944, ss. 18—19). 1 g karikkeita pannaan 150 ml dekantterilasiin sekä 1.5 ml tioglykolihappoa ja 25 ml 2-n. HCl. Lasi peitetään kellolasilla sekä pidetään kiuhuvassa vesihauteessa 2 tuntia. Sekoitetaan, huudellaan lasin seinämät pienellä vesimäärällä sekä annetaan lasin olla vesihauteessa edelleen 2 tuntia. Sen jälkeen suodatetaan ja pestään liukenematon sakka vedellä niin, että mahdollisimman vähän sakkaa tulee suodatinpaperille. Suodattimelle tullut sakka huuhdellaan takaisin lasiin 25 ml:lla vettä ja sen jälkeen lisätään 25 ml 1-n. KOH. Suodatinpaperi uutetaan toisessa lasissa, johon on pantu 2.5 ml 1-n. KOH ja 50 ml vettä. Annetaan seistä yli yön, jona aikana ligno-tioglykolihappo liukenee emäkseen. Seuraavana päivänä suodatetaan punnitun suodatinpaperin läpi. Sakka pestään ensin KOH-liuoksella ja lopuksi vedellä, kuivataan ja punnitaan. Suodoksesta ligniini saostetaan 45 ml:lla 5-n. HCl, annetaan seistä yli yön, suodatetaan punnitun suodatinpaperin läpi ja sakka kuivataan ja punnitaan.

Ligniinimäärityksessä käytettyjen karikkeiden alkuperäisestä painosta vähennetään ligniinin ja tioglykolihappokäsittelyssä liukenemattoman jäännöksen summa.

Erotuksesta on käytetty nimitystä v e s i l i u k o i n e n j a h e l p o s t i h y d r o l y s o i t u v a o s a.

Edellä liukenemattomasta jäännöksestä otetaan 250 mg (tai vähemmän, ellei jäännös ole niin suuri), pannaan 300 ml Erlenmayer-pulloon, annetaan imeä 1 vrk. ilmasta kosteutta ja lisätään 10 ml väkevää H_2SO_4 sekä annetaan seistä 1 tunti. Sen jälkeen lisätään 50 ml vettä ja autoklavisoidaan 1 tunti 120° lämpötilassa. Autoklavisoinnin jälkeen pullon sisältö suodatetaan punnitun suodatinpaperin läpi. Sakka kuivataan ja punnitaan. Näin saadaan l i u k e n e m a t o n j ä ä n n ö s. S e l l u l o o s a määritetään suodoksesta glukoosina Bertrandin menetelmällä.

Vaikkakaan menetelmä ei osoittautunut kovin tarkaksi varsinkaan selluloosan ja liukenemattoman jäännöksen osalta, sillä voitiin karkeasti seurata karikkeiden tärkeimpien aineosien vähenemistä hajaantumisen edistyessä.

Typpimääritykset tehtiin tavallisella Kjeldal-menetelmällä.

pH-mittaukset suoritettiin lasielektrodilla.

Kokeissa käytetyt karikkeet

Lehtien varisemisaikaan syksyllä kerättiin eri kasvilajien karikkeita, joko juuri maahan pudonneita tai vielä kasveissa kiinni olevia, joiden annettiin kuivua huoneilmassa.

Käytetyt karikkeet, niiden alkuperä sekä tuhka- ja typpipitoisuus on esitetty taulukossa 1. Eri kasvilajien karikkeet poikkeavat hyvin suuresti toisistaan tuhka- ja typpipitoisuutensa puolesta, kuten ilmenee lukuisista aikaisemmistakin tutkimuksista (esim. Hesselman 1926, Melin 1930, Wittich 1939, Lutz & Chandler 1946, ym.). Erityisesti kiinnittää huomiota lepän karikkeiden suuri typpipitoisuus, joka on 2—5-kertainen muihin puulajeihin verrattuna. Lakastuneen aluskasvillisuuden tuhka- ja typpipitoisuus on yleensä suurempi kuin puiden lehti- ja neulaskarikkeiden; vain *Deschampsia flexuosan* »oljet» sisältävät hyvin vähän ravinteita. Sammalet eivät tässä suhteessa ole toisten kanssa täysin vertauskelpoisia, koska sammalmateriaali oli pääasiassa vihreätä ja elävää, muu taas lakastunutta ja maahan varissutta tai pian varisevaa.

Taulukko 1. Kokeissa käytetyt karikkeet, niiden alkuperä sekä tuhka- ja typpipitoisuus.

Table 1. Different kinds of litter, their origin and content of ash and nitrogen.

Karikelaji, alkuperä ja ottoaika *Kind of litter, location and date of collection*	Tuhka *Ash*	Typpi *Nitrogen*
Pinus silvestris 51, puissa kiinni olevia ja varisevia kellastuneita neulasia 20-vuot. taimistosta, VT, Ruotsinkylä, 8—12. 9. 1951	2.11	0.45
P. s. 52, sama paikka kuin edell., 24. 9. 1952	1.53	0.39
P. s. 53, » » » » 26. 9. 1953	2.36	0.40
Pinus peuce 51, maahan varisseita neulasia 25-v. istutetusta metsiköstä, OMT, Ruotsinkylä, 29. 9. 1951	2.50	0.45
P. p. 52, sama paikka kuin edell., 20. 10. 1952	1.38	0.39
Picea abies a, puissa kiinni olevia kelt. neulasia 25-v. istut. kuusikosta, VT, Ruotsinkylä, 7. 9. 1951	9.30	0.40
Picea abies b, maahan varisseita neulasia, kerätty metsäpolulta, MT, Ruotsinkylä, 12. 9. 1951	5.67	0.95
Larix 51, (L. kurilensis ja *L. sibirica)*, vasta maahan varisseita neulasia 25-v. istutusmetsiköstä, OMT, Ruotsinkylä, lokak. 1951	4.10	0.64
Larix 52, sama paikka kuin edell., 20. 10. 1952	3.84	0.54
Betula 51, (etup. *B. pubescens)*, vasta maahan varisseita lehtiä 25-v. koivikosta ojitetusta korvesta, Ruotsinkylä, 5. 10. 1951	5.29	0.97
B. 52, sama paikka kuin edell., 15. 10. 1952	4.10	1.05
B. 53, » » » » 21. 9. 1953	4.87	1.49
Populus tremula 51, vasta varisseita lehtiä 80-v. haavikosta, OMT, Ruotsinkylä, 5. 10. 1951	7.96	0.77
P. t. 52, vasta maahan varisseita lehtiä 90-v. sekametsästä, OMT, Huopalahti, 12. 10. 1952	6.36	0.72
P. t. 53, sama paikka kuin 1951, 24. 9. 1953	9.03	0.78

Karikelaji, alkuperä ja ottoaika *Kind of litter, location and date of collection*	Tuhka *Ash*	Typpi *Nitrogen*
Alnus incana 51, vasta varisseita lehtiä pellon laidasta lepiköstä, OMT, Ruotsinkylä, 5. ja 18. 10. 1951	6.40	2.56
A. i. 52, vasta varisseita lehtiä tiheästä lepiköstä lehtomaalla, Huopalahti, 16. 10. 1952	5.85	2.73
A. i. 53, puissa kiinni olevia lehtiä pellon laidasta, Helsinki, Viik, 21. 9. 1953	6.56	3.05
Alnus glutinosa 51, vasta varisseita lehtiä tervaleppä-lehtokorvesta, Ruotsinkylä, 2. 11. 1951	3.94	2.44
A. g. 52, sama paikka kuin edell., 15. 10. 1952	4.48	2.57
A. g. 53, » » » » 24. 9. 1953	4.88	2.20
Sorbus aucuparia, vielä puissa kiinni olevia, irtoavia lehtiä alikasvosvesakosta, OMT, Ruotsinkylä (sama paikka kuin *Populus tremula 51)*, 5. 10. 1951. Kokeissa käytettiin pelkkiä lehdyköitä	8.37	0.83
Salix caprea, vielä puussa kiinni olevia ja vasta varisseita lehtiä pellon pientarelta, Huopalahti, 16. 10. 1952	8.49	0.92
Corylus avellana, puussa kiinni olevia ja vasta varisseita lehtiä sekametsästä, OMT, Huopalahti, 12. 10. 1952	7.63	1.30
Quercus robur, puussa kiinni olevia lehtiä pihapuusta, Ruotsinkylä, 18. 10. 1951	7.14	1.17
Acer platanoides 51, vasta varisseita ja puusta juuri irtoavia lehtiä pienestä alikasvosvaahterasta kuusikossa, OMT, Ruotsinkylä, 20. 10. 1951	9.72	0.72
A. p. 53, puistopuista vasta varisseita lehtiä, Helsinki, Seurasaari, 2. 10. 1953	11.92	0.63
Tilia cordata, puistopuista vasta varisseita lehtiä, Helsinki, Seurasaari, 2. 10. 1953	8.42	1.16
Vaccinium myrtillus 51, varsissa kiinni olevia lehtiä sekametsästä, MT, Ruotsinkylä, 27. 9. 1951	6.19	1.58
V. m. 52, varsissa kiinni olevia lehtiä kuusikosta, MT, Huopalahti, 16. 10. 1952	5.50	1.01
V. m. 53, varsissa kiinni olevia lehtiä sekametsästä, MT, Ruotsinkylä, 30. 9. 1953	5.88	1.14
Maianthemum bifolium, lakastuneita lehtiä sekametsästä, MT, Ruotsinkylä, 12. 9. 1951	9.22	0.78
Trientalis europaea, samoin kuin edell.	7.54	1.68
Deschampsia flexuosa 51, avohakkausalalta, MT, Ruotsinkylä, 8. 9. 1951	3.58	0.29
D. f. 53, avohakkausalalta, VT, Ruotsinkylä, 30. 9. 1953	1.86	0.37
Eupteris aquilina 51, lakastuneita lehtiä (ilman ruotia) avohakkausalalta, MT, Ruotsinkylä, 8. 9. 1951	8.88	0.81
E. a. 53, lakastuneita lehtiä harvasta kuusikosta, MT, Ruotsinkylä, 30. 9. 1953	6.94	0.69
Dryopteris spinulosa, lakastuneita lehtiä tervaleppä-lehtokorvesta, Ruotsinkylä, 8. 9. 1951		
a. ilman pääruotia	6.08	2.01
b. pelkät ruodit	5.04	0.69
Dryopteris linnaeana, lakastuneita lehtiä lehtokorvesta, Ruotsinkylä, 30. 9. 1953	11.54	1.86
Pleurozium schreberi, vihreätä sammalta tiheästä kuusikosta, OMT, Ruotsinkylä, 7. 9. 1951	5.56	1.29
Hylocomium splendens, vihreätä sammalta samasta metsiköstä kuin edell., 7. 9. 1951	4.21	1.25
Rhytidiadelphus triquetrus, vihreätä sammalta samasta metsiköstä kuin edell., 7. 9. 1951	5.08	1.16
Polytrichum commune, sekametsiköstä kangaskorvesta, Ruotsinkylä, 29. 9. 1951		
a. ylempi, vihreä osa	3.15	1.42
b. alempi, ruskea osa	2.72	0.87

Taulukko 2. Muutamien karikelajien kokoomus prosentteina.

Table 2. Composition of some litter types, per cent.

	Pinus silvestris 51	*Pinus peuce* 51	*Picea abies* b	*Betula* 51	*Populus tremula* 51	*Alnus incana* 51	*Alnus glutinosa* 51	*Sorbus aucuparia*	*Vaccinium myrtillus* 51	*Deschampsia flexuosa* 51
Eetteriin liukeneva ..... *Ether soluble*	11.7	8.4	4.2	7.2	9.0	7.2	7.9	7.6	8.0	1.9
Alkoholiin liukeneva ..... *Alcohol soluble*	3.4	3.6	3.3	4.0	2.7	4.9	5.8	4.8	3.0	2.1
Kylmään veteen liukeneva org. .. *Cold water soluble organic*	10.1	5.2	2.6	9.1	10.3	12.7	13.4	14.4	22.4	5.1
Kuumaan veteen liukeneva org. .. *Hot water soluble organic*	6.8	6.2	5.7	6.4	5.7	4.3	8.2	9.3	5.9	8.1
Hemiselluloosat ..... *Hemicelluloses*	11.2	14.1	12.6	12.5	13.6	10.0	9.7	11.9	8.3	23.9
Selluloosa ..... *Cellulose*	21.9	21.5	15.8	14.1	16.1	10.1	10.4	14.7	12.2	33.1
Ligniini ..... *Lignin*	15.4	18.5	30.1	29.2	16.4	15.0	10.1	5.2	11.1	13.7
Raakaproteini ..... *Crude protein*	1.8	2.6	4.9	5.0	3.9	13.7	14.7	4.4	8.8	1.9
Tuhka ..... *Ash*	2.1	2.5	5.7	5.3	8.0	6.4	3.9	8.4	6.2	3.6
Yhteensä *Total*	84.4	82.9	84.9	92.8	85.7	84.3	84.1	81.2	85.9	93.4

Taulukko 3. Muutamien karikelajien tärkeimmät aineryhmät prosentteina.

Table 3. The main constituents of some litter types, per cent.

Karikelaji *Kind of litter*	Vesiliukoinen ja helposti hydrolisoituva *Water soluble and easily hydrolyzed*	Ligniini *Lignin*	Selluloosa *Cellulose*	Liukenematon *Insoluble*	Yhteensä *Total*
Pinus silvestris 51	34.1	18.8	24 6	13.1	90.6
Picea abies a	52.4	19.5	15.0	10.3	97.2
Picea abies b	33.4	24.9	15.7	12.6	86.6
Larix 51	43.0	26.7	21.3	6.7	97.7
Betula 51	41.8	21.4	12.2	17.7	93.1
Populus tremula 51	37.2	20.9	17.4	14.7	90.2
Alnus incana 51	42.5	20.5	10.3	17.2	90.5
Alnus glutinosa 51	52.1	26.8	10.4	8.8	98.1
Sorbus aucuparia	65.1	17.3	14.2	3.1	99.7
Vaccinium myrtillus 51	50.8	12.6	16.9	13.1	93.4
Deschampsia flexuosa 51	46.6	14.5	35.2	2.3	98.6
Eupteris aquilina 51	43.5	22.8	16.1	9.7	92.1
Pleurozium schreberi	51.9	13.5	16.4	9.0	91.2

Muutamien karikelajien tarkempi kokoomus on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Täydellinen W a k s m a n i n menetelmä ja edellä selostettu »pikamenetelmä» antavat melko erilaisia tuloksia. »Vesiliukoinen ja helposti hydrolysoituva» osa tulee pikamenetelmällä huomattavan suureksi, kun taas »liukenematon jäännös» jää suhteellisen pieneksi. Myös ligniinipitoisuus on tioglykolihapolla määritettynä yleensä tullut suuremmaksi kuin W a k s m a n i n menetelmässä, mikä johtunee siitä, että viimeksi mainitussa ligniini määritetään analyysin loppuvaiheessa, jolloin tiettyjä aineen häviöitä on voinut tapahtua.

Erilaisten karikkeiden hajaantuminen

Hajaantumisnopeus

Eri karikkeiden hajaantumisnopeuden vertailemiseksi järjestettiin seuraava koe.

Koemetsikkö oli jokseenkin luonnontilainen, n. 120-vuotias kuusikko moreenimaalla Ruotsinkylän kokeilualueessa. Metsätyyppi oli OMT, sammalpeite, joka oli hyvin runsas ja rehevä, käsitti etupäässä *Pleurozium schreberiä* ja *Hylocomium splendensiä*, vähemmän *Dicranum undulatumia* ja *Rhytidiadelphus triquetrusta*. Muu pintakasvillisuus oli melko niukka, tärkeimpinä lajeina *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* ja steriili *Deschampsia flexuosa*. — Karikkeet sijoitettiin maahan edellä selostetulla tavalla lokakuussa 1951. Ensimmäiset erät poistettiin toukokuussa 1952, seuraavat oltuaan maassa vuoden ja loput oltuaan maassa kaksi vuotta. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys on esitettynä taulukossa 4.

Taulukossa esiintyvät luvut esittävät kukin yksittäisiä tapauksia eikä usean määrityksen keskiarvoja, luvut ovat siis vain likimääräisiä. Huomataan mm., että milloin samaa karikelajia on kahden vuoden kuluttua ollut jäljellä vielä kaksi erää, niiden painot ovat saattaneet tuntuvasti erota toisistaan. Kuitenkin jo tämän kokeen perusteella voitaisiin erilaiset karikkeet asettaa jonkinlaiseen järjestykseen niiden hajaantumisalttiuden perusteella. Luotettavampia tietoja on käytettävissä niistä karikkeista, joilla on tehty useampia kokeita. Taulukko 5 esittää keskiarvolukuja muutamien karikkeiden orgaanisen aineen menetyksestä neljässä eri metsikössä. Nämä metsiköt ovat ne kolme metsikköä, joissa tutkittiin metsikön vaikutusta hajaantumisnopeuteen (taul. 20) sekä neljäntenä sama koemetsikkö kuin taulukossa 4.

Kenttäkokeiden antamaa kuvaa erilaisten karikkeiden hajaantumisalttiudesta täydentävät muutamat laboratoriokokeet (taulukot 6—8). Laboratoriokokeissa oli *Picea abies*-karikkeita pullossa alun perin 10 g, *Maianthemumia* ja *Trientalista* 2 g ja kaikkia muita 5 g ilmakuivana. Humusuute, jolla pullot ympättiin, otettiin samasta metsiköstä, jossa suoritettiin yllä mainittu kenttäkoe. Taulukoissa 6 ja 7 jokainen luku perustuu yhden pullon sisällön punnitsemiseen, taulukossa 8 luvut ovat kahden pullon antamia keskiarvoja. Saman kasvilajin karikkeet ovat eri kokeissa hajaantuneet hieman erilaisella nopeudella. Syynä tähän on osittain se,

että eri vuosina kerätyt karikkeet ovat olleet keskenään erilaisia, mutta samankin vuoden karikkeet ovat eri kokeissa suhtautuneet eri tavoin (esim. *Salix* ja *Corylus* taul. 7 ja 8).

Taulukko 4. Erilaisten karikkeiden orgaanisen aineen menetys ensimmäisen talven sekä yhden ja kahden vuoden kuluessa vanhassa kuusikossa OMT:llä.

Table 4. Loss of organic matter of different litter types during the first winter and in 1 and 2 years, in an old spruce stand of Oxalis-Myrtillus type.

Karikelaji *Kind of litter*	Orgaanisen aineen menetys, % *Loss of organic matter, per cent*			pH	
	Talven aikana *During the winter*	1 vuodessa *In 1 year*	2 vuodessa *In 2 years*	Kokeen alussa *Initial*	2 vuoden kuluttua *After 2 years*
Pinus silvestris	13.1	30.0	42.3 48.8	4.7	4.7 4.6
Pinus peuce	7.8	20.5	46.9	4.5	4.7
Picea abies a	14.5	27.4	40.0	4.0	6.0
Picea abies b	7.3	15.0	37.4 32.2	4.6	4.7 4.7
Larix	8.7	11.3	25.6	4.4	4.1
Betula	17.4	28.0	37.5 43.0	5.1	6.9 6.8
Populus tremula	19.5	36.6	39.6 47.0	5.1	7.0 7.2
Alnus incana	30.2	36.8	50.4 42.3	5.4	7.2 7.2
Sorbus aucuparia	26.9	55.4	70.6	5.6	7.8
Vaccinium myrtillus	23.5	40.2	83.6 68.5	4.5	6.8 5.8
Maianthemum bifolium	21.6	71.2		5.6	
Trientalis europaea	22.0	48.5		5.6	
Deschampsia flexuosa	9.2	17.8	28.1	6.1	7.4
Eupteris aquilina	7.2	19.2	26.9	5.9	7.0
Dryopteris spinulosa	13.7	23.0	29.7	6.1	7.1
Pleurozium schreberi	10.7	24.5		4.9	
Hylocomium splendens	10.6	21.7		4.9	
Rhytidiadelphus triquetrus		16.3		5.1	

Taulukko 5. Erilaisten karikkeiden orgaanisen aineen menetys ensimmäisen talven sekä yhden ja kahden vuoden kuluessa. Keskiarvot kokeista neljässä metsikössä OMT:llä.

Table 5. Loss of organic matter of different litter types during the first winter and in 1 and 2 years. Averages of determinations in four stands on Oxalis-Myrtillus type.

Karikelaji *Kind of litter*	Orgaanisen aineen menetys, % *Loss of organic matter, per cent*		
	Talven aikana *During the winter*	1 vuodessa *In 1 year*	2 vuodessa *In 2 years*
Pinus silvestris	15.0	25.0	55.7
Picea abies b	6.6	14.2	33.3
Betula	19.8	31.1	46.9
Populus tremula	25.6	38.0	50.8
Vaccinium myrtillus	23.1	40.2	62.3
Rhytidiadelphus triquetrus		17.0	

Olennainen ero kenttä- ja laboratoriokokeissa on siinä, että laboratoriokokeissa ei mitään aineen vähennystä voinut tapahtua huuhtoutumisen kautta, siis myös tuhkamäärä on pysynyt koko ajan muuttumattomana ja suhteellinen tuhkapitoisuus on samalla lisääntynyt.

Taulukko 6. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys laboratoriokokeessa (vuoden 1951 koe).

Table 6. Loss of organic matter of different litter types in the laboratory experiment of 1951.

Karikelaji *Kind of litter*	Orgaanisen aineen menetys, % *Loss of organic matter, per cent*					
	30	70	100	150	200	300
	päivässä — *days*					
Pinus silvestris	13.6	21.2	32.0	37.6	45.0	50.6
Pinus peuce	9.8	16.1	22.2	30.7	33.7	44.8
Picea abies a	16.5		25.2		34.8	43.1
» » b	9.3	15.5	21.9	26.9	30.2	36.7
Larix	7.8		18.6		26.7	28.7
Betula	20.7	27.6	31.4	36.4	40.9	49.4
Populus tremula	15.1	25.4	29.6	31.3	44.7	49.4
Alnus incana	31.7	37.8	38.3	43.8	46.6	47.6
A. glutinosa	31.7	47.6	52.2	54.4	59.2	61.3
Sorbus aucuparia	37.9	50.4	58.1	64.0	65.5	69.9
Quercus robur	20.6	34.6	45.8	49.5	55.6	52.8
Acer platanoides	31.3	33.5	47.2	52.7	59.1	65.9
Vaccinium myrtillus	24.2	38.5	42.2	46.0	49.9	51.9
Deschampsia flexuosa	14.8	17.7	22.8	34.4	38.6	43.3
Maianthemum bifolium	28.5		46.1		64.6	66.8
Trientalis europaea	26.7		33.1		50.6	55.5
Eupteris aquilina	9.7	14.6	18.0	21.4	25.7	28.5
Dryopteris spinulosa a	13.3	16.0	22.3	24.2	31.7	28.6
» » b	6.0		9.8		15.2	
Pleurozium schreberi	15.1	19.6	23.7	25.4	25.2	28.3
Hylocomium splendens	13.0		19.1		23.4	
Rhytiadelphus triquetrus	12.0	14.8	16.7	17.7	19.2	19.6
Polytrichum commune a	26.1		29.2		33.6	32.8
» » b	16.8		18.1		41.0	43.5

Taulukko 7. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys laboratoriokokeessa (vuoden 1952 koe).

Table 7. Loss of organic matter of different litter types in the laboratory experiment of 1952.

Karikelaji *Kind of litter*	Orgaanisen aineen menetys, % *Loss of organic matter, per cent*			
	30	60	100	300
	päivässä — *days*			
Pinus silvestris	8.7	21.4	31.4	44.5
Betula	14.3	19.5	30.7	47.7
Alnus incana	25.9	38.0	44.3	50.0
A. glutinosa	32.8	44.7	52.5	59.8
Salix caprea	29.0	40.1	47.9	58.2
Corylus avellana	29.9	41.9	48.9	56.9
Vaccinium myrtillus	33.4	38.4	46.7	52.7

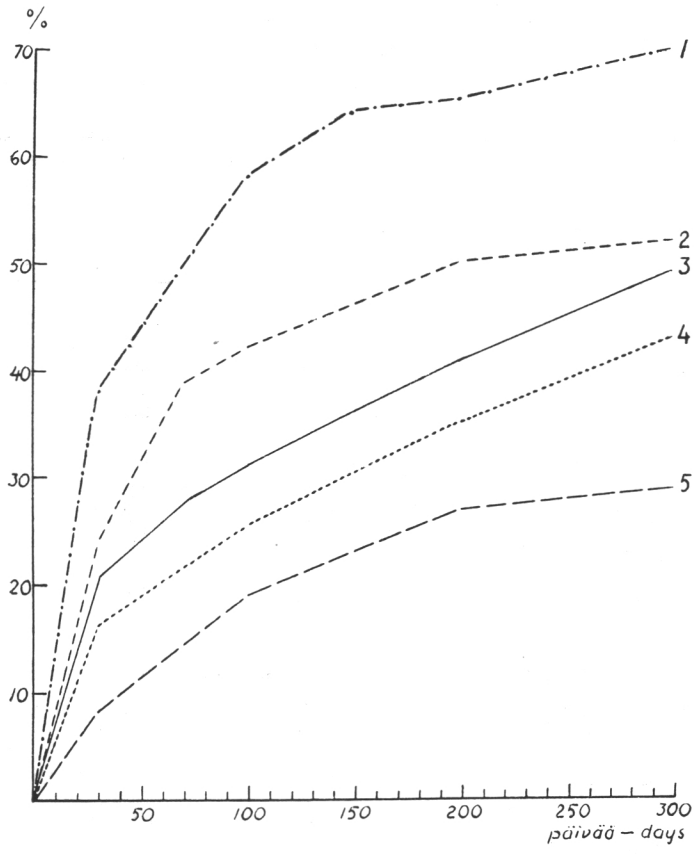
Taulukko 8. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys laboratoriokokeessa (vuoden 1953 koe).

Table 8. Loss of organic matter of different litter types in the laboratory experiment of 1953.

Karikelaji *Kind o litter*	Orgaanisen aineen menetys, % *Loss of organic matter, per cent*	
	30	60
	päivässä — *days*	
Pinus silvestris	12.4	17.2
Betula	19.7	29.5
Populus tremula	26.5	38.9
Alnus incana	28.8	35.6
A. glutinosa	29.1	40.8
Acer platanoides	31.1	38.3
Tilia cordata	24.4	34.0
Salix caprea 52	34.5	45.4
Corylus avellana 52	25.3	36.6
Vaccinium myrtillus	18.9	28.7
Deschampsia flexuosa	11.2	14.3
Eupteris aquilina	6.9	14.0
Dryopteris linnaeana	18.9	24.2

Hajaantumisnopeutensa puolesta kokeissa käytetyt karikkeet voidaan jakaa viiteen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään, jotka hajaantuvat nopeimmin, kuuluvat puista pihlaja, raita, vaahtera ja tervaleppä sekä kokeissa käytetyistä aluskasveista *Maianthemum*. Toiseen ryhmään voidaan lukea tammi, lehmus, pähkinäpensas ja harmaaleppä sekä mustikka ja *Trientalis*. Kolmannen ryhmän muodostavat haapa, koivu ja mänty. Neljäntenä ryhmänä ovat kuusi ja *Pinus peuce*, ja niiden kanssa samaan kuuluvat *Deschampsia flexuosa* sekä ilmeisesti myös karhunsammal. Viidennen ryhmän muodostavat lehtikuusi ja *Eupteris*, ja myös seinäsammalet kuuluvat näihin vaikeimmin hajaantuviin karikkeisiin. Hämmästyttävän vaikeasti hajaantuvat lehtometsienkin saniaiset *(Dryopteris spinulosa* ja *D. linnaeana)*. Kuva 1 esittää havainnollisesti muutamien eri ryhmiin kuuluvien karikkeiden orgaanisen aineen vähenemistä laboratoriokokeessa (taulukon 6 mukaan).

Erilaisten karikkeiden hajaantuminen on myös tapahtunut eri tavoin. Laboratoriokokeissa on muutamien karikkeiden, etupäässä helpoimmin hajaantuvien, aineen menetyksestä 300 vrk:n kuluessa yli 50 % tapahtunut ensimmäisen kuukauden aikana (pihlaja, harmaa- ja tervaleppä, ym.). Havupuiden neulaset ovat alussa menettäneet yleensä painoaan melko hitaasti, niinpä niillä ensimmäisen kuukauden aikana aineen menetys on vain kolmannes tai neljännes koko 300 vrk:n aikaisesta aineen vähennyksestä. Erityisen selvä on esim. koivun ja männyn karikkeiden välinen ero tässä suhteessa. Niinpä kenttäkokeissa koivun ja haavan lehdet ovat ensimmäisen talven aikana menettäneet painostaan huomattavasti enemmän kuin männyn



Kuva 1. Muutamien karikelajien orgaanisen aineen väheneminen laboratoriokokeessa.

Fig. 1. Reduction of organic matter of some litter types in a laboratory experiment.

1. *Sorbus aucuparia*
2. *Vaccinium myrtillus*
3. *Betula*
4. *Picea abies a.*
5. *Larix*

neulaset, mutta kokonaispainonmenetys kahden vuoden aikana on männyllä keskimäärin ollut hieman suurempi.

Niitä syitä, mistä karikkeiden erilainen hajaantumisalttius ja hajaantumisen erilainen kulku johtuu, käsitellään jäljempänä.

Edellä selostetut tulokset ovat yleensä yhdenmukaisia Melinin (1930) tutkimusten kanssa. Niinpä molemmissa tutkimuksissa *Eupteriksen* lehdet ovat olleet kaikkein hitaammin hajaantuvia. Sen sijaan Melinin kokeissa amerikkalaisten koivujen lehtikarikkeet ovat hajaantuneet sangen nopeasti, kun taas amerikkalaisten haapa-, mänty- ja kuusilajien karikkeet ovat olleet hitaammin hajaantuvia ja keskenään jokseenkin samanarvoisia.

pH:n muuttuminen karikkeiden hajaantumisen aikana

Karikkeiden alkuperäinen pH riippuu kasvilajista ja kasvupaikasta sekä jossain määrin myös mittaustavasta. Mittaustavan merkityksen osoittaa taulukko 9, joka esittää pH:n mittauksen tuloksia tietyin ajoin sen jälkeen, kun ilmakuivat karikkeet oli pantu veteen.

Taulukko 9. Karikkeiden pH, mitattuna eri pitkiä aikoja vedessä liotettuina (vuoden 1953 karikkeet).

Table 9. pH of the litter determined after different times of soaking in water (litter of 1953).

Karikelaji *Kind of litter*	Aika, tuntia — *Time, hours*			
	12	24	48	96
Pinus silvestris	4.25	4.10	4.04	4.28
Betula	5.90	5.62	5.38	5.68
Populus tremula	5.78	5.79	5.55	5.70
Alnus incana	5.50	5.40	5.32	5.56
A. glutinosa	5.11	5.02	5.03	4.98
Acer platanoides	4.62	4.40	4.37	4.94
Tilia cordata	5.68	5.46	5.73	6.06
Deschampsia flexuosa	5.10	5.09	5.10	5.22
Eupteris aquilina	5.50	5.30	5.40	5.60
Dryopteris linnaeana	5.98	5.70	6.02	6.54

Edempänä esitettävät pH-luvut on mitattu 24 tuntia vedessä liotetuista karikkeista.

Kasvualustan ravinnepitoisuuden on todettu vaikuttavan melko voimakkaasti puiden lehtien kokoomukseen ja sitä tietä myös karikkeiden happamuuteen (Chandler 1941, Aaltonen 1950, Tamm 1951, ym.). Karikkeiden alkuperästä ja osittain ehkä mittaustekniikasta johtuu, että samankin puulajin karikkeiden happamuudesta esiintyy toisistaan paljonkin poikkeavia lukuja (vrt. Hesselman 1926, Melin 1930, Hwang 1938). Taulukossa 10 on kaikkien kokeissa käytettyjen karikkeiden alku-pH:t, ja vertauksen vuoksi on rinnalle asetettu Hesselmanin (1926) ilmoittamia arvoja.

Laboratoriokokeissa herättää huomiota pH:n voimakas nousu hajaantumisen aikana (kuvat 2—3; kokeissa v:n 1952 ja -53 karikkeilla kehitys oli samanlainen). Myös Helbig ja Jung (1929) totesivat laboratoriokokeissa pH:n nousevan jyrkästi karikkeiden hajaantuessa, selittäen sen johtuvan hajaantumisen yhteydessä vapautuvista emäksistä. Mattson ja Koutler-Andersson (1941) ovat tutkineet yksityiskohtaisesti tätä emästen vapautumista, joka johtuu karikkeiden orgaanisten happojen hajaantumisesta, ja todenneet, että mitä enemmän karikkeet sisältävät emäksiä, sitä suurempi ja nopeampi on pH:n nousu.

Taulukko 10. Karikkeiden pH kokeiden alkaessa.

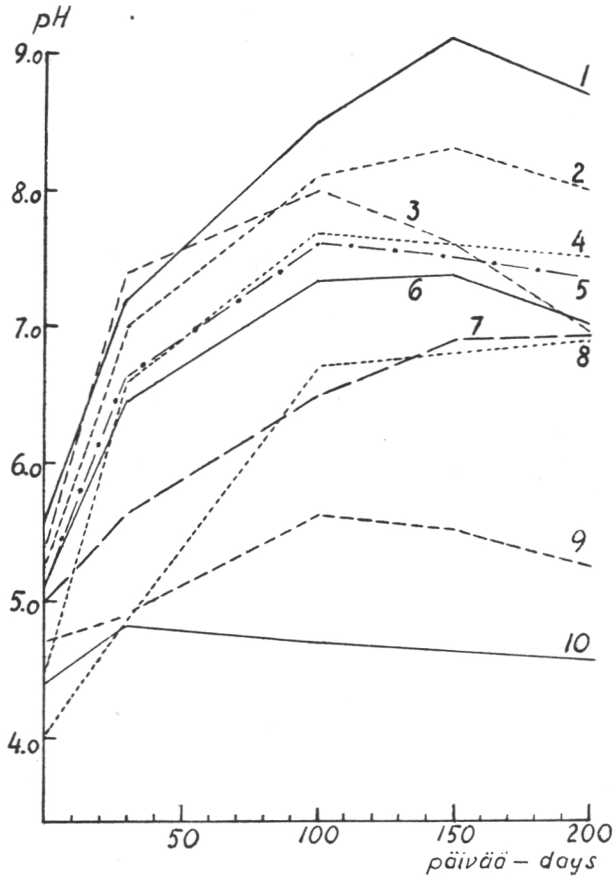
Table 10. pH of litter at the beginning of the experiments.

Karikelaji *Kind of litter*	Karikkeet — *Litter*			Hesselman 1926
	51	52	53	
Pinus silvestris	4.7	4.6	4.1	4.0—4.2
P. peuce	4.5	4.0		
Picea abies a	4.0			3.8—4.2
» » b	4.6			
Larix	4.4	3.7		3.8—4.5
Betula	5.1	5.2	5.6	5.0—6.1
Populus tremula	5.1	5.3	5.8	5.3—6.1
Alnus incana	5.4	6.1	5.4	6.1—6.3
A. glutinosa	4.5	4.7	5.0	4.6
Sorbus aucuparia	5.6			4.8
Salix caprea		6.1		5.6—6.1
Corylus avellana		5.8		6.6
Quercus robur	5.0			4.8—4.9
Acer platanoides	5.2		4.4	3.7
Tilia cordata			5.5	
Vaccinium myrtillus	4.5	4.1	4.1	4.0—4.5
Maianthemum bifolium	5.6			5.6
Trientalis europaea	5.6			6.1
Deschampsia flexuosa	6.1		5.1	5.5
Eupteris aquilina	5.9		5.3	4.7
Dryopteris spinulosa	6.1			6.3
Dr. linnaeana			5.7	5.5
Pleurozium schreberi	4.9			4.6
Hylocomium splendens	4.9			4.6
Rhytidiadelphus triquetrus	5.1			
Polytrichum commune	4.8			

Useimmissa tapauksissa pH on alkanut jälleen hitaasti laskea 3—4 kuukauden kuluttua (vrt. Mattson & Koutler-Andersson 1941).

pH:n nousu laboratoriokokeissa oli yleensä sitä voimakkaampaa, mitä nopeampaa oli karikkeiden hajaantuminen (vrt. taulukkoa 6 sekä kuvia 2 ja 3). pH:n muutoksen suuruus riippuu ilmeisesti karikkeissa olevien sekä emäksisten että happamien säätöaineiden määrästä. Hesselmanin (1926) mukaan havupuiden neulaskarikkeet sisältävät runsaasti happamia säätöaineita. Sen vuoksi männyn ja lehtikuusen neulasten pH nousi suhteellisen vähän. Lehtipuiden lehdet taas sisältävät paljon emäksisiä, mutta niukasti happamia säätöaineita ja pH saattoi siis nousta esteettömästi. Sama seikka ilmeni seuraavassa kokeessa.

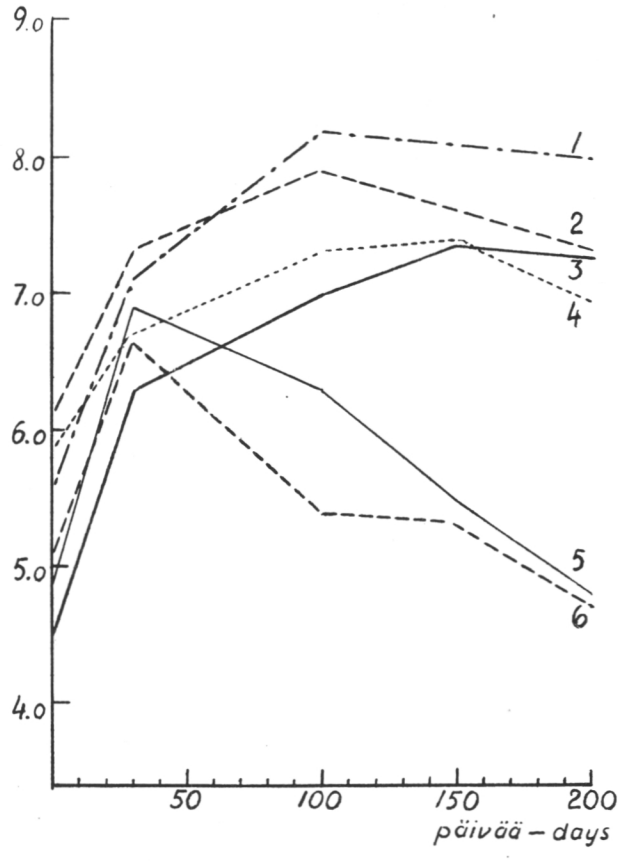
Koska oli syytä olettaa, että reaktio muutamissa karikkeissa muuttui hajoittajamikrobille liian emäksiseksi ja sen vuoksi hajaantuminen hidastui, järjestettiin koe, jossa osaan pulloista pantiin veden asemesta fosfaattipuskureita (m/30 KH_2PO_4, pH 4.53, sekä yhtä väkevänä KH_2PO_4:n ja Na_2HPO_4:n seosta, pH 6.81). Koekarikkeina olivat mänty, koivu, harmaaleppä, tervaleppä ja mustikka (vuoden 1952 karikkeita). Itse hajoituksen nopeuteen ei puskureilla ollut selvää vaikutusta puoleen tai toiseen. Sen



Kuva 2. Karikkeiden pH:n muuttuminen laboratoriokokeessa.
Fig. 2. Change of the pH of litter during a laboratory experiment.

1. *Sorbus aucuparia*
2. *Acer platanoides*
3. *Alnus incana*
4. *Alnus glutinosa*
5. *Populus tremula*
6. *Betula*
7. *Quercus robur*
8. *Picea abies a*
9. *Pinus silvestris*
10. *Larix*

sijaan puskurien vaikutus karikkeiden reaktioon oli erilainen. Harmaa- ja tervalepällä omat säätöaineet tekivät puskurit jokseenkin tehottomiksi (kuva 5). Koivun lehtikarikkeiden pH:n nousua puskurit pystyivät jonkin verran estämään, ja männyn neulasten omien happamien säätöaineiden vaikutus tuli selvästi näkyviin (kuva 4). Mustikka oli jokseenkin koivun kaltainen.



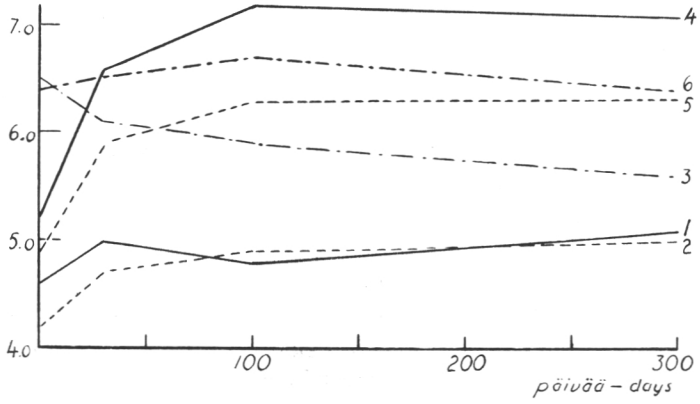
Kuva 3. Karikkeiden pH:n muuttuminen laboratoriokokeessa.
Fig. 3. Change of the pH of litter during a laboratory experiment.

1. *Maianthemum bifolium*
2. *Deschampsia flexuosa*
3. *Vaccinium myrtillus*
4. *Eupteris aquilina*
5. *Pleurozium schreberi*
6. *Rhytidiadelphus triquetrus*

Myös kenttäkokeissa useimpien karikkeiden pH nousi jonkin verran (taulukko 4). Muissakin tutkimuksissa, missä on seurattu kasvinjätteissä tapahtuvia muutoksia maassa, on todettu pH:n nousua (B e n g t s s o n 1936, H w a n g 1938). Koska kenttäkokeissa osa vapautuneista emäksistä on huuhtoutunut pois, on pH:n nousu jäänyt kuitenkin huomattavasti pienemmäksi kuin laboratoriokokeissa.

Karikkeiden eri aineryhmien hajaantuminen

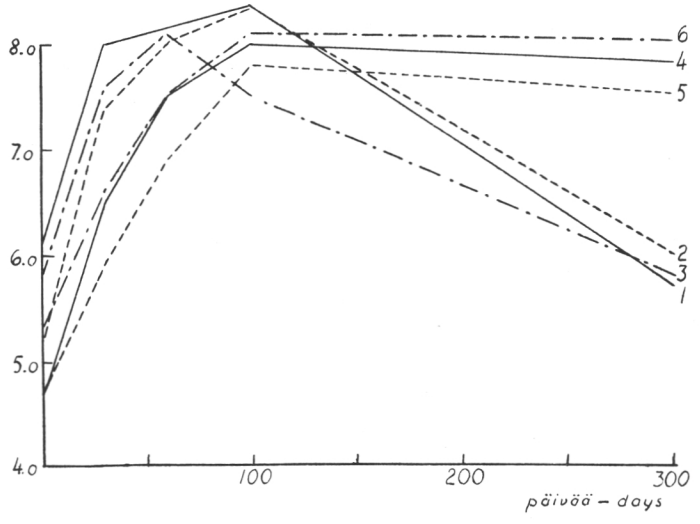
Edellä (taul. 6) selostetun laboratoriokokeen yhteydessä analysoitiin eri hajoamisvaiheissa olevien männyn ja koivun karikkeiden orgaaniset



Kuva 4. Männyn ja koivun karikkeiden pH:n muuttuminen laboratoriokokeessa.

Fig. 4. Change of the pH of pine and birch litter during a laboratory experiment.

1. *Pinus silvestris*, ilman puskuria — *without buffer*
2. » puskuriliuoksessa pH 4.53 — *with buffer pH 4.53*
3. » puskuriluoksessa pH 6.81 — *with buffer pH 6.81*
4. *Betula*, ilman puskuria — *without buffer*
5. » puskuriliuoksessa pH 4.53 — *with buffer 4.53*
6. » puskuriliuoksessa pH 6.81 — *with buffer 6.81*



Kuva 5. Harmaa- ja tervalepän karikkeiden pH:n muuttuminen laboratoriokokeessa.

Fig. 5 Change of the pH of litter of grey and black alder during a laboratory experiment.

1. *Alnus incana*, ilman puskuria — *without buffer*
2. » puskuriliuoksessa pH 4.53 — *with buffer pH 4.53*
3. » puskuriliuoksessa pH 6.81 — *with buffer pH 6.81*
4. *Alnus glutinosa*, ilman puskuria — *without buffer*
5. » puskuriliuoksessa pH 4.53 — *with buffer pH 4.53*
6. » puskuriliuoksessa pH 6.81 — *with buffer pH 6.81*

aineryhmät sellaisella tarkkuudella, kuin se oli mahdollista ottaen huomioon käytettävissä olevat pienet ainemäärät (kuva 6). Muutamien muiden karikkeiden hajaantumista seurattiin määrittämällä vain vesiliukoinen ja laimealla hapolla hydrolysoituva osa, ligniini, selluloosa ja näissä määrityksissä liukenematon jäännös (kuva 7). Samalla tavalla analysoitiin muutamia kenttäkokeissa käytettyjä karike-eriä (taulukko 11).

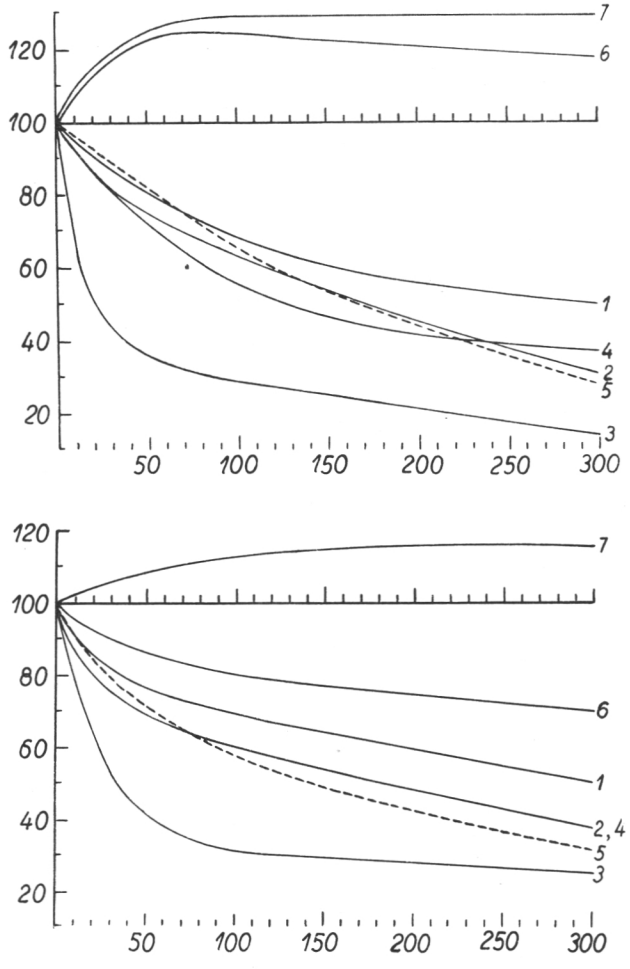
Taulukko 11. Osittain hajonneissa karikkeissa jäljellä olevat ainemäärät, ilmaistuna prosentteina alkuperäisestä, kenttäkokeissa.

Table 11. The remaining amounts of different substances, as a percentage of the original quantities, in partly decomposed litter in field experiments.

Karikelaji *Kind of litter*	Koko kuiva-aine *Total dry weight*	Vesiliukoinen ja help. hydr. *Water soluble and easily hydrolyzed*	Ligniini *Lignin*	Selluloosa *Cellulose*	Liukenematon jäännös *Insoluble*	Tuhka *Ash*
Pinus silvestris						
1 vuoden kuluttua (3) [1] *after 1 year*	65.4	40.5	109.1	39.0	134.1	n. 100
2 vuoden kuluttua (2) *after 2 years*	46.2	32.0	89.0	21.6	72.5	n. 94
Betula						
1 vuoden kuluttua (3).. *after 1 year*	67.8	45.1	72.4	53.2	101.3	n. 94
2 vuoden kuluttua (2) *after 2 years*	54.6	36.0	63.4	23.6	102.2	n. 74
Picea abies b						
2 vuoden kuluttua (1) *after 2 years*	68.1	65.3	82.8	30.4	94.1	n. 90
Larix						
2 vuoden kuluttua (1) *after 2 years*	77.6	60.4	66.0	35.8	230.0	n. 100
Sorbus aucuparia						
2 vuoden kuluttua (1) *after 2 years*	34.0	23.6	69.5	6.3	229.0	n. 80
Deschampsia flexuosa						
2 vuoden kuluttua (1) *after 2 years*	45.4	42.0	79.3	17.7	88.5	n. 61

[1]) Karike-erien lukumäärä, joista määritykset on tehty.
[1]) *Number of determinations.*

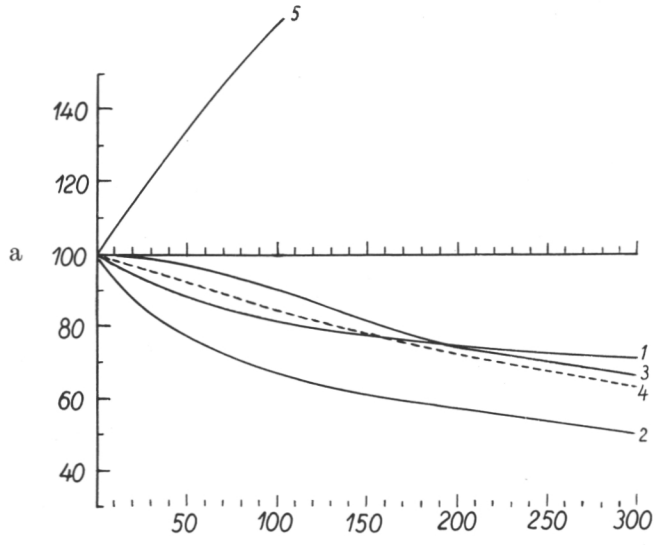
Kuten on tunnettua kasvinjätteiden eri aineosien hajaantumisesta (kts. Waksman 1932, Lutz & Chandler 1946, ym.), vesiliukoiset aineet ovat vähentyneet karikkeista nopeimmin. Niinpä laboratoriokokeissa on karikkeiden vesiliukoisesta osasta saattanut puolet hävitä ensimmäisen kuukauden kuluessa. Se keskimäärin 10—25 %:n painon menetys, mikä kenttäkokeissa on karikkeissa tapahtunut ensimmäisen talven aikana, lankeaa myös pääasiassa vesiliukoisten aineiden osalle, jotka syksyllä ja keväällä poistuvat karikkeista osittain huuhtoutumalla, mutta ovat

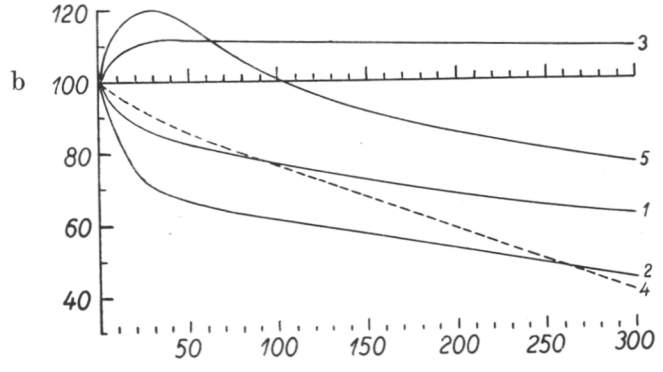


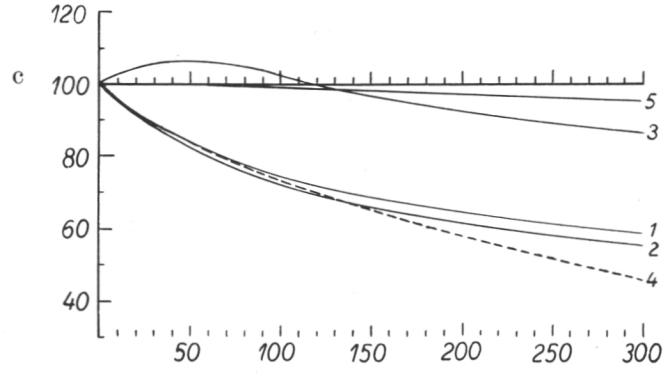
Kuva 6. Männyn (ylempi) ja koivun (alempi) karikkeiden koko kuivapainon ja eri aineryhmien kehitys hajaantumisen aikana.
Fig. 6. The development of the total weight and different constituents of pine (above) and birch (below) litter during decomposition.

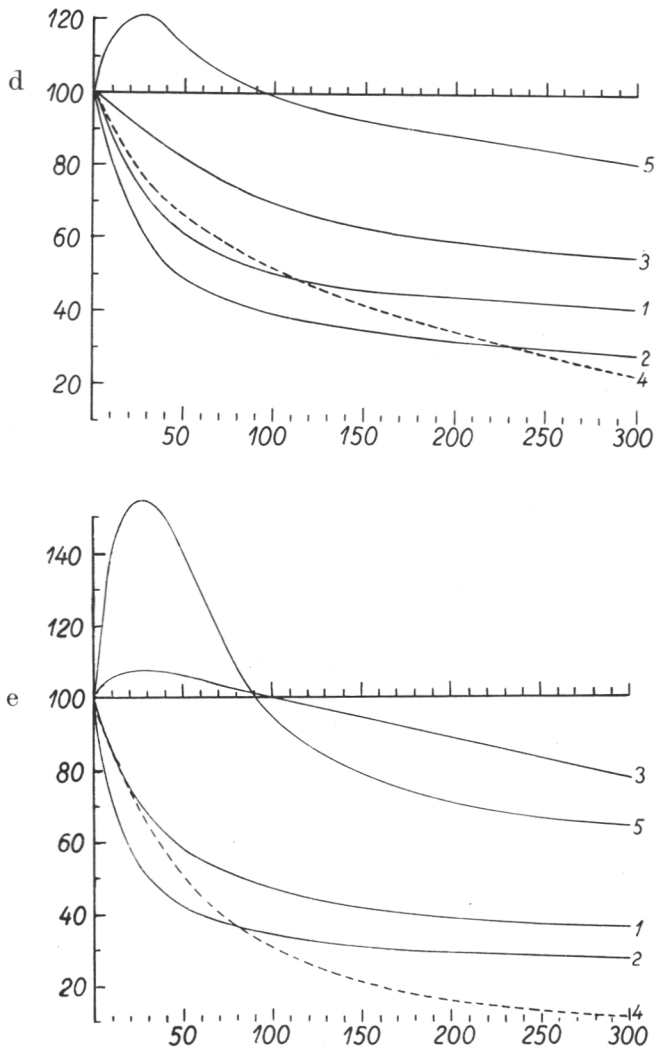
1. Koko kuivapaino — *Total dry weight*
2. Eetteriin ja alkoholiin liukeneva — *Ether and alcohol soluble*
3. Veteen liukeneva — *Water soluble*
4. Hemiselluloosat — *Hemicelluloses*
5. Selluloosa — *Cellulose*
6. Ligniini — *Lignin*
7. Raakaproteini — *Crude protein*

erittäin alttiita myös mikrobien hajoitustoiminnalle. Kuten kuvista 6 ja 7 näkyy, on vesiliukoisten aineiden väheneminen hajaantumisen myöhemmässä vaiheessa ollut sangen hidasta. Tämä johtuu siitä, että hajoittajamikrobit itse sisältävät runsaasti vesiliukoisia aineita ja uusia vesiliukoisia


a
140
120
100
80
60
40
50
100
150
200
250
300
5
1
3
4
2


b
120
100
80
60
40
50
100
150
200
250
300
3
5
1
2
4


c
120
100
80
60
40
50
100
150
200
250
300
5
3
1
2
4



Kuva 7. Muutamien karikelajien koko kuivapainon ja eri aineryhmien kehitys hajaantumisen aikana.

Fig. 7. The development of the total dry weight and different constituents of some litter types during decomposition.

a. Larix
b. Picea abies b
c. Deschampsia flexuosa
d. Alnus glutinosa
e. Sorbus aucuparia

1. Koko kuivapaino — *Total dry weight*
2. Vesiliukoinen ja helposti hydrolisoituva — *Water soluble and easily hydrolyzed*
3. Ligniini — *Lignin*
4. Selluloosa — *Cellulose*
5. Liukenematon jäännös — *Insoluble remainder*

aineita syntyy jatkuvasti vaikealiukoisten hajaantumisen välituloksina, mutta laboratoriokokeissa, joissa huuhtoutumisen vaikutus oli eliminoitu, on mahdollisesti esiintynyt myös vaikeasti hajaantuvia vesiliukoisia aineita.

Hemiselluloosat ovat laimealla hapolla hydrolysoituvia aineita, joista osa hajaantuu mikrobien toimesta helposti, mutta tähän ryhmään kuuluu myös melko vaikeasti hajaantuvia aineita. Siksi hemiselluloosatkin vähenevät karikkeista aluksi sangen nopeasti, mutta myöhemmin niiden määrä pysyy melkein muuttumattomana senkin vuoksi, että mikrobit syntetisoivat uusia tähän ryhmään kuuluvia aineita.

Selluloosa hajaantuu aluksi hitaammin kuin hemiselluloosat, mutta koska mikrobit eivät syntetisoi uutta selluloosaa, sen väheneminen jatkuu melkeinpä hidastumatta. Kuitenkin selluloosankin hajaantuminen tapahtuu erilaisissa karikkeissa erilaisella nopeudella, kuten näkyy taulukosta 11. Hitaasti hajaantuvissa karikkeissa (lehtikuusi) on myös selluloosan väheneminen ollut hitainta.

Ligniini, määritettiinpä se eri liuottimiin liukenemattomana jäännöksenä tai ligno-tioglykolihappona liuottamalla, on aineryhmä, joka eri karikkeissa on suhtautunut eri tavoin. Männyn neulaskarikkeissa ligniini osoittaa hajaantumisen alkuvaiheessa lisääntymistä sekä laboratoriokokeessa (määritetty Waksmanin menetelmällä) että kenttäkokeessa (määritetty tioglykolimenetelmällä). Sekä koivun että lepän lehtikarikkeista ligniini on vähentynyt jatkuvasti, joskin hitaammin kuin selluloosa ja hemiselluloosat. Myös lehtikuusen neulasissa analyysi on osoittanut ligniinin vähenemistä, mutta vastaava lisäys on tapahtunut liukenemattoman jäännöksen kohdalla (vrt. Wittich 1939). Eri kasvien ligniininä määritetty fraktio on ilmeisesti melko erilaista ja samoin hajoittajamikrobien suhtautuminen siihen.

Metsämaan ravinnetalouden kannalta on karikkeissa oleva typpi ja sen kohtalo erityisen tärkeä. Pieni osa karikkeiden typestä on vesiliukoisessa muodossa, pääosa proteinina. Laboratoriokokeissa on männyn ja koivun karikkeiden hajoamisen alkuvaiheessa raakaproteinin määrä lisääntynyt (kuva 6), koska mikrobit ovat käyttäneet vesiliukoisen typen proteinisynteesiinsä, ja sen jälkeen se on pysynyt jokseenkin muuttumattomana. Samanlainen typellisten aineiden kehitys on ollut muissakin laboratoriokokeissa (Waksman, Tenney & Stevens 1928). Samoin esiintyy selvää »liukenemattomain aineiden» lisääntymistä useimpien lehtikarikkeiden hajaantumisen alkuvaiheessa. Myöhemmin taas tämäkin fraktio vähenee, joissakin tapauksissa melko nopeastikin, mikä johtunee siitä, että »liukenemattomaan jäännökseen» kuuluu myös typettömiä aineita, joista osa on melko helposti hajaantuvia.

Typpimäärän muutoksia muutamissa karikkeissa kenttäkokeissa esittää taulukko 12. Karikkeiden suhteellinen typpipitoisuus lisääntyy hajaantumisen edistyessä, ja typen absoluuttinen väheneminen on melko pientä. Myös Nömmik (1938) totesi kokeissaan suhteellisen typpipitoisuuden

lisääntyvän hajaantumisen aikana, vaikka absoluuttisesti typpimäärä väheni enemmän kuin oheisessa taulukossa 12 (30—40 %). Hwangin (1938) mukaan typpiköyhissä neulaskarikkeissa absoluuttinenkin typpimäärä lisääntyy maassa jonkin verran, kun taas typpirikkaampien lehtikarikkeiden kokonaistyppimäärä vähenee, vaikka suhteellinen typpipitoisuus lisääntyy.

Taulukko 12. Karikkeiden absoluuttisen ja suhteellisen typpimäärän muuttuminen kenttäkokeissa.

Table 12. Changes in the total amount and concentration of nitrogen in litter during field experiments.

Karikelaji *Kind of litter*	Typpipitoisuus, % *Nitrogen concentration, %*			Typestä jäljellä, % *Nitrogen left, %*	
	Alussa *Initial*	1 vuoden kuluttua *After 1 year*	2 vuoden kuluttua *After 2 years*	1 vuoden kuluttua *After 1 year*	2 vuoden kuluttua *After 2 years*
Pinus silvestris	0.45	0.70 (3)[1])	0.66 (1)	108.5	85.9
Betula	0.97	1.40 (3)	1.50 (1)	90.0	95.9
Picea abies b	0.95		1.23 (1)		83.4
Populus tremula	0.77		1.08 (1)		86.3
Alnus incana	2.56		4.17 (1)		95.0

Taulukko 13. Karikkeissa keskimäärin jäljellä oleva tuhka, ilmaistuna %:na alkuperäisestä, kenttäkokeissa.

Table 13. Ash left in litter in field experiments, presented as percentage of the initial amount.

Karikelaji *Kind of litter*	Tuhkasta jäljellä, % *Ash left, per cent*	
	1 vuoden kuluttua *After 1 year*	2 vuoden kuluttua *After 2 years*
Pinus silvestris	100 (9) [1])	94 (9)
Betula	94 (4)	74 (3)
Populus tremula	76 (4)	66 (5)
Alnus incana	80 (3)	54 (2)
Deschampsia flexuosa	74 (1)	58 (2)

Käytetty koemenetelmä ei sallinut karikkeiden tuhkapitoisuuden muutosten tarkkaa seuraamista. Taulukossa 13 esitetään kuitenkin muutamia likimääräisiä lukuja, joista käy ilmi, että kivennäisaineiden huuhtoutuminen karikkeista on vähäisempää kuin orgaanisen aineksen hajaantuminen. Jo Ebermayer (1876) on todennut, että vaikka karikkeista vedessä uuttamalla saadaan liukenemaan huomattava määrä kivennäisaineita,

[1]) Suluissa olevat numerot ilmoittavat karike-erien lukumäärää, joista määritys on tehty.
[1]) *Number of determinations.*

luonnossa tämä huuhtoutuminen on melko vähäistä ja karikkeiden tuhkapitoisuus pikemmin suurenee kuin pienenee niiden hajaantuessa. Lunt (1933, 1935) on todennut, että eri kivennäisaineiden liukeneminen karikkeista on hyvin erilaista. Niinpä 7 viikossa lehtikarikkeet menettivät 30—50 % kalista ja 15—30 % fosforista, mutta kalsiumin, jonka määrä karikkeissa on verraten suuri, huuhtoutuminen oli hyvin vähäistä. Nömmikin (1938) kokeissa suhteellinen kalin ja magnesiumin pitoisuus väheni voimakkaasti hajaantumisen aikana, fosforin pysyi jokseenkin muuttumattomana ja kalkin lisääntyi. Kokonaistuhkan vähennys ei siis anna oikeata kuvaa eri kivennäisravinteiden vapautumisesta karikkeista.

Hajaantumisnopeuteen vaikuttavat tekijät

Karikkeiden kokoomus ja ravinteet

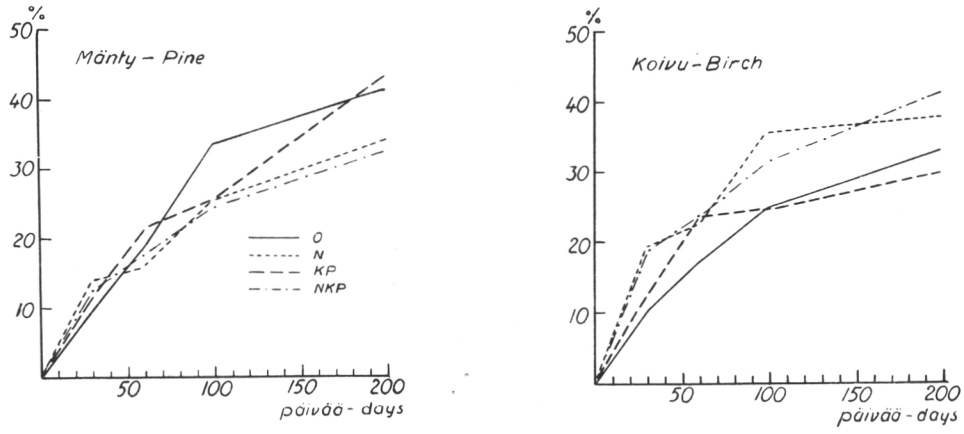
Melinin (1930) tutkimusten mukaan saman puulajin karikkeiden hajaantumisnopeus riippui selvästi niiden typpipitoisuudesta, mutta eri puulajeja verrattaessa ei karikkeiden hajaantumisnopeuden ja niiden typpipitoisuuden välillä voitu havaita minkäänlaista riippuvaisuutta. Saman suuntainen tulos oli kirjoittajan suorittamissa kokeissa. Tosin muutamat hitaasti hajaantuvat karikkeet, kuten *Deschampsia flexuosa* ja havupuiden neulaset, olivat samalla typpiköyhiä, ja sangen runsaasti typpeä sisältävät lepän lehdet hajaantuivat melko nopeasti, mutta yhtä nopeasti tai vielä nopeammin hajaantuivat muutamat suhteellisen vähän typpeä sisältävät karikkeet, kuten pihlajan ja vaahteran lehdet.

Myöskään karikkeiden tuhkapitoisuuden ja hajaantumisnopeuden välillä ei ole selvää riippuvaisuutta.

Ravinteiden merkitystä karikkeiden hajaantumiselle valaisevat seuraavat pari laboratoriokoetta.

Ensimmäisessä kokeessa käytettiin männyn ja koivun karikkeita (v:n 1951). Kokeen järjestely oli aivan sama kuin aiemmin selostetuissa kokeissa. Kumpaakin karikelajia oli 16 pulloa, joista neljään (0) pantiin vain vettä, neljään (N) lisäksi 100 mg NH_4-tartraattia, neljään (K + P) 20 mg KH_2PO_4 ja neljään (N + K + P) sekä NH_4-tartraattia että KH_2PO_4. Yhden pullon sisus kustakin sarjasta kuivattiin ja punnittiin 30, 60, 100 ja 200 päivän kuluttua. Kuiva-aineen väheneminen kokeen aikana näkyy kuvassa 8. Tulos on sikäli yllättävä, että typen lisäys näyttää jonkin verran jouduttaneen koivun lehtikarikkeiden hajaantumista, joissa alkujaankin typpeä oli runsaammin, kun taas luonnostaan typpiköyhien männyn neulaskarikkeiden hajaantumista typen lisäys aluksi hieman joudutti, mutta myöhemmin hidasti. Kalilla ja fosforilla ei ollut selvää vaikutusta.

Toisessa kokeessa käytettiin koivun ja tervalepän karikkeita (v:n 1952), jotka steriloitiin autoklaavissa ja ympättiin sienipuhdasviljelmillä, koivu *Collybia dryophilalla* ja tervaleppä *Mycena sanguinolentalla*. Karikkeita pantiin pulloihin 2 g, kumpaakin lajia 16 pulloa, joista neljään (N) lisättiin 20 mg NH_4Cl, neljään (K + P) 10 mg KH_2PO_4 ja neljään (N + K + P) sekä NH_4Cl että KH_2PO_4. Kaksi pulloista kui-



Kuva 8. Männyn ja koivun karikkeiden hajaantuminen ravinteiden kanssa ja ilman. Selitys tekstissä.

Fig. 8. Decomposition of pine and birch litter with and without nutrients added. Explanation in text.

vattiin ja punnittiin 60 päivän ja toiset kaksi 120 päivän kuluttua. Painon vähennys hajaantumisen aikana näkyy taulukosta 14, jossa siis jokainen luku esittää kahden määrityksen keskiarvoa. *Mycena sanguinolenta* kasvoi tervalepän lehdillä heikonlaisesti, vaikka se toisissa kokeissa oli osoittautunut tehokkaaksi muiden karikkeiden hajoittajaksi (M i k o l a 1954). *Collybia dryophila* kasvoi koivun lehdillä erittäin hyvin. Typen lisäys joudutti jonkin verran koivun lehtien hajaantumista, mutta kalilla ja fosforilla ei ollut vaikutusta. Typen lisäys näyttää edistäneen erityisesti karikkeiden selluloosan hajaantumista, kuten näkyy taulukosta 15.

Toisessa puhdasviljelmäkokeessa käytettiin seitsemää lajia karikkeita (v:n 1952), ja hajoittajaorganismina oli *Laccaria (Clitocybe) laccata*. Koeastioina käytettiin koeputkia, karikkeita oli 0.5 g putkea kohti ja koeaika oli 60 päivää. Kahdessa putkessa kutakin karikelajia oli karikkeiden lisäksi 5 ml vettä ja kahdessa ravintoliuosta, joka sisälsi sekä typpeä että tärkeimpiä kivennäisaineita. Karikkeiden painon vä-

Taulukko 14. Koivun ja tervalepän lehtikarikkeiden painon väheneminen *Collybia dryophilan* ja *Mycena sanguinolentan* hajoittaessa niitä laboratoriokokeessa.

Table 14. Reduction of weight of birch and black alder leaf litter decomposed by Collybia dryophila and Mycena sanguinolenta in a laboratory experiment.

Lisätyt ravinteet *Nutrients added*	*Betula + Collybia dryophila*		*Alnus + Mycena sanguinolenta*	
	Kuivapainon menetys, % *Loss of dry weight*		Kuivapainon menetys, % *Loss of dry weight*	
	60 vrk:ssa *In 60 days*	120 vrk:ssa *In 120 days*	60 vrk:ssa *In 60 days*	120 vrk:ssa *In 120 days*
—	21.4	41.5	11.8	20.2
N	28.6	47.8	10.1	20.4
K + P	19.3	42.5	11.6	17.2
N + K + P	27.7	47.8	10.3	23.2

Taulukko 15. Koivun lehtikarikkeissa ja *Collybian* rihmastossa 120 vrk:n kuluttua jäljellä olevat ainemäärät, ilmaistuna prosentteina alkuperäisestä.

Table 15. Substances remaining in birch litter after 120 days' decomposition by Collybia dryophila, per cent of the initial amounts.

Lisätyt ravinteet *Nutrients added*	Jäljellä alkuperäisestä 120 päivän kuluttua, % *Left after 120 days, per cent*				
	Koko kuiva-aine *Total dry weight*	Vesiliuk. ja help. hydrolys. *Water-soluble and easily hydrolyzed*	Ligniini *Lignin*	Selluloosa *Cellulose*	Liukenematon jäännös *Insoluble*
—	58.5	84.0	16.8	81.3	41.1
N	52.2	75.2	17.0	59.0	37.2
K + P	57.5	80.2	22.0	76.7	37.9
N + K + P	52.2	76.2	18.8	53.1	37.4

hennys 60 vrk:n aikana näkyy taulukossa 16. Tässä kokeessa ravintoliuos on tuntuvasti edistänyt muiden karikkeiden, paitsi lepän lehtien, hajaantumista. Tärkein aine ravintoliuoksessa lienee ollut typpi, koska ravintoliuoksen lisäämisen vaikutus karikkeiden hajaantumiseen oli sitä heikompi, mitä enemmän karikkeet itse sisälsivät typpeä.

Taulukko 16. Karikkeiden painon menetys 60 vrk:ssa *Laccaria laccatan* hajoittaessa niitä ilman ulkopuolisia ravinteita sekä niiden kera.

Table 16. Weight loss of litter after 60 days' decomposition by Laccaria laccata with and without additional nutrients.

Karikelaji *Kind of litter*	Karikkeiden painon menetys, %, 60 vrk:ssa *Loss of weight, per cent, in 60 days*	
	Vedessä *In water*	Ravintoliuoksessa *In nutrient solution*
Pinus silvestris	2.5	14.8
Pinus peuce	2.7	11.5
Larix	5.0	16.4
Betula	9.0	14.7
Populus tremula	6.8	16.0
Alnus incana	25.2	25.7
Vaccinium myrtillus	15.4	22.2

Ulkoa tulevalla ravinteiden, ainakin typen, lisäyksellä on siis selvästi hajaantumista edistävä vaikutus. Kuitenkaan karikkeisiin sisältyvien ravinteiden niukkuutta ei voitane pitää hajaantumista rajoittavana tekijänä muuta kuin ehkä kaikkein typpiköyhimpien karikkeiden ollessa kyseessä, esim. *Deschampsia flexuosan*. Tärkeämpi hajaantumisnopeutta säännöstelevä tekijä on karikkeiden eri aineiden vastustuskyky. Mitä enemmän karikkeet sisältävät vesiliukoisia aineita, sitä nopeampaa on hajaantuminen, ja mitä suurempi on ligniinipitoisuus, sitä hitaampaa hajaantuminen. Suuri ligniini-

pitoisuus ei kuitenkaan mitenkään estä muiden aineosien hajaantumista, jos muut tekijät ovat hajaantumiselle edulliset (Wittich 1939). Pienikin typpipitoisuus tekee mahdolliseksi karikkeiden sangen nopean hajaantumisen, jos ne sisältävät helposti hajoitettavaa ainetta, sillä mikrobit voivat käyttää saman typen moneen kertaan. Näin on mahdollista, että esim. pihlajan lehdet, jotka sisältävät typpeä vain 0.83 %, voivat 300 päivässä menettää 70 % orgaanisesta aineestaan.

Ulkoiset tekijät

Hajaantumisnopeuteen vaikuttavista ulkoisista tekijöistä ovat lämpö- ja kosteusolot tärkeimmät.

Olosuhteiden anaerobisuuden hidastava vaikutus kasvinjätteiden ja erityisesti ligniinin hajaantumiseen on tunnettua jo Waksmanin ym. (1928) kokeista. Taulukko 17 esittää tuloksia eräästä laboratoriokokeesta, jossa koivun lehdet (1951) saivat hajaantua erilaisen vesimäärän läsnä ollessa. Pulloissa, joihin pantiin vettä 10 ml, ei ollut pohjallakaan yhtään vapaata vettä, 50 ml saaneissa pulloissa noin puolet karikkeista oli kokonaan upoksissa ja 100 ml saaneissa kaikki lehdet olivat upoksissa ja olosuhteet siis melko anaerobit. Taulukon luvut ovat kahden pullon antamia keskiarvoja. — Liiallinen kosteus hidastaa huomattavasti hajaantumista jo alkuvaiheessa, kun taas aerobeissa oloissa kosteus voi vaihdella melko väljissä rajoissa vaikuttamatta hajaantumisen nopeuteen.

Taulukko 17. Koivun karikkeiden painon menetys 83 vrk:ssa eri vesimäärissä laboratoriokokeessa.

Table 17. Loss of weight of birch litter in 83 days with different amounts of water.

Vettä lisätty kuiviin karikkeisiin, ml *Water added to 5 g of air-dry litter, ml*	pH		Kuiva-aineen menetys, % *Loss of dry weight, per cent*
	Alussa *Initial*	Lopussa *Final*	
10	5.2	6.8	24.1
25	5.2	7.0	24.1
50	5.2	6.7	21.3
100	5.2	6.3	16.3

Hesselman (1926) on voimakkaasti korostanut ilmaston, nimenomaan lämpöolojen, vaikutusta karikkeiden hajaantumiseen. Samaten laboratoriokokeissa lämpötilan nousu on jouduttanut hajaantumista, varsinkin sen alkuvaiheessa (Helbig & Jung 1929). Miten suuria erot tässä suhteessa ovat Pohjois- ja Etelä-Suomen välillä, sen seikan selvittämiseksi tutkittiin hajaantumisnopeutta neljällä paikkakunnalla, nim. Pallasjärvellä, Kivalossa, Vilppulassa ja Ruotsinkylässä.

Joka paikassa valittiin tutkimuskohteeksi kaksi metsikköä, männikkö (Etelä-Suomessa VT ja Pohjois-Suomessa EMT) ja kuusikko (Etelä-Suomessa MT ja Pohjois-Suomessa HMT). Kuhunkin metsikköön sijoitettiin syyskuussa 1952 3 erää männyn ja koivun karikkeita, jotka korjattiin pois vuoden kuluttua. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys vuoden aikana, laskettuna kolmen erän keskiarvona, on taulukossa 18.

Taulukko 18. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys, % alkuperäisestä, vuoden (syysk. 1952—syysk. 1953) aikana männikössä ja kuusikossa Suomen eri osissa.

Table 18. Loss of organic matter of litter during one year in pine and spruce stands in various parts of Finland.

Paikka ja leveysaste *Location and latitude*	Männikkö — *Pine stand*		Kuusikko — *Spruce stand*	
	Männyn neulaset *Pine needles*	Koivun lehdet *Birch leaves*	Männyn neulaset *Pine needles*	Koivun lehdet *Birch leaves*
Pallasjärvi, 68° 2′	27.3	32.7	25.6	28.0
Kivalo, 66°20′	31.1	27.1	38.0	33.0
Vilppula, 62° 4′	35.3	38.1	34.2	54.3
Ruotsinkylä, 60°20′	34.6	42.0	35.8	42.6

Vaikkakin tuloksissa on suurta vaihtelua, on karikkeiden hajaantuminen ensimmäisen vuoden aikana keskimäärin ollut Pohjois-Suomessa huomattavasti hitaampaa kuin Etelä-Suomessa. Tässä kokeessa oli karikkeiden painon väheneminen vuoden kuluessa jonkin verran suurempi kuin aikaisemmissa kokeissa (taul. 4 ja 5), mihin osittaisena syynä oli ehkä se, että kesä 1953 oli huomattavasti lämpimämpi kuin edellinen (molemmat kesät olivat erittäin sateisia), mutta myös koetekniikassa oli hieman eroa (ensimmäisissä kokeissa käytettiin paksumpia lasivillakerroksia kuin myöhemmissä).

Taulukon 18 perusteella ei voida todeta selvää eroa hajaantumisnopeudessa VT:n (EMT:n) männikössä ja MT:n (HMT:n) kuusikossa. Pallasjärvellä oli hajaantuminen männikössä jonkin verran nopeampaa, Kivalossa päinvastoin, Vilppulassa koivun karikkeet hajaantuivat kuusikossa huomattavasti nopeammin, ja Ruotsinkylässä hajaantumisnopeus oli molemmissa metsiköissä jokseenkin sama. Huomiota herättää myös se seikka, että Kivalossa männyn karikkeet hajaantuivat nopeammin kuin koivun, muualla päinvastoin.

Maan ja metsän laadun vaikutuksen tutkimiseksi järjestettiin kaksi kenttäkoetta. Ensimmäisessä valittiin koekohteiksi viisi erilaista metsikköä Ruotsinkylän kokeilualueessa. Koemetsikkö 2 oli sama, jossa tehtiin taulukossa 4 selostettu koe, ja koemetsikkö 3 sama kuin Ruotsinkylän männikkö

taulukossa 18. Metsikköihin sijoitettiin useita lajeja karikkeita (v:n 1951), kaksi erää kutakin, heinäkuussa 1952 ja korjattiin pois 80 päivän kuluttua. Karikkeiden orgaanisen aineen vähennys on esitetty taulukossa 19.

Taulukko 19. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys 80 päivän aikana erilaisissa metsiköissä.

Table 19. Loss of organic matter during 80 days in different stands.

Koemetsikön metsätyyppi, maalaji ja metsikkö *Site type, soil and tree stands*	Karikelaji — *Kind of litter*							Keskiarvo *Average* 1–5
	1. *Pinus silvestris*	2. *Picea abies b*	3. *Betula*	4. *Populus tremula*	5. *Desch. flexuosa*	6. *Alnus incana*	7. *Sorbus aucuparia*	
1. Lehto, hiesu, koivikko — *Grass-herb type, silt, birch stand*	16.6	5.6	23.7	31.1	17.7	34.5		18.9
2. OMT, moreeni, kuusikko — *OMT, sandy loam, spruce stand*	17.1	3.5	17.8	27.1	19.6	38.3	48.5	17.0
3. VT, hiekka, männikkö — *VT, sand, pine stand*	14.9	2.8	15.1	21.4	14.6	35.1		13.8
4. Sama, avohakkausala — *D:o, clear-cut area*	13.4	1.8	14.2	19.1	13.8			12.5
5. VT, hiekka, kuusikko — *VT, sand, spruce stand*	18.2	2.9	22.4	19.9	16.7			16.0
Keskiarvo *Average*	16.0	3.3	18.6	23.7	16.5	(36.0)		

Toisessa kokeessa kokeiltiin karikkeiden hajaantumista kolmessa rinnakkain olevassa metsikössä, jotka olivat maan puolesta samanlaisia, mutta puuston puolesta mahdollisimman erilaisia. Metsiköt olivat (1) n. 20-vuotias leppä-koivu-lehtikuusimetsikkö, (2) 100-vuotias kuusikko ja (3) 4—5 vuotta sitten aukeaksi hakattu alue, jossa oli hyvin voimakas heinäkasvillisuus (etup. *Calamagrostis arundinacea* ja *Deschampsia caespitosa).* Metsätyyppi oli OMT ja maasto tasainen, maalaji hiesua. Metsikköihin sijoitettiin lokakuussa 1951 kuhunkin kolme erää erilaisia karikkeita, joista ensimmäinen poistettiin seuraavassa toukokuussa, toinen lokakuussa 1952 ja viimeinen lokakuussa 1953. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys on esitetty taulukossa 20.

Taulukot 19—20 perustuvat pieniin aineistoihin ja niissä on paljon tilapäisten tekijäin aiheuttamaa vaihtelua, mutta kuitenkin ne ainakin jossain määrin tukevat yleistä käsitystä, että karikkeiden hajaantuminen on hyvällä metsätyypillä nopeampaa kuin huonolla sekä että olosuhteet ovat lehtimetsässä ja avohakkausalalla suotuisammat karikkeiden hajaantumiselle kuin vanhassa kuusikossa.

Taulukko 20. Karikkeiden orgaanisen aineen menetys eri puulajien metsiköissä OMT:llä.

Table 20. Loss of organic matter of litter in different stands on the same site.

Karikelaji *Kind of letter*	1. Lepikkö *Alder stand*			2. Kuusikko *Spruce stand*			3. Aukea *Clear-cut area*		
	Talven aikana *During the winter*	1 vuoden aikana *In 1 year*	2 vuoden aikana *In 2 years*	Talven aikana *During the winter*	1 vuoden aikana *In 1 year*	2 vuoden aikana *In 2 years*	Talven aikana *During the winter*	1 vuoden aikana *In 1 year*	2 vuoden aikana *In 2 years*
Pinus silvestris	16.7	25.7	61.6	13.4	27.3	57.3	16.7	17.8	58.9
Picea abies b	8.2	9.3	33.4	4.7	15.0	27.7	6.0	17.7	27.3
Betula	25.6	37.8	47.2	15.8	28.3	46.1	20.4	30.2	54.5
Populus tremula ...	22.2	35.7	57.7	27.8	39.4	47.2	33.1	40.5	54.8
Vaccinium myrtillus .	26.2	33.5	60.4	19.7	39.4	61.9	22.9	47.5	51.7
Keskiarvo *Average*	19.8	28.4	52.1	16.3	29.9	48.0	19.8	30.7	49.4

Tulosten tarkastelua

Edellä selostetut kokeet ovat suurelta osalta olleet menetelmäin kokeilua, ja niiden antama tulosaineisto on melko suppea. Joitakin päätelmiä voidaan kuitenkin tehdä, paitsi menetelmäin soveltuvuudesta, myös itse karikkeiden hajaantumisprosessista metsämaassa.

Kuten Waksman, Tenney ja Steven (1928) ovat osoittaneet, karikkeiden eri aineosien hajaantuminen tapahtuu laboratoriossa samassa järjestyksessä kuin luonnossakin, vaikka muutoin olosuhteet ovat hyvin erilaiset. Samoin erilaisten karikkeiden hajaantumisalttiuden mukainen järjestys oli luonnossa jokseenkin sama kuin laboratoriossa.

Kenttäkokeissa olosuhteet olivat lähempänä luonnollisia, mutta joissakin suhteissa vielä kaukana niistä. Eri tutkijat ovat kokeissa saaneet tuloksia, jotka usein melkoisesti poikkeavat toisistaan ja osoittavat, että kenttäkoekaan ei ole luotettava luonnossa tapahtuvan hajaantumisen nopeuden osoittaja. Niinpä Helbigin ja Jungin (1929) laboratoriokokeissa vajaassa vuodessa tammen lehtien painon menetys oli 49.8 %, kuusen neulasten 37.9 %, jalokuusen 34.5 % ja pyökin lehtien vain 26.7 %. Paitsi sitä, että tässä kokeessa käytettiin vihreinä kerättyjä havupuiden neulasia, mutta lakastuneita tammen ja pyökin lehtiä, pitävät mainitut tutkijat syynä tällaiseen ilmeisesti todellisuudesta poikkeavaan tulokseen sitä, että erilaisten karikkeiden hajaantumisnopeus luonnossa riippuu myös tekijöistä, jotka oli eliminoitu laboratoriokokeessa.

Eri karikelajien hajaantumisnopeuksien väliset erot ovat kenttäkokeissa yleensä sitä suuremmat, mitä enemmän olosuhteet lähentelevät luonnollisia. Eräs olennainen tekijä, joka suuresti jouduttaa muutoinkin helposti hajaantuvien karikkeiden hajaantumista, mutta ei paljoa vaikuta vaikeasti hajaantuviin, on maan eläimistö. Useat tutkijat, Darwinista (1881) lähtien, ovat korostaneet erityisesti matojen merkitystä kasvinjätteiden hajaantumisessa ja »humuksen» synnyssä (kts. Kühnelt 1950 ja siinä viitattua kirjallisuutta). Kuten alussa (siv. 5) mainittiin, oli edellä selostetuissa kenttäkokeissa koemenetelmä sellainen, että eläinten vaikutus oli suureksi osaksi eliminoitu. Wittichin (1939) menetelmässä madot ym. eläimet pääsivät esteettä toimimaan, ja niiden vaikutus olikin selvä. Wit-

tich totesi, että irrallisina maan pinnalla olevat karikkeet hajaantuvat hitaasti, mutta maan sisään jouduttuaan hyvin nopeasti. Koska maassa olevat karikkeita syövät eläimet karttavat havupuiden, varsinkin lehtikuusen neulasia, on lehti- ja neulaskarikkeiden hajaantumisnopeuden ero luonnossa todennäköisesti suurempi kuin laboratorio- tai kenttäkokeissa.

Tosin matojen ym. eläinten merkitys kangasmetsissä on paljon pienempi kuin lehtometsissä (Wittich suoritti kokeensa lehtometsässä), mutta varsinkin paremmissa kangasmetsätyypeissä ne on otettava huomioon. Esimerkkinä mainittakoon, että edellä selostetuissa kenttäkokeissa oli kolmessa tapauksessa pieni onkimato päässyt lasivillan läpi syömään karikkeita, ja kaikissa näissä tapauksissa painon menetys oli huomattavasti keskimääräistä suurempi.

Toinen tekijä, joka sekä vaikeuttaa kenttäkokeiden suorittamista että ilmeisesti vaikuttaa karikkeiden hajaantumiseen maassa, on kasvien juuret. Juuret kasvoivat karikkeiden sekaan jo ensimmäisenä kesänä varsinkin avohakkausalalla ja myös lepikössä, mutta tuskin ollenkaan sammaleisessa kuusikossa, missä muuta kasvillisuutta oli niukasti. Selvän eron saattoi huomata myös siinä, että juuret pyrkivät erityisesti lehtikarikkeisiin, missä oli runsaasti ravinteita, kun taas männynneulasten ja *Deschampsia flexuosan* seassa oli sangen vähän juuria.

Koska eläinten toiminta on ollut eliminoituna ja lasivilla muutoinkin on voinut vaikuttaa eristävästi, lienee karikkeiden hajaantuminen luonnossa nopeampaa kuin tämän tutkimuksen kenttäkokeissa (taul. 4—5). Niinpä Wittichin (1939) kokeissa, jotka tosin tapahtuivat lehtometsässä Keski-Euroopassa, karikkeiden painon vähennys vuoden aikana oli keskimäärin noin kaksinkertainen edellä selostettuihin kenttäkokeisiin verrattuna.

Tämän tutkimuksen yhteydessä ei tarkemmin selvitetty kysymystä, mitkä eliöt pääasiassa suorittavat karikkeiden hajoituksen. Makroskooppisesti voitiin kenttäkokeissa nähdä karikkeissa, varsinkin männyn ja kuusen neulasissa, runsaasti erilaisia sienirihmastoja, joista keltainen *Corticium croceum* ja *Marasmius androsaceuksen* mustat rihmastosäikeet olivat helposti tunnettavissa. Myös laboratoriokokeissa aluksi karikkeiden pinnalle ilmaatui erilaisia homeita. Niissä karikkeissa, jotka kaiken aikaa pysyivät happamina, sienien kasvu oli koko ajan runsasta, mutta karikkeissa, joissa reaktio nousi emäksiselle puolelle, sienirihmastoa näkyi myöhemmin hyvin vähän.

Smit ja Wieringa (1953) ovat todenneet, että karikkeiden alkuhajoituksessa *Pullularia pullulans* on tärkein organismi. Beijerinck ja Pelkwijk (1948) löysivät hajaantuvista karikkeista runsaasti mitä erilaisimpiin ryhmiin kuuluvia pieneliöitä. Monet metsämaan kantasienet *(Basidiomycetes)* on tunnettu erityisesti tehokkaiksi ligniinin ja selluloosan hajoittajiksi (Lindeberg 1944, 1946; Mikola 1954).

Karikkeiden hajaantumisnopeus riippuu kahdesta tekijäryhmästä, nimittäin karikkeista itsestään ja ulkopuolisista tekijöistä. Karikkeiden ominaisuuksista, jotka vaikuttavat niiden hajaantumiseen, on korostettu mm. typpipitoisuutta ja C : N-suhdetta (Wittich 1939), emästen ja happojen määrää (Mattson & Koutler-Andersson 1941), ligniinipitoisuutta (Grosskopf 1928), vesiliukoisten aineiden ja selluloosan määriä, mekaanista rakennetta (Wittich 1939), jne. Broadfootin ja Pierren (1939) mukaan tärkeimmät tekijät hajaantumisen alkuvaiheissa ovat typpipitoisuus ja vesiliukoisten orgaanisten aineiden määrä ja myöhemmissä vaiheissa emästen määrä. Hajaantumisalttius on riippuvainen monista ja sangen erilaisista tekijöistä, ja sen vuoksi on vaikeata löytää kiinteätä riippuvaisuutta hajaantumisnopeuden ja yhden ominaisuuden, esim. typpipitoisuuden välillä. Eräs tekijä, johon ei liene kiinnitetty riittävästi huomiota, on hajoittajamikrobeille tai eläimille haitallisten aineiden mahdollinen esiintyminen karikkeissa (Melin 1946). Puuttumatta enempää tähän kysymykseen voidaan huomata melko selvä yhteys eri puulajien puun lahoamisalttiuden ja karikkeiden hajaantumisnopeuden välillä. Niinpä lehtikuusen, jonka karikkeet edellä esitettyjen sekä Wittichin (1939) ja Borneebuschin (1946) kokeiden mukaan ovat kaikkein vaikeimmin hajaantuvia, puuaine on myös lahoamista vastaan kaikkein kestävintä. Haitallisten aineiden puuttuminen selittänee myös sangen typpi- ja emäsköyhien heinien nopean hajaantumisen joissakin tapauksissa (Mattson & Koutler-Andersson 1941; vrt. *Glyceria maxima*, Melin 1946).

Ulkoisten tekijäin vaikutus näkyy selvimmin siinä, että mitä lämpimämpi on ilmasto, sitä nopeampaa on karikkeiden hajaantuminen, ja ympäristön anaerobisuus (liika kosteus) hidastaa tuntuvasti hajaantumista ja muuttaa sen kulkua. Pienillä eroilla ympäristötekijöissä, kuten maassa ja metsikön rakenteessa, ei ole niin selvää vaikutusta ainakaan hajaantumisen alkuvaiheessa. Wittich (1939) on tosin korostanut voimakkaasti maan kalkkipitoisuuden merkitystä karikkeiden hajaantumisessa nimenomaan sikäli, että se vaikuttaa karikkeiden omaan kalkkipitoisuuteen. Siitä huolimatta Wittichin kokeissa, joissa saman puulajin kalkkirikkaiden ja -köyhien karikkeiden annettiin hajaantua samoissa olosuhteissa, ei ilmennyt mitään eroa hajaantumisnopeudessa. Tämän Wittich selittää niin, että kalkkirikkaalta kasvupaikalta kerättyjen karikkeiden suurempi kalkkipitoisuus ei vaikuta suoranaisesti niiden, vaan niiden alla olevien vanhempien karikkeiden hajaantumiseen ja sitä tietä toisenlaisen humuksen muodostumiseen. Karikkeiden vaikutus maahan on kuitenkin niin hidasta, että sitä ei ole yleensä voitu osoittaa lyhytaikaisissa kokeissa (Lunt 1952). Yleinen käsitys on, ja sen myös tutkimukset ainakin osittain vahvistavat, että kangasmetsissä, missä hajaantuminen tapahtuu pääasiassa sienien toimesta, karikkeet hajaantuvat hitaammin kuin lehtometsissä,

missä mikrobien lisäksi mm. madot näyttelevät tärkeätä osaa, mutta epäselvää on, kuinka suurista eroista tässä on kysymys. Karikkeiden nopeampi hajaantuminen lehto- ja lehtomaisissa metsissä ei johtune niin paljon erilaisesta ympäristöstä kuin siitä, että itse karikkeet (pehmeät lehdet ja ohutlehtiset ruohot) ovat helpommin hajaantuvia kuin kangasmetsien karikkeet (neulaset, seinäsammal ja varvut). Romell (1932, 1934) on useassa yhteydessä korostanut, että lehtometsissä ja kangasmetsissä ei ole niin paljon kysymys erilaisesta hajaantumis nopeudesta kuin hajaantumis tavasta.

Mitä nopeammin karikkeet itse hajaantuvat, sitä enemmän ne jouduttavat myös läheisyydessä olevan selluloosan (Bornebusch 1946, Beijerinck & Pelkwijk 1950) samoin kuin vastustuskykyisemmän karikeaineksen (Hwang 1938, Nömmik 1938) hajaantumista. Syynä tähän on ilmeisesti se, että helposti hajaantuvista karikkeista vapautuu typpeä ja emäksiä, jotka ovat välttämättömiä selluloosan ja ravinneköyhien karikkeiden hajaantumiselle.

Metsänhoidollisia näkökohtia

Karikkeiden kokoomus sekä hajaantumisalttius vaikuttavat olennaisesti siihen, millaista humusta metsikössä syntyy. Tärkeänä seikkana on lisäksi otettava huomioon puulajien muut ominaisuudet, jotka vaikuttavat metsikön ilmastoon ja sitä kautta hajaantumisolosuhteisiin. Ns. valopuiden muodostamissa metsiköissä lämpö- ja kosteusolosuhteet ovat karikkeiden hajaantumiselle edullisemmat kuin ns. varjopuiden metsiköissä.

Havupuiden karikkeita pidetään yleensä huomattavasti hitaammin hajaantuvina kuin lehtipuiden karikkeita, ja kaikkein vaikeimmin hajaantuvina ja humuksen kannalta haitallisimpina pidetään männyn neulasia (W i t t i c h 1948). Edellä selostetut kokeet eivät täysin tue tätä käsitystä, sillä männyn neulaset ovat niissä hajaantuneet jokseenkin samanlaisella nopeudella kuin koivun lehdet. Koemenetelmä lienee kuitenkin suosinut männyn neulasten hajaantumista, sillä ilmanvaihto on jäykkien neulasten seassa ilmeisesti ollut parempi kuin tiiviisti toisiaan vasten painautuneiden lehtien välissä. Männyn neulaset ovat erittäin typpi- ja tuhkaköyhiä ja sisältävät lisäksi runsaasti vaha- ja hartsiaineita, jotka hidastavat hajaantumista, joten käsitystä niiden hitaasta hajaantumisesta täytynee pitää oikeana (vrt. M e l i n 1930, W i t t i c h 1939). Kuitenkin pelkkä silmämääräinen tarkastelu voi antaa väärän kuvan karikkeiden hajaantumisnopeudesta, sillä männyn neulaset, jotka ovat menettäneet yli 50 % orgaanisesta aineestaan, ovat paremmin säilyttäneet rakenteensa kuin lehtikarikkeet, joissa vastaava häviö on vain 30 % (vrt. R o m e l l 1932).

Kuusen kohdalta tämän tutkimuksen aineisto on sangen puutteellinen (Kuten edellä on huomautettu, karikelaji *Picea abies b* ei ole toisten kanssa täysin vertauskelpoinen.) Kuusen neulaskarikkeet sisältävät enemmän tuhkaa ja typpeä kuin männyn, ja niitä yleensä pidetään jonkin verran helpommin hajaantuvina (vrt. W i t t i c h 1939, 1948), vaikka muutamat kokeet tukevat päinvastaistakin käsitystä (N ö m m i k 1938). Kuitenkin kuusta pidetään pahimpana raakahumuksen muodostajana ja männikön humusta aktiivisempana kuin kuusikon (W i t t i c h 1948). Tämä johtuu männyn valopuuluonteesta, sillä männikössä on runsaammin helposti hajaantuvia karikkeita tuottavaa aluskasvillisuutta, ja lämpö- ja kosteusolot ovat samoin edullisemmat kuin varjoisassa kuusikossa.

Vanha käsitys lehtikuusen karikkeiden maata parantavasta vaikutuksesta on selvästi erheellinen. Jo Aaltosen (1932) tutkimus puulajin vaikutuksesta maahan viittasi pikemmin päinvastaiseen, ja kaikki myöhemmät kokeet (Wittich 1936, 1939, Bornebusch 1946, Beijerinck & Pelkwijk 1948, 1950) ovat osoittaneet lehtikuusen karikkeiden kuuluvan kaikkein vaikeimmin hajaantuviin. Kuitenkin lehtikuusikoissa humus on usein melko aktiivisessa tilassa, sillä valopuuna lehtikuusi sallii runsaan heinä- ja ruohokasvillisuuden menestymisen, joka tuottaa helposti hajaantuvia karikkeita.

Suomen suhteellisen harvalukuisista lehtipuista koivu tuottaa selvästi hitaimmin hajaantuvia karikkeita; lepän, pajun, pihlajan ja jalojen lehtipuiden karikkeet hajaantuvat huomattavasti nopeammin. Haavan lehtikarikkeet eivät ole paljon koivun lehtiä parempia, pidetäänpä niitä usein huonompinakin (Aaltonen 1940; vrt. Melin 1930).

Metsän aluskasvillisuudesta heinät tuottavat typpi- ja emäsköyhiä karikkeita, joiden selluloosapitoisuus on suuri. Mikäli ravinteita on ulkopuolelta saatavissa, ne hajaantuvat helposti, mutta karussa ympäristössä hitaasti. Ohutlehtiset ruohot hajaantuvat yleensä helposti. Suhteellisen vaikeasti hajaantuvia ovat saniaiset, etenkin *Eupteris aquilina*. Vaikeimmin hajaantuviin kasvinjätteisiin metsämaan karikekerroksessa kuuluvat seinäsammalet. Kun seinäsammalta esiintyy runsaimmin varjoisissa kuusikoissa, missä olosuhteet karikkeiden hajaantumiselle ovat muutoinkin epäsuotuisat, ja kun seinäsammalen kariketuotanto sellaisissa oloissa on samaa suuruusluokkaa kuin kuusenkin (Romell 1939, Tamm 1953), täytynee seinäsammalta pitää raakahumuksen pääasiallisena muodostajana, ja kuusen osuus on etupäässä siinä, että se muodostaa seinäsammalen kasvulle suotuisat olosuhteet. Myös mustikkaa Hesselman (1917) aluksi piti raakahumuksen muodostumista edistävänä kasvina, mutta myöhemmin (1926) hän muutti käsitystään. Mustikan karikkeet hajaantuvat huomattavasti helpommin kuin kuusen ja seinäsammalen.

Metsänhoidossa on pyrittävä pitämään humus aktiivisessa tilassa, ts. on suosittava sellaisia puulajeja ja puulajisekoituksia, jotka tuottavat helposti hajaantuvia karikkeita, ja muillakin toimenpiteillä on metsissä pyrittävä ylläpitämään hajaantumiselle edullisia olosuhteita. Tällaiseen puulajin välityksellä tapahtuvaan metsämaan hoitoon Suomessa on melko vähän mahdollisuuksia, sillä puulajin valinnan määräävät käytännössä ensi sijassa taloudelliset seikat, ja meillä tulee kysymykseen vaikeasti hajaantuvia karikkeita tuottavien männyn ja kuusen lisäksi laajassa mitassa vain koivun kasvattaminen, jonka senkin karikkeet ovat lehtipuista kaikkein hitaimmin hajaantuvia. Kuitenkin on käytettävä hyväksi niitä mahdollisuuksia, mitä koivun kasvattaminen vuorotellen havupuiden kanssa tai niiden seassa tarjoaa (vrt. Hesselman 1926).

Sekapuulajeja ja aluskasvillisuutta on Wittichin (1948) mukaan arvosteltava sen mukaan, hajaantuvatko niiden karikkeet hitaammin vai nopeammin kuin pääpuulajien. Koska Suomen pääpuulajit tuottavat sangen hitaasti hajaantuvia karikkeita, on sen vuoksi miltei jokaista sekapuulajia pidettävä humuksen kannalta edullisena. Varsinkin harmaaleppä ja pihlaja, jotka kasvavat erilaisilla kasvupaikoilla yleisinä koko maassa, on tässä suhteessa otettava huomioon; haapa sen sijaan voidaan rinnastaa koivuun. Vaikka harmaaleppä ja pihlaja ovat taloudellisesti useimmiten jokseenkin arvottomia, ei niitä ole järjestelmällisesti hävitettävä, vaan säilytettävä siellä, missä ne eivät pahasti haittaa taloudellisesti arvokkaampia puulajeja.

Aluskasvillisuus, lukuunottamatta *Eupterista* ja seinäsammalta, tuottaa karikkeita, jotka keskimäärin ovat helpommin hajaantuvia kuin havupuiden neulaset, ja sen vuoksi runsas aluskasvillisuus parantaa humuksen aktiivisuutta. Metsien harventaminen on maan hoidon kannalta edullista, koska se edistää aluskasvillisuuden, erityisesti ruohojen, lisääntymistä. Jo mustikan varvuston lisääntyminen sammaleisessa kuusikossa harvennuksen seurauksena on karikkeiden hajaantumiselle eduksi (vrt. Hesselman 1926). Ruohojen, samoin kuin lehtipuun sekoituksen, vaikutus on myös sikäli edullinen, että ne estävät vaikeasti hajaantuvan seinäsammalen kasvua.

Humuksen aktiivinen tila ja karikkeiden nopea hajaantuminen ei aina ole osoitus siitä, että puille olisi tarjolla runsaasti ravinteita. Metsissä, missä on runsaasti aluskasvillisuutta, puut joutuvat kilpailemaan ruohojen ja heinien kanssa ravinteista. Lisäksi heinät muodostavat selluloosapitoisia, mutta typpi- ja emäsköyhiä karikkeita, joita hajoittavat mikrobit tulevat kilpailemaan ravinteista puiden kanssa. Metsänhoidossa ei tietenkään ole pyrittävä ainoana päämääränä humuksen biologiseen aktiivisuuteen, vaan pitämään humuksen tila sellaisena, mikä on jatkuvan puuntuoton kannalta edullisin.

Yhdistelmä

Erilaisten metsäkarikkeiden hajaantumista on seurattu sekä kenttä- että laboratoriokokein. Kenttäkokeissa karikkeiden orgaanisen aineen vähenemistä seurattiin kahden vuoden ajan. Laboratoriokokeissa 25 kasvilajin karikkeet saivat pulloissa olla mikrobien vaikutuksen alaisina, ja hajoituksen voimakkuus määritettiin samoin orgaanisen aineen vähenemisen perusteella.

Kenttäkokeissa karikkeiden orgaanisen aineen menetys 1 vuodessa vaihteli 11.3 (lehtikuusi) — 55.4 % (pihlaja) ja 2 vuodessa 25.6 (lehtikuusi) — 83.6 % (mustikka).

Laboratoriokokeissa oli orgaanisen aineen vähennys 300 vrk:ssa 19.6—69.9 %. Vaikeimmin hajaantuvia olivat lehtikuusen, *Eupteris aquilinan* ja seinäsammalten karikkeet, helpoimmin pihlajan, raidan, vaahteran ja tervalepän karikkeet.

Karikkeiden pH nousi voimakkaasti hajaantumisen aikana.

Karikkeista vähenivät nopeimmin vesiliukoiset aineet, sitten hemiselluloosat ja selluloosa. Vastustuskykyisintä oli ligniini.

Karikkeiden tuhka- ja typpipitoisuus lisääntyivät hajaantumisen aikana.

Hajaantumisnopeus riippuu hyvin monista karikkeiden ominaisuuksista, kuten typpi- ja emäspitoisuudesta, helposti hajaantuvien ja vastustuskykyisten aineosien määrästä ja hajoittajaorganismeille haitallisista aineista. Helppoliukoisen typen lisäys edistää useimmiten selvästi varsinkin typpiköyhien karikkeiden hajaantumista.

Anaerobeissa oloissa hajaantuminen on huomattavasti hitaampaa kuin aerobeissa.

Pohjois-Suomessa hajaantuminen on selvästi hitaampaa kuin vastaavanlaisissa metsiköissä Etelä-Suomessa.

Lopuksi tarkastellaan karikkeiden hajaantumisen käytännöllis-metsänhoidollista merkitystä. Suomen pääpuulajien sekä kangasmetsien aluskasvillisuudessa olennaisten seinäsammalten karikkeet ovat suhteellisen hitaasti hajaantuvia. Maan biologisen aktiviteetin säilyttämiseksi suositellaan sekametsiköiden kasvattamista ja sellaistenkin puulajien säilyttämistä, joilla ei ole taloudellista merkitystä. Myös harvennushakkaukset ovat metsämaan hoidon kannalta suositeltavia, koska ne vähentävät seinäsammalten ja edistävät ruohojen kasvua.

Kirjallisuutta

Aaltonen, V. T. 1932. Über den Einfluss der Holzart auf den Boden. (Puulajin vaikutus maahan.) — Metsätiet. tutkimusl. julk. 17.5.

—»— 1940. Metsämaa. — Porvoo.

—»— 1948. Boden und Wald. — Berlin.

—»— 1950. Die Blattanalyse als Bonitierungsgrundlage des Waldbodens. (Lehtianalyysi metsämaan hyvyysluokituksen perustana.) — Metsätiet. tutkimusl. julk. 37.8.

Beijerinck, W. & Pelkwijk, A. J. T. 1948. Bladverteringsproeven aan het Biologisch Station te Wijster. — Nederlandsch Boschbouw Tijdschrift, 20 : 44—48.

—»— 1950. Bladverteringsproeven aan het Biologisch Station te Wijster. II. (Experiments on decomposition of leaves.). — Ibid. 22 : 5—11.

Bengtsson, N. 1936. Sönderdelning av cellulosa, pentosaner och lignin i jord. Försök med stubb och rötter av korn i sand. (Decomposition of cellulose, pentosans and lignin in soil. Experiments on barley stubbles and roots in sand.) — Lantbrukshögsk. Annaler, 3 : 1—48.

Bornebusch, C. H. 1946. Forskellige bladarters forhold til omsaetningen i skovjord. (Der Einfluss verschiedener Blätterarten auf die Umsetzung im Waldboden.) — Det Forstl. Forsögsv. i Danmark, 16 : 265—272.

Broadfoot, W. M. & Pierre, W. H. 1939. Forest soil studies: I. Relation of rate of decomposition of tree leaves to their acid-base balance and other chemical properties. — Soil Sci. 48 : 329—348.

Chandler, R. F. Jr. 1941. The amount and mineral nutrient content of freshly fallen leaf litter in the hardwood forests of Central New York. — Jour. Amer. Soc. Agronomy, 33 : 859—871.

—»— 1944. Amount and mineral nutrient content of freshly fallen needle litter of some northeastern conifers. — Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 8 : 409—411.

Coile, T. S. 1937. Composition of leaf litter of forest trees. — Soil Sci. 43 : 349—355.

Darwin, C. 1881. The formation of vegetable mold through the action of worms. — London.

Ebermayer, E. 1876. Die gesammte Lehre der Waldstreu mit Rücksicht auf die chemische Statik des Waldbaues. — Berlin.

Grosskopf, W. 1928. Wie verändern sich stofflich und morphologisch die Fichtennadeln bei der Bildung von Auflagehumus in geschlossenen Fichtenreinbeständen? — Thar. Forstl. Jahrb. 79 : 343—362.

Helbig, M. & Jung, E. 1929. Experimentelle Untersuchungen über Waldstreuzersetzung. — Allg. Forst. u. Jagdzeit. 105 : 336—344, 382—392.

Hesselman, H. 1926. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av markvården. (Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes, ihre Eigenschaften und deren Abhängigkeit vom Waldbau.) — Medd. fr. Stat. skogförsöksanst. 22 : 169—552.

Hwang, Y. 1938. Freilandversuche über Stickstoffumsetzungen und Aziditätsänderungen in verwesender Waldstreu. — Forstw. Centralbl. 60 : 661—676.
Kühnelt, W. 1950. Bodenbiologie. — Wien.
Lindeberg, G. 1944. Über die Physiologie ligninabbauender Bodenhymenomyzeten. — Symb. Bot. Upsal. 8 : 2.
—»— 1946. On the decomposition of lignin and cellulose in litter caused by soil-inhabiting Hymenomycetes. — Arkiv för Botanik. 33 A : 10.
Lunt, H. A. 1933. Effect of weathering upon composition of hardwood leaves. — Journal of Forestry, 31 : 43—45.
—»— 1935. Effect of weathring upon dry matter and composition of hardwood leaves. — Ibid. 33 : 607—609.
—»— 1952. Some notes on forest litter — soil relationship. — Ibid. 50 : 748—750.
Lutz, H. J. & Chandler, R. F. Jr. 1946. Forest soils. — New York.
Mattson, S. & Koutler-Andersson, E. 1941. The acid-base condition in vegetation, litter and humus: I. Acids, acidoids and bases in relation to decomposition. — Lantbrukshögsk. Annaler. 9 : 1—26.
Melin, E. 1930. Biological decomposition of some types of litter from North American forests. — Ecology, 11 : 72—101.
—»— 1946. Der Einfluss von Waldstreuextrakten auf das Wachstum von Bodenpilzen, mit besonderer Berücksichtigung der Wurzelpilze von Bäumen. (The effect of forest litter extracts on the growth of soil fungi, with special reference to the mycorrhizal fungi of trees.) — Symb. Bot. Upsal. 8 : 3.
Mikola, P. 1954. Metsämaan kantasienien kyvystä hajoittaa neulas- ja lehtikarikkeita. (Experiments on the ability of forest soil Basidiomycetes to decompose litter material.) — Metsäntutkimuslait. julk. 42. 7.
Mork, E. 1944. Om ströfallet i våre skoger. (Über den Streufall in unseren Wäldern.) — Medd. fr. Det norske skogforsöksv. 8 : 297—365.
Müller, P. E. 1887. Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden. — Berlin.
Nömmik, A. 1938. Über die Zersetzungsgeschwindigkeit des gefallenen Laubes und der Koniferennadeln und über den Schwund einiger in ihnen enthaltenen Elemente. — Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 8 : 77—100.
Ramann, E. 1890. Die Waldstreu und ihre Bedeutung für Boden und Wald. — Berlin.
Romell, L-G. 1932. Mull and duff as biotic equilibria. — Soil Sci. 34 : 161—188.
—»— 1934. En biologisk teori för mårbildning och måraktivering. — Stockholm.
—»— 1939. Den nordiska blåbärsgranskogens produktion av ris, mossa och förna. (Litter production and annual growth of blueberry bushes and mosses in northern spruce woods.) — Sv. Bot. Tidskr. 33 : 366—382.
Smit, J. & Wieringa, K. T. 1953. Microbiological decomposition of litter. — Nature, 171 : 794—795.
Starkey, R. L. 1924. Some observations on the decomposition of organic matter in soils. — Soil Sci. 17 : 293—314.
Tamm, C. O. 1951. Chemical composition of birch leaves from drained mire, both fertilized with wood ash and unfertilized. — Sv. Bot. Tidskr. 45 : 309—319.
—»— 1953. Growth, yield and nutrition in carpets of a forest moss *(Hylocomium splendens)*. (Tillväxt, produktion och näringsekologi i mattor av en skogsmossa.) — Medd. fr. Stat. skogsforskn.inst. 43 : 1—140.
Waksman, S. A. 1932. Principles of soil microbiology. 2 ed. — Baltimore.
—»— 1936. Humus. Origin, chemical composition, and importance in nature. — Baltimore.

Waksman, S. A. & Tenney, F. G. 1927. The composition of natural organic materials and their decomposition in the soil: I. Methods of quantitative analysis of plant materials. — Soil Sci. 24 : 275—282.

—»— 1928. The composition of natural organic materials and their decomposition in the soil : III. The influence of nature of plant upon the rapidity of its decomposition. — Soil Sci. 26 : 155—171.

Waksman, S. A., Tenney, F. G. & Stevens, K. R. 1928. The role of microorganisms in the transformation of organic matter in forest soils. — Ecology, 9 : 126—144.

Wittich, W. 1933. Untersuchungen in Nordwestdeutschland über den Einfluss der Holzart auf den biologischen Zustand des Bodens. — Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft. 4 : 115—158.

—»— 1936. Der Einfluss der Lärche auf den biologischen Zustand des Bodens. — Zeitschr. f. Forst. u. Jagdwesen, 68 : 401—422.

—»— 1939. Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung auf einem Boden mit Mullzustand. Forstarchiv, 15.

—»— 1943. Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung .... II. Ibid. 19.

—»— 1944. » » » » » » III—IV. Ibid. 20.

—»— 1948. Die heutigen Grundlagen der Holzartenwahl. 2 Aufl. — Hannover.

Wollny, E. 1897. Die Zersetzung der organischen Stoffe. — Heidelberg.

EXPERIMENTS ON THE RATE OF DECOMPOSITION OF FOREST LITTER

Summary

Introduction

The importance of leaf and needle litter as forest fertilizers has been realized since the last century (E b e r m a y e r 1876). The type and rate of decomposition of litter affect both the mobilization of nutrients and the formation of mull or mor humus. Therefore the literature treating of the decomposition of different litter types and the functions of organisms concerned is quite considerable.

To supplement existing studies, made mainly in Central Europe and America, the present paper includes some results of field and laboratory experiments that have been conducted in the Finnish Forest Research Institute. The aims of the experiments were to compare the rapidity of decomposition of the litter of different plant species and to study the effect of certain environmental conditions on the rate of decomposition.

Methods and material

In field experiments weighed amounts of litter (usually 5 g on air-dry basis) were placed on ground cleared of green vegetation. A thin layer of glass-wool was spread under and over the litter sample and the whole was covered with twigs and mosses. This was done in October, and the samples were removed for weighing and analysis after the first winter (in May) and after 1 and 2 years.

In laboratory experiments samples of 5 g of air-dry litter were put in 150 ml Erlenmayer flasks, 20 ml of water was added and in most cases the flasks were inoculated with forest humus. In some experiments sterilized litter samples were decomposed by pure cultures of known fungi. The flasks were kept in a dark room at +19—20°C Water was added from time to time to replace evaporation.

The intensity of decomposition was expressed by the reduction of organic matter (loss of ash-free dry-weight).

Different kinds of litter were collected in the autumns of 1951—53 either from trees or immediately after the leaf-fall beneath them. A complete list of all the litter types and their contents of ash and nitrogen is presented in Table 1. The organic composition of some litter types was analyzed according to Waksman (Table 2).

Because the amounts of litter in the experiments were too small for the complete analysis of W a k s m a n, in most cases only the following fractions were separated:

1. water soluble and hydrolyzed by weak acid,
2. lignin,
3. cellulose,
4. insoluble residue.

L i g n i n was determined as ligno-tioglycolic acid according to Holmberg (L i n d e b e r g 1944, p. 18—19). The insoluble remainder left after lignin determin-

ation was treated with strong sulphuric acid and cellulose was determined as glucose after Bertrand. The composition of some litter types according to this analysis is presented in Table 3.

Decomposition of different kinds of litter

Rate of decomposition

Table 4 presents the reduction of organic matter of various litter types in a 120 years old spruce stand of *Oxalis-Myrtillus* type in southern Finland. Table 5 presents averages of experiments in four stands.

The results of these field experiments are confirmed by laboratory experiments (Tables 6—8). Regarding their rate of decomposition litters can be divided into five groups (Fig. 1). The most rapidly-decomposing litter is produced by *Sorbus*, *Acer*, *Alnus glutinosa*, and *Maianthemum;* the litters of *Larix*, *Eupteris aquilina*, and *Hylocomium* mosses decompose most slowly.

These results agree well with those achieved by Melin (1930).

Changes of pH during decomposition

The pH of fresh litter varies considerably with the plant species and site, as is shown by several authors. Table 10 presents the initial pH of all litter types of this study, compared with the figures by Hesselman (1926). During decomposition the pH rises, generally, in proportion to the rate of decomposition (Figs. 2—3). The causes of the rise of the pH are the decomposition of organic acids and the liberation of bases (cf. Mattson & Koutler-Andersson 1941). In laboratory experiments the pH rose much more than in field experiments where the liberated bases were partly leached off.

Decomposition of different substances of litter

The relative decrease of the main constituents of some litter types is presented by Figs. 6—7. In field experiments the different fractions decreased in the same order (Table 11). At the beginning water-soluble substances and hemicelluloses decompose most rapidly; later, however, their decrease is rather slow. The reduction of cellulose is almost linear all the time. Most resistant are lignin and proteins. Nitrogen is reduced slowly, and accordingly the percentage of nitrogen increases with advancing decomposition (Table 12). The leaching of ashes is a little less than the reduction of organic substances (Table 13).

Factors affecting the rate of decomposition

Nutrient content of litter

It is hard to find any close correlation between the rate of decomposition and the other properties of litter, e. g. their nitrogen content. It is true that coniferous needles and *Deschampsia flexuosa* straw, which are poor in nitrogen, decompose slowly, and nitrogenous alder leaves rapidly, but maple and mountain ash leaves also decompose very rapidly, their nitrogen content being rather small (cf. Melin 1930). Evidently both nitrogen and base concentration have an influence on the rate of decomposition,

but there are several other factors too such as the resistance of various substances contained in litter.

The influence of the addition of nutrients is illustrated by laboratory experiments. When pine needles and birch leaves were decomposed by a natural microbe population potassium and phosphorus had no effect; nitrogen accelerated the decomposition of birch leaves; the decomposition of pine needles was first promoted but later retarded by nitrogen (Fig. 8). When sterilized birch leaves were decomposed by *Collybia dryophila* and alder leaves by *Mycena sanguinolenta* the addition of nitrogen promoted the decomposition of birch leaves but had no effect on alder leaves. Potassium and phoshorus were without significance (Table 14). In the third experiment complete nutrient solution accelerated the decomposition of other litter types except alder leaves by *Laccaria laccata* (Table 16).

Environmental conditions

As is well-known anaerobic conditions, caused by excessive moisture, greatly retard decomposition (Table 17).

A field experiment was arranged to study the effect of climate. Pine and birch litter were placed in corresponding pine and spruce stands in different parts of Finland for one year. As is shown in Table 18, decomposition proceeds considerably faster in southern than in northern Finland.

The scanty material available confirms the common idea that the more fertile the soil the more rapid is decomposition (Table 19) and that decomposition is faster in deciduous forests and in the open than in old spruce forests (Table 20). The material, however, is insufficient to show the size of the differences in question.

Discussion

The field method eliminated the activity of worms and other soil animals and it is very likely that litter decomposition takes place somewhat faster in nature than in the field experiments of this study. For the same reason the difference in the decomposition rate of needle and leaf litter is bigger because worms prefer leaves and avoid needles. There are, it is true, few worms in acid raw-humus, but still they must be taken into account as a factor decomposing litter.

Also plant roots promote litter decomposition, especially on open areas and in forests with rich herb and grass vegetation.

The rate of decomposition of litter depends both on the litter itself — the content of nitrogen, bases, water-soluble and more resistant substances, etc., its structure and, ultimately, the presence of inhibitory substances — and on environmental conditions. The influence of each individual factor is hard to determine. E. g. the substrate affects both the composition of leaves and the conditions in which they are decomposed. Decomposition is more rapid in mull than in mor soil; the main reason for this, however, may be the fact that on mull soil vegetation produces a different kind of litter (soft leaves and herbs) from that on mor soil (coniferous needles and *Hylocomium* moss).

Silvicultural aspects

The typical vegetation of Finnish forests — conifers and ground vegetation of *Hylocomium* and dwarf-shrubs — produces litter that decomposes slowly; the tendency to raw-humus formation therefore is especially great. Unfortunately the litter of

the only common and valuable broad-leaf tree, white birch, is inferior to that of most other deciduous trees. Common trees that produce a better kind of litter, such as grey alder and mountain ash, have no economic value. Regarding its litter, larch is no superior to the other conifers.

In order to maintain healthy soil conditions, raw-humus formation should be fought and the rapid decomposition of litter promoted. Therefore growing birch as admixed species in pine and spruce forest is recommended. Birch litter decomposes more easily than needles and at the same time prevents the growth of harmful mosses. As admixed species in young stands also so-called weed trees can be grown, e.g. grey alder and mountain ash. The thinning of stands is also advisable because it raises soil temperature and promotes the grass and herb vegetation that produces a favourable kind of litter.

TUTKIMUKSIA HELSINGIN POLTTOAINEHUOLLOSTA

V. PÖNTYNEN

SUMMARY

STUDIES OF THE FUEL SUPPLY OF THE CITY OF HELSINKI

HELSINKI 1954

Helsinki 1954. Valtioneuvoston kirjapaino

Alkusanat

Tämä tutkimus Helsingin polttoainehuollosta on syntynyt tohtori E. E. Erkkilän aloitteesta. Tultuaan v. 1951 Helsingin polttoainepäälliköksi, ts. tehtävään, johon kuuluu huolenpito pääkaupungin polttoaineen saannista yleiseen kulutukseen, hän pian totesi, että tiedot Helsingin polttoaineen tarpeesta eivät olleet niin hyvät kuin polttoainepäällikön tehtävien menestyksellinen hoitaminen edellytti. Sen vuoksi hänen mielestään oli välttämätöntä suorittaa asiasta tutkimus. Kun metsäntutkimuslaitoksessa oli jo pari kertaa aiemmin suoritettu pääkaupungin polttoainehuoltoa koskevia selvittelyjä, jotka eivät kuitenkaan nyt enää olleet kaikissa suhteissa riittävän ajankohtaisia, ryhtyi tohtori Erkkilä neuvotteluihin tutkimuslaitoksen kanssa uuden tutkimuksen aikaan saamiseksi. Tässä laitoksessa oltiin nyt, kuten oli oltu jo aiempia tutkimuksia suoritettaessa sitä mieltä, että kysymyksessä oleva työ soveltuu hyvin laitoksen tutkimusaiheeksi. Siinä tulee mm. selvitettäväksi maan suurimman asutuskeskuksen polttopuun käyttö ja siihen vaikuttavat seikat. Siten tutkimus kuuluu tärkeänä osana maan yleisiin puun käyttötutkimuksiin. Lisäksi katsottiin, että tällaisessa tutkimuksessa on mahdollisuuksia tutkia halkojen ja ulkomaisten polttoaineiden kilpailua ja siitä johtuvia metsätaloudellisia seurauksia aikana, johon aiemmat tutkimukset eivät ulottuneet.

Neuvottelut johtivatkin myönteiseen tulokseen, ja tehtävä liitettiin Metsäntutkimuslaitoksen työohjelmaan. Helsingin kaupunki puolestaan lupasi käytettäväksi sen hallussa olevat työssä tarvittavat aineistot sekä suostui tukemaan tehtävää taloudellisesti. Tutkimuksen suorittaminen joutui Metsäntutkimuslaitoksessa allekirjoittaneelle.

Tutkimustyön ehdittyä nyt päätökseen pyydän saada lausua parhaat kiitokseni Helsingin kaupunginhallitukselle siitä luottamuksesta, jota se on osoittanut Metsäntutkimuslaitokselle uskoessaan sille tämän tehtävän.

Erityisesti tunnen kiitollisuutta tutkimustyön alulle panijaa, tohtori Erkkilää kohtaan. Hän seurasi jatkuvasti työtäni suurella mielenkiinnolla ja oli aina valmis keskustelemaan esille tulleista kysymyksistä. Hänen metsätaloustieteellisenä tutkijana antamansa neuvot ja ohjeet sekä hänen Helsingin polttoainepäällikkönä saavuttamansa kokemus ja asiantuntemus ovat olleet erittäin suureksi avuksi tätä tutkimusta suoritettaessa. Valitettavasti hän ei enää ole näkemässä, millainen on tulos hänen aloitteestaan.

Helsingin nykyiselle kaupunginmetsänhoitajalle ja polttoainepäällikölle Paavo Harveelle, joka tohtori Erkkilän kuoltua sai tehtäväkseen valvoa kaupungin puolesta tutkimuksen suorittamista, lausun parhaimmat kiitokseni hyvästä yhteistyöstä. Paitsi sitä, että häneltä on saatu käytettäväksi hyvin arvokasta tutkimusmateriaalia, on hänen laajaan kokemukseen ja asiantuntemukseen perustuvista neuvoistaan ollut suurta apua tutkimukselle. Kun hän on jo käsikirjoitusasteella tutustunut teokseeni, on siinä voitu ottaa huomioon ne huomautukset ja muutosehdotukset, jotka hän on katsonut tarpeellisiksi. — Kiitokseni esitän myös kaupungin polttoainepäällikön apulaiselle, metsänhoitaja Urho Inhalle, joka on luovuttanut käytettäväksi tutkimuksen kannalta tarpeellisia asiakirjoja ja aineistoja.

Mieluinen tehtäväni on tässä yhteydessä kiittää myös monia muita kaupungin toimihenkilöitä ja elimiä. Helsingin kaupungin Puutavara- ja Polttoainetoimiston johtaja Frans Kivistö on auliisti antanut pääkaupungin omien laitosten polttoainehuoltoa koskevia tietoja, kaupungin tilastotoimistosta on maisteri Lassi Kivekkäältä saatu muun ohella useita julkaisemattomia aineistoja polttoaineiden kuljetuksista, kaupungin satamalaitoksesta on maisteri Veikko Mielonen antanut kivihiilen ja koksin tuontia ja vientiä koskevaa materiaalia, ja kaupungin sähkölaitoksen tehtävissä olevan diplomi-insinööri U. Kilpisen kanssa olen saanut useaan otteeseen neuvotella keskus- ja kaukolämmitysjärjestelmiin liittyvistä näkökohdista.

Aineistoja kerättäessä ja julkaisua laadittaessa on monilta muiltakin kuin kaupungin elimiltä ja toimihenkilöiltä saatu aineistoja ja ohjeita. Sosiaalisesta tutkimustoimistosta on maisteri Maija Tudeerin suosiollisella avulla saatu tärkeätä tutkimusaineistoa, samoin teknikko M. Lehtoselta Suomen Asuntokiinteistöliitosta, diplomi-insinööri Onni Leskiseltä Vaposta, ja varatuomari H. M. von Hertzeniltä Suomen Hiilikauppiaiden Yhdistyksestä.

Lämpimät kiitokseni esitän myös Voima- ja Polttoainetaloudellisen Yhdistyksen insinööreille R. Hirnille ja H. Martensille, jotka ovat vaivautuneet lukemaan käsikirjoitukseni etenkin sen lämpötekniikkaa sivuavilta osilta. Heiltä olen saanut monenlaisia varteen otettavia neuvoja.

Tässä yhteydessä käytän tilaisuutta hyväksi kiittääkseni myös tohtori Viljo Holopaista niistä varsin arvokkaista näkökohdista ja viitteistä, jotka hän tutkimustyöni suhteen on jo sen suunnitteluvaiheessa esittänyt ja niistä aineistoista, jotka olen saanut hänen tutkimuksistaan.

Tämän tutkimuksen runsaan aineiston keruusta ja sen käsittelystä on suurimmalta osalta huolehtinut metsänhoitaja Esko Salo. Lausun hänelle parhaat kiitokseni hänen osoittamastaan ahkeruudesta, tarkkuudesta ja itsenäisyydestä tehtävässä, jossa on usein jouduttu muun ohella käsittelemään myös suuria numeroaineistoja.

Maisteri S i m o H ä m ä l ä i s t ä kiitän siitä, että hän on käsikirjoitusvaiheessa tarkastanut julkaisuni kieliasun. Tutkimuksessa olevat piirrokset ovat neiti K a t r i K a l l i o n käsialaa. Taulukkoihin ja piirroksiin liittyvät tekstit sekä selostuksen ovat englannin kielelle kääntäneet maisteri P ä i v i k k i O j a n s u u ja Mr. L. A. K e y w o r t h. Lausun heille parhaat kiitokseni hyvin suoritetusta työstä.

Helsingissä, toukokuussa 1954.

V. Pöntynen

Sisällysluettelo

Sivu

Johdanto ... 9

Aiemmat tutkimukset ... 13

Helsingin polttoainehuollon tavoista ... 16
Ensimmäisen maailman sodan aika ... 16
Maailman sotien välinen aika ... 17
Sotavuodet 1940—44 ... 20
Polttoaineiden hankinta yleiseen kulutukseen Helsingissä ... 21
Polttoaineiden hankinta Helsingin kaupungin omia tarpeita varten ... 24
Helsingin kaupungin halkotoimisto ... 24
Halkotoimiston hankintatoiminta ... 27
Halkotoimiston jakelutoiminta ... 35

Polttoaineiden tuonti Helsinkiin ... 38
Halkojen tuonti ... 38
Halkojen tuonti rauteteitse ... 39
Rautateitse tuotujen halkojen alueittainen alkuperä ... 48
Rautateitse tuotujen halkojen keskimääräiset kuljetusmatkat ... 53
Syitä rautateitse tuotujen halkojen kuljetusmatkan pituuden muodostumiseen ... 55
Rautateitse tuotujen halkojen puulajisuhteet ... 71
Halkojen tuonti maanteitse ... 75
Halkojen tuonti vesitse ... 79
Halkomäärät ... 79
Vesitse tuotujen halkojen alueittainen alkuperä ... 82
Halkojen nettotuonti yhteensä ... 84
Jätepuiden tuonti ... 85
Polttoturpeen tuonti ... 87
Kivihiilen ja koksin tuonti ... 88
Polttonesteiden tuonti ... 93
Polttonesteiden tuonti rautateitse ... 93
Polttonesteiden tuonti vesitse ... 94
Polttoaineiden nettotuonti yhteensä ... 99

Polttoaineiden kulutus Helsingissä ... 99
Yleisiä näkökohtia ... 99
Polttoaineiden kulutuksen laskeminen ... 101
Teollisuuden polttoaineet ... 104
Asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten ym. polttoaineet ... 107
Sääsuhteiden vaikutus polttoaineiden kulutukseen ... 107
Keskuslämmitystalojen polttoaineet ... 113
Uunilämmitystalojen polttoaineet ... 116
Keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen polttoaineet yhteensä ... 119

Sivu

Laivojen Helsingistä ottamat polttoaineet 130
Kaikki polttoaineet yhteensä 131
Polttoaineiden kulutusmääriä selvittävän aineiston laadun arviointi ja kokeilu 131
Kulutettujen polttoaineiden kokonaismäärät 136
Polttoaineiden kulutus suhteessa asukasmäärään 140
Kaasu ja sähkö polttoaineiden kulutusmääriin vaikuttavina tekijöinä 145
Polttoaineiden hinnat 161
Markkamääräiset hinnat 161
Polttotehon mukaiset suhteelliset hinnat 174
Loppukatsaus 185
Kirjallisuusluettelo 190
Summary in English 197
Taulukko-osa 219

Johdanto

Ne vaikeudet, joita koko toisen maailman sodan ajan jouduttiin polttoainehuollon alalla kokemaan ei ainoastaan Helsingissä, vaan koko maassa, eivät suinkaan loppuneet sodan päätyttyä meidän osaltamme v. 1944 Moskovan välirauhaan, vaan pikemminkin ne aluksi lisääntyivät. On nimittäin muistettava, että vaikkakin sotavuosina oli polttoainetaloudessa samoin kuin miltei kaikilla taloudellisen toiminnan aloilla elettävä vuodesta toiseen »kädestä suuhun» ilman mainittavia varastoja, ei ulkomaisten polttoaineiden saanti kuitenkaan ollut täysin pysähdyksissä. Kivihiili- ja koksimäärät, joita maahamme tuotiin vuosina 1940—1944, eivät tosin olleet läheskään tarpeitamme vastaavia, mutta kuitenkin ne olivat sitä suuruusluokkaa, että ne aivan olennaisesti helpottivat polttoainehuoltoamme. On vaikeata kuvitella, miten me ylimalkaan olisimme sotavuosina tulleet toimeen ilman ulkomailta saatua polttoaineapua.

Sodan päätyttyä yhteydet niihin maihin, joista ulkomaisia polttoaineita meille tuotiin, katkesivat täydelleen. Maassamme olleet vähäiset varastot oli pian käytetty loppuun eikä polttoaineiden saannista edes juoksevaan käyttöön ollut aluksi tietoa, varastojen täydentämisestä puhumattakaan. Vasta syyskesällä 1945 alkoi tilanne jonkin verran valjeta sen johdosta, että Neuvostoliiton kanssa tehdyn kauppasopimuksen nojalla saatiin tästä maasta jonkin verran myös kivihiiltä. Samalla ponnisteltiin kaikin voimin kotimaisten polttoaineiden saamiseksi markkinoille, mutta tulokset eivät olleet niin hyvät, että ulkomaisten polttoaineiden saannissa syntynyt vajaus olisi voitu tätä tietä täyttää.

Vaikka olikin jo palattu rauhanomaisiin oloihin, ei näissä olosuhteissa vielä voitu luopua metsä- ja puutalouden alalla sotavuosina voimaan saatetusta säännöstelystä. Sitä olisi tarvittu ilman välirauhan aiheuttamia velvoituksiakin, mutta erityisesti edessä olevat sotakorvaukset sekä jälleenrakennuksen ja maalle elintärkeän viennin tarpeet vaativat välttämättä säännöstelyn jatkamista. Kansanhuoltoministeriön puu- ja polttoaineosasto, joka lähinnä vastasi maan polttoainehuollosta, jatkoi toimintaansa samoin kuin ne neuvottelevat elimet, etenkin ns. puuneuvottelukunta, jonka valtioneuvosto lokakuussa 1944 asetti kansanhuoltoministeriöön keskuselimeksi. Tärkeäksi tehtäväksi muodostui hakkuuohjelmien laatiminen kulloinkin edessä olevalle hakkuukaudelle samalla tavalla

kuin oli tehty jo varsinaisina sotavuosina. Niinpä hakkuukaudeksi 1944—45 laadittu ohjelma käsitti sekä pakkohakkuu-uhan alaisen polttopuun että vapaaehtoisesti hankittavan ainespuun. Hakkuukausina 1945—46 ja 1946—47 oli välttämätöntä vielä entisestään tiukentaa säännöstelymääräyksiä sillä tavalla, että sekä polttopuu että ainespuu alistettiin yhtäläisen pakkohakkuu-uhan alaiseksi samalla kuin annettiin tarkat menettelyohjeet pakkohakkuutapausten varalta.

Nämä entistä tiukemmat säännöstelytoimenpiteet eivät jääneetkään tehottomiksi. Hakkuutyömaita saatiin järjestetyksi suunnitelmien edellyttämällä tavalla ja varsinkin vuoden 1946—47 hakkuutyömaita levitetyiksi laajemmille aloille kuin aiemmin oli ollut asian laita. Hakkuut, jotka aiemmin oli täytynyt keskittää hankintojen helpottamiseksi suurelta osalta parhaille menekkipaikoille kapealle vyöhykkeelle valtateiden ja uittoväylien välittömään läheisyyteen, sijoitettiin nyt niin, että jokseenkin kaikki Suomen eteläpuoliskon metsäalueet joutuivat niiden piiriin. Siten voitiin hakkuuvelvoitteet jakaa metsänomistajien kesken entistä oikeuden mukaisemmin. Myös valtion metsissä voitiin huomattavassa määrässä toteuttaa vastaavanlaista hakkuualojen sijoittamista entistä laajemmille aloille.

Olojen vähitellen yhä enemmän tasaantuessa ja maan huoltotilanteen parantuessa sekä palkkausolojen korjaantuessa tuli metsätöihin myös työväkeä jokseenkin riittävästi. Kun samalla hevosia ja autoja saatiin kohtalaisen hyvin, voitiin aikanaan todeta sellainen ilahduttava tulos, että molempien hakkuukausien 1945—46 ja 1946—47 hankintaurakoista selvittiin 100-prosenttisesti, ensiksi mainittuna kautena jopa asetetut tavoitteet jonkin verran ylittäenkin.

Vaikka maahan alettiin jo vähitellen saada yhä suurempia määriä ulkomaisia polttoaineita olivat molempien äskenmainittujen kausien hakkuutavoitteet runsaasti polttopuupitoisia, joskin hakkuukauden 1946—47 suunnitelmissa voitiin polttopuiden osuutta edelliseen kauteen verrattuna melkoisesti vähentää. Joka tapauksessa kertyi näiden kahden kauden hakkuissa niin paljon polttopuita, että maahan alkoi kertyä halkovarastoja. Kun samalla ulkomaisten polttoaineiden saanti helpottui, alettiin varsinkin metsänomistajain piireissä puhua mahdollisuuksista metsä- ja puutalouden alalla vallinneen säännöstelyn lopettamisesta. Kuitenkin vielä hakkuukaudeksi 1947—48 suunniteltiin entiseen tapaan hakkuutavoitteita, mutta ne eivät tulleet voimaan, sillä jo keväällä 1947 luovuttiin yhtämittaa talvisodasta saakka jatkuneesta säännöstelytaloudesta ja siirryttiin jälleen vapaaseen talousmuotoon nyt puheena olevalla alalla.

Säännöstelystä luopumisen jälkeen ei maan polttoainetaloudessa aluksi ilmennytkään erityisiä vaikeuksia. Ulkomaisten polttoaineiden tuonnin yhä helpottuessa alettiin päinvastoin puhua halkojen menekin puutteesta, ja sellaisiakin ääniä kuului, että edellisten vuosien runsaiden hakkuiden ajoilta vielä käyttämättä olleita runsaanlaisia halkovarastoja uhkasi pilaantumisen

vaara. Polttoaineen tarve pysyi kuitenkin niin suurena, että halkovarastot tulivat jokseenkin loppuun käytetyiksi ennen kuin kansainvälisissä suhteissa syntyi jännitystiloja, joilla oli vaikutusta myös meidän maamme polttoainehuoltoon.

Tällaisen, entisestään korostuneen jännitystilan aiheutti vuoden 1950 puolivälin maissa puhjennut Korean selkkaus. Se oli omiaan pitämään yllä ja lisäämäänkin epäluuloisuutta suurvaltain välillä. Samalla kuin monissa maissa oli yhä edelleen jatkettava keskeneräisenä ollutta jälleenrakennustyötä, aiheutti pelko rauhan mahdollisesta rikkoontumisesta muuallakin kuin Koreassa monenlaisia toimenpiteitä johtavissa maailman valloissa puolustusvoimien lisäämiseksi. Teollisuudesta pantiin entistä suurempi osa toteuttamaan varusteluohjelmia, minkä lisäksi kansakunnille elintärkeiden hyödykkeiden varastointia yhä tehostettiin.

Tällaisella toiminnalla oli erittäin huomattava vaikutus kansainväliseen markkinatilanteeseen. Tärkeimpien maailman kaupassa esiintyvien tavaroiden kysyntä vilkastui ja monien hyödykkeiden osalta selvästi ylitti tarjonnan. Seurauksena oli mitä luonteenomaisin korkeasuhdanteen aika etenkin sellaisissa maissa, jotka pystyivät lähettämään tavaroita kansainvälisille markkinoille.

Erityisen selvästi ilmeni tällainen kehitys v:n 1951 aikana Suomen taloudellisissa oloissa. Varsinkin vientikauppamme tehostui sekä kasvaneiden vientimäärien että etenkin jyrkästi kohonneiden hintojen ansiosta. Mutta suurin piirtein samanlainen tilanne kuin meillä vallitsi niissä maissa, joista meidän oli hankittava tuontitavaramme, etenkin kivihiili ja koksi. Niidenkin kysyntä oli kansainvälisillä markkinoilla kasvanut ja saanti vastaavasti vaikeutunut. Tämän johdosta oli meidän polttoainehuoltomme joutunut jälleen uuteen vaiheeseen, jonka selvittämiseksi oli ryhdyttävä toimenpiteisiin.

Vaikka halkojen tuotanto hakkuukautena 1950—51 kohosi edelliseen hakkuukauteen verrattuna melko paljon, ei tavaraa kuitenkaan kertynyt niin runsaasti kuin maan polttoainetalouden joustavan hoitamisen kannalta olisi ollut suotavaa. Kun keväällä 1951 lisäksi näytti siltä, että ulkomaisten polttoaineiden saannissa voi esiintyä vaikeuksia, oli uhkaamassa polttoainepula. Tällaiseen pelkoon oli sitäkin enemmän syytä, kun muiden puutavarain hintojen nousut, kuten tuonnempana lähemmin ilmenee, vetivät mukanaan myös halkojen hinnat hyvin korkealle. Polttoainetilanteen selvittämiseksi ja odotettavissa olevan polttoainepulan torjumiseksi asetti valtioneuvosto huhtikuussa 1951 ns. polttoainekomitean tekemään ehdotuksia asiassa. Tämän komitean tuli laatia sekä lyhyen että pitkän ajan ohjelma. Sen oli selvitettävä mitä olisi tehtävä lämmityskauden 1951—52 polttoainehuollon hoitamiseksi sekä minkälaisia suunnitelmia tarvittiin tulevaisuudessa polttoainetalouden ohjaamisessa ja valvomisessa. Valtioneuvosto puolestaan valmistautui hoitamaan polttoainekysymyksiä

perustamalla v. 1951 kauppa- ja teollisuusministeriöön väliaikaisen p o l t t o a i n e t o i m i s t o n. Seuraavana vuonna samaan ministeriöön perustettiin neuvoa antavaksi elimeksi p o l t t o a i n e n e u v o s t o. Sen tehtävänä on mm. selvittää eri alojen esiintyvät polttoaineen tarpeet sekä tehdä esityksiä kotimaisten ja tuontipolttoaineiden hankintamääristä. Lisäksi sen tulee edistää toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on turvata jatkuva menekki kotimaassa tuotettaville polttoaineille sekä edistää alan tutkimustoimintaa. Suurimmat kaupungit, niiden joukossa myös Helsinki, määrättiin ottamaan palvelukseensa erityiset polttoainepäälliköt, joiden tehtävänä oli huolehtia oman kaupunkinsa polttoaineen saannista ja säännösteltyjen polttoaineiden jakelusta.

Polttoainekomitean toimeksiannosta keväällä 1951 suoritettu koko maan halkovarastojen inventointi osoitti valmista tavaraa olevan enemmän kuin alun perin oletettiin. Kun samalla maahan onnistuttiin saamaan melkoisesti ulkomaisia polttoaineita ja kun vielä talvi 1951—52 sattui olemaan harvinaisen leuto, ei sinä talvena ilmennyt sellaisia polttoainevaikeuksia kuin keväällä 1951 pelättiin. Polttoainemarkkinoille on v:n 1951 jälkeen antanut leimansa yhä enenevä ulkomaisten polttoaineiden tuonti, mistä on ollut seurauksena kotimaisten polttoaineiden menekin pienentyminen ja varastojen kasvu.

Edellä mainitunlaista, yleispiirteittäin luonnehdittua koko maata koskevaa taustaa vasten on tarkastettava myös Helsingin polttoainehuoltoa. Helsingissä, maan suurimmassa asutuskeskuksessa, on herkästi tunnettu koko maan polttoainetaloudessa vallinneet vaihtelevat suhdanteet. Sen vuoksi niitä, polttoaineiden kulutukseen vaikuttavien kehitysilmiöiden ohella, ei voida jättää huomioon ottamatta pääkaupungin polttoainehuoltoa tutkittaessa.

Aiemmat tutkimukset

Tutkimuksia tai muunlaisia selvittelyjä, joissa kosketellaan maamme polttoainekysymyksiä on olemassa melko paljon. Tarkoitusperiltään ja laadultaan ne ovat olleet kovin vaihtelevia. Toisinaan on tarkastelu laajennettu koko maata koskevaksi, toisinaan on rajoituttu tiettyyn alueeseen tai tiettyyn kulutusryhmään. Paljon on ollut vaihtelua myös selvitettäviksi otettujen polttoaineiden laadun suhteen. Kun polttoaineiksi käytetystä puusta on tilastojen puutteessa ollut työläimmin saatavissa tietoja, ovat monet tutkimukset kohdistuneet juuri puupolttoaineiden, tavallisimmin halkojen kulutukseen tai markkinointiin liittyvien kysymysten selvittelyyn.

Useimmat tämän laatuiset selvittelyt ovat kuitenkin verraten löyhässä yhteydessä esillä olevan tutkimuksen aiheeseen. Sen vuoksi ei ole katsottu olevan syytä viitata niihin kaikkiin, vaan on rajoituttu sellaisiin, jotka tavalla tai toisella koskevat Helsingin polttoainehuoltoa. Mikäli halutaan laajemmin perehtyä polttopuutaloutta koskevaan aiempaan koti- ja ulkomaiseen kirjallisuuteen, niin viitataan S a a r e n (1922) tutkimukseen.

On selvää, että sellaisen kulutuskeskuksen kuin Helsingin polttoaineen saantiin on jo varhain kiinnitetty huomiota, vaikkei asiaa olisikaan kirjallisuudessa käsitelty. Ensimmäisiä kirjallisuudessa esiintyviä mainintoja asiasta lienee H a n n i k a i s e n (1889) kirjoitus, jonka varsinaisena aiheena olivat halkojen hinnat Helsingissä, mutta jossa samalla pyrittiin arvioimaan tämän kulutuskeskuksen polttopuiden tarve. H a n n i k a i n e n arvioi halkojen kulutuksen asukasta kohden ja johti siitä puun kokonaismenekin. Ottamalla huomioon Helsingissä vallitsevan ilmaston keskimääräiset lämpösuhteet ja muut asiaan vaikuttavat seikat hän päätyi tulokseen, että Helsingissä niihin aikoihin kulutettiin halkoja n. 150 kuutiojalkaa asukasta kohden. Kun asukasluku oli n. 50 000 henkeä, tarvittiin halkoja vuosittain 75 000 normaalisyltä eli n. 90 000 tavallista pinosyltä 5-korttelin pituisia halkoja. Laskettu halkomäärä vastaa n. 196 000 k.-m^3 eli asukasta kohden 3.92 k.-m^3.

H a n n i k a i n e n antaa myös eräitä huomion arvoisia tietoja Helsinkiin tuotujen halkojen kuljetustavoista ja hankinta-alueista. Hänen mukaansa ainakin neljännes Helsingissä käytetyistä haloista tuotiin meritse pääasiassa Uudenmaan rannikkopitäjistä alueelta, joka itäänpäin ulottui Kymijokeen

ja länteen päin Kemiöön. Jonkin verran tuotiin puita myös hevosilla maaseudulta, mutta sillä ei kirjoittajan mukaan ollut sanottavaa merkitystä. Sensijaan oli rautatie jo silloin se valtaväylä, jota myöten polttopuut suurimmaksi osaksi tulivat Helsinkiin. Kirjoittaja viittaa vielä siihen myöhemminkin usein esille tulleeseen kysymykseen, että rautateitten tarkoituksenmukaisella tariffipolitiikalla olisi halkojen kuljetusta helpotettava. Korkeahkojen rahtimaksujen vuoksi rautatielaitoksen tulot kyllä nousivat suhteellisen suuriksi, mutta samalla halkojen hinta pysyi kaupungissa korkeana. Toisenlaisella rahtipolitiikalla olisivat myös välilliset vaikutukset edulliset. Paitsi sitä, että asutuskeskusten asukkaat saisivat polttopuunsa kohtuullisella hinnalla, halkojen hankinta-alueet laajenisivat ja yhä useammat metsänomistajat saisivat kaupaksi sellaista tavaraa, jolla ei aiemmin ollut menekkiä.

Voima- ja Polttoainetaloudellisen Yhdistyksen toimeksi annosta ovat Strömberg ja Krohn (1922) tehneet melko perusteellisen tilastollisen tutkimuksen koko maan polttoaineen kulutuksesta ja siinä yhteydessä selvittäneet myös Helsingin halkojen käyttöä. Heidän mukaansa käytettiin Helsingissä v. 1916 halkoja kaikkiaan 420 000 p.-m³ eli tulisijaa kohden 4.5 p.-m³ ja asukasta kohden 2.2 p.-m³. Julkaisusta eivät ilmene muiden Helsingissä käytettyjen polttoaineiden määrät.

Ensimmäisen varsinaisesti Helsingin polttoaineen käyttöä koskevan tutkimuksen suoritti Hildén (1929). Sen sijaan että muissa edellä mainituissa Helsingin polttoaineita käsittelevissä julkaisuissa tyydytään esittämään tietoja vain yhdeltä tai muutamilta harvoilta vuosilta, Hildén seuraa ansiokkaassa tutkimuksessaan kehitystä pitkältä ajalta. Tätä tutkimusta on myös pidettävä uraa uurtavana siinä suhteessa, että siinä osoitetaan ne perusteet, joihin Helsingin ja muidenkin asutuskeskusten polttoaineiden käytön selvittelyn tulee nojata täyttääkseen tieteelliselle tutkimukselle asetetut vaatimukset. Tutkimuksen päätarkoituksena tosin oli selvitellä Helsingin halkojen käyttöä, mutta kun halkojen ja muiden polttoaineiden, kuten kivihiilen, koksin, kaasun ja vieläpä sähkön käytön välillä vallitsee kiinteä riippuvaisuussuhde, laajensi Hildén tutkimustaan myös näiden suhteiden tarkasteluun. Näin on syntynyt teos, jossa käsitellään Helsingin koko energiataloutta ja johon sen vuoksi tässäkin julkaisussa on tuonnempana usein aihetta viitata.

Vielä toisessa yhteydessä joutui Hildén (1930) käsittelemään Helsingin polttoainetaloutta ja toteamaan, että v:sta 1913 v:een 1930 Helsingin halkojen hankinta-alueet laajenivat. Vaikka halkojen rautatierahdit olivat v. 1930 suhteellisen halvat, tuli haloilla lämmittäminen Helsingissä siihen aikaan noin kaksi kertaa kalliimmaksi kuin kivihiilellä lämmittäminen.

Käsitellessään kysymystä polttopuiden menekin parantamisesta joutui Helander (1931) arvioimaan myös niiden käyttömääriä. Niinpä hän

arvioi, että Helsingin kaupunkiväestön halkojen kulutus oli v. 1931 noin 500 000 p.-m³. Mitä tulee halkojen käytössä tapahtuneeseen kehitykseen oli Helander sitä mieltä, että halkojen kulutus oli etenkin Helsingissä vähentynyt, mihin oli syynä se, että kivihiili halpuutensa ja erinäisten muiden ominaisuuksiensa vuoksi pystyi syrjäyttämään halot jopa siinä määrin, että halkoja käyttivät vain ne, joiden oli pakko niin tehdä, siis ne, jotka asuivat haloilla lämmitettävissä huoneistoissa. Mutta nämäkin pyrkivät mahdollisuuksien mukaan käyttämään halpaa kivihiiltä hankkimalla hiilillä lämmitettäviä laitteita, kamiinoita ym., jotka kirjoittajan mukaan olivat siihen aikaan varsin yleisiä.

Sota-aikaisen säännöstelytalouden aikana jouduttiin usein suorittamaan laskelmia Helsingin polttoaineen tarpeesta ja tekemään suunnitelmia sen tyydyttämiseksi. Enimmät niistä lienevät jääneet painattamatta. Willman (1942) on kuitenkin julkaissut sen suunnitelman, joka Helsingin polttoainehuollosta laadittiin lämmityskaudeksi 1942—43. Siinä arvioitiin tarvittavat koksin, kivihiilen ja polttopuiden määrät sekä laadittiin polttoaineiden hankkimis- ja jakelusuunnitelmat. Tähän kirjoitukseen on aihetta palata tuonnempana uudelleen.

Tutkiessaan eräiden Suomen kaupunkien halkojen hankinta-alueita on Holopainen (1950 b) melko laajasti joutunut käsittelemään Helsingin polttoainetaloutta yleensä. Niinpä hän on liikennetilastoihin perustuen laskenut halkojen ja muidenkin polttoaineiden nettotuonnin Helsinkiin vuosina 1933—39 sekä 1945—47. Holopainen käsittelee myös eri polttoaineiden käyttömäärien vaikutusta toisiinsa ja selvittelee asiaan liittyviä syy- ja seuraussuhteita. Kysymyksessä olevan, vankalla tieteellisellä pohjalla liikkuvan julkaisun tilastotietoja on käytetty soveltuvissa kohdissa myös esillä olevassa julkaisussa. Tähänkin teokseen tullaan tuonnempana viittaamaan useassa yhteydessä.

Helsingin polttoainehuollon tavoista

Ensimmäisen maailman sodan aika

Ennen ensimmäistä maailman sotaa, ei Helsingin kaupungilla ollut mitään järjestettyä organisaatiota polttoaineiden hankkimiseksi edes sen omille laitoksille tai virastoille. Näissä oloissa oli tietenkin selvää, etteivät kaupungin elimet millään lailla puuttuneet myöskään yksityisten polttoainehuoltoon. Ne, jotka polttoaineita tarvitsivat, saivat itse huolehtia niiden hankinnasta.

Ensimmäisen maailman sodan puhjettua polttoainekysymykset saivat aivan toisenlaisen luonteen kuin ennen sotaa. Tärkeimpiä muutoksia oli se, että ulkomaisten polttoaineiden tuonti loppui, mistä oli seurauksena kotimaisten polttoaineiden, lähinnä halkojen kysynnän jyrkkä nousu. Tätä oli omiaan lisäämään se seikka, että Venäjä sotaa käyvänä maana tarvitsi entistä enemmän polttoaineita. Jo sodan alkuvaiheessa asetettiin ns. Pietarin Polttoainekomitea, jonka tehtävänä oli hankkia Suomesta halkoja etupäässä Pietarin kulutusta varten. Tämän elimen toiminta olikin aika tehokasta. Suomesta lähetettiin Pietariin sekä rautateitse että vesitse suuret määrät halkoja. Kun myös yksityisten harjoittama halkojen myynti Venäjälle näihin aikoihin hyvin voimakkaasti laajentui, kehittyi halkokaupan merkitys meidän raakapuumarkkinoillamme aivan toisenlaiseksi kuin se oli ollut ennen sotaa.

Voimakkaasti kasvaneesta halkojen kysynnästä huolimatta voitiin asutuskeskusten tarve ensimmäisen maailmansodan aikana tyydyttää suurin piirtein yksityisyritteliäisyyden varassa. Silloisen sodan aikana ei maamme aluksi ollut sotaa käyvä maa samassa mielessä kuin talvi- ja jatkosodan aikoina eivätkä välittömät sotatoimet (v:n 1918 suhteellisen lyhytaikaisia tapahtumia lukuun ottamatta) silloin ulottuneet maahamme. Toiminta saattoi myös polttopuutalouden alalla aluksi jatkua edelleen, ja, kuten edellä jo mainittiin, entisestään vilkastuneenakin.

Lähinnä vilkkaan kilpailun vuoksi ei halkojen saanti mm. sellaisten suurkuluttajain kuin Helsingin kaupungin silloisten laitosten tarpeiksi käynyt enää päinsä rauhanaikaisia muotoja noudattaen. Niinpä jo syksyllä 1914 ensimmäisen maailman sodan puhjettua ilmeni, ettei se yksityinen yrittäjä, jonka kanssa kaupunki oli tehnyt sopimuksen halkojen hankkimi-

sesta kaupungin laitoksille, pystynyt sopimustaan täyttämään sen vuoksi, että hän ei saanut riittävästi rautatievaunuja halkojen kuljetukseen (Valtuuston asiakirjat, 1951). Kun niissä oloissa kivihiilen saantivaikeuksien takia oli välttämättä saatava halkoja, täytyi kaupungin itsensä ryhtyä niitä hankkimaan. Syksyllä 1914 asetettiin 3-henkinen komitea, jonka tehtävänä oli polttopuiden ostaminen. Vuoden 1915 keväällä asetettu ns. muonituskomitea joutui myös hoitamaan kaupungin polttopuuasioita. Tämä toimikunta perusti erityisen halkokonttorin, jonka johtoon otettiin ammattimies edellä mainitun 3-miehisen komitean jäädessä halkokonttorin neuvottelevaksi elimeksi.

Aluksi halkokonttori huolehti, kuten tarkoitus alun perin oli, halkojen hankinnasta kaupungin omille laitoksille, mutta myöhemmin se joutui jakamaan niitä kaupungin vähävaraisille ja sodan jatkuessa lopulta myös kaupungin muille asukkaille.

Silloinen halkokonttori hankki alkuvaiheissaan polttopuut ostamalla niitä välittäjiltä, mutta kun tämä ei erinäisistä syistä ajan mittaan osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi, ryhdyttiin v:n 1917 alusta tekemään hankintasopimuksia välittömästi metsänomistajien kanssa, jopa ostamaan pystymetsiä. Tällä tavalla, kuten Hildén (1929) huomauttaa, halkokonttori joutui harjoittamaan täydellistä halkoliikettä. Se hankki polttopuita, mutta loppuaikoinaan myös muunlaista puutavaraa etupäässä kaupungin omille laitoksille, kuten sairaaloille, kouluille ym., mutta myi niitä myös yksityisille.

Ensimmäisen maailmansodan loputtua ja säännöllisten olojen palattua v:n 1918 tapahtumien jälkeen, tuli esille myös kysymys halkokonttorin toiminnan jatkamisesta tai lopettamisesta. Asiaa harkittiin eri puolilta ja lopulta tultiin kysymyksen järjestämistä varten asetetun komitean ehdotuksesta sellaiseen tulokseen, että halkokonttorin toiminta on lopetettava, koska, kuten perusteluina mainittiin, kaupungin varoja ei voitu pitää sidottuna liikeyrityksiin enempää kuin välttämätön tarve vaati. Tämän johdosta halkokonttorin toimintaa ryhdyttiin supistamaan ja se lopetettiin kokonaan v:n 1923 loppupuolella. Sen jälkeen oli jokaisen polttopuun sekä muunlaisen polttoaineen tarvitsijan itse huolehdittava tarpeistaan vapaan vaihdannan menettelytapojen mukaisesti.

Maailman sotien välinen aika

Tarkastellessaan niitä muotoja, jotka vapaan vaihdannan vallitessa voivat tulla kysymykseen nimenomaan halkojen hankinnassa erottaa Holopainen (1950 b) seuraavat kolme tapausta.

1. Halkojen myyjänä ja ostajana on sama taloussubjekti.

2. Halkojen tarvitsija ostaa ne joko hankintapuina tai pystyyn välittömästi metsänomistajalta.

3. Halot tulevat käyttöön välittäjän, halkokauppiaan myötävaikutuksella.

Niin mielenkiintoista kuin olisikin saada yksityiskohtaisia tietoja siitä, mikä osuus näillä eri hankintamuodoilla on ollut Helsingin polttoainehuollossa nyt puheena olevana ajanjaksona, ei kysymykseen voida tässä yksityiskohtaisesti kajota lähinnä sen vuoksi, ettei ole tiedossa käyttökelpoista aineistoa asian selvittämiseksi. Tässä on tyydyttävä vain muutamiin viitteisiin mainituista halkojen hankintamuodoista.

Kysymyksen ollessa Helsingin tapaisesta asutuskeskuksesta, luulisi, että ensimmäisestä edellä mainituista vaihtoehdoista ei kannattaisi paljon puhua. Ja varmaa onkin, etteivät Helsingissä olevien metsänomistajien halkojen hankinnat omiksi tarpeikseen ole voineet määriltään kohota kovin suuriksi kaupungin kokonaistarpeeseen verrattuina. Mutta nyt puheena oleva vaihtoehto on kuitenkin esiintynyt aivan säännöllisesti. On näet muistettava, että Helsingin kaupunkikunnalla on itsellään melko paljon metsiä, joista se vuosittain on ottanut puuta omien laitostensa käyttöön. Myös valtion metsistä, jopa suhteellisen pitkien matkojen takaa, on tuotu halkoja Helsingissä olevien valtion laitosten ja virastojen tarpeiksi. Myös muiden valtion elimien, esim. puolustuslaitoksen, sekä joidenkin metsää omistavien yhteisöjen, jopa Helsingissä asuvien yksityisten henkilöiden metsät ovat saattaneet sijaita siten, että niistä on kannattanut kuljettaa omiksi tarpeiksi halkoja Helsinkiin.

Sellaisetkaan tapaukset, joissa Helsingin halkojen käyttäjät ovat ostaneet puunsa välittömästi metsänomistajilta, eivät tietenkään ole olleet aivan harvinaisia. Entiseen aikaan oli yleinen sellainen tapa, joka vieläkin on käytännössä pikkukaupungeissa, että metsänomistajat toivat halkoja kaupunkiin myytäväksi, aiemmin hevosillaan, myöhemmin myös autoilla. Helsingissä ei kuitenkaan tällaisella kaupanteolla enää maailmansotien välisenä aikana liene ollut sanottavaa merkitystä. Kaupunkilainen halkojen käyttäjä ei näihin aikoihin liene ainakaan kovin paljon joutunut kauppoihin välittömästi metsänomistajan kanssa myöskään ostaessaan meritse tuotuja halkoja aluksista. Meritse tapahtunut halkoliikenne kävi sikäli tavallisen halkokauppiaan liiketoiminnan merkeissä, että alusten omistajat ostivat halot metsänomistajilta ja myivät ne sitten kaupungissa. Tietenkin voidaan olettaa, että metsänomistaja joissakin tapauksissa oli samalla laivanvarustaja ja toi omalla laivallaan tai vuokraamallaan aluksella halot kaupunkiin ja myi ne suoraan kuluttajalle.

Edellä on viitattu tapauksiin, joissa metsänomistaja itse toi halot kaupunkiin myytäväksi. Tietenkin halkojen tarvitsija voi mennä maaseudulle ja saattoi ryhtyä siellä halkokauppoihin metsänomistajan kanssa siinä mielessä, että itse huolehti tavaran kuljettamisesta kaupunkiin.

Tällainen kaupanteko ei esim. keskuslämmitystalolle tai jollekin teollisuuslaitokselle ole ollut lainkaan ylivoimaista.

Vapaan vaihdannan aikoina, jolloin Helsingin halkojen tarvitsijat kukin joutuivat itse huolehtimaan polttoaineiden saannistaan, muodostui tärkeimmäksi vaihdannan tyypiksi edellä mainittu kolmas vaihtoehto, se, jossa halkojen hankintaan liittyi mukaan varsinainen halkokauppias. Tällöin eivät polttopuiden tarvitsijat joutuneet kosketukseen metsänomistajiin, vaan hankinnan siitä vaiheesta huolehti halkokauppias, joka osti puut metsänomistajilta ja myi ne tarvitsijalle tai toiselle välittäjälle.

Käytännössä tämäntyyppistä polttoaineiden hankintatapaa käyttivät Helsingissä kuten muissakin suuremmissa kaupungeissa yksityiset henkilöt, keskuslämmitystalot, virastot ja pienehköt liike- ja teollisuuslaitokset ym.

Pääosa tällaisesta halkojen hankinnasta varsinkin rautateitse tapahtuneesta, oli maailmansotien välisenä aikana keskittynyt Helsingissä verrattain harvojen yrittäjien käsiin. Helsingin kaupungin tilastollisessa vuosikirjassa, jossa tällaiset yritykset kulkevat halkosahojen nimellä, mainitaan niitä 16 kpl vuodelta 1938. Suurimpien halkoliikkeiden hankintakoneisto oli melko laaja ja kehittynyt. Niillä oli maaseudulla omat asiamiehensä, jotka ostivat metsänomistajilta halot, ehkä joissakin tapauksissa pystymetsiäkin, sekä huolehtivat niiden lähettämisestä Helsinkiin joko liikkeen varastoon varastoitavaksi tai vaunulasteittain kulutuspaikoille toimitettaviksi. Kaupunkeihin kertyneistä varastoista voitiin ostaa halkoja suurempina tai pienempinä erinä. Halkojen kuljetuksen etenkin yksityisille kuluttajille toimittivat halkoliikkeet useimmiten omalla kalustollansa. Kuluttajan toivomuksesta halkoliikkeet toimittivat myös puiden pilkkomisen.

Suuremmat kuluttajat, kuten virastot, laitokset, keskuslämmitystalot jne. käyttivät myöskin hyväkseen halkokauppiaiden palveluksia tekemällä heidän kanssaan sopimukset polttoaineiden toimittamisesta. Tavallisesti tällainen sopimus edellytti, että halot tuotiin myyjän toimesta ostajan osoittamaan varastopaikkaan.

Edellä jo viitattiin siihen, että Helsinkiin myös vesitse tuotujen halkojen markkinoimisessa oli välittäjänä halkokauppias. Tällöin kauppiaina esiintyivät, kuten mainittu, useimmiten halkoalusten omistajat, jotka ostivat halkoja kotipaikkakunniltaan ja toivat ne Helsinkiin myytäviksi. Ostajina esiintyivät hyvin yleisesti yksityiset, jotka ostivat halkorannassa sylen tai pari kerrallaan ja omalla kustannuksellaan huolehtivat niiden kuljettamisesta kotiinsa. Mutta myös halkokauppiaat ja suuremmat kuluttajat esiintyivät vesitse tuotujen halkojen ostajina, jolloin koko lasti saatettiin kaupata yhdellä kertaa. Halkoliikenteen loputtua Pietariin v:n 1918 jälkeen ohjautui suuri osa Saimaan kautta tapahtuneesta halkoliikenteestä kotimaan rannikkokaupunkeihin ja etenkin Helsinkiin. H o l o p a i s e n (1950 b) mukaan oli esim. 1930-luvulla noin kaksi kolmannesta Helsinkiin vesitse tuoduista haloista peräisin Saimaan alueelta. Samasta lähteestä

ilmenee myös, että halkokauppiaat hankkivat Helsinkiin samoin kuin muihin suurimpiin kaupunkeihimme suunnilleen 80—90 % koko halkomäärästä.

Ulkomaisten polttoaineiden saanti Helsinkiin tapahtui sekin yksityisyritteliäisyyden merkeissä ja verrattain keskitetysti. Muutamat harvat tällä alalla työskennelleet erikoisliikkeet hoitivat tuonnin ja suorittivat jakelun, osittain jopa pienkuluttajille asti.

Sotavuodet 1940—44

Saksan ja Puolan sodan puhjettua syksyllä 1939 ja varsinkin Suomen ja Venäjän välisen talvisodan sytyttyä saman vuoden lopulla joutui Helsingin, samoin kuin koko maan polttoainehuolto aivan uuteen vaiheeseen. Se vapaa taloudellinen järjestelmä, jonka varassa asutuskeskusten polttoaineensaanti oli rauhan aikana tapahtunut kitkattomasti, ei sodan luomissa olosuhteissa enää pystynyt toimimaan riittävän tehokkaasti. Samalla kuin polttoaineiden tarve sodan johdosta kasvoi, niiden saanti sekä kotimaasta että ulkomailta vaikeutui. Kun rauhan ajoilta ei ollut sanottavia polttoainevarastoja, olivat monet asutuskeskukset, niiden joukossa myös Helsinki, vakavan polttoainepulan edessä. Sitä ei silloisissa oloissa katsottu voitavan torjua ilman erikoistoimenpiteitä, ja niin jouduttiin kehittämään myös polttoaineiden osalta säännöstelty talous ts. sellainen talousmuoto, jossa valtiovalta ja kunnalliset elimet tulivat tehokkaasti olemaan mukana polttoainehuollossa sulkematta silti yksityistä yritteliäisyyttä pois polttoainetalouden alalta.

Ennen kuin ryhdytään tarkastamaan sota-ajan polttoainehuollon muotoja Helsingissä, on syytä esittää taustaksi pääkohdat siitä, millä tavalla maamme yleinen polttoaineita koskenut säännöstelty talous saatiin aikaan.

Heti toisen maailmansodan alettua Saksan ja Puolan välisellä sodalla syksyllä 1939 asetti valtioneuvosto toimikunnan suunnittelemaan kansanhuollon organisaatiota mahdollisen kriisin varalta (L e h t i n e n, 1945). Tämä elin, joka otti nimekseen k a n s a n h u o l t o t o i m i k u n t a, tuli työssään sellaiseen tulokseen, että kansanhuollon tarkoituksenmukainen hoitaminen vaati silloisissa ja odotettavissa olevissa oloissa uuden ministeriön perustamisen. Toimikunnan laatiman ehdotuksen mukaisesti annettiinkin syyskuussa 1939 k a n s a n h u o l t o m i n i s t e r i ö n perustamisesta laki, (Laki, 284/-39 ja Asetus, 290/-39) jossa sen toimiala lähemmin määriteltiin.

Jo tässä kansanhuolto-organisaation ylimpien portaiden järjestelyn ensi vaiheessa otettiin huomioon myös polttoaineet sikäli, että uuteen ministeriöön perustettiin polttoainetoimisto, joka aluksi liitettiin ministeriön teollisuusosastoon (O s a r a, 1945). Syyskuussa 1940 tapahtui polttoainekysymysten virallisessa hoidossa sellainen muutos, että ministeriön poltto-

ainetoimisto muutettiin erityiseksi polttoaine- ja kuljetusosastoksi, johon varsinaisten polttoaineita koskevien kysymysten lisäksi keskitettiin polttonesteiden, voiteluaineiden, puukaasuttimien, kotimaankuljetusten ja eräiden muiden polttoaineiden hankintaan läheisesti liittyvien asioiden hoito (Asetus, 470/-40). Myöhemmin tästä osastosta käytettiin nimitystä puu- ja polttoaineosasto.

Kansanhuolto-organisaation ylimpien portaiden alkaessa tällä tavalla kiteytyä, saatettiin siirtyä varsinaisen säännöstelyn toimeenpanoon. Polttoaineiden osalta sen ensimmäisenä vaiheena voidaan pitää joulukuussa 1939 annettua valtioneuvoston päätöstä, jossa mm. määrättiin, että milloin polttoaineiden tarkoituksen mukainen jakelu niin vaatii, voi kansanhuoltoministeriö »määrätä polttoaineita luovutettavaksi kulutuksen yleiseen säännöstelyyn» (Valtioneuvoston päätös, 507/-39). Tässä yhteydessä tuli myös lausutuksi yleinen periaate polttoaineiden hintojen säännöstelystä. Puheena olevassa päätöksessä näet säädettiin, että jolleivät luovutettavaksi määrätyn polttoaineen luovuttaja ja vastaanottaja voi sopia polttoaineen hinnasta, sen vahvistaa kansanhuoltoministeriö.

Joskin täten oli otettu tärkeä askel järjestyksen aikaan saamiseksi polttoainerintamalla, eivät vaikeudet kuitenkaan sillä loppuneet. Alkaneella säännöstelykaudella, joka muodostui paljon pitemmäksi kuin ehkä osattiin aavistaakaan, jouduttiin vielä monella tavalla ohjaamaan polttoainetaloutta ja etenkin askartelemaan sen kysymyksen parissa, millä tavalla polttoaineita saataisiin riittävästi koko maan yleiseen kulutukseen. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan ole aihetta kajota asiaan enempää. Sen sijaan on syytä palauttaa mieliin pääkohdat siitä, millä tavalla toisen maailmansodan ja omien sotiemme aikana polttopuiden ja muiden polttoaineiden saanti Helsinkiin oli järjestetty. Tällöin on syytä käsitellä erikseen polttoaineiden hankintoja yleiseen kulutukseen ja erikseen kaupungin omien laitosten ja talojen tarpeiksi, vaikkakaan raja näiden kahden toimintamuodon välillä ei aina ole täysin selvä.

Polttoaineiden hankinta yleiseen kulutukseen Helsingissä

Polttoaineiden hankinta ns. yleiseen kulutukseen Helsingissä perustui sota-aikana tietenkin samoihin yleisiin säännöstelymääräyksiin, joita jouduttiin koko maata varten antamaan polttopuun saannin turvaamiseksi, joskin joitakin säännöksiä jouduttiin antamaan nimenomaan Helsingin tarpeita silmällä pitäen.

Säännöstelytalouden aikaisessa polttoaineiden samoin kuin muidenkin välttämättömyystarvikkeiden huollossa oli järjestelmän alemmissa portaissa keskeinen asema ns. kansanhuoltolautakunnalla. Tämä organisaatio perustui jo syyskuussa 1939 annettuun asetukseen (Asetus, 293/-39). Sen mukaan oli maa jaettava kansanhuoltohallinnolle

kuuluvien tehtävien suorittamista varten piireihin, joissa paikalliset kansanhuollolle kuuluvat tehtävät oli jätettävä tavallisimmin kunnittain muodostettaville kansanhuoltolautakunnille. Näin joutui mm. Helsinkiin asetettu kansanhuoltolautakunta aluksi Uudenmaan läänin kansanhuoltopiirin alaiseksi. Myöhemmin kuitenkin, kun Helsingin kaupunki erotettiin erilliseksi kansanhuoltopiiriksi, sen kansanhuoltolautakuntakin tuli irroitetuksi Uudenmaan läänin kansanhuoltopiirin alaisuudesta (Asetus, 379/-43).

Kansanhuoltolautakunta oli Helsingissä kuten muuallakin puhtaasti kunnallinen elin. Sen tehtävänä oli mm. valvoa ja huolehtia siitä, että yleisten tarvikkeiden jakelu kuluttajille järjestettiin voimassa olevien säännösten ja kansanhuoltoministeriön määräysten mukaan. Tämä sisälsi myös sen, että kansanhuoltolautakunnan tehtäviin kuului polttoaineiden jakelun valvonta.

Sodan jatkuessa ja polttoainetilanteen yhä kärjistyessä kävi välttämättömäksi tehostaa toimenpiteitä etenkin polttoaineiden hankintalinjalla. Tässä mielessä valtioneuvosto määräsi v. 1941, että tärkeimpiin kuntiin oli kansanhuoltolautakuntien yhteyteen perustettava polttoainepäälliköiden toimet (Valtioneuvoston päätös, 730/-41). Toimeen otettavan henkilön tuli hoitaa keskitetysti polttoaineiden hankinnat ja jakelu paikkakunnallaan. Tämän johdosta myös Helsinkiin asetettiin polttoainepäällikkö, joka apulaisineen ryhtyi hoitamaan tehtäviään lokakuun lopulla 1941.

* * *

Jo näissä jatkosodan ensi vaiheissa alkoi halkomarkkinoiden valvonta vaatia viranomaisten taholta erityistä huomiota osakseen (O s a r a, 1945). Samalla kuin työvoimasta oli puutetta alkoi markkinoille ilmestyä epätervettä hankintatoimintaa ja tarpeettomia välikäsiä, jotka vaativat osansa niukasta kuljetuskalustosta aiheuttaen jopa polttopuiden ristiinkuljetusta. Näiden haittojen poistamiseksi kansanhuoltoministeriössä suunniteltiin jo v. 1941 Helsingin ja sen lähiympäristön kulutukseen tarvittavien polttopuiden hankintatoiminnan keskittämistä yhden hankintaelimen käsiin. Nämä suunnitelmat eivät kuitenkaan vielä sillä kertaa toteutuneet.

Ajatus halkojen keskitetystä hankinnasta Helsingin yleisiin tarpeisiin ei kuitenkaan unohtunut. Siihen palattiin viranomaisten taholta seuraavana vuonna antamalla kansanhuoltoministeriön päätös polttopuukaupan säännöstelystä (Kansanhuoltoministeriön päätös, 428/-42). Tämä päätös edellytti, että mm. Helsingin kaupungin aluetta varten oli perustettava erityinen polttopuun hankintajärjestö, jonka tarkoituksena oli olla Helsingin kaupungissa toimivien polttopuun hankkijoiden yhdyssiteenä. Tähän määräykseen nojautuen perustettiin kesäkuussa 1942 järjestö, joka sai nimekseen H e l s i n g i n P o l t t o p u u n H a n k i n t a j ä r j e s t ö. Vain ne hankkijat, jotka kuuluivat tähän järjestöön saivat »ulkokunnista» hankkia polttopuita Helsinkiin.

Halkojen hankinta tapahtui tämän jälkeen ns. ostokiintiö-järjestelmän mukaisesti (Kansanhuoltoministeriön kirje, 1943). Kansanhuoltoministeriö myönsi Helsingille samoin kuin muillekin asutuskeskuksille kokonaishankintamäärän määräten samalla, miltä maamme alueilta se oli hankittava, jonka jälkeen äsken mainittu Helsinkiin perustettu hankintaelin jakoi kiintiön jäsentensä kesken. Varsinaisesta hankintatoiminnasta kentällä huolehti kukin hankkija itse. Hänen tuli sijoittaa ostot määräsuuruisina niihin virallisiin hankintapiireihin, joihin ne Hankintajärjestön kokouksissa määrättiin. Ostettavien metsien yksityiskohtaisen jaon toimitti ns. hankintapiireissä hankintapiirin päällikkö, jona tavallisesti toimi jokin metsänhoitolautakunnan metsänhoitaja. Helsingin Polttopuun Hankintajärjestöön kuului jäsenenä myös Helsingin kaupungin halkotoimisto.

Paitsi sitä, että polttopuiden ostot oli edellä mainitulla tavalla säännöstelty, viranomaisten toimintavalta ulottui myös hakkuu- ja ajotöihin, muonituksiin, kaukokuljetuksiin jne. Polttopuiden hankinta oli siten verraten yksityiskohtaisesti sidottu viranomaisten määräyksiin ostosta kuljetuksiin ja jakeluun saakka.

Ne vaikeudet, joita esiintyi polttopuun hankinnassa Helsingin yleiseen kulutukseen sodan aikana, eivät suinkaan vähentyneet sotatilan lakattua v. 1944 ja välirauhan tultua. Viranomaisten tiukkien toimenpiteitten ansiosta Helsingissäkin sentään selvittiin talvi 1944—45 jotenkuten, mutta varastot olivat kulutuskauden päättyessä toukokuun lopussa 1945 käytännöllisesti katsoen tyhjät. Polttoaineviranomaiset pitivät Helsingin halkotilannetta kulutuskautta 1945—46 ajatellen erittäin huolestuttavana. Kun siitä ei katsottu voitavan selviytyä ilman erikoistoimenpiteitä, kehotti kansanhuoltoministeriö Helsingin kaupungin viranomaisia ryhtymään asian vaatimiin toimenpiteisiin. Viranomaisten avulla järjestettiin ns. hätähakkuita Helsingin lähiympäristöön ja Uudenmaan maanteitten varsille samalla kun määrättiin teollisuuspuuta tuotavaksi pääkaupunkiin. Hakkuita varten muodostettiin Perhehakkuut-järjestö ja teollisuuspuun hankintoja ja kuljetuksia varten kaupunginhallinnon asettaman toimikunnan alainen Helsingin Polttopuukeskus.

Näiden toimenpiteiden ansiosta polttopuiden saanti Helsingissä yleiseen kulutukseen tosin parani, mutta entisiin rauhan ajan oloihin paluuta ei vielä voitu ajatella. Päinvastoin, kuten edellä jo on huomautettu, viranomaisten taholta ryhdyttiin erikoistoimenpiteisiin halkojen hankinnan tehostamiseksi. Metsätöiden vilkkaassa käynnissä pitämiseksi tehostettiin metsätyöläisten huoltoa. Palkkojen korotusten ohella annettiin tarvikehelpotuksia jne. Seurauksena olikin, että v:n 1945 lopulla mm. polttopuiden hakkuut edistyivät maassa ripeästi ja tavaraa kertyi, kuten edellä jo mainittiin, runsaasti talvikautena 1945—46. Kun samalla ulkomaisten polttoaineiden saanti parani, helpottui pääkaupungin polttoainetilanne yleisen kulutuksen kannalta.

Polttoainetilanteessa tapahtunut paraneminen johti siihen, että puunsaannin turvaamisesta annettu ns. pakkohakkuulaki lakkasi olemasta voimassa kesäkuun 1 päivästä 1947, mistä johtuen mm. Helsingin Polttopuun Hankintajärjestölle hankintakaudeksi 1946—47 myönnetty kiintiö jäi lajissaan viimeiseksi.

Näin oli polttopuiden hankinnassa Helsingin kaupungin yleistä tarvetta varten jälleen siirrytty vapaan yritteliäisyyden varaan. Halkojen enimmäishinnat jäivät kuitenkin edelleen voimaan, samoin se säädös, jolla kunnat velvoitettiin huolehtimaan pienkuluttajaväestönsä polttopuun huollosta. Polttopuut vapautettiin hintasäännöstelystä vasta lokakuussa 1948 (Valtioneuvoston päätös, 739/-48). Siitä oli seurauksena, että markkinoille alkoi yhä enemmän ilmestyä yksityisliikkeitä, jotka myivät polttopuita myös kaupungin pienkuluttajille. Muuttuneiden olojen vuoksi voitiin, tosin vasta vuoden 1949 alkupuolella (Valtioneuvoston päätös, 160/-49), kumota se päätös, jolla kunnat velvoitettiin pitämään huolta pienkuluttajain polttoaineensaannista (Valtioneuvoston päätös, 582/-44).

Polttoaineiden hankinta Helsingin kaupungin omia tarpeita varten

Helsingin kaupungin halkotoimisto

Helsingin kaupungin polttoainehuollossa oli myös toisen maailmansodan aikana, kuten edellä jo on huomautettu, varsin tärkeä merkitys sillä polttoaineiden hankintatoiminnalla, jota kaupunki itse omien elimiensä välityksellä harjoitti omien laitostensa ja talojensa tarpeiksi sekä jossain määrin myös yleisiä, etenkin pienkuluttajain tarpeita silmällä pitäen.

On selvää, että uhkaavan kriisikauden johdosta tulivat vuoden 1939 lopulla pääkaupungin lukuisten ja koko yhdyskunnalle elintärkeiden laitosten polttoaineensaantikysymykset entistä tärkeämpinä esille. Asioista keskusteltiin, kuten ilmenee tässä lähteenä käytetyistä asiakirjoista (Helsingin kaupungin halkotoimisto), jo syyskuussa 1939, mutta silloin vielä katsottiin, ettei ollut syytä ryhtyä erikoisiin toimenpiteisiin halkojen hankkimiseksi kaupungin laitoksia varten, koska koksi- ja hiilivarastojen arveltiin riittävän talven 1939—40 yli. Mutta talvisodan puhjettua olosuhteet muuttuivat kokonaan ja aiheuttivat sen, että kysymys polttoaineiden, lähinnä halkojen hankinnasta kaupungin omille laitoksille tuli ajankohtaiseksi. Toiminnan alkuun panemiseksi oli useita vaihtoehtoja ja yhtenä sopivana elimenä pidettiin aiemmin perustettua kansanhuoltolautakuntaa. Tämä elin ei kuitenkaan katsonut voivansa ryhtyä halkojen hankintatoimintaan, koska sen tehtävänä oli vain huolehtia siitä, että valmiit polttoainevarastot ja kaupunkiin saapuvat polttoaineet jaettiin kuluttajille tasaisesti ja oikeuden mukaisesti. Tämän johdosta kaupunginhallitus määräsi talo-osaston päällikön huolehtimaan halkojen hankinnasta

kaupungin laitoksille, virastoille ja taloille talveksi 1940—41. Erinäisten järjestelyjen jälkeen syntyi täten väliaikaiseksi tarkoitettu elin, jota alettiin nimittää Helsingin halkotoimistoksi.

Halkotoimiston alkuvaiheissa johti toimintaa sen päällikkö käyttämällä apunaan asiantuntijoita. Alkuvuodesta 1942 kaupunginhallitus päätti, halkotoimiston uudelleen järjestelyä käsitellessään asettaa halkotoimiston päällikön avuksi neuvottelukunnan, jonka jäseniksi valittiin kaupungin polttoainepäällikkö, apulaispolttoainepäällikkö ja sosiaalijohtaja. Tämä ns. halkotoimikunta toimi ensi sijassa neuvottelevana elimenä puuttumatta halkotoimiston käytännölliseen toimintaan.

Muista tämän aikaisista järjestelyistä on mainittava, että Helsingin kaupunki päätti kesällä liittyä jo aiemmin mainittuun Helsingin Polttopuun Hankintajärjestöön. Tämän elimen johtokuntaan valitsi Helsingin kaupunki sosiaalijohtajansa ja halkotoimistonsa päällikön.

Tähän tapaan järjestettynä halkotoimisto työskenteli koko sota-ajan. Sen toiminnan vakiintuessa ja laajentuessa kävi kuitenkin tarpeelliseksi tehdä sen organisaatioon ajan vaatimat selvennykset ja täydennykset.

Halkotoimiston neuvottelukunnan esityksestä päätti Kaupunginhallitus helmikuussa 1946 vahvistaa halkotoimiston neuvottelukuntaa, halkotoimistoa sekä sen päällikköä ja apulaispäällikköä varten seuraavat määräykset ja yleiset ohjeet (Helsingin kaupungin halkotoimisto):

1. Kaupunginhallituksen aikoinaan asettaman halkotoimiston neuvottelukunnan, johon kuuluvat kiinteistönjohtaja puheenjohtajana sekä kaupunginjohtaja, polttoainepäällikkö ja halkotoimiston päällikkö jäseninä, tehtävänä on valvoa halkotoimiston toimintaa sekä ratkaista sitä koskevat periaatteellista laatua olevat kysymykset. Neuvottelukunta valitsee halkotoimiston päällikön esityksestä halkotoimiston apulaispäällikön ja antaa kaupunginhallitukselle lausuntonsa halkotoimiston päällikön virkaa täytettäessä.

2. Halkotoimiston tehtävänä on polttoaineiden hankkiminen ensisijassa kaupungin kiinteistöjä ja laitoksia varten sekä mahdollisuuksien mukaan kaupungin alueella asuville ns. pienkuluttajille.

3. Halkotoimiston päällikön tehtävänä on

a. johtaa ja valvoa halkotoimiston sekä sen henkilökunnan toimintaa;

b. tehdä kaupunginhallitukselle ja neuvottelukunnalle toimistoa koskevia esityksiä sekä antaa kaupunginhallitukselle ja neuvottelukunnalle lausuntoja toimialaansa kuuluvista asioista;

c. ottaa ja erottaa halkotoimiston henkilökunta apulaispäällikköä lukuunottamatta sekä määrätä heidän palkkaetunsa, kuitenkin tällöin mikäli mahdollista seuraten kaupunginvaltuuston vahvistamia yleisiä palkkaperusteita; sekä

d. hyväksyä halkotoimiston käytettäväksi myönnetyistä määrärahoista maksettavat laskut ja maksumääräykset.

4. Halkotoimiston apulaispäällikön tehtävänä on

a. halkotoimiston päällikön ohjeiden mukaan avustaa häntä hänen tehtäviensä suorittamisessa sekä suorittaa halkotoimiston päällikön määräämät muut tehtävät;

b. halkotoimiston päällikön kesäloman aikana ja estyneenä ollessa hoitaa hänen tehtäviään.

Tällä tavalla järjestettynä halkotoimisto oli valmis ottamaan vastaan ne jatkuvat ja laajat tehtävät, jotka sitä odottivat. Tunnustuksena sen toiminnasta onkin sanottava, että se pystyi täyttämään sille annetut tehtävät. Kun sitten olosuhteitten vakiinnuttua ulkomaisten polttoaineiden saanti parani ja kotimaisten polttoaineiden hankinnassa yksityinen yritteliäisyys näytti pystyvän taas tehokkaaseen toimintaan, tuli vuoden 1948 lopulla harkittavaksi joko halkotoimiston lopettaminen tai uudelleen järjestäminen rauhan ajan olosuhteita ja mahdollisia uusia tehtäviä silmällä pitäen. Joskin sekä kaupungin omien laitosten että pienkuluttajien polttoaineen saanti näytti näinä aikoina järjestyvän ilman erikoisia toimenpiteitä kaupungin taholta, oli ilmennyt uusia seikkoja, jotka kaupungin kannalta oli otettava huomioon puutavaran hankintasuhteita tarkasteltaessa. Pääkaupungin muunlaisen puutavaran kuin halkojen tarve oli yhtä mittaa kasvanut. Tämä seikka sekä se, että tätä tarvetta tyydyttämään perustetun Heinolan sahan toiminnan tarkkaaminen ja hoitaminen näyttivät vaativan toimenpiteitä kaupungin taholta, sai halkotoimiston neuvottelukunnassa vakiintumaan käsityksen pysyväisen puutavara- ja polttoainetoimiston tarpeellisuudesta ja halkotoimiston asettamisesta vakinaiselle kannalle. Tämän suuntaisiin toimenpiteisiin ryhdyttiinkin, mutta sillä kertaa asia vielä raukesi.

Asia tuli kuitenkin myöhemmin uudelleen esille ja sai sellaisen ratkaisun, että Helsingin kaupungin halkotoimisto, joka, kuten edellä on mainittu, oli ollut pitkähköstä toimikaudestaan huolimatta väliaikaisella kannalla, vakinaistettiin valtuuston päätöksellä maaliskuussa 1951 toukokuun alusta 1951 lukien. Sen nimeksi tuli Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimisto. Toimisto määrättiin kaupunginhallituksen puutavara- ja polttoainejaoston alaiseksi. Tämän jaoston muodostavat puheenjohtajana kiinteistönjohtaja sekä jäseninä neljä kaupungin hallituksen valitsemaa jäsentä. Jaoston kokouksissa ovat asiantuntijoina saapuvilla kaupungininsinööri ja kaupunginmetsänhoitaja sekä tarpeen tullen muitakin asiantuntijoita.

Samalla kuin halkotoimisto uuden nimisenä asetettiin vakinaiselle kannalle sille vahvistettiin seuraavanlainen johtosääntö (Valtuuston asiakirjat, 1951):

Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston johtosääntö.

1 §.

Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston tehtävänä on hankkia puutavaroita ja polttoaineita kaupungin virastoille ja kiinteistöille sekä yhtiöille, joissa kaupungilla on osake-enemmistö. Toimistolla on lisäksi oikeus myydä Helsingin kaupungissa asuville pienkuluttajille polttoaineita sekä halukkaille ostajille sivutuotteina saatua ja muutakin puutavaraa, mikäli päätehtävän tarkoituksenmukainen hoitaminen sitä vaatii.

Toimiston toiminnassa on noudatettava liiketaloudellisia periaatteita.

2 §.

Toimiston yleistä toimintaa johtaa ja valvoo kaupunginhallituksen puutavara- ja polttoainejaosto.

Jaosto ottaa itselleen sihteerin.

3 §.

Puutavara- ja polttoainetoimiston johtajan, jonka kaupunginhallitus valitsee, tehtävänä on:

1) johtaa toimiston toimintaa ja valvoa sen henkilökunnan työtä;

2) ottaa palvelukseen toimiston henkilökunta apulaisjohtajaa lukuunottamatta;

3) ratkaista kysymykset muun kuin Helsingissä sijaitsevan päätoimiston henkilökunnan palkkauksesta, työajan pituudesta ja työehdoista;

4) tehdä puutavara- ja polttoainejaostolle toimiston toimintaa koskevia esityksiä sekä valmistella ja jaoston kokouksissa esitellä toimialaansa kuuluvat asiat;

5) huolehtia puutavara- ja polttoainejaoston antamien ohjeiden puitteissa puutavaran ja polttoaineiden sekä tarveaineiden ja kaluston ostamisesta, niin myös puutavaran ja polttoaineiden myynnistä ja jakelusta;

6) laatia toimiston seuraavan vuoden talousarvioehdotus; sekä

7) panna täytäntöön puutavara- ja polttoainejaoston päätökset.

4 §.

Toimiston koko henkilökunta on työsuhteessa kaupunkiin.

5 §.

Toimiston kassa- ja tilivirastona on rahatoimisto.

Halkotoimiston hankintatoiminta

Halkotoimiston toiminnassa muodostui työskentely puutavaran ja etenkin halkojen hankinnassa, asian luonteesta johtuen varsin keskeiseksi. Siitä syntyi jos mahdollista vielä selvemmin kuin ensimmäisen maailmansodan aikuisesta Helsingin kaupungin halkokonttorista suuri puutavaraliike, joka toimi kaikissa hankintaportaissa. Se osti sekä pystymetsiä että valmista tavaraa, hakkautti metsät, kuljetti puutavaran pääkaupunkiin ja vieläpä suoritti jakeluakin laajassa mitassa ei ainoastaan kaupungin omille laitoksille ja kiinteistöille, vaan muillekin. Kun tällä elimellä on ollut tärkeä merkitys Helsingin polttoainehuollossa, on syytä käsitellä pääkohtia sen toisen maailman sodan aikaisesta ja jälkeisestäkin hankintatoiminnasta.

Kun halkotoimistossa suunniteltiin hankintatoimintaa alueittain, ilmeni jo työskentelyn alkuvaiheissa, ettei toiminta-alue voinut rajoittua vain Helsingin lähiseutuihin, lähinnä Uuteenmaahan, kuten eräillä tahoilla oli esitetty, vaan oli alusta alkaen mentävä laajemmille alueille. Alun perin ajateltiin tultavan toimeen muodostamalla seuraavat kolme hankintapiiriä: Uudenmaan, Päijänteen ja Mikkelin piirit, jolloin olisi jouduttu toimimaan Uudellamaalla, Suur-Päijänteen metsäalueella ja siihen liittyvällä Lounais-Savon metsäalueella aina Saimaaseen saakka. Pian kuitenkin selvisi etteivät tällä tavalla hankintojen piiriin joutuvat alueet olisi olleet suureen polttopuun tarpeeseen katsoen riittävät eikä piirijako muutoinkaan paras mahdollinen. Sen vuoksi suoritettiin jo v. 1940 uusi hankintapiirien jako muodostamalla seuraavat 8 piiriesimiespiiriä: Uudenmaan, Mikkelin, Heinolan, Pohjois-Päijänteen, Kuhmoisten, Padasjoen, Luopioisten ja Urjalan—Kylmäkosken piirit. Täten syntyi yhtenäinen hankinta-alue Saimaalta Mikkelin, Heinolan, Padasjoen ja Luopioisten piirien kautta Urjalan—Kylmäkosken piiriin. Tämä hankinta-alue ulotettiin pohjoiseen suuntaan Toijalaan, Korpilahdelle ja Pieksämäelle. Tätä linjaa pohjoisemmaksi ei pystymetsien ja valmiin tavaran ostoja välittömästi metsänomistajilta ulotettu.

Halkotoimiston alueellinen toiminta tapahtui edellä mainituissa puitteissa v:een 1942, jolloin piirijakoon tehtiin eräitä muutoksia ja uudelleenjärjestelyjä. Kun alueilla, joilta myös Turku ja Tampere hankkivat halkoja, jouduttiin kilpailemaan näiden kaupunkien kanssa, lakkautettiin Urjalan ja Luopioisten piirit. Sen sijaan toimintaa laajennettiin itään päin Saimaan alueelle ja rataosille Huutokoski—Joensuu ja Huutokoski—Parikkala ryhtymällä yhteistoimintaan sikäläisten puutavarakauppiaiden kanssa. Tähän suuntaan olisi toimintaa laajennettu enemmänkin, mm. rataosalle Kaipiainen—Simpele sekä Lappeenrannan ympäristöön, mutta näille alueille ei halkotoimisto saanut ostolupaa.

Hankinta-alueiden täten laajentuessa jouduttiin tavallaan kilpailemaan halkoliikkeiden kanssa, joilla jo vanhastaan oli hankintajärjestönsä ja edustajansa maaseudulla. Kun ei tietenkään ollut tarkoituksen mukaista etenkään sota-aikana, jolloin oli puutetta työvoimasta, luoda uusia hankintajärjestöjä, ryhdyttiin neuvotteluihin yhteistoiminnan aikaansaamiseksi metsänomistajapiirejä edustavan Metsäliitto Oy:n kanssa, jolla oli laaja kokemus raakapuun hankinnan alalla ja hyvät yhteydet yli koko maan. Näitten neuvottelujen tuloksena saatiin aikaan maaliskuussa 1940 sopimus, jolla Helsingin kaupunki luovutti kaupungin lukuun tapahtuvan halkojen hankinnan Uudeltamaalta, eräitä vähäisiä alueita lukuun ottamatta, Metsäliitto Oy:lle, joka puolestaan sitoutui luovuttamaan kaikki sopimusalueelta ostamansa polttopuut Helsingin kaupungille.

Talvisodan loputtua maaliskuussa 1940 Helsingissäkin polttoainetilanne helpottui. Paitsi sitä, että sotatoimet eivät enää olleet vaikeuttamassa halkojen hankintaa ja etenkään kuljetuksia, saatiin kesällä 1940 Saksasta

huomattavia määriä kivihiiltä ja koksia. Mieliala muuttui polttoaineiden saantiin nähden optimistiseksi, mikä ilmeni mm. siinä, että Helsingin kaupunginhallitus päätti heinäkuussa 1940, että halkojen hankinta kaupungin omia laitoksia varten oli lämmityskautta 1941—1942 silmällä pitäen toistaiseksi lopetettava.

Edellä mainitun kiellon johdosta keskittyi halkotoimiston hankintatoiminta v:n 1941 alkupuolella pääasiassa jo aiemmin ostettujen, mutta hakkaamattomien pystymetsien hakkuisiin ja tavaran kuljettamiseen metsästä kaukokuljetusreittien varteen sekä kuljetuksiin edelleen Helsinkiin. Halkoja kertyikin huomattavat määrät mm. Päijänteen ja Ruotsalaisen rannoille. Kun neuvottelut laivojen ja proomujen omistajien kanssa halkojen kuljettamisesta rautatien yhteyteen eivät johtaneet suotuisiin tuloksiin, ryhdyttiin harkitsemaan Helsingin kaupungin oman kuljetuslaivaston hankkimista Päijänteelle. Kevättalvella 1941 ostettiin Heinola—Koskensaari Ab Oy-nimiseltä yhtiöltä sen hinaajat ja proomut sekä telakka. Tällä tavalla oli tärkeät halkojen kuljetukset Päijänteellä saatu järjestetyksi laivauskaudeksi 1941 ja vastaisenkin varalle.

Rinnan näiden toimenpiteiden kanssa kehitettiin halkojen maantiekuljetusta. Kaupungille ostettiin joukko kuorma-autoja, minkä lisäksi kaupunki rahoitti eräitä yksityisiä yrittäjiä, jotka sitoutuivat työskentelemään halkotoimiston tehtävissä.

Tällä tavalla kehitetty halkojen kaukokuljetus oli alkukesästä 1941 hyvässä menossa ja näytti edelleen kehittyvän suotuisasti. Kesäkuun puolivälissä tuli kuitenkin liikekannalle panomääräys, millä tietenkin oli ratkaiseva merkitys myös pääkaupungin halkojen kuljetuksiin. Kun pian sen jälkeen puhkesi jatkosota, otettiin autot armeijan käyttöön, jonka vuoksi maantiekuljetukset keskeytyivät käytännöllisesti katsoen kokonaan.

Paljoa paremmiksi eivät asiat jääneet muidenkaan kuljetusten osalta. Työkykyisimmän osan miehistöä joutuessa armeijaan jäivät kuljetukset puutteellisen ja ammattitaidottoman työväen varaan. Mm. Päijänteellä keskeytyivät lastaustyöt yhteen otteeseen kokonaan ja toiminta metsissä ja muuallakin oli hyvin heikkoa, kunnes uusiin olosuhteisiin mukauduttua työt vähitellen taas saatiin tehokkaampaan käyntiin. Erittäin suureksi avuksi oli halkotoimistolle se, että syksyllä 1941 saatiin Kotijoukkojen Esikunnan myötävaikutuksella pääkaupungin käyttöön 30 autoa käsittävä armeijan autokomppania, joka ryhtyi Uudellamaalla kuljettamaan kaupungin omistamia halkoja maantievarastoista rautatieasemille. Tämä kuljetus muodostui niin säännölliseksi, että voitiin päivittäin järjestää ylimääräisiä Helsinkiin saapuvia halkojunia.

Polttoainetoimiston välitön yhteys Kotijoukkojen Esikuntaan katkesi kuitenkin vuoden 1941 lopulla. Asiasta annettujen säädösten perusteella (Valtioneuvoston päätös, 730/-41), oli, kuten edellä jo mainittiin, mm., Helsinkiin asetettu polttoainepäällikkö, jonka puoleen kaupungin halko-

toimisto osoitettiin kääntymään myös halkojen kuljetuskysymyksissä. Helsingin kaupungin halkojen kuljetuksissa ollut autokomppania siirrettiin muualle. Kun autoja ei ollut muualta saatavissa, supistuivat halkotoimiston kuljetukset hyvin vähiin. Vuosien 1941 ja 1942 vaihteessa olivatkin sekä maantie- että rautatiekuljetukset Helsingin kaupungin halkotoimiston toimesta käytännöllisesti katsoen pysähdyksissä.

Tällainen asiain tila ei kuitenkaan voinut kovin kauan jatkua. Polttoainetilanne ei sodan johdosta suinkaan helpottunut vuoteen 1942 siirryttäessä, vaan päinvastoin se yhä kiristyi varsinkin kun talvi 1941—42 oli ankara. Helsingin kaupungin halkotoimiston maaseudulla olleiden polttopuiden keskeytynyt kuljetus oli välttämättä saatava uudelleen ripeästi käyntiin. Näin tapahtuikin etenkin sen jälkeen kun halkotoimistolle taas myönnettiin oikeus asioida välittömästi liikenneviranomaisten kanssa. Vuoden 1942 lopussa saatettiinkin todeta, että halkotoimiston osalta oli kaupunkiin saatu polttopuuta tavoitteiden edellyttämä määrä.

Vaikka polttopuiden menekki oli Helsingin kunnallisissa laitoksissa talven 1942—43 leutojen säiden ansiosta jonkin verran pienempi kuin parina edellisenä ankarana pakkastalvena, pysyi niiden polttoainetilanne edelleen kireänä. Samalla kuin halkotoimiston jakelutarve oli vuosi vuodelta lisääntynyt, olivat sen halkovarastot vähentyneet. Tilannetta huononsi vielä se, että mm. Helsingin kaupungin omistamia halkoja jouduttiin viranomaisten toimesta takavarikoimaan etenkin hiiltomoiden ja pilketehtaiden tarpeeksi.

Onneksi kaupungilla oli ostettuna pystymetsiä melko runsaasti. Niiden hakkaamiseen tarvittavan työvoiman saannissa sen sijaan oli vaikeuksia. Hyvin suurta apua oli kuitenkin siitä, että Helsingin kaupungin halonhakkuutyömaille saatiin melkoisesti sotavankeja. Kun työleirit voitiin järjestää suhteellisen pitkäaikaisiksi, ehtivät vangit tottua metsätöihin, ja kun lisäksi muonitus oli kohtalaisen hyvä, muodostuivat hakkuutulokset olosuhteisiin katsoen tyydyttäviksi.

Myös hakatuksi saatujen halkojen kuljetukset järjestyivät v. 1943 melko hyvin. Tähän vaikutti ratkaisevalla tavalla se, että yhteistyö rautatielaitoksen kanssa sujui kitkattomasti, ja etenkin maantiekuljetusten osalta se, että Kotijoukkojen Esikunta antoi auliisti apuaan luovuttamalla käytettävänään olleita autoja Helsingin kaupungin halkojen kuljetuksiin.

Vuoden 1943 aikana pääkaupungin halkojen hankintatoiminnassa tapahtui merkittävä muutos, joka johtui viranomaisten suorittamista yleisistä polttoainehuollon järjestelyistä. Aiemmin oli halkotoimisto hoitanut hankintansa itsenäisesti sekä halkojen määrien että hankinta-alueiden suhteen. Kesäkuussa 1943 kansanhuoltoministeriö antoi halkojen hankintatoiminnasta yksityiskohtaisia määräyksiä, joiden mukaan jo edellä mainittu Helsingin Polttopuun Hankintajärjestö jakoi Helsingin kaupungin kulutusta varten myönnetyn kokonaishankintamäärän ns. kiintiöinä jäsentensä kesken. Tämän järjestelyn jälkeen kaupungin halkotoimisto sai

ostaa vain sen määrän metsiä, mikä sille mainitun järjestön jäsenen ostoosuutena myönnettiin. Myös ostot oli sijoitettava Hankintajärjestön määräämiin virallisiin hankintapiireihin.

Siirryttäessä v:een 1944 oli polttopuutilanne, kuten mainittu, koko maassa jatkuvasti kireä. Säännöstely oli kehitetty miltei aukottomaksi, ja hankintatoiminta jatkui äsken mainitun kiintiöjärjestelmän puitteissa ja täydelleen viranomaisten antamien määräysten mukaisesti. Myös työvoiman ja kuljetusvälineiden saanti ja käyttö olivat viranomaisten järjestelyjen varassa.

Halkotoimiston polttopuuvarastot Helsingissä ja kuljetusteitten varsilla maaseudulla olivat huvenneet pienemmiksi kuin edellisten vuosien vastaavana ajankohtana. Sen sijaan metsissä oli valmiita halkoja melko paljon, samoin ostettuja pystymetsiä. Toimintaa yritettiin pitää yllä näissä vaikeutuneissa oloissa, mutta talvityökauden päätyttyä 1944 oli todettava, että pystymetsiä jäi paljon hakkaamatta. Tilannetta paransi kuitenkin se, että kaupungin omille laitoksille saatiin kansanhuoltoviranomaisilta jonkin verran koksia.

Välirauhan tultua v:n 1944 loppupuoliskolla ryhdyttiin tosin kotiuttamaan rintamajoukkoja, mutta se ei sinä vuonna sanottavasti, helpottanut pääkaupunginkaan polttopuiden hankintaa, sillä rintamapalveluksesta vapautuneet miehet eivät yleensä nopeasti siirtyneet varsinkaan metsätöihin.

Helsingin kaupungin halkovarastojen käytyä vähiin jo edellisenä vuonna ja hankintatoiminnan jäädessä halkotoimistonkin osalta heikoksi aloitettiin ensimmäinen välirauhan vuosi (1945) Helsingin kaupungin laitoksissa ankaran polttoainepulan merkeissä. Sotatoimet olivat tosin loppuneet, mutta polttopuun hankinnan alalla ei näyttänyt olevan mahdollisuuksia siirtyä rauhanomaisiin oloihin, vaan oli varauduttava entiseen tapaan ja mikäli mahdollista, lisätyin tavoittein hankkimaan polttopuita kaupungin laitoksille.

Kuitenkin polttopuiden hankintatilanteessa oli ainakin jo vuoden 1945 loppupuolella havaittavissa helpottumisen merkkejä myös pääkaupungin osalta. Se voimakas mainonta, jota metsätöiden puolesta harjoitettiin ja ne valtiovallan erikoistoimenpiteet, joihin palkkojen korottamisen ohella metsätyöläisten huollon edistämiseksi ryhdyttiin, olivat omiaan helpottamaan työvoiman saantia myös Helsingin kaupungin metsätyömaille. Seurauksena olikin, että halkotoimisto pystyi jo vuoden 1945 loppuun mennessä hakkauttamaan jokseenkin kaikki ostamansa pystymetsät. Vuoden päätyttyä saatettiin myös todeta, että halkotoimiston toiminta oli v. 1945 ylittänyt entiset saavutukset.

Edellisen vuoden hyvien hankintatulosten ansiosta oli Helsingin kaupungin laitosten polttopuutilanne vuoden 1946 alkaessa parempi kuin vuotta aikaisemmin. Kun kuitenkaan ei vielä pidetty varmana ulkomaisten polttoaineiden riittävää saantia, varustautui halkotoimisto uusiin hankin-

toihin. Paitsi tavanmukaisia polttopuutoimituksia kaupungin omille laitoksille ja pienkuluttajille sai halkotoimisto v. 1946 tehtäväkseen hankkia eräitä muita tavaralajeja kaupungin tarpeiksi. Niinpä se joutui hankkimaan kaupungin sähkölaitokselle talvella 1946 joukon johtopylväitä. Rakennustoimiston kanssa tehtiin sopimus paalutukkien, parrujen, hirsien ja ratapölkkyjen hankinnasta. Myöhemmin viimeksi mainittu sopimus muutettiin pääasiassa sahatukkien hankinnaksi, jonka käytännölliset toimenpiteet kiintiöjaon viivästyessä kuitenkin siirtyivät v:n 1947 puolelle.

Muutoin halkotoimiston toiminta oli v:n 1946 aikana jopa niin vilkasta, että mm. metsäajoissa ja puumäärien vastaanotoissa saavutettiin uudet ennätykset. Vuosien mittaan toimisto oli myös paljon laajentunut. Omaa kuljetusvälineistöä oli lisätty huomattavasti. Toimiston autokanta käsitti v:n 1946 lopussa 81 kuorma-autoa, jotka toistaiseksi vielä olivat pilke- ja hiilikaasutinkäyttöisiä. Melkoinen osa oli kuitenkin jokseenkin loppuun ajettuja, jonka vuoksi oli välttämätöntä uusia autokantaa. Tässä onnistuttiinkin sikäli, että halkotoimisto sai kevätkesällä 1946 ostaa 20 kpl uusia kuorma-autoja. Ne olivat bensiinikäyttöisiä ja kun niille saatiin bensiiniä polttoaineeksi, niin niiden työteho parani vanhoihin pilke- ja hiilikaasutinkäyttöisiin autoihin verrattuna suurin piirtein kaksinkertaiseksi. Tämän toimenpiteen ansiosta toimiston kuljetustilanne parani ratkaisevasti.

Halkotoimiston kuljetusvälineistöä lisättiin myös Päijänteellä, vaikkakaan sitä ei voitu tehdä niin laajassa mitassa kuin kuljetukset edellyttivät. Sen vuoksi vuokrattiin Enso-Gutzeit Oy:n Päijänteellä oleva laivasto halkotoimiston kuljetuksiin, minkä lisäksi pienehköjä kuljetuksia suoritettiin muilta vuokratuilla aluksilla.

Vuoteen 1947 siirryttäessä oli halkotoimiston polttopuutilanne edellisen vuoden onnistuneiden hankintojen johdosta edelleen varsin hyvä. Sillä oli maaseudulla kaukokuljetusreittien varsilla runsaat varastot ja pääkaupungissakin polttopuita suuret määrät. Kun samalla ulkomaisten polttoaineiden saanti myös pääkaupungin omien laitosten tarpeiksi entisestään paljon helpottui ja muutoinkin rauhanomaiset olot alkoivat yhä enemmän vakiintua, heräsi kysymys, missä määrin halkotoimiston polttopuiden hankintatoimintaa oli tarpeellista enää jatkaa. Asia oli halkotoimiston neuvottelukunnassa esillä jo v:n 1947 tammikuussa. Vaikkakin v:n 1947 aikana oli todettavissa ilmeistä helpottumista kaupungin laitosten polttoainetilanteessa, niin neuvottelukunta oli sitä mieltä, että toimintaa olisi jatkettava silloisessa laajuudessa lämmityskausien 1947—48 ja 1948—49 tarpeita silmällä pitäen.

Joskin toimiston työ jatkui vielä v. 1947 vilkkaana etenkin halkojen kuljetuksen osalta, ei edellä mainituista neuvottelukunnan suunnitelmista huolimatta enää ryhdytty kovin laajoihin uusiin hankintoihin. Päinvastoin toiminta tapahtui supistamisen merkeissä, ja varsinkin v:n 1947 lopulla alkoi yhä enemmän voittaa alaa käsitys, että polttopuupulien aika myös kaupungin laitosten osalta oli sivuutettu.

Vuoden 1948 polttoainetilanteelle oli kuten mainittu, leimaansa antavana ulkomaisten polttoaineiden tuonnin kasvu kuukausi kuukaudelta. Viranomaisten antaessa kuluttajille käytännöllisesti katsoen täyden vapauden kivihiilen ja koksin käyttöön, siirtyivät myös monet kaupungin laitokset käyttämään näitä ulkomaisia polttoaineita. Halkojen menekki laski jyrkästi, mistä oli seurauksena, että halkotoimiston melko suuria polttopuuvarastoja uhkasi pilaantumisen vaara. Näin olisi varmaankin tapahtunut, ellei kaupunginhallitus halkotoimiston ehdotuksesta olisi lokakuussa 1948 määrännyt, että kaupungin talojen ja laitosten oli toistaiseksi käytettävä halkoja polttoaineenaan, lukuun ottamatta sähkö- ja kaasulaitosta sekä niitä taloja, jotka varustettiin öljylämmityslaitteilla.

Halkotoimiston erikoishankinnat sähkölaitokselle, rakennustoimistolle, Maunulan ja Heinolan sahoille pidettiin v. 1948 käynnissä entiseen tapaan, mutta muutoin jatkettiin jo edellisenä vuonna aloitettua toiminnan supistamista. Huoltotarvikevarastoja alettiin myydä loppuun ja kalustoa realisoitiin, sikäli kuin se keskeneräisten kuljetusten takia kävi päinsä. Mm. myytiin ajokauden loputtua kaikki jälellä olleet hevoset.

Seuraavana vuonna (1949) halkotoimiston toimintaa yhä supistettiin. Polttopuumetsien ostoja, jotka jo edellisenä vuonna oli keskeytetty, ei jatkettu enää tänäkään vuonna. Kauimpana olleita hankintapiirejä lopetettiin ja niiden henkilökuntaa vähennettiin sitä mukaa kuin halkovarastot saatiin loppuun kuljetetuksi tai myydyksi.

Maaseudulla olleiden varastojen myynti, joka edellisenä vuonna oli vielä sujunut kitkattomasti ja tyydyttäviin hintoihin, vaikeutui v:n 1949 aikana. Halkojen yleinen tarjonta markkinoille oli silloin jo kiihkeätä ja tilanne halkokaupassa hintojen alentuessa melko sekava. Halkotoimisto ei kuitenkaan, siitä huolimatta että eräillä tahoilla jyrkästi vaadittiin varastojen nopeata realisoimista, ollut kovin aktiivisesti mukana tässä myyntirynnäkössä, koska se jo edellä mainittuun kaupunginhallituksen päätökseen nojaten sai haloilleen menekkiä toimittamalla niitä kaupungin omille laitoksille. Osoitukseksi siitä, etteivät tässä olleet kovin pienet määrät kysymyksessä, mainittakoon, että kaupungin talot käyttivät v. 1949 halkotoimiston hankkimia halkoja yhteensä 111 000 p.-m^3.

Äsken mainittu enemmän tai vähemmän sekava tilanne ei kuitenkaan muodostunut pitkäaikaiseksi, sillä jo vuosien 1949—50 vaihteessa alkoi ilmetä selvenemisen oireita. Vuoden 1950 alkupuolella saatettiin todeta kysynnän lisääntymistä ja hintojen kiintenemistä. Monissa kulutuskeskuksissa, mm. Helsingissä samoin kuin maaseudulla halkovarastot käytettiin talven 1949—50 aikana jokseenkin loppuun. Kun Valtion Polttoainetoimiston huomattavia halkometsien ostoja lukuunottamatta hankinnat olivat hyvin vähäiset, oli odotettavissa polttopuun puutetta talvikautena 1950—51. Asiaan kiinnitti huomiota myös Helsingin kaupungin halkotoimisto esittämällä kaupunginhallitukselle, että keskeytyneet

halonhankinnat olisi kiireellisesti saatava käyntiin jo syyskauden 1950 aikana. Seurauksena olikin, että hankinnat aloitettiin syyskesällä 1950 siinä laajuudessa kuin supistettu hankintaorganisaatio salli. Tällä välin oli kuitenkin jo puhjennut Korean sota, jonka vaikutus hintojen kohoamisena, työvoiman puutteena yms. takia alkoi tuntua sekä polttoaine- että raakapuumarkkinoilla. Näissä vaikeutuneissakin oloissa saavutettiin halkotoimiston alkuperäinen halkojen hankintatavoite vuoden 1950 loppuun mennessä. Sen sijaan lisätavoite, josta tosin päätettiin vasta vuoden lopulla, jäi v:n 1950 aikana saavuttamatta.

Kuten jo edellä mainittiin vakinaistettiin halkotoimisto toukokuun alusta 1951 lukien ja muutettiin samalla sen nimi puutavara- ja polttoainetoimistoksi. Tämä järjestely ei kuitenkaan aiheuttanut kovin suuria muutoksia toimiston toimintaan, joskin tehtävien laatu tuli uuden järjestelyn yhteydessä entistä tarkemmin määritellyksi.

Toimiston nykyisessä työskentelyssä voidaan erottaa kaksi linjaa: polttoaineita ja muuta puutavaraa kuin polttopuita koskevat linjat.

Toiminta polttoainelinjalla käsittää sekä kotimaisen että ulkomaisen polttoaineen hankinnan ja jakelun Helsingissä siellä olevine varastoineen, halkosahoineen ja kuljetusvälineineen. Jo aiemmin käyntiin pantuja hankintoja jatkettiin v:n 1951 aikana päämääränä kaupungin omien laitosten polttoaineen tarpeen tyydyttämisen lisäksi, viranomaisten suunnitelmia noudattaen, n. 200 000 à 300 000 p.-m³:n suuruisen halkovaraston muodostaminen Helsingin yleistä kulutusta varten. Näiden suunnitelmien edellyttämiä pystymetsien ja valmiiden polttopuiden ostoja suoritettiinkin v:n 1951 aikana, vaikkakin hintojen voimakkaan nousun takia hyvin poikkeuksellisissa oloissa. Seurauksena oli, että vuodelle 1952 siirtyneet halkojen hankintamäärät olivat huomattavasti suuremmat kuin normaalinen hankintatavoite olisi edellyttänyt.

Toimiston nykyinen työskentely ainespuun hankinnan alalla on sekin alkanut jo aiempina vuosina. Ostaessaan pystymetsiä joutui silloinen halkotoimisto usein hakkauttamaan leimikoita, joissa saattoi olla runsaastikin kuusipaperipuuksi kelvollista puustoa. Kun tällaisen puun hinta oli kalliimpi kuin varsinaisen polttopuun, ei sitä kannattanut, silloin kun sitä kertyi runsaammin, valmistaa haloiksi, vaan siitä tehtiin paperipuuta. Joissakin tapauksissa paperipuut vaihdettiin kotimaisen teollisuuden kanssa halkoihin, mutta esim. v. 1947, jolloin paperipuuta kertyi huomattavasti, sitä ryhdyttiin myymään ulkomaille. Monivaiheisten neuvottelujen jälkeen saatiinkin, tosin vasta v:n 1948 lopulla, aikaan sopimus, jonka nojalla n. 60 000 p.-m³ kuusipaperipuuta myytiin Länsi-Saksaan. Täten Helsingin kaupunki tuli harjoittaneeksi puutavaralla myös ulkomaan kauppaa. Vanhempia paperipuuvarastoja vaihdettiin kotimaassa muuhun puutavaraan n. 11 000 p.-m³.

Nykyinen puutavara- ja polttoainetoimisto on joutunut jatkamaan entisen halkotoimiston perinteitä myös sikäli, että sille kuuluvat monenlaiset ns. erikoishankinnat kaupungin laitoksille. Tällöin tulevat kysymykseen etenkin paalutukkien, pylväitten, rata- ja peitepölkkyjen, veistettyjen hirsien ja parrujen hankinnat rakennustoimistolle, johtopylväiden ym. tavarain hankinnat kaupungin sähkölaitoksille, ratapölkkyjen hankinnat liikennelaitokselle jne.

Melko keskeisellä sijalla on nykyisen puutavara- ja polttoainetoimiston toiminnassa huolehtiminen Helsingin kaupungin omistaman Heinolan sahan raakapuun hankinnoista sekä osanotto sahan toiminnan valvontaan. Tätä sahaa, jonka tarkoituksena on toimittaa sahatavaraa Helsingin kaupungin tarpeiksi, alettiin rakentaa Heinolan kirkonkylään jo v. 1947. Rakennuslupien ja konetoimitusten myöhästymisien takia se valmistui vasta v. 1950. Siitä tuli tässä vaiheessa 3-kehäinen laitos uudenaikaisine koneineen ja muine laitteineen. Sen tuotantokapasiteetti on 4 000—5 000 standarttia sahatavaraa vuodessa.

Vuosi 1951 oli sahan ensimmäinen tuotantovuosi. Kun sahatun puutavaran kysyntä oli sekä kotimaassa että ulkomailla varsin vilkasta hintojen yhä noustessa, kehitettiin sahan tuotanto äärimmilleen. Niin paljon kuin ulkopuolisten taholta sahan toiminta ja kannattavaisuus lieneekin saanut arvostelua osakseen, on kuitenkin myönnettävä, että sen ensimmäisen toimintavuoden tulokset olivat tyydyttävät. Sahatavaraa kertyi ei ainoastaan kaupungin rakennustoimiston tarpeiksi, vaan myös myyntiin. Tavallaan erikoisuutena on v:lta 1951 mainittava, että silloin Helsingin kaupunki joutui esiintymään myös sahatavaran ulkomaille viejänä. Kuten edellä jo mainittiin, siltä oli jo aiemmin riittänyt vientiin paperipuita.

Halkotoimiston jakelutoiminta

Kuten aiemmin jo on mainittu, Helsingin kaupungin halkotoimisto ei ainoastaan hankkinut halkoja, vaan myös suoritti niiden jakelun tarvitsijoille. Kun tämäkin puoli käsittää tärkeän osan Helsingin kaupungin omatoimisesta halkoliikkeestä toisen maailmansodan ja omien sotiemme aikana, on syytä käsitellä sitäkin pääkohdittain.

Eri yhteyksissä on mainittu, että vaikka Helsingin halkotoimiston päätehtävänä tosin oli huolehtia kaupungin omien laitosten polttopuiden saannista, se joutui hankkimaan puita myös muille, etenkin kaupungin pienkuluttajille. On selvää, että sellaisia polttopuumääriä, joita Helsingin kaupungin halkotoimisto joutui käsittelemään jo toimintansa ensi vaiheissa, ei kuluttajille voitu välittömästi jakaa, vaan ne oli varastoitava jakelua varten. Jo kesällä 1940 oli kuitenkin varastotiloista suuri puute. Monet yksityiset suuret ja suurehkot kuluttajat, kuten tehtaat, talot, leipomot, ravintolat ym. varasivat oma-aloitteisesti polttopuita talveksi 1940—41

varastoiden ne kaupungin alueelle. Tällä tavalla täyttyivät kesän 1940 kuluessa kaupungilta Merisatamasta, Ruoholahdesta ym. vuokratut varastoalueet haloilla. Kun kaupungin halkotoimisto koetti välttää omien halkojensa varastointia sellaisille paikoille, jotka soveltuivat yksityisten käyttöön, oli sen hankittava varastotilaa paikoilta, joilla yksityisten varastointeja ei vaikeutettu, mutta jotka kuitenkin sijaitsivat jakelun kannalta sopivasti ja joissa oli riittävästi tilaa suurten halkomäärien sijoittamiseksi.

Neuvottelujen jälkeen saatiin jo v. 1940 halkotoimiston käyttöön vielä vapaana ollut Merisataman urheilukenttä sekä laaja alue Hakaniemen torista. Jätkäsaaressa saatiin varastoalaa aiemmin tasoitetuilta alueilta sekä tasoittamalla uutta alaa täyttöalueelta. Niin ikään saatiin Verkkosaaresta laajahko alue varastopaikaksi. Tämä verraten syrjässä ollut alue yhdistettiin pistoraiteella rautatieverkkoon. Kun vielä sieltä täältä ympäri kaupunkia saatiin käytettäväksi tilapäisiä, joskin usein melko epämukavia alueita, tuli halkotoimisto varastoalueiden puolesta tyydyttävästi toimeen. — Sähkölaitokselle hankittavien halkojen varastoimista varten saatiin käytettäväksi lähistöllä ollut laajahko käyttämätön tonttialue.

Halkotoimiston jakelutoiminnassa oli ratkaistavana vielä eräs pulma. Kun monet Helsingin kaupungin talot voivat käyttää vain pilkottuja halkoja ja kun halkoliikkeet, joiden kanssa oli tehty sellaisten toimittamisesta sopimuksia, eivät silloisissa oloissa näyttäneet voivan täyttää sitoumuksiaan, oli halkotoimiston järjestettävä myös halkojen pilkkominen. Niinpä kaupunki osti v. 1940 halkosahan ja vuokrasi jo samana vuonna toisen.

Halkotoimiston toiminnan alkuaikoina suoritettiin halkojen jakelu kaupungissa vierailla autoilla. Kuljetusten laajetessa tämä kävi kuitenkin hankalaksi, jonka vuoksi toimisto hankki jo v. 1940 jakelukuljetuksia varten Helsingissä omia autoja. Myöhemmin vaunustoa vielä lisättiin.

Halkojen jakelu kaupungin omille laitoksille tapahtui vaivattomammin kuin jakelu pienkuluttajille. Kustannusten ja työvoiman säästämiseksi se tapahtui enimmäkseen saapuvista rautatievaunuista suoraan kulutuspaikalle.

Alueliitosten tapahduttua laajeni myös halkotoimiston jakelutoiminta vastaavasti. Uusia jakeluvarastoja järjestettiin Oulunkylään, Huopalahteen ja Herttoniemeen. Oulunkylän varastolle hankittiin myös halkosaha.

Polttoainetilanteen helpottuessa ja yksityisten halkoliikkeiden ryhtyessä taas harjoittamaan halkokauppaa tavalliseen tapaan, voitiin ryhtyä supistamaan myös halkotoimiston jakelutoimintaa. Niinpä vuoden 1948—49 vaihteessa myytiin toinen halkosahoista ja toisen vuokraaminen lopetettiin. Samoin myytiin Herttoniemessä ollut jakelupaikka varastoineen.

Vuoden 1949 aikana ja vielä v. 1950 oli polttoainetilanne, kuten edellä jo on mainittu etenkin ulkomaisen polttoaineen runsaan saannin ansiosta siinä määrin helpottunut, että pääkaupungin omat laitokset samoin kuin pienkuluttajatkin saivat polttoaineensa ilman halkotoimiston välitystä.

Kuten edellä jo on mainittu, ei toimistoa kuitenkaan lakkautettu. Kun sen hankinnat myöhemmin v:n 1951 puolella taas aloitettiin, elpyi jakelutoimintakin vaikkakaan toistaiseksi ei läheskään vilkkaimpien toimintavuosien tasolle.

Polttoaineiden tuonti Helsinkiin

Edellä polttoaineiden hankintoja ja osittain jakelumuotojakin käsiteltäessä on sivuutettu polttoaineiden määriä koskevat selvittelyt. Kuitenkin, niin monelta kannalta kuin polttoaineiden huoltokysymyksiä saatetaankin tarkastaa, jäisivät tutkimukset pahasti vaillinaisiksi, ellei huomiota kiinnitettäisi myös polttoaineiden määriin ja niihin seikkoihin, joista nämä määrät riippuvat. Sen vuoksi on esillä olevassa tutkimuksessa otettu polttoaineiden määrät ja niihin vaikuttavat tekijät erityisesti selvittelyjen kohteeksi.

Helsingissä tarvittavien polttoaineiden määrien selvittelyssä tulee kysymykseen kaksi menetelmää. Tutkimukset voivat nojautua joko tavaraliikennetilastoihin tai polttoaineiden välittömästi kulutusmääristä hankittuihin tietoihin [1]). Kun molemmilla tavoilla kerättyjä aineistoja voidaan käyttää toistensa kontrollointiin ja kun ne kumpikin tuovat esille omia polttoainehuoltoon liittyviä erikoispiirteitään, tarkastetaan esillä olevassa tutkimuksessa polttoaineiden kotimaista ja ulkomaista tuontia sekä niiden kulutusta. Ensiksi otetaan käsiteltäväksi polttoaineiden tuonti.

Lukuun ottamatta niitä suhteellisen pieniä halkomääriä, jotka saadaan kaupungin alueella olevista metsistä ja niitä teollisuuden jätepuita, joita jää kaupungissa olevissa tehtaissa, on Helsingin tarvitsemat polttoaineet tuotava kaupunkiin joko rautateitse, vesitse tai maanteitse. Kun näiden liikennemuotojen osuus Helsingin polttoainetaloudessa on, kuten tuonnempana lähemmin ilmenee, paljon vaihdellut aikojen kuluessa, on kuljetustavoissa tapahtuneen kehityksen selvittämiseksi katsottu tarpeelliseksi käsitellä aluksi erikseen kutakin kuljetusmuotoa. Mitä polttoaineiden tuontia koskevaan ajanjaksoon tulee, niin on esillä olevassa tutkimuksessa seurattu tuontia, sikäli kuin siihen on ollut mahdollisuuksia, ajanjaksona 1928—52.

Halkojen tuonti

Helsingin polttoaineiden joukossa on haloilla oma erikoinen asemansa. Ne muodostavat pääkaupungin polttoainehuollossa perustan siinä mielessä,

[1]) Taloustieteessä tehdään joskus ero kulutuksen ja käytön välillä. Esillä olevassa tutkimuksessa ei kuitenkaan tällaista eroa tehdä, vaan puhutaan tyylisyistä toisinaan polttoaineiden kulutuksesta toisinaan niiden käytöstä.

että niihin on aina turvauduttava, milloin ulkomaisten polttoaineiden saanti vaikeutuu tai tyrehtyy. Kun lisäksi niillä halkomäärillä, joita joudutaan hankkimaan Helsingin tarpeiksi on melkoinen merkitys metsätalouden-kin kannalta, on esillä olevassa tutkimuksessa annettu halkojen tuontiin liittyville kysymyksille tärkeä sija.

Halkojen tuonti rautateitse

Halkojen tuonnista rautateitse Helsinkiin on saatavana tietoja Rautatietilasto-nimisestä julkaisusta, joka ilmestyy vuosittain kahdenlaisena laitoksena: ensin ennakkotietoina kuukausittain ja sitten koko vuotta koskevana vuosijulkaisuna. Näissä tilastoissa esitetään tavaraliikenteestä useammanlaisia tietoja, mutta tässä viitataan muut sivuuttaen vain niihin, joissa tavaraliikenteestä on tietoja tavaralajeittain ja liikennepaikoittain tai -alueittain. Niissä yhdistelmissä (Rautatietilasto, taulu 17), joissa liikenne esitetään liikennepaikoittain (asemittain), eritellään tavaramäärät vain rahtitavaroihin ja pikatavaroihin mainitsematta tarkemmin tavaroiden laatua. Niistä eivät niin muodoin ilmene mm. liikennöityjen polttoaineiden määrät. Toisessa yhteydessä taas (Rautatietilasto, taulu 19) mainitaan kyllä polttoaineet melko yksityiskohtaisesti eriteltyinä, mutta alueittainen jako on suoritettu liikennealueiden puitteissa. Nämä alueet ovat melko laajat. Niinpä ns. Helsingin liikennealue, joka tässä lähinnä tulee kysymykseen, tosin käsittää kaikki Helsingin kaupungin alueella olevat valtionrautateiden liikennepaikat, mutta sen lisäksi suuren joukon Helsingin ulkopuolella olevia asemia ja pysäkkejä. Alueeseen näet kuuluvat rataosat Nummela—Hyvinkää, Porvoo—Kerava ja Hyvinkää—Helsinki. Tällainen alue on nimenomaan Helsingin kaupungin polttoaineliikenteen selvittämiseksi liian suuri. Kun lisäksi nyt puheena olevissa tilastoissa tavaramäärät on mainittu tonneina eikä kuutiometreinä, joina polttopuiden määrät tavallisimmin ilmoitetaan, ei näitä rautatielaitoksen julkaistuja tilastoja voida käyttää sellaisina liikennetilastoina, joiden perusteella Helsinkiin saapuneiden ja sieltä lähteneiden polttopuiden määrät voitaisiin selvittää.

Mutta rautatiehallituksessa on julkaistujen tilastoaineistojen lisäksi monenlaista julkaisematonta tilastomateriaalia. Muun ohella on näistä julkaisemattomista tilastoista mahdollisuus saada selville vaunukuormittain Helsinkiin eri liikennepaikoille saapuneiden sekä niiltä lähteneiden polttopuiden määrät ei ainoastaan painomittoina, vaan myös kuutiometreinä. Näitä alkuaineistoja lähteinä käyttäen on Rautatiehallituksen tilastotoimistossa laskettu esillä olevaa tutkimusta varten yhdistelmät Helsingin polttopuuliikenteestä.

Alkuaineisto kerättiin noudattamalla rautatielaitoksen tariffisäännössä käytettyä tavaralajeittaista erittelyä. Sen mukaan saatiin tietoja seuraavien polttopuiden määristä.

H a l o t: koivuhalot, sekahalot (joissa ei ole koivua), halot, muut (havu-, haapa-, leppä-), sekahalot (joissa on joukossa koivua).

M u u t p o l t t o p u u t k u i n h a l o t: lankun- ja laudanpäät (polttopuina käytetyt), sahajauhot ja -purut (polttoaineena käytetyt), rimat (jäterimat), vaneripuun sydämet ja päät, jätepuuhalot (myös niistä tehty hake), latvukset, muunlaiset polttopuut.

Polttopuiden sekä muidenkin polttoaineiden käytön kehityksen seuraamiseksi on esillä olevassa tutkimuksessa, kuten mainittu, pyritty hankkimaan tietoja melko pitkältä ajalta, ajanjaksolta 1928—1952. V:n 1928 ottaminen alkuvuodeksi johtuu siitä, että mainitusta vuodesta alkavilla ja nykyaikaan jatkuvilla lukusarjoilla jo pystytään valaisemaan lähes neljännesvuosisadan aikana tapahtunutta kehitystä. Pääasiallisimpana syynä on kuitenkin ollut se, että Helsingin tärkeimpien polttoaineiden käytöstä varhaisemmilta ajoilta jo on olemassa julkaistuja tietoja. Ennen kaikkea on tällöin mainittava H i l d é n i n (1929) tutkimus, jossa on esitetty Helsingin halkotase sekä eräitä muita pääkaupungin polttoainetaloutta koskevia tärkeitä tietoja vuosilta 1874—1927. Tämän ja esillä olevan tutkimuksen nojalla voidaan pääkohtia Helsingin tärkeimpien polttoaineiden osalta seurata yhtenäisinä sarjoina yli 75 vuoden ajalta.

On kuitenkin huomautettava siitä, että tässä esitetyt tiedot ajanjaksolta 1928—52 eivät ole kauttaaltaan aivan yhtä yksityiskohtaisesti eriteltyjä. Se osa aineistoa, joka rautatiehallituksessa on kerätty nimenomaan tätä tutkimusta varten vuosilta 1948—52, on sekä polttopuulajeittain että liikennepaikoittain eritelty niin pitkälle kuin on ollut mahdollista. Koska näin perusteellinen työ vaatisi aikaa ja varsinkin varoja enemmän kuin on ollut käytettävänä, ei aineiston yksityiskohtaiseen keruuseen muilta kuin mainituilta vuosilta ole ryhdytty. Sitä paitsi sitä ei ole pidetty ehdottoman välttämättömänäkään, koska aineistoa, joskaan ei yhtä yksityiskohtaista kuin vuosien 1948—52 tiedot, on ollut saatavana muualta kuin välittömästi rautatiehallituksesta. Tässä suhteessa on mainittava Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja, jossa on rautatiehallituksen tilastotoimistossa laadittuja yhdistelmiä Helsingin polttoaineliikenteestä. Lisäksi on mainittava H o l o p a i s e n (1950 b) tutkimus, jonka rautatiehallituksesta peräisin olevaa runsasta aineistoa on eräiltä vuotta 1948 aikaisemmilta vuosilta voitu käyttää esillä olevassa tutkimuksessa.

* * *

Selvitettäessä polttopuiden rautatiekuljetusta Helsinkiin ja sieltä pois näinkin pitkältä ajalta on luonnollisesti otettava huomioon se tärkeä seikka, että kaupungin hallinnollinen alue ei ole pysynyt samana koko ajanjaksoa. Valtioneuvoston v. 1944 tekemän esikaupunkien liitosta koskevan päätöksen nojalla yhdistettiin v:n 1946 alusta Helsingin kaupungin hallinnolliseen

alueeseen laajahkot alueet Helsingin maalaiskunnasta sekä Huopalahden, Oulunkylän ja Kulosaaren kunnat sekä lisäksi Haagan kauppala.

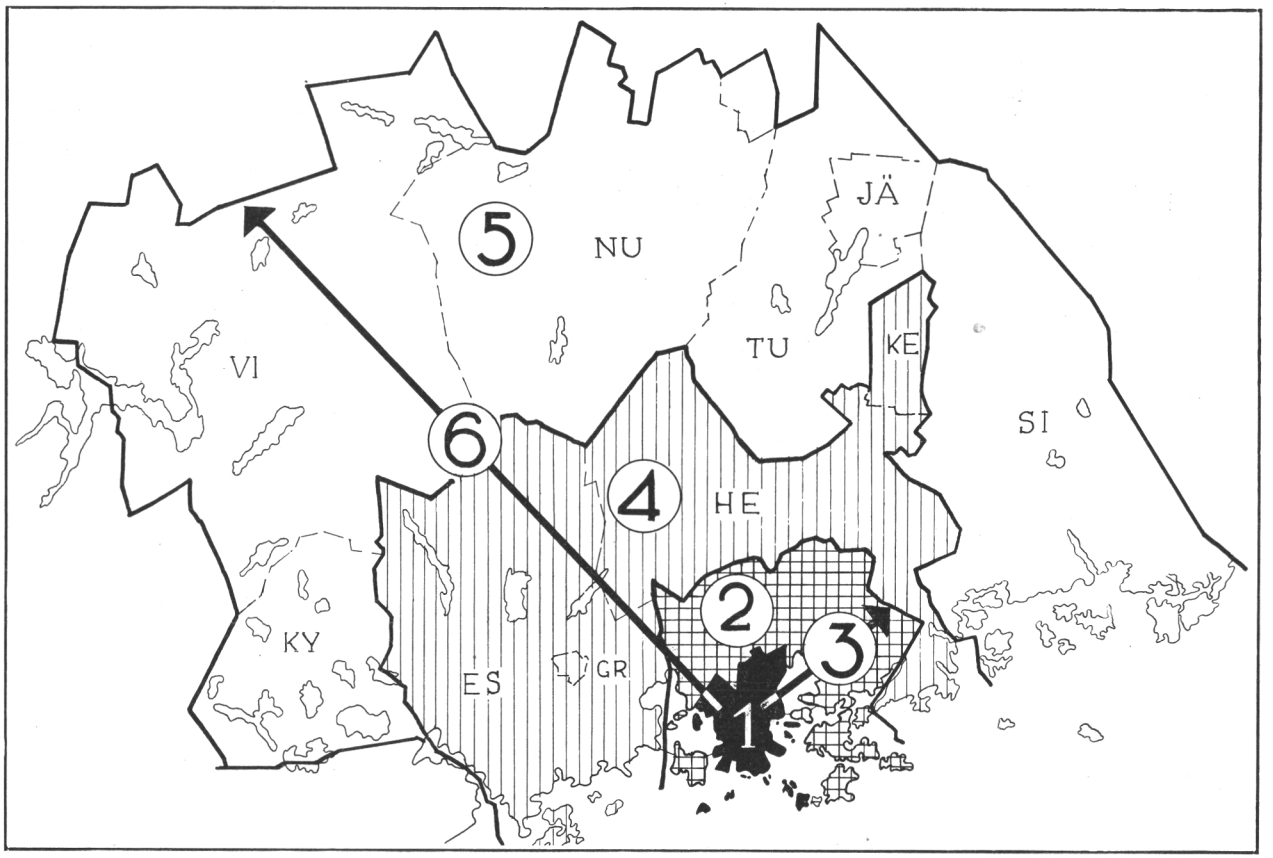
Tutkimuksen ulottuessa taaksepäin aikoihin ennen tapahtunutta alueliitosta on ratkaistava kysymys käsitelläänkö polttopuuliikennettä alueittaisesti kulloinkin voimassa olleen hallinnollisen alueen puitteissa vai muulla tavalla. On selvää, että alueliitoksen jälkeen tapahtunutta liikennettä on seurattava näin syntyneellä hallinnollisella alueella, ts. Helsingin kaupungin piirissä. Ennen alueliitosta voi tulla kysymykseen kaksi vaihtoehtoa. Joko tiedot esitetään huomioon ottamalla vain Helsingin silloinen alue tai luetaan mukaan myös ne alueet, jotka sittemmin yhdistettiin Helsinkiin. Esillä olevassa tutkimuksessa on lähdetty viimeksi mainitulle linjalle useasta syystä. Ensinnäkään ei ole mahdollisuuksia seurata polttopuuliikenteen kehitystä, ellei aineisto eri ajoilta ole alueittain vertailukelpoista. Lisäksi Helsinki esikaupunkeineen muodosti ennen alueliitosta asutuskeskuksen, jota tietyssä mielessä jo silloin voitiin pitää melko kiinteänä taloudellisena kokonaisuutena, vaikka sen eri osat eivät kuuluneet hallinnollisesti yhteen. Tosin aineistojen tällaisesta käsittelystä, kuten Holopainen (1950 b) poiketessaan esillä olevan tutkimuksen tapaan Helsingin hallinnollisesta alueesta ennen alueliitosta, huomauttaa, on tiettyjä hankaluuksia väkilukuja ym. tilastollisia seikkoja käsiteltäessä, mutta nämä haitat ovat pienemmät kuin menetelmän tarjoamat edut.

Alueliitosten johdosta huomattavasti suurentuneesta kaupunkialueesta ja sen osista on käytetty eri nimiä. On puhuttu Suur-Helsingistä, liitosalueesta, Kanta-Helsingistä jne. Käsitteiden selventämiseksi ja yhtenäistämiseksi päätti Helsingin kaupunginhallitus heinäkuussa 1953 suositella seuraavia nimityksiä Helsingin eri osille (Helsingin seutu).

Helsingin kaupunki ennen v:n 1946 alueliitosta	Kantakaupunki
V:n 1946 liitosalue	Esikaupungit
Kantakaupungit ja esikaupungit	Helsingin kaupunki

Tämän lisäksi suositellaan tässä kaupunkihallituksen päätöksessä pääkaupungin ulkopuolella, mutta sen läheisyydessä oleville alueille seuraavia nimityksiä (vrt. myös piirrosta 1).

Helsingin ja Espoon maalaiskunnat sekä Kauniaisten ja Keravan kauppalat	Lähialue
Kirkkonummen, Vihdin, Nurmijärven, Tuusulan ja Sipoon maalaiskunnat sekä Järvenpään kauppala	Äärialue
Koko alue	Helsingin seutu



Piirros 1. Helsingin seutu. — *Fig. 1. The Helsinki district.* 1. Kantakaupunki — *The »city».* 2. Esikaupungit — *Suburbs.* 3. Helsingin kaupunki — *City of Helsinki.* 4. Lähialue — *Immediate surroundings.* 5. Äärialue — *More distant surroundings.* Helsingin seutu — *Helsinki district.*

Helsingin alueen polttopuuliikenteen selvittelyssä otetaan tuonnin osalta koko tutkimuskautena 1928—52 huomioon seuraavat Helsingin kaupungin alueen (rautatietilastoissa erillisinä esiintyvät) liikennepaikat: Malmi, Herttoniemi, Oulunkylä, Pitäjänmäki, Huopalahti, Pasila, Vallila, Sörnäinen, Länsisatama, Katajanokka ja Helsinki.[1])

Joskin tutkimukset kohdistetaan ensi sijassa Helsingin kaupungin alueeseen, joudutaan eräissä yhteyksissä tarkastamaan myös tämän alueen ulkopuolella vallinneita suhteita. Tällöin ei kuitenkaan ole voitu noudattaa Helsingin kaupunginhallituksen suosittelemaa alueryhmitystä, vaan sitä, jota rautatiehallitus käyttää liikennetilastoissaan, joissa mm. ns. Helsingin alue on suurempi kuin kaupunginhallituksen suosittelema Helsingin seutu jne.

Kerätyistä aineistoista eivät näy vain Helsingin liikennepaikoille saapuneiden, vaan myös niiltä lähetettyjen polttopuiden määrät. Osa tästä liikenteestä on tapahtunut kaupungin alueella olevien liikennepaikkojen välillä, osa mennyt kaupungin alueen ulkopuolelle. Kun tarkoituksena on selvittää polttopuiden nettotuonti Helsinkiin, niin on se osa kuljetuksista, joka on tapahtunut kaupungin sisällä olevien liikennepaikkojen välillä, määrien kahteen kertaan laskemisen välttämiseksi vähennetty tuontina näkyvistä kokonaismääristä. Samoin on vähennetty ne tosin hyvin pienet määrät, jotka on lähetetty kaupungin ulkopuolelle.

Kuten aiemmin jo mainittiin, saadaan rautatiehallituksen alkutilastoista selville kuljetettujen polttopuiden määrät sekä tonneina että pinokuutiometreinä. Sen vuoksi esillä olevaa tutkimusta varten kerätyn aineiston käsittelyssä ei vuosien 1928—32 määriä lukuun ottamatta enempää halkojen kuin jätepuupolttoaineidenkaan osalta ole tarvinnut muuntaa painomittoja tilavuusmitoiksi, joina polttopuutiedot esillä olevassa tutkimuksessa esitetään.

Mutta rautateitse kuljetettujen polttopuiden määrien suhteen on kiinnitettävä huomiota erääseen seikkaan, jota ei ole voitu sivuuttaa, milloin kysymyksessä ovat olleet rautateitse kuljetetut polttoaineet. Rautatietilaston osoittamat vaunukuormittain kertyneet polttopuiden määrät lasketaan ns. vaunutilavuuden eikä todellisen pinotilavuuden mukaan. Lastattaessa polttopuita vaunuun ei vaunun koko tilavuus yleensä tule käytetyksi, vaan sen päihin ja sivuillekin jää jonkin verran käyttämätöntä tilaa. Kun lisäksi pinojen toiselle reunalle on lastaussääntöjen mukaan asetettava aluspuut, jotta pinot saataisiin kallistumaan sisäänpäin, jää pinojen alle tyhjää tilaa, minkä lisäksi toisiaan vastaan sivuittain kallistuvien pinojen välitila ei tule tehokkaasti käytetyksi. Tällaisista syistä vaunuissa olevien puiden todellinen määrä jää pienemmäksi kuin rautatie-

[1]) Valtionrautateitten tavaraliikennetilastoissa Pukinmäen ja Tapanilan liikennepaikat on yhdistetty Malmin liikennepaikkaan, Käpylä Oulunkylään ja Mäkkylä Pitäjänmäkeen. Puistola sen sijaan on yhdistetty Helsingin ulkopuolella olevaan Tikkurilaan. Huomautettakoon vielä, että ala-asemille on yleensä ohjattu vain kappaletavara, ei halkotavaraliikenne.

laitoksen tilastoihin tuleva vaunukuutiometrien määrä ja siten rautatietilasto voi osoittaa liian suuria puumääriä.

Siitä, minkälainen suhde vallitsee vaunutilavuuden ja vaunuihin lastattujen polttopuiden todellisen pinotilavuuden välillä, on meillä suoritettu eräitä tutkimuksia, joista mainittakoon etenkin Hartikaisen (1932) suorittamat. Hänen tutkimustensa mukaan vaunuihin lastattujen halkojen todellinen pinotilavuus on keskimäärin 92 % vaunutilavuudesta. Tämä viittaisi siis siihen, että rautatiehallituksen tilaston osoittamia määriä, sikäli kuin kysymyksessä ovat halot, olisi »oikaistava» tämän prosenttiluvun osoittamalla tavalla. Polttopuina käytettyjen puujätteiden vaunutilavuuden ja todellisen pinotilavuuden suhteesta ei liene vastaavanlaisia tutkimuksia.

Kuten Hartikaisen tutkimuksesta ilmenee, vaihtelee halkojen vaunutilavuuden ja vaunuihin lastattujen halkojen todellisen pinotilavuuden suhde melkoisesti, ja kun lisäksi muistakaan syistä ei liene varmoja takeita siitä, että »oikaistut» puumäärät olisivat paljoakaan käyttökelpoisemmat kuin tilastoista välittömästi saatavat, ei tässä ryhdytä aineistoa »muuntamaan», vaan käytetään rautatiehallituksen tilastoja sellaisinaan. Tähän on lisäksi syynä se, että rautateitten tariffisäännöissä on myönnetty oikeus tiettyihin vähennyksiin vaunutilavuudesta. Määräyksiä siitä annettiin jo v. 1934 (Rautatiehallituksen kirje, 414/726, 1934). Näitä määräyksiä täydennettiin vuoden 1952 lopulla erinäisillä lisäyksillä, (Kl, 1952). Tariffipainon määräämistä varten mitataan vuoden 1953 alusta tavaran vaunussa vaatima tila vaunuun tehtyjen merkintöjen avulla siltä kohtaa, missä pino on korkein. Näin saadusta kuutiomäärästä vähennetään niissä tapauksissa, joissa rahti lasketaan luokkien H 1 tai H 2 (koskevat halkoja ja jätepuuta) mukaan, sekä avo- että katettuja vaunuja käytettäessä tyhjän tilan takia

2-akselisessa vaunussa 2 m³
4- „ „ 4 „

Tämän lisäksi vähennetään avovaunuja käytettäessä ainespuun osalta kuormaussääntöjen vaatimien aluspuiden aiheuttaman tyhjän tilan takia

2-akselisessa vaunussa 1 m³
4- „ „ 2 „

Kokonaisvähennys on siten avovaunuissa ainespuuta kuljetettaessa akseliluvusta riipppuen 3 ja 6 m³.

On otettava huomioon myös se, että tässä, kuten mainittu, käytetään vuotta 1948 edeltäneen ajan kysymyksessä ollessa aineistoja, joissa puheena olevaa »oikaisua» ei ole tehty. Jos myöhempien vuosien aineisto muunnettaisiin, eivät polttopuuta koskevat tilastosarjat olisi täysin vertailukelpoisia tutkimuskauden eri aikoina.

Tässä puheena olevan rautatiehallituksesta saadun kuljetustilaston suhteen on vielä huomautettava siitä tärkeästä seikasta, että se ei lainkaan

sisällä rautatielaitoksen omiksi tarpeiksi tapahtuneita polttopuiden kuljetuksia. Mikäli niistä haluttaisiin tietoja saada, ne olisi hankittava rautatiehallituksesta erikseen. Esillä olevassa tutkimuksessa on lähdetty siitä periaattesta, jota mm. jo Hildén (1929) ja Holopainen (1950 b) ovat noudattaneet, ettei ole tarkoituksen mukaista ottaa huomioon rautatielaitoksen tarpeita Helsingin polttopuiden nettotuontia laskettaessa. Tällaisen laskelman perimmäisenä tarkoituksena on saada aineistoa Helsingissä tapahtuvan polttopuiden ja muidenkin polttoaineiden käytön selvittämiseksi. Kun rautatielaitoksen suurimpina polttoaineiden käyttäjinä ovat veturit, tapahtuu tämän laitoksen polttoaineiden käyttö suurimmalta osalta muualla kuin Helsingissä. Kuten Hildén (1929) huomauttaa, lienee muutoinkin tarkoituksen mukaisinta käsitellä rautatielaitosta polttoaineen käyttäjänä yhtenä kokonaisuutena pitämättä sitä eräänä Helsingissä sijaitsevana polttoaineen tarvitsijana. Joka tapauksessa rautatielaitos huolehtii itse polttoaineittensa saannista eikä ole riippuvainen Helsingin polttoainehuollosta.

Edellä esitettyjä menetelmiä noudattaen on taulukko-osan taulukkoon 1 laskettu Helsinkiin rautateitse tuotujen ja sieltä vietyjen halkojen määrät ajanjaksona 1928—52. Näiden määrien erotusta sanotaan rautateitse tuotujen halkojen nettotuonniksi, joka myös on merkitty samaan taulukkoon.

Kuten aiemmin toisessa yhteydessä jo on huomautettu, ovat esillä olevassa tutkimuksessa tarvittavan tilastoaineiston lähteet olleet jonkin verran erilaiset käsiteltävän ajanjakson eri vuosina. Kun aineisto ei siis kaikilta osiltaan ole aivan yhtenäistä, on paikallaan kosketella näitä asioita taulukossa 1 esitettyjen lukujen osalta lähemmin.

Vuosien 1928—32 aineisto on kerätty nimenomaan esillä olevaa tutkimusta varten rautatiehallituksen tilastotoimistossa olevista yhdistelmistä. Kun rautatiehallituksen tilastoissa on näihin aikoihin sekä halot että puujätteet yhdistetty samaan tilastonimikkeeseen, käsittävät taulukon 1 luvut näiltä vuosilta molemmat polttoainelajit. Määrät on alunperin ilmoitettu tonneina, joten ne on esillä olevaa tutkimusta varten täytynyt muuntaa pinokuutiometreiksi.

Kysymys siitä, millaisten suhdelukujen mukaan rautateillä kuljetetut tonneina ilmoitetut puumäärät on muunnettava tilavuusmittaisiksi, on aina ollut ratkaistava, milloin metsä- ja puutaloudelliset tutkimukset ovat nojautuneet rautatietilastoon niiltä ajoilta, jolloin kuljetetut puumäärät on ilmoitettu painomäärinä. Jonkin verran saadaan valaistusta asiaan tariffisäännöstä (1929), jossa annetaan mm. seuraavanlaiset määräykset pinokuutiometrimäärien muuntamisesta painomääriksi rautatietilastoa varten:

	Tuoreet kg/p.-m³	Kuivat
koivuhalot ja sekahalot, joiden joukossa on koivuhalkoja	550	450
haapa-, leppä-, havupuu- ja sekahalot, joiden joukossa ei ole koivua	500	400

Näiden lukujen soveltaminen edellyttäisi, että muunnettavasta aineistosta tunnettaisiin paitsi halkojen puulajisuhteet tariffisäännön (1929) erittelemällä tavalla myös tavaran kuivumisaste. Kuitenkaan ei niitä lukuja, jotka näkyvät taulukko-osan taulukosta 1 vuosien 1928—32 kohdalta, voida tällä tavalla eritellä. Kun lisäksi, kuten Hartikainen (1932) ja Holopainen (1950 b) huomauttavat, ei ole täyttä varmuutta siitä, että kaikilla asemilla olisi aina johdonmukaisesti seurattu tariffisäännön ohjeita, eivät edellä mainitut muuntoluvut tarjoa sopivaa perustaa tonnimäärien muuntamiseen pinokuutiometreiksi.

Toinen mahdollisuus, jota tässä saatetaan ajatella, on se, että muuntamisessa käytettäisiin erikoistutkimusten tuloksia. Tutkimuksia, jotka selvittävät puun painoa on suoritettu hyvin paljon niin meillä kuin muuallakin. Niiden tuloksia on julkaistu sekä erikoistutkimuksissa että erilaisissa käsikirjoissa. Tässä ei kuitenkaan ole syytä kajota asiaan sen enempää, mutta eräitä nimenomaan halkojen pinokuutiometrin painoa koskevia tietoja kannattaa mainita. Jalava (1949 ja 1952) mainitsee halkojen painosta siinä kosteusasteessa, jossa ne yleensä meillä esiintyvät, seuraavanlaisia tietoja.

	Paino, kg/p.-m³
Koivuhalot	
Metsäkuivat (kosteus n. 40 %)	440
Kuivat (» n. 20 %)	400
Mäntyhalot	
Metsäkuivat (kosteus n. 40 %)	400
Kuivat (» n. 20 %)	360

Kun näidenkin lukujen käyttämisessä olisi halkojen puulajisuhteiden lisäksi tunnettava niiden kuivuusaste, eivät luvut anna sopivaa lähtökohtaa nyt kysymyksessä olevan aineiston tonnimäärien muuttamiseen pinokuutiometrimääriksi.

Mutta tietoja halkojen pinokuutiometrin painosta saadaan myös rautatiehallituksen tilastoaineistosta niiltä vuosilta, jolloin määrät on ilmoitettu sekä paino- että tilavuusmittoina. Tällaisia lukuja on laskettu vuosilta 1948—52 esillä olevaa tutkimusta varten kerätystä aineistosta. Helsinkiin rautateitse saapuneiden halkojen pinokuutiometrin paino oli rautatietilaston mukaan vv:na 1948—52 keskimäärin seuraavanlainen.

	Kg/p.-m³
Koivuhalot (nimike 588)	425
Sekahalot, joissa ei ole koivua (nimike 589)	406
Halot, muut (havu-, haapa-, leppä) (nimike 590)	404
Sekahalot, joiden joukossa koivua (nimike 591)	447
Kaikki halot	420

Nyt kysymyksessä olevassa muuntamisessa olisi käytettävä lukua 420 kg/p.-m³, jos se suoritettaisiin vuosilta 1948—52 saatavien lukujen perusteella.

Eri ajanjaksoilta lasketut luvut eivät kuitenkaan ole aina samansuuruiset. Niinpä on Holopaisen (1950b) laskema keskiarvo vuosilta 1937—39 431 kg/p.-m³. Kun nyt on muunnettava vuosina 1928—32 nykyisen Helsingin liikennepaikoille kuljetettujen halkojen tonnimäärät pinokuutiomääriksi, käytetään yllä mainittua Holopaisen lukua, jota on pidetty ajallisesti sopivampana kuin esillä olevan tutkimuksen keskimäärää vuosilta 1948—52.

Tähän muuntamiseen liittyy kuitenkin eräs systemaattinen virhe. Puheena olevat polttopuumäärät eivät ole olleet, kuten aiemmin jo on huomautettu, pelkästään halkoja, vaan niissä on ollut myös jätepuuta. Kun rautatietilastosta eivät ilmene erikseen molempien määrät, ovat myös jätepuiden tonnimäärät tulleet muunnetuksi halkojen suhdeluvuilla pinomittamääriksi. Jalavan (1952) mukaan painavat rimahalot n. 440 kg/p.-m³ kosteuden ollessa 120 % (tarkoittaa, että puussa on 100 kuiva-aineen paino-osaa kohden 120 paino-osaa vettä) ja 280 kg/p.-m³ kosteuden ollessa 30 %. Hakkeiden sahajauhojen yms. paino on pienempi kuin rimahalkojen.

Kun ei voida sanoa kuinka paljon polttopuiden määrissä on ollut jätepuita, ei ole mahdollista tehdä niiden osalta oikaisuja laskelmiin. On kuitenkin huomattava, että jätepuut ovat olleet pääosalta rimahalkoja, joiden pinokuutiometrinpaino, kosteusasteesta riippuen, lähentelee halkojen puulajeittain erittelemätöntä painoa. Jätteiden joukossa on myös ollut vaneripuiden sydämiä, joita taas voitaneen painon puolesta pitää ainakin koivuhalkoja vertaavina, ellei raskaampinakin. Kun lisäksi jätepuiden osuus Helsinkiin rautateitse kuljetetuista polttopuista on ollut, kuten tuonnempana lähemmin osoitetaan, pieni polttopuiden kokonaismääristä, ei edellä mainitulla muuntamiseen liittyvällä virheellä liene asiallista merkitystä polttopuiden kokonaistuonnin kannalta.

Tiedot polttopuiden tuonnista Helsinkiin v. 1940 on esillä olevaa tutkimusta varten kerätty rautatiehallituksessa. Halkomääriin eivät sisälly jätepuut.

Vuosien 1941—44 halkojen tuonnin selvittelyssä ei voida nojautua rautatiehallituksen tilastoihin, koska ne ovat sotavuosien pommituksissa tuhoutuneet. Siitä syystä ei myöskään Helsingin kaupungin tilastolliseen vuosikirjaan ole tullut noilta vuosilta tietoja. Muista lähteistä sen sijaan on ollut saatavana jonkinlaisia lukuja. Joskaan ne eivät tarkkuudeltaan vastaa rautatiehallituksen tilastoja, on niitä parempien puutteessa käytetty laskettaessa halkojen tuontia Helsinkiin vuosina 1941—44. Näitä tietoja on kerätty Helsingin Polttopuun Hankintajärjestön vuosikertomuksista ja Helsingin silloisen polttoainepäällikön tilastoista. Varmaa tietoa siitä sisältyykö näihin aineistoihin myös jätepuuta ei ole, mutta silloiset olosuhteet huomioon ottaen ei tehtäne suurta virhettä, vaikka Helsinkiin vuosina 1941—44 saapuneet polttopuut otettaisiin laskuihin pelkkinä halkoina.

Tänä aikana Helsinkiin tuotujen halkojen jakaantumisesta alueittaiseen kulutukseen ei ole tietoa. Siitä kansanhuoltoministeriön puu- ja polttoaineosaston kirjelmästä (Kansanhuoltoministeriön kirje, 1943), jolla Helsingin Polttopuun Hankintajärjestön toiminta-alue määrättiin, ilmenee että tätä aluetta, vaikka se ei täydelleen ollut sama kuin Helsingin nykyinen alue, voidaan kuitenkin suurta virhettä tekemättä pitää Helsingin nykyistä aluetta vastaavana.

Vuosina 1945—47 tuontimäärät on saatu Holopaisen (1950 b) aineistoista ja ne tarkoittavat pelkkien halkojen tuontia sille alueelle, joka v:sta 1946 alkaen muodostaa Helsingin.

Taulukko-osan taulukkoon 1 merkityt tuontimäärät vuosilta 1948—52 on, kuten mainittu, laskettu rautatiehallituksessa esillä olevaa tutkimusta varten ja nekin tarkoittavat pelkkien halkojen tuontia Helsinkiin.

Rautateitse tuotujen halkojen alueittainen alkuperä

Sen jälkeen kun Holopainen (1950 b) julkaisi ansiokkaan tutkimuksensa rautateitse tuotujen halkojen hankinta-alueista ja niiden muodostumiseen vaikuttavista tekijöistä, on asiasta hyvä kokonaiskuva. Hänen tutkimuksensa selvittää sekä ennen toista maailmansotaa (1933—39) että sen jälkeen (1945—47) vallinneita suhteita. Kun halkomarkkinoissa on myöhemmin tapahtunut erinäisiä muutoksia, etenkin siinä suhteessa että halkojen tuontimäärät Helsinkiin ovat, kuten taulukko-osan taulukosta 1 nähdään, huomattavasti vähentyneet, on aihetta pääkohdittain tarkastaa, onko siitä ollut seurauksena muutoksia halkojen alkuperäalueissa ja jos niin on, niin minkäsuuntaisia ja minkäasteisia ne ovat olleet.

Kun esillä olevassa tutkimuksessa ei Helsinkiin tuotujen halkojen hankinta-alueiden selvittely ole tutkimuksen pääaiheita, ei tässä ole katsottu

olevan syytä kajota alkuperä-alueisiin muuta kuin niissä puitteissa, jotka Rautatietilaston liikennealueittainen paikallisliikenteen erittely tarjoaa. Ehkei tällainen aluejako ole talousmaantieteellisesti paras mahdollinen, mutta, kuten piirroksesta 2 ilmenee, liikennealueet ovat siksi ahtaita, ettei niihin nojautuva liikenteen alueittainen tarkastelu sentään jää kovin ylimalkaiseksi.

Eri liikennealueilta keskimäärin vuosina 1948—52 Helsinkiin saapuneet halkomäärät nähdään suhteellisina lukuina taulukosta I.

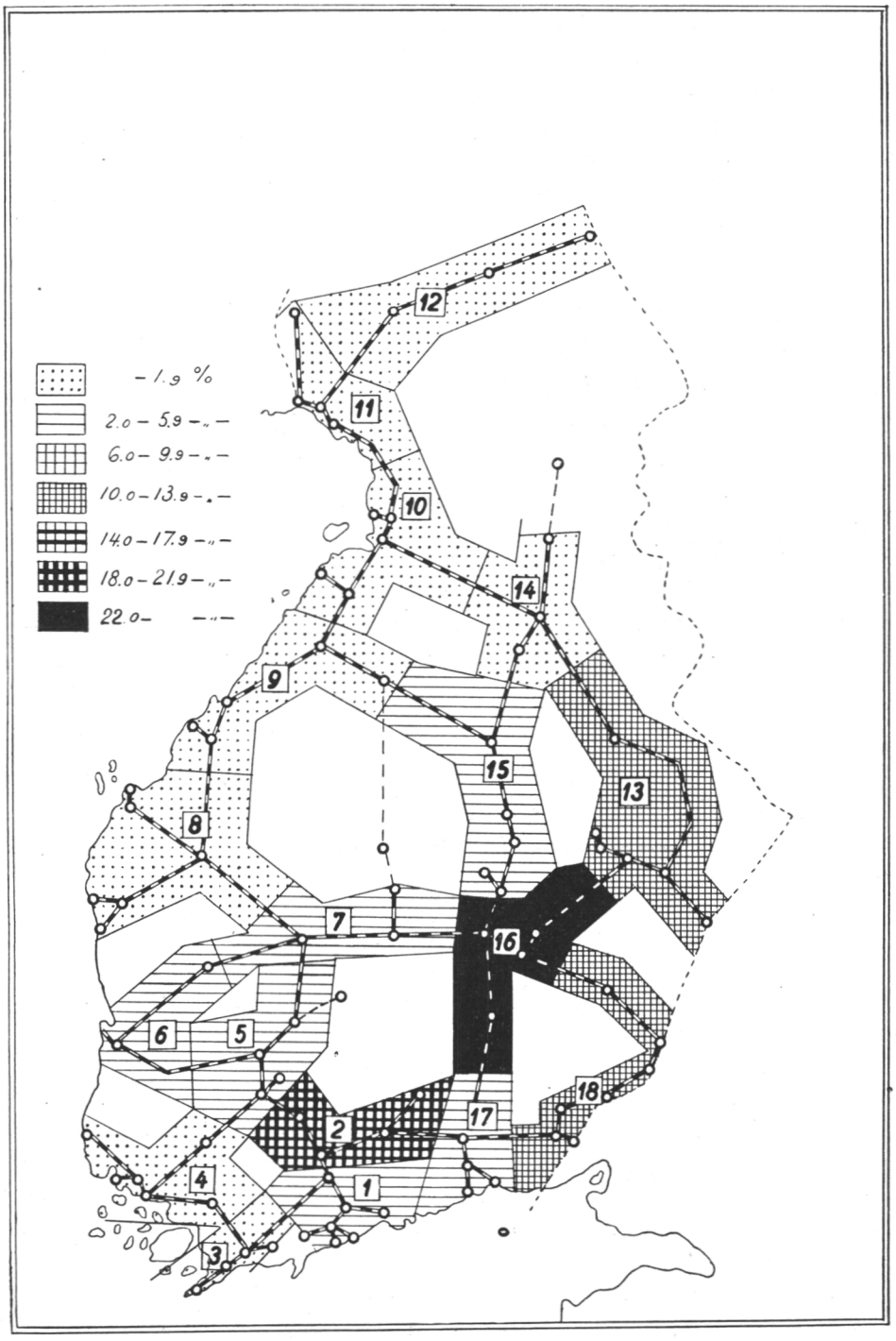
Taulukko I. **Tärkeimpien paikallisliikennealueiden osuus Helsinkiin rautateitse tapahtuneesta halkojen tuonnista vuosina 1948—52**

Table I. The most important local traffic areas from which fuelwood was transported by rail to Helsinki in 1948—52, represented percentually

Paikallisliikennealue *Local traffic area*	1948	1949	1950	1951	1952	Keskim. 1948—52 *Average 1948—52*
	prosenttia tuoduista halkomääristä *percentage of fuelwood quantities transported*					
Mikkeli — *Mikkeli*	27.6	38.3	27.5	21.9	22.8	27.2
Riihimäki — *Riihimäki*	19.1	12.5	27.5	22.2	26.9	21.5
Joensuu — *Joensuu*	11.4	9.8	12.6	15.4	14.8	12.8
Lappeenranta — *Lappeenranta*	10.7	10.9	13.3	14.6	18.1	13.2
Kuopio — *Kuopio*	7.7	4.7	3.6	7.6	3.8	5.9
Kotka — *Kotka*	5.3	5.8	5.9	5.6	3.1	5.2
Jyväskylä — *Jyväskylä*	4.9	7.0	2.8	3.5	3.4	4.3
Helsinki — *Helsinki*	7.3	2.9	1.8	0.7	0.7	3.2
Tampere — *Tampere*	3.0	3.2	2.2	1.6	1.3	2.3
Muut — *Others*	3.0	4.9	2.8	6.9	5.1	4.4
Yhteensä — *Total*	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Helsinkiin rautateitse saapuneiden halkojen alueittaista alkuperää tutkittaessa voidaan todeta, että pääkaupunkiin saapuu halkoja varsin laajoilta alueilta. Jos on kysymys vain siitä, mistä halkoja on lähetetty, eikä määristä, niin voidaan sanoa, että Helsinkiin on vuosina 1948—52 lähetetty halkoja lähes kaikilta liikennealueilta, jopa pieniä eriä Kemin ja Rovaniemen alueilta asti. Näin kaukaa saapuneet määrät ovat kuitenkin olleet siksi vähäiset, ettei niillä ole ollut mitään merkitystä Helsingin polttoainehuollossa. Jokseenkin samaa voidaan sanoa Pohjanmaan rautatien, siis Oulun, Kokkolan ja Vaasan liikennealueista. Hyvin pieniksi ovat jääneet myös Porin, Tampereen, Turun ja Hangon liikennealueilta lähetetyt määrät.

Edellä sanotusta jo itse asiassa selviääkin ainakin suurin piirtein, mistä pääkaupunki on rautateitse saanut halkonsa vuosina 1948—52. Hankinnat ovat suuntautuneet hyvin selvästi maamme itäosiin ja aika kauaksikin sinne, aina Kuopioon ja Joensuun liikennealueille saakka. Kajaanin seudut



Piirros 2. Valtionrautateiden paikalliset liikennealueet ja niiltä Helsinkiin lähetetyt suhteelliset halkomäärät keskim. 1948—52.

Fig. 2. Local traffic areas of the State Railways and the proportionate fuel wood sent by then to Helsinki, as on average, in 1948—52.

sen sijaan näyttävät jo olevan siksi kaukana, että sieltä peräisin olleet halkomäärät ovat jääneet hyvin vähäisiksi.

Jos jaetaan maamme eteläpuolisko kahteen osaan sillä tavalla, että taulukossa I mainitut Mikkelin, Joensuun, Lappeenrannan, Kuopion ja Kotkan liikennealueet luetaan Itä-Suomeen ja muut Länsi-Suomeen, niin jokaisena tässä kysymyksessä olevana vuotena ovat Helsinkiin rautateitse tuodut halot olleet selvästi yli 60-prosenttisesti ja v. 1949 jopa 70-prosenttisesti näin määritellystä Itä-Suomesta. Vuosittainen keskimäärä ajanjaksona 1948—52 on 64.3 %.

Itä-Suomen liikennealueita erikseen tarkasteltaessa kiintyy huomio erityisesti siihen suureen merkitykseen, mikä Mikkelin liikennealueella on ollut Helsingin halkoliikenteessä. Tältä alueelta on keskimäärin vuosina 1948—52 lähetetty Helsinkiin enemmän halkoja kuin erikseen miltään muulta alueelta. Kysymyksessä olevan ajanjakson keskimäärä kohoaa yli neljänneksen Helsingin koko rautateitse tapahtuneesta halkoliikenteestä. Tätä asiaa arvosteltaessa on otettava huomioon, että Mikkelin alue on melko laaja, joten sieltä voi kertyä paljon puuta. Se käsittää Savon radasta Mikkelin ja Pieksämäen tienoot ja Jyväskylän—Joensuun rataosasta Varkauden seudut sekä lyhyehkön matkan Pieksämäen—Savonlinnan rataosasta. Mutta alueen laajuus ei yksin riitä selittämään Mikkelin liikennealueen merkitystä Helsingin halkoliikenteessä. Nähtävästi tältä alueelta on halkoja ollut saatavissa suhteellisen helposti, ja sen vuoksi hankinnat ovat pysyneet laajoina vuodesta toiseen.

Mikkelin liikennealueen erääseen piirteeseen Helsingin halkojentarpeen tyydyttäjänä kannattaa vielä kiinnittää huomiota. Vaikka pääkaupunkiin rautateitse tuotujen halkojen määrät, kuten taulukko-osan taulukosta 1 huomataan, ovat vuosina 1948—52 melko paljon vaihdelleet, ei vastaavanlaisia muutoksia ole tapahtunut Mikkelin alueelta saapuneissa halkomäärissä. Niissäkin on muutoksia tapahtunut, mutta ne eivät ole olleet vuosittain esiintyneitä nousuja ja laskuja, vaan suunta on ollut jokseenkin tasaisesti vuodesta toiseen tapahtunutta laskua. Ajanjakson ollessa näinkin lyhyt on vaikeata sanoa, kuvastuuko tässä tietynlainen kehitys vai onko ilmiö ollut satunnainen. Vaikka Mikkelin alueen halkomäärät ovat kehittyneet tähän suuntaan, se ei tietenkään edellytä, että suhteelliset osuudet ovat pienentyneet vastaavasti, koska niiden suuruuteen vaikuttivat myös muiden liikennealueiden halkomäärät ja niiden vaihtelut.

Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen alkuperä-alueet suuntautuvat Mikkelin liikennealueeseen liittyen kahtaalle, pohjoiseen päin Savon radan suuntaan Kuopion liikennealueelle ja itään päin Joensuun liikennealueelle.

Kuopion liikennealue, vaikka sen piiriin kuuluvat Kuopion seutujen lisäksi Iisalmen tienoot ja suuri osa Iisalmen—Ylivieskan radasta, ei vuosina 1948—52 ole ollut kovin merkittävä alue Helsingin halkojen saannin kannalta. Sieltä peräisin olevien halkojen määrät ovat käsittäneet vain vajaan

neljänneksen eteläisemmän Mikkelin alueen halkojen määristä. Molempiin alueisiin yhteensä sisältyvät jokseenkin kokonaan ne Savon radan osat, joilta halkoja on lähetetty Helsinkiin. Taulukosta I huomataan, että Mikkelin ja Kuopion liikennealueiden yhteinen osuus oli nyt kysymyksessä olevana viitenä vuotena noin kolmannes kaikkien Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen määristä. Tämä toteamus vain yhä korostaa Savon radan vaikutuspiirissä olevien metsien suurta merkitystä Helsingin polttopuunhuollossa.

Mikkelin liikennealueesta itään päin suuntautuvalta Joensuun liikennealueelta, siitä huolimatta että matka sieltä Helsinkiin on vähintään yhtä pitkä ellei pitempikin kuin esim. Kuopion liikennealueelta, on myös lähetetty melko paljon halkoja pääkaupunkiin, noin kaksi kertaa enemmän kuin Kuopion liikennealueelta. Minkälaiset seikat tähän ovat voineet olla syynä, selviää tuonnempana.

Lappeenrannan liikennealue on vuodesta 1948 siihen saakka kun Simpeleen—Parikkalan rataosuus valmistui ollut kahtena alueena, joista toinen käsitti Savonlinnan ja toinen Lappeenrannan seudut. Tämä merkitsi sitä, että Savonlinnan seuduilta Helsinkiin hankitut puut oli kuljetettava kiertotoitse Pieksämäen kautta. Simpeleen—Parikkalan rautatien valmistuttua tämä haitta poistui, mistä näyttää olleen seurauksena, että Lappeenrannan liikennealueen merkitys Helsingin halkojen hankintojen kannalta suureni.

Helsinkiin tuotujen halkojen alkuperäalueita liikennealueittain tarkasteltaessa on vielä mainittava Riihimäen liikennealue. Sen nimi ei oikein hyvin ilmaise alueen sijaintia, sillä tähän alueeseen kuuluvat Riihimäen seutujen lisäksi Hämeenlinnan tienoot ja ennen kaikkea Lahden ja Heinolan ympäristöt. Näin ollen tulevat rautatietilastossa Riihimäen liikennealueen osalle kaikki ne halot, jotka Päijänteeltä saapuvat Lahden seudun satamiin ja lähetetään sieltä rautateitse edelleen. Tästä saa selityksensä se, että Riihimäen liikennealueen osuus Helsingin halkoliikenteessä on vuosina 1948—52 ollut hyvin suuri. Sieltä lähetettyjen halkojen osuus on mainittuina vuosina ollut keskimäärin noin viidennes, niin että Riihimäen liikennealue on sijoittunut hyväksi kakkoseksi Mikkelin alueen jälkeen.

Tässä kysymyksessä olevana ajanjaksona on Itä-Suomen ja Riihimäen alueilta yhteensä saapunut Helsinkiin halkoja keskimäärin n. 86 % saapuneiden halkojen määristä, mikä on syytä panna merkille Helsingin halkojen alkuperäalueiden sijainnin ollessa kysymyksessä.

Hankinta-alueiden tällainen suurpiirteinen ryhmittyminen ei ole luonteenomaista vain esillä olevassa tarkastelun käsittäminä vuosina, vaan se on ollut havaittavana jo pitkän aikaa. Niinpä H o l o p a i n e n (1950 b), joka on näitä asioita tutkinut ennen toista maailmansotaa vallinneissa olosuhteissa sekä sodan jälkeen vuosina 1945—47, totesi, että Helsinkiin on täytynyt ryhtyä hankkimaan halkoja yhä laajemmilta alueilta ja että

alueiden laajentuminen on suuntautunut etupäässä Itä-Suomeen päin. Jo hänen tutkimuskautenaan tapahtui halkojen lähetys rautateitse Helsinkiin pääasiassa linjan Kajaani—Jyväskylä—Riihimäki—Helsinki itäpuolelta. Kun esillä olevassa ja Holopaisen tutkimuksessa halkojen lähetysalueet eivät ole aivan samat, ei niiden kesken voida tehdä yksityiskohtaisia vertailuja, mutta suurin piirtein molemmissa on tultu hankinta-alueiden maantieteelliseen sijaintiin nähden samansuuntaisiin tuloksiin.

Rautateitse tuotujen halkojen keskimääräiset kuljetusmatkat

Niin mielenkiintoista kuin olisikin tarkastaa Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen kuljetusmatkoja, ei esillä olevaa tutkimusta varten liikennealueittain kerätty aineisto tarjoa täysin sopivaa pohjaa asian yksityiskohtaiselle tarkastelulle. Kysymystä voidaan pätevästi valaista vain aineistoilla, joista selviävät halkojen lähetysmäärät liikennepaikoittain. Jotta asiasta vuosilta 1948—52 saataisiin käsitys edes suurin piirtein, on käytettävissä oleviin liikennealueittain eriteltyihin tietoihin nojautuen suoritettu eräitä laskelmia. Kultakin liikennealueelta on pyritty arvioimaan sellainen liikennepiste, joka edustaisi asianomaiselta liikennealueelta lyhintä tietä lähetettyjen halkojen keskimääräistä kuljetusmatkaa. Painolukuina on käytetty liikennealueen halkomääriä. On selvää, että tällaisen laskelman tarkkuus riippuu siitä, kuinka oikein mainittu liikennepiste on tullut määrätyksi. Toisaalta on kuitenkin huomautettava, että mikäli liikennealueen keskimääräisen etäisyyden arvioimisessa on virheitä tapahtunut, ne ovat sentään pysytelleet kunkin liikennealueen puitteissa.

Näiden laskelmien mukaan oli Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen keskimääräinen kuljetusmatka

v. 1948	n. 320 km
» 1949	» 350 »
» 1950	» 320 »
» 1951	» 350 »
» 1952	» 340 »

Näitä matkoja arvosteltaessa on viitattava siihen, että vuosina 1948—52 ei rataverkossamme ole tapahtunut huomattavampia muutoksia. Se haitta, jonka alueluovutusten johdosta tapahtunut ratojen katkeaminen aiheutti Lapeenrannan liikennealueella, saatiin poistetuksi Simpeleen—Parikkalan yhdysradan valmistuttua ja liikenteen alettua sillä joulukuun 1 päivänä 1947.

Selvää kuitenkin on, ettei tällainen kuljetussuhteiden parantuminen yhden liikennealueen piirissä ole voinut kovin paljon vaikuttaa kaikkien pääkaupunkiin rautateitse saapuneiden halkojen keskimääräiseen kuljetus-

matkaan. Sen vaikutus on ollut niin pieni, ettei sitä voida todeta, ei ainakaan niin karkeilla menetelmillä kuin ovat edellä esitetyt, vuosien 1948—52 keskimääräisiä kuljetusmatkoja koskevat laskelmat.

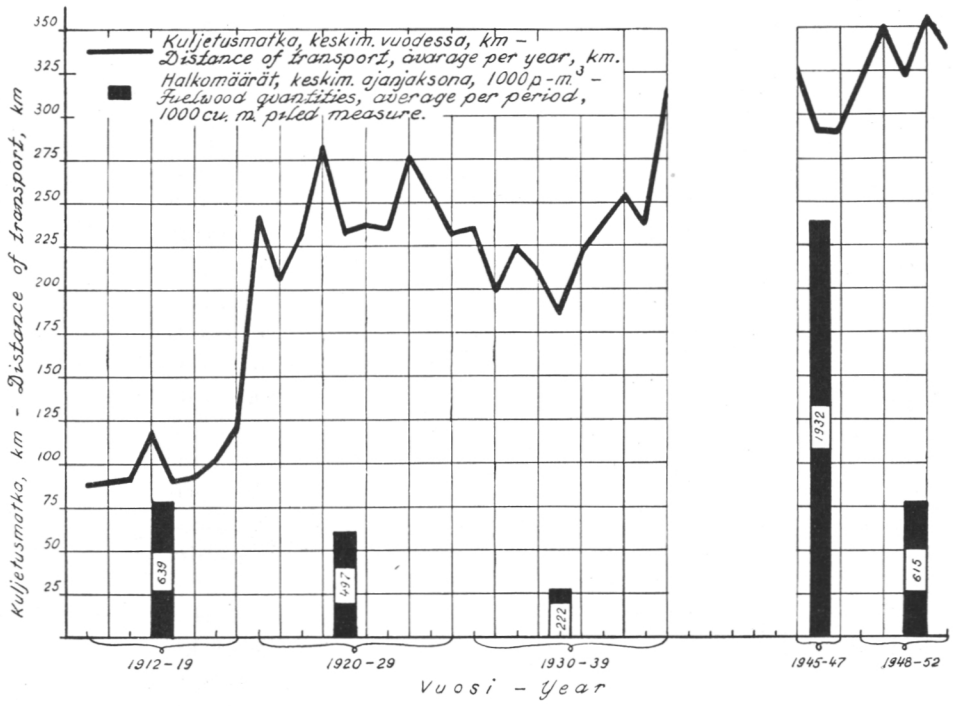
Sen nämä laskelmat kuitenkin pystynevät osoittamaan, että pääkaupunkiin rautateitse tuotujen halkojen keskimääräiset kuljetusmatkat ovat olleet melko pitkät, selvästi yli 300 km. Tässä kysymyksessä oleva ajanjakso on niin lyhyt, ettei sen perusteella pystytä esittämään kuljetusmatkoissa tapahtunutta kehitystä. Asiasta on kuitenkin saatavana tietoja muista tutkimuksista ja lisäksi melko pitkältä ajalta. Kun kuljetusmatkoissa tapahtuneet muutokset sinänsä ovat mielenkiintoiset ja muutoinkin pystyvät tuomaan esiin huomion arvoisia seikkoja Helsingin polttoainehuollon kannalta, on tässä syytä mainita pääkohtia kuljetusmatkoista sen lisäksi mitä vuosilta 1948—52 on esitetty.

Kuluvan vuosisadan ensimmäiseltä ja toiselta sekä osaksi kolmannelta vuosikymmeneltä on halkojen kuljetusmatkoista tietoja Hildénin (1929) ja Holopaisen (1950 b) tutkimuksissa. Kun näistä saatavia sarjoja jatketaan esillä olevan tutkimuksen luvuilla, voidaan Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen kuljetusmatkoja tarkastaa vuosina 1912—52, siis 40 vuoden pituisena ajanjaksona.

Näin pitkälle taaksepäin ulottuvan tarkastelun suhteen on kuitenkin huomautettava, että ajanjakson eri osia koskevat luvut eivät ole joka suhteessa täysin toisiinsa verrattavia. Eroavaisuutta aiheuttaa ensinnäkin se, että eräinä vuosina sisältyivät kuljetettuihin halkomääriin myös polttopuina käytetyt puujätteet ja toiseksi se, että Helsingin piiriin kuuluvat, halkoja vastaanottaneet liikennepaikat eivät ole olleet samat koko ajanjaksona. Näillä seikoilla ei, kuten Holopainen (1950 b) on osoittanut, kuitenkaan ole niin suurta häiritsevää vaikutusta, että ne estäisivät kokonaiskuvan saamista Helsinkiin tuotujen halkojen keskimääräisistä kuljetusmatkoista. — Käytettävänä ollut aineisto on esitetty graafisesti piirroksena 3.

Lukuun ottamatta vuotuisia vaihteluita, jotka ovat saattaneet olla melkoisen suuret, on kuljetusmatkoissa kuluneiden 40 vuoden aikana havaittavissa yleispiirteittäin nousevaa kehitystä. Tämä suuntaus ei kuitenkaan ole ollut suoraviivaista, vaan melkoisen epäsäännöllistä, jopa aika-ajoittain laskevakin. Kuluvan vuosisadan ensimmäisellä vuosikymmenellä keskimääräinen kuljetusmatka pysytteli 100 km:n paikkeilla. Siirryttäessä 1920-luvulle tapahtui heti vuosikymmenen ensimmäisenä vuotena jyrkkä hyppäys ylös päin. Pienehköjä vuotuisia nousuja ja laskuja tehden keskimääräiset matkat tosin vaihtelivat, mutta pysyttelivät 1920-luvulla sellaisella tasolla, että koko 20-luvun keskimääräksi saadaan vähän yli 240 km [1]).

[1]) Ajanjaksoittain esitetyt keskimääräiset kuljetusmatkat ovat puumäärillä punnittuja.



Piirros 3. Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen kuljetusmatkat ja halkomäärät vuotuisina keskimäärinä ajanjaksoittain.
Fig. 3. Distances of transport and quantities of fuelwood carried by rail to Helsinki.

Kehityksen yleisestä suunnasta jossain määrin poikkeavana esiintyy 1930-luku. Silloin keskimääräinen kuljetusmatka alentui niin, että vuosikymmenen keskiarvoksi tulee tarkkaan mainiten vain 233 km siitä huolimatta, että mukana ovat tulosta nostamassa ajanjakson viimeisen vuoden (1939) pitkiltä matkoilta kuljetetut suhteellisen runsaat halkomäärät.

Esillä olevassa tarkastelussa on 1940-luku jäänyt vaillinaisen aineiston varaan. Tietoja on vain vuosikymmenen viimeiseltä puoliskolta eikä kuljetusmatkojen selvittely senkään viimeiseltä vuodelta ole ollut yhtä yksityiskohtainen kuin muilta vuosilta. Laskelma osoittaa, että näiden vuosien keskimääräinen tulos on 310 km, siis huomattavasti pitempi kuin ennen sotaa (1930-luvulla). Sikäli kuin aineistosta saadaan tietoja 1950-luvulta, ne viittaavat yhä enemmän pidentyneisiin kuljetusmatkoihin.

Syitä rautateitse tuotujen halkojen kuljetusmatkan pituuden muodostumiseen

Kuljetusmatkan pituudella on tietenkin tärkeä merkitys halkojen hintaan sekä kuljetuksen alku- että loppupäässä. Sen vuoksi ei tuottajan enempää kuin kuluttajankaan kannalta ole samantekevää, kuinka pitkäksi

kuljetusmatka muodostuu. Se ei liioin ole samantekevää kuljetusta suorittavan elimen, tässä tapauksessa rautatielaitoksen kuljetuskaluston käytön kannalta. Mitä pitempiä matkoja halkoja täytyy kuljettaa, sitä enemmän, puumäärien pysyessä saman suuruisina, on liikenteeseen varattava kalustoa ja päinvastoin, puhumattakaan monista muista kysymyksistä, joita pidentynyt liikenne voi seurausilmiöinä asettaa liikennelaitoksen ratkaistavaksi. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan ole syytä kajota enempää tämäntapaisiin seikkoihin. Sen sijaan on aihetta ainakin pääkohdittain tarkastaa, minkälaiset seikat ovat vaikuttaneet Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen keskimääräisiin kuljetusmatkojen muutoksiin siihen tapaan kuin edellä on ilmennyt. Etukäteen on kuitenkin huomautettava, ettei kuljetusmatkojen järjestymiseen tietyllä tavalla ole ollut syynä vain jokin erityinen seikka, vaan siihen ovat samanaikaisesti vaikuttaneet monet toisiinsa kietoutuneet, eri suuntiinkin vaikuttavat tekijät, joiden kunkin eliminoiminen erikseen on vaikeata.

Kuljetusmatkoihin vaikuttavista seikoista tulee, kuten Holopainen (1950 b) huomauttaa, helposti mieleen ajatus, että halkojen kuljetusmäärien ja kuljetusmatkojen välillä voisi vallita tietynlainen riippuvaisuussuhde. Lähinnä on ajateltavissa, että halkojen tarpeen ollessa pieni kuljetusmatkat lyhenevät, koska tarve silloin voidaan tyydyttää kulutuspaikkaa lähellä olevilta alueilta. Päinvastoin taas, jos halkoja tarvitaan paljon, ei riitä vain se, mitä on saatavissa lähialueilta, vaan on mentävä kauemmaksi. Minkälaisiksi nämä suhteet ovat muodostuneet käytännössä rautateitse Helsinkiin kuljetettujen halkojen osalta, pyritään valaisemaan piirroksella 3. Siihen on keskimääräisten kuljetusmatkojen lisäksi merkitty myös halkomäärät. Viimeksi mainittuja ei kuitenkaan esitetä vuosittain, vaan ajanjaksottaisina vuotuisina keskimäärinä.

Piirroksesta ilmenee, että halkomäärien ja kuljetusmatkojen korrelaatio ei ole ainakaan pitkähköjen ajanjaksojen keskimäärien osalta aina samansuuntainen. Niinpä 1910-luvulla halkomäärä oli melko suuri, mutta kuljetusmatka suhteellisen lyhyt. Seuraavana vuosikymmenenä halkomäärä väheni, mutta keskimääräinen kuljetusmatka kasvoi, jopa yli 2 kertaa pitemmäksi kuin 1910-luvulla.

Pienimmäksi koko tässä käsiteltävänä 40-vuotisena ajanjaksona jäi Helsinkiin kuljetettu halkomäärä 1930-luvulla. Sille laskettu keskimäärä on vain kolmannes 1910-luvun ja vajaa puolet 1920-luvun määristä. Odottaisi kuljetusmatkan myös alentuneen ainakin 1910-luvun tasolle, n. 100 kilometriin. Niin ei kuitenkaan tapahtunut, vaan tämä keskimäärin pienin halkomäärä tuotiin runsaasti 2 kertaa pitemmän matkan takaa kuin 1910-luvulla. Sensijaan 1920-luvun kuljetusmatkaan verrattuna 1930-luvun keskimääräinen kuljetusmatka pieneni. Näitä kahta vuosikymmentä keskenään verrattaessa on siis pienentynyttä puumäärää vastannut myös alentunut kuljetusmatka. Kuljetusmatkan lyhentyminen 1930-luvulla edelliseen

vuosikymmeneen verrattuna oli kuitenkin suhteellisesti paljon pienempi kuin puumäärän alentuminen.

Suurimmaksi kohosi keskimääräinen puumäärä 1940-luvun loppupuoliskon vuosina. Tällöin oli myös keskimääräinen kuljetusmatka edellisiin vuosikymmeniin verrattuna kohonnut, vaikkakaan ei sen korkeammalle kuin esim. v. 1939, jolloin halkoja kuljetettiin Helsinkiin vain n. 15 % vuosien 1945—47 keskimäärästä. — Halkomäärien ja kuljetusmatkojen keskimääräisistä suhteista 1950-luvulla ei vielä voida sanoa paljoakaan. Vv. 1950—52 osoittavat edelliseen ajanjaksoon verrattuna huomattavasti pienentynyttä puumäärää, mutta kuljetusmatkojen lyhentymistä ei ole todettavissa.

Edellä esitettyjen halkojen alkuperäalueiden sijaintia ja keskimääräisiä kuljetusmatkoja koskevien selvitysten perusteella on siis todettava, että sekä suuret että pienet rautateitse vuosittain tai ajanjaksoittain kuljetetut halkomäärät on hankittu verraten laajoilta alueilta ja pitkähköjen kuljetusmatkojen takaa. Tähän ovat tietenkin olleet vaikuttamassa erityiset syyt, sillä ei voida ajatella, että hankintoja olisi ulotettu kauemmaksi kuin halkojen saannin ja kustannusten kannalta on ollut välttämätöntä.

Näitä syitä tarkasteltaessa on vielä palattava taulukko-osan taulukosta 1 tai piirroksesta 3 näkyviin tuontimääriin. Nämä määrät, niin paljon kuin ne ovatkin vaihdelleet, ovat 1930-luvun alhaista tuontia lukuun ottamatta kuitenkin olleet niin suuret, ettei niitä ole saatu kokoon pieniltä alueilta. Näin on ollut asian laita sitä suuremmalla syyllä, kun metsien hakkuissa halkoja yleensä kertyy pinta-alayksiköltä suhteellisen vähän puuston pääosan joutuessa arvokkaammiksi tavaralajeiksi. Tätä pääsääntöä ei muuta se, että sota-ajan aiheuttamassa pakkotilanteessa oli hakattava jopa sahatukeiksi kelvollista puustoa haloiksi. Näiltä ajoilta ovat vielä tuoreessa muistissa mm. jo aiemminkin mainitut Helsingin lähiympäristössä suoritetut perhehakkuut ja etenkin ns. hätähakkuut, joita v. 1945 järjestettiin ja jotka silloisten olosuhteitten pakosta muodostuivat usein hyvin tehokkaiksi ja siten pinta-alayksiköltä runsaasti puuta antaviksi.

Helsinkiin rautateitse tuotavien halkojen alkuperäalueiden laajuuden ja etenkin keskimääräisten kuljetusmatkojen kannalta on epäilemättä merkitystä myös kaupungin maantieteellisellä asemalla. Sen sijaan että jokin metsä-alueen keskellä sijaitseva asutuskeskus voi hankkia puunsa eri puolilta, on ne Helsingin tuotava vain määräsuunnilta. Kuten Holopainen (1950 b) on osoittanutkin, on esim. Tampere, jolla sisämaassa sijaitsevana on ollut metsäalueita joka puolella, saanut rautateitse tuodut halkonsa 1930- ja 1940-luvulla huomattavasti lyhyempien keskimääräisten kuljetusmatkojen päästä kuin Helsinki. Samaa kuin Helsingistä on sanottava myös Turusta ja Vaasasta, vaikkakaan viimeksi mainittuihin kaupunkeihin ja Tampereelle tuotujen halkojen kuljetusmatkojen ero ei muodostunut niin suureksi kuin Helsinkiin ja Tampereelle tuotujen.

Helsingin maantieteellisestä sijainnista johtunee tavallaan sekin, että sen ja halkoja tuottavien metsäalueiden väliin sopii laajoja alueita, joilla on lukuisia asutuskeskuksia ja suhteellisen tiheä asutus. Kun nämäkin keskukset ja muut asutut alueet tarvitsevat polttopuuta, on Helsinki joutunut kilpailemaan niiden kanssa halkomarkkinoilla. On lähellä ajatus, että tällä kilpailulla on ollut merkitystä myös Helsinkiin tuotavien halkojen kuljetusmatkojen ja hankinta-alueiden muodostumisen kannalta. Sen vuoksi on syytä tarkastaa asiaa lähemmin.

Aluksi tutkitaan, mikä merkitys Helsingin lähiympäristön halkojen kysynnällä saattaa olla Helsingin halkojen saannin kannalta. Kun esillä olevaa tutkimusta varten kerätty erikoisaineisto on tarpeeksi pitkälle eriteltyä vain vuosilta 1948—52, on tarkastelu rajoitettava tähän ajanjaksoon. Tämän aineiston alueittaisina yksikköinä ovat, kuten edellä jo on ilmennyt, rautatielaitoksen paikallisliikennealueet, ja sen vuoksi alueittainen tarkastelu voidaan suorittaa vain näitten alueitten puitteissa (kts. piirrosta 2).

Helsingin lähintä ympäristöä edustaa tietyssä mielessä ns. Helsingin liikennealue. Tähän alueeseen sisältyvät paitsi Helsingin rajojen sisällä olevat rautateitten liikennepaikat myös eri rataosilla melko kaukana Helsingin rajojen ulkopuolella olevat asemat ja muut liikennepaikat. Alueella on yleensäkin tiheä asutus, joka useilla paikkakunnilla poikkeaa tavallisesta maaseutuasutuksesta, mutta erityisesti ovat taajaan asuttuja monet asemaseudut. Sitä paitsi sisältyy Helsingin liikennealueeseen yksi kaupunki (Porvoo) ja viisi kauppalaa (Hyvinkää, Järvenpää, Karkkila, Kauniainen ja Kerava). Erityisesti kauppaloiden asutusta voitaneen ainakin halkojen hankinnan kannalta pitää kaupunkiasutuksen luontoisena.

Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen alkuperäalueita tarkastettaessa tätä taustaa vasten on helppo ymmärtää se taulukossa I näkyvä seikka, että Helsingin melko laajalta liikennealueelta on pääkaupunkiin saatu halkoja vuosina 1948—52 keskimäärin vain n. 3 %. Mikäli tältä alueelta on polttopuuta markkinoille liiennyt, se on todennäköisesti suurimmaksi osaksi käytetty paikallisen tarpeen tyydyttämiseen. Se onkin käynyt helposti päinsä, koska halkojen tarvitsijoita on joka puolella siksi tiheässä, etteivät kuljetusmatkat metsästä kulutuspaikoille ole muodostuneet pitkiksi. Suuri osa haloista on tuskin joutunut lainkaan rautateitse kuljetettavaksi, vaan ovat joko metsänomistajat itse tai välittäjät maanteitse tuoneet ne tarvitsijoille. Tätä on suuressa määrin helpottanut alueen tiheä tieverkko, joka on tehnyt mahdolliseksi halkojen kuljetuksen autoilla alueen eri osissa ja miltei mihin suuntaan tahansa.

Helsingin harjoittaessa laajaa halkojen tuontia oman liikennealueensa ulkopuolelta tulee mieleen kysymys pystyvätkö tämän liikennealueen piiristä markkinoille liikenevät halkomäärät tyydyttämään alueen muun osan kuin pääkaupungin polttopuuntarpeen. Asiaa voidaan tutkia tarkas-

tamalla Helsingin liikennealueella rautateitse tapahtunutta halkoliikennettä. Seuraava asetelma, jossa on laskettu vuosina 1948—52 Helsingin liikennealueelle tuodut halkomäärät nettotuontina, valaisee asiaa.

Vuosi	Helsingin liikennealue		
	Helsinki	Muu alue	Yhteensä
	p.-m³ ja prosenttia		
1948	905 700	111 000	1 016 700
	89.1	*10.9*	*100.0*
1949	457 100	94 000	551 100
	83.0	*17.0*	*100.0*
1950	560 100	165 100	725 200
	77.2	*22.8*	*100.0*
1951	672 600	219 900	892 500
	75.4	*24.6*	*100.0*
1952	466 800	253 800	720 600
	64.8	*35.2*	*100.0*
Keskim.	612 500	168 700	781 200
	78.4	*21.6*	*100.0*

Asetelmasta ilmenee, että se osa Helsingin liikennealueesta, joka jää Helsingin ulkopuolelle, ei suinkaan ole halkojen saanissa omavarainen. Vaikka, kuten äsken mainittiin, halkoja on saatettu paljonkin tuoda kulutuspaikoille ilman rautatiekuljetusta, niin on niiden lisäksi täytynyt polttopuita tuoda oman alueen ulkopuolelta myös rautateitse. Eivätkä nämä määrät ole olleet kovin pieniä. Ne ovat vuosittain melko paljon vaihdelleet, mutta ovat liikkuneet suurin piirtein 100 000—250 000 p.-m³:n rajoissa. Viiden vuoden keskiarvo on n. 169 000 p.-m³. Koko Helsingin liikennealueen nettotuonnista on jäänyt vuosina 1948—52 keskimäärin yli viidennes Helsingin ulkopuolelle. Joinakin vuosina määrä on kohonnut jopa neljännekseen. Helsingillä on siten aivan lähimmässä ympäristössään melko tehokas halkojen kulutusalue, joka kilpailee sen kanssa halkojen hankinnoissa.

Tämän kilpailun kannalta on tietenkin merkitystä myös sillä, miltä alueelta ovat peräisin ne halot, jotka tosin on tuotu Helsingin liikennealueelle, mutta jotka ovat jääneet pääkaupungin ulkopuolelle. Jos ne ovat olleet aivan toisilta alueilta kuin Helsinkiin tuodut halot, niin kilpailu hankinta-alueista on jäänyt pienemmäksi kuin siinä tapauksessa, että molemmat kuluttajaryhmät ovat joutuneet hankkimaan puunsa samoilta seuduilta. Myös tämän asian selvittämiseen antavat mahdollisuuksia esillä olevan tutkimuksen aineistot. Niiden perusteella on laskettu seuraava taulukko.

Taulukko II. **Tärkeimpien paikallisliikennealueiden osuus halkojen tuonnista vuosina 1948—52 Helsingin paikallisliikennealueen sille osalle, joka jää Helsingin kaupungin alueen ulkopuolelle**

Table II. The most important local traffic areas from which fuelwood was transported in 1948—52 to the Helsinki traffic area outside Helsinki proper, represented percentually

Paikallisliikennealue *Local traffic area*	1948	1949	1950	1951	1952	Keskim. 1948—52 *Average 1948—52*
	prosenttia tuoduista halkomääristä *percentage of fuelwood quantities transported*					
Mikkeli — *Mikkeli*	34.6	35.5	37.3	29.6	31.7	33.2
Riihimäki — *Riihimäki*	19.9	18.5	22.8	19.1	8.6	17.0
Joensuu — *Joensuu*	10.6	13.3	10.3	21.5	28.3	18.2
Lappeenranta — *Lappeenranta*	8.8	16.5	11.9	9.6	8.4	10.4
Kuopio — *Kuopio*	10.4	3.1	1.9	5.3	1.3	4.3
Kotka — *Kotka*	2.8	4.0	4.4	4.4	12.0	6.1
Jyväskylä — *Jyväskylä*	3.4	2.9	6.9	4.8	4.7	4.7
Tampere — *Tampere*	2.5	1.7	1.0	1.2	0.4	1.2
Muut — *Others*	7.0	4.5	3.5	4.5	4.6	4.9
Yhteensä — *Total*	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Kun verrataan näitä lukuja taulukon I lukuihin, jotka osoittavat eri liikennealueilta Helsinkiin tuotujen halkojen määriä, niin asian luonteesta johtuen ei ole odotettavissakaan täydellistä yhdenmukaisuutta. Mutta kun yksityistapaukset sivuuttaen tarkastetaan asiaa pääkohdittain, niin taulukkojen samanmukaisuus on jokseenkin selvä. Tämä ilmenee parhaiten vuosien 1948—52 keskimääristä sekä alueittain että etenkin alueryhmittäin. Kun lasketaan yhteen keskimäärät Mikkelin, Joensuun, Lappeenrannan, Kuopion ja Kotkan liikennealueilta, joita nyt kuten aiemminkin sanotaan Itä-Suomeksi, niin osoittautuu, että näiltä alueilta on tuotu halkoja puheena olevalle Helsingin ulkopuoliselle alueelle n. 72 % alueelle saapuneista määristä. Vastaava luku on Helsingin osalta n. 64 %. Jos näihin lukuihin lisätään vielä tuonti Riihimäen alueelta, johon, kuten aiemmin jo on mainittu, rautatietilastossa sisältyvät myös Päijänteen vesistöalueelta rautatiekuljetukseen joutuneet halot, niin saadaan Helsingin ulkopuolelle jäävän alueen tuonnin osuudeksi Itä-Suomesta ja Riihimäen liikennealueelta n. 89 % ja Helsingin vastaavan osuuden ollessa n. 86 %.

Tämä tarkastelu osoittaa selvästi, että Helsingin liikennealueella olevat, mutta Helsingin alueen ulkopuolelle jäävät alueet saavat halkonsa suurin piirtein samoilta seuduilta kuin Helsinki, joten ne joutuvat kilpailemaan Helsingin kanssa haloista jo hankintojen alkuvaiheissa.

Mutta kilpailijoina eivät esiinny vain Helsingin lähistöllä olevat asutuskeskukset ja -alueet, vaan myös kauempana olevat, sikäli kuin ne yleensä sijaitsevat siten, että voi tulla kysymykseen halkojen kuljetus joko niihin tai Helsinkiin. M a n t e l i n (1942) mukaan mm. halkomarkkinoilla tarve

tavallisesti tyydytetään alueittain seuraavassa järjestyksessä: paikallinen, maakunnan ja valtakunnan tarve. Jos siis joltakin seudulta halkoja on saatavissa vähän, ne menevät paikalliseen kulutukseen. Maakunnan tarpeen tyydyttämiseksi on etsittävä hankinta-alueita laajemmalta. Valtakunnan tarpeen tyydyttämiseksi on löydettävä sellaisia ylituotantoalueita, joilta halkoja ei riitä vain paikallisen ja maakunnallisen tarpeen tyydyttämiseen, vaan joilta niitä riittää ja kustannusten puolesta kannattaa lähettää myös kaukomarkkinoille (vrt. myös H o l o p a i n e n, 1950 b).

Tällä halkojen kysynnän alueittaisella tyydyttämisjärjestyksellä on ollut ensiarvoisen tärkeä merkitys Helsinkiin rautateitse tuotavien halkojen alkuperäalueiden sijoittumisessa. Saadakseen halkojensa tarpeensa tyydytetyksi on Helsingin täytynyt vuosina 1948—52 kuten aiemminkin, kilpailla niistä laajassa mitassa sekä paikallisen että maakunnallisen kysynnän kanssa. Tässä kilpailussa, jossa Helsinkiä voitaneen pitää tyypillisenä valtakunnan markkinoita edustavana kulutuskeskuksena, pääkaupunki ei ole jaksanut pitää riittävästi puoliaan, vaan sinne tuotavien halkojen hankinta-alueiden on täytynyt sijoittua suhteellisen kaukaisille alueille siihen tapaan kuin edellä on lähemmin osoitettu.

Kuvaavana esimerkkinä hankinta-alueiden sijoittumisesta viitattakoon vielä niihin kokemuksiin, joita saatiin ryhdyttäessä v. 1940 Helsingin halkotoimiston toimesta suorittamaan halkojen hankintoja pääkaupungin omille laitoksille. Kuten jo aiemmin on mainittu, oletettiin tällöin aluksi saatavan halkoja verraten ahtailta alueilta Etelä-Suomesta. Nämä suunnitelmat eivät kuitenkaan osoittautuneet tarkoituksen mukaisiksi. Halkoja ei näiltä alueilta kertynyt riittävästi, jonka vuoksi halkotoimiston oli laajennettava hankinta-alueitaan paljon kauemmaksi Helsingistä etenkin Savon radan suuntaan. Eniten tuotti pettymystä Uudellamaalla sijainnut hankintapiiri. Vaikka tällä alueella hoiti hankintoja paikallisiin oloihin ja kysymyksessä olevaan liiketoimintaan hyvin perehtynyt henkilö, saatiin sieltä talvella ja kevättalvella 1940 hankituksi polttopuita vain n. 1 500 p.-m^3.

Käsiteltäessä kysymystä halkojen joutumisesta joko paikallisille markkinoille, maakunnan markkinoille tai valtakunnan markkinoille on siis suurelta osalta kysymys siitä, missä suhteessa kysyntä jollakin alueella on metsävaroihin ja etenkin alueen puuston siihen osaan, joka ei kelpaa kulloinkin käytännössä olevien laatuvaatimusten mukaisesti muihin tarkoituksiin kuin polttopuuksi. Sen vuoksi on aihetta Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen alueittaista alkuperää käsiteltäessä valaista asioita myös metsävarojen sijainnin kannalta.

Tällöin tulee kysymykseen, esitetäänkö metsävarat kokonaismäärinä tietyillä alueilla vai suhteellisina lukuina, esim. hehtaaria tai asukasta kohden laskettuna jne. Nyt kysymyksessä olevan asian kannalta kokonaispuumäärät tuskin olisivat kovinkaan käyttökelpoiset. Paremman mahdol-

lisuuden sensijaan tarjonnevat suhteelliset luvut, ja, koska on kysymys kysynnän suhteesta metsävaroihin, asukasta kohden lasketut puumäärätiedot.

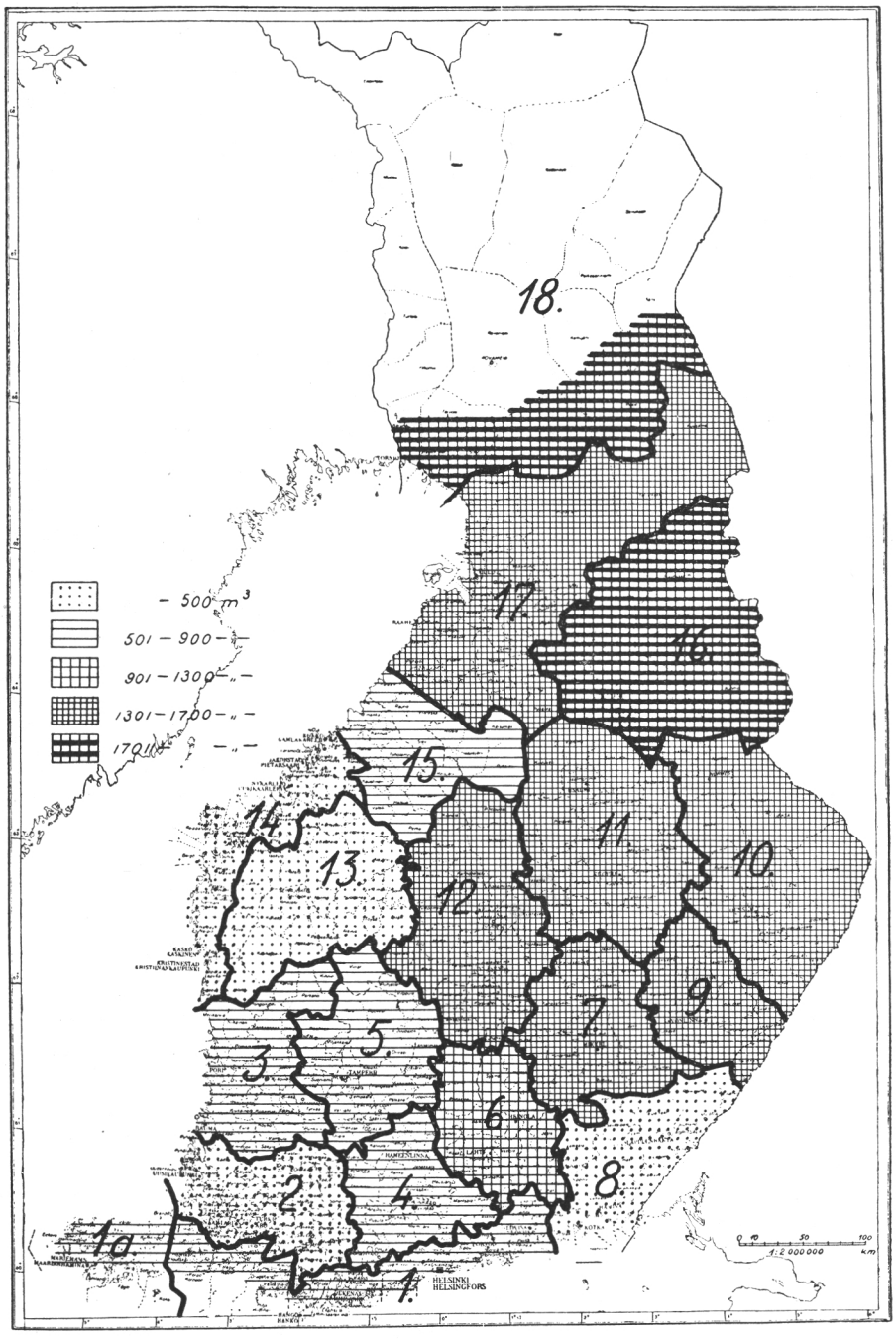
Valtakunnan metsien kolmannen arvion ollessa vielä kesken täytyy laskelmissa puuston osalta turvautua valtakunnan metsien toisen arvion tuloksiin, siis nyt jo melkoisesti vanhentuneisiin tietoihin. Kun pienimmät alueet, joille Ilvessalo (1943) on eritellyt puumäärät, ovat metsänhoitolautakuntien alueet, on kuutiomäärät henkeä kohden laskettu metsänhoitolautakunnittain, ottamalla huomioon kaikki metsät omistussuhteista riippumatta.

Millaista väestön määrää tällaisissa laskelmissa on käytettävä, on suurelta osalta harkintakysymys. Meidän vuotuisista väestötilastoistamme, esim. Tilastollisesta Vuosikirjasta, saadaan väestö paitsi kokonaismäärinä myös mm. kaupungeittain, kauppaloittain ja maalaiskunnittain eriteltynä. Suoritetut kokeet osoittavat, että laskettiinpa puumäärät alueittain koko alueen väestöä tai esim. vain maalaiskunnissa asuvaa väestöä kohden, eri alueiden suhteellinen »arvojärjestys» ei siitä olennaisesti muutu. Tässä ei kuitenkaan käytetä tällaisia väestöryhmiä, vaan lasketaan puumäärät alueittain sellaista väestöryhmää kohden, joka ei ainakaan kovin vilkkaasti ole mukana kilpailemassa markkinoille joutuvasta polttopuusta. Sellaisena väestöryhmänä voidaan pitää maatiloilla asuvaa ns. maatalousväestöä. Henkikirjoitetun maatalousväestön määrä v. 1939 otetaan sellaisena kuin se esiintyy Erkkilän (1943) julkaisussa ja lasketaan puumäärät sen tilaston mukaisesti henkeä kohden. Ajallisessa suhteessa vastaavat siten puumäärä- ja väkilukutiedot tyydyttävän hyvin toisiaan. — Laskelman tulokset on esitetty piirroksessa 4.

Tällaisen laskelman taustana on seuraavanlainen ajatus. Jos jollakin alueella puuston määrä asukasta kohden on pieni, niin on aihetta olettaa, että sellaisilta alueilta tulee myyntiin yleensä suhteellisen vähän halkoja, ja ne määrät, jotka myytäväksi riittävät, joutuvat pääasiassa paikalliseen kulutukseen. Jos taas jollakin alueella on puuta paljon asukasta kohden, niin sieltä sitä ehkä on riittänyt ja riittää ei ainoastaan paikallisen polttopuun tarpeen tyydyttämiseen, vaan myös maakunnan ja valtakunnankin markkinoille.

Metsiemme puuvarat maatalousväestön asukasta kohden laskettuina ovat varsin erilaiset maan eri osissa, kuten piirros 4 osoittaa. Yleensä määrät ovat suhteellisen alhaiset maan etelä- ja länsiosissa ja korkeat itä- ja pohjoisosissa. Syytä tähän ei tarvitse lähteä kaukaa hakemaan. Missä asutus on tiheätä, siellä metsää on vähän ja päinvastoin. Ne erot joita maamme eri osissa on puuston kuutiomäärissä metsämaan pinta-alayksikköä kohden ovat siksi pienet, etteivät ne tule näkyviin niin suurpiirteisessä laskelmassa kuin nyt kysymyksessä olevassa.

Verrattaessa piirrosta 4 taulukkoon I, joka osoittaa eri liikennealueilta rautateitse Helsinkiin lähetettyjen halkojen suhteellisia määriä, voidaan



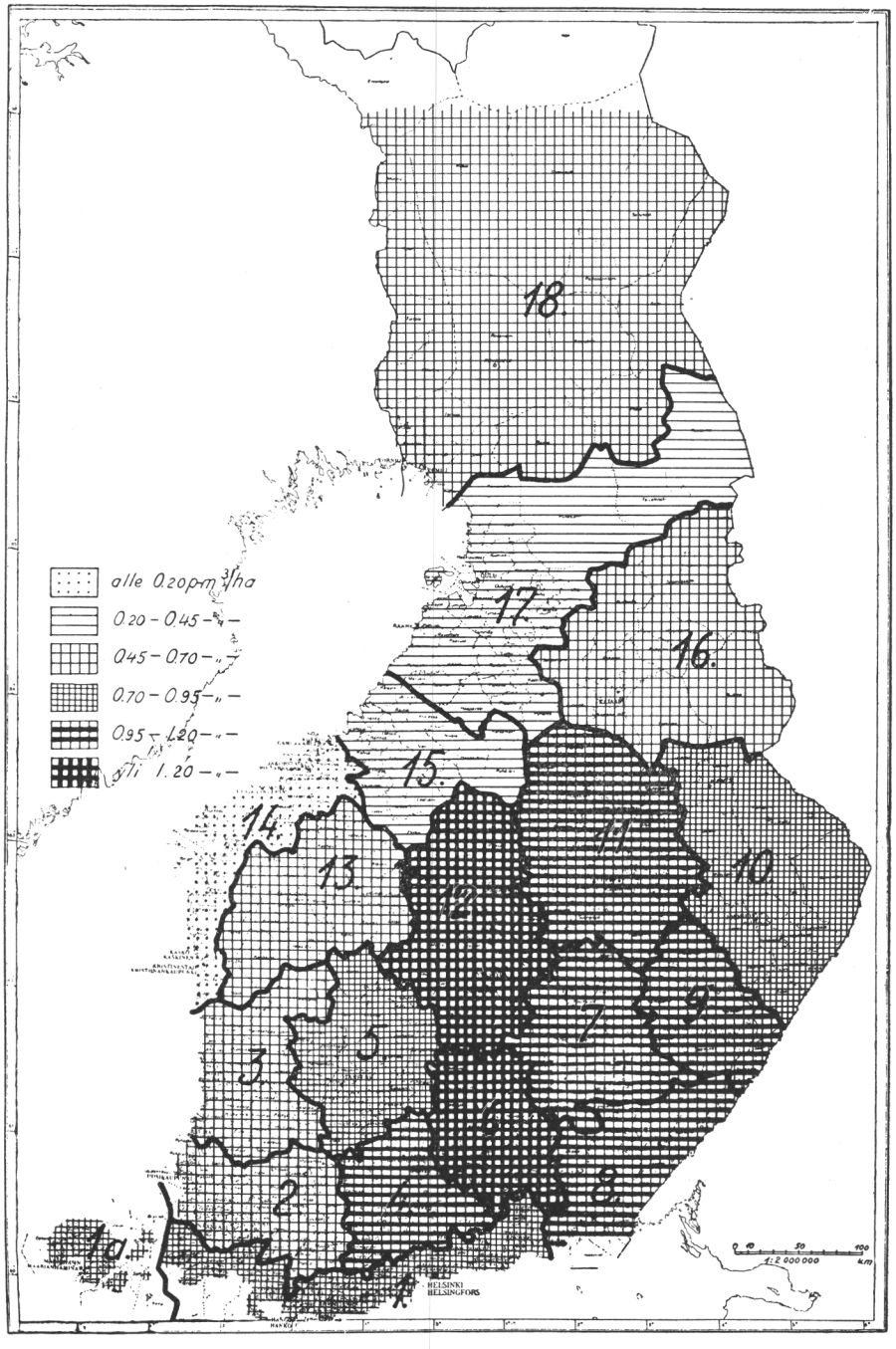
Piirros 4. Metsien puuvarasto maatalousväestön henkeä kohden.
Fig. 4. Growing stock of timber per person of the agricultural population.
Metsänhoitolautakunnat. — *District forestry boards.*
1. Helsinki — *Helsinki;* 1a. Ahvenanmaa — *Aland Islands;* 2. Lounais-Suomi — *South-West Finland;* 3. Satakunta — *Satakunta;* 4. Uusimaa-Häme — *Uusimaa-Häme;* 5. Pohjois-Häme — *North-Häme;* 6. Itä-Häme — *East-Häme;* 7. Etelä-Savo — *South-Savo;* 8. Etelä-Karjala — *South-Karelia;* 9. Itä-Savo — *East-Savo;* 10. Pohjois-Karjala — *North-Karelia;* 11. Pohjois-Savo — *North-Savo;* 12. Keski-Suomi — *Central-Finland;* 13. Etelä-Pohjanmaa — *South-Ostrobothnia;* 14. Vaasa — *Vasa;* 15. Keski-Pohjanmaa — *Central-Ostrobothnia;* 16. Kainuu — *Kainuu;* 17. Pohjois-Pohjanmaa — *North-Ostrobothnia;* 18. Lappi — *Lapland.*

todeta huomattavan suuri yhdenmukaisuus. Samoilta Itä-Suomen alueilta, joilla metsävarat asukasta kohden ovat suhteellisen suuret, ovat pääosaltaan peräisin Helsinkiin tuodut halot.

Tämän toteamuksen valossa on myös helposti ymmärrettävää, ettei Länsi-Suomen alueilta ole Helsinkiin saatu sanottavasti halkoja. Siellä on maatalousväestön henkeä kohden tuleva puumäärä niin alhainen, ettei siitä todennäköisesti kovin paljon riitä markkinoille etenkään halkoja. Sikäli kuin niitä riittää myyntiin, niistä on vilkas kysyntä sekä paikalliseen että maakunnan tarpeisiin.

Metsien kokonaispuumääriä koskevat laskelmat, suoritettakoon ne asukasta kohden tai esitettäköön muulla tavalla, eivät kuitenkaan sellaisinaan ilman muuta pysty täysin pätevästi valaisemaan halkojen saannin mahdollisuuksia joltakin alueelta. On nimittäin tehtävä ero metsien kokonaispuuston ja nimenomaan haloiksi joutuvan puuston välillä. Joissakin tapauksissa kuutiomäärä voi olla hyvinkin korkea esim. hehtaaria tai asukasta kohden ja järkiperäisen metsätalouden edellyttämä hakkuumääräkin korkea, mutta halkoja ei hakkuissa kerry kuin vähän, ehkä vain sen verran kuin niitä joudutaan tekemään muihin tarkoituksiin kelpaamattomista ohkaisista latvoista. Toisissa tapauksissa taas puumäärä voi olla alhainen ja hakkuumäärä kokonaisuudessaan pienehkö, mutta kaikki tai hyvin suuri osa hakkuumäärästä on halkoja. Asiaan vaikuttavat monenlaiset metsälliset seikat, kuten metsien ikäluokka-, kuutiomäärä-, puulaji-, tiheys- ja kasvusuhteet, metsänhoidollinen tila jne. sekä lisäksi taloudelliset olot, etenkin menekkimahdollisuuksiin liittyvät. Mitä pienemmiltä alueilta metsälliset keskimäärät lasketaan, sitä enemmän ne poikkeavat toisistaan. Jos taas ovat kysymyksessä niinkin suuret alueet kuin metsänhoitolautakuntien piirit ja varsinkin Suomen etelä- tai pohjoispuolisko, tasoittuvat keskimääräiset suhteet huomattavasti. Kuitenkin tällöinkin on aina olemassa tiettyjä eroja, jotka on otettava huomioon silloin, kun halutaan selvittää mm. järkiperäisen metsätalouden edellyttämät halkojen hakkuumäärät alueittain.

Kun Lihtonen (1946) laati metsillemme ns. tuottohakkuulaskelmansa, niin siinä tuli järkiperäisen metsätalouden edellyttämät vaatimukset otetuksi huomioon. Kokonaisuudessaan laskelma tähtäsi ns. edistyvään eli progressiiviseen metsätalouteen. Näitä laskelmia lähtökohtana käyttäen on Holopainen (1950 b) arvioinut tuottohakkuulaskelman mukaiset halkojen hakkuumäärät metsänhoitolautakunnittain. Vaikka nämä laskelmat, kuten Polttoainekomitea (1950) huomauttaa, ovat perusaineiston vanhenemisen takia useiden epävarmojen tekijöiden varassa, ne kuitenkin pystyvät antamaan lisävalaistusta mm. Helsingin kaupunkiin tuotujen halkojen alueittaiseen alkuperään. Sen vuoksi on syytä vielä tarkastaa asiaa lähemmin tältä kannalta. Lähtökohdaksi otetaan laskelmat sellaisina



Piirros 5. Järkevän metsätalouden edellyttämä, myytävien halkojen hakkuumäärä metsänhoitolautakunnittain pinokuutiometreinä kasvullisen metsämaan hehtaaria kohden. Polttoainekomitean (1950) mukaan.

Fig. 5. Logging quantity of fuelwood, presupposed by rational forestry, by district forestry boards, per ha of productive forest land. According to the fuel Committee (Polttoainekomitea, 1950). Alle 0.20 p.-m³/ha — *Less than 0.20 cu. m. piled measure per ha.*

kuin ne on esitetty Polttoainekomitean (1950) mietinnössä julkaistussa ja tähän otetussa kartakkeessa (piirros 5).

Verrattaessa tätä piirrosta, joka esittää metsänhoitolautakunnittain myyntiin riittävien halkojen määriä kasvullisen metsämaan hehtaaria kohden vuodessa, piirrokseen 4, joka esittää metsänhoitolautakunnittain maatalousväestön henkeä kohden laskettuja puumääriä, huomataan helposti molempien piirrosten yhdenmukaisuus. Tämä yhdenmukaisuus voidaan tulkita mm. siten, että järkiperäisen metsätalouden edellyttämistä hakkuumääristä, sen jälkeen kun maatalousväestön halkojen tarve kotoiseen käyttöön on tyydytetty, voidaan Itä-Suomessa luovuttaa myyntiin enemmän halkoja kuin Länsi-Suomessa.

Jos taas verrataan piirroksessa 5 näkyviä tuottohakkuulaskelman mukaisia halkomääriä puuston kokonaiskuutiomääriin kasvullisen maan hehtaaria kohden metsänhoitolautakunnittain (Ilvessalo, 1943), huomataan, ettei ole selvää korrelatiota näiden määrien välillä. Esim. Lounais-Suomen metsänhoitolautakunnan alueella on puuston kuutiomäärä hehtaaria kohden suhteellisen suuri, 91.5 k.-m³, mutta tuottohakkuulaskelman mukainen myyntiin riittävä halkomäärä suhteellisen pieni, 0.45—0.70 p.-m³, kun taas esim. Etelä- tai Itä-Savon metsänhoitolautakunnan alueilla vastaavat luvut ovat 84.0 k.-m³ ja 0.95—1.20 p.-m³ jne.

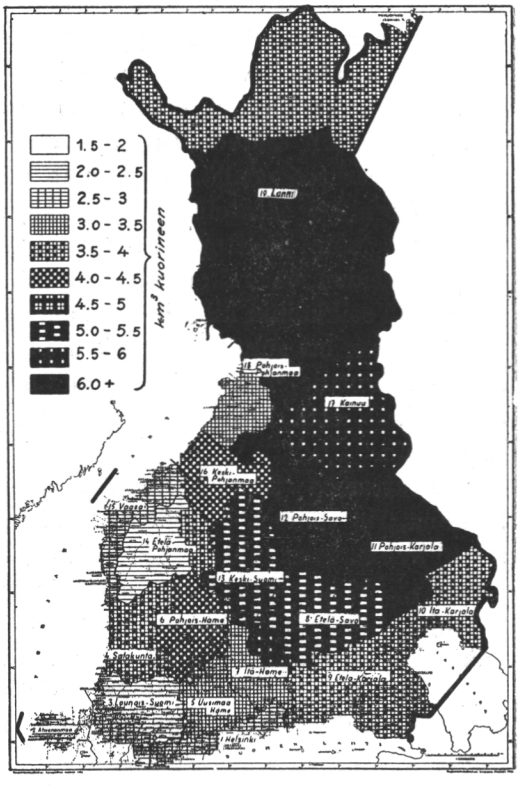
Tuottohakkuun edellyttämiin halkojen hakkuumääriin näyttävät siten vaikuttavan enemmän muut metsälliset suhteet kuin metsien puuvarat sellaisinaan. Mitä tulee nimenomaan yksityismetsiin, joista tässä on lähinnä kysymys, niin yhtenä asiaan vaikuttavana syynä on epäilemättä metsien aiemmasta käsittelystä johtuva erilainen metsänhoidollinen tila. Ilvessalon (1943) tätä asiaa koskevat tutkimukset ovat osoittaneet, että joskin yksityismetsiemme keskimääräisessä metsänhoidollisessa kunnossa kaikkialla on toivomisen varaa, niin jonkinlaista aste-eroa on havaittavissa maamme eri osien välillä. Yleensä näyttävät yksityismetsämme maamme länsiosissa olevan ehkä hieman paremmassa kunnossa kuin itäosissa. Ensiksi mainituissa on vain halkopuuksi kelvollista puustoa todennäköisesti jo aiemmin hakattu suhteellisen paljon ja säästetty puuston arvokkainta osaa. Mutta ehkä nämä lähimetsät vielä 1910-luvulla olivat sellaisessa kunnossa, että niistä silloin saatiin mm. Helsinkiin runsaasti halkoja. Siihen viittaa se, että pääkaupunkiin rautateitse tuotujen polttopuiden kuljetusmatkat olivat 1910-luvulla keskimäärin lyhyet siitä huolimatta, että kuljetusmäärät olivat melko suuret. Haloiksi kelvollisen puuston siten vähennyttyä mm. pääkaupungin polttopuuntarpeen vuoksi, on vasta myöhemmin laaditun tuottohakkuulaskelman mukainen halkojen hakkuumäärä jäänyt näillä alueilla suhteellisen pieneksi. Maamme itäosissa taas metsien hakkuissa, jotka eivät suinkaan ole sinänsä olleet pienemmät kuin Länsi-Suomessa, pikemmin päinvastoin, on halkopuustoa jäänyt suhteellisen runsaasti jäljelle. Sen vuoksi tuottohakkuulaskelman mukaiset määrät

ovat siellä muodostuneet melko suuriksi. Asiaan on varmaankin vaikuttanut sekin, että Itä-Suomessa metsien lehtipuupitoisuus on suurempi kuin Länsi-Suomessa (I l v e s s a l o, 1948) joten siellä myös haloiksi hakattavaa puustoa on runsaammin.

Kuinka paljon joltakin alueelta riittää polttopuuta markkinoille, riippuu myös tilojen omaan käyttöön tarvittavien halkojen määristä. Meiltä voidaan epäilemättä löytää paljonkin tiloja, joilla myös kotitarvepuun käyttö on siinä mielessä järkiperäistä, ettei kotona polteta tarpeettoman hyvää puuta, vaan arvokas puu myydään ja, jos on välttämätöntä, ostetaan halkoja. Pääsääntönä kuitenkin voitaneen pitää, että tilan kotoinen polttopuun tarve pyritään tyydyttämään omasta metsästä saatavalla »ilmaisella» puulla niin pitkälle kuin suinkin mahdollista. Ellei metsästä riitä puuta kuin kotitarpeeksi, ei sellaiselta tilalta tietenkään liikene puita markkinoillekaan. Ja vaikka niitä myytäisiinkin, niin useimmalla tilalla on niin monta »rahanreikää», ettei varoja mielellään käytetä kotitarvehalkojen ostoon silläkään uhalla, että omiksi tarpeiksi joudutaan käyttämään liian hyvää puuta.

Tietomme siitä kuinka paljon maatilaväestö meillä tarvitsee polttopuuta kotoisiin tarpeisiinsa ovat vuodelta 1938 ja siten nykyisiä olosuhteita silmällä pitäen ehkä pahastikin vanhentuneet. Kun kuitenkaan muunlaisia tietoja ei ole käytettävänä, yritetään näiden tietojen nojalla valaista kysymystä siitä, mikä merkitys maatilaväestön omiksi tarpeikseen käyttämillä polttopuumäärillä saattaa olla markkinoille joutuvien halkojen määriin maamme eri osissa.

Maaseutu- ja maatalousväestön puun käyttöä on meillä viimeksi perusteellisimmin käsitellyt toisen yleisen puunkäyttötutkimuksen aineistoihin nojautuen E r k k i l ä (1943). Hänen laskelmiensa tulokset maatalousväestön polttopuuksi käyttämästä runkopuun määrästä asukasta kohden on esitetty piirroksessa 6.



Piirros 6. Maatalousväestön polttopuuksi käyttämä runkopuu asukasta kohden. E r k k i l ä n (1943) mukaan.

Fig. 6. Stem wood used by the agricultural population as fuel wood, per inhabitant. According to E r k k i l ä (1943). K-m³ kuorineen — Solid cu. m. incl. bark.

Piirroksesta huomataan, että polttopuiden määrät asukasta kohden vaihtelevat paljon maamme eri osissa. Pienehköt ne ovat yleensä maamme länsi- ja eteläosissa ja suurehkot maamme keski-, itä- ja pohjoisosissa. Ne muuttuvat siten päinvastoin kuin maamme asutustiheys ja maatalouden suhteellinen sijoittuminen. Jos taas puheena olevaa kartaketta verrataan piirrokseen 4, josta ilmenevät maamme metsävarat alueittain maatalousväestön asukasta kohden, niin huomataan niiden välillä aika suuri yhdenmukaisuus. Yleensä siellä missä metsää asukasta kohden on suhteellisen paljon, siellä myös polttopuuta on käytetty runsaanlaisesti asukasta kohden ja päinvastoin.

Tällaiseen tulokseen ovat vieneet useat samaan suuntaan vaikuttavat tekijät (E r k k i l ä, 1943). Yhtenä ja todennäköisesti merkittävänä syynä on puun hinnan erilaisuus maan eri osissa. Maamme rannikkoseuduilla ja yleensä etelä- ja länsiosissa puun hinnat syistä, joihin tässä ei ole syytä sen enempää kajota, ovat jokseenkin säännöllisesti olleet korkeammat kuin sisämaassa (vrt. esim. H a r v e, 1937 ja 1938). Hyvä hinta kannustaa tietenkin enemmän kuin halpa puun säästeliääseen käyttöön kotoisissa oloissa, jotta sitä riittäisi myyntiin sitä enemmän.

Myös maatalousväestön yleisellä valistustasolla on varmaankin merkitystä. Voidaan olettaa, että rintamaitten väestö on yleiseltä sivistystasoltaan ja etenkin taloudellisen ajattelutapansa puolesta keskimäärin metsäseutujen väestöä edellä. Se tajuaa paremmin kuin syrjäseutujen väestö, mikä merkitys säästeliäällä puunkäytöllä on ja ryhtyy asianmukaisiin toimenpiteisiin. Polttopuiden tarkoituksenmukaiseen varastoimiseen, lämmityslaitteiden ja rakennusten kuntoon ja moniin muihin polttopuita säästäviin seikkoihin kiinnitetään enemmän huomiota kuin metsäperukoilla, ja tuloksena on suhteellisen pieni polttopuun kulutus. Loppujen lopuksi asiaan vaikuttaa ehkä syrjäseuduilla hyvinkin suuressa määrässä se inhimillinen piirre, että kun polttopuuta on paljon, niin sitä myös säästämättä käytetään.

Verrattaessa tuottohakkuulaskelman mukaan markkinoille riittäviä halkomääriä (piirros 5) maatalousväestön kotitarvehalkojen määriin (piirros 6) huomataan suhteissa ensi silmäyksellä sikäli ristiriitaa, että maamme länsi- ja eteläosissa, jossa maatalousväestö käyttää suhteellisen vähän halkoja, niitä myös myyntiin riittää vähän. Asianmukaiselta tuntuisi päätelmä, että koska kotoisiin tarpeisiin tarvitaan puuta vähän, sitä riittäisi myyntiin vastaavasti enemmän. Ristiriita, mikäli sitä sellaiseksi voidaan sanoa, on kuitenkin vain näennäinen. Kun otetaan huomioon rintamaitten runsas väestö sekä koko puuvarastoon että etenkin tuottohakkuun mukaiseen halkopuustoon verrattuna, niin asia on helposti ymmärrettävissä. Keski- ja Itä-Suomessa (Pohjois-Suomi voidaan tässä jättää huomioon ottamatta) käytetään maatiloilla suhteellisen paljon polttopuuta kotitarpeeksi, mutta siitä huolimatta myös myyntiin riittää runsaanlaisesti

halkoja. Se on vain merkki siitä, että metsävarat ja varsinkin haloiksi hakattavat puumäärät ovat suhteellisen suuret.

* * *

Lukuun ottamatta pakkotilanteita, jollaisista meillä on kouraantuntuvia kokemuksia kuluneilta vuosilta ja joissa polttopuidenkaan hinnan muodostus ei ole voinut tapahtua vapaan talouselämän lakien mukaisesti, vaikuttavat halkojen hintoihin niin kulutuspaikoilla kuin metsässä aivan olennaisesti kuljetuskustannukset. Laskukausina, jolloin kaikkien raakapuutavaroiden hinnat kantohinnoista alkaen alentuvat, joutuvat halot ensiksi menekkivaikeuksiin. Mm. voivat niiden hankinta-alueet supistua (vrt. Piha, 1941). Jos tällaisissa oloissa kuljetuskustannuksia voidaan alentaa, syntyy uusia mahdollisuuksia halkojen hankinta-alueiden laajentamiseen. On sen vuoksi selvää, että rahtimaksuilla on olennainen merkitys siihen, kuinka pitkien matkojen takaa halkoja kannattaa tietyissä oloissa rautateitse kuljettaa.

Suomen valtionrautateitten tariffipolitiikkaa nimenomaan halkojen kuljetuksen ja niiden hankinta-alueiden muodostumisen kannalta on perusteellisesti tutkinut etenkin Holopainen (1950 b). Hän joutui toteamaan, että meillä valtionrautateillä noudatettu tariffipolitiikka on yleensä suosinut halkojen kuljetusta. Tämä on myötävaikuttanut siihen, että halkoja on voitu kuljettaa kulutuskeskuksiin pitkien matkojen takaa. Näiden tutkimusten ulottuessa vain vuoteen 1947 on syytä tarkastaa rautateitten tariffipolitiikan viimeaikaisia vaiheita (vuosina 1948—52) halkojen kulutuksen kannalta. Kun meikäläisillä polttoainemarkkinoilla halot joutuvat ehkä yleisemmin kilpailemaan menekkimahdollisuuksista kivihiilen kuin muiden polttoaineiden kanssa, tarkastetaan lisäksi, minkälaiseen suhteeseen rautateittemme viimeaikainen tariffipolitiikka on asettanut nämä tärkeät polttoaineet toisiinsa nähden.

Nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona (1948—52) on rautatierahteja halkojen ja kivihiilen osalta muutettu useita kertoja. Vuoden 1947 lopulla annetulla asetuksella (Asetus, 832/-47) korotettiin valtionrautateiden tavaraliikennemaksut vuoden 1948 alusta siten, että vuonna 1947 voimaan tulleisiin hinnoituslukuihin lisättiin luku 8. Pari vuotta myöhemmin annettiin uusi asetus, jolla muutettiin valtionrautateiden tariffisääntö (Asetus, 434/-49). Tällä asetuksella, joka tuli voimaan puolivälissä vuotta 1949, korotettiin sekä halkojen että kivihiilen rahteja. Vuonna 1951 annetulla asetuksella (Asetus, 7/-51) järjesteltiin taas rahtimaksuja. Vielä samana vuonna annetulla ja vuoden 1952 alusta voimaan tulleella asetuksella (Asetus, 621/-51) rahtimaksut otettiin jälleen esille ja niitä eräiltä osilta korotettiin.

Pyrittäessä vertaamaan rautatietariffien mukaisia halkojen ja kivihiilen kuljetuskustannuksia on otettava huomioon, että halkojen kuljetus-

maksut vaihtelevat halkojen laadun mukaan. Koivuhalkojen tariffit ovat hieman korkeammat kuin muiden halkojen. Jotta halkojen kuljetuskustannukset esiintyisivät vertailussa korkeimpien taksojen mukaisina, lasketaan ne koivuhalkojen tariffien perusteella.

Vertailu on suoritettu siten, että ensin on laskettu tietyille matkoille halkojen rahti pinokuutiometriä kohden ja kivihiilien rahti tonnia kohden. Viimeksi mainittu kustannuserä on muunnettu halkojen pinokuutiometrin painoa vastaavaksi olettaen, että kuivien koivuhalkojen paino on 450 kg/p.-m³. Rahtikustannuksia ei esitetä markkamääräisinä, vaan suhteellisina lukuina: halkojen rahti merkitään luvulla 100 ja kivihiilen rahti lasketaan suhteessa siihen. Laskelmien tulokset nähdään taulukosta III, joka vertailun helpottamiseksi Holopaisen (1950 b) laskelmiin esitetään saman asuisena kuin hänen vastaava taulukkonsa.

Taulukko III. **Kivihiilen rautatierahti painoyksiköltä verrattuna koivuhalkojen rahtiin painoyksiköltä vuosina 1948—52**

Table III. Railway freight of coal per weight unit compared with freight of birch fuelwood in 1948—52

Aika *Period*	Kuljetusmatka, km *Distance of transport, km*									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	Rahtimaksujen suhdeluvut *Ratios of freight rates*									
1. 1. 48—30. 6. 49										
Halot — *Fuelwood*	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kivihiili — *Coal*	146	145	146	145	146	146	146	145	146	146
1. 7. 49—31. 1. 51										
Halot — *Fuelwood*	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kivihiili — *Coal*	129	129	128	129	129	129	129	129	129	129
1. 2. 51—31. 12. 51										
Halot — *Fuelwood*	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kivihiili — *Coal*	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
1. 1. 52—										
Halot — *Fuelwood*	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kivihiili — *Coal*	214	215	215	215	215	215	215	215	215	215

Se halkoja suosiva tariffipolitiikka, johon jo edellä viitattiin, on jatkunut myös vuosina 1948—52. Vieläpä näyttävät toimenpiteet jatkuneen tähän suuntaan entisestään tehostuneempana etenkin vuosina 1951 ja 1952. Näinä vuosina tapahtuneet korotukset koskivatkin vain kivihiilen rahteja (Asetukset, 27/-51 ja 621/-51), mikä näkyy selvästi etenkin taulukon III kahdesta viimeisestä lukusarjasta. Suurimman osan vuotta 1951 kivihiilen rautatierahti oli suhteellisesti 75 % korkeampi kuin halkojen ja v. 1952 vastaavasti yli 100 % korkeampi.

Rautatielaitoksen joutuessa noudattamaan tällaista tariffipolitiikkaa on olemassa vaara, että halkojen rahdit painuvat alle rautatielaitoksen liiketaloudellisten näkökohtien salliman rajan. Jos näin kävisi, voi rautatielaitos vedota v. 1950 annettuun lakiin (Laki, 242/-50), jonka mukaan muista kuin liiketaloudellisista syistä yleistä tasoa alemmiksi määrättyjen rahtien aiheuttama tulojen menetys voidaan korvata valtion tulo- ja menoarvioon otettavan määrärahan puitteissa. Tällaista menetelmää onkin jouduttu soveltamaan. Vuodeksi 1952 myönnettiin halkojen ym. tavarain alennuskuljetusten korvaukseksi varsinaisessa tulo- ja menoarviossa 250 milj. ja toisessa lisämenoarviossa vielä 250 milj. eli yhteensä 500 milj. mk. Vuoden 1953 tulo- ja menoarvioon oli samaan tarkoitukseen merkitty 600 milj. mk.

Valtionrautateiden mainitunlaisen tariffipolitiikan yhtenä tärkeänä pyrkimyksenä on ollut halkojen saannin helpottaminen asutuskeskuksiin ja samalla entistä suuremman menekin aikaan saaminen seuduilta, jotka ovat olleet halkojen ylituotantoalueita. Epäilemättä sillä on ollut vaikutusta myös halkojen hintaan sekä metsässä että kulutuspaikoilla. Missä määrin se on vaikuttanut Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen kuljetusmatkoihin, on vaikea erikseen arvioida, mutta selvää on, että se on ollut omiaan myös nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona 1948—52 laajentamaan halkojen hankinta-alueita.

Rautateitse tuotujen halkojen puulajisuhteet

Selvitettäessä rautatiehallituksen tilastojen perusteella halkojen puulajisuhteita kohdataan suuria vaikeuksia. Julkaistuista virallisista rautatietilastoista ei tässä suhteessa ole lainkaan apua, koska niissä esitetään vain halkojen kokonaismäärät halkolaatuja erittelemättä. Onkin sanottava, ettei rautateillä kuljetettujen halkojen puulajisuhteita voida tarkkaan selvittää muutoin kuin ehkä erikoistutkimusten avulla. Sikäli kuin turvaudutaan rautatielaitokseen kertyneisiin aineistoihin, muodostavat ainakin sekahalot aina ryhmän, jonka puulajisuhteet jäävät epämääräisiksi.

Parhaan käytettävissä olevan lähteen tarjoaisivat alkuperäiset rahtikirjat. Kun niitä on tavattoman suuret määrät ja kun niidenkään perusteella ei päästä ehdottoman luotettavaan tulokseen, ei tällaisen suuren ja työläästi hoidettavan aineiston käsittelyyn ole esillä olevan tutkimuksen tarpeita varten ryhdytty.

Jonkin verran enemmän kuin vuosittain julkaistu rautatietilasto tarjoavat halkojen puulajiselvittelyyn mahdollisuuksia ns. rahditusluokat. Halot näet viedään näihin luokkiin puulajisuhteitten perusteella. Tällä tavalla kertynyttä aineistoa ei tosin rautatielaitoksen toimesta julkaista eikä sitä liene lopulliseen asuun muokattu, mutta määrät voidaan ryhmitellä suhteelli-

sen vähäisellä lisätyöllä rautatiehallituksessa olevasta aineistosta myös rahditusluokittain.

Rautatiekuljetuksessa käytettävät rahditusluokat ovat seuraavat [1]).

1. Koivuhalot (50/588)
2. Sekahalot, joissa ei ole koivua (50/589)
3. Halot, muut (voivat olla joko havu-, haapa- tai leppähalkoja tai näiden puulajien muodostamia sekahalkoja) (50/590)
4. Sekahalot, joukossa voi olla koivua (50/591).

Näistä ensimmäinen ja viimeinen ryhmä kuuluvat samaan, korkeampaan rahditusluokkaan (molemmat luokkaan H 1), toinen ja kolmas alempaan luokkaan (H 2).

Kuten tästä luokittelusta ilmenee, jää erittely puulajeittain epämääräiseksi. Vain ensimmäinen, koivuhalkojen luokka on selvä: siihen on viety vain pelkät koivuhalot. Toisesta luokasta tiedetään, että siihen ei sisälly koivua, mutta se voi käsittää mitä muuta puulajia tahansa. Kolmanteen luokkaan viedyt halot ovat voineet olla joko puhtaita havu-, haapa- tai leppähalkoja tai niitä sisältäviä sekahalkoja. Kun tämän luokan mukaan rahditettujen halkojen rahtikirjoihin tavallisesti merkitään puulajisuhteet, tarjoaisivat rahtikirjat juuri tässä kohden mahdollisuuksia melko pitkälle menevään puulajeittaiseen erittelyyn. Niistä saataisiin selville pelkkiä havupuuhalkoja sisältävät kuljetukset, mutta tuskin sitä, ovatko halot olleet mäntyä vai kuusta tai molempia puulajeja sisältäviä sekahalkoja.

Taulukko IV. **Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen puulajisuhteet rahditusluokittain**

Table IV. Proportional distribution by tree species of fuelwood carried by rail to Helsinki, by freight tariff classes

Halkolajit *Tree species*	1948	1949	1950	1951	1952	Keskim. 1948—52 *Average 1948—52*
	prosenttia — *per cent*					
Koivuhalot (50/588) — *Birch fuelwood (50/588)*	57	75	74	76	83	71
Sekahalot (50/589) — *Mixed fuelwood (50/589)*	16	8	7	5	4	9
Sekahalot (50/590) — *Mixed fuelwood (50/590)*	27	16	18	18	13	19
Sekahalot (50/591) — *Mixed fuelwood (50/591)*	—	1	1	1	△	1
Yhteensä — *Total*	100	100	100	100	100	100

[1]) Suluissa olevat numerot tarkoittavat valtionrautateiden käyttämiä tilastoryhmän ja -lajin numeroita.

Samoin selviäisivät pelkkien haapa- ja leppähalkojen kuljetukset. Tämänkin jälkeen jäisi kuitenkin osa kolmanteen luokkaan viedyistä haloista puulajeiltaan epämääräisiksi. Neljännen luokan halkoja tuskin voitaneen edes rahtikirjoihin nojautuen eritellä puulajeihin. Aineistoja rahditusluokittain käsiteltäessä on vielä tehty kustannussyistä sellainen rajoitus, että huomioon on otettu vain vuodet 1948—52. Tulokset tällä tavalla suoritetusta puulajisuhteiden erittelystä nähdään taulukosta IV.

Helsinkiin vuosina 1948—52 rautateitse tuodut halot ovat suurimmaksi osaksi olleet koivuhalkoja. Niiden osuus on vuotta 1948 lukuun ottamatta ollut suunnilleen kolme neljännestä halkojen koko tuontimäärästä ja keskimäärin tässä kysymyksessä olevana ajanjaksona yli 70 %.

Kuten edellä jo on ilmennyt, ei muista puulajeista kuin koivusta saada välittömiä tietoja rahditusluokittaisista yhdistelmistä. Jonkinlaisia viitteitä asiasta kuitenkin voitaneen antaa. Ensinnäkin on huomattava se seikka, että meikäläiset markkinahalot ovat useimmiten joko koivua tai havupuuta. Jos etenkin niin suurista halkomääristä kuin Helsinkiin tuodut ovat olleet, saadaan erikseen tietää koivuhalot, niin se mitä jää jälelle on pääasiassa havupuuta. Näin on laita varsinkin nyt kysymyksessä olevissa tapauksissa, joissa halot ovat pääosaltaan joutuneet tavalliseen kaupunkiväestön, koulujen, virastojen ja niihin verrattavien julkisten laitosten huoneitten lämmittämiseen, eivätkä niinkään paljon teollisuuden polttoaineiksi. Siitä syystä on oletettavissa, että ainakin sekahaloiksi merkityt rahditusluokat 50/589 ja 50/590 ovat itse asiassa olleet havupuuhalkoja, joiden joukossa on ollut jonkin verran haapaa ja leppää.

Joka tapauksessa osoittaa tässä suoritettu tarkastelu, että Helsinkiin rautateitse tuodut halot ovat vuosina 1948—52 etenkin runsaan koivupitoisuutensa takia ollut suhteellisen hyvää polttopuuta. On vaikeata sanoa, mikä tällöin on ollut syy ja mikä seuraus. Voidaan ajatella, että kun halot on jouduttu hankkimaan, kuten edellä on osoitettu, etupäässä alueilta, joilla metsät ovat suhteellisen runsaasti koivupitoisia, markkinoille on sen vuoksi tullut paljon juuri koivuhalkoja. Kuluttajilla ei ehkä ole ollut suuriakaan mahdollisuuksia valita halkojaan puulajeittain, vaan heidän on täytynyt ostaa saatavilla ollutta tavaraa. Toisaalta taas voidaan olettaa kaupunkilaiskuluttajien kysynnän kohdistuneen erityisesti parhaaseen polttopuuhun siitä huolimatta, että se on ollut kalliimpaa kuin huonompi tavara. Halkojen hankkijat, tyydyttääkseen kuluttajien vaatimukset, ovat siten tuoneet markkinoille juuri sellaisia halkoja, joilla on ollut varmin menekki.

Helsinkiin tuotujen halkojen puulajisuhteita käsiteltäessä ei kuitenkaan ole ajateltavissa, että nämä suhteet pysyisivät aina samanlaisina. Päinvastoin niissä voidaan hyvällä syyllä olettaa tapahtuvan melkoisiakin muutoksia monenlaisista sekä koti- että ulkomailla vallitsevista taloudellisista ja yleispoliittisista syistä. Edellä esitetyt halkojen puulajisuhteita

koskevat tiedot ovat ajanjaksolta, jolloin sota-ajan säännöstelymääräykset metsä- ja puutalouden alalla jo oli poistettu. Metsien hakkuita ja halkokauppaa eivät enää rajoittaneet erikoismääräykset, vaan ne tapahtuivat tavallisen rauhan aikaisen vapaan käytännön puitteissa. Metsänomistajat voivat hakkauttaa metsiään oman harkintansa mukaan ja halkojen hankkijat taas puolestaan toimittivat markkinoille omalta kannaltaan edullisinta tavaraa. Myös ulkomaisia polttoaineita saatiin maahan verraten runsaasti, jonka vuoksi niiden ja halkojen välillä syntyi kilpailua.

Sota-aikana oli, kuten vielä hyvin muistetaan, säännöstelyviranomaisten ote sekä metsien käyttöön että halkokauppaan hyvin tehokas. Silloisissa oloissa oli pakko kohdistaa polttopuuhakkuita myös sellaisiin metsiin, joita ei rauhan aikana olisi haloiksi hakattu. Näiltä ajoilta ei tosin ole käytettävänä välittömiä tietoja Helsinkiin tuotujen halkojen puulajisuhteista, mutta hyvällä syyllä voidaan olettaa, että koivun osuus oli pienempi ja havupuitten osuus suurempi kuin vuosina 1948—52. Todennäköisesti myös haapaa ja leppää sisältyi sodan aikaisiin halkoihin enemmän kuin myöhemmin.

Edellä esitettyjä päätelmiä Helsinkiin tuotujen halkojen puulajisuhteitten muutoksista tukevat myös aiemmat, ensimmäisen maailman sodan ajalta ja sen jälkeen suoritetut tutkimukset, joista mainittakoon seuraavat. Suoritettaessa valtakunnan ensimmäistä puunkäyttötutkimusta tutkittiin Helsinkiin v. 1926 rautateitse tuotujen halkojen puulajisuhteita rahtikirjojen perusteella. Nämä tutkimukset antoivat seuraavat tulokset (Hildén, 1929). Haloista oli:

koivuhalkoja		69.3 %
havuhalkoja		18.6 »
haapa- ym. lehtipuuhalkoja		8.1 »
sekahalkoja	yleensä	2.8 »
	havupuisia	0.2 »
	koivunsekaisia	1.0 »
	Yhteensä	100.0 %

Samassa yhteydessä Hildén selvitteli Helsinkiin rautateitse tuotujen halkojen puulajisuhteita ensimmäisen maailmansodan aikana nojautuen Helsingin kaupungin halkokonttorista vuosilta 1916—1921 saatuun aineistoon. Kävi selville, että haloista silloin oli keskimäärin

koivuhalkoja	42.9 %
havuhalkoja	34.3 »
sekahalkoja	22.8 »
Yhteensä	100.0 %

Kun verrataan esillä olevan teoksen ja Hildénin tutkimusten tuloksia, huomataan niiden ainakin kouvuhalkojen osalta olevan hyvin samansuuntaisia. Mitä sota-aikoihin tulee, osoittavat edellä esitetyt tulokset ensimmäisen maailman sodan ajalta, että koivuhalkojen osuus on voimakkaasti vähentynyt ja havu- ja sekahalkojen osuus vastaavasti suurentunut. Nämä tulokset tukevat edellä esitettyjä otaksumia Helsinkiin tuotujen halkojen puulajisuhteista toisen maailman sodan aikana.

Halkojen tuonti maanteitse

Rautateitse tuotujen halkojen lisäksi Helsinkiin saapuu polttopuita myös maanteitse. Kysymyksen ollessa nykyisistä olosuhteista voidaan jättää huomioon ottamatta sellainen entiseen aikaan hyvinkin tärkeä kuljetusmuoto kuin halkojen kuljetus hevosilla. Tuskin tapahtuu lainkaan virhettä, jos oletetaan, että kaikki ne halot, jotka nykyisin tuodaan Helsinkiin maanteitse, kuljetetaan autoilla. Kun siis seuraavassa puhutaan halkojen maantiekuljetuksesta, niin tarkoitetaan sillä yksinomaan autoilla tapahtuvaa halkoliikennettä.

Autojen käyttö puutavaran kuljetuksessa on meillä etenkin viimeaikoina yleensä lisääntynyt, mutta erityisesti se on yleistynyt halkoliikenteessä. Sitä harjoitetaan sekä toisiin kuljetusmuotoihin liittyen että täysin itsenäisesti. Ensiksi mainittua tapahtuu tavallisimmin siten, että metsästä teitten varsille tuodut halot kuljetetaan autoilla rautatieasemille rautateitse edelleen lähetettäviksi tai vesistöjen rannoille, joista ne proomuilla kuljetetaan joko välittömästi kulutuspaikkakunnalle tai vesikuljetuksen päätepisteeseen rautateitse lopulliseen määränpäähän kuljetettaviksi. Viime aikoina eivät ole olleet harvinaisia sellaisetkaan tapaukset, joissa puutavarat kuljetetaan autoilla hankalauittoisten latvavesien ohi pääväylään. Tällainen auto- ja uittokuljetusten yhdistäminen ei kuitenkaan liene kovin yleistä halkojen kysymyksessä ollessa, koska polttopuiden uittaminen, sota-aikaa lukuun ottamatta, ei ole ollut kovin yleistä.

Puhuttaessa Helsinkiin autoilla tapahtuvasta halkoliikenteestä ei kuitenkaan kiinnosta edellä mainitunlainen toisiin kuljetusmuotoihin liittyvä kuljetus, vaan sellainen itsenäinen liikenne, jossa halot on ajettu tienvarsivarastoista autoilla suoraan pääkaupunkiin joko siellä oleviin varastoihin tai suoraan kuluttajille.

Kuinka pitkiä matkoja puutavaraa kannattaa autoilla kuljettaa, riippuu paljon puutavaran laadusta. Mitä arvokkaampia tavaralajit ovat, sitä pitempiä voivat kuljetusmatkat olla muutoin samanlaisien olojen vallitessa. Esim. talvella 1950—51 ajettiin autoilla melko suuret määrät vientipuutavaraa Inarista Kemiin ajomatkan ollessa n. 300 km.

Mitä halkoihin tulee, niin niitäkin on erikoistapauksissa kuljetettu autoilla mm. Helsinkiin melko pitkien matkojen takaa. Niinpä kerrotaan,

että niitä on tuotu pääkaupunkiin Lahden kaupungin takaa, jopa Keski-Suomesta saakka. Kysymyksessä ovat silloin tavallisesti olleet ns. paluurahdit, joita on otettu tyhjänä kulkemisen välttämiseksi. Myös sodan aikana ja vielä sen jälkeenkin vallinneen polttoainepulan aikana sattui silloin tällöin, että kuorma-autojen omistaja-ajajat, jotka tavallisissa oloissa eivät harjoittaneet halkojen kauppaa, ostivat joskus kaukaa maaseudulta halkoja ja kuljettivat ne Helsinkiin, jossa niistä maksettiin hyvinkin korkeita »mustia» hintoja. Kuten mainittu, on tämäntapaista halkoliikennettä pidettävä poikkeusaikojen ilmiönä. Halkojen kokonaistuonnin kannalta näillä määrillä ei liene ollut suurta merkitystä eivätkä ne pysty antamaan oikeata kuvaa Helsinkiin suuntautuvasta, autoilla tapahtuvasta halkoliikenteestä (H o l o p a i n e n, 1950 b).

Halkojen autokuljetusta voidaan hyvällä syyllä pitää kaukokuljetusmuotona, mutta tuskin samassa merkityksessä kuin rautatiekuljetusta, puhumattakaan vesitse kuljetuksesta ja etenkin uitosta. Sen sijaan että esim. rautateillä, kuten edellä on ilmennyt, kuljetetaan myös halkoja monen sadan kilometrin matkoja, autoliikenne yleensä pysyttelee paikallis- tai maakuntaliikenteenä, laajentumatta valtakunnanliikenteeksi. H e l a n d e r (1949) mainitsee, että vuosina 1934—38, jolloin kuorma-auto jo oli yleinen puutavaran kuljetuksessa, ajomatkat eivät yleensä ylittäneet 60 kilometriä. Suunnilleen samanlaisia käsityksiä esittää L i h t o n e n (1948) mainitessaan, että kuljetuskustannukset asettavat autokuljetukselle noin 40—60 km:n maksimirajat, joskin suuremmatkin vaihtelut puutavaran arvosta riippuen ovat mahdolliset. Vuoden 1949 metsätalouskomitea pitää autokuljetusta itsenäisenä kuljetusmuotona edullisimpana n. 70 km:n säteellä, joitakin poikkeuksia lukuunottamatta (Komiteanmietintö n:o 7, 1952). L i n d f o r s i n (1953) mukaan oli v. 1952 maamme metsäteollisuuden autoilla tapahtuneessa halkojen kuljetuksessa keskimääräinen kuljetusmatka 32 km. Kuvaavia ovat halkojen kuljetusmatkoja koskevat säännöstelykauden määräykset. Esim. hakkuukaudeksi 1944—45 laaditussa ohjelmassa määrättiin H o l o p a i s e n (1950 b) mukaan, että halkojen hakkuita ei saanut sijoittaa metsiin, joista autokuljetusta olisi kulutuspaikoille tai muitten kaukokuljetusteiden varsille kertynyt yli 20 kilometriä. Seuraavaksi hakkuukaudeksi pisin sallittu autokuljetusmatka määrättiin 30 kilometriksi ja vuosiksi 1946—47 vahvistetussa hakkuuohjelmassa autoilla tapahtuvan halkoliikenteen maksimimatka oli 50 kilometriä. Näitä määräyksiä ei tosin aina tarkoin noudatettu, ja säännöstelyviranomaisten taholtakin niihin sallittiin melkoisesti sellaisia muutoksia, että halkoja saatiin kuljettaa autoilla yli määrättyjen maksimimatkojen.

Säännöstelyn loputtua myös halkojen autokuljetus tuli vapaaksi, mutta kuljetusmatkoissa tuskin tapahtui olennaisia muutoksia. Voidaan hyvällä syyllä olettaa, että vuosina 1948—52 ei Helsinkiin ole sanottavasti tuotu

halkoja maanteitse ainakaan yli 100 kilometrin matkalta. Jos tälle kuljetukselle voitaisiin laskea jonkinlainen keskimääräinen matka niin se saattaisi olla lyhempi kuin yleensä luullaan.

Helsinkiin maanteitse tuotujen halkojen määrät ovat yhtä vaikeasti selvitettäviä kuin muukin maanteitse tapahtuva tavaraliikenne. Asiasta ei näet mikään laitos tai elin kerää säännöllisesti tilastoja eikä siitä muullakaan tavalla ole helppo saada tietoja. Kuten Holopainen (1950 b) huomauttaa, harjoitetaan halkojen tuontia maanteitse monella tavalla. Halkokauppiaat ja halkojen käyttäjät saattavat ostaa puut maaseudulta ja antaa niiden kuljetuksen joko yksityisten kuorma-autojen omistajien tai kuljetusliikkeiden suoritettavaksi. Hyvin tavallista on Helsingissä myös se, että halkokauppiailla ja etenkin halkojen suurkuluttajilla, kuten suurilla liikkeillä, Helsingin kaupungilla, joillakin valtion laitoksilla jne. on omia autoja, joilla halot noudetaan maaseudulta. Kun tilastojen puutteessa ei ole mahdollisuuksia saada selville kaikkia tällä tavalla suoritettuja kuljetuksia, on esillä olevassa tutkimuksessa yritetty selvittää asia edustavaan aineistoon perustuvalla menetelmällä.

Aluksi tutkittiin, minkälaisia mahdollisuuksia on käyttää hyväksi niitä aineistoja, joita on pääkaupungin halkoliikkeillä. Tässä mielessä otettiin yhteys noin pariinkymmeneen Helsingin alueella toimivaan halkoliikkeeseen. Kuudestatoista liikkeestä saatiin tiedot v:lta 1951 sekä rautateitse että maanteitse tuoduista halkomääristä. Aluksilla ei näille liikkeille tuotu polttopuita v. 1951. Saadusta aineistosta laskettu tulos osoitti, että hankituista halkomääristä oli n. 4 % tuotu pääkaupunkiin maanteitse.

Toinen, edellisestä erillään oleva aineisto, saatiin vuosilta 1948—51 Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimistosta. Tämä elin, joka vuosittain on hankkinut pääkaupunkiin halkoja ehkä enemmän kuin mikään muu liike, on käyttänyt hankinnoissaan sekä rautatie- että autokuljetusta ja on saanut jonkin verran polttopuita myös vesitse. Määrät voitiin eritellä käytettyjen kuljetustapojen mukaan, joten pystyttiin laskemaan kunkin kuljetustavan suhteellinen osuus. Laskelmat antoivat seuraavat tulokset.

	1948	1949	1950	1951	Keskim. 1948—51
			prosenttia		
Rautateitse	91	89	90	97	91
Maanteitse	5	5	9	2	6
Vesitse	4	6	1	1	3
Yhteensä	100	100	100	100	100

Kun, kuten tuonnempana lähemmin ilmenee, Helsinkiin vesitse tuotujen halkojen kokonaismäärät saadaan selville tästä liikenteestä laadituista tilastoista, ei niiden suhteen tarvittu minkäänlaista edustavaan aineistoon

perustuvaa täydennyslaskelmaa. Niin muodoin oli lähinnä selvitettävä vain rautateitse ja maanteitse tapahtuneen kuljetuksen suhde. Sekin voitiin laskea Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston aineistosta. Tulokset ovat seuraavanlaiset.

	1948	1949	1950	1951	Keskim. 1948—51
			prosenttia		
Rautateitse	95	94	91	98	94
Maanteitse	5	6	9	2	6
Yhteensä	100	100	100	100	100

Ne kaksi aineistoa, joiden perusteella tässä on yritetty selvittää Helsinkiin maanteitse ja rautateitse kuljetettujen halkojen suhdetta, antavat vertailuun käytettävältä vuodelta 1951 melko erilaiset tulokset. Halkoliikkeiltä saadun aineiston mukaan on maanteitse tapahtuneitten kuljetusten osuus, kuten edellä on mainittu, 4 % ja Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston aineiston mukaan 2 %. Asian luonteesta tosin johtuu, ettei tulosten tarvitsekaan olla aivan samanlaiset, mutta tässä tapauksessa on aihetta olettaa, että ero suurelta osalta voi johtua aineistojen laadusta. Helsingin kaupungin toimiston aineisto perustuu tarkkaan liikennetilastoon, halkoliikkeiden sitä vastoin enemmän tai vähemmän epävarmoihin arvioihin. Tästä syystä sekä vielä sen vuoksi, että halkoliikkeiltä on saatu tietoja vain yhdeltä vuodelta, nojaudutaan seuraavissa laskelmissa yksinomaan Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimistolta saatuun edustavaan aineistoon.

Tätä aineistoa käytetään perustana Helsinkiin vuosina 1948—51 maanteitse tuotujen halkomäärien laskemiseen. Laskelma perustuu olettamukseen, että kaikki Helsinkiin maitse tuodut halot ovat jakaantuneet rautatie- ja autokuljetuksen kesken samassa suhteessa kuin Helsingin puutavara- ja polttoainetoimiston halot.

Tällaista päätelmää vastaan voidaan tietenkin tehdä ehkä painaviakin huomautuksia, mutta toisaalta on otettava huomioon, että Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston pääkaupunkiin kuljettamat halot ovat vuosina 1948—51 käsittäneet lähes neljänneksen halkojen kokonaismääristä, joten aineiston edustavuus on kohtalaisen hyvä. Voidaan myös olettaa, että samat seikat, jotka ovat vaikuttaneet Helsingin kaupungin toimiston halkojen kuljetusten jakaantumiseen eri kuljetusmuotojen kesken, ovat vastaavina aikoina vaikuttaneet myös muiden kuljetuksiin. Joka tapauksessa on tässä parempien tietojen ja menetelmien puutteessa laskettu Helsinkiin maanteitse tuotujen halkojen määrät vuosina 1948—51 edellä mainitulla tavalla. Vuoden 1952 määrät on oletettu saman suuruisiksi kuin vuoden 1951 määrät. Tiedot vuosilta 1945—47 on otettu Holopaisen (1950 b) tutkimuksesta. Pitemmälle ajassa taaksepäin kuin vuoteen 1945

ei ole ollut aineistoa käytettävänä. — Helsinkiin maanteitse kuljetettujen halkojen määrät nähdään taulukko-osan taulukosta 2.

Tässä suoritetut laskelmat halkojen kuljetuksesta maanteitse Helsinkiin ovat antaneet itse asiassa melko alhaisia tuloksia. Eihän autokuljetusten osuus koko maakuljetuksista ollut vuosina 1948—52 kuin keskimäärin vähän yli 1 %. Kun otetaan huomioon autoliikenteen nopea yleistyminen myös tavaraliikenteessä sekä pääkaupungin ja sen ympäristönkin suhteellisen runsas kuorma-autokanta, odottaisi halkojen kuljetuksen muodostuneen paljon suuremmaksi. Tätä asiaa arvosteltaessa on kuitenkin muistettava ne näkökohdat, jotka aiemmin jo on esitetty Helsinkiin tuotavien halkojen hankinta-alueista. Pääkaupungin lähiseuduilla, sillä säteellä, jolla halkojen maantiekuljetus taloudellisesti käy päinsä, on useita asutuskeskuksia ja muutoinkin suhteellisen tiheä asutus. Markkinoille liikenevät halot ovat menneet, kuten edellä jo on mainittu, suurelta osalta paikalliseen kulutukseen. Niitä ei ole kovin paljon riittänyt Helsinkiin. Ne alueet, joilta on tullut markkinoille niin paljon halkoja, että niitä on riittänyt myös Helsingin kulutukseen, ovat olleet maantiekuljetuksen kannattavaisuuden rajan ulkopuolella, joten kuljetus on tapahtunut rautateitse. Kuten aiemmin jo on mainittu, on tähän varmaankin osaltaan ollut vaikuttamassa myös rautateitten halkoja suosiva tariffipolitiikka.

Halkojen tuonti vesitse

Halkomäärät

Puhuttaessa Helsinkiin vesitse tuoduista haloista tarkoitetaan tietenkin niitä halkomääriä, jotka on kuljetettu pääkaupunkiin aluksilla. Tästä johtuu, että ne halot, jotka mahdollisesti jossain aiemmassa kuljetusvaiheessa on kuljetettu vesitse, mutta sitten siirretty rautateitse tai maanteitse kuljetettaviksi ja jotka näitä kuljetusmuotoja käyttäen on tuotu Helsinkiin, eivät tässä tule kysymykseen.

Kuten jo aiemmin Helsinkiin tuotujen halkojen hankintamuotoja käsiteltäessä tuli mainituksi, on polttopuita tuotu Helsinkiin säännöllisesti ja aika-ajoittain huomattavia määriä myös vesitse. Niin monta yrittäjää, sekä myyjää että ostajaa, kuin tällä alalla on työskennellytkin, on vesitse tuoduista puumääristä olemassa säännöllisesti hoidetut tilastot. Ne perustuvat niihin ilmoituksiin, joita liikennöitsijöiden on tehtävä satamamaksujen suorittamista varten. Tilastot julkaistaan vuosittain Helsingin kaupungin tilastollisessa vuosikirjassa. Sen perusteella on laadittu taulukko-osan taulukko 3 [1]).

[1]) Taulukossa olevat luvut vuosilta 1940 ja 1941 on saatu Helsingin satamalaitoksesta (maisteri Mielonen). Asiantuntijan ilmoituksen mukaan ne ovat oikeammat kuin Helsingin kaupungin tilastollisen vuosikirjan luvut.

Voidaan tietenkin kysyä, kuinka luotettava on se tilasto, joka edellä mainitulla tavalla saadaan. Kun satamamaksuja kannetaan paitsi alusten vetomäärän myös kuljetetun puumäärän perusteella, ja kun ilmoitukset tekee liikennöitsijä itse, niin on lähellä ajatus, ettei määriä aina ilmoiteta todellisina, vaan pienempinä. Tämä näkökohta on kuitenkin otettu huomioon viranomaisten taholta lasteja tilastoitaessa. Satamakonttorissa tunnetaan yleensä hyvin halkoliikennettä harjoittavat alukset ja niiden koko. Lisäksi kaupungin satamatarkastajat tekevät satamiin jokseenkin joka päivä tarkastusmatkoja. Epäilyttävissä tapauksissa määrät vielä voidaan tarkistaa vastaanottajan papereista. Näyttää siltä, että Helsinkiin vesitse tapahtuvasta halkoliikenteestä syntyvät tilastot tehokkailta tuntuvien kontrollitoimenpiteiden ansiosta vastaavat luotettavuudeltaan kohtuullisia vaatimuksia sikäli kuin kysymyksessä ovat kokonaismäärät. Sensijaan ei niiden perusteella pystytä erittelemään halkoja puulajeittain.

Helsinkiin vesitse tuotujen halkojen määrät ovat vuotuisilta vaihteluiltaan olleet kovin erilaiset toisaalta ennen toista maailmansotaa ja toisaalta sodan aikana ja sen jälkeen. Ennen sotaa oli vesitse tuonnille luonteenomaista melkoinen tasaisuus. Määrät vaihtelivat ajanjaksona 1928—39 0.12—0.18 milj. p.-m³:n rajoissa keskiarvon ollessa 0.15 milj. p.-m³. Joskaan nämä määrät eivät kohonneet kovin suuriksi, niin eivät ne suhteellisesti olleet vähäisiä, sillä niiden osuus oli keskimäärin n. 60 % rautateitse tuotujen halkojen määristä.

Tarkasteltaessa niitä syitä, jotka ovat olleet vaikuttamassa Helsinkiin vesitse tuotujen halkojen määriin ajanjaksona 1928—39, joudutaan liikkumaan vaikeasti määritettävien tekijöiden parissa. Yhtenä syynä vesitse tuonnin jäämiseen rautateitse kuljetettuja määriä pienemmäksi on voinut olla sen suhteellisen suurten kustannusten vuoksi heikonlainen kilpailukyky (Holopainen, 1950 b). Todennäköistä sen vuoksi on, että sellaisilta alueilta, joilta kuljetus on voinut tapahtua eri tavoin, halot on mieluummin kuljetettu rautateitse tai maanteitse kuin vesitse. Vesitse kuljetettaviksi ovat näin ollen joutuneet etenkin sellaiset halot, jotka ovat sijainneet maakuljetuksiin nähden epäedullisesti, mutta vesitse kuljetuksiin nähden edullisesti. Käytettävänä olevat aineistot eivät anna mahdollisuuksia tutkia yksityiskohtaisesti vesitse kuljetettujen halkojen lastauspaikkojen sijaintia, mutta hyvällä syyllä voidaan olettaa, että paikat eivät liene vuosittain kovin paljon vaihdelleet. Tällaisiin ajatuksiin vesitse kuljetettujen halkojen lähetyspaikkojen suhteesta muilla tavoilla kuljetettujen halkojen lähetyspaikkoihin antaa aihetta mm. se seikka, että Helsinkiin vv. 1928—38 vesitse tuotujen halkojen määrät eivät näytä ainakaan kovin paljon riippuneen muista kuljetustavoista. Tänä aikana rautateitse tuotujen halkojen määrillä oli selvä aleneva suunta vesitse tuotujen halkomäärien pysyessä, kuten mainittu, koko ajan suurin piirtein saman suuruisina. Enintään on viimeksi mainittujen määrissä havaittavissa lievää nousua pulavuosina

1931—33 ja vähäistä laskua ajanjakson lopussa ja alussa. On vaikeata mennä sanomaan onko tällainen vaihtelu ollut satunnaista vai suhdanteista johtuvaa. Voi hyvinkin pitää paikkansa se Holopaisen (1950 b) päätelmä, että halkokauppiaat muitten mahdollisuuksien puutteessa ovat laskukausina pienistä ansioista huolimatta pysytelleet halkoliikkeen alalla, mutta luopuneet polttopuiden hankinnoista tai ainakin vähentäneet niitä korkeasuhdanteitten aikoina, jolloin on tarjoutunut parempia ansiomahdollisuuksia esim. vientipuutavaran alalla. On kuitenkin luultavaa, ettei läheskään kaikilla halkokaupan alalla toimineilla yrittäjillä ole ollut mahdollisuuksia »muuttaa alaa» suhdanteitten mukaan, vaan he ovat harjoittaneet halkokauppaa sekä huonoina että hyvinä aikoina. Tähän viittaavat vesitse tuotujen halkomäärien suhteellisen pienet vaihtelut vuosina 1928—39.

Sotavuosina, joiksi tässä lasketaan vuodet 1940—44, halkojen tuonti vesitse muodostui toisenlaiseksi kuin ennen sotaa. Paitsi sitä, että määrät eivät kohonneet läheskään rauhan ajan tasolle, ne vuosittain paljon vaihtelivat. Kun samaan aikaan tuonti rautateitse moninkertaistui, on lähellä ajatus, että vähentymisen aiheutti rautatiekuljetuksen lisääntyminen. Tällainen riippuvaisuussuhde ei kuitenkaan liene ollut kovin kiinteä. Sota-aikana vallitsi niin suuri halkojen tarve, että oli käytettävä hyväksi kaikki mahdollisuudet niiden saamiseksi. Se että Helsinkiin tuotavat halot entistä enemmän jouduttiin kuljettamaan rautateitse, johtui silloisista oloista. Vesitsekin olisi varmaan kuljetettu enemmän, mutta mahdollisuudet siihen olivat vähentyneet. Rannikkovesillä liikkuminen oli sota-aikana vaaranalaista, minkä lisäksi tärkeätä Saimaan aluetta ei parina vuotena voitu käyttää ollenkaan.

Helsinkiin vesitse tapahtuvan halkoliikenteen vaiheet ovat sodan jälkeen vv. 1945—52 olleet samanlaiset kuin muittenkin kuljetusmuotojen. Heti ensimmäisenä rauhan vuonna 1945 tuotiin halkoja vesitse paljon enemmän kuin esillä olevassa tutkimuksessa näkyvinä vuosina ennen sotaa, ja vielä parina seuraavanakin vuonna tämä liikenne jatkui melko vilkkaana. Tällainen kehitys tuskin oli näinäkään vuosina riippuvaisuussuhteissa muihin kuljetusmuotoihin, vaan johtui silloisesta halkomarkkinatilanteesta. Ne laajat ja tehokkaat halkojen hankintatoimenpiteet, joita viranomaisten toimesta jatkettiin vielä sodan jälkeen ja joista aiemmin on jo ollut puhetta, vaikuttivat myös Helsinkiin vesitse kuljetettujen halkojen määriin.

Vuosina 1948—52 tapahtunut halkojen vesitse tuonnin vähentyminen on pääosaltaan ollut seurauksena samoista yleisistä polttoainemarkkinoilla vallinneista syistä kuin rautatie- ja autokuljetusten vähentyminen. Niihin palataan tuonnempana toisessa yhteydessä.

Vesitse tuotujen halkojen alueittainen alkuperä

Edellä on jo sivumennen viitattu Helsinkiin vesitse tuotujen halkojen alkuperän muutoksiin. Kun näillä muutoksilla on ollut verraten tärkeä merkitys vesitse tapahtuneen halkoliikenteen kannalta, käsitellään asiaa seuraavassa käytettävinä olevien aineistojen pohjalla.

Niin kauan kuin Saimaan kanavaa voitiin käyttää liikenteeseen, oli Saimaan vesistöalueella tärkeä merkitys myös vesitse tuotavien halkojen hankinta-alueena (vrt. Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja ja Holopainen, 1950 b). Vuosina 1928—39 tuotiin sieltä vesitse keskimäärin n. 65 % pääkaupunkiin vesitse saapuneista määristä. Vuosina 1940—41 Saimaan kanavaa ei voitu liikennöidä, mutta vuosina 1942—44 se taas oli käyttökunnossa. Niinpä vuosina 1942—43 lähes puolet Helsinkiin vesitse saapuneista haloista tuotiin Saimaan kanavan kautta. Vielä v. 1944 voitiin myös halkoja kuljettaa jonkin verran tätä tietä. Kuitenkaan ei puheena oleva tuonti ehtinyt nousta kuin n. 5 %:iin, kun liikenne Saimaan kanavassa lopullisesti katkesi.

Toisen ryhmän Helsinkiin vesitse tuoduista polttopuista ovat muodostaneet merenrannikolta peräisin olleet halot. Niiden jakaantuminen rannikon eri osille on olosuhteista riippuen melkoisesti vaihdellut, mutta eräänlaista säännönmukaisuutta on kuitenkin todettavissa.

Jos jätetään huomioon ottamatta Saimaalta tuodut halot ja tarkastetaan vain merenrannikolta peräisin olleita yhtenä ryhmänä, niin saadaan rauhanvuosilta 1928—39 tulokseksi, että keskimäärin n. 93 % näistä haloista tuotiin Helsingistä itään olevilta rannikoilta. Tämän alueen eri osille jakaantuivat määrät siten, että lähes kaksi kolmannesta tuotiin Viipurin läänin ja yksi kolmannes Uudenmaan läänin rannikoilta. Helsingistä länteen sijaitsevalta rannikolta saapuneet pienet puumäärät olivat 95-prosenttisesti Helsingin lähialueilta, loput olivat Turun ja Porin läänin puolelta sekä jonkin verran myös Ahvenanmaalta.

Myös sotavuosina 1940—44 Helsinkiin merenrannikoilta laivatut halot olivat tosin edelleen pääosalta Helsingin itäpuolisilta alueilta, mutta melkoista tasoittumista oli sentään tapahtunut. Sieltä tuotujen halkojen osuus oli n. 65 % meren rannikolta peräisin olleiden halkojen koko määrästä. Loput 35 % olivat Helsingistä länteen sijaitsevilta rannikon osilta Uudenmaan läänin rannikoiden muodostaessa tärkeimmät lähetysalueet.

Edellä on tuontimääriä käsiteltäessä jo ilmennyt, että Helsinkiin vesitsekin tuodut halkomäärät lisääntyivät voimakkaasti parina kolmena sodan päättymistä seuranneena vuotena. Näistä vuosista on erikoisasemassa vuosi 1945 sekä suurten tuontimäärien puolesta, että hankinta-alueiden jakaantumisen kannalta. Vuonna 1945 ei Helsinkiin tuotu vesitse polttopuita ainoastaan Suomenlahden, vaan myös Pohjanlahden rannikoilta, jopa Torniosta ja Kemistä saakka. Jos luetaan Helsingistä länteen oleviksi

alueiksi myös Pohjanlahden rannikot, tuotiin näiltä alueilta v. 1945 58 % Helsinkiin vesitse tuoduista haloista. Helsingistä itäänpäin olevat alueet, jotka muulloin ovat olleet päätuontialueita, lähettivät vain 42 % puheena olevista määristä. Kuitenkaan eivät v. 1945 tuodut polttopuut olleet kaikki varsinaisia halkoja, vaan niihin sisältyi melkoiset määrät erilaista ainespuuta, etenkin paperipuuta, jota silloisen vaikean polttoainetilanteen takia täytyi ottaa jopa tehtaiden varastoista.

Vuosina 1946—47 Helsinkiin vesitse tuodut halkomäärät olivat vielä suhteellisen suuret, mutta alkuperänsä puolesta ne olivat sikäli keskittyneet, että kaikki olivat peräisin Suomenlahden piiristä. Myös tuonnin painopiste oli jälleen siirtynyt Helsingistä itään oleville rannikon osille, joilta näinä vuosina tuotiin 69 % pääkaupunkiin vesitse saapuneiden halkojen määrästä.

Vesitse tuonnin vähentyessä voimakkaasti vuosina 1948—52 tapahtui samalla yhä enemmän alueittaista keskittymistä. Tuontia tapahtui vain Suomenlahden piiristä painopisteen sijoittuessa entistä enemmän Helsingistä itään oleville rannikoille, jopa suhteellisesti suuremmassa määrässä kuin milloinkaan aikaisemmin tässä käsiteltävänä aikana, nimittäin n. 84-prosenttisesti. Varmaankin on tällaiseen asiantilaan ollut syynä sekin, että Porkkalan vuokra-alue melkoisessa määrässä katkaisi rannikkoliikenteen Helsingistä länteen päin. Merkille pantavaa vielä on, että näinä vuosina vesitse tuodut halot olivat pääosalta Helsingistä itään sijaitsevilta Uudenmaan läänin lähirannikoilta.

Kun seurataan Helsinkiin vesitse tuotujen halkojen alkuperäalueiden muutoksia eri aikoina, niin havaitaan sekä samanlaisia että ainakin osittain erilaisia piirteitä kuin kysymyksen ollessa rautatiekuljetuksista. Tosin Saimaan alue oli ainoa sisämaan vesistöalue, josta halkojen kuljetusta vesitse ennen sotaakin saattoi tulla kysymykseen, mutta varmaankin sen tärkeään merkitykseen oli muitakin syitä. Ennen kaikkea on mainittava sama syy, josta jo rautatiekuljetusten yhteydessä oli puhe, että Saimaan piiri ja Savo yleensä olivat alueita, joilta halkoja riitti ei ainoastaan paikalliseen ja maakunnan, vaan myös valtakunnan kulutukseen. Sen vuoksi sieltä tuotiin runsaasti halkoja Helsinkiin sekä rautateitse että vesitse.

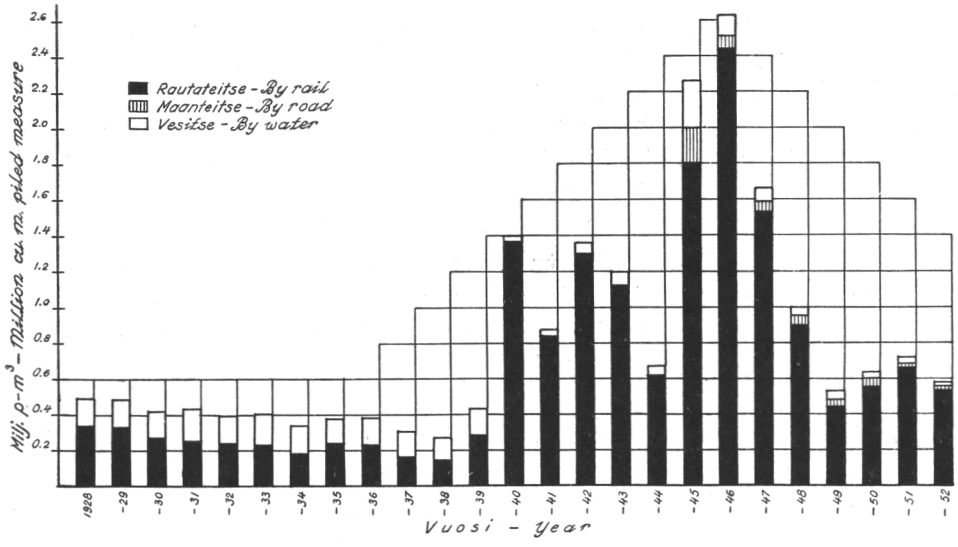
Meren rannikkoalueet ovat niin ennen sotaa kuin myöhemminkin olleet toisenluonteisia kuin Saimaan alue. Ensinnäkään hankinta-alueet eivät siellä ole voineet muodostua kovin leveiksi sisämaahan päin. Lisäksi siellä on taaja asutus ja metsää suhteellisen vähän. Sen vuoksi siellä markkinoille riittävät halot ovat hyvin suurelta osalta joutuneet paikalliseen kulutukseen, mikä on ollut omiaan vähentämään tuontia Helsinkiin. Kuvaavaa on, että senkin jälkeen kuin halkojen kuljetus Saimaalta vesitse Helsinkiin katkesi, tuontimäärät meren rannikolta eivät paria kolmea sodan jälkeistä vuotta lukuun ottamatta lisääntyneet. Vaikean polttoainetilanteen aiheuttamaa suurta polttopuiden tarvetta ei varsinkaan v. 1945 voitu vesitse kuljetusten osalta tyydyttää lisäämällä hankintoja niiltä alueilta, joilta

halot tavallisesti Helsinkiin tuotiin, vaan oli mentävä kokonaan uusille alueille, jopa Tornioon ja Kemiin saakka. Tässä suhteessa siis halkojen tuonti vesitse on ollut toisenlaista kuin tuonti rautateitse. Kuten edellä on ilmennyt, ovat rautateitse kuljetetut halot olleet peräisin suurin piirtein samoilta alueilta, joilla hankinnat ovat tarpeen mukaan lisääntyneet tai vähentyneet.

Halkojen nettotuonti yhteensä

Taulukko-osan taulukosta 4 ja piirroksesta 7 nähdään kaikilla edellä käsitellyillä kuljetustavoilla tuotujen halkojen määrät yhteensä. Summat esittävät nettotuontia, kuitenkin siten, ettei niissä ole otettu huomioon rautatielaitoksen tarpeiksi tuotuja halkoja.

Yhdistelmistä ilmenee selvästi se jo aiemminkin mainittu seikka, että Helsinkiin tuotujen halkojen määrät ovat vuosittain ja etenkin ajanjaksoittain vaihdelleet varsin voimakkaasti. Piirroksesta 7 näkyy lisäksi se ratkaiseva merkitys, mikä nimenomaan rautateitse kuljetuksella on ollut



Piirros 7. Halkojen nettotuonti Helsinkiin.
Fig. 7. Net transport of fuelwood to Helsinki.

tuonnissa sekä halkomäärien että niiden vaihteluiden kannalta. Muusta tutkimuskaudesta eroaa huomattavasti ajanjakso 1940—48. Tuontimäärät ovat erityisesti silloin olleet hyvin suuret. Syistä tällaiseen asiaintilaan on jo aiemmin ollut sivumennen puhetta, mutta siihen palataan vielä tuonnempana toisessa yhteydessä.

Jätepuiden tuonti

Halkojen lisäksi on Helsinkiin tuotu rautateitse polttoaineiksi erilaisia jätepuita. Ne eritellään rautatieliikenteessä rahditusta varten seuraaviin tavaralajeihin.

Tilasto-ryhmä	Tilasto-laji	Tavaralaji	Rahditus-luokka
51	593.	Lankun- ja laudanpäät (poltto-)	H 2
»	594.	Sahajauhot ja -purut (poltto-)	H 3
»	595.	Rimat (jäterimat)	10 H 2
»	596.	Vaneripuun sydämet ja -päät	10 H 2
»	597.	Jätepuuhalot (myös hake niistä)	H 2
»	598.	Latvukset	H 2
»	599.	Polttopuut, muut	

Näiden tavaroiden kuljetusmääristä ei virallisessa rautatietilastossa kuitenkaan julkaista tietoja erikseen, vaan halkomääriin yhdistettynä. Jos halutaan tietää vain jätepuiden määrät, niin on selvitys suoritettava rautatiehallituksen julkaisemattomista alkuaineistoista. Tällainen työ, etenkin jos pyrkimyksenä on saada selville kaikkien edellä mainittujen tavaralajien määrät erikseen ja monelta vuodelta, on varsin työläs ja kallis tehtävä.

Siihen suhteellisen pieneen merkitykseen nähden, mikä jätepolttopuilla on ollut Helsingin polttoainehuollossa ja ottamalla lisäksi huomioon, että useitten luettelossa mainittujen tavaralajien tuonti on todennäköisesti ollut hyvin vähäistä ja ehkäpä olematontakin, ei esillä olevaa tutkimusta varten katsottu olevan syytä järjestää sitä raskasta ja kallista tilastotyötä, jonka kysymyksessä oleva erittely olisi vaatinut. Esillä olevan tutkimuksen tarpeisiin pidettiin riittävänä selvittää rautatiehallituksen aineistoista vain jätepolttopuiden tavaralajeittain erittelemättömien määrien tuonti- ja vientimäärät niiltä vuosilta, joilta tietoja ei muista lähteistä ollut saatavana. — Laskelmien tulokset nähdään taulukko-osaston taulukosta 5. Kun tämän taulukon lukusarjat eivät eräissä suhteissa ole toisiinsa täysin verrannolliset, on selvitykseksi mainittava seuraavaa.

Ensinnäkään ei taulukkoon ole vuosilta 1928—32 lainkaan merkitty tietoja jätepolttopuista. Tämä ei merkitse sitä, ettei näinä vuosina olisi niitä Helsinkiin tuotu ja mahdollisesti myös sieltä viety, vaan ne sisältyvät, kuten edellä on jo mainittu, mm. näinä vuosina rautatiehallituksen tilastoissa halkomääriin. Tehtäessä yhdistelmiä esillä olevaa tutkimusta varten ei edellä mainituista kustannussyistä ryhdytty jätepuiden erottamiseen haloista. Jätepolttopuut eivät siten ole jääneet näiden vuosien laskelmista kokonaan pois, vaan ovat mukana taulukko-osan taulukon 1 halkomäärissä. Tämä on tietenkin tilaston kannalta epäjohdonmukaista, mutta haitta ei

kuitenkaan liene kovin suuri. Kun jätepolttopuiden tuonti ja vientimäärät eivät vuosina 1928—32 liene kovin paljon poikenneet puoleen tai toiseen muiden rauhan vuosien luvuista, niin voitaneen viimeksi mainittujen nojalla suurin piirtein arvioida, minkä asteisista asioista tässä on kysymys.

Jätepolttopuiden määrät vuosilta 1933—39 ja 1945—46 on saatu Holopaisen arkistossa säilytetyistä aineistoista.

Luvut vuosilta 1940 ja 1948—51 on kerätty esillä olevaa tutkimusta varten rautatiehallituksesta ja ne sisältävät vain pelkkien jätteiden määrät.

Vuosilta 1941—44 ei jätepolttopuiden tuonnista ole saatavissa lainkaan välittömiä tietoja. Rautatiehallituksen tilastot ovat, kuten jo aiemminkin on mainittu, sodan aikana kadonneet, eikä muualtakaan ole aineistoja saatavana. Tässä on oletettu, että näinä vuosina on rautateitse tuotujen jätepuiden osuus ollut rautateitse tuoduista haloista suhteellisesti samanlainen kuin v. 1940, eli 1.3 % ja vastaavasti samanlainen viennistä, eli 2.4 %. Näiden olettamusten perusteella täytettiin jätepuiden tilastoaukot ajanjaksolta 1941—44. Tällaista menetelmää voitaneen puoltaa sillä, että kysymyksessä ovat suunnilleen samanlaiset säännöstelykauden vuodet. Vuodelle 1947 laskettiin jätteiden määrä vuodelta 1948 saatavan suhteen perusteella.

Vaikka jätepolttopuita ei tarkemmin eritelty, ne lienevät olleet pääasiassa sahateollisuuden jätteitä, ts. lankun- ja laudanpäitä sekä rimoja. Jonkin verran niihin on sisältynyt myös vaneripuiden sydämiä ja rullateollisuuden jätteitä. Sen sijaan sahajauhoja lienee polttoaineiksi tuotu hyvin vähän. Myöskään puutavaraa, joka edellä esitetyssä luettelossa mainitaan latvusten nimellä (joilla tarkoitettaneen haloiksi tekemättömiä rankoja), ei liene ollut paljon Helsinkiin tuotujen polttopuiden määrissä. Tällainen tavara tehdään tavallisesti metsässä tai varastopaikoilla haloiksi ja kuljetetaan niinä käyttöpaikoille.

Jätepolttopuiden osuus Helsinkiin tuotujen polttopuiden summassa (rautateitse, maanteitse ja vesitse tuodut halot ja jätepuut pinokuutiometreinä) on yleensä ollut pienehkö. Esim. vuosina 1948—51 niiden osuus oli vain 2 %. Yhtenä syynä jätepuiden vähäiseen tuontiin on varmaankin ollut se, että Helsingin lähistöllä ei ole mainittavampia teollisuuslaitoksia, varsinkaan sahoja ja vaneritehtaita, joiden jalostustoiminnassa jää tavalliseen kotikäyttöön mukavasti soveltuvaa jätepuuta. Asiaan ovat lisäksi voineet vaikuttaa kuluttajien tottumukset. Helsinkiläiset ovat yleensä olleet melko vaateliaita polttopuiden suhteen, kuten mm. edellä halkojen puulajisuhteita koskevat selvittelyt ovat osoittaneet. Milloin esim. rimojen ja halkojen hinnoissa ei ole ollut aivan selvää eroa rimojen hyväksi on mieluimmin ostettu halkoja sikäli kuin valinnan varaa on ollut.

Jätepolttopuita on tuotu Helsinkiin myös vesitse ja maanteitsekin. Ensiksi mainitun kuljetuksen selvittämiseksi ajanjaksolta 1948—52 on oltu

yhteydessä Helsingin satamakonttoriin. Sieltä saatujen tietojen mukaan on vesitse tuonti ollut niin vähäistä, ettei sitä kannata ottaa huomioon.

Maanteitse tuotujen jätepolttopuiden määristä ei ole tietoja, mutta asiantuntijoiden käsityksen mukaan tämä liikenne on ainakin vuosina 1948—52 ollut varsin vaatimatonta. Kun asiasta ei pystytä tekemään minkäänlaisia arvioita ja kun puheena olevalla tuonnilla ei näytä olevan sanottavaa käytännöllistä merkitystä, on mahdollinen tuonti jätetty huomioon ottamatta.

Polttoturpeen tuonti

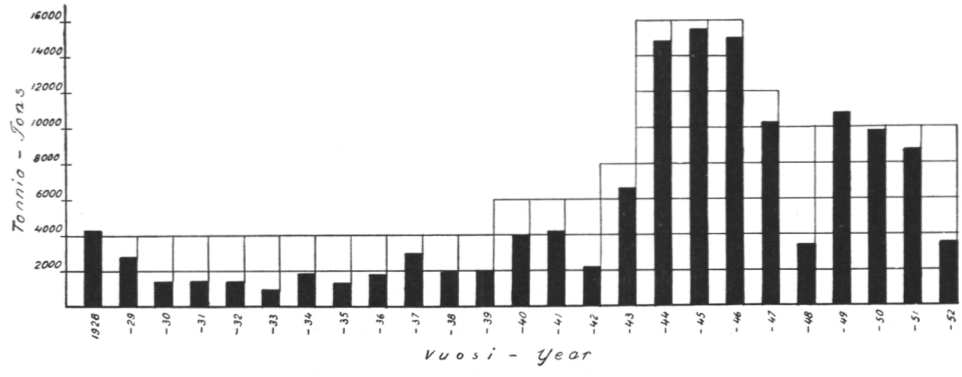
Jokseenkin säännöllisesti vuosittain on Helsinkiin tuotu polttoaineiksi myös kotimaista polttoturvetta. Onko sitä tuotu muilla tavoilla kuin rautateitse, ei ole tiedossa. Vesitse kuljetuksesta voidaan joltisenkin varmasti sanoa, ettei sitä ole tapahtunut huomioon otettavassa määrässä ja hyvin vähäiseksi lienee jäänyt, mikäli sitä on lainkaan tapahtunut, myös kuljetus maanteitse. Tietojen puuttuessa muista liikennemuodoista tässä tapauksessa käsitellään vain rautateitse tapahtunutta liikennettä. Kun niissä tilastoaineistoissa, joihin tässä on täytynyt nojautua, polttoturpeen kuljetus ei esiinny erikseen, vaan yhdessä turvepehkun kanssa, seuraa siitä, että esitettäessä tietoja polttoturpeesta määriin sisältyy myös turvepehku. Asiallista ei tietenkään ole, että viimeksi mainittu, joka ei ole lainkaan polttoainetta, kuitenkin tulee sellaiseksi luetuksi. Pelkän polttoturpeen tuonnin selvittäminen olisi ehkä käynyt päinsä rautatiehallituksen alkuaineistoista, mutta se olisi ollut niin työlästä ja kallista, ettei siihen katsottu olevan mahdollisuuksia ryhtyä. Sitä paitsi asialla ei liene tutkimuksen kannalta kovin suurta merkitystä siitä päättäen, että esim. v. 1951, jolloin asiaa erityisesti tutkittiin, ryhmän tuontimäärä oli n. 97-prosenttisesti polttoturvetta.

Tiedot polttoturpeen kuljetusmääristä ajanjaksona 1928—52 eivät ole lähteitten erilaisuuden vuoksi aivan verrannolliset. Vuosilta 1928—40 saadaan sekä tuonti- että vientimäärät rautatietilastosta. Sen sijaan ajanjaksolta 1941—44 ei vastaavanlaisia tietoja ole käytettävänä. Rautatiehallituksen julkaisemattomista alkuaineistoistakin saadaan selville vain polttoturpeen vienti Helsingistä, mutta ei tuontia. Nojautumalla ajanjaksoa edeltäneisiin ja sen jälkeisiin tuonti- ja vientimääriin on taulukko-osan taulukkoon 6 merkitty arvioidut tuontiluvut myös vuosien 1941—44 kohdalle.

Vuosina 1945—47 sekä v. 1951 on myös valtionrautateitten omiksi tarpeiksi tuotu jonkin verran polttoturvetta. Kun näitä määriä ei saadun ilmoituksen mukaan ole käytetty veturien polttoaineina, vaan rautatielaitoksen rakennuksissa Helsingissä, on ne yhdistetty muuhun polttoturpeen tuontiin. Tässä kohden on siis menetelty toisin kuin kysymyksen ollessa

rautatielaitoksen tarpeiksi tuoduista haloista ja kivihiilistä, jotka sen takia, että ne ovat olleet pääosalta veturien polttoaineita, on jätetty pois Helsinkiä koskevista yhdistelmistä.

Polttoturpeen tuonti, kuten nähdään mm. piirroksesta 8, on etenkin ennen sotaa pysytellyt melko vaatimattomana. Sen sijaan sodan aikana ja osittain sen jälkeenkin tuonti aiempiin määriin verrattuna huomattavasti lisääntyi. Kun tarkastetaan näitä vaihteluita, niin voidaan todeta, että polttoturpeen ja kivihiilen tuonnin välillä on vallinnut ainakin jossain määrin riippuvaisuussuhde. Polttoturpeen nettotuonti saattoi ennen sotaa jäädä pieneksi siitäkin syystä, ettei sitä suhteellisen pienen tuotannon vuoksi riittänyt markkinoille yleensä eikä Helsingin markkinoille erityisesti. Mutta varmaan asiaan vaikutti paljon sekin, että niihin aikoihin oli kivihiilen ja koksin saanti pääkaupungin käyttöön suhteellisen helppoa. Nämä ulkomaiset polttoaineet pystyivät suuressa määrin syrjäyttämään sekä halot että myös polttoturpeen. Sodan aikana ja vielä sen jälkeenkin oli asia toisin. Ulkomaisten polttoaineiden saannin vaikeutuessa syntyi entistä suurempia mahdollisuuksia myös polttoturpeen tuotannon lisäämiseen. Siinä saavutettiinkin kunnioitettavia tuloksia. Kasvaneesta tuotannosta voitiin etenkin vuosina 1944—46 sijoittaa entistä suuremmat määrät myös Helsinkiin. Näinäkin aikoina vallitsi polttoturpeen ja ulkomaisten polttoaineiden tuonnin välillä melko selvä riippuvaisuussuhde, mutta se oli päinvastainen kuin runsaan kivihiilen tuonnin aikoina ennen sotaa.



Piirros 8. Polttoturpeen nettotuonti Helsinkiin.
Fig. 8. Net transport of fuel peat to Helsinki.

Kivihiilen ja koksin tuonti

Tietoja kivihiilen ja koksin tuonnista maahamme saadaan kahdesta lähteestä: ulkomaankaupan tilastosta (SVT I A) ja merenkulkutilastosta (SVT I B). Kun näissä molemmissa tuontimäärät eritellään myös alueittain, mm. erikseen Helsinkiin tuodut määrät, niin herää kysymys, mitä lähdettä

on käytettävä Helsinkiin tuotujen kivennäispolttoaineiden määriä selvitettäessä. Tämä kysymys on sitäkin oikeutetumpi, kun pikainenkin silmäys eri tilastoihin osoittaa, etteivät määrät tiettynä aikana, lähinnä vuosittain, suinkaan ole samansuuruiset, vaan toisistaan huomattavastikin poikkeavat. Tämä seikka on siksi tärkeä, että siihen kannattaa kiinnittää huomiota.

Ehkä eniten erilaisuutta aiheuttaa se, että samatkin tuontimäärät tulevat näihin tilastoihin merkityksi eri aikoina. Ulkomaankaupan tilastoon tosin tulee tieto lastin käsittämästä hiilimäärästä tavallisimmin merkityksi jonkin viikon tai kuukaudenkin kuluttua lastin saapumisesta, mutta joissakin tapauksissa siihen voi kulua pitempikin aika. Se johtuu siitä, että tuontiliikkeet tullaavat tavaran usein vasta sitten kun ne alkavat luovuttaa sitä kulutukseen. Kivihiilen ja koksin osalta tällainen tullauksen myöhästyminen ei tosin ole kovin paljon viivyttänyt tilastoimista, etenkään niinä aikoina, jolloin kivihiiltä ja koksia on tuotu maahan tullitta, mutta viivästystä on tapahtunut muista syistä. Kun usein sattuu, että samalla laivalla saapuu tavaraa monelle ostajalle, on lasti ensin selvitettävä vastaanottajien kesken ja vasta sen jälkeen tullattava. Tämänkin vuoksi tullaus usein viivästyy [1]).

Tilastojen erilaisuutta arvosteltaessa on vielä otettava huomioon se, että kaikki lopulta Helsinkiin saapuvat kivihiilet ja koksit eivät tule ulkomaankaupan tilastoon merkityksi tuontina Helsinkiin. Jos näet pääkaupunkiin tarkoitettu lasti puretaan jääesteiden tai muiden seikkain takia jossain toisessa satamassa, se tavallisesti myös tullataan siellä ja merkitään tilastoihin sen osalle. Ostajalla tosin on mahdollisuus kuljettaa lasti purkamissatamasta Helsinkiin transitotavarana ja tullata vasta perillä, mutta kivihiilen ja koksin kysymyksessä ollessa tähän ei ole mitään järkevää syytä.

Merenkulkutilastoon saadaan tiedot tuontitavaroiden määristä yleensä nopeammin kuin ulkomaankaupan tilastoon. Tavallisesti ne merkitään siihen heti lastin saavuttua. Saman lastin tullessa merkityksi ulkomaankaupan tilastoon paljon myöhemmin, vuoden vaihteen paikkeilla jopa seuraavana vuonna, on ilmeistä, etteivät nämä tilastot vuosittain ole tuontimääriin nähden yhtäpitävät.

Kun merenkulkutilastosta saadaan ilman muuta selville nimenomaan Helsingin satamiin tuodut ja siellä puretut kivihiili- ja koksimäärät ja kun tämän tilaston mukainen tuonti soveltuu ajallisesti parhaiten nyt kysymyksessä olevaan tarkoitukseen, on esillä olevassa tutkimuksessa kivihiilen ja koksin tuontia Helsinkiin selvitettäessä nojauduttu merenkulkutilastoon, kuitenkin siten, että määrät on otettu Helsingin kaupungin tilastollisesta vuosikirjasta, jossa ne ovat merenkulkutilaston mukaisina.

Paitsi välittömästi ulkomaan satamista on kivihiiltä ja koksia jonkin verran tuotu Helsinkiin laivoilla myös kotimaan satamista. Vuosilta 1928—37 ei tästä liikenteestä kuitenkaan ole tietoja olemassa, mutta sen

[1]) Tiedot tuontitavaroiden merkitsemisestä ulkomaankaupan tilastoon on antanut maisteri Olavi Sampo tullihallituksen tilastotoimistosta.

jälkeen niitä on kertynyt Helsingin kaupungin Satamalaitokseen, josta ne on saatu esillä olevassa tutkimuksessa käytettäviksi [1]).

Kysymyksen ollessa Helsinkiin tuodusta kivihiilestä ja koksista on otettava huomioon paitsi tuonti meritse laivoilla myös se tuonti, joka tapahtuu rautateitse.

Pääosa tuonnista Helsinkiin kuten muihinkin rannikon kaupunkeihin ja käyttöpaikkoihin tapahtuu tietenkin meritse. Kuitenkin esiintyy jokseenkin joka vuosi jonkin verran myös tuontia rautateitse. Useimmiten tämä johtunee siitä, että varastoja ei ole ehditty riittävästi täydentää Helsingin satamien auki ollessa, jonka vuoksi kuljetusta on täytynyt jatkaa sellaisista satamista, joita on pidetty auki läpi talven tai jotka ovat jäätyneet myöhemmin kuin Helsingin satamat. Joskus on tuontia rautateitse voitu harjoittaa joistakin tilapäisistä syistä.

Tässä esitettävät tiedot kivihiilen ja koksin tuonnista Helsinkiin rautateitse eivät lähteitten erilaisuuden vuoksi ole aivan samanlaiset tutkimuskauden eri aikojen osalta. Vuosien 1928—40 tuontimäärät on otettu Helsingin kaupungin tilastollisesta vuosikirjasta. Kun ne ovat alkuisin rautatiehallituksesta, niin niihin sisältyy myös puuhiili, jonka määrät on rautatietilastossa yhdistetty kivihiilen ja koksin määriin. Tällä seikalla tuskin on ollut sanottavaa merkitystä muulloin kuin kenties v. 1940, jolloin puuhiiltä jo ehkä enemmän kuin rauhan aikoina esiintyi markkinoilla autojen polttonesteiden korvikkeena.

Edellä mainitusta lähteestä saadut tuontimäärät koskevat kuitenkin vuosien 1928—40 osalta vain kantakaupunkia. Jotta tuonti myös esikaupungeissa sijaitseville liikennepaikoille saataisiin mukaan, täydennettiin aineistoa rautatietilaston pohjalla. Tällaista täydennystä ei kuitenkaan tietojen puuttuessa voitu suorittaa v:n 1940 osalta, jonka takia sen kivihiilen ja koksin tuonti tarkoittaa muista ajanjakson vuosista poiketen vain kantakaupunkiin tapahtunutta liikennettä.

Vuosilta 1941—44 ei kivihiilen ja koksin tuontia rautateitse ole voitu merkitä tilastoarkistojen tuhoutumisen takia. Verrattaessa tätä ajanjaksoa aikaisempia ja sen jälkeisiä tuontilukuja saadaan ehkä jonkinlainen käsitys rautateitse tapahtuneen tuonnin huomioon ottamatta jäämisen merkityksestä.

Luvut vuosilta 1945—47 kivihiilen ja koksin tuonnista rautateitse Helsinkiin on otettu Holopaisen keräämästä, arkistossa olevasta aineistosta. Niihin eivät sisälly puuhiilet. Ajanjakson 1948—52 aineisto on kerätty rautatiehallituksessa nimenomaan esillä olevaa tutkimusta varten ja sekin sisältää vain kivihiilen ja koksin tuonnin.

Kaikki Helsinkiin joko vesitse tai rautateitse tuodut kivihiilet ja koksit eivät kuitenkaan jää siellä käytettäviksi, vaan niitä viedään sieltä muille

[1]) Tiedot saatu maisteri Veikko Mieloselta.

paikkakunnille. Sen vuoksi on välttämätöntä tuonnin lisäksi selvittää myös vienti ja laskea tälläkin kohdalla nettotuonti.

Viennin selvittäminen on tapahtunut samoihin lähteisiin nojautuen kuin tuonninkin laskeminen, jonka vuoksi asian siihen puoleen ei liene enää syytä kajota tämän yhteydessä. Sensijaan on aihetta huomauttaa, että kaikissa laskelmissa on Helsingin sisäinen liikenne jätetty huomioon ottamatta.

Helsingin kivihiili- ja koksiliikenne ei rajoitu vain vesitse- ja rautateitse-kuljetuksiin, vaan varsinkin vientiä tapahtuu myös autoilla. Tässäkään tapauksessa ei ole kysymyksessä Helsingin rajojen sisällä tapahtunut, vaan sen ulkopuolelle suuntautunut vienti.

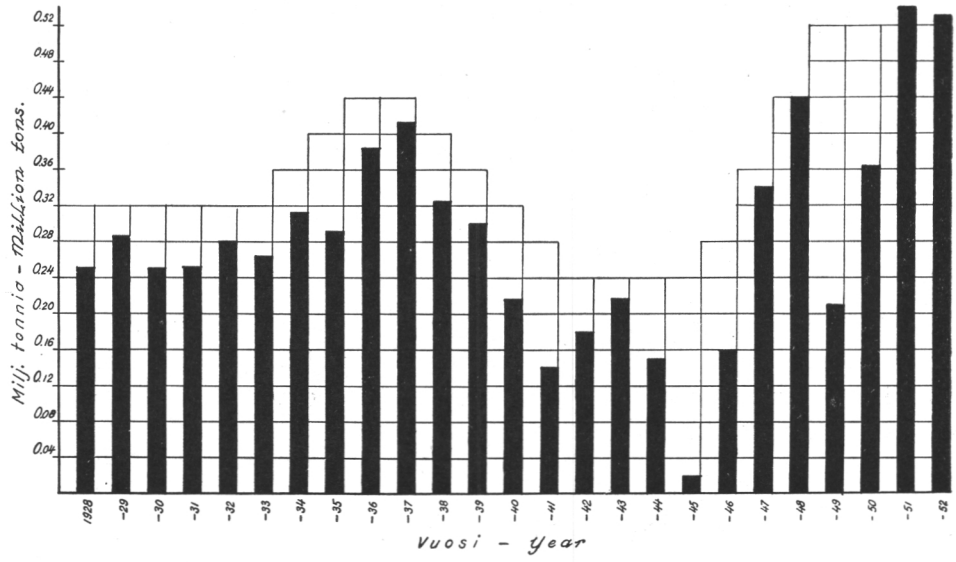
Kun autokuljetus yleensäkin on laajentunut, on luultavaa että myös puheena olevien kivennäispolttoaineiden kuljetus Helsingistä maaseudulle on lisääntynyt etenkin sellaisina aikoina jolloin näitä aineita on saatu pääkaupunkiin runsaasti. Mutta kuinka laajaa tämä liikenne on, siitä on hyvin vaikeata saada selvää. Esillä olevan tutkimuksen yhteydessä on asiaan yritetty saada selvyyttä pääkaupungin hiililiikkeiltä ja niiden keskusjärjestöiltä, mutta huonolla menestyksellä. Tietojen puutteessa on maanteitse tapahtunut liikenne täytynyt jättää pois vientiä koskevista laskelmista. On vaikeata arvioida tällä tavalla syntyneen virheen merkitystä, mutta kivihiilen ja koksin nettotuontia koskevien laskelmien kannalta se tuskin sentään on kovin haitallinen.

Oman ryhmänsä muodostavat Helsingin kivihiili- ja koksitaseessa rautateiden tarpeeksi tuodut ja viedyt polttoaineet. Suurin osa niistä on mennyt veturien polttoaineeksi ja tullut siten pääosalta käytetyksi muualla kuin Helsingissä. Sen vuoksi on Helsinkiin rautateiden tarpeiksi tuotujen kivihiilien ja koksien suhteen menetelty samalla tavalla kuin samaan tarkoitukseen tuotujen halkojen suhteen; niitä ei ole otettu huomioon nettotuontia laskettaessa (vrt. Holopainen, 1950 b ja Hildén, 1929). Tällöin on tapahtunut pieni virhe, sillä ne kivihiili- ja koksimäärät, jotka jäävät valtionrautateitten Helsingissä olevien rakennusten, konepajan ym. polttoaineiksi, ovat tulleet merkityiksi vienniksi, vaikka ne itseasiassa ovat jääneet Helsinkiin. Kun toisaalta, kuten on mainittu, maantiekuljetukseen nähden on laskelmissa tapahtunut päinvastainen virhe, voidaan näiden virheiden olettaa ainakin jossain määrin tasoittavan toisiaan sitäkin suuremmalla syyllä, kun molemmat virheet lienevät suunnilleen samaa suuruusluokkaa.

Edellä selostettuja menetelmiä noudattaen on Helsingin kivihiili- ja koksiliikenteestä saatu taulukko-osan taulukossa 7 esitetyt tulokset.

Helsinkiin jääneet kivihiili- ja koksimäärät ovat tässä kysymyksessä olevana tutkimuskautena olleet kovin vaihtelevat. Mitä ensinnäkin ajanjaksoon 1928—39 tulee, niin siihen sisältyy kaksi tunnettua taloudellista huippukautta, toinen ajanjakson alkupuolella ja toinen sen loppupuolella

aallon pohjan sattuessa jakson keskipaikkeille. Kun tarkastetaan kivihiilen ja koksin nettotuontia Helsinkiin esim. piirroksen 9 nojalla, ei määrissä havaita sellaista vaihtelua kuin yleensä tämän ajan suhdannesarjoissa. Näiden ulkomaisten polttoaineiden tuonti ei 1930-luvun lamakaudellakaan ainakaan sanottavasti alentunut, vaan päinvastoin osoitti poikkeuksia lukuun ottamatta lievää nousua, mikä vuosina 1936 ja 1937 muodostui melko jyrkäksi. Näinä vuosina tuonti kehittyi siis samaan tapaan kuin noiden aikojen suhdanteet yleensäkin.



Piirros 9. Kivihiilen ja koksin nettotuonti Helsinkiin (ilman tuontia V. R:n tarpeiksi).
Fig. 9. Net import of coal and coke to Helsinki (excluding import for the using of State Railways).

Merkille pantavaa on, että kivihiilen ja koksin tuonti Helsinkiinkin vielä sotavuosina 1940—44 muodostui olosuhteisiin katsoen huomattavan suureksi. Näiden vuosien tuonti oli näet n. 60 % ajanjakson 1928—39 keskimääräisestä tuonnista. Syynä tähän oli tietenkin se, että tavaran vaihto Saksan ja sen kontrolloimien maiden kanssa saattoi näinä vuosina jatkua melkoisen laajana. Kivihiilen ja koksin merkitys Helsingin polttoainehuollossa muodostuikin, kuten jo aiemminkin on huomautettu, toisen maailmansodan aikana olennaisesti toisenlaiseksi kuin ensimmäisen maailmansodan aikana, jolloin pääkaupunkiin saatiin näitä polttoaineita vain murto-osa toisen maailmansodan aikaisista määristä.

Suomen irrottauduttua sodasta vaikeutui aluksi myös kivihiilen ja koksin saanti. Helsingin osalta tämä merkitsi sitä, että nettotuonti aleni v. 1945 lähes kymmenenteen osaan sotavuosien keskimääräisestä tuonnista. Mutta jo seuraavana vuonna tilanne melkoisesti parani. Sen jälkeen määrät

nopeasti kasvoivat, ylittäen jo v. 1948 siihenastiset huipputulokset. Toistaiseksi suurimmaksi muodostuivat Helsinkiin jääneet kivihiili- ja koksimäärät v. 1951, jolloin ne olivat 540 000 tonnia.

Tarkastettaessa rinnakkain kahden pääpolttoainelajin, halkojen sekä kivihiilen (ja koksin), tuontia Helsinkiin esim. piirrosten 7 ja 9 nojalla, selviää jo ensi silmäyksellä, että näiden polttoaineiden välillä vallitsee melko kiinteä riippuvaisuussuhde. Toisin ajoin ovat halkojen määrät korkeat ja kivihiilen alhaiset, toisin ajoin taas suhde on päinvastainen. Pohjaltaan tässä on kysymyksessä meillä hyvin tunnettu kivihiilen ja halkojen kilpailu. Kun tähän Helsingin polttoaineen huollon kannalta tärkeään seikkaan palataan lähemmin tuonnempana, ei siihen ole tässä syytä puuttua enempää.

Polttonesteiden tuonti

Polttonesteillä tarkoitetaan tässä ulkomailta tuotuja juoksevia polttoaineita, kuten lämmitysöljyjä, petroolia, bensiiniä ym. Näistä käytetään kenties suurin osa moottoriajoneuvojen ja muiden moottoreilla käypien laitteiden polttoaineena ja vain suhteellisen pieni osa varsinaisiin lämmitystarkoituksiin. Niiden tuontia selvitettäessä olisi ehkä ollut aihetta jättää liikenteen käyttöön tulleet polttonesteet pois tuontilaskelmista samoista syistä kuin rautateiden polttoaineet halkojen ja kivihiilen tuonnista. Niin ei kuitenkaan ole menetelty seuraavista syistä. Ensinnäkään ei kaikissa niissä lähdeaineistoissa, joita tässä täytyy käyttää, ole erilaisia polttoaineita eritelty niin, että kunkin polttonesteen määrät saataisiin selville. Toiseksi on katsottu, että polttonesteet ovat nyt kysymyksessä olevien selvittelyjen kannalta jonkin verran toisenlaisessa asemassa kuin rautateiden polttoaineet. Todennäköisesti suurin osa polttonesteitä on käytetty Helsingin sisäisessä liikenteessä, joten ne kuuluvat osana pääkaupungin polttoainetalouteen.

Polttonesteiden tuonti rautateitse

Joskin pääosa polttonesteitä tuodaan Helsinkiin vesitse, niin jonkin verran tapahtuu tuontia myös rautateitse. Tästä liikenteestä on vuosittain tietoja Rautatietilaston tavararyhmässä, jonka otsikkona on »Öljyjä, rasvoja, tervoja, kautsua ym. ja valmisteita niistä». Tähän ryhmään kuuluvat mm. seuraavat tavaralajit (suluissa on mainittu rautatietilaston tilastoryhmä ja tilastolaji): vuoriöljyä (nafta, 65/801), masuutti (naftajäte, 65/802), palavakiviöljy (65/803), liuskekiviöljy (65/804), kaasuöljy (65/805), bensiini (65/813), petroli (65/814) sekä suuri joukko muunlaisia öljyjä, kuten pellavasiemenöljy, voiteluöljy ja sen jätteet, kasviöljyt ja rasvat, maaliöljy, traaniöljy, koneöljy, mäntyöljy jne. Kuinka paljon näissä

on varsinaisia polttonesteitä, sitä ei nyt puheena olevasta painetusta virallisesta tilastosta saada selville. Asian selvittämiseksi ei ole muuta keinoa, kuin poimia tarvittavat tavaralajit kukin erikseen rautatiehallituksen alkuperäisistä tilastoista. Tutkittaessa tällaisen työn mahdollisuuksia ilmeni, ettei siihen työn kalleuden vuoksi voitu ryhtyä kaikkien tässä kysymykseen tulevien vuosien osalta. Sen vuoksi ja katsoen siihen verraten vähäiseen merkitykseen, mikä polttonesteiden tuonnilla Helsinkiin rautateitse on, rajoituttiin yksityiskohtaisissa selvittelyissä vain vuosiin 1948—52; muiden vuosien osalta pyrittiin asia ratkaisemaan muulla tavalla.

Käytettävänä ollut rautateitse tuontia koskeva aineisto on ollut kahdenlaista. Toisessa tunnetaan vain rautatielaitoksen tilastoryhmän 65 koko tuonti, toisessa koko tuonnin lisäksi myös varsinaisten polttonesteiden osuus siitä. Viimeksi mainitusta aineistosta laskettiin polttonesteiden suhteellinen osuus koko ryhmän tuonnista ja oletettiin, että niinä vuosina, jolloin vain ryhmän koko tuonti tunnettiin, polttonesteiden osuus on ollut suhteellisesti sama kuin edellä mainitussa tarkemmin eritellyssä, tunnetussa aineistossa. Menetelmä ei tietenkään pysty antamaan täysin oikeita tuloksia, mutta sitä käytettiin parempien menetelmien puutteessa lähinnä sen vuoksi, että tällä tavalla katsottiin voitavan päästä lähemmäksi oikeata kuin jättämällä aukko eräitten vuosien kohdalle. Lisäksi voitaneen lieventävänä asianhaarana mainita se jo edellä viitattu seikka, että tässä ovat olleet kysymyksessä pienet määrät tuonnin pääosan tapahtuessa muita teitä kuin rautateitse.

Samoja lähteitä ja samanlaisia täydennyslaskelmia käyttäen kuin polttonesteiden tuonti laskettiin myös niiden vienti Helsingistä.

Polttonesteiden tuonti vesitse

Polttonesteiden tuonnista vesitse ulkomailta saadaan, samoin kuin muiden ulkomaisten polttoaineiden tuonnista, tietoja kahdesta lähteestä, virallisesta ulkomaankaupan tilastosta ja merenkulkutilastosta. Vaikka nämä tilastot esittävät samaa asiaa, eivät niiden määrät myöskään polttonesteiden osalla ole kalenterivuosittain saman suuruiset. Erilaisuutta aiheuttavat samantapaiset tilastoimisesta johtuvat seikat kuin jo edellä kivihiilen ja koksin tuonnin kohdalla on mainittu. Kun kysymyksessä ei ole tuonti koko maahan, vaan yhteen kulutuskeskukseen, pääkaupunkiin, on tässä pidetty myös polttonesteiden tuontia selvitettäessä merenkulkutilastoa käyttökelpoisempana kuin ulkomaankaupan tilastoa.

Tästä tilastosta, jonka mukaisina tuontimäärät esiintyvät myös Helsingin kaupungin tilastollisessa vuosikirjassa ja josta tiedot on otettu esille olevaan julkaisuun, ei riittävän selvästi ilmene, mitä eri polttoainelajeja tilastomäärät käsittävät. Asiantuntijoilta saatujen tietojen mukaan ryhmä käsittää sekä moottoripolttoaineet että muut polttonesteet, mutta ei ras-

voja, pikejä ym. sellaisia aineita, jotka tavallisten polttonesteiden lisäksi mainitaan rautatielaitoksen tavararyhmässä 65. Ottamalla huomioon se, mitä edellä sanottiin rautatietilaston käsittelystä polttonesteiden tuonnin kohdalla, voitaneen määriä kuitenkin pitää verrannollisina käytetyistä lähteistä riippumatta.

Polttonesteiden kuljetusta tapahtuu myös kotimaan satamien välillä, mikä on otettava huomioon Helsingin nettotuontia laskettaessa. Nämä sekä tuontia että vientiä koskevat määrät on saatu Helsingin kaupungin satamalaitoksen tilastokonttorista.[1]) — Lähdeaineistojen puutteessa on polttonesteiden kuljetusta rautateitse ja meritse pystytty seuraamaan vain ajanjaksona 1938—52. Tällöinkin on ajanjakson alkupuolella täytynyt kuten edellä jo mainittiin, turvautua eräiltä osilta arviolaskelmiin.

Tietoja siitä, onko polttonesteiden tuontia tapahtunut maanteitse Helsinkiin ei ole käytettävänä. Todennäköisesti määrät, mikäli tuontia on tapahtunut, ovat olleet melko vähäiset. Joka tapauksessa tätä liikennettä ei ole voitu tässä ottaa huomioon.

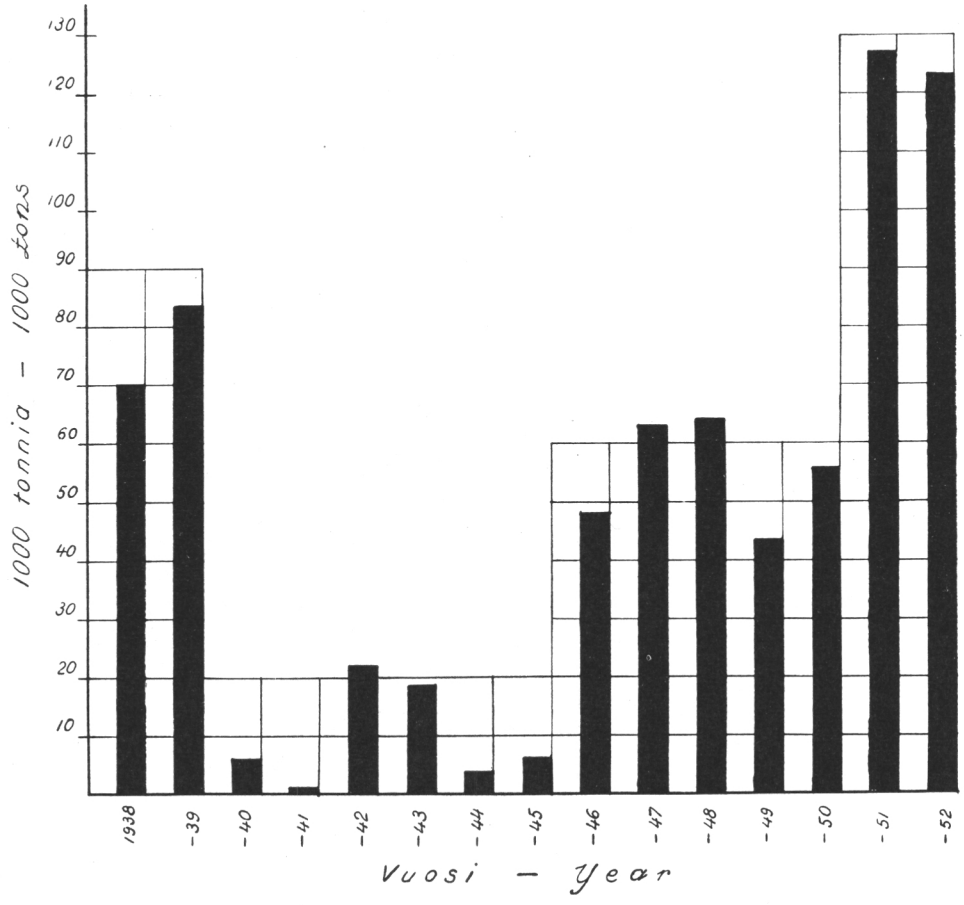
Sen sijaan on polttonesteiden vienti maanteitse ollut hyvinkin vilkasta. Se on tapahtunut pääosalta siten, että Helsingissä toimivat tuontiliikkeet ovat omilla, tällaista liikennettä varten rakennetuilla säiliöautoillaan suorittaneet kuljetuksia ei ainoastaan pääkaupungin lähiympäristöön, vaan melko kauaksi maakuntaan. Kun tästä viennistä ei kerry tietoja enempää virallisiin kuin muunkaanlaisiin julkaistaviin tilastoihin, oli niitä hankittava muulla tavalla. Asiassa käännyttiin kaikkien Helsingissä polttonestealalla toimivien liikkeiden puoleen ja pyydettiin niiltä tiedot maantiekuljetuksista. Sen suuren työn vuoksi, jonka tällaisten tilastojen laatiminen liikkeille aiheutti rajoitettiin autoilla tapahtuneen viennin selvittely vain ajanjaksoon 1948—52.

Polttonesteiden tuonti- ja vientimäärät sekä niistä laskettu nettotuonti nähdään taulukko-osan taulukosta 8 sekä piirroksesta 10.

Polttonesteiden nettotuonnin vaihteluita tarkastettaessa esim. piirroksen 10 nojalla todetaan, kuten luonnollista onkin, samanlaisia muutoksia kuin muiden ulkomaisten polttoaineiden osalla. Esillä olevassa tutkimuksessa on toista maailmansotaa edeltäneeltä ajalta otettu huomioon vain vuodet 1938—39. Polttonesteiden nettotuonti Helsinkiin kohosi 70 000—80 000 tonniin vuodessa. Moottoriajoneuvojen määrä olikin Helsingissä jo tähän aikaan melko suuri, kuten seuraavat luvut osoittavat. Helsingin paikkakuntamerkeillä varustettuja moottoriajoneuvoja oli v:n 1939 lopussa: henkilöautoja 5 120 kpl, linja-autoja 224 kpl, kuorma-autoja 3 668 kpl eli autoja yhteensä 9 012 kpl sekä lisäksi moottoripyöriä 724 kpl (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja).

Sotavuosina 1940—44 sekä vielä 1945, jolloin nimenomaan polttonesteiden saanti oli hyvin vaikeata, niiden sekä brutto- että nettotuonnit Hel-

[1]) Tiedot on antanut maisteri Veikko Mielonen.



Piirros 10. Polttonesteiden nettotuonti Helsinkiin.
Fig. 10. Net import of liquid fuels to Helsinki.

sinkiin jäivät varsin vaatimattomiksi. Helsingin samoin kuin koko maan moottoriajoneuvoliikenne olisi käytännöllisesti katsoen pysähtynyt, ellei sen käynnissä pitämiseksi olisi ollut muita keinoja kuin turvautuminen ulkomaisiin polttonesteisiin. Samoin kuin halot saivat noina aikoina korvata kivihiilen ja koksin lämmityspolttoaineina, sai kotimainen puu pilkkeiden ja puuhiilen muodossa korvata polttonesteet moottoriajoneuvojen polttoaineena.

Sodan jälkeen v:sta 1946 alkaen polttonesteiden tuonti taas nopeasti kohosi ja samalla autokanta muutettiin polttonesteitä käyttäväksi. Tämä kehitys tarjoaa kuvaavan rinnakkaisilmiön halkojen ja kivihiilen kilpailulle. Samalla tavalla kuin kivihiili ja koksi, milloin niitä on ollut saatavissa, ovat Helsingissä pystyneet syrjäyttämään halot, ovat polttonesteet syrjäyttäneet kotimaiset moottoripolttoaineet ei ainoastaan Helsingissä, vaan myös koko maassa.

Joskaan polttonesteitä ei ole tuotu Helsinkiin vain moottoriajoneuvojen tarpeeksi, vaan myös monenlaisiin muihin tarkoituksiin, ovat moottoriajoneuvot niin suuria polttonesteiden kuluttajia, että on syytä tarkastaa, onko sodan jälkeen havaittavana jonkinlaista riippuvaisuussuhdetta Helsingin moottoriajoneuvojen, lähinnä autojen lukumäärän ja polttonesteiden nettotuonnin välillä. Seuraavat luvut osoittavat pääkaupungin autokannan suuruutta kunkin vuoden lopussa (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja).

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952
				kappaletta			
Henkilöautoja ..	2 492	3 590	4 734	5 463	6 035	8 086	11 851
Linja-autoja	174	233	273	344	407	757	893
Kuorma-autoja ..	4 808	5 176	5 555	4 872	4 942	5 790	7 183
Yhteensä	7 474	8 999	10 562	10 679	11 384	14 633	19 927

Sodan aikana Helsingin autokanta tietenkin väheni ja kesti vuoden 1947 loppuun, ennen kuin taas päästiin vuoden 1939 tasolle. Tasaisehkoa loivaa nousua jatkui sitten vuoteen 1950 saakka. Tästä kehityksestä erottautuivat kuitenkin vuodet 1951 ja 1952, joina Helsingin autokanta lisääntyi jyrkästi.

Verrattaessa autokantaa ja polttonesteiden nettotuontia toisiinsa voidaan todeta, että molempien kehitys on vuosina 1946—52 tapahtunut suurin piirtein samaan, nousevaan suuntaan. Polttonesteiden tuonnin vaihtelut ovat kuitenkin olleet epäsäännöllisemmät ja ne ovat yksityiskohdittain verrattain huonosti rinnastettavissa autokannan muutoksiin. Asia onkin senluonteinen, ettei ainakaan vuosittain ole odotettavissa selvää riippuvaisuussuhdetta. Ensinnäkin on huomautettava siitä merkityksestä, mikä polttoaineiden varastoimisella on voinut olla puheena olevaan »epäsuhteeseen». Mutta siihen on muutakin syytä. Vaikka ei otettaisi lukuun sitä seikkaa, että polttonesteitä on Helsingissä käytetty muihinkin tarkoituksiin kuin autojen polttoaineiksi, on toisaalta muistettava, että kaikkia autoja ei voitu tai ei tahdottu heti sodan jälkeen muuttaa polttonestekäyttöisiksi. Sitä osoittaa mm. se, että vielä niin myöhään kuin 1. 3. 1947 laaditun tilaston mukaan Helsingin silloisesta autokannasta lähes 30 % käytti kiinteitä polttoaineita (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja 1946/47). Vuodelta 1946 ei ole käytettävänä vastaavanlaista tilastoa, mutta tuskin puheena oleva prosenttiluku oli silloin pienempi kuin v. 1947, pikemminkin voidaan olettaa asian olleen päinvastainen. Ei myöskään ole tietoa siitä, missä määrin Helsingin autot vielä v:n 1947 jälkeen käyttivät kiinteitä polttoaineita, mutta kun muistetaan, että autojen muuttaminen polttonesteitä käyttäviksi tapahtui kerran alkuun päästyään melko nopeasti, ei vuoden 1947 jälkeen enää liene ollut paljonkaan pilke- tai puuhiiliautoja.

Polttoaineiden nettotuonti yhteensä

Seuraavassa tarkastetaan polttoaineiden nettotuonnin määriä yhteensä vuosina 1928—52. Yhdistelmään sisältyvät: halot, jätepuut, polttoturve, kivihiili ja koksi, varsinaiset polttoöljyt, bensiini, petroli ym. polttonesteet. Määrät käsittävät siten suuren joukon myös moottorien polttoaineita ja lisäksi kaasun valmistusta varten tuodut kivihiilet. Nämä seikat on otettava huomioon, jos halutaan verrata tuonti- ja kulutusmääriä keskenään.

Kaikki polttoainelajit esitetään mäntyhaloiksi muunnettuina määrinä. Se, minkälaisten perusteiden mukaan muuntaminen on toimitettu, selviää tuonnempana kulutuslaskelmien yhteydessä, jonka vuoksi siihen ei kajota tässä yhteydessä sen enempää.

Tuontimäärät nähdään taulukko-osan taulukosta 9. Siitä ilmenee, että määrät ovat vuosittain melkoisesti vaihdelleet, mutta pääsuunta on ollut nouseva. Sen sijaan kun nettotuonti 1920-luvun lopulla oli n. 2 milj. p.-m^3 (Mä-h.) keskimäärin vuodessa, oli se 1950-luvun alussa n. 2½-kertainen. Tällaisen kehityksen syyt ovat helposti havaittavissa. Ne johtuvat, kuten aiemminkin on mainittu kutakin polttoainelajia erikseen käsiteltäessä, pääkaupungin yhtä mittaisesta laajentumisesta. Mutta Helsingin kasvun ohella on tapahtunut myös polttoaineiden tuontiin vaikuttaneita »rakenteellisia» muutoksia. Selvempänä nämä muutokset havaittaneen pääkaupungin sisäisen liikenteen piirissä. Helsingin liikenneolot ovat 1950-luvulla melkoisesti toisenlaiset kuin 25 vuotta aikaisemmin. Erittäinkin ovat moottorikulkuneuvot entisestään yleistyneet, jonka vuoksi polttonesteiden tuontia on täytynyt lisätä. Paitsi sitä, että polttonesteiden suhteellinen osuus on tällä tavalla suurentunut, ovat niiden määrät olleet omiaan nostamaan tuonnin kokonaismääriä.

Polttoaineiden kulutus Helsingissä

Yleisiä näkökohtia

Polttoaineiden tuonti Helsinkiin ja niiden kulutus siellä eivät luonnollisesti ole toisistaan riippumattomia, vaan päinvastoin mitä kiinteimmässä yhteydessä keskenään. Ne nettotuonnin määrät, jotka on laskettu liikennetilastojen perusteella, on tietenkin myös kulutettu. Ja ellei olisi kysymys muusta kuin kokonaiskulutuksen määristä sen ajankohdasta ja tarkoituksesta välittämättä, voitaisiin nettotuonnin määriä pitää myös kulutettujen polttoaineiden määrinä. Mutta niin pian kuin ryhdytään tutkimaan kulutusta jonakin aikana on otettava huomioon sen ja tuonnin ajallinen ero ja harkittava, mikä merkitys sillä saattaa olla.

Polttoainetaloudellisia selvityksiä suoritettaessa voi tulla kysymykseen kahdenlainen aikayksikkö, joko kalenterivuosi tai lämmityskausi [1]). Mitä aikayksikköä kulloinkin käytetään, riippuu selvitettävänä olevan asian laadusta. Jos on kysymyksessä esim. polttoaineiden tuonti etenkin ulkomailta, voi tuskin tulla kysymykseen muu aikayksikkö kuin kalenterivuosi. Se johtuu paitsi asian luonteesta myös siitä, että jokseenkin kaikki tuontia koskevat tilastot laaditaan kalenterivuosittain. Jos taas selvitellään polttoaineiden kulutusta, niin se tietenkin voidaan suorittaa kalenterivuosittain, mutta silloin aikayksikkö ei oikein joustavasti mukaudu asian luonteeseen. Joskin polttoaineiden käytöstä on melkoinen osa sellaista, joka ei kovin suuressa määrässä riipu vuoden ajasta, esim. teollisuuden polttoaineenkäyttö voiman kehittämiseksi, niin samaa ei voida sanoa huoneiden lämmityksestä. Kun se on sidottu mitä läheisimmin kylmään vuodenaikaan, syntyy erityinen lämmityskausi, joka jakaantuu kahdelle kalenterivuodelle. Siitä syystä on viime aikoina yhä yleisemmin ryhdytty käsittelemään etenkin polttoaineiden kulutusta kalenterivuoden sijasta kulutus- eli lämmityskausittain. Tämän vuoden pituisen ajanjakson rajat ovat eri aikoina jonkin verran vaihdelleet, mutta nykyisin on jo pidettävä jokseenkin vakiintuneena, että lämmityskaudeksi lasketaan aika 1. 6—31. 5. (Vrt. esim. Polttoainekomitea, 1950).

Harkittaessa, mitä aikayksikköä esillä olevassa tutkimuksessa olisi polttoaineiden kulutusta selvitettäessä käytettävä, on jouduttu vaikeasti

[1]) Sanontoja lämmityskausi ja kulutuskausi käytetään esillä olevassa tutkimuksessa synonyymeina.

ratkaistavan kysymyksen eteen sen vuoksi, että saatavissa ollut tilastoaineisto on ollut ajallisesti erilaatuista. Osa aineistoa on saatu kalenterivuosittain, osa kulutusvuosittain. Jos kulutusmäärät esitetään kalenterivuosittain, eivät kulutusvuosittain lasketut tiedot teoreettisesti ottaen sovi tällaisiin yhdistelmiin. Jos taas kulutusvuotta pidetään aikayksikkönä, muodostuu kalenterivuosittain eritellyn aineiston käyttö hankalaksi. Kun ajallisessa suhteessa kahdenlaisen aineiston käyttäminen rinnakkain on monessa suhteessa epämukavaa, on jompi kumpi otettava laskelmien ajalliseksi perustaksi.

Esillä olevan tutkimuksen aineistoja tarkastettaessa huomataan, että molemmilla tavoilla kertynyttä tilastoa on suhteellisen runsaasti. Selvää määrällistä enemmistöä ei kumpikaan edusta. Kun kuitenkin, kuten edellä jo mainittiin, on luonnollisinta esittää polttoaineiden käyttö lämmityskausittain, on esillä olevassa tutkimuksessa lämmityskausi valittu aikayksiköksi siitä huolimatta, ettei kalenterivuosittain esitetty aineisto johonkin lämmityskauteen sijoitettuna ole ajallisesti täysin oikealla paikalla. Tämän yhteydessä on syytä huomauttaa, että useissa muissakin yhteyksissä on jouduttu vastaavalla tavalla käsittelemään ajallisesti erilaatuisia aineistoja. Niin on tehty mm. molemmissa yleisissä puun käyttötutkimuksissa (Saari 1934, Osara, Pöntynen, Erkkilä, 1948), vaikka niissä on jouduttu menettelemään niin päin, että eräitä lämmityskausittain selviteltyjä polttoaine-eriä on merkitty tietyn kalenterivuoden kulutukseksi.

Kun samaan kulutuskauteen kuuluu vuoden loppupuoli ja seuraavan vuoden alkupuoli, on ratkaistava, mihin kulutuskauteen jokin kalenterivuosittain eritelty aineisto viedään. Siihen taas vaikuttaa se, mihin kalenterivuoden aikaan, alku- vai loppupuolella, etenkin huoneiden lämmitys pääosalta tapahtuu. Ilman muuta voitaneen sanoa, että meikäläisessä ilmastossa on huoneita lämmitettävä eniten vuoden alkupuoliskolla, tammi—toukokuun aikana. Tätä käsitystä tukevat lisäksi erinäiset tutkimukset. Niinpä Suomen Asuntokiinteistöliiton laskelmien mukaan normaalisen lämmityskauden ominaislämmön tarve jakaantuu Helsingissä keskimäärin seuraavasti:

syyskuussa	4.9 %
lokakuussa	8.4 »
marraskuussa	11.2 »
joulukuussa	14.3 »
tammikuussa	15.7 »
helmikuussa	14.7 »
maaliskuussa	14.5 »
huhtikuussa	10.3 »
toukokuussa	6.0 »
Yhteensä	100.0 %

Kokonaistarvetta vastaavasti ominaislämmöstä käytetään siis vähän yli 60 % kalenterivuoden alkupuoliskolla, ts. lämmityskauden loppupuoliskolla. Sen vuoksi on tarkoituksen mukaisinta yhdistää kalenterivuosittain ja lämmityskausittain tunnetut aineistot siten, että tietyn kalenterivuoden aineisto luetaan siihen lämmityskauteen, jonka loppupuoliskon vuosiluku on sama kuin kysymyksessä olevan kalenterivuoden. Siten esim. lämmityskauteen 1950—51 on viety paitsi tämän lämmityskauden mukaisesti eritellyt aineistot, myös kalenterivuoden 1951 aikana kulutetut poltto-aineet jne.

Tällaisesta menetelmästä syntyvä asiallinen virhe jää sitä pienemmäksi, mitä vähemmän polttoaineiden määrät kulutusvuodesta toiseen vaihtelevat. Kuten tuonnempana lähemmin ilmenee, määrät tässä kysymykseen tulevina kulutuskausina tosin vaihtelevat, mutta eivät suhteellisesti kovin paljon. Voidaan sen vuoksi olettaa, ettei kalenterivuosittain ja kulutusvuosittain tunnettujen aineistojen yhdistämisestä johtuva asiallinen virhe ole erityisen suuri.

Polttoaineiden kulutuksen laskeminen

Tärkeimmissä Helsingin polttoaineenkulutusta koskevissa tähänastisissa tutkimuksissa on liikennetilastoihin nojautuen laskettu nettotuonnin määrät kalenterivuosittain ja pidetty sitä myös kulutuksen suuruutena kalenterivuosittain (vrt. Saari, 1934; Hildén, 1927; Osara, Pöntynen, Erkkilä, 1948; Holopainen, 1950 b). Samalla on kuitenkin aina huomautettu siitä ajallisesta erosta, mikä saattaa olla tuonnin ja kulutuksen välillä. Esillä oleva tutkimus poikkeaa edellisistä siinä, että tässä pyritään nettotuonnin selvittelyn lisäksi laskemaan myös kulutuksen määrät. Kun kuitenkin on osoittautunut mahdottomaksi saada kulutusta koskevaa aineistoa pitkältä ajalta, on selvittely täytynyt rajoittaa lyhyehköön ajanjaksoon, nimittäin lämmityskausiin 1948—49, 1949—50, 1950—51 ja 1951—52.

Nämä lämmityskaudet ovat sodan jälkeistä rauhan aikaa, jolloin olosuhteet ovat jo olleet suhteellisen vakiintuneet. Tosin ajanjaksoon 1948—52 sisältyy voimakas suhdannehuippu, ns. Korean nousukausi, jolla on ollut merkitystä myös eräitten kuluttajaryhmien polttoaineiden määriin, mutta yleensä on sanottava, etteivät nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona tapahtuneet suhdannevaiheet ole olennaisesti muuttaneet Helsingin polttoainehuollon perusteita. Tapahtuneita muutoksia ei voida likimainkaan verrata esim. niihin muutoksiin, joita siirtyminen rauhan aikaisista oloista sodan aikaisiin aiheutti aikoinaan mm. Helsingin polttoainetaloudessa.

Puheena olevaa ajanjaksoa on myös pidettävä niin lyhyenä, että polttoainetalouden alalla tapahtuvia kehitysilmiöitä pystytään käytettävänä olleiden kulutusaineistojen perusteella selvittämään vain suhteellisen rajoi-

tetusti. Tämän puutteen poistamiseksi voidaan kuitenkin turvautua nettotuonnin määriin, jotka esillä olevassa tutkimuksessa on esitetty riittävän pitkältä ajanjaksolta.

Polttoaineiden kulutusta selvitettäessä otetaan huomioon seuraavat primääriset polttoainelajit: halot, jätepuut, polttoturve, kivihiili, koksi ja lämmitysöljy.

Kuten huomataan, luettelosta puuttuu mm. kaasu, joka sekin on laskettava polttoaineeksi. Siinä ei myöskään ole otettu huomioon sähköä, vaikka sitäkin melkoisessa määrässä käytetään samanlaisiin tarkoituksiin kuin varsinaisia polttoaineita. Sekä kaasun että sähkön merkitystä polttoainetalouden kannalta käsitellään tuonnempana erikseen. Tässä lueteltujen polttoaineiden lisäksi saatetaan Helsingissä käyttää muitakin, mutta niillä tuskin on sanottavaa merkitystä pääkaupungin polttoainehuollossa.

Tällä tavalla eritellyt polttoaineiden lajit eivät kaikissa kohden vastaa sitä erittelyä, jota on käytetty nettotuontia laskettaessa. Eroa on kivihiilen ja koksin sekä polttonesteiden kohdalla. Nettotuontilaskelmissa on kuten edellä on ilmennyt, kivihiiltä ja koksia käsitelty yhdessä, kulutuslaskelmissa molempia erikseen. Samoin on tuontilaskelmien polttonesteiden ryhmä suurempi kuin kulutuslaskelmien, joissa on otettu huomioon vain lämmitysöljyt, sikäli kuin niitä on käytetty lämmitysaineina.

Helsingin polttoainehuollon käytännön kannalta olisi varmaankin sitä tarkoituksenmukaisempaa mitä pitemmälle kulutetut määrät olisi eritelty kulutustarkoituksen mukaan. Tässä suhteessa on kuitenkin aineistojen puute aiheuttanut melkoisesti rajoituksia. Polttoaineiden määrät on täytynyt yhdistellä kuluttajaryhmittäin. Käyttämällä hyväksi niitä mahdollisuuksia, joita eri tahoilta saadut aineistot ovat tarjonneet, on polttoaineet eritelty kulutusryhmittäin seuraavasti:

Teollisuuden polttoaineet.

Asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten ym. polttoaineet eriteltyinä keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen osalle.

Laivojen Helsingistä ottamat polttoaineet.

* * *

Polttoaineiden ollessa laadultaan, teholtaan ja mittayksiköiltään samassakin kuluttajaryhmässä varsin erilaisia ei niiden määriä sellaisinaan voida laskea yhteen. Siitä on seurauksena mm., että on vaikeata saada selvää käsitystä, mikä merkitys erilaisilla polttoaineilla on tietyn kuluttajan tai kuluttajaryhmän polttoaineina. Sen vuoksi on välttämätöntä muuntaa eri polttoaineet lämmitysteholtaan ja mittayksiköiltään yhteismitallisiksi. Mitä polttoainelajia vastaaviksi ne tällöin muunnetaan, on harkinnan asia. Joskus ne on muunnettu kivihiilitonneiksi (vrt. esim. Nordqvist, 1953), toisinaan taas mäntyhaloiksi jne. (vrt. Hildén, 1929; Harti-

kainen, 1933; Holopainen, 1950 b; Polttoainekomitea, 1950; Pöntynen, 1953). Kun tiedot siitä, kuinka suuriin määriin pääkaupungin käyttämät polttoaineet kohoavat kotimaisiksi polttoaineiksi muunnettuina ovat lähempänä maamme metsä- ja puutaloutta kuin ulkomaisiksi polttoaineiksi laskettuina, on esillä olevassa tutkimuksessa pidetty tarkoituksenmukaisimpana muuntaa kaikki polttoaineet suhteelliselta polttoteholtaan mäntyhalkoja vastaaviksi. Vertauksen vuoksi esitetään myös eräitä yhdistelmiä kivihiiliksi muunettuina määrinä. Muuntamisessa käytetään seuraavia Voima- ja Polttoainetaloudelliselta Yhdistykseltä (Ekono) saatuja käyttösuhdelukuja:

		Polttoteholtaan vastaava määrä mäntyhalkoja p.-m³ (Mä-h.)
1	p.-m³ mäntyhalkoja	1.00
1	» koivu »	1.19
1	» kuusi »	0.91
1	» haapa »	0.96
1	» leppä »	0.96
1	» kantoja	0.50
1	» lankun ja laudan päitä	0.80
1	» rimapuita	0.62
1	» hakkeita	0.45
1	» sahajauhoja	0.36
1	» sekoitettuja hakkeita ja sahajauhoja	0.50
1	» lahoja yms. paperipuita	1.00
1	» paperipuiden kuorimajätteitä	0.30
1	» rullateollisuuden jätteitä	0.70
1	» vaneriteollisuuden jätepuruja	0.45
1	» sysiä	0.93
1	tonni polttoturvetta (koneturve)	3.00
1	» kivihiiltä	6.00
1	» kivihiilimurskaa	5.50
1	» antrasiittia	7.00
1	» ruskohiiltä	4.40
1	» koksia	6.00
1	» koksimurskaa	5.50
1	» koksibrikettejä	5.50
1	» lämmitysöljyä (naftaa)	9.20
1	» petroolia	9.70
1	» bensiiniä	9.70

Kun eri käyttäjäryhmien polttoaineita koskevat aineistot on saatu hyvin eri tavoilla ja kun ne vaihtelevat myös laadultaan, käsitellään seuraavassa aluksi kunkin ryhmän aineistoja ja polttoaineiden määriä erikseen.

Teollisuuden polttoaineet

Perusaineisto Helsingissä olevan teollisuuden polttoaineista on saatu erikoistiedustelulla. Sitä ei tosin suoritettu nimenomaan esillä olevaa tutkimusta varten, vaan voitiin käyttää hyväksi sitä tutkimusta, jonka Metsäntutkimuslaitos yhteistoiminnassa Tilastollisen päätoimiston kanssa järjesti koko maan teollisuuden polttoaineenkäytön selvittämiseksi v. 1950 (Pöntynen, 1953). Tästä laajasta aineistosta laskettiin erikseen Helsingin alueella toimivan teollisuuden polttoaineiden käyttö v. 1950. Kun esillä olevassa tutkimuksessa aikayksikkönä ei ole kalenterivuosi, vaan kulutusvuosi, luettiin jo edellä selostettujen perusteitten mukaisesti v:n 1950 polttoaineet kulutusvuoteen 1949—50.

Vuosilta 1949, 1951 ja 1952 ei ollut käytettävänä vastaavanlaista välitöntä kokonaisaineistoa kuin v:lta 1950. Näitten vuosien polttoainemäärät johdettiin v:n 1950 määristä seuraavalla tavalla.

Tilastollisessa päätoimistossa on vuoden 1948 teollisuustuotantoa perusvuotena käyttäen laskettu teollisuusryhmittäin ns. teollisuustuotannon volyymi-indeksejä myöhemmille vuosille. Nämä koko maan teollisuutta koskevat indeksit punnittiin teollisuusryhmittäin ja vuosittain Helsingissä olevan teollisuuden tuotannon bruttoarvoilla, jotka saatiin v:lta 1950 edellä mainitusta erikoisaineistosta ja muilta vuosilta Helsingin kaupungin tilastollisesta vuosikirjasta. Muuntamalla indeksiluvut siten, että v:n 1950 luku voitiin merkitä luvulla 1.00 saatiin muille vuosille sitä vastaavat luvut. Laskelmissa oletettiin, että Helsingin teollisuuden käyttämät polttoaineet vaihtelivat vuosittain sekä määrältään että laadultaan samassa suhteessa kuin teollisuuden tuotantoindeksit.

Tällaista selvittämistapaa vastaan voidaan tietenkin tehdä muistutuksia, mutta tuskin voitaneen sellaisenaan kieltää polttoaineiden käytön ja tuotannon laajuuden välistä korrelaatiota. Luonnollisesti voidaan myös olettaa, ettei teollisuus ole käyttänyt eri polttoaineita joka vuosi samassa suhteessa, vaan on tapahtunut siirtymistä polttoaineista toisiin, esim. haloista kivihiileen tai päinvastoin jne. Tietyissä oloissa tällainen siirtyminen voi olla hyvin merkityksellistä. Verrattakoon vain teollisuudenkin sodan ja rauhan aikaisten polttoaineiden laatua. Vuodet 1949, 1950, 1951 ja 1952 ovat kuitenkin polttoaineiden huollon kannalta olleet siksi samanlaisia, että mainitunlaista laskelmatapaa on katsottu voitavan soveltaa.

Mitä tulee ulkoilman lämpötilan merkitykseen teollisuuden polttoaineiden kulutuksessa, niin se ei voine olla kovin suuri ainakaan siinä osassa polttoaineita, jotka käytetään voiman kehittämiseen. Sellaisissa teollisuuslaitoksissa kuin värjäämöissä, pesuloissa, teurastamoissa ym., joissa käsitellään korkean lämpökapasiteetin omaavia aineita, tarvitaan tosin niiden lämmittämiseen kylmänä kautena enemmän polttoaineita kuin lämpimänä aikana. Tämän eron toteaminen vaatisi kuitenkin erikoistutkimuksia

kussakin laitoksessa, mihin esillä olevan selvittelyn yhteydessä ei ole ollut tilaisuutta enempää kuin siihenkään, kuinka suuri osa teollisuuden käyttämistä polttoaineista on mahdollisesti käytetty voiman kehittämisen ohella erityisesti työsalien ym. huoneiden lämmittämiseen. Näitä asioita arvosteltaessa on vielä viitattava siihen, että edellä mainitunlaiset tehtaat, jotka käsittelevät paljon lämpöä vaativia aineita, ovat yleensä pienehköjä ja merkinnevät kaiken kaikkiaan verraten vähän Helsingin teollisuuden polttoaineiden kokonaiskäytössä. Asianlaita olisi toinen, jos pääkaupungissa olisi esim. selluloosatehtaita ja muita sen tapaisia suuria tuotantolaitoksia, joissa polttoaineita käytetään paljon ja joissa ulkoilman lämpötilalla on huomattava merkitys polttoaineen kulutukseen. Kun niitä ei ole ja kun muutoinkaan ulkoilman lämpötilan huomioon ottamiselle pääkaupungin teollisuuden polttoainemääriä laskettaessa ei ole löydetty käyttökelpoisia perusteita, ei asian suhteen ole ryhdytty mihinkään toimenpiteisiin.»

Aineiston laadusta johtuen on tässä käsitelty polttoaineen kulutusta vain sellaisissa Helsingissä olevissa teollisuuslaitoksissa, jotka työpaikan laajuuteen nähden täyttävät Tilastollisessa päätoimistossa laadittavan teollisuustilaston ehdot. Määräykset siitä, kuinka pienet työpaikat teollisuustilastossa yleensä lasketaan teollisuuslaitoksiksi, eivät ole aivan kiinteät, vaan harkitaan asia kussakin rajatapauksessa erikseen. Perusteena ovat tavallisimmin työntekijäin lukumäärä ja tuotannon bruttoarvo. Edellisen tulee olla vähintään 5 työntekijää ja jälkimmäisen vähintään 1.5 à 2 milj. markkaa vuodessa. Jos tuotannon bruttoarvo on suurempi, mutta työntekijäin lukumäärä pienempi kuin mainitut minimimäärät, niin merkitään myös sellainen työpaikka teollisuustilastoon. Sikäli kuin uusia työpaikkoja syntyy, on ammattientarkastajien tehtävä niistä ilmoitus Tilastolliseen päätoimistoon.

Teollisuuden polttoaineiden määrät on esitetty taulukko-osaston taulukoissa 10 ja 11.

Teollisuuden polttoaineenkäytön kehityksessä ilmenee tässä kysymykseen tulevina kulutuskausina selvää nousua, mikä tietenkin johtuu teollisuuden kasvusta ja siihen perustuvista polttoainemäärien laskentaperusteista. Kulutuskautena 1948—49 käytettiin koti- ja ulkomaisia polttoaineita (lukuun ottamatta kaasun valmistukseen menneitä määriä) yhteensä n. 1.1 milj. p.-m³ (Mä-h.). Kulutuskautena 1949—50 oli vastaava määrä n. 1.2 milj., 1950—51 n. 1.4 milj. p.-m³ (Mä-h.). Merkille pantavaa on, että nousua ei enää jatkunut kulutuskautena 1951—52, vaan päinvastoin silloin on todettavissa edelliseen kauteen verrattuna pientä laskua. Keskimäärin käytettiin kulutuskautta kohden n. 1.3 milj. p.-m³ (Mä-h.), mikä vastaa runsasta kolmannesta Helsingin polttoaineiden koko käytöstä. Pääkaupungin polttoaineen huollossa on siis teollisuuden polttoaineilla hyvin merkittävä asema.

Myös koko maan teollisuuden polttoaineenkäyttöön verrattuna Helsingin teollisuuden polttoaineiden määrät ovat mainitsemisen arvoiset. Tässä suhteessa voidaan vertailuja tehdä vain v:n 1950 kohdalta. Silloin n. 9 % koko maan teollisuuden polttoaineista käytettiin Helsingin alueella (Pöntynen, 1953).

Paitsi melko suurten määrien vuoksi kiintyy huomio Helsingissä olevan teollisuuden polttoaineisiin myös niiden alkuperän takia. Tässä kysymykseen tulevina lämmityskausina ovat nämä polttoaineet olleet mäntyhaloiksi muunnetuista määristä laskien n. 87-prosenttisesti ulkomaisia ja vain 13-prosenttisesti kotimaisia. Jos otettaisiin huomioon myös kaasun valmistukseen käytetyt kivihiilet, kohoaisi ulkomaisten polttoaineiden osuus vieläkin suuremmaksi. Alkuperänsä puolesta ovat siis Helsingin teollisuuden polttoaineet jakaantuneet aivan toisella tavalla kuin koko maan teollisuuden. Viimeksi mainituista näet oli v. 1950 jokseenkin tasan yhtä paljon ulkomaisia ja kotimaisia (Pöntynen, 1953).

Tällainen ero Helsingin ja koko maan teollisuuden polttoaineiden välillä on helposti ymmärrettävissä. Koko maan teollisuuden kysymyksessä ollessa on kotimaisten polttoaineiden osuus noussut suhteellisen suureksi lähinnä metsäteollisuuden ansiosta, joka on käyttänyt melko paljon halkoja ja lisäksi erityisen runsaasti sitä jätepuuta, jota on syntynyt sen omassa tuotannossa. Kun Helsingissä on vähän metsäteollisuutta ja kun jätepuu verraten halpa-arvoisena polttoaineena ei kestä pitkiä kuljetuksia, ei sitä ole kannattanut tuoda Helsingissä olevan teollisuuden polttoaineeksi. Tietenkin asiaan on vaikuttanut muutoinkin teollisuuksien erilainen sijainti. Helsingissä oleva teollisuus on ollut edullisemmassa asemassa ulkomaisen polttoaineen saantiin nähden kuin sisämaassa sijaitseva. Kotimaisiin polttoaineisiin nähden taas on asianlaita ollut päinvastainen.

Ulkomaisten polttoaineiden ryhmässä on valta-asema ollut kivihiilellä. Sen osuus on ollut tässä tarkastettavina olevina neljänä kulutuskautena keskimäärin n. 70 %. Koksi, joka on eräissä muissa kuluttajaryhmissä ollut varsin tärkeä polttoaine, ei teollisuuden käytössä ole pystynyt kohoamaan kuin n. 17 %:iin. Tästäkin määrästä on kaasutehdas, jolle koksi kuuluu polttoaineeksi ikään kuin luonnostaan, käyttänyt runsaasti puolet.

Verraten pieneksi on jäänyt myös polttoöljyn kulutus. Neljän kulutuskauden keskiarvo on n. 13 % teollisuuden ulkomaisista polttoaineista. Merkille pantavaa kuitenkin on, että polttoöljyn käyttö on kulutuskausina 1950—51 ja 1951—52 kovasti lisääntynyt. Tämän perusteella ei vielä voida mennä päättelemään, minkälaiseksi kehitys vastaisuudessa muodostuu, mutta kun otetaan huomioon polttoöljyn käytön yleinen lisääntyminen, saattaa äsken mainittu kasvu olla alkuna jatkuvalle polttoöljyn yleistymiselle Helsingin teollisuudessa.

Kotimaiset polttoaineet ovat olleet kysymyksessä olevina lämmityskausina keskimäärin n. 80-prosenttisesti halkoja. Jätepuuta on käytetty vain n. 12 % ja polttoturvetta n. 9 %.

Asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten ym. polttoaineet

Sääsuhteiden vaikutus polttoaineiden kulutukseen

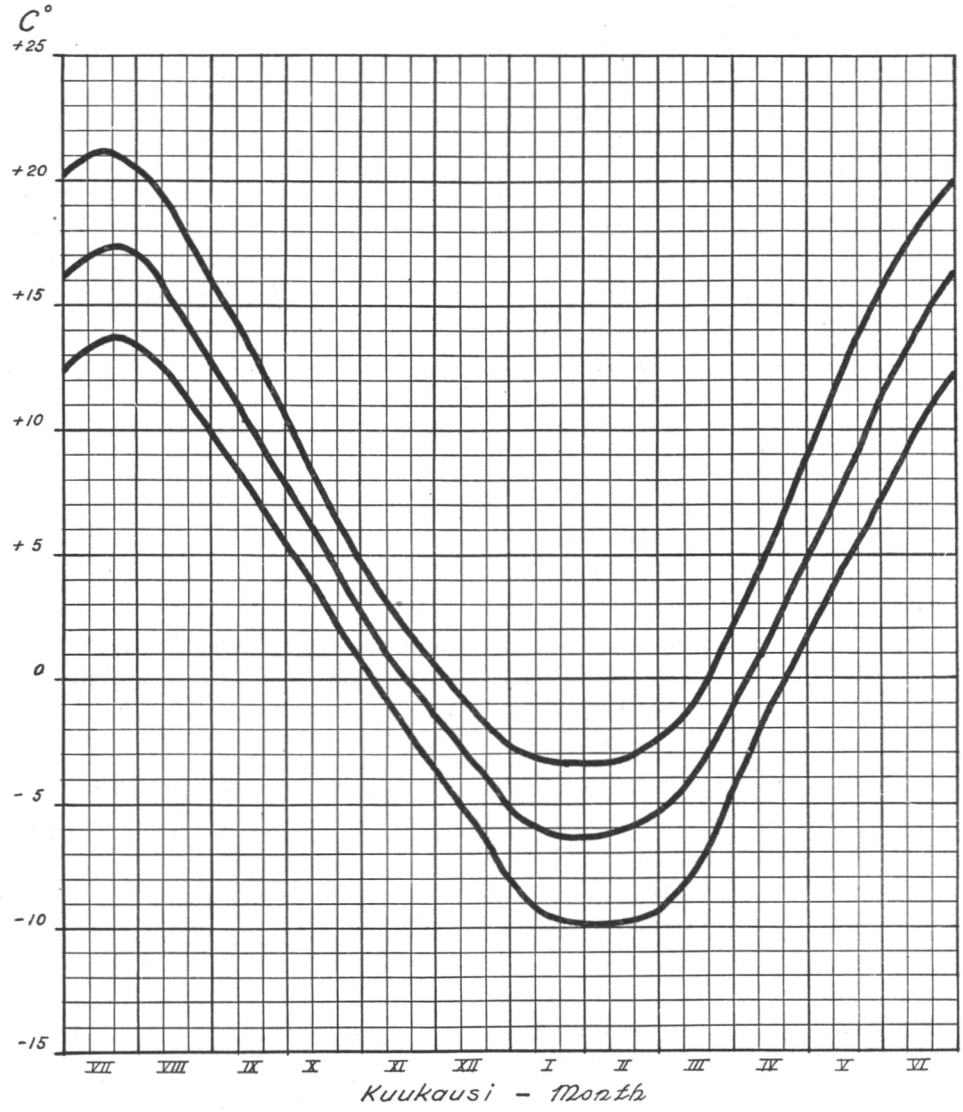
Asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten yms. ryhmässä käytetään polttoaineita pääasiassa huoneiden lämmitykseen, mutta melkoisesti myös kylpy- ja pesuveden valmistamiseen sekä keittämiseen. Jos näihin tarkoituksiin tarvittavista polttoaineiden määristä saataisiin välittömiä tietoja kulutusvuosittain, voitaisiin olettaa, että jo tällä tavalla kertyneissä aineistoissa kuvastuisivat lämmityskausien sääsuhteiden vaihtelut. Silloin selvittelyt sääsuhteiden vaikutuksesta polttoaineiden menekkiin voitaisiin sivuuttaa. Esillä olevaa tutkimusta varten ei kuitenkaan ole nyt kysymyksessä olevan ryhmän polttoaineista saatu tietoja kuin tietyiltä vuosilta. Kun tässä kuitenkin pyritään esittämään tietoja usealta kulutusvuodelta, on tunnetuista aineistoista yritettävä johtaa kulutusmäärät niille vuosille, joilta välitöntä aineistoa ei ole ollut. Silloin ei ole voitu jättää huomioon ottamatta sitä merkitystä, mikä lämmityskauden lämpötilalla on polttoaineiden kulutusmääriin.

Tätä seikkaa tutkittaessa joudutaan käsittelemään asioita, jotka olosuhteista riippuen vaihtelevat varsin paljon. Asuinhuoneiden rakenteelliset eroavaisuudet, vaatimukset sisälämpötilan korkeuteen nähden, lämmityslaitteiden laatu, varsinaisen lämmityksen huolellinen tai huolimaton suoritus jne. aiheuttavat yksityistapauksissa suuria vaihteluita polttoaineiden kulutukseen samanlaisen ulkolämpötilan vallitessa. Haettaessa lakimääräisyyttä ulkolämpötilan ja polttoaineiden kulutuksen välillä on asiaa sen vuoksi tutkittava keskimääräisten suhteitten perusteella.

Kuinka suureksi keskimääräinen sisälämpötila on laskelmia varten arvioitava, siitä vaihtelevat käsitykset jonkin verran. Ekono käyttää selvittelyissään + 17°C (Ekonon vuosikertomus, 1952), Asuntokiinteistöliitto taas 18°C. Myös Kilpinen (1953) pitää asuinhuoneitten normaalisena lämpötilana + 18°C.

Piirroksessa 11 esitetään Helsingin lämpötilasta Kilpisen (1953) mukaan kolme käyrää, jotka osoittavat vuorokautisia keskimääriä 40-vuotiselta ajanjaksolta (1881—1920; vrt. myös Keränen, 1928). Käyristä havaitaan, ettei keskimääräinen vuorokautinen lämpötila ole puheena olevana ajanjaksona noussut edes + 18°C:een. Heinäkuun 20. päivän paikkeilla, jolloin se on ollut korkeimmillaan, se on kohonnut vain vähän yli + 17°C:n. Maksimilämpötilojen keskimäärä ei sekään ole kohonnut kuin noin + 21°C minimilämpötilojen keskimäärän jäädessä vajaaseen + 14°C:een. Tämä merkitsee siis sitä, että ulkoilman vuorokautinen keskimääräinen lämpötila ei Helsingissä ole noussut normaalin huonelämpötilan tasolle, jos sellaisena pidetään + 18°C. Kun rakennuksista aina poistuu lämpöä olisi edellisen mukaan huoneita lämmitettävä joka päivä kautta

vuoden. Kuitenkin, kuten Kilpinen (1953) huomauttaa, lämmitys voidaan Helsingissä keskeyttää yli 3 kuukauden ajaksi. Syynä siihen ovat useat seikat, joista mainittakoon seuraavat.



Piirros 11. Keskimääräiset vuorokautiset maksimi-, keski- ja minimilämpötilat Helsingissä 40-vuotiselta ajanjaksolta (1881—1920).
Fig. 11. Average daily maximum, mean and minimum temperatures in Helsinki for a 40-year period (1881—1920).

Ensinnäkin on otettava huomioon se, että tässä mainitut lämpötila-arvot tarkoittavat lämpöä varjossa. Auringon välitön säteily lämmittää kuitenkin rakennuksia, jotka varastoivat lämpöä huomattavat määrät.

Helsingissä esim. lasketaan auringon säteilyn vähentävän teoreettisesti laskettua lämmön tarvetta n. 6 %. Myös ihmisen ruumiin lämpö estää asuttavien huoneiden lämpötilan alentumista. Niin ikään ruoan valmistus, joka kaupunkioloissa tapahtuu varsinaisesta lämmityksestä riippumatta, lämmittää melkoisesti ainakin keittiötä. Lisäksi on otettava huomioon, että lämpöä ei aina pidetä normaalitasolla, vaan esim. syksyisin ja keväisin tyydytään usein alhaisehkoon huoneitten lämpötilaan. Tällaisista syistä lähdetään lämpötaloudellisissa ja lämpöteknillisissä tutkimuksissa tavallisesti siitä, että asuinhuoneiden lämmitystä ei syksyllä tarvitse aloittaa ennen kuin vuorokautinen keskilämpötila on alittanut + 12°C. Keväisin taas lämmitys voidaan lopettaa lämpötilan ylittäessä + 10°C. (Ekono, 1952, Kilpinen 1953).

Kun tunnetaan jonkin paikkakunnan lämpötila vuoden eri aikoina, voidaan edellä mainittuja lämmitysrajoja soveltaen laskea luku, joka osoittaa tietyn lämmityskauden lämmöntarvetta huoneiden lämmityksessä sillä paikkakunnalla. Tätä lukua nimittää Ekono ominaislämmön tarpeeksi ja Kilpinen (1953) astevuorokausiluvuksi (°vrk.). Luku lasketaan Ekonossa siten, että kerrotaan edellä mainittujen lämmitysrajojen mukaisesti laskettu lämmityskauden pituus (vuorokausien lukumäärä) sisä- ja ulkolämpötilan (°C) »keskiarvolämpötilaerolla» (Ekonon vuosikertomus, 1952).

Kuten mainittu, oletetaan Ekonon laskelmissa keskimääräinen sisälämpötila + 17°C:ksi ottamatta huomioon auringon säteilyä. Näihin laskelmiin nähden on vielä muistettava, että niissä otetaan huomioon vain varsinainen asuinhuoneiden lämmittäminen lämpimän veden valmistamisen jäädessä kokonaan niiden ulkopuolelle.

Vastaavanlaisia laskelmia suoritetaan myös mm. Suomen Asuntokiinteistöliiton toimesta [1]). Ne lasketaan periaatteessa samoin perustein kuin Ekonossa paitsi, että asuntojen normaalisena sisälämpötilana pidetään + 18°C. Asuntokiinteistöliitto suorittaa laskelmansa seuraavasti. Kunkin vuoden ominaislämmöntarve saadaan siten, että jokaisena lämmityskauden vuorokautena lasketaan ulkoilman ja asuinhuoneiden lämpötilojen keskimääräinen erotus. Laskemalla yhteen kaikkien lämmityskauteen kuuluvien vuorokausien mainitulla tavalla saadut erotukset saadaan ominaislämmöntarvetta osoittava luku. Normaalivuoden lämpötilana pidetään ajanjaksolta 1924—42 laskettua vuotuista keskimäärää. Se on lukuarvoltaan 4 700 °vrk. Muiden vuosien ominaislämmön tarvetta verrataan tähän lukuun.

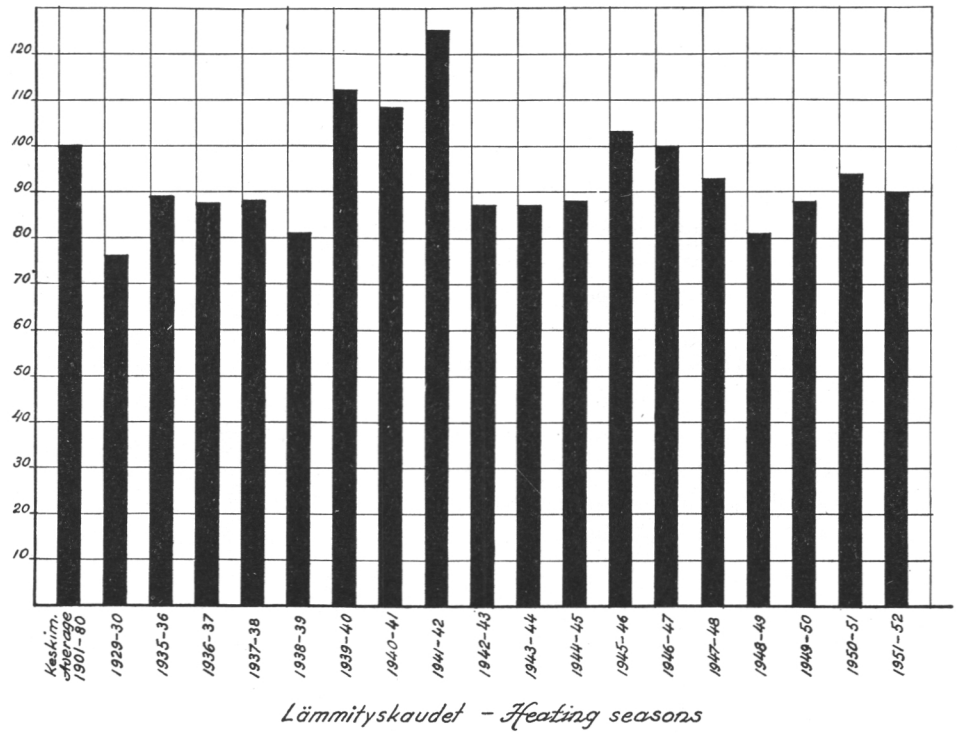
* * *

Jotta saataisiin jonkinlainen käsitys siitä minkälainen merkitys Helsingissä saattaa asuinhuoneiden lämmitystarpeeseen, ts. polttoaineiden ku-

[1]) Näitä laskelmia koskevat tiedot on antanut teknikko M. Lehtonen (Asuntokiinteistöliitto).

lutusmääriin, olla eri lämmityskausien ulkoilman lämpötiloilla, tarkastetaan asiaa seuraavassa pitkähkönä ajanjaksona Ekonon aineistojen perusteella (Ekonon vuosikirja 1942, 1951 ja 1952).

Näissä laskelmissa on ominaislämmön keskimäärä laskettu 30-vuotiskaudelta 1901—30, jolta ajalta saatua lämpötilan keskiarvoa meteorologiassa nykyisin pidetään tämäntapaisia tarkoituksia varten »normaalisena». Tämän ajanjakson lämpötilan perusteella laskettu ominaislämmöntarvetta osoittava luku on Helsingissä 4 310 °vrk. = 100. Muiden lämmityskausien ominaislämmöntarve lasketaan suhteessa tähän lukuun. Tulokset on esitetty uht eellisina lukuina piirroksessa 12.



Piirros 12. Ominaislämmöntarve Helsingissä suhteellisina lukuina. Keskiarvo vuosilta 1901—30. = 100.

Fig. 12. Specific heat requirements in Helsinki, proportional figures. Average for 1901—30 = 100.

Piirroksesta nähdään, että lämmöntarve ja samalla myös polttoaineiden määrä, joka muutoin samanlaisissa oloissa tarvitaan asuinhuoneiden lämmöntarpeen tyydyttämiseen, vaihtelee melkoisesti lämmityskausittain. Äärimmäisissä tapauksissa erot saattavat olla hyvin suuret. Alhaisimmaksi jäi ominaislämmöntarve nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona lämmityskautena 1929—30, jolloin suhteellinen luku oli 76 ja kokonaismäärä 3 270 °vrk. Korkeimmiksi taas muodostuivat luvut lämmityskautena 1941—42.

Silloin suhteellinen luku oli 125 ja kokonaismäärä 5 390 °vrk. Siis kylmimmän lämmityskauden ominaislämmöntarve oli 65 % suurempi kuin lämpimimmän, mikä tietenkin merkitsee sitä, että myös polttoaineen kulutuksessa voi olla suuri ero. Nämä ääritapaukset ovat kuitenkin melko harvinaisia. Niinpä Ekonon selvitysten mukaan on 100-vuotisena ajanjaksona 1881—1920 sekä kylmin että lämpimin lämmityskausi esiintynyt keskimäärin vain kerran 12 vuodessa.

Ennen kuin ryhdytään soveltamaan edellä mainittuja ominaislämmön tarvetta osoittavia lukuja esillä olevan tutkimuksen tarpeisiin, on syytä tutkia niiden käyttökelpoisuutta. Aineistoa on tällaiseen tarkasteluun saatu Asuntokiinteistöliitolta. Se käsittää joukon helsinkiläisiä keskuslämmitystaloja, joiden polttoaineiden todellinen käyttö pelkästään huoneiden lämmitykseen eri kulutuskausina tunnetaan tarkoin. Näissä määrissä kuvastuvat siten eri lämmityskausien vaihtelevat sääsuhteet. Koe suoritetaan tässä niin, että oletetaan tunnetuksi vain yhden lämmityskauden polttoaineiden käyttö ja johdetaan siitä ominaislämmön tarvetta osoittavien suhteellisten lukujen avulla muiden lämmityskausien polttoainemäärät. Vertaamalla tällä tavalla laskettuja ja todella käytettyjä määriä toisiinsa, saadaan ainakin jonkinlainen käsitys ominaislämmöntarvetta osoittavien suhdelukujen käyttökelpoisuudesta. Käytettävänä oleva aineisto on nyt jo tosin melko vanha, 1930-luvulta, mutta asian laatuun katsoen sillä ei liene ratkaisevaa merkitystä.

Aineisto käsittää 22 keskuslämmitystaloa yhteiseltä tilavuudeltaan 464 281 m^3. Polttoaineet ovat olleet pääasiassa koksia. Jonkin verran on käytetty muitakin polttoaineita, mutta ne on kaikki muunnettu polttoarvoltaan kokseja vastaaviksi.

Polttoaineiden määrät sekä ominaislämmön tarvetta osoittavat suhdeluvut ovat seuraavat:

Lämmityskausi	Polttoaineiden kulutus kokseina, tonnia	Asuntokiinteistöliiton suhdeluvut (1924—42 = 100)	Ekonon suhdeluvut (1901—30 = 100)
1934—35	2 983.3	85	85
1935—36	3 130.9	90	89
1936—37	3 120.1	85	87
1937—38	3 025.0	87	88
1938—39	2 893.2	81	81

Laskelman tulokset esitetään taulukossa V. Siinä on tunnetuiksi merkityt polttoainemäärät esitetty luvulla 100 (lihavat numerot) ja muut laskettu suhteessa siihen kunakin lämmityskautena. (Luvut pystysuoraan kussakin sarakkeessa).

Taulukko V. **Koe ominaislämmön tarvetta osoittavien lukujen käyttökelpoisuuden selvittämiseksi**

Table V. An experiment to study the dependability of figures indicating the specific heat requirement

Lämmityskaudet *Heating seasons*	Lämmityskaudet — *Heating seasons*				
	1934—35	1935—36	1936—37	1937—38	1938—39
	Suomen Asuntokiinteistöliiton suhdelukujen mukaan *According to ratios computed by Suomen Asuntokiinteistöliitto (Finnish Residential Housing Association)*				
1934—35	**100**	101	96	101	98
1935—36	99	**100**	95	100	97
1936—37	105	106	**100**	106	103
1937—38	99	100	95	**100**	97
1938—39	102	103	97	103	**100**
	Ekonon suhdelukujen mukaan *According to ratios computed by Ekono*				
1934—35	**100**	100	98	102	98
1935—36	100	**100**	98	102	99
1936—37	102	102	**100**	105	100
1937—38	98	98	96	**100**	96
1938—39	102	102	100	104	**100**

Taulukossa esitetyt luvut on tulkittava seuraavasti. Jos aineistoon sisältyvien talojen polttoaineiden käyttöön eri lämmityskausina eivät olisi vaikuttaneet mitkään muut syyt kuin ulkoilman erilainen lämpötila ja jos vielä ominaislämmön tarvetta kuvaavat suhdeluvut olisivat tarkalleen oikeat, pitäisi kaikkien taulukon suhdelukujen olla 100 tai hyvin lähellä sitä. Nyt niissä huomataan eroja, vaikkakaan poikkeukset luvusta 100 eivät ole kovin suuret.

Tällaiset poikkeukset voivat johtua monista seikoista. Tietenkin voi olla syynä mm. se, että käytetyt suhdeluvut eivät sinänsä pysty johtamaan täysin oikeisiin laskelmallisiin polttoainemääriin, tai se, että talojen lämmitystapa ei ole ollut samanlainen jokaisena lämmityskautena jne. Mutta vaikka tämäntapaisista syistä ei virheitä syntyisikään, voi puheena olevia eroja aiheutua muista syistä. Kenties asiaan vaikuttaa eniten se, että polttoaineet eivät ehkä laadultaan ole olleet joka lämmityskaudella samanlaisia. Jos niiden lämpöteho on vaihdellut, kuten asia todellisuudessa usein on, niin täysin paikkansa pitävät lämpösuhdeluvut johtavat taulukossa V esitetyn laisessa laskelmassa 100:sta poikkeaviin lukuihin.

Joka tapauksessa ovat tässä esitetyt laskelmat antaneet niin tyydyttäviä tuloksia, että kysymyksessä olevia ominaislämmöntarvetta osoittavia suhdelukuja voidaan verraten suurella luottamuksella käyttää hyväksi Helsingin polttoaineita koskevissa laskelmissa. Nojaudutaanko silloin Suomen Asunto-

kiinteistöliiton vai Ekonon lukuihin on harkinnan asia. Kun kuitenkin Ekonon luvut näyttävät johtavan hivenen verran luotettavampiin tuloksiin, käytetään esillä olevassa tutkimuksessa niitä. Millä tavalla niitä laskelmiin sovelletaan selviää lähemmin tuonnempana.

Keskuslämmitystalojen polttoaineet

Tämän ryhmän polttoaineista on Helsingin polttoainepäällikön aloitteesta kerätty tietoja pariin otteeseen esillä olevan tutkimuksen käsittämänä ajanjaksona. Ensimmäinen tiedustelu koski lämmityskautta 1949—50. Silloin pyydettiin kaikilta Helsingin keskuslämmitystalojen omistajilta tietoja siitä, kuinka paljon he tulevat tarvitsemaan polttoaineita puheena olevana lämmityskautena. Saapuneitten vastausten mukaan keskuslämmitystalojen polttoaineentarve osoittautui seuraavanlaiseksi: halkoja 193 000 p.-m^3, kivihiiltä 25 600 tonnia, koksia 174 000 tonnia ja lämmitysöljyä 16 200 tonnia.

Ehkä tällä tavalla kertynyt aineisto pystyi jossain määrin osoittamaan sen suuruusluokan, jonka puitteissa silloinen polttoaineentarve liikkui, mutta tuona lämmityskautena polttoaineiden todelliset kulutusmäärät saattoivat tuntuvasti poiketa mainituista luvuista. Kun tiedustelu koski vastaista tarvetta ja oli ikään kuin polttoaineiden tilaus, jonka täyttämisestä huolehtisi polttoainepäällikkö, tarve varmaankin esitettiin pikemmin liian suurena kuin liian pienenä. Joka tapauksessa on aineistoa pidetty sen luontoisena, ettei sitä ole katsottu voitavan sellaisenaan käyttää esillä olevassa tutkimuksessa.

Toisen kerran tutkittiin pääkaupungin polttoainepäällikön toimesta keskuslämmitystalojen polttoaineen käyttöä lämmityskaudelta 1951—52. Tällä kertaa suoritettiin selvitys siten, että pääkaupungissa toimivilta liikkeiltä otettiin selvää, kuinka paljon ne olivat lämmityskautena 1951—52 luovuttaneet polttoaineita keskuslämmitystaloille. Kun tällä tavalla hankittu aineisto täyttänee tilastollisesti suuretkin vaatimukset, on sitä tässä pidetty yhtenä lähtökohtana keskuslämmitystalojen polttoaineita selvitettäessä.

Viimeksi mainittu polttoainepäällikön tiedustelu koski vain silloisia säännösteltyjä polttoaineita: koksia, koksibrikettejä, antrasiittia ja ruskohiiltä. Eri liikkeet olivat luovuttaneet niitä kulutukseen lämmityskautena 1951—52 yhteensä 155 000 tonnia. Aineistosta eivät ilmenneet eri polttoaineiden osuudet, mutta olettaa sopii, että muita kuin koksia oli suhteellisen vähän. Sen vuoksi ei tapahtune suurta virhettä, vaikka mainittua määrää pidetään koksin käyttömääränä.

Kun lämmityskausilta 1950—51, 1949—50 ja 1948—49 ei ollut käytettävänä vastaavanlaista aineistoa, jouduttiin koksin kulutusmäärät laskemaan käyttämällä lähtökohtana lämmityskaudelta 1951—52 saatavia tie-

toja. Tällöin aluksi oletettiin, että polttoaineiden menekki talojen tilavuusyksikköä kohden olisi muina lämmityskausina ollut samansuuruinen kuin se oli 1951—52. Huomioon oli kuitenkin otettava ne muutokset, joita rakennustoiminta oli aiheuttanut keskuslämmitystalojen määrissä ja tilavuuksissa. Nämä muutokset on saatu selville Helsingin kaupungin tilastotoimistosta ja ne samoin kuin lämmityskauden 1951—52 tilasto osoittavat tilannetta kunkin vuoden toukokuun ensimmäisenä päivänä.

Mutta keskuslämmitystalot eivät ole käyttäneet vain koksia, vaan kuten mainittu, myös halkoja, kivihiiltä ja lämmitysöljyä. Kun kaupungin polttoainepäällikön tilastoon lämmityskaudelta 1951—52 eivät sisältyneet muut kuin koksit, oli muiden polttoaineiden määrät selvitettävä muulla tavoin. Tällöin oletettiin, että todellisessa kulutuksessa koksin ja muiden polttoaineiden suhde olisi muinakin lämmityskausina ollut samanlainen kuin se oli edellä mainitussa polttoainepäällikön tiedustelussa v:lta 1949—50.

Ei voida kieltää, että edellämainitunlaisiin laskelmaperusteisiin sisältyy heikkouksia. Siinä näet tulee oletetuksi, että lämmityskaudesta 1948—49 lämmityskauteen 1951—52 ovat eri polttoaineiden paljoussuhteet keskuslämmitystaloissa pysyneet suunnilleen samanlaisina. Tämä ei kuitenkaan pidä tarkalleen paikkaansa, sillä etenkin lämmitysöljyn käyttö on lisääntynyt muiden polttoaineiden kustannuksella, kuten tunnempana lähemmin ilmenee. Halkojen käyttö taas on saattanut suhteellisesti vähentyä. Virhe, joka polttoaineiden käytön rakenteen muutosten johdosta on saattanut syntyä, vaikuttaa siihen suuntaan, että muiden polttoaineiden kuin lämmitysöljyn käyttö on lämmityskausille 1948—49, 1949—50 ja 1950—51 saattanut tulla lasketuksi jonkin verran todellista käyttöä pienemmäksi.

Edellä selostetulla tavalla laskettuja polttoaineiden määriä on vielä korjattava huomioon ottamalla kunkin lämmityskauden keskimääräinen ulkoilman lämpötila. Tällöin on muistettava se jo edellä mainittu seikka, että Ekonon laskemiin ominaislämmön tarvetta osoittaviin lukuihin, joihin tässä suoritettavat laskelmat lähinnä perustuvat, sisältyy vain varsinainen huoneiden lämmitys, mutta ei lämpimän veden valmistus. Siihenkin kuluu tietenkin polttoainetta. Kun ulkoilman lämpötilalla ei liene sanottavaa vaikutusta lämpimän veden valmistukseen käytettyjen polttoaineiden määriin, on ne tunnettava ja pidettävä erillään polttoaineiden siitä osasta, johon ulkoilman lämpötilalla on vaikutusta.

Kuinka paljon Helsingin asuintalojen polttoaineiden kokonaiskulutuksesta käytetään lämpimän talousveden valmistamiseen, ei ole tarkkoja tietoja. Varmaa kuitenkin on, että vaihtelut ovat eri talojen ja huoneistojen välillä hyvin suuret. Niinpä on tehty havainto, että taloissa, joiden huoneistoissa on lämminvesimittarit, kulutus on pienempi kuin taloissa, joissa mittareita ei ole, vaan maksu peritään esim. henkilöluvun perusteella (Kilpinen, 1953). Helsingin kansanhuoltotoimiston arvioiden mukaan lämpimän talousveden valmistamiseen tarvitaan määrä, joka on n. 20 %

huoneiden lämmitykseen kuluvasta lämpöenergiasta. Ruotsissa tehtyjen laskelmien mukaan saattaa tavallisissa kaupunkioloissa, jos lämmintä vettä on saatavana 6 vuorokautena viikossa, kulua asuintalojen koko polttoainemäärästä n. 30 % lämpimän veden valmistamiseen. Tätä lukua on Ekonossa käytetty normaalioloissa [1]). Kuitenkaan ei Helsingissä niinä vuosina, jotka tulevat kysymykseen esillä olevassa tutkimuksessa, ole saatu lämmintä vettä kaikkina päivinä eikä kaikissa taloissa. Onhan pääkaupungissa alueita, esim. Etu-Töölössä, joissa keskuslämmitystalojen tilavuudesta on n. ¼ vailla käyttövesikattiloita (K i l p i n e n, 1953). Sen vuoksi ei polttoaineiden kulutus lämpimän veden valmistukseen liene noussut edellä mainittujen lukujen määriin. Asiantuntijoiden arvioihin nojautuen oletetaan tässä, että puheena olevina vuosina on pääkaupungin keskulämmitystaloissa ollut keskimäärin n. 3 lämpimän veden päivää viikossa, joten lämpimän veden valmistamiseen voidaan arvioida kuluneen kunakin lämmityskautena n. 15 % polttoaineiden koko määrästä [1]).

Edellä esitettyyn nojautuen on keskuslämmitystalojen polttoainelaskelmissa otettu ulkoilman lämpötilan vaihtelut huomioon seuraavalla tavalla. Kunkin lämmityskauden osalle lasketuista polttoaineiden kokonaismääristä, lukuun ottamatta lämmityskautta 1951—52, joka on ollut laskelmien perustana, vähennettiin polttoainelajeittain 15 %. Jäännökset muunnettiin Ekonon ominaislämmöntarvetta osoittavien lukujen suhteessa kutakin lämmityskautta vastaaviksi. Tällöin, kuten mainittu, pidettiin peruslukuna lämmityskauden 1951—52 lukua (90). Näin muunnettuun summaan lisättiin sitten lämpimän veden valmistukseen käytettyjen polttoaineiden määrät.

Tällä tavalla lasketut keskuslämmitystalojen polttoaineet on esitetty taulukko-osan taulukossa 12. Siitä ilmenee, että tämä ryhmä on nyt kysymykseen tulevina lämmityskausina tarvinnut polttoaineita 1.3 — 1.8 milj. p.-m³ (Mä-h.).

Keskuslämmitystalojen polttoaineet ovat olleet ylivoimaisesti ulkomaisia. Niiden osuus on ryhmänsä polttoaineiden koko määristä (Mä-h.) ollut keskimäärin 87 %, kotimaisten osuuden jäädessä 13 %:iin.

Kotimaiset polttoaineet ovat olleet 93-prosenttisesti halkoja. Loput 7 % ovat olleet polttoturvetta, jota Valtionrautateiden Polttoainetoimisto (Vapo) on hankkinut valtion laitoksille, kuten virastotaloille, sairaaloille ym. Jätepuuta eivät keskuslämmitystalot ole käyttäneet kuin ehkä satunnaisesti pieniä määriä.

Ulkomaisista polttoaineista on keskuslämmitystalojen polttoaineena suosittu erityisesti koksia. Sen osuus on ulkomaisten polttoaineiden ryhmässä ollut keskimäärin n. 70 %, kivihiilen ja lämmitysöljyn osuuksien jäädessä kummankin 15 %:iin. Merkille pantavaa kuitenkin on lämmitysöljyn käy-

[1]) Ins. H e l g e M a r t e n s i n antamia tietoja (Ekono).

tön lisääntyminen tässä ryhmässä. Sen sijaan että keskuslämmitystalot kuluttivat sitä lämmityskautena 1948—49 n. 19 000 tonnia, on lämmityskauden 1951—52 määrä laskettu n. 27 000 tonniksi, joten nousu on noinkin lyhyenä aikana ollut yli 40 %. Tällaisen kehityksen syihin palataan tuonnempana.

Uunilämmitystalojen polttoaineet

Tiedot siitä, kuinka paljon Helsingin alueella olevissa uunilämmitystaloissa kulutetaan vuosittain polttoaineita ovat hatarampia kuin vastaavat tiedot keskuslämmitystaloista. Helsingin polttoainepäällikön toimesta kerätyt aineistot eivät näet koskeneet lainkaan uunilämmitystaloja eikä niistä ole muussakaan yhteydessä kertynyt kokonaisaineistoja. Tosin sota-ajan säännöstelykautena tehtiin asiasta arviolaskelmia, mutta ne eivät enää ole käyttökelpoisia esillä olevan tutkimuksen tarpeisiin. Kun ei näyttänyt olevan muunlaisia mahdollisuuksia uunilämmitystalojen polttoainemäärien selvittämiseksi, turvauduttiin edustavaan aineistoon nojautuvaan tutkimusmenetelmään. Millaisia aineistoja tällöin oli käytettävänä ja miten laskelmat suoritettiin, selviää tarkemmin seuraavasta.

Suoritettaessa v. 1950 yleistä väestönlaskentaa koottiin tietoja mm. Helsingin asunto-oloista (Helsingin asunto-olot, 1951). Huoneistotyypeittäin eriteltyä aineistoa kertyi kaupungin kaikista kautta vuoden asutuista asuinhuoneistoista. Lisäksi oli huoneistot eritelty lämmitysmenetelmän mukaan kahteen ryhmään: keskuslämmitys- ja uunilämmityshuoneistoihin. Näistä ryhmistä otetaan tässä huomioon vain uunilämmityshuoneistot.

Polttoaineiden kulutuksen laskemiseksi käytettiin edustavana aineistona niitä tuloksia, joita Sosiaaliministeriön Sosiaalinen tutkimustoimisto oli Helsingin osalta kerännyt kulutusvuodelta 1950—51 ns. indeksiperheen kulutus- ja kustannustason selvittämiseksi. Tämä aineisto esitetään taulukkona VI.

Rimojen ym. jätepuiden kohdalla on aineistossa mainittu vain arvo, ei määriä. Jotta saataisiin selville vastaavat määrät oli selvitettävä, minkä hintaisia polttoaineet olivat olleet. Rimojen hintaa laskettaessa käytettiin teollisuuden polttoaineita koskevan tutkimuksen tuloksia, joista ilmeni vastaavanlaisten polttoaineiden hinta v. 1950 sahalla Helsingissä. Lisäämällä siihen kuljetuskustannukset, jotka otettiin Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston taksojen mukaisina, saatiin rimojen ym. jätepuiden hinta käyttöpaikalla. Siitä voitiin laskea polttoaineiden määrät niissä tapauksissa, joissa aineistosta saatiin vain niiden arvo.

Sosiaalisen tutkimustoimiston aineisto on aika pieni ja lisäksi on puutteellinen sen vuoksi, ettei siitä selviä 5 huonetta käsittävien ja sitä suurempien uunilämmityksellä varustettujen huoneistojen polttoaineen käyttö. Näiden huoneistojen (yhteensä 1487 huoneistoa) polttopuunkulutus arvi-

Taulukko VI. **Työläisperheiden polttoaineiden kulutus uunilämmitysasunnoissa Helsingissä lämmityskautena 1950—51. Sosiaaliministeriön Sosiaalisen tutkimustoimiston mukaan**

Table VI. Fuel consumption by worker families in stoveheated dwellings in Helsinki in the consumption year 1950—51. According to the Social Research Bureau of the Ministry for Social Affairs

Huoneistotyyppi *Type of flat*	Koivuhalkoja, huoneistoa kohden *Birch fuelwood per flat*	Havuhalkoja, huoneistoa kohden *Coniferous fuelwood per flat*	Rimoja ym. jätepuita, huoneistoa kohden *Edgings etc. waste wood per flat*
	pinokuutiometriä — *cubic metres, piled measure*		
1 huone — *1 room*	5.40	0.56	0.46
2 huonetta (1 h. + keittiö) [1] *2 rooms (1 room plus kitchen)* [1]	6.74	1.63	0.87
3 huonetta (2 h. + keittiö) *3 rooms (2 rooms plus kitchen)*	7.82	0.70	0.35
4 huonetta (3 h. + keittiö) *4 rooms (3 rooms plus kitchen)*	6.00	8.00	—

oitiin siten, että 4 huoneen huoneiston keskimääräiseen kulutukseen lisättiin 2 p.-m³ mäntyhalkoja jokaista lisähuonetta kohden. On selvää, ettei tälläiselta täydennyslaskelmalta voida odottaa kovin tarkkoja tuloksia. Virheen merkityksen selvittämiseksi on kuitenkin syytä mainita, ettei näiden suurten huoneistojen osalle laskettu polttoaineen kulutus ole kuin n. 7 % puulämmitystalojen polttoaineiden koko määrästä.

Laskennan tulokset lämmityskaudelta 1950—51 nähdään taulukko-osaston taulukossa 13.

Vastaavanlaista laskelmaa kuin lämmityskaudelta 1950—51 ei aineistojen puutteessa ole voitu laskea muille tässä kysymykseen tuleville lämmityskausille (1948—49, 1949—50 ja 1951—52). Kuitenkin on katsottu olevan mahdollista laskea uunilämmitystalojen polttoaineenkäyttö likimäärin myös noille kausille lämmityskauden 1950—51 määristä ottamalla huomioon asiaan vaikuttavat seikat.

Se melko vilkas asuntotalojen rakentaminen, jota Helsingissä on sodan jälkeen harjoitettu, on uunilämmitystalojen osalta merkinnyt kehitystä kahteen suuntaan. Yhtäältä on syntynyt uusia uunilämmitystaloja, toisaalta on vanhoja purettu ja rakennettu niiden tilalle keskuslämmitystaloja. Mitä tulee uusiin uunilämmitystaloihin, niin niitä tuskin on paljoakaan rakennettu kantakaupungin alueella, sen sijaan esikaupunkialueella asian laita voi olla toinen. Tosin sielläkin on uusiin rakennuksiin melko yleisesti

[1] Tämän huoneistotyypin polttoaineisiin sisältyi n. 35 kg koksia. Sen käyttö lienee niin tilapäistä, että on katsottu voitavan jättää se huomioon ottamatta. — *The fuel of this flat type included approx. 35 kg of coke. Its use is evidently so temporary that it has been considered possible to exclude it.*

asennettu keskuslämmityslaitteet, mutta etenkin pienehköihin omakotiasuntoihin ja muihin niihin verrattaviin rakennuksiin on tehty tavalliset uunit.

Valitettavasti saatavilla olevista tilastoista eivät ilmene uunilämmityshuoneistojen määrissä ja suuruudessa tapahtuneet muutokset sillä tavalla, että lämmityskausiin 1948—49, 1949—50 ja 1951—52 voitaisiin soveltaa Sosiaalisen tutkimustoimiston aineistoa samoin kuin on tehty lämmityskauteen 1950—51. Kun uunilämmityshuoneistot ovat toisaalta vähentyneet ja toisaalta lisääntyneet, pidetään niiden lukumäärää ja tilavuutta suurin piirtein samoina tässä kysymykseen tulevina lämmityskausina. Myös kulutettujen polttoaineiden määrät oletetaan saman suuruisiksi, kuitenkin huomioon ottaen lämmityskausien erilainen keskimääräinen ulkoilman lämpötila.

Uunilämmitystaloissakaan eivät kaikki käytetyt polttoaineet kulu huoneiden lämmitykseen, vaan osa käytetään keittämiseen hellauuneissa ja lämpimän veden valmistamiseen. Kuinka paljon kokonaiskäytöstä kuluu näihin tarkoituksiin siitä ei ole tarkkaa tietoa. Kun monessa uunilämmitystalossa käytetään ruoan valmistuksessa kaasu- ja sähköhelloja ja kun vettä kylpyjä ym. varten ei läheskään aina lämmitetä puilla, oletetaan tässä parempien tietojen puutteessa uunilämmitystaloissa kuluneen polttoaineita muihin tarkoituksiin kuin huoneiden lämmittämiseen suhteellisesti yhtä paljon kuin keskuslämmitystaloissa, ts. 15 % kokonaiskäytöstä.

Edellä sanotun perusteella suoritetaan uunilämmitystalojen polttoaineen käytön laskelmat pääasiassa samalla tavalla kuin keskuslämmitystalojen kohdalla jo on selostettu. Eroa on kuitenkin siinä, että tässä on oletettu huoneistotilavuus kaikkina lämmityskausina saman suuruiseksi. Tällä tavalla suoritettujen laskelmien tulokset on esitetty taulukko-osan taulukossa 13.

Mäntyhaloiksi muunnettuina ovat uunilämmitystalojen polttoaineiden määrät vaihdelleet lämmityskausittain 333 000—380 000 p.-m³. Erot eri lämmityskausien välillä johtuvat tässä tapauksessa yksinomaan siitä vaikutuksesta, mikä sääsuhteilla on edellä selostetun menetelmän mukaan laskien katsottu olevan polttopuiden menekkiin.

Mainittakoon tämän yhteydessä, että Helsingin polttoainehuoltoa suunniteltaessa lämmityskaudeksi 1942—43 käytettiin uunilämmitystalojen polttoaineiden jakeluperusteena 3 p.-m³ koivuhalkoja huonetta kohden ja 6 p.-m³ keittiötä kohden, ellei huoneistossa ollut kaasu- eikä sähkökeitintä. Sekahalkoja suunniteltiin annettavaksi vastaavasti 4 ja 8 m³. (Willman, 1942). Välittömiä vertailuja näiden lukujen ja esillä olevassa tutkimuksessa saatujen tulosten välillä ei kuitenkaan voida tehdä lähinnä sen vuoksi, että Willmanin laskelmissa on kulutus laskettu huonetta kohden, esillä olevassa taas huoneistoa kohden, eikä laskelmien perusteiden yhdenmukaistamiseksi ole käytettävänä luotettavia tietoja.

Uunilämmitystalojen polttoaineet ovat käytettävänä olleen aineiston perusteella olleet kotimaisia, halkoja ja jätepuuta. Sensijaan polttoturvetta ei tämän ryhmän polttoaineissa esiinny eikä liioin ulkomaisia polttoaineita. Tämä ainakin suurin piirtein vastannee todellisia olosuhteita, sillä varsinaisten uunilämmitysasuntojen lämmityslaitteet eivät meikäläisissä oloissa yleensä ole rakennettu polttoturpeen ja ulkomaisten polttoaineiden käyttöä silmällä pitäen. Silti on joissakin tapauksissa etenkin lisälämmitysvälineinä voitu käyttää kivihiili-, koksi- tai antrasiittikaminoita, polttonesteillä lämmitettäviä laitteita jne. Niiden käyttämistä polttoaineista ei tietoja ole ollut saatavissa. Todennäköisesti ovat tällaiset ulkomaisten polttoaineiden määrät olleet kokonaisuuteen katsoen melko vähäiset.

Keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen polttoaineet yhteensä

Keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen muodostaessa verraten selvästi muista erotettavan polttoaineita kuluttavan ryhmän, on syytä lähemmin tarkastaa tätä ryhmää pääkaupungin polttoainehuollon kannalta.

Ensinnäkin kiintyy huomio ryhmän polttoaineiden kokonaismääriin ja niiden suhteellisiin osuuksiin. Taulukko-osan taulukosta 14 huomataan, että keskuslämmitys- ja uunilämmitystalot yhteensä ovat kuluttaneet polttoaineita esillä olevan tutkimuksen käsittäminä neljänä lämmityskautena keskimäärin 1.9 milj. p.-m^3 (Mä-h.). Sikäli kuin kehityksestä näin lyhyenä aikana voidaan puhua, se on kulkenut loivasti ylenevään suuntaan. Sen sijaan että lämmityskautena 1948—49 ryhmän polttoainemäärät olivat 1.6 milj. p.-m^3 (Mä-h.) ne on lämmityskautena 1951—52 laskettu vastaavasti 2.1 milj. p.-m^3:ksi. Lämmityskausien erilaisiin määriin ovat, kuten edellä jo on selostettu, vaikuttaneet sääsuhteet, mutta niiden merkitys on jäänyt melko pieneksi sen vuoksi, että tässä kysymykseen tulevat lämmityskaudet ovat sääsuhteitten puolesta poikenneet toisistaan verraten vähän. Kehityksen suunnan ovat pääosalta määränneet pääkaupungin laajentuminen ja muut sen yhteydessä ilmenevät seikat, joita käsitellään lähemmin tuonnempana.

Pääkaupungin polttoaineiden kokonaismääristä, huomioon ottamatta kaasun valmistukseen käytettyä kivihiiltä, on keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen polttoaineiden osuus ollut huomattavan suuri, lähes kolme viidennestä. Selvää tiettyyn suuntaan tapahtuvaa kehitystä ei tässä kohden ole havaittavissa nyt kysymyksessä olevina neljänä lämmityskautena.

Keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen ryhmässä ovat edelliset useassakin suhteessa ylivoimaisesti tärkeämmät. Kuten edellä jo on ilmennyt, on kaikki tässä ryhmässä kulutetut ulkomaiset polttoaineet käytetty keskuslämmitystaloissa. Mutta keskuslämmitystalojen polttoaineiden kokonaismääräkin on ollut paljon suurempi kuin uunilämmitystalojen. Lämmitys-

kausina 1948—49, 1949—50, 1950—51 ja 1951—52 tuli ryhmän kaikista polttoaineista (Mä-h.) vähän yli 80 % keskuslämmitystalojen ja vain vajaa 20 % uunilämmitystalojen osalle. Niin lyhyt kuin tämä 4-vuotiskausi onkin, niin senkin aikana havaitaan selvä muutos ryhmän polttoaineen käytön rakenteessa. Oltuaan lämmityskautena 1948—49 78 % oli keskuslämmitystalojen polttoaineiden osuus lämmityskautena 1951—52 jo kohonnut 83 %:iin. Tämänsuuntainen kehitys ei suinkaan ole vain nykyajan ilmiö, vaan sitä on Helsingissä tapahtunut jo pitkän aikaa. Eikä se vielä nykyäänkään, niin pitkälle kuin se jo on ehtinytkin, ole saavuttanut lopullista astettaan, vaan jatkuu edelleen.

Kun siirtyminen asuintalojen, julkisten rakennusten ym. lämmityksessä uunilämmityksestä keskuslämmitykseen merkitsee monella tavalla tärkeätä muutosta Helsingin polttoainetaloudessa, on syytä tarkastaa sitä ei ainoastaan nykyaikaisena, vaan myös pitempiaikaisena kehitysilmiönä.

Vaikka menetelmää lämmittää rakennukset yhdestä keskuksesta oli ulkomailla jo verraten aikaisin sovellettu, kesti kauan aikaa, ennen kuin Suomessa rohjettiin ruveta sitä toteuttamaan. Niinpä vielä niihin aikoihin, jolloin Helsinki määrättiin maan pääkaupungiksi ja sinne alettiin rakentaa suuria julkisia rakennuksia, lämmitys järjestettiin uunilämmityksen varaan. Kuitenkin myös keskuslämmitysjärjestelmä kangasteli jo näihin aikoihin lämpöteknikoiden mielissä. Todennäköisesti ensimmäisen kerran Helsingissä ja koko maassa tämä järjestelmä toteutettiin käytännössä v. 1828 valmistuneessa Vanhassa kirkossa. Ehkeivät sinne asennetut laitteet nykyajan mittapuun mukaan vastanneet kovin korkeita vaatimuksia, mutta joka tapauksessa alku oli tehty keskuslämmitysjärjestelmän kotiuttamiseksi maahamme. Tämä on sitäkin enemmän merkille pantavaa, kun mm. Ruotsissa vastaavanlainen järjestelmä ensimmäisen kerran toteutettiin vasta nelisenkymmentä vuotta myöhemmin (Fornt och Nytt, 1947).

Siitä huolimatta, että Helsingissä voidaan keskuslämmitysjärjestelmästä esittää esimerkki niin varhaiselta ajalta kuin 1820-luvun lopulta, ei kehitys suinkaan tapahtunut nopeasti. Päinvastoin on sanottava, että Vanhan kirkon tapaus jäi pitkiksi ajoiksi yksinäiseksi lajissaan. Kun Engel 1830-luvulla rakensi pääkaupunkiin uusia suuria rakennuksia, kuten yliopiston päärakennuksen, silloisen Seurahuoneen jne., niin niihin kaikkiin tuli uunilämmitys. Samaa on sanottava yliopiston kirjastotalosta, joka valmistui v. 1845. Vasta v:lta 1852, jolloin nykyinen Suurkirkko valmistui, voidaan mainita toinen merkittävä esimerkki keskuslämmitysjärjestelmän soveltamisesta käytäntöön pääkaupungissa.

Hitaasta alustaan huolimatta keskuslämmitysajatus pysyi elinvoimaisena, ja varsinkin sen jälkeen kun eräät kotimaiset konepajat ryhtyivät 1870-luvulla valmistamaan keskuslämmityksen edellyttämiä laitteita, menetelmää ruvettiin yhä enemmän soveltamaan käytäntöön, tosin edelleen etupäässä julkisiin rakennuksiin.

Tämän ajan keskuslämmityslaitteet perustuivat ns. ilmalämmitysmenetelmiin, joissa lämmitysilma kuumennettiin erityiseen kammioon asetetuissa uuneissa, kalorifeereissa, ja johdettiin niistä kanavia myöten huoneisiin. Melkoista teknillistä parannusta tiesi siirtyminen höyrylämmityssysteemiin, joka jo 1880-luvulla alkoi kilpailla ilmalämmitysjärjestelmän kanssa. Tässä menetelmässä höyry kehitetään tavallisimmin matalapainekattiloissa ja johdetaan huoneissa oleviin lämpöpattereihin, joissa se tiivistyessään luovuttaa höyryyntymislämpönsä. Syntynyt vesi johdetaan takaisin kattiloihin (M a r t e n s, 1935).

Alkuvaikeuksistaan päästyään alkoi keskuslämmitysmenetelmä yleistyä pääkaupungissa ja muuallakin yhä nopenevassa tahdissa. Näin tapahtui varsinkin sen jälkeen kun asuntojen keskuslämmitykseen ryhdyttiin soveltamaan vesilämmitysmenetelmää. Vuosisadan vaihteen paikkeilla ei keskuslämmityslaitteita asennettu enää vain yleisiin rakennuksiin, vaan hyvin yleisesti myös tavallisiin asuintaloihin.

Tällaisen kehityksen katkaisi kuitenkin ensimmäinen maailmansota. Sen johdosta asuntojen tuotanto lamaantui muutoinkin, mutta keskuslämmitystalojen osalta etenkin sen vuoksi, että metalliteollisuuden oli suurelta osalta lopetettava keskuslämmityksen tarvitsemien laitteiden valmistaminen ja suunnattava toimintansa sotatarvikkeiden tuotantoon. Rauhan tultua ja maamme saavutettua itsenäisyytensä myös rakennustoiminta koko maassa ja etenkin pääkaupungissa pääsi taas voimakkaasti käyntiin. Kun se samalla merkitsi keskuslämmitysjärjestelmän kannalta uuden ajanjakson alkamista, on syytä tarkastaa ensimmäisen maailmansodan jälkeistä rakennustoiminnan kehitystä pääkaupungissa vähän lähemmin. Aluksi tarkastetaan miten suuri osa Helsingin koko asuntokannasta on eri aikoina ollut keskuslämmityslaitteilla varustettuja huoneistoja.

Jos tällainen tarkastelu halutaan suorittaa vuosi vuodelta, niin kohdataan suuria vaikeuksia. Asiasta ei näet ole olemassa jatkuvia tietoja. Sen sijaan on aika ajoittain, osittain väestönlaskentojen ohella, osittain muissa yhteyksissä suoritettu asuntojen laskentoja, joissa myös pääkaupungissa vallinneet olosuhteet ovat tulleet selvitetyksi. Tällaiset laskennat toimitettiin mm. v. 1920 ja uudelleen v. 1930 (Väestötilastoa 1933 ja Helsingin asunto-olot 1951). Seuraavan kerran asunnot laskettiin v. 1938 (Kaupunkien asunto-olot, 1940). Viimeinen asuntojen inventointi suoritettiin yleisen väestönlaskennan yhteydessä v:n 1950 lopussa (Helsingin asunto-olot 1951).

Näiden lähteiden mukaan oli Helsingin asuntokannasta keskuslämmityksellä varustettuja huoneistoja

v. 1920	28.3 % [1])
» 1930	44.6 »
» 1938	60.8 »
» 1950	63.1 »

[1]) V:n 1920 luku on otettu H o l o p a i s e n (1950 b) julkaisusta.

Nämä luvut osoittavat selvästi keskuslämmityksen yleistymistä. Keskuslämmityshuoneistojen osuus koko asuntokannasta on vuosina 1920—50 kasvanut runsaasti kaksinkertaiseksi. Tosiasiassa kasvu lienee ollut suurempikin, vaikka sitä täysin todellisia suhteita esittävien aineistojen puutteessa ei pystytä tarkemmin selvittämään.

Edellä olevat luvut on laskettu, kuten mainittu, koko asuntokannasta, joten niissä ovat mukana myös uunilämmitystalot. Vielä havainnollisempi kuva saadaan keskuslämmitysjärjestelmän yleistymisestä tutkimalla, minkälaiset lämmityslaitteet on asennettu tiettynä aikana rakennettuihin uusiin taloihin. Tätä selvittävää aineistoa on saatavana ajanjaksolta 1920—37 Suomen virallisesta tilastosta (Kaupunkien asunto-olot, 1940) sekä senjälkeiseltä ajalta Sosiaalisen tutkimustoimiston arkistosta (vrt. myös Asuntojen tuotanto, 1953). Tiedot on esitetty taulukossa VII.

Taulukko VII. **Rakennettujen huoneistojen lukumäärä Helsingissä**

Table VII. Number of flats built in Helsinki

Vuosijakso tai vuosi *Years*	Rakennettu huoneistoja *Flats built*			Vuosijakso tai vuosi *Years*	Rakennettu huoneistoja *Flats built*		
	Yhteensä *Total*	Keskuslämmityslaitteet *With central heating*			Yhteensä *Total*	Keskuslämmityslaitteet *With central heating*	
		Huoneistojen luku *Size of flats*	Prosenttia rakennetuista huoneistoista *Percentage of total flats built*			Huoneistojen luku *Size of flats*	Prosenttia rakennetuista huoneistoista *Percentage of total flats built*
1920—36	37 749	33 811	89.6	1945	461	381	69.0
1937	3 522	3 507	99.6	1946	1 418	1 313	92.6
1938	4 121	4 099	99.5	1947	1 638	928	56.7
1939	3 377	3 372	99.9	1948	1 096	720	65.7
1940	2 798	2 783	99.5	1949	886	468	52.8
1941	945	944	99.9	1950	1 250	985	78.8
1942	1 322	1 319	99.8	1951	2 031	1 750	86.2
1943	323	322	99.7	1952	4 016	3 791	94.4
1944	176	176	100.0				

Näistä luvuista ilmenee varsin selvästi, miten vaihtelevaa Helsingin asuntotuotanto on olosuhteiden pakosta eri aikoina ollut. Ensimmäisen maailmansodan aikana lamaantunut rakennustoiminta elpyi rauhan tultua melko nopeasti. Tosin sitä ei välittömästi nähdä taulukosta VII, koska siitä ei ilmene, millä tavalla asuntoja valmistui ajanjakson 1920—36 eri vuosina, mutta on tunnettua, että rakennustoiminta jo 1920-luvulla, jopa sen alkuvuosina oli vilkasta. Niihin aikoihin suoritettiin mm. Käpylän rakentamisen ensimmäinen vaihe. Rakennukset olivat siellä enimmäkseen uunilämmityksellä varustettuja puutaloja. Enimpään osaan ajanjaksona 1920—36 rakennetuista asunnoista asennettiin kuitenkin keskuslämmityslaitteet, jopa siinä määrin, että keskuslämmityshuoneistojen osuus kohosi n. 90 %:iin kaikkien ajanjaksona rakennettujen asuntojen määrästä.

Varsin vilkkaana jatkui rakennustoiminta myös 1930-luvun loppuvuosina ja, yllättävää kylläkin, vielä v. 1940. Tällöin ei enää uunilämmitystaloja paljonkaan tehty, vaan rakennuksiin asennettiin keskuslämmityslaitteet jokseenkin 100-prosenttisesti.

Ehkä vielä täydellisemmin kuin ensimmäisen maailmansodan aikana lamaantui pääkaupungin rakennustoiminta toisen maailmansodan johdosta. Taulukosta VII huomataan, että Helsingissä valmistui vuosina 1941—44 keskimäärin n. 700 asuntoa vuodessa eli vajaa viidennes ajanjakson 1937—39 keskimäärästä. Nämäkin asunnot varustettiin jokseenkin poikkeuksetta keskuslämmityslaitteilla.

Rauhan tultua toisen maailmansodan jälkeen järjestyivät olosuhteet tunnetuista syistä myös rakennustoiminnan alalla toisenlaiseksi kuin ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Asuntopula oli koko maassa ja erityisesti pääkaupungissa huutava, mahdollisuudet rakentamiseen sen sijaan pienet. Kesti vuosikausia, ennen kuin toiminta asuntotuotannon alalla huomattavammin vilkastui. Suuresta asuntojen tarpeesta huolimatta pystyttiin pääkaupungissa vv. 1945—49 rakentamaan vain vähän yli 1 000 asuntoa vuodessa eli vajaa kolmannes vuosien 1937—39 keskimäärästä. Vasta v:sta 1951 alkaen on todettavissa asuntotuotannon vilkastumista. Sen jälkeen on tuotanto yhä kasvanut ja se nousi v. 1952 4 016 uuteen asuntoon eli suurempaan määrään kuin yhtenäkään vuonna vuoden 1938 jälkeen.

Tarkastettaessa sodan jälkeiseltä ajalta keskuslämmitysasuntojen suhteellisia määriä rakennettujen asuntojen koko summasta huomataan niissä melkoisia eroja edellisiin vuosiin verrattuna. Keskuslämmitystalojen osuus on paljon pienentynyt. Se johtuu esikaupunkialueiden yhdistämisestä Helsingin kaupungin hallinnolliseen alueeseen. Näillä alueilla rakentaminen on hyvin suurelta osalta tapahtunut omakotitoiminnan merkeissä, jolloin pieniin taloihin ei läheskään aina ole asennettu keskuslämmityslaitteita, vaan ne lämmitetään uuneilla. Nämä tietenkin alentavat koko pääkaupungin osalta laskettua keskuslämmityslaitteilla varustettujen huoneistojen prosenttuaalista osuutta kysymyksessä olevana aikana rakennettujen huoneistojen ryhmässä. Jos asiaa tutkittaisiin erikseen kantakaupungin alueella, niin huomattaisiin, että sinne sodan jälkeenkin rakennetut huoneistot ovat jokseenkin 100-prosenttisesti keskuslämmityshuoneistoja, kuten ovat aiemminkin rakennetut.

Keskuslämmitysjärjestelmän yleistymiseen ja etenkin sen suhteellisen osuuden kasvuun pääkaupungin asuntokannasta ei vaikuta vain pelkkä uusien keskuslämmitysasuntojen rakentaminen, vaan myös vanhojen rakennusten purkaminen. Siitä kuinka paljon tällaista purkamistoimintaa on tapahtunut, esitetään seuraavassa eräitä tietoja. Luvut ovat vuosilta 1937—38 T a m m i s e n (1945) julkaisusta ja vuosilta 1939—50 Helsingin kaupungin tilastollisesta vuosikirjasta (vrt. myös H o l o p a i n e n, 1950 b).

Vuoden 1950 jälkeiseltä ajalta ei tietoja purettujen huoneistojen määrästä enää ole saatavana.

Vuosijakso tai vuosi	Asuinhuoneita purettu keskim. vuodessa	Uusia asuinhuoneita rakennettu keskim. vuodessa	Purettujen asuinhuoneiden osuus uusista asuinhuoneista %
1937—40	889	7 624	11.7
1941—45	145	1 557	9.3
1946—48	98	2 959	3.3
1949	80	2 270	3.5
1950	50	3 248	1.5

Tässä näkyvinä ajanjaksoina ja vuosina ovat vanhojen asuinhuoneiden purkamisen ja uusien rakentamisen väliset määrälliset suhteet muuttuneet eri tavoilla. Ajanjaksona 1937—40, jolloin uudisrakennustoiminta oli vilkasta, myös vanhojen huoneiden purkamista suoritettiin suhteellisen runsaasti. Rakennustoiminnan vähentyessä vuosina 1941—45 hidastui myös purkamistoiminta jopa suhteellisesti enemmän kuin vuosina 1937—40. Edellämainitunlaista riippuvaisuussuhdetta ei kuitenkaan enää havaita ajanjaksona 1946—48 ja sen jälkeen. Päinvastoin ilmenee, että rakennustoiminnan päästyä toisen maailmansodan jälkeen uudelleen vilkkaampaan käyntiin alentui vanhojen rakennusten purkaminen nopeasti sekä kokonaismääriltään että suhteellisesti.

Kuten Tamminen (1945) huomauttaa, on vanhojen rakennusten purkamistoiminta tuskin tapahtunut ensi sijassa sen vuoksi, että kaikki puretut vanhat rakennukset olisivat jo olleet käyttökelvottomia. Tärkein syy on todennäköisesti ollut se, että vanhojen rakennusten hallussa olleet tontit eivät tulleet käytetyiksi riittävän taloudellisesti etenkään keskikaupungissa. Tämä asia korjattiin purkamalla vanha rakennus ja rakentamalla sen tilalle uusi, tavallisesti suurempi talo. Tällaista menetelmää ei sodan jälkeen ole voitu toteuttaa yhtä vapaasti kuin ennen sotaa rakennussäännöstelyn takia. Todennäköisesti juuri säännöstely on ollut suurimpana syynä siihen, että sodan jälkeinen rakennustoiminta ei kovinkaan suuressa määrässä ole voinut turvautua jo rakennettuihin tontteihin, vaan on hakeutunut aiemmin rakentamattomille alueille, minkä muutoin helposti saattaa todeta eri puolilla pääkaupunkia. Lisäksi saatetaan esitetyistä luvuista päätellä, että asuinhuoneiden vuotuinen nettolisäys oli etenkin ajanjaksona 1937—40 ja vielä vuosina 1941—45 melkoisesti pienempi, kuin bruttolisäystä esittävät luvut sellaisinaan osoittavat. Sen sijaan sodan jälkeen on netto- ja bruttolisäyksen erotus hyvin paljon pienentynyt. Esim. v. 1950, jolloin bruttolisäys oli 3 248 huonetta, oli nettolisäys vain 50 huonetta pienempi.

Käytettävinä olevista lähteistä ei tosin välittömästi ilmene, minkälaiset ovat lämmityslaitteet olleet puretuissa rakennuksissa, mutta, ottaen huomioon asian luonteen, siitä voitaneen tehdä eräitä johtopäätöksiä. Ainakin sikäli kuin on purettu vanhoja puurakennuksia, ja sellaisia kai puretut rakennukset ovat enimmäkseen olleet, niissä on ollut uunilämmitys. Kun tilalle rakennettuihin uusiin taloihin on jokseenkin poikkeuksetta asennettu keskuslämmityslaitteet, on se ollut omiaan vähentämään uuneilla lämmitettävien ja lisäämään keskuslämmitteisten huoneiden lukua. (Vrt. myös Holopainen, 1950 b). Tähän suuntaan kehitystä on ollut omiaan viemään vielä se, että purettujen rakennusten tonteille pystytetyt talot ovat tavallisesti olleet monikerroksisia kerrostaloja, joissa huoneita on ollut paljon enemmän kuin purettavissa rakennuksissa. Osoitukseksi siitä, millä tavalla uusien asuinhuoneiden rakentaminen on alueliitosten jälkeen jakaantunut kantakaupungin ja esikaupunkien kesken, esitetään seuraavat luvut (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja).

Ajanjakso tai vuosi	Rakennettu uusia asuinhuoneita kanta-kaupungissa	esi-kaupungeissa	yhteensä
	prosenttia		
1946—48	71	29	100
1949	39	61	100
1950	60	40	100
1951	56	44	100
1952	47	53	100

Huomataan, että rakennustoiminta on sodan jälkeen ollut esikaupunkien alueilla varsin vilkasta. Joinakin vuosina on siellä valmistuneiden uusien asuinhuoneiden määrä ollut jopa suurempi kuin kantakaupungin alueella. Minkälainen lämmitysjärjestelmä esikaupunkien uusiin huoneistoihin on tullut, siitä ei ole tietoa. Varmaa kuitenkin on, että sikäli kuin sinne on rakennettu kerrostaloja, niihin on asennettu keskuslämmityslaitteet. Omakotiasuntojen ryhmässä sen sijaan lienee, kuten mainittu, uunilämmityskin melko yleinen.

* * *

Haettaessa syitä siihen, miksi keskuslämmitysjärjestelmä on pystynyt syrjäyttämään uunilämmitysjärjestelmän siihen tapaan kuin edellä on ilmennyt, joudutaan käsittelemään asioita, jotka ovat osittain taloudellisia osittain muunlaisia, etenkin ihmisten mukavuusvaatimusten aiheuttamia.

Mitä ensinnäkin tulee uuni- ja keskuslämmitysjärjestelmien perustamiskustannuksiin esim. huonetta kohden, niin ne riippuvat paljon rakennuksen suuruudesta. Pienissä rakennuksissa, joissa uunit voidaan järjestää yhteen

ryhmään ja samalle perustalle, saattavat uunijärjestelmän perustamiskustannukset jäädä pienemmiksi kuin keskuslämmitysjärjestelmän. Mutta jos rakennus on niin suuri, että uunit eivät sovi samaan ryhmään eikä siis enää tulla toimeen yhdellä savupiipulla, alkavat perustamiskustannukset jo muodostua keskuslämmitysjärjestelmän eduksi.[1])

Polttoaineen menekki tietyn lämpötilan aikaansaamiseksi huoneissa samanlaisten polttoaineiden, esim. halkojen, kysymyksessä ollessa riippuu paljon niin hyvin uunien kuin keskuslämmityslaitteiden laadusta ja hoidosta. Yleensä lienevät lämpöteknikot sitä mieltä, että kunnollisia uuneja huolellisesti lämmitettäessä halkojen hyötysuhde ei uunilämmityksessä jää sanottavasti pienemmäksi kuin tavallisessa keskuslämmityksessäkään.[1]) Kun uunien kunto ei kuitenkaan aina ole paras mahdollinen eikä niiden hoito suhteellisesti yhtä huolellista kuin keskuslämmityslaitteiden hoito, voitaneen sanoa, että keskuslämmityksessä polttoaineiden hyötysuhde muodostuu käytännössä paremmaksi kuin uunilämmityksessä (Praktisk Handledning, 1927). Mutta tämän lisäksi tarjoaa keskuslämmitys uunilämmitykseen verrattuna monia muita huomattavia etuja.

Hyvin tärkeä näkökohta on se, että keskuslämmityksessä ollaan yleensä riippumattomampia polttoaineiden laadusta kuin uunilämmityksessä. Sen sijaan että viimeksi mainitussa voidaan meikäläisissä oloissa polttaa vain puupolttoaineita, halkoja, rimoja yms. pystyy keskuslämmitys käyttämään miltei mitä polttoaineita tahansa. Tosin keskuslämmitysjärjestelmän tulipesät on tavallisesti rakennettu tietyn polttoaineen käyttöä silmällä pitäen, mutta ne voidaan tarpeen tullen verraten helposti ja suhteellisen pienillä kustannuksilla asentaa muunlaistenkin polttoaineiden käyttöön soveltuviksi. Eri polttoaineiden hinnat saattavat, kuten tuonnempana lähemmin ilmenee, voimakkaastikin vaihdella. Se, että keskuslämmitysjärjestelmässä voidaan polttaa kulloinkin taloudellisesti edullisinta polttoainetta, on tietenkin omiaan alentamaan lämmityskustannuksia. Tämä on varmasti muun ohella vaikuttanut tehokkaasti keskuslämmityksen yleistymiseen ja samalla ollut syynä siihen jo muussakin yhteydessä viitattuun seikkaan, että sodan jälkeen on Helsingissä siirrytty käyttämään ulkomaisia polttoaineita, jotka viime vuosina, kuten jäljempänä lähemmin osoitetaan, ovat hintansakin puolesta olleet kotimaisten polttoaineiden ylivoimaisia kilpailijoita. Kustannuksiin vaikuttaa alentavasti myös lämmitystyön säästö keskuslämmityksessä, jossa yksi tai muutamat harvat henkilöt pystyvät huolehtimaan suurtenkin kiinteistöjen lämmityksestä.

Mutta ennen kaikkea merkitsee keskuslämmitys asukkaille suurta mukavuutta. He vapautuvat täydelleen polttoaineiden hankinnasta, kuljetuksesta ja varastoinnista sekä lämmittämisestä, ja kuitenkin lämpöä on aina riittävästi saatavana. Mukavuussyistä asennetaan usein pieniinkin raken-

[1]) Insinööri Helge Martensin antamia tietoja (Ekono).

nuksiin keskuslämmityslaitteet, vaikka lämmityksen kokonaiskustannukset nousisivat suuremmiksi kuin uunilämmityksen. Nykyaikaisten suurten kerrostalojen lämmittämistä muulla tavalla kuin soveltamalla keskuslämmitysjärjestelmää ei juuri saata ajatella.

Edellä esitetty kehitys on huoneiden keskuslämmityksen osalta tapahtunut pääasiassa »tavalliseen» tapaan, ts. jokaisella talolla on lämpökeskuksensa, josta käsin huolehditaan vain oman talon lämmityksestä. Mutta lämmitysteknillinen kehitys ei näytä pysähtyvän vain tähän. Meilläkin on jo ryhdytty toimenpiteisiin keskuslämmitysperiaatteen ulottamiseksi vielä pitemmälle. Nykyisin puhutaan jo paljon ns. kaukolämmityksestä, jossa samasta keskuksesta ei lämmitetä vain yhtä taloa, vaan suurehkot rakennusryhmät, jopa kokonaiset kaupunginosat ja kaupungitkin saavat lämpönsä yhdestä lämmityskeskuksesta. Tällainen keskitetty lämmitys on verrattavissa asutuskeskuksissa tapahtuvaan veden, kaasun ja sähkön keskitettyyn jakeluun. Kaukolämmitysperiaatetta on tosin Helsingissäkin jossain määrin toteutettu (R y t k ö n e n, 1953), mutta vielä toistaiseksi sitä on meillä katseltava tulevaisuuden perspektiivistä. Tässä ei ole mahdollisuuksia puuttua tämän järjestelmän teknillisiin yksityiskohtiin; sen sijaan muutamia yleisiä näkökohtia lienee syytä mainita tästä vastaisuudessa paljon lupaavasta menetelmästä.

Ajatus lämmittää rakennuskomplekseja kaukolämmityksen tapaan ei suinkaan ole nykyaikana syntynyt eikä sen toteuttaminenkaan ole mikään uusi asia, vaan on sitä K i l p i s e n (1953) mukaan, jonka esitykseen tässä pääasiassa nojaudutaan, sovellettu ulkomailla jo pitkän aikaa. Amerikassa rakennettiin ensimmäiset kaukolämmityslaitokset jo 1870-luvulla. Sen jälkeen on järjestelmä siellä nopeasti laajentunut. Nykyisin on Yhdysvalloissa jo useita tuhansia tällaisia laitoksia ja yhä uusia rakennetaan.

Euroopassa on Saksa kulkenut tällä alalla eturivissä. Ensimmäinen kaukolämmityslaitos aloitti toimintansa jo 1900, ja toiseen maailmansotaan tultaessa siellä oli jo useita kymmeniä kaukolämmityskeskuksia. Myös muissa Euroopan maissa ja etenkin Neuvostoliitossa järjestelmää on toteutettu huomattavassa määrässä. Tuntematon se ei ole, kuten mainittu, meilläkään. Lukuun ottamatta eräiden tehdaskompleksien lämmitystä, jota voidaan pitää kaukolämmityksen tapaan järjestettynä, on pääkaupungissa nykyisin toiminnassa kaukolämmityskeskuksia nimenomaan huoneiden lämmitystä varten. Sellaisista mainittakoon Olympiakylän lämmityslaitos, joka rakennettiin jo ennen sotia. Sotien jälkeen on eräiden asuntoalueiden, kuten Ruskeasuon, Kisakylän ja Teekkarikylän lämmitys järjestetty kutakin aluetta varten rakennetusta lämmityskeskuksesta.

Mielipiteet siitä, minkä tyyppisiä kaukolämmitysjärjestelmien tulisi olla, eivät meidän lämpöteknikoittemme keskuudessa kulkene aivan samoja linjoja. Valittavana on kaksi menetelmää: lämmityskeskus rakennetaan

pelkästään lämmitystä varten tai huoneiden lämmitykseen tarvittava lämpö saadaan voiman kehittämisen yhteydessä. Nykyisin pidettäneen niin meillä kuin muuallakin eniten lupaavana viimeksi mainittua vaihtoehtoa, joka perustuu siihen ajatukseen, että voiman kehittämisestä jäänyttä jätelämpöä ei päästetä hukkaan, vaan käytetään rakennusten lämmittämiseen. Tällä tavalla tulee polttoaineisiin sidottu kemiallinen energia tarkemmin hyödyksi kuin pelkästään joko voiman kehittämiseen tai huoneiden lämmitykseen käytettynä.

Samat edut, jotka edellä mainittiin olevan tavallisella keskuslämmitysjärjestelmällä, esiintyvät kaukolämmityksessäkin, mutta vielä korostuneempina. Kun voima ja lämpö kehitetään suurissa laitteissa, joiden rakentamisessa voidaan mahdollisimman tehokkaasti ottaa huomioon tekniikan saavutukset, paranee polttoaineista saatava hyötysuhde. Se merkitsee tietenkin polttoaineiden säästymistä (N u m m i n e n, 1954). Joskin kaukolämmityksessä johdettaessa lämpöä pitkiä matkoja tapahtuu putkiverkostossa lämpöhäviötä, lasketaan menetelmän siitä huolimatta olevan hyötysuhteen kannalta tavallista keskuslämmitystä edullisempi. Vaikka näin ei olisikaan laita, on kaukolämmityksen hyväksi joka tapauksessa laskettava huomattava työn säästö kaikissa polttoaineen käsittelyn vaiheissa. Niin ikään säästyy rakennuksissa polttoaineiden varastotila ja keskuslämmityksen vaatima kattilatila jokseenkin kokonaan muihin tarkoituksiin. Kun polttoaineen ja tuhkan kuljetukset keskittyvät, lisääntyy siisteys. Samaan suuntaan vaikuttaa se, että savukaasut ja noki eivät pääse pilaamaan kaupungin ilmaa eivätkä mustuttamaan rakennuksia, koska kaukolämmityksessä kehittyvät savukaasut voidaan puhdistaa hyvin ja johtaa korkean savupiipun kautta kauas kaupungin ulkopuolelle.

Suunnitelmat kaukolämmityksen soveltamisesta Helsinkiin ovat viime aikoina saaneet kiinteät muodot. Kaupungin Sähkölaitoksen tehtyä helmikuussa 1948 aloitteen tutkimuksen suorittamisesta siitä, mitä mahdollisuuksia olisi tyydyttää Helsingin tuotantolaitosten ja asuintalojen lämmöntarve kaukolämmityslaitosten avulla, piti kaupunginhallitus tutkimusta tarpeellisena ja jätti sen toimittamisen Sähkölaitokselle. Tutkimuksen suoritti Sähkölaitoksen toimeksiannosta dipl.insinööri K i l p i n e n (1953).

Tässä laajassa ja huolellisesti suoritetussa tutkimuksessa on tehty yksityiskohtainen suunnitelma aluksi Etu-Töölön lämmittämisestä Salmisaaren voimalaitoksesta käsin. Kannattavaisuuslaskelmat osoittavat, että muiden sellaisten etujen lisäksi, joista edellä jo on mainittu, polttoaineenkulutusta ja sitä tietä lämmittämiskustannuksia voitaisiin järjestelmän toteuttamisella huomattavasti vähentää. Tutkimuksessa hahmoitellaan myös, minkälaisia mahdollisuuksia avautuu kaukolämmityksen laajentamisesta koko Helsinkiä koskevaksi. Pelkästään polttoaineiden kulutusmäärien

kannalta on päädytty tulokseen, joka nykyiseen käytäntöön verrattuna tietää noin 200 000 kivihiilitonnin säästöä vuosittain.[1])

On selvää, että tällaiset työt eivät ole käden käänteessä toteutettavissa, vaan vaativat paljon sekä aikaa että varoja. Sen vuoksi on syytä tarkastaa polttoaineiden säästämismahdollisuuksia jo nykyisten olosuhteiden vallitessa.

Näitä mahdollisuuksia on meillä koko maan polttoainetaloutta silmällä pitäen viime aikoina erityisesti selvitellyt ns. Polttoaineiden säästötoimikunta. Sen mukaan syntyisi, jos polttoaineita ja lämmityslaitteita hoidettaisiin kaikkialla tarkoituksen mukaisesti, koko maan polttoaineen kulutuksessa n. 14 %:n rahallinen säästö, joka vastaisi laskelman aikaisen hintatason vallitessa n. 7.5 miljardia markkaa vuodessa. Kuinka paljon tästä tulisi nimenomaan Helsingin osalle, ei toimikunta ole selvittänyt. Monet sen esittämistä näkökohdista pitävät kuitenkin paikkansa myös Helsingin oloissa.

Polttoaineiden säästämismahdollisuudet vaihtelevat polttoaineiden laadun ja käyttötarkoituksen mukaan. Niinpä mahdollisuudet kivihiilen säästöön ovat pienemmät kuin esim. koksin ja halkojen säästöön. Kivihiili on, kuten edellä jo on osoitettu, Helsingissäkin ollut erityisesti teollisuuden polttoainetta. Sen käyttöä valvovat suurelta osalta ammattimiehet, jotka pitävät huolen siitä, että voimantuotanto seuraa kiinteästi alalla tapahtuvaa teknillistä kehitystä. Koksit ja halot sen sijaan kulutetaan suurimmaksi osaksi asuintaloissa, joiden lämmityslaitteissa samoin kuin lämmittämistekniikassa on usein toivomisen varaa. Sen vuoksi seuraavassa kiinnitetäänkin huomio etupäässä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka tulevat kysymykseen lähinnä Helsingin asuintalojen lämpötaloudessa.

Nämä toimenpiteet ovat välittömiä ja välillisiä. Välittömät tarkoittavat lämmityslaitteiden tehokasta käyttöä ja välilliset huoneisiin saadun lämmön säilyttämistä.

Melkoisena haittana on polttoaineiden säästämisen kannalta pidettävä sitä, että joskin keskuslämmityksen vaatimissa tulipesissä voidaan hätätilassa polttaa monenlaisia polttoaineita, ne tavallisesti rakennetaan vain yhden polttoaineen, koksin, käyttöä silmällä pitäen. Tällaiset laitteet ovat tietenkin tehokkaita koksia poltettaessa, mutta jos on lämmitettävä esim. haloilla, kuten meikäläisissä oloissa voi sattua, saadaan niillä halkojen sisältämästä lämpöenergiasta talteen vain suhteellisen pieni osa. Keskuslämmityskattilat olisi sen vuoksi suunniteltava sellaisiksi, että samalla kuin niitä voitaisiin lämmittää kulloinkin parhaiten soveltuvilla polttoaineilla, niiden muutokset etenkin kotimaisten polttoaineiden käyttöä silmällä pitäen voitaisiin tarpeen tullen suorittaa helposti ja pienin kustannuksin.

[1]) Mainittakoon, että Helsingin kaupunginhallitus päätti marraskuussa 1953 esittää valtuustolle, että kaupunki ryhtyisi toteuttamaan tätä suunnitelmaa.

Huoneisiin saadun lämmön säilyttämiseen ei useinkaan kiinnitetä tarpeeksi huomiota. Ovet ja ikkunat ovat niin hatarat, että huoneet joko jäähtyvät tai on riittävän lämpötilan saamiseksi lämmitystä lisättävä. Uunilämmitysasunnoissa, joissa asukkaat itse joutuvat välittömästi huolehtimaan lämmityksestä, hoidettaneen ikkunoiden ja ovien tilkitseminen huolellisemmin kuin keskuslämmitystaloissa. Lämmön säilyttämiseen tähtäävät toimenpiteet eivät tietenkään saa olla huoneitten tuuletuksen esteenä. Keskuslämmitystaloissa tapahtuvan lämmön tuhlaamisen estämiseksi suosittelee Polttoaineiden säästötoimikunta käytetyn lämpömäärän mittaamiseen konstruoitujen mittarien asettamista asuinhuoneisiin. Kun niiden avulla on mahdollista kontrolloida lämmön käyttöä, voitaisiin myös lämmityskustannukset nykyistä tarkemmin jakaa asukkaille suhteessa todella käytettyyn lämpöön. Se olisi omiaan kannustamaan säästäväisyyteen lämmön käytössä ja siten aiheuttaisi säästöä myös polttoaineiden kulutuksessa.

Helsingissä suoritetaan nykyisin jo melkoisesti vapaaehtoista keskuslämmityslaitosten käyttötarkkailua ja siihen liittyvää neuvontaa. Tämä toiminta on osoittautunut niin hyviä tuloksia antavaksi, että se olisi niin pääkaupungissa kuin muuallakin saatettava sopivia muotoja käyttäen pakolliseksi.

Laivojen Helsingistä ottamat polttoaineet

Käsiteltäessä kysymystä siitä kuinka paljon laivat ovat ottaneet polttoaineita Helsingistä voidaan halot ja muut polttopuut sekä polttoturve jättää kokonaan huomioon ottamatta. Joskin joinakin sotavuosina ulkomaisten polttoaineiden puutteessa oli Helsingistäkin lähteville laivoille toimitettava polttoaineiksi polttopuuta, ei sellaiseen tarvinnut ryhtyä enää vuosina 1949—52. Kun siis tässä puhutaan laivojen Helsingistä ottamista polttoaineista, niin ovat silloin kysymyksessä vain kivihiili, koksi ja lämmitysöljyt.

Tämän kysymyksen selvittämiseksi otettiin aluksi yhteys laivameklareihin. Ilmeni kuitenkin, ettei sitä tietä ollut mahdollisuuksia saada asiaan selvyyttä, koska polttoaineiden toimituksista ei asianomaisille ole kertynyt tarpeellisia tilastoja. Asiantuntijat [1]) olivat sitä mieltä, etteivät ainakaan ulkomaanliikenteessä olevat laivat yleensä ole ottaneet polttoainetta Helsingistä, koska sitä on saatu ulkomailta huomattavasti halvemmalla. Tavallista onkin ollut, että Helsinkiin saapuneet laivat ovat ostaneet kivihiiliä jostakin ulkomaansatamasta, usein Puolasta tai Kielistä, niin paljon että sitä on riittänyt myös paluumatkaksi. Moottorilaivat ovat varanneet polttoaineensa jopa Amerikasta saakka. Vain haaksirikkojen tai muiden erikoisten tapausten sattuessa laivojen on joskus ollut pakko

[1]) Tietoja on saatu etenkin johtaja R. Fogelholmilta (Oy. Viktor Ek Ab.), Helsinki.

ottaa polttoainetta Helsingistä, mutta silloinkin ne ovat ottaneet sitä vain sen verran, että ovat päässeet johonkin ulkomaansatamaan. Esillä olevaa tutkimusta varten ei näistä määristä kuitenkaan ole saatu tietoja.

Poikkeuksen Helsingistä otettaviin polttoaineisiin nähden ovat tehneet Suomen Höyrylaiva Oy:n ja Suomen valtion laivat. Ensiksi mainitulla yhtiöllä on jo vanhastaan ollut Helsingissä hiilivarastoja, joista sen laivat ovat saaneet polttoainetäydennystä. Näistä määristä on saatu tiedot yhtiön Helsingissä olevasta konttorista.

Suomen valtion laivat ovat saaneet polttoainetta Merenkulkuhallituksen Helsingissä olevista varastoista. Niistä on annettu polttoainetta merivoimien ja luotsipiirien aluksille, merenmittausaluksille sekä jäänmurtajille. Näistä määristä on tiedot saatu Merenkulkuhallituksen varastokonttorista.

Tämän yhteydessä mainittakoon, että Merenkulkutilastossa (SVT I B) julkaistaan kyllä tietoja suomalaisten alusten polttoaineen käytön määristä, mutta ne eivät ole käyttökelpoisia nyt kysymyksessä oleviin tarkoituksiin, koska niistä eivät selviä nimenomaan Helsingistä otetut polttoaineet.

Suomen Höyrylaiva Oy:n ja Suomen valtion alusten Helsingistä ottamat polttoainemäärät on esitetty taulukko-osan taulukossa 15. Mäntyhaloiksi muunnetut kivihiilimäärät ovat vaihdelleet 57 000 ja 77 000 p.-m³:n (Mä-h.) välillä. Lämmitysöljyistä on saatu tiedot vain vuosilta 1951 ja 1952, jolloin niiden määrät olivat yhteensä (teollisuuspolttoöljyä + kaasuöljyä) 12 000 p.-m³ (Mä-h.).

Kaikki polttoaineet yhteensä

Polttoaineiden kulutusmääriä selvittävän aineiston laadun arviointi ja kokeilu

Yleiskatsauksen saamiseksi Helsingin polttoaineenkulutuksesta lämmityskausittain käsitellään seuraavassa kaikkia polttoaineita yhdessä erittelemättä niitä enää kuluttajaryhmittäin. Ennen kuin kuitenkaan ryhdytään lähemmin koskettelemaan kokonaiskäyttöä ja siihen liittyviä seikkoja, on syytä sen lisäksi, mitä jo aiemmin on sanottu kunkin käyttäjäryhmän ja aineisto-osan kohdalla, tarkastaa minkälaisina näitä polttoaineiden kokonaiskäyttöä koskevia määriä on pidettävä lähinnä luotettavuuden kannalta.

Joskin edellä olevassa tutkimuksessa on pyritty käyttämään niin paljon kuin mahdollista luotettavinta tilastomateriaalia, ei sen eri osia ole saatu tarkkuudeltaan samanarvoisiksi. Osa aineistosta perustuu yksityiskohtaiseen kirjanpitoon ja vastaa siten korkeita vaatimuksia, osa sen sijaan on ollut jo alkulähteiltään epävarmempaa, enemmän tai vähemmän arviointeihin nojautuvaa. Kun lisäksi joidenkin kuluttajaryhmien osalta ei lainkaan ole saatu välittömiä kokonaisaineistoja, vaan on laskelmissa täytynyt turvautua ehkä liiankin pieneen edustavaan aineistoon, saattaa tuloksissa olla

sijaa arvostelulle sitäkin suuremmalla syyllä kun on täytynyt yhdistää sekä kalenteri- että kulutusvuosittain tunnetut aineistot. Aineistojen ollessa tällaisia herää ajatus, olisiko mahdollisuuksia jollakin lailla tarkistaa kulutuslaskelmien paikkansa pitävyyttä. Ennen muuta tulee mieleen se tuki, jota polttoaineiden nettotuontimäärät ehkä saattavat tarjota.

Nettotuonnin ja kulutuksen määriä toisiinsa verrattaessa on kuitenkin ensin syytä kosketella polttoaineiden tuonti-, varastoimis- ja kulutusvaiheiden ajallisia suhteita, koska niillä on merkitystä kysymyksessä olevassa vertailussa.

Hyvin suuri osa, ehkä pääosa, Helsinkiin saapuneista polttoaineista tuodaan kesäiseen aikaan. Vesitse kuljetetut halot on jokseenkin kokonaan tuotu satamien ollessa täysin jäättömiä, koska sellaisilla puualuksilla, joilla halot yleensä tuodaan Helsinkiin, ei voida liikennöidä jäätyneissä väylissä. Sen sijaan ulkomaisten polttoaineiden tuontia pääkaupunkiin voidaan harjoittaa talviliikenteeseen hyväksytyillä laivoilla niin kauan kun satamat pystytään pitämään tai kannattaa pitää avoimina. Joinakin leutoina talvina on meriliikenne Helsinkiin jatkunut läpi talven. Tästä huolimatta pääosa kivihiilestä ja koksista sekä polttoöljyistä tuotaneen avoveden aikana.

Myös maitse tapahtuva halkojen tuonti Helsinkiin suoritettaneen tärkeimmältä osalta kesällä. Se johtuu meikäläisten metsätöiden ja etenkin ajojen suorittamisajasta. Halot samoin kuin muukin puutavara on talvisaikaan ajettava rautatien tai maantien varteen, josta ne sitten kesän mittaan kuljetetaan kulutuskeskuksiin. Tosin tällaisten kaukokuljetusteiden varsille tuodun tavaran kuljettaminen edelleen ei sinänsä enää ole vuodenajasta riippuvainen. Sekä maanteitse että rautateitse kuljetetaan halkoja kautta vuoden, mutta tuskin niitä yleensä pidettäneen kaukokuljetusteiden varsilla kauemmin kuin on välttämätöntä.

Mikäli kesän aikana pääkaupunkiin saapuneita polttoaineita ei oteta välittömästi kulutukseen, ne varastoidaan. Kuinka suuria varastoja tällöin syntyy ja ennen kaikkea kuinka kauan polttoaineet joutuvat ennen kulutusta olemaan varastoituina Helsingissä, on asia jota kulutuslaskelmien taustaksi on syytä lähemmin tarkastaa.

Halkojen tuonti-, varasto- ja kulutusmäärien suhteesta ei kokonaisaineistoja ole käytettävänä, mutta sen sijaan on olemassa melko laaja ja pätevä osa-aineisto pääkaupungin kunnallisesta halkoliikkeestä. Helsingin kaupungin Puutavara- ja polttoainetoimisto on koko toimintansa ajan pitänyt tarkkaa puutavarakirjanpitoa, josta ilmenevät kalenterivuosittain paitsi halkojen tuontimäärät myös niiden varastot ja jakelu (Helsingin kaupungin halkotoimisto). Tästä tilastosta laaditut yhdistelmät, jotka käsittävät ajanjakson 1940—51, osoittavat että vain yhtenä vuotena (1949) olisivat vuoden alussa Helsinkiin kertyneet halkovarastot riittäneet ilman lisätuontia puoleksi vuodeksi niin suureen jakeluun kuin vuoden aikana

todella suoritettiin. Muina vuosina varastot olivat vuoden alussa vielä paljon pienemmät.

Tässä esitetty tilannekuva ei ilman muuta pysty valaisemaan Helsingin koko halkoliikettä, mutta tuskinpa halkojen varasto- ja kulutussuhteet, jäljempänä mainittavaa poikkeuksellista ajankohtaa lukuun ottamatta, yleensä olivat Helsingissä toisenlaiset kuin edellä on ilmennyt.

Rauhan aikoina ennen sotaa lienee myös ollut pääsääntönä, kuten mm. H i l d é n (1929) huomauttaa, etteivät ainakaan varsinaiset halkokauppiaat yleensä pitäneet kaupunkiolosuhteissa suuria varastoja, koska varastotilaa oli etenkin Helsingissä vähän ja sen vuokra kallis.

Kuten jo edellä esitetyistä halkojen nettotuontia osoittavista yhdistelmistä havaitaan, oli halkojen tuonti Helsinkiin muutamina vuosina sodan jälkeen poikkeuksellisen suuri. Silloin näyttää kertyneen varastoja, joiden käyttö, samalla kun tuontia tapahtui jatkuvasti vaikka vähentyneessä määrässä, näyttää jakaantuneen usean vuoden ajalle.

Mitä tulee ulkomaisiin polttoaineisiin, niin varmaankin olisi rauhan vuosina ennen toista maailmansotaa voitu varastoida kivihiiltä ja koksia mm. Helsinkiin kenties enemmänkin kuin yhden kulutusvuoden tarve, jos siihen olisi ollut aihetta ja jos siihen olisi määrätietoisesti pyritty. Mutta niinä aikoina, jolloin polttoaineiden jatkuva tuonti ulkomailta kävi esteittä päinsä, ei niiden varastoiminen pitempää aikaa varten herättänyt erikoisempaa mielenkiintoa. Suurissa varastoissa olisi pääoma ollut tarpeettomasti kiinni.

Sodan aikana kivihiilen ja koksin saanti oli siksi työlästä, ettei silloin varsinaiseen varastoimiseen ollut mahdollisuuksia. Hiililiikkeiden toiminnasta saatujen tietojen mukaan eivät olosuhteet ole varastoimisen kannalta sodan jälkeenkään paljon muuttuneet. Jonkinlaisena normaaliesimerkkinä hiililiikkeiden hiili- ja koksivarastojen suhteesta myyntimääriin voidaan Helsingistä mainita seuraavat luvut:[1])

Varasto	syyskuussa	n. 5	%	kulutuskausien	myynnistä
»	lokakuussa	» 8.5	»	»	»
»	marraskuussa	» 11	»	»	»
»	joulukuussa	n. 14—14.5	»	»	»
»	tammikuussa	n. 16	»	»	»
»	helmikuussa	» 15	»	»	»
»	maaliskuussa	» 14	»	»	»
»	huhtikuussa	» 10	»	»	»
»	toukokuussa	» 6	»	»	»

Asiantuntijoilta saatujen tietojen mukaan on polttonesteiden varastoimistilanne Helsingissä sellainen, että koko vuoden tarvetta vastaavia

[1]) Johtaja H o l g e r B j ö r k h o l m i l t a saatuja tietoja.

varastotiloja ei ole, mutta suunnilleen 30 % tai ehkä 40 % kulutuskauden tarpeesta voidaan yhdellä kertaa varastoida [1]).

Polttoaineiden varastoimistilanteen ollessa edellä selostetun tapainen onkin todettava, että etenkin maamme teollisuuden, liikenteen ja asutuskeskusten polttoainehuolto juuri pienien varastojen takia on aina nopeasti huonontunut, milloin polttoaineiden jatkuva saanti on syystä tai toisesta vaikeutunut. Sen takia, kuten mm. Polttoainekomitea (1950) korostaa, olisi välttämätöntä varmentaa maan polttoainehuolto perustamalla riittävän suuria varastoja, jotta kriisitilanteen sattuessa pystyttäisiin mahdollisimman vähäisin häiriöin sopeutumaan muuttuneisiin olosuhteisiin (vrt. myös O s a r a, 1945). Niin hyvin perusteltuja, kuin tällaiset ajatukset ovat olleetkin niitä on yleensä toteutettu käytännössä vaillinaisesti. Esim. halkoja on ollut, kuten keväisin suoritetut inventoinnit sota-aikana ja sen jälkeen osoittivat, hakattuna noin yhden kulutuskauden tarpeen verran, mutta se ei ole merkinnyt varsinaisten varastojen syntymistä koko maahan. Poikkeuksena ovat kuitenkin olleet hankintakaudet 1951—52 ja 1952—53. Kuten jo edellä mainittiin, ylittivät maan halkovarastot keväällä 1952 suoritetun inventoinnin mukaan yhden kulutuskauden kysynnän, ja kun taas keväällä 1953 suoritettiin inventointi uudelleen todettiin, että maassa oli halkoja noin 2½:n kulutusvuoden tarve. Myös joillekin suurkuluttajille saattaa silloin tällöin kertyä tarpeeseen verrattuna suuriakin halkovarastoja. Niinpä valtion laitoksia varten oli vuoden 1952 lopussa varastoituna halkoja niin paljon, että ne vastasivat n. 2½:n vuoden kulutusta (S a i k k u, 1953).

Suurin piirtein näyttää Helsingin polttoainehuolto tapahtuneen siten, että pääkaupunkiin tavallisesti kesäaikana kertyneistä varastoista on luovutettu polttoaineita jatkuvasti kulutukseen, samalla kuin varastoja on täydennetty mahdollisuuksien mukaan. Jos tällaisissa oloissa halutaan verrata polttoaineiden kulutusta nettotuontiin, ei saada kyllin sopivaa kiinnekohtaa varsinkaan silloin, kun nettotuonti on esitetty kalenterivuosittain ja kulutusmäärät lämmityskausittain. Näissä oloissa tuonnin ja kulutuksen suhdetta tuskin voidaan pätevästi tutkia muutoin kuin pitempien ajanjaksojen keskimäärien perusteella. Miltä asia tällöin näyttää, pyritään valaisemaan seuraavassa. Sen perusteella, mitä edellä on sanottu tuonnin ja kulutuksen ajallisesta suhteesta, on tarkoituksenmukaisinta verrata kalenterivuoden tuontimääriä seuraavan kulutusvuoden kulutusmääriin, siis esim. v:n 1948 tuontia verrataan lämmityskauden 1948—49 kulutukseen jne.

H a l o t. Verrattaessa halkojen kulutusmääriä ja nettotuonnin määriä edellä mainitun menetelmän mukaan näyttää siltä, että halkojen kulutus olisi neljältä lämmityskaudelta (1948—49, 1949—50, 1950—51 ja 1951—52)

[1]) Tietoja on saatu etenkin johtaja C. N y s t r ö m i l t ä (Oy. Shell Ab.) ja johtaja H a k o n G r ö n h o l m i l t a (Oy. Petko Ab.).

lasketun keskimäärän mukaan ollut n. 17 % pienempi kuin v:lta 1948—51 laskettu nettotuonti. Joskaan tällaisesta vertailusta ei asian luonteesta johtuen, varsinkaan kun vertailtava ajanjakso on verraten lyhyt, ole odotettavissa täysin toisiinsa sopeutuvia tuloksia, saatetaan laskelman antamaa eroa pitää liian suurena. Aineistojen lähempi tarkastelu osoittaa eron johtuvan siitä, että halkojen tuonti oli v. 1948 lämmityskauden 1948—49 kulutukseen verrattuna huomattavan suuri. Suuri osa tästä tuonnista ehdittiin käyttää jo v:n 1948 alkupuolella, siis aikana, joka ei sisälly kulutuskauteen 1948—49. Jos oletetaan, että v:n 1948 halkojen nettotuonnista käytettiin noin puolet sen alkupuoliskolla ja noin puolet sen loppupuoliskolla, ja tällä perusteella suoritetaan vertailu, niin tällöin muodostuvalta 3½ vuoden pituiselta ajanjaksolta lasketut nettotuonnin ja kulutuksen keskimäärät vastaavat paremmin toisiaan. Kulutus on vain n. 11 % pienempi kuin nettotuonti.

Joskaan tällaisella tarkastelulla ei ole voitu kovin tarkasti todistaa halkojen kulutuslaskelmien paikkansa pitävyyttä, niin on toisaalta katsottava selvinneen, ettei tuonti- ja kulutusmäärien välillä tässä kysymyksenä olevina vuosina ole ristiriitaa. Päinvastoin nettotuonnin määrät näyttävät tukevan sitä käsitystä, että lasketut halkojen kulutusmäärät ainakin suurin piirtein todella vastaavat tapahtunutta kulutusta.

J ä t e p u u t. Vastaavanlainen jätepuiden tuonti- ja kulutusmäärien vertailu on varsin vaikea tehdä sen vuoksi, ettei ole sopivaa vertailuperustetta. Näiden polttoaineiden kaupalliset pinokuutiometrimäärät ovat niin erilaiset, ettei niitä voida vertailussa käyttää. Jonkinlaisia teoreettisia mahdollisuuksia ehkä tarjoaisi kaikkien jätepuulajien muuntaminen kiintomitoiksi tai polttoarvoltaan verrannollisiksi määriksi, mutta tässä tapauksessa ei sekään johtaisi käyttökelpoisiin tuloksiin. Kaikkia Helsingissä käytettyjä jätepuita ei näet ole tuotu sinne jätteinä, vaan osa niistä on syntynyt siellä. Käytetyt jätepuut eivät tältä osalta esiinny lainkaan liikennetilastoissa. Tällaisista syistä johtuu, että jätepuiden sinänsä suhteellisen pienet käyttömäärät ovat suuremmat kuin nettotuonnin määrät.

P o l t t o t u r v e. Polttoturpeenkaan nettotuonti ja kulutus eivät vuosittain vastaa toisiaan, mutta erot ovat sen luonteiset ja niin pienet, että ne hyvin voidaan selittää tilapäisistä seikoista johtuviksi.

K i v i h i i l i j a k o k s i. Verrattaessa kivihiilen ja koksin nettotuontia ja kulutusta on otettava huomioon se merkitys, mikä Helsingin kaasulaitoksella on laskelmiin. Mikäli kysymyksessä on kivihiilen tuonti, eivät kaasulaitoksen tarpeeksi tuodut määrät ole millään lailla eri asemassa kuin muihin tarkoituksiin tuodut. Ne muodostavat kuten muutkin osan tuontimääristä, eikä kahteen kertaan laskeminen tule kysymykseen. Mutta kulutuspuolella on asianlaita toisin. Kaasulaitokselle tuodut kivihiilet esiintyvät siellä laskelmien kannalta kahteen kertaan: ensin kaasun valmistukseen käytettyinä kivihiilinä ja sitten koksina, jonka kaasulaitos on

luovuttanut kaupungin kulutukseen. Kahteen kertaan laskemisen välttämiseksi on kulutusmääristä vähennettävä jompikumpi erä. Tässä suoritetuissa laskelmissa on menetelty viimeksi mainitun vaihtoehdon mukaisesti ottaen huomioon koksitettaessa tapahtunut painon vähennys, joka on arvioitu 20 %:ksi [1]). Tuonnin ja kulutuksen aikaan nähden on laskelmat suoritettu samalla tavalla kuin vastaavanlainen laskelma halkojen osalta. Kun nettotuontia laskettaessa kivihiilen ja koksin määriä ei ole merkitty erikseen, vaan molempien yhteisinä summina, on myös kulutusta käsiteltävä molempien polttoainelajien määrät vastaavasti yhdistettyinä.

Näiden laskelmien mukaan oli keskimääräinen kivihiilen ja koksin kulutus Helsingissä neljän lämmityskauden (1948—49, 1949—50, 1950—51 ja 1951—52) keskimäärän mukaan n. 7 % suurempi kuin samojen polttoaineiden tuonti kalenterivuosina 1948—51. Tätä erotusta voitaneen asian laatuun katsoen pitää suhteellisen pienenä, joten nettotuonti- ja kulutuslaskelmat myös kivihiilen ja koksin osalta tukevat toisiaan.

P o l t t o ö l j y. Polttonesteiden osalta on kulutuslaskelmiin otettu mukaan vain polttoöljyt, joiden määrät kuten edellä jo on ilmennyt, on saatu asianomaisilta Helsingin liikkeiltä. Polttonesteiden nettotuonnin määrät taas käsittävät kaikki tärkeimmät lajit (varsinaiset polttoöljyt, petroolin, bensiinin ym.) eikä niistä saada erilleen nimenomaan polttoöljyjen tuontia. Sen vuoksi polttoöljyn kulutuksen tarkistusta ei voida suorittaa nettotuontiin vertaamalla.

Kulutettujen polttoaineiden kokonaismäärät

Helsingissä kulutettujen polttoaineiden määriä tarkastettaessa on otettava huomioon se jo aiemmin mainittu seikka, että määriin eivät sisälly kaasunvalmistukseen käytetyt kivihiilet. Sen sijaan on yhdistelmiin kyllä otettu mukaan kaasulaitoksen polttoaineena käyttämät koksit teollisuuden polttoaineiden ryhmässä. Tällä tavalla lasketut määrät nähdään lämmityskausittain taulukko-osan taulukosta 16. Siitä huomataan, että mäntyhaloiksi muunnettujen polttoaineiden kokonaismäärät ovat tässä kysymykseen tulevina lämmityskausina vaihdelleet n. 2.7—3.5 milj. p.-m³:n (Mä-h.) rajoissa. Merkille pantavaa on myös, että määrät ovat lämmityskaudesta toiseen jotenkin tasaisesti kohonneet. Tällaisen kehityksen syihin palataan tuonnempana Helsingin polttoaineen käyttöön vaikuttavia syy- ja seurausuhteita käsiteltäessä.

Polttoaineiden kokonaismäärien jakaantumista erilaisten polttoaineiden kesken osoittavat seuraavat luvut, jotka on laskettu mäntyhaloiksi muunnetuista määristä.

[1]) Suhdeluku saatu insinööri R e i n o H i r n i l t ä (Ekono).

	Lämmityskausi				Keskim. lämmitys-kausina
	1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	1948—52
		prosenttia			
K o t i m a i s i a :					
Halkoja	90.3	90.3	91.9	92.4	91.2
Jätepuuta	4.7	4.7	5.1	5.2	4.9
Polttoturvetta	5.0	5.0	3.0	2.4	3.9
Yhteensä	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
U l k o m a i s i a :					
Kivihiiltä	41.4	40.8	41.1	40.6	40.9
Koksia	46.8	48.0	43.3	42.9	45.0
Lämmitysöljyjä	11.8	11.2	15.6	16.5	14.1
Yhteensä	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kotimaisia	24.4	24.3	21.6	20.4	22.5
Ulkomaisia	75.6	75.7	78.4	79.6	77.5
Yhteensä	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Edellä on jo polttoaineiden käyttöä eri tarkoituksiin selvitettäessä ilmennyt, että polttoaineiden jakaantuminen koti- ja ulkomaisiin on eri ryhmissä ollut vallan erilainen. Sen sijaan että uunilämmitystaloja on lämmitetty yksinomaan kotimaisilla polttoaineilla, ovat esim. laivat ottaneet Helsingistä vain ulkomaisia polttoaineita jne. Kun eniten merkitsevissä käyttäjäryhmissä ulkomaiset polttoaineet ovat olleet etualalla, on se tietenkin antanut leimansa polttoaineiden koko summan rakenteelle. Tuntunee kuitenkin jonkin verran yllättävältä, että ulkomaisten polttoaineiden osuus on voinut kohota tässä selvitettävänä olevana neljänä lämmityskautena niin suureksi kuin yllä olevasta asetelmasta nähdään. Se on kasvanut lämmityskausittain ja oli jo 1951—52 n. 80 %. Kotimaisten polttoaineiden osuus on tietenkin vastaavasti vähentynyt ja oli vain n. 20 % viimeisenä tässä näkyvänä lämmityskautena sitäkin pienempi.

Mitä tulee eri polttoainelajien osuuteen u l k o m a i s t e n polttoaineiden ryhmässä, niin ensi sijalle ovat päässeet koksit, joiden osuus on ollut neljänä lämmityskautena keskimäärin 45 %. Koksin suurimpia käyttäjiä ovat olleet, kuten mainittu, keskuslämmitystalot. Siitä huolimatta, että niiden määrä ja tilavuus on lisääntynyt, on koksin suhteellisessa osuudessa huomattavissa laskua. Se johtuu siitä, että keskuslämmitystaloissa samoin kuin osittain teollisuudessakin on yhä enemmän siirrytty öljylämmitykseen. Viimeksi mainitun merkitys onkin vuosi vuodelta kasvanut. Sen osuus oli lämmityskautena 1951—52 kohonnut lähes 17 %:iin ulkomaisten polttoaineiden määrästä.

K o t i m a i s e t polttoaineet ovat olleet, kuten asian luonteesta johtuu, ratkaisevasti halkovaltaisia. Halkojen osuus on tässä ryhmässä ollut vähän yli 90 %. Niitä ovat eniten käyttäneet uunilämmitystalot, mutta myös muut käyttäjät, kuten keskuslämmitystalot ja teollisuus ovat olleet melkoisia halkojen kuluttajia.

Halkojen rinnalla ovat muut kotimaiset polttoaineet, jätepuut ja polttoturve, jääneet suhteelliselta merkitykseltään hyvin vähäisiksi. Kummankin osuus on ollut tässä kysymykseen tulevina lämmityskausina vain 3 à 5 % kotimaisten polttoaineiden summasta.

* * *

Ulkomaisten polttoaineiden suuri osuus on eräs hyvin luonteenomainen piirre Helsingin polttoainehuollossa. Maan pääkaupunki on nykyisin ehkä eniten ulkomaisista polttoaineista riippuvainen asutuskeskus maassamme. Vain jokin muu merenrantakaupunki voitaneen tässä suhteessa asettaa Helsingin rinnalle. Kun varsinaisilla markkinoilla esiintyvistä polttoaineista lasketaan koko maassa olevan keskimäärin noin puolet ulkomaisia (Polttoainekomitean mietintö, 1951), on vastaava osuus Helsingissä, kuten mainittu, kolme neljännestä. Ja kehitys näyttää käyvän yhä enemmän ulkomaisten polttoaineiden yleistymistä kohti.

Tällaiseen asiaintilaan ovat olleet syynä useat samansuuntaiset tekijät. Niistä on Helsingin maantieteellisen aseman merkitystä jo käsitelty polttoaineiden nettotuonnin yhteydessä. Polttoaineiden hinnat taas, jotka ratkaisevammin kuin ehkä mitkään muut seikat vaikuttavat polttoaineiden valintaan, otetaan tuonnempana erikseen tarkastettaviksi. Tässä kiinnitetään huomio erilaisten polttoaineiden lämmitysteknilliseen käyttökelpoisuuteen lähinnä keskuslämmityslaitosten tarkoituksia silmällä pitäen.

Halkojen, kivihiilien ja koksien käytöstä mm. Helsingissä olevien keskuslämmitystalojen polttoaineina on saatu runsaasti kokemuksia. Molemmat maailmansodat olivat aikoja, jolloin keskuslämmityslaitosten oli pakko polttaa halkoja. Rauhan aikoina taas, jolloin ulkomaisia polttoaineita on ollut saatavana, on niistä saatu riittävästi kokemusta. Nämä kokemukset samoin kuin välittömät kokeet, joita niin pääkaupungissa kuin muuallakin on suoritettu erityisesti Ekonon toimesta, eivät yleensä ole johtaneet haloille suotuisiin tuloksiin ainakaan koksikäyttöisissä keskuslämmityslaitteissa (vrt. Koksia, hiiliä vai halkoja, 1924). Haloilla lämmittäminen on osoittautunut myös työläämmäksi kuin koksilla lämmittäminen. On selvää, että huolellisuus on niin koksi- kuin halkolämmityksessä edullisten tulosten saavuttamiseksi välttämätöntä. Käytännössä olosuhteet tavallisesti kuitenkin johtavat siihen, että huolellisuuden vaatimukset tulevat polttoainelajeista riippuen täytetyiksi eri tavoilla. Halkolämmityksessä on tulta hoidettava lyhyin väliajoin, koksilämmityk-

sessä sen sijaan kattila voidaan ilman haittaa jättää pitkähköksi ajaksi omiin hoteisiinsa. Kun monessa keskuslämmitystalossa lämmittäjän tehtäviä hoitaa talonmies, joka muitten kiireittensä takia ei aina ehdi käydä pitämässä tulta silmällä, pyrkii lämmitys erityisesti halkoja käytettäessä jäämään epätyydyttäväksi.

Kivihiili ei ole keskuslämmitystalojen polttoaineena yhtä suosittu kuin koksi pääasiassa sen vuoksi, että sen tehokas käyttö edellyttää samanlaisia tulipesälaitteita kuin korkeapainekattiloissa käytetään. Missä laitteet soveltuvat kivihiilen käyttöön, tulevat polttoaineina tavallisimmin kysymykseen kivihiili ja halot. Tällaisissa tapauksissa kivihiilet korkeamman polttoarvonsa ja suuremman tilavuuspainonsa ansiosta useimmiten asetetaan halkojen edelle.

Kysymyksen ollessa ulkomaisten polttoaineiden lämmitysteknillisistä eduista ja kätevyydestä keskuslämmitystalojen polttoaineina ovat lämmitysöljyt omaa luokkaansa. Niillä lämmittäminen tapahtuu nykyisin täysin automaattisesti. Kun ne myös hintansa puolesta ovat olleet kilpailukykyisiä, ei ole ihmeteltävää, että niiden käyttö on yhä yleistymässä.

Kotimaisten polttoaineiden puolustukseksi on kuitenkin sanottava, että tuskin on tehty kaikkea, mitä olisi voitu ja olisi pitänyt teknillisessä mielessä tehdä niiden kilpailukyvyn parantamiseksi. Niin paljon kuin meillä onkin suoritettu keskuslämmitystä koskevaa lämpöteknillistä tutkimustyötä, se on tähdännyt useimmiten ulkomaisten polttoaineiden entistä tarkoituksenmukaisempaan tai laajempaan käyttöön. Tässä tutkimustyössä polttopuut, lähinnä tietenkin halot, ovat jääneet, joskaan eivät täysin huomioon ottamatta, niin kuitenkin melko tavalla syrjään. Tosin on myönnettävä, että polttopuiden ulkomaisiin polttoaineisiin verrattuna suhteellisen alhainen polttoarvo ja pieni tilavuuspaino »luonnostaan» vähentävät niiden kilpailukykyä, mutta kysymyksessä on monessa suhteessa niin tärkeä asia, että se on perusteellisten tutkimusten arvoinen.

Aivan viimeaikoina onkin havaittavissa tutkimustoiminnan tehostumista myös halkokäyttöisten keskuslämmityslaitteiden parantamiseksi (T u o m o l a, 1953). Jo nykyisin on olemassa eri tyyppisiä laitteita, jotka puolustavat kustannusten puolesta paikkaansa tapauksissa, joissa halot saadaan omasta metsästä tai muutoin edullisesti. Toistaiseksi nämä tutkimukset koskevat pienenlaisia, lähinnä omakotirakennuksiin asennettavia keskuslämmityslaitteita, mutta tulokset viittaavat siihen, että halkojen kannattavalle käytölle löydetään mahdollisuuksia laajemmissa puitteissa (vrt. myös V u o r e l a i n e n, 1953).

Myös polttoturpeen suhteellisen vähäinen käyttö Helsingin keskuslämmitystalojen polttoaineena johtunee suurelta osalta siitä, ettei tutkimuksilla vielä ole riittävästi selvitetty, minkälaisia mahdollisuuksia tämä polttoaine voi tarjota. Ne tutkimukset, joita asiasta on ulkomailla suoritettu, ovat melko lupaavia (P ö n t y s, 1953). Niinpä Länsi-Saksassa on turvetta var-

ten kehitetty keskuslämmityskattila, jonka lämmittäminen murskatulla turpeella tapahtuu täysin automaattisesti. Irlannissa on kattilaa kehitetty siten, että turvesäiliö ja muut turpeen käyttöön liittyvät laitteet voidaan liittää jo olemassa oleviin keskuslämmityskattiloihin. Ilmeisesti voidaan turpeen käyttöä muutoinkin lisätä, esim. tuomalla turve markkinoille briketteinä.

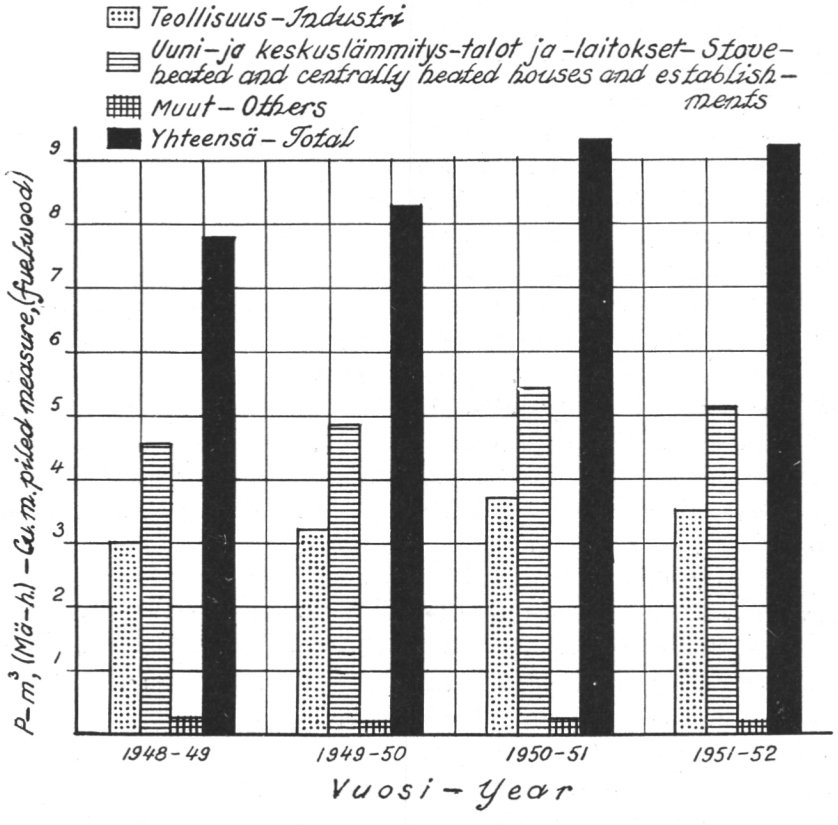
Ulkomaisten polttoaineiden runsautta ajatellessa tulee hakematta mieleen kuinka epävarmalla perustalla Helsingin polttoainehuolto itse asiassa on. Siihen pystyvät hyvin olennaisesti ja herkästi vaikuttamaan kansainvälisten olojen muutokset. Niin kauan kun olot pysyvät sellaisina, että ulkomaisia polttoaineita on riittävästi saatavana, ei polttoainehuolto tuota sanottavia vaikeuksia eikä siihen yleensä kiinnitetä sen suurempaa huomiota. Mutta asia muuttuu heti aivan toiseksi, kuten molempien maailmansotien ajoilta hyvin muistetaan, jos ulkomaisten polttoaineiden saanti syystä tai toisesta vaikeutuu tai pahimmassa tapauksessa kokonaan tyrehtyy. Niiden korvaaminen kotimaisilla polttoaineilla edes siinä mitassa, kuin äärimmäisissä tapauksissa on välttämätöntä ei käy helposti päinsä, ellei ole kriisikautta varten etukäteen kerättyjä varastoja. On näet muistettava se jo edellä mainittu seikka, että Helsinki tarvitsee nykyisin polttoainetta vuosittain tai oikeammin lämmityskausittain n. 3.54 milj. p.-m³ (Mä-h.). Tämän tarpeen tyydyttämiseksi on käytetty halkoja 0.72 milj. p.-m³ (Mä-h.). Jos koko tarve olisi tyydytettävä ulkomaisten polttoaineiden puutteessa haloilla, olisi halkoja saatava lämmityskausittain normaalisen tarpeen lisäksi n. 2.82 milj. p.-m³. Kun tällaisessa tilanteessa kotimaisten polttoaineiden kysyntä myös muissa asutuskeskuksissa ja koko maassa voimakkaasti lisääntyisi, ei ole lainkaan sanottu, että niitä riittäisi pääkaupunkiin muuta kuin enintään kaikkein kipeimmän tarpeen tyydyttämiseen. Vaikka niistä ei sinänsä olisikaan maassa puutetta, niin tuottaisi jo niiden kuljettaminen Helsinkiin lyhyessä ajassa erittäin suuria vaikeuksia, puhumattakaan niistä teknillisistä vaikeuksista, joita syntyisi ulkomaisten polttoaineiden käyttöä varten rakennettujen lämmityslaitteiden muuttamisesta kotimaisten polttoaineiden käyttöön sopiviksi.

Polttoaineiden kulutus suhteessa asukasmäärään

Polttoaineiden kokonaismääriä käsiteltäessä on mahdollisuuksien mukaan pyritty ottamaan huomioon myös ne muutokset, joita polttoaineita käyttävien laitosten lukumäärässä tai laajuudessa on tapahtunut. Jokseenkin poikkeuksetta on kehitys näissä suhteissa kulkenut esillä olevan tutkimuksen käsittämänä ajanjaksona nousevaan suuntaan. Asuntojen määrä on vuosi vuodelta lisääntynyt, suurin osa tutkimuskaudesta on ollut teollisuustuotannon nousukautta jne. Tästä on ollut seurauksena, kuten aiem-

min jo on ilmennyt, kulutettujen polttoaineiden kokonaismäärien kasvu siitä huolimatta, että lämmityslaitteiden ja -menetelmien teknillinen kehitys on ainakin jossain määrin vaikuttanut päinvastaiseen suuntaan. Kun myös pääkaupungin väkiluku on kasvanut ja kun muutoinkin polttoaineiden kulutus suhteessa väkilukuun ja sen muutoksiin on sinänsä huomion arvoinen seikka, on syytä tutkia kulutuslaskelmien tuloksia myös tältä kannalta.

Tällöin tulee harkittavaksi, mitä väestötilastoa pidetään tarkoitukseen sopivimpana. Valittavina ovat kirkonkirjoihin, siviilirekisteriin, henkikirjoihin tai väestönlaskentaan perustuvat tiedot. Näiden tilastojen laadintaperusteiden ollessa erilaiset poikkeavat niistä saatavat tiedot toisistaan eräissä tapauksissa melko paljonkin. Esillä olevassa tutkimuksessa on pidetty tarkoituksenmukaisimpana esittää Helsingin väkiluku henkikirjojen mukaisena (vrt. myös S a a r i, 1934; E r k k i l ä, 1943; H o l o p a i n e n, 1950 b). Esikaupunkialueiden liittämisen johdosta tapahtuneet asukasmäärien muutokset eivät tässä tapauksessa vaikuta asiaan, koska mainittu liitos on tapahtunut ennen esillä olevan tutkimuksen käsittämää ajanjaksoa.



Piirros 13. Polttoaineen kulutus asukasta kohden Helsingissä.
Fig. 13. Fuel consumption in Helsinki per inhabitant.

Asukasta kohden lasketut tulokset on esitetty taulukko-osan taulukossa 17 sekä piirroksessa 13. Niiden perustana olevat polttoaineiden kulutusmäärät nähdään asianomaisista taulukoista lukuun ottamatta kaasun valmistukseen käytetyn kivihiilen ja polttoturpeen määriä.

Polttoaineiden kulutus asukasta kohden on ollut tässä kysymykseen tulevana neljänä lämmityskautena keskimäärin 8.63 p.-m³ (Mä-h.). Tarkastettaessa asiaa lämmityskausittain huomataan määrän suurentuneen, lukuun ottamatta lämmityskautta 1951—52, jolloin se on hieman pienentynyt. Vaihtelu on tapahtunut 7.75—9.30 p.-m³:in (Mä-h.) rajoissa. Tosin tutkimuskausi on tässä niin lyhyt, ettei siltä saatuja tuloksia voida pitää kehityksen varmoina osoittajina, mutta siitä huolimatta on syytä tarkastaa asukasta kohden tapahtuneen kulutuksen kehitystä lähemmin, erityisesti kuluttajaryhmittäin.

Välittömin suhde polttoaineiden kulutuksen ja asukasmäärän välillä vallitsee uuni- ja keskuslämmitystalojen ryhmässä. Piirroksesta 13 huomataan, että tämän ryhmän polttoaineiden määrät asukasta kohden (henkikirjoitettu väestö) ovat vaihdelleet 4.5—5.4 p.-m³:n (Mä-h.) rajoissa. Suunta lämmityskaudesta 1948—49 lämmityskauteen 1950—51 on ollut lievästi nouseva, lämmityskautena 1951—52 sen sijaan näyttää tapahtuneen edellisestä kaudesta vähän laskua. Haettaessa syitä tällaisille vaihteluille kiintyy huomio niihin vaihteluihin, joita puheena olevina lämmitykausina on Helsingissä tapahtunut ominaislämmön tarpeessa ja jotka nähdään piirroksesta 12. Kuten huomataan, on ominaislämmön tarve vaihdellut samalla tavalla kuin asukasta kohden lasketut puumäärät. Voitaneenkin todeta, että viimeksi mainittujen vaihteluihin ovat olleet pääasiallisimpana syynä lämmityskausien vaihtelevat sääsuhteet.

Jos ajatellaan polttoainemäärien ja väkiluvun suhdetta pelkästään asuintalojen osalta, niin riippuu polttoaineiden kulutus asukasta kohden myös asumistiheydestä. Väestön määrän kasvaessa asuntojen tuotannon vastaavasti lisääntymättä ei kokonaiskulutuksen muutoin samanlaisissa oloissa tarvitse paljoakaan muuttua, mutta sen määrä asukasta kohden tietenkin alenee. Jos taas asuntojen tuotanto lisääntyy suhteellisesti enemmän kuin väestö, niin siitä syntyvästä väljemmästä asumistavasta on seurauksena polttoaineiden kulutuksen kasvu asukasta kohden.

Helsingin asumistiheydestä ei ole tietoja muilta kuin väestönlaskennan vuosilta. Tämä laskenta on suoritettu, kuten tunnettua, 10-vuosittain. V:lta 1940 se kuitenkin jäi silloisen tilanteen vuoksi toimittamatta, joten v:n 1930 jälkeen tapahtui laskenta vasta 20 vuotta myöhemmin eli v. 1950. Näiden tutkimusten mukaan oli Helsingin asumistiheys, ts. asukkaiden määrä 100 asuinhuonetta kohden, v. 1900 209, v. 1910 201, v. 1920 183 ja v. 1930 151 henkeä (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja). Viimeisen väestönlaskennan mukaan oli vastaava luku v:n 1950 lopussa 153 (Helsingin asunto-olot, 1951).



Piirros 14. Helsingin kaupungin asumistiheys v. 1950.
Fig. 14. Population density in the City of Helsinki, 1950.

Asukkaita 100 huonetta kohden — *Inhabitants per 100 rooms*

Alue, jossa asumistiheys oli — *Area with a density of*

—129.9
130—149.9
150—169.9
170—

Verrattaessa viimeksi mainittua tiheyslukua muihin on otettava huomioon, että sitä laskettaessa ovat esikaupungit mukana, muiden laskentojen tulokset taas kohdistuvat kantakaupunkiin. Siitä huolimatta, että esikaupungeissa asuttaneen keskimäärin väljemmin kuin kantakaupungissa, on koko Helsingin asumistiheys v:sta 1930 v:een 1950 kohonnut 151:stä 153:een. Jos vertailussa rinnastetaan vain kantakaupungin alueelta saadut tulokset, oli nousu vielä suurempi eli vastaavasti 151 ja 154.

Asumistiheys vaihtelee pääkaupungin eri osissa varsin paljon, kuten piirroksesta 14 ilmenee. Suurin se oli v. 1950 yleensä välittömästi Pitkänsillan pohjoispuolella olevissa kaupunginosissa, jossa 12. kaupunginosa edusti huippua, eli 218 henkeä 100 asuinhuonetta kohden. Suhteellisen väljästi taas asuttiin eräissä liitosalueiden osissa, kuten Laajasalossa ym. Pienin eli 99 henkeä oli asumistiheys 9. kaupunginosassa, jonka pääasiassa muodostaa Kaivopuisto.

Polttoaineiden kulutuksen (asukasta kohden) ja asumistiheyden suhdetta ei käytettävinä olleiden aineistojen pohjalla pystytä pätevästi selvittämään. Näyttää kuitenkin siltä, ettei tässä kysymykseen tulevana lyhyenä ajanjaksona asumistiheyden muutoksilla, koska ne ovat olleet verraten pienet, ole ollut sanottavaa merkitystä henkeä kohden laskettujen polttoaineiden määriin sikäli kuin kysymyksessä on koko kaupunki. Jos asiaa voitaisiin tarkastaa kaupunginosittain, se varmastikin näkyisi toisenlaisena.

Toisen suuren polttoaineita kuluttavan ryhmän muodostaa pääkaupungin teollisuus. Sen polttoainemäärät vaihtelevat muista syistä kuin väestön määrän ja sen muutosten vaikutuksesta. Sen vuoksi tulee mieleen ajatus, onko lainkaan aihetta tarkastaa teollisuuden polttoaineenkulutusta suhteessa väkilukuun. Kun kuitenkin tämän kulutusryhmän polttoaineiden tarkastelulla saadaan lisäselvitystä henkeä kohden lasketun kokonaiskulutuksen suuruuteen ja vaihteluihin, ei teollisuutta ole tämän yhteydessä katsottu olevan syytä sivuuttaa.

Pääkaupungin teollisuus on tässä kysymykseen tulevana neljänä lämmityskautena käyttänyt polttoaineita henkeä kohden keskimäärin 3.36 p.-m^3 (Mä-h.) vuodessa, ottamatta tällöin huomioon kaasun valmistukseen käytettyä kivihiiltä ja turvetta. Kehitys on teollisuudenkin polttoaineiden osalta tapahtunut nousevaan suuntaan lukuun ottamatta lämmityskautta 1951—52. Silloin asukasta kohden laskettu polttoaineiden määrä oli vähän pienempi kuin edellisenä lämmityskautena.

Kuten aiemmin jo on ilmennyt osuu esillä oleva tutkimus sellaiseen ajankohtaan, jolloin pääkaupungin teollisuustuotanto viimeistä lämmityskautta (1951—52) lukuun ottamatta oli nousussa. Teollisuuden polttoaineiden kulutuksen muutokset ovat pääasiassa johtuneet siitä. Joskin pääkaupungin asukasluku on jatkuvasti lisääntynyt, on kasvu ollut niin pieni, etteivät teollisuuden polttoainemääristä asukasta kohden lasketut lukusarjat pysty vuosittain tuomaan esille muunlaisia suunnanmuutoksia kuin

ne, jotka ilmenevät esim. teollisuuden polttoaineiden kokonaiskulutusta vuosittain tarkastettaessa.

Kaasu ja sähkö polttoaineiden kulutusmääriin vaikuttavina tekijöinä

Pääkaupungin polttoainehuollon kannalta on tärkeä merkitys myös kaasun ja sähkön käytöllä erilaisiin tarkoituksiin. Samoin kuin halot on suurimmaksi osaksi korvattu ulkomaisilla polttoaineilla, kivihiilellä, koksilla ja lämmitysöljyllä, ovat puolestaan kaasu ja sähkö melkoisessa määrässä vaikuttaneet kaikkien tavallisten polttoaineiden välittömään kulutukseen. Mielenkiintoista on sen vuoksi tutkia, minkäasteinen merkitys näillä energiamuodoilla on saattanut olla Helsingin polttoainehuollossa.

Mitä ensinnäkin k a a s u u n tulee, niin teoreettisesti sen valmistamiseen voidaan käyttää monenlaisia raaka-aineita, kuten ruskohiiltä, öljyliusketta, jopa puutakin. Joissakin maissa valmistetaan kaasua myös turpeesta. Kun Suomessa on suuria mahdollisuuksia turpeen saannille myös kaasuteollisuuden raaka-aineeksi, on myös meillä, lähinnä Helsingin kaasulaitoksella, viime aikoina ryhdytty kokeilemaan turpeen käyttöä puheena olevaan tarkoitukseen. Joskin nämä kokeet, jotka muutoin perustuvat kotimaisiin keksintöihin, ovat antaneet lupaavia tuloksia, eivät ne ole vielä sillä asteella, että niitä olisi voitu soveltaa suuressa mitassa käytäntöön. Toistaiseksi kaasu valmistetaan Helsingissä, lukuun ottamatta sitä suhteellisen vähäistä metaanikaasun määrää, joka saadaan Kyläsaaren likavesien puhdistuslaitoksesta, käytännöllisesti katsoen kivihiilestä.

Kaasun valmistus tapahtui alkuaan niin Helsingissä kuin muuallakin pääasiassa valaistustarkoituksia silmällä pitäen (W u o l l e, 1936). Sen vuoksi saatua tuotetta sanottiin ja sanotaan joskus vieläkin valokaasuksi. Se on kokoomukseltaan kaasuseos, jossa ovat pääaineksina metaani ja vety sekä lisäaineksina hiilimonoksidi ja hiilidioksidi, typpi ym. (K e i s a l o, 1938). Kun seuraavassa puhutaan kaasusta, niin tarkoitetaan juuri tätä kivihiilestä valmistettua valokaasua eli kivihiilikaasua.

Kivihiilen käyttö on kaasutehtaissa, kuten mainittu, luonteeltaan toisenlaista kuin muissa tehtaissa. Se ei ole polttoainetta, vaan raaka-ainetta, josta kuivatislauksessa kaasuuntuvat ainekset otetaan kaasuna talteen. Kaasuuntumattomat ainekset jäävät jäljelle kokseina. Kaasun valmistuksen yhteydessä saadaan lisäksi monenlaisia muita tuotteita, kuten ammoniakkia, bentsolia jne. sekä ennen kaikkea kivihiilitervaa. Siihen puolestaan perustuu monipuolinen kemiallinen teollisuus, kuten aniliinivärien, kemikaalien, lääkeaineiden ym. valmistus (H y v ä r i n e n, 1934). Kaasulaitos tarvitsee tietenkin myös polttoainetta. Helsingin kaasulaitoksessa on käytetty koksia ja etenkin viime aikoina yhä lisääntyvässä määrässä kaasua.

Helsingin kaasulaitos, joka tosin perustettiin jo v. 1860, mutta joka joutui kaupungin haltuun oston kautta vasta v. 1900, on kasvanut kaupungin mukana. Nykyisin se on suuri tehdas, jonka merkitys pääkaupungin jokapäiväisessä elämässä ei suinkaan jää huomaamattomaksi. Sen toiminnan laajuutta ja kehitystä 5-vuotiskautena 1948—52 osoittavat mm. taulukko-osan taulukossa 18 esitetyt luvut. (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja; vrt. myös Holopainen, 1950). Tästä taulukosta huomataan, että kaasun tuotanto on pääkaupungissa myös esillä olevan tutkimuksen käsittämänä ajanjaksona osoittautunut varsin elinvoimaiseksi. Määrät ovat vuosi vuodelta kasvaneet, kuten mm. seuraavat suhteelliset luvut osoittavat (1948 = 100).[1])

	Kaasun valmistus
1948	100
1949	106
1950	110
1951	126
1952	183

Etsittäessä tällaisen kehityksen syitä tulee ensiksi mieleen se merkitys, mikä pääkaupungin kasvamisella on ollut kaasun kulutukseen. Selvää tietenkin on, että kulutussuhteiden pysyessä muutoin ennallaan, kaupungin kasvu sellaisenaan johtaa kulutuksen suurentumiseen. Kun Helsingin kasvua on tapahtunut jatkuvasti koko nyt kysymyksessä olevan ajan, saa myös kaasun käytön lisääntyminen ainakin osittain selityksensä siitä. Toinen asia on, onko kulutus lisääntynyt tasaisesti kaikissa ryhmissä vai onko siinä havaittavana rakenteen muutosta. Asiaa valaisevat seuraavat luvut (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja).

Vuosi	Katu- ja satama-valaistus	Kaupungin kulutus virastoissa, kouluissa, sairaaloissa ym.	Yksityinen kulutus	Kaasu-laitoksen oma kulutus	Vuoto- ja tiivistyminen	Yhteensä
		prosenttia kaasun koko kulutuksesta				
1948	—	0.6	93.4	0.5	5.5	100.0
1949	—	0.9	93.3	0.7	5.1	100.0
1950	—	1.0	92.9	0.6	5.5	100.0
1951	—	0.9	90.5	1.6	7.0	100.0
1952	—	0.7	69.3	25.2	4.8	100.0

Tarkastettaessa kaasunkulutuksen rakennetta huomataan, että aikoinaan niin tärkeällä valaistuskaasun käytöllä ei nykyisin ole juuri mitään merkitystä. Kaasua ei ainakaan ulkovalaistuksessa ole tässä näkyvänä ajanjaksona käytetty lainkaan ja sama lienee asianlaita sisävalaistuksenkin

[1]) Kaasun merkityksestä polttoaineena Helsingissä ennen vuotta 1948 saadaan tietoja Hildénin (1929) ja Holopaisen (1950 b) tutkimuksista.

suhteen. Pääosa kulutuksesta on tapahtunut ryhmässä, jota sanotaan »yksityiskulutukseksi». Aina vuoteen 1951 saakka oli sen osuus yli 90 % kaasun koko kulutuksesta. V. 1952 tapahtui kuitenkin huomattava muutos. Silloin käytti kaasulaitos kaasua polttoaineenaan yhteensä n. 11.6 milj. m³, vastaavan määrän ollessa edellisenä vuonna n. 0.5 milj. m³. Suhteellisina lukuina oli nousu 1.6 %:sta 25.2 %:iin. Tällainen muutos liittyy läheisesti kaasulaitoksen viimeaikaiseen laajentumiseen. V. 1952 oli näet uuden kaasulaitoksen rakentaminen edistynyt niin pitkälle, että voitiin ottaa jatkuvaan käyttöön joukko uusia uuneja. Nämä uunit ovat ns. vaakakammio-mallia, jossa voidaan vaihtoehtoisesti polttaa koksia tai kaasua. Kaasulaitoksella tultiin sellaiseen tulokseen, että kannatti polttaa erikseen valmistettua generaattorikaasua ja siten säästää koksia, jolla oli riittävästi menekkiä. Sen sijaan kaasun menekki oli rajoitetumpaa.[1]) Kaasulaitoksen oman kulutuksen voimakas kasvu ei kuitenkaan ole millään lailla vähentänyt yksityiskulutusta, joka sekin pystyi kasvaneen tuotannon ansiosta nousemaan v. 1952 selvästi edelliseen vuoteen verrattuna.

Taulukko-osan taulukosta 18 ilmenee, että pääosa Helsingissä kulutetusta kaasusta on myyty mittarien kautta. Lukuun ottamatta tutkimuskauden viimeistä vuotta (1952), jolloin kaasulaitoksen oma kulutus oli suuri, vaihteli mittarien kautta myydyn kaasun osuus koko kulutetusta kaasusta 91—94 %. Tällä tavalla myyty kaasu käsittää ns. yksityisen kulutuksen ja Helsingin kunnallisten virastojen, koulujen, sairaaloiden yms. kulutuksen. Se voidaan kaasulaitokselta saatavien erikoisaineistojen nojalla jakaa seuraaviin kolmeen ryhmään: talouskaasu, teollisuuskaasu ja muu kaasu. Ensiksi mainittu käsittää kaasun käytön tavallisissa yksityistalouksissa. Teollisuuskaasu taas käsittää kaasun kulutuksen teollisuudessa. Muun kaasun ryhmän muodostaa se kulutus, joka on tapahtunut ravintoloitten, koulujen, sairaaloitten, virastojen yms. tarpeiksi. Tähän ryhmään on luettu myös elintarviketeollisuuden kuluttama kaasu. Seuraavat luvut osoittavat, millä tavalla mittarien kautta myyty kaasu jakaantui vuosina 1948—52 edellä mainittuihin ryhmiin.

	Talouskaasu	Teollisuus-kaasu	Muu kaasu	Mittarien kautta myyty kaasu
		prosenttia		
1948	75.6	8.3	16.1	100.0
1949	67.0	13.5	19.5	100.0
1950	61.4	16.8	21.8	100.0
1951	58.2	14.8	27.0	100.0
1952	62.0	15.4	22.6	100.0

Kaasun kulutus teollisuudessa, lukuun ottamatta kaasulaitosta, ei ole muodostunut kovin yleiseksi. Teollisuuslaitosten varsinaisessa voiman-

[1]) Tiedot saatu dipl.ins. Sigurd Kjenbergiltä (Helsingin kaupungin kaasulaitos).

kehityksessä kaasu tuskin pystyykään kilpailemaan kivihiilen, koksin ja polttonesteiden kanssa. Sen sijaan se erikoistarkoituksissa, kuten kahvinpaahtimoissa, leipomoissa yms. paremminkin puolustaa paikkaansa. Kaasun pääasiallinen kulutus tapahtuu kotitaloudessa, lähinnä keittiöitten, kylpyhuoneitten yms. piirissä. Myös asetelman ryhmä »muu kaasu», joka on kuten mainittu kulutettu yleisissä laitoksissa, lienee kulutustarkoituksensa puolesta ollut talouskaasua samassa mielessä kuin yksityistalouksissa kulutettu kaasu.

Tutkittaessa mittarien kautta myydyn kaasun määrää henkeä kohden voitaneen teollisuudelle menneet erät jättää huomioon ottamatta, koska niiden yhteys väestön määrään ei ole kovin kiinteä. Jossain määrin voidaan sanoa samaa yleisissä laitoksissa kulutetusta kaasusta, vaikkakin sen kohdalla asukasmäärän vaikutus on helpommin ymmärrettävissä kuin teollisuuden kohdalla. Sen sijaan talouskaasua kuluttavat välittömästi kaupungin asukkaat, jonka vuoksi tämän ryhmän kaasunkulutuksen kehityksen selvittely on luonnollisinta asukasta kohden laskettujen lukujen nojalla. Edellä sanottuun viitaten esitetään seuraavassa mittarien kautta myydyt kaasumäärät vain talouskaasun ja »muun kaasun» osalta. Asukasmäärät tarkoittavat tässäkin henkikirjoitettua väestöä.

	Talouskaasu m³ asukasta kohden	Muu kaasu	Yhteensä
1948	51.3	10.9	62.2
1949	48.3	14.0	62.3
1950	44.4	15.8	60.2
1951	45.4	21.1	66.5
1952	52.1	18.9	71.0

Asetelman tulokset ovat tietyssä mielessä varsin mielenkiintoiset. Ne osoittavat, että kaasulla ainakin esillä olevan tutkimuksen käsittämänä ajanjaksona on ollut oma vankka sijansa Helsingissä sekä asukkaiden yksityisessä että julkisten laitosten kulutuksessa. Tulee helposti mieleen ajatus, että etenkin sähkö, jota voidaan käyttää hyvin suurelta osalta samanlaisiin tarkoituksiin kuin kaasua, olisi vähentänyt kaasun kulutusta. Niin ei kuitenkaan ole ollut asianlaita. Sikäli kuin edellä esitetyn asetelman perusteella halutaan nähdä muutoksia asukasta kohden lasketuissa määrissä, niin ne eivät ole tapahtuneet alenevaan, vaan pikemmin ylenevään suuntaan.

Kun kaasu on miltei yksinomaan polttoaine, niin sen käytäntöön ottaminen on tietenkin merkinnyt jonkin muun polttoaineen syrjäyttymistä. Onko tällaista syrjäytymistä tapahtunut täsmälleen kaasun kulutusmäärien suhteessa, on vaikeata sanoa. Esim. teollisuudessa saattaa olla tapauksia, joissa kaasua ei ainakaan helposti voida korvata muilla polttoaineilla. Kuitenkin pääosa tästäkin kulutuksesta lienee sellaista, että vastaavan

polttoaineen tarve voitaisiin, ellei kaasua olisi saatavana, tyydyttää lähinnä ulkomaisilla polttoaineilla, ehkä sopivimmin koksilla tai öljyllä. Mitä varsinaiseen talouskaasuun tulee, niin sen luonteinen kotitalouksien polttoaineen tarve, joka nyt tyydytetään kaasulla, tyydytettiin aiemmin, ennen kaasun yleiseksi tuloa polttopuilla, varsinkin haloilla. Täten kaasu on suuressa määrässä pystynyt tunkeutumaan käyttöaloille, joilla halot ovat pitäneet puoliaan ehkä sitkeämmin ja kauemmin kuin monilla muilla aloilla.

Millaisia halkomääriä kaasunkulutus vastaa, on vaikeata arvioida. Kaasun ja halkojen toisiinsa verrattava käytännöllinen hyötysuhde on etenkin kotitaloudessa siksi vaihteleva ja epämääräinen, ettei tässä ole katsottu olevan mahdollisuuksia suorittaa yksityiskohtaisia laskelmia. Eräitä karkeita arvioita on kuitenkin tehty lähinnä sen seikan selvittämiseksi, millaisista polttopuumäärien suuruusluokista tässä on kysymys.

Talouskaasun keskimääräinen kulutus vuosina 1948—52 vastannee suunnilleen n. 70 000 p.-m^3 mäntyhalkoja. V:n 1952 määrä on n. 80 000 p.-m^3 (Mä-h.). Koko mittarien kautta myyty kaasu vastannee keskim. vuosina 1948—52 runsaasti 100 000 ja erikseen v. 1952 lähes 130 000 p.-m^3 (Mä-h.). Joskaan nämä luvut, kuten mainittu, eivät liene kovin tarkkoja, niin joka tapauksessa ne osoittavat, että kaasun merkitys on etenkin halkojen menekkiä pienentävänä tekijänä ollut ja yhä edelleen on huomattavan suuri.

Mutta kaasu on viime aikoina osoittautunut käyttökelpoiseksi polttoaineeksi myös aivan uusilla aloilla. Helsingissäkin on ammattimiespiireissä harkittu kaasun käytön mahdollisuuksia talojen keskuslämmitysuuneissa. Muutamissa tapauksissa ajatus on jo toteutettukin. Esim. v. 1952 mainitaan kuluttajilla olevien kaasukojeitten joukossa 19 keskuslämmityskattilaa, 3 keskuskuslämminvesikattilaa ja 14 muunlaista kattilaa (Helsingin kaupungin teollisuuslaitokset). Esteenä laajemmalle kaasun käytölle on toistaiseksi ollut kaasun hinta. Kaasulaitoksen taholta on ehdotettu halvemman »lämmitystariffin» käytäntöön ottoa, mutta asia on vielä ratkaisematta. Mainittakoon, että Tukholmassa tapahtuu jo n. 250 talon keskuslämmitys kaasulla ja noin pari tuhatta taloa on odottamassa vuoroaan. Muun mukavuuden ohella on kaasulämmityksen etuna se, että lämmitys voidaan säätää jo syksyllä halutun asteiseksi. Tämän jälkeen ei enää tarvitse laitteisiin paljonkaan puuttua, vaan lämmitys tapahtuu täysin automaattisesti. Sikäli kuin kaasun käyttö keskuslämmitystarkoituksiin lisääntyy, se jonkin verran syrjäyttää tältä alalta halkoja. Kun kuitenkin Helsingin keskuslämmitystalot polttavat pääasiassa koksia, voi kaasusta tulla kilpailija lähinnä koksin välittömälle kulutukselle ja mahdollisesti myös polttoöljylle.

* * *

Samoin kuin kaasulaitokset perustettiin myös sähkölaitokset alun perin valaistustarpeita varten. Vanhimmatkin niistä ovat melkoisesti nuoremmalta ajalta kuin ensimmäiset kaasulaitokset. Vasta sen jälkeen kun sähköhehkulamppu oli 1850-luvun lopulla kehitetty käyttökelpoiseksi, alettiin asutuskeskuksiin rakentaa sähkölaitoksia yhä nopenevassa tahdissa. Helsinkiin valmistui ensimmäinen sähkölaitos v. 1884. Samoin kuin monet myöhemmin perustetut oli sekin yksityinen laitos. Vielä vuosisadan vaihteen paikkeilla toimi Helsingissä yli 30 erikokoista sähkölaitosta (Marsio, 1937). Sittemmin on sähkön tuotanto ja jakelu Helsingissäkin yhä enemmän keskittynyt ja muodostunut kunnalliseksi suuryritykseksi, joka suurimmalta osalta huolehtii pääkaupungin sähkönsaannista sekä valaistukseen että muihin tarkoituksiin. Kun seuraavassa tarkastetaan pääkaupungin sähköntuotantoa ja -käyttöä, käsitellään vain Helsingin sähkölaitoksen piirissä tapahtuvaa toimintaa.

Osa pääkaupungin käytetystä sähköenergiasta kehitetään kaupungin omissa höyryvoimalaitoksissa, mutta sen lisäksi saadaan vesivoimalla kehitettyä sähköä. Kaupunki näet on osakkaana Oy Mankala Ab:ssa, jolla on vesivoimalaitos Kymijoen yläjuoksulla, sekä Oy Abborfors Ab:ssa, jonka vesivoimalaitos on Kymijoen läntisimmässä suuhaarassa Suomenlahden rannalla. Näiden vesienergiaosuuksien siirrosta Helsinkiin on sopimus Etelä-Suomen Voimaosakeyhtiön kanssa. Kun nykyisin Suomenkin tärkeimmät voimalaitokset ovat liittyneet yhteen muodostaen koko maan käsittävän voimaverkon, on tarpeen ilmetessä mahdollisuuksia saada Helsinkiin sähköä muiltakin kuin edellä mainituilta voimalaitoksilta (vrt. esim. Aalto, 1953).

Sähkön kehittämismääristä sekä sen kulutuksesta esillä olevan tutkimuksen käsittämänä aikana on merkitty tietoja taulukko-osan taulukkoon 19 (Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja). Siitä huomataan kulutusmäärien nopeasti kasvaneen vuosi vuodelta. Kokonaiskulutuksen osalta on kehitys suhteellisina lukuina esitettynä ollut seuraavanlainen (1948 = 100)

1948	100
1949	113
1950	128
1951	148
1952	170

Tällaiseen kehitykseen on tietenkin ollut syynä pääkaupungin laajentuminen, josta jo aiemmin on eri yhteyksissä esitetty tietoja. Samaan suuntaan myös vaikuttanut on sähkönkäytön yleistyminen muutoinkin. Kokonaiskulutuksen vaihtelut eivät kuitenkaan vielä sellaisenaan pysty antamaan riittävän selvää käsitystä sähkön merkityksestä polttoaine-

huoltoon vaikuttavana tekijänä, vaan on lisäksi tarkastettava, millaisiin tarkoituksiin sähkö on käytetty. Sen lisäksi, mitä ilmenee taulukosta 19, esitetään sähkön kulutuksen rakenteesta seuraavat suhteelliset luvut.

	Sisävalaistukseen ja kotitalouskäyttöön	Katu- ja satamavalaistukseen	Suurkulutukseen ja moottorikäyttöön	Raitioteillä	Valo- ja voimatarkoituksiin sekatariffin mukaan	Laitoksen omiin tarpeisiin	Johto- ym. häviöt	Yhteensä
				prosenttia				
1948	22.8	1.3	42.2	7.2	11.6	3.4	11.5	100.0
1949	22.6	1.9	41.0	7.0	12.1	3.4	12.0	100.0
1950	22.9	2.1	40.4	6.7	13.4	3.4	11.1	100.0
1951	23.1	2.1	42.4	5.9	13.9	2.8	9.8	100.0
1952	23.1	2.1	42.4	5.9	13.9	2.8	9.8	100.0

Joskin Helsingin sähkön kulutus on tässä kysymykseen tulevana 5-vuotiskautena kovasti kasvanut, ei sen rakenteessa ole tapahtunut olennaisia muutoksia, vaan on kasvu tapahtunut kaikissa kulutusryhmissä yllättävän samanmukaisesti. Niinpä suurimman kulutusryhmän osuus (suurkulutus ja moottorien käyttö) on pysytellyt koko ajan 40—42 %:n paikkeilla. Sisävalaistuksen ja kotitalouden ryhmässä, joka edellä mainitun ryhmän jälkeen on tarvinnut eniten sähköä, on vastaava osuus ollut kaikkina vuosina hyvin vähän vaihdellen 23 %:n paikkeilla. Samanlaisia esimerkkejä voitaisiin luetella myös muista, sähköä vähemmän käyttäneistä ryhmistä.

Edellä jo viitattiin siihen, että Helsingin sähkölaitos saa virtaa myös muualta kuin omilta laitoksiltaan. Minkälainen osuus näillä eri tavoilla kehitetyillä virtamäärillä on ollut sähkölaitoksen käytettävänä olleissa virtamäärissä, osoittavat seuraavat suhteelliset luvut (1948 = 100).

	Vesienergiaa (netto)	Höyryenergiaa (netto)	Yhteensä (netto)
		prosenttia	
1948	39.1	60.9	100.0
1949	81.5	18.5	100.0
1950	87.2	12.8	100.0
1951	87.5	12.5	100.0
1952	93.5	6.5	100.0

Huomataan, kuinka tärkeä sija vesivoimalla kehitetyllä sähköllä on Helsingissä ollut myös yllä mainittuna ajanjaksona. Vuosina 1948—52 oli sen osuus keskimäärin n. 80 % ja höyryenergian n. 20 % sähkölaitoksen kehittämästä ja saamasta sähköenergiasta. Merkille pantavaa on, että vesienergian osuus on sähkönkulutuksen kasvusta huolimatta pystynyt vuosi vuodelta nousemaan höyryenergian osuuden vastaavasti vähentyessä. Niinpä viimeksi mainitun osuus oli v. 1952 vain 6.5 % vuoden kokonaismäärästä.

Käsiteltäessä sähköenergian käytön suhdetta polttoaineiden käyttöön on todettava, että kysymys ei ole yhtä selväpiirteinen kuin kaasun kohdalla. Melkoinen osa sähköstä käytetään tarkoituksiin, joissa sähkön korvaaminen välittömästi tavallisilla polttoaineilla on vaikeasti ajateltavissa. Sellaiset laitteet kuin hissit ja monet nykyaikaiset kotitaloudessa käytettävät välineet edellyttävät sähkövirran saantia. Samaa on sanottava valaistuksesta, sillä enää ei voida ajatella siirtymistä kaasuvalaistukseen, puhumattakaan sitä vanhemmista valaistustavoista. Toisaalta taas on tapauksia, joissa sähkövirran käyttö tosin on yleistä, mutta joissa sen korvaaminen muunlaisella energialla voisi tulla kysymykseen. Sellaisiin kuuluu mm. Helsingin sisäinen liikenne. Koko raitioliikenne perustuu nykyisessä muodossaan sähkövirran saantiin. Mutta sen rinnalle on syntynyt yhä laajeneva liikennemuoto, moottoriliikenne, joka ei ole riippuvainen sähköenergiasta, vaan tarvitsee välittömästi polttoaineita, lähinnä polttonesteitä. Hätätilassa moottoriliikenne pystyy, kuten kokemus on osoittanut, toimimaan kotimaisten polttoaineiden varassa. Mitä tulee huoneiden lämmittämiseen sähköllä, niin se ei Helsingissäkään ole tuntematonta. Yleensä lienee asianlaita kuitenkin niin, ettei sähkö tässä tarkoituksessa, jossa se jokseenkin välittömästi astuu polttoaineiden tilalle, kuitenkaan ainakaan toistaiseksi jaksane hintansa puolesta kilpailla tavallisen keskuslämmityksen kanssa etenkään tapauksissa, joissa sähkö on kehitettävä höyryvoimalla.

Hyvin suuren osan Helsingin sähkölaitoksen jakamasta virrasta kuluttavat, kuten edellä jo on osoitettu, suurkuluttajat, etenkin teollisuus. Joukossa on varmaankin tuotantolaitoksia, joiden toiminta ilman sähkövirtaa ei ehkä olisi mahdollista. Mutta luultavasti suurin osa teollisuudesta käyttää sähköenergiaa tarkoituksenmukaisuussyistä. Moni yritys on sellaista suuruusluokkaa, että se voisi, jos olisi välttämätöntä, järjestää voimansaantinsa itsenäisesti perustamalla joko kotimaisilla tai ulkomaisilla polttoaineilla käyvän voimalaitoksen.

Nämä muutamat viitteet sähkön soveltamisesta erilaisiin tarkoituksiin riittänevät osoittamaan, ettei sähkönkäytön suhdetta polttoaineiden kulutukseen voida tarkoituksenmukaisesti käsitellä erittelemällä käyttö toisaalta tapauksiin, joissa sähkö välittömästi voitaisiin korvata muilla polttoaineilla, ja toisaalta tapauksiin, joissa vastaavanlaista korvaamista ei voida edes ajatella. Asiaa täytyy tyytyä tarkastamaan vain siten, että pyritään selvittämään, kuinka suurta polttoaineiden määrää Helsingin sähkölaitoksen kehittämä ja sen muualta saama sähköenergia vastaa, ts. kuinka paljon polttoainetta tarvittaisiin, jos laitoksen jakama sähkö olisi kehitettävä höyryvoimalla.

Kuten jo aiemmin polttoaineiden kulutusmääriä käsiteltäessä on ilmennyt, on Helsingin sähkölaitoksen polttoaineet otettu huomioon teollisuuden polttoaineiden ryhmässä. Sen vuoksi ei sähkölaitoksen höyryvoimalla kehi-

tettyä sähköä enää voida ottaa mukaan nyt kysymyksessä oleviin laskelmiin. Se seikka, että Helsingin sähkölaitos voi saada höyryvoimalla kehitettyä sähköä muualta, ei vaikuta asiaan ajanjaksoa 1948—52 koskevassa tarkastelussa, koska sinä aikana, vuotta 1948 lukuun ottamatta, ei muualta ole saatu höyryvoimalla kehitettyä sähköä. Tällaisen sähkön määrä oli myös v. 1948 niin pieni, ettei sitä kannata erikseen käsitellä. Sen vuoksi tässä otetaan huomioon vain sähkölaitoksen saama, vesivoimalla kehitetty sähkö.

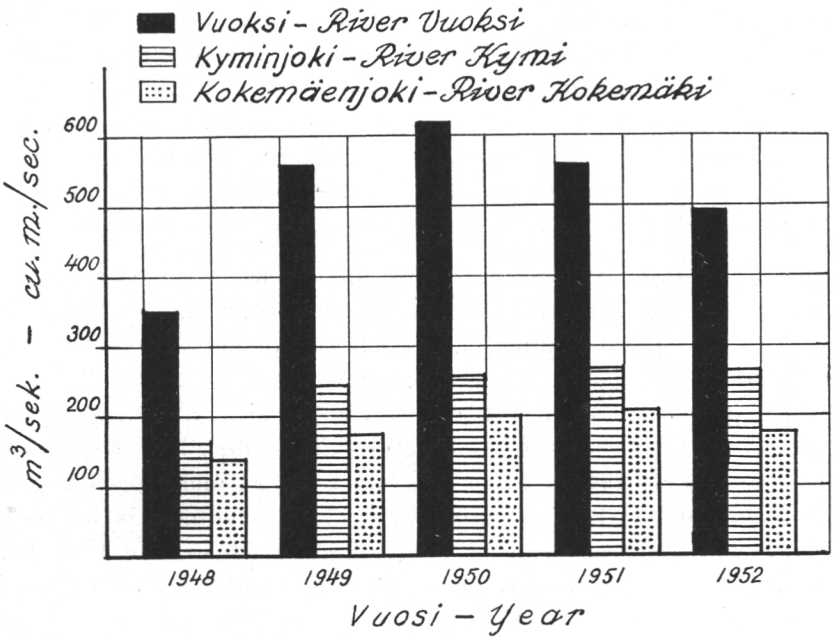
Tiedot siitä kuinka suureksi höyryvoimalaitoksissa on laskettava vesivoimalla kehitettyä sähköä vastaava polttoaineiden määrä, ovat jonkin verran vaihtelevia. Sähkölaitostilastossa (1930) mainitaan seuraavat luvut: 1 tonni kivihiiltä = n. 1000 kWh, 1 p.-m³ halkoja = n. 200 kWh ja 1 p.-m³ puunjalostusjätteitä = n. 100 kWh. Myös Aallon (1954 a) mukaan vastaa 1 tonni kivihiiltä = n. 1000 kWh. Nordqvistin (1953) mukaan 1 kWh vesivoimalla kehitettyä sähköä vastaa mekaaniseksi voimaksi ja valoksi käytetyn sähköenergian osalta 0.8 kg kivihiiltä ja lämpötarkoituksiin käytetyn sähkön osalta 0.2 kg kivihiiltä. Frilundin (1953 a) mukaan vastaa 1 kWh vesivoimalla kehitetty sähkö n. 0.8 kg kivihiiltä (vrt. myös Frilund, 1953 b).

Jos oletetaan, että vesivoimalla kehitettäessä 1 kWh = 1 kg kivihiiltä, niin vastaa se sähköenergia, jonka Helsingin sähkölaitos on saanut vesivoimalaitoksilta ajanjaksona 1948—52, keskimäärin vuodessa n. 180 000 tonnia kivihiiltä tai n. 1 milj. p.-m³ (Mä-h.). Laskettu kivihiilimäärä on varsin suuri. Se on n. 6 % suurempi kuin Helsingin todellinen keskimääräinen kivihiilenkäyttö lämmityskausina 1948—52. Haloiksi muunnettuna määrä on n. 50 % suurempi kuin halkojen todellinen keskimääräinen kulutus näinä lämmityskausina.

Vesivoimalaitosten rakentaminen vaatii tosin suuria pääomia, mutta varsinaiset käyttökustannukset jäävät alhaisiksi. Siitä on seurauksena, että vesivoimalla kehitetty sähkö tulee taloudellisesti edullisemmaksi kuin höyryvoimalla kehitetty (vrt. mm. Hohteri, 1953). Kuten tuonnempana erilaisten polttoaineiden hintasuhteita lähemmin käsiteltäessä osoitetaan, eivät kotimaiset polttoaineet ole Helsingissä pystyneet kilpailemaan ulkomaisten polttoaineiden kanssa. Sen vuoksi sähkö olisi vesivoiman puutteessa kehitettävä etupäässä ulkomaisilla polttoaineilla. Vesivoiman käyttö vapauttaa siten Helsingin osalta hankkimasta ulkomaisia polttoaineita, jolla seikalla tietenkin on suuri kansantaloudellinenkin merkitys.

Vesivoimassa on kuitenkin eräänlaisena haittana se, että se sääsuhteista riippuen vuosittain vaihtelee. Minkäasteisia nämä vaihtelut ovat olleet vuosina 1948—52 eräissä väylissä, joissa sijaitsevat voimalaitokset huolehtivat mm. Helsingin sähkönsaannista, osoittaa piirros 15 [1]).

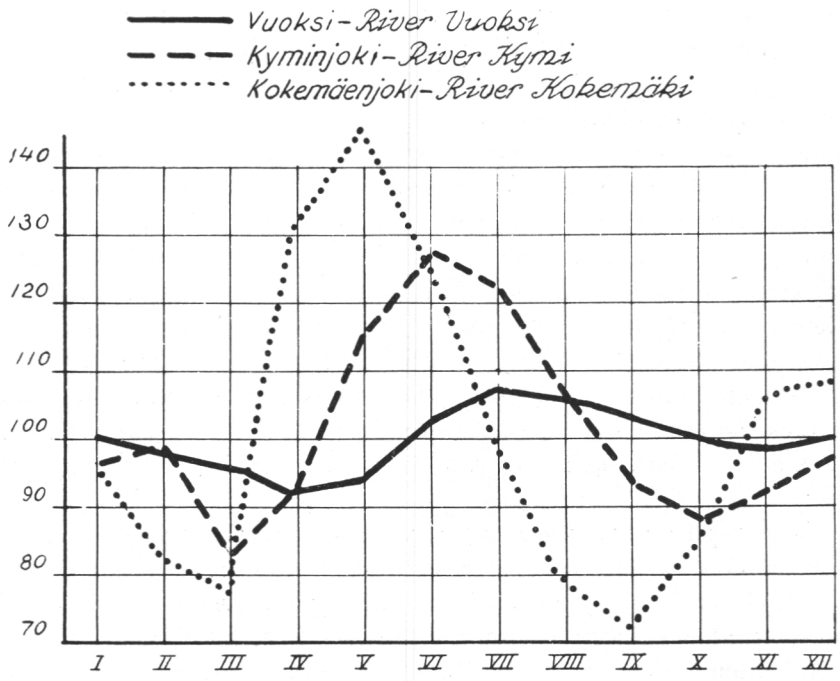
[1]) Tiedot on saatu Hydrografisesta toimistosta.



Piirros 15. Vuotuiset keskivesimäärät Vuoksessa, Kyminjoessa ja Kokemäenjoessa vuosina 1948—52.
Fig. 15. Annual average waterlevel in the Rivers Vuoksi, Kymi and Kokemäki.

Keskimäärien vuotuiset vaihtelut saattavat olla hyvin suuret niinkin lyhyenä aikana kuin tässä on kysymyksessä. Niinpä Vuoksen keskivesimäärä oli v. 1950 80 % suurempi kuin v. 1948 jne. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että keskivesimäärä oli v. 1942 Vuoksessa 71 %, Kyminjoessa 66 % ja Kokemäenjoessa vain 62 % vuoden 1948 määristä, jotka nekin olivat ajanjakson 1911—50 keskimääriä huomattavasti pienemmät (Vesimäärä, 1948).

Vuotuisten keskimäärien vaihteluiden lisäksi esiintyy vesistössämme myös selvä vuosijako. Siihen ovat pääasiallisimpina syinä, kuten mm. Tulvakomitea (1939) toteaa, sateen varastoituminen lumipeitteeseen ja sademäärien vuotuinen jakaantuminen sekä erilainen haihtuminen vuoden eri aikoina. Millainen tämä vuosijako on ollut Vuoksessa, Kyminjoessa ja Kokemäenjoessa ajanjaksolta 1911—50 laskettujen lukujen perusteella nähdään Hydrografisesta toimistosta saatujen tietojen perusteella laaditusta piirroksesta 16. Siitä huomataan selvästi vuotuiset maksimit ja minimit. Ensimmäisen maksimin aiheuttavat lumen kevätsulamisessa vapautuvat vedet. Varsinkin Kyminjoessa ja Kokemäenjoessa on tämä maksimi ollut varsin selväpiirteinen. Loppukesällä esiintyy tavallisesti kesäminimi. Siihen on syynä ennen kaikkea runsas haihtuminen kesällä. Syksyllä taas haihtuminen vähenee ilman viiletessä ja sen suhteellisen kosteuden noustessa. Kun samalla sateet lisääntyvät, syntyy vesiväyliin vuoden lopulla maksimi,



Piirros 16. Vesimäärien kuukausittaiset suhteelliset vaihtelut Vuoksessa, Kyminjoessa ja Kokemäenjoessa. Keskimäärät vuosilta 1911—50 (Ajanjakson vuotuinen keskimäärä m^3/sek. = 100).

Fig. 16. Relative monthly variations in the water level in certain water courses. Averages for 1911—1950 (Annual average of the period, cu. m./sec. = 100).

joka kuitenkin jää tavallisesti kevätmaksimia paljon heikommaksi. Syystalvella taas sateitten varastoituessa lumipeitteeseen syntyy vesistöihin ennen keväistä lumen sulamisvaihetta minimi.

Tällaisista vesimäärien vaihteluista on seurauksena, ettei etenkään säännöstelemättömissä vesiväylissä sijaitsevista voimalaitoksista saada sähköenergiaa tasaisesti. Vähävetisinä kausina syntyvän vajauksen täyttämiseen on sähköä kehitettävä höyryvoimalla. Sen vuoksi erot höyryvoimalla ja vesivoimalla kehitettyjen sähköenergiamäärien välillä saattavat vuosittain vaihdella. Esimerkkinä tästä voidaan Helsingin sähkölaitoksen osalta mainita mm. vuosi 1948. Silloin, kuten edellä on mainittu, jouduttiin höyryenergialla kehittämään n. 60 % koko sähköntarpeesta. Kun tämän rinnalle asetetaan piirroksessa 15 esitetyt v:n 1948 vesimäärät, jotka sinä vuonna olivat hyvin vähissä, on helposti ymmärrettävissä vuotuisten vesimäärien vaihteluiden merkitys sähkön kehittämiseen tarvittavien polttoainemäärien kannalta.

Vuosijaksojen minimit ja maksimit eivät tavallisesti satu samaan aikaan kuin sähkönkulutuksessa. Niinpä keskitalvella, niihin aikoihin, jolloin vesi väylissä alkaa painua kevätminimiin, on sähkönkäyttö mm. Helsingissä

suurimmillaan. Kuormitushuippuja esiintyy myös vuorokauden eri aikoina etenkin valaistuksen ja yksivuoroisen teollisuuden osalta (Veijola, 1945). Tämäntapaisten huippujen tasoittamiseksi on lauhdutusenergiaa kehitettävä jopa edullisen vesitilanteen vallitessa.

Lauhdutushöyryvoiman tarve esiintyy ehkä korostuneimpina maamme asutuskeskuksissa, varsinkin Helsingissä. Sen vuoksi onkin taloudellisissa laskelmissa päädytty Oittisen (1951) mukaan siihen, että etenkin kaupunkien huippukuormituksista olisi edullista kehittää noin puolet lähellä kulutuskeskuksia olevissa lauhdutushöyrylaitoksissa. Sillä tavalla voitaisiin kaukovoiman siirtojohdot mitoittaa pienempää tehoa varten ja siten säästää kustannuksia. Helsingissä onkin jo ryhdytty tehokkaisiin toimenpiteisiin lauhdutushöyryvoimalla kehitettävän sähkövoiman saaamiseksi rakentamalla Salmisaaren voimalaitos. Sen valmistuminen täyteen tehoonsa tulee olennaisesti helpottamaan Helsingin voimatalouden järjestelyjä.

Tässä yhteydessä on vielä syytä viitata erinäisiin näkökohtiin, jotka liittyvät sähkön kulutukseen kotitaloudessa ja jotka sivuavat myös polttoainekysymyksiä. Kuten jo aiemmin on esitetty, on Helsingin sähkölaitoksen jakamasta sähköstä käytetty vuosina 1948—52 n. 23 % sisävalaistukseen ja kotitalouden tarkoituksiin. Siitä, kuinka suuri kulutus on ollut nimenomaan kotitaloudessa, ei liene tilastoja olemassa. Jossakin määrin pystynevät asiaa valaisemaan Helsingissä käytännössä olevien sähkökojeitten määrät. Ne on esitetty taulukossa 20. Tiedot vuosilta 1948—49 ja 1951—52 on otettu Helsingin kaupungin teknillisten laitosten vuosikertomuksista, vuoden 1950 luvut ovat saman vuoden väestön laskennan mukaiset (Helsingin sähkökojeet, 1950).

Tämän tiedustelun mukaan oli Helsingin asuinhuoneistoissa v. 1950 kaikkiaan 292 702 erilaista sähkökojetta. Kun niiden lukumäärästä kerättiin tietoja myös vuoden 1930 laskennassa, voidaan jossain määrin seurata myös kehitystä sähkökojeitten käytön alalla. Ryhtymättä tämän yhteydessä lähemmin käsittelemään asiaa mainitaan kuitenkin muutamia tietoja yleisempien sähkökojeiden osalta. Tiedot esitetään suhteellisina kappalelukuina 100 huoneistoa kohden (v. 1930 = 100).

	Yleisimpien sähkökojeitten suhteellinen määrä v. 1950 100 huoneistoa kohden (1930 = 100)
Silitysrautoja	267
Pölynimureita	114
Sähkökeittimiä	187
Keittolevyjä	1 709
Lämpötyynyjä	271
Lämmönsäteilijöitä	517

On selvää, että pääkaupungin kasvaminen, joka v:sta 1930 v:een 1950 on ollut varsin nopeata, on aiheuttanut kaikenlaisten kotitaloudessa tarvittavien kojeiden lisääntymistä, vaikka sähköistämisen asteessa ei sinänsä olisi tapahtunut muutoksia. Kuitenkin enemmän kuin kojeiden lisääntyminen sellaisenaan kiinnostavat tiedot sähköistysasteen muutoksista. Edellä olevassa asetelmassa pyritäänkin selvittämään juuri sitä. Siitä huomataan, että sähkökojeiden lukumäärä huoneistoa kohden on vuodesta 1930 vuoteen 1950 suuresti kasvanut, ts. sähköistysaste on kotitaloudessa paljon lisääntynyt, kuten ymmärrettävää onkin.

Kun edellä olevasta asetelmasta puuttuvat varsinaiset sähköliedet (sen takia, ettei niistä ole tietoa v:lta 1930), niin tarkastetaan kehitystä niidenkin osalta muutamilta vuosilta. Sähköliesiähän on pidettävä kojeina, jotka ehkä enemmän kuin monet muut ovat joutuneet syrjäyttämään keittiökäytöstä etenkin puuhelloja ja kaasuhellojakin. Seuraavat luvut osoittavat sähköliesien määrän kehitystä suhteessa asukasmäärään (hengillekirjoitettuun väestöön).

	Sähköliesien lukumäärä suhteellisina lukuina asukasta kohden (1948 = 100)
1948	100
1949	104
1950	116
1951	138
1952	173

Nämäkin luvut osoittavat selvästi erästä puolta kotitalouden yhä tehostuvasta sähköistämisestä. Eikä tarvinne epäillä kehityksen vastaista suuntaa. Paitsi sitä, että uudet huoneistot usein rakennetaan »sähkökäyttöisiksi», myös vanhoihin hankitaan yhä enemmän sekä sähköliesiä että muita kotitaloudessa käytettäviä sähkökojeita (vrt. esim. J e r n v a l l, 1953). Tällaista kehitystä on epäilemättä pidettävä luonteenomaisena elintason kohoamisen tunnusmerkkinä. Mutta sähköistämisen laajentuminen edellyttää myös vastaavasti sähköenergian tuotannon lisäämistä. Tällä tavalla joudutaankin sivuamaan erästä voimataloutemme ydinkysymystä: onko saatavana riittävästi sähköenergiaa yhä kasvavan kysynnän tyydyttämiseksi, ja ellei ole, niin minkälaisiin tarkoituksiin on silloin edullisinta käyttää saatavissa olevat voimavarat.

Maamme voimatalouden runkona on vesivoima. Teollistamiskomitean (1951) mukaan sen osuus maamme koko energiantuotannosta oli normaalisen vesimäärän mukaan arvioiden noin 85—90 %. Lämpövoiman osuus arvioitiin 10—15 %:ksi. Siitä oli teollisuuslaitosten vastapainevoimaa noin 7—10 % ja lauhdutusvoimaa noin 3—5 %. A a l l o n (1954) mukaan oli v. 1953 käytetystä sähkövoimasta kehitetty vesivoimalla n. 95 % ja höyryvoimalla n. 5 %.

Kuinka paljon maassamme kaikkiaan on vesivoimaa, siitä ovat tiedot jonkin verran toisistaan poikkeavia. Teollistamiskomitean mukaan maamme korkeussuhteiden ja meriin virtaavan keskimääräisen vesimäärän perusteella arvioidut teoreettiset vesivoimavarat ovat noin 30 miljardia kWh/v. Varovaisesti arvioiden voidaan tästä määrästä nykyisen käsityskannan mukaan pitää noin 10 miljardia kWh/v käytännöllisesti rakennuskelpoisena. Toisenlaiseen tulokseen päädytään siinä arviossa, joka Pohjolan Voiman toimesta suoritettiin v. 1944. Sen mukaan rakennuskelpoiset vesivoimavaramme ovat yhteensä noin 20 miljardia kWh. Ero johtuu pääasiassa erilaisesta käsityksestä Lapin vesivarojen määristä (A a l t o, 1951 ja 1954 b).

Lukuun ottamatta toisen maailmansodan aiheuttamaa keskeytystä on sähköenergian tuotanto ollut maassamme noususuunnassa. Erityisesti sodan jälkeen on tämänsuuntainen kehitys kulkenut ripein askelin. F r i l u n d i n (1953 b) mukaan sähkövoiman tuotanto, joka v. 1949 oli noin 3 000 milj. kWh, nousi v. 1952 4 770 miljoonaan. Vuonna 1953 se arviolta nousee noin 5 200 miljoonaan. Vuoden 1950 lokakuusta laskien on sähkövoiman kulutus koko maassa kohonnut kolmessa vuodessa 60 %. Onkin arvioitu, että voimantarpeen kasvu on Suomessa ollut sodan jälkeen noin 12 % vuodessa, sen sijaan kuin se muualla maailmassa on ollut keskimäärin noin 8 % (L e h t o n e n, 1951; U r b a n s, 1951).

Jos voimankulutus kasvaa edelleen samassa tahdissa kuin viime vuosina ja voimalaitosten rakentaminen voidaan rahoittaa, on vain ajan kysymys, milloin huomattavimmat vesivoimalähteet on käytetty hyväksi. Teollistamiskomitean (1951) käsityksen mukaan saavutetaan tällainen sähköistämisen aste lähimpien 15 vuoden kuluttua (v:sta 1950 laskien). A a l l o n (1954 b) arviot päätyvät tulokseen, että kaikki vesivoimamme tulevat rakennetuiksi noin vuoteen 1975 mennessä, jos voimantarpeemme kasvu, joka hänen mukaansa on noin 7 % vuodessa, tyydytetään edelleenkin vesivoimalla. Kehitystä on omiaan jouduttamaan sekin, että useimmat suurkuluttajat odottavat saavansa valtakunnan voimaverkosta kaiken tarvitsemansa energian (S a v o l a i n e n, 1953). Vesivoiman tultua otetuksi käyttöön on kasvava kulutus tyydytettävä lämpövoimalla. Polttoaineneuvoston taholta on tehty ehdotus, että ryhdyttäisiin tutkimaan mahdollisuuksia puita käyttävien sähkövoimalaitosten perustamiseksi valtakunnan sisäosiin. Jos nämä tutkimukset johtavat myönteiseen tulokseen, ja puun käyttöön perustuvat sähkölaitokset saadaan kannattaviksi, on sillä tietenkin mitä tärkein merkitys sekä maan metsätaloudelle että koko kansantaloudelle. Tällä tavalla voitaisiin vähentää ulkomaisten polttoaineiden käyttöä sähkön kehitykseen, mutta tuskin kokonaan lopettaa. Joka tapauksessa sähkön tuotanto tulee sitä kalliimmaksi, mitä enemmän on turvauduttava höyryvoimaan. Sen vuoksi on syytä kiinnittää huomio mm. sähkön käyttöön kotitaloudessa yleensä ja Helsingissä erityisesti.

Kotitaloudessa kulutetun sähköenergian määrä riippuu paljon siitä, kuinka laajaksi tai ahtaaksi tämän talouden ala käsitetään. Polttoainekomitean (1951) mukaan »siviilikulutukseen» tarvitaan n. 12—15 % maan kilowattituntien yhteismäärästä. Bergholm (1953) arvioi yksityistarkoituksiin käytetyn sähkömäärän v. 1951 n. 15 %:ksi koko tuotetusta sähköenergiasta (ilman kattilaenergiaa). Tähän määrään on laskettu kotitalouden ja maatalouden sekä liikkeiden yms. käyttämä energia. Pelkästään kotitalouteen ja maatalouteen käytettiin hänen mukaansa v. 1951 n. 8 % koko sähköenergian kulutuksesta. Siitä huolimatta, että viimeksi mainittuihin tarkoituksiin käytetyn energian määrä on suurentunut, ei sen suhteellinen osuus ole kasvanut, koska sähkön käyttö myös muihin tarkoituksiin, etenkin teollisuuden tarpeiksi, on lisääntynyt. Bergholmin mukaan koti- ja maatalouskulutus ei lähimpien 10 vuoden aikana tule ylittämään kymmentä prosenttia koko kulutuksesta.

Joskin kotitalouden tarvitsema sähkömäärä on maassamme vielä suhteellisen pieni, ei sen merkitystä kokonaan voida sivuuttaa. Huomioon on mm. otettava, kuten Polttoainekomitea (1951) huomauttaa, että kotitalouskulutus osaltaan lisää kuormitusta, minkä johdosta on pakko suorittaa uusia investointeja voimalaitoksiin. Jos sähköä joudutaan entistä enemmän kehittämään höyryvoimalla, on vaara tarjolla, että polttoaineet tulevat käytetyiksi epätaloudellisesti. On näet muistettava se jo aiemminkin mainittu seikka, että lämpövoimalla kehitetty sähkö tulee suhteellisen kalliiksi etenkin sen vuoksi, että polttoaineiden hyötysuhde on sähköä kehitettäessä pieni. Polttoainekomitean (1951) mukaan saadaan uusimmissakin sähkölaitoksissa polttoaineiden energiasta talteen vain n. 30 %. Vanhemmissa voimalaitoksissa tulos jää vieläkin heikommaksi. Kun kotitaloussähkön jakelutappiot saattavat nousta jopa 20 %:iin, tulee hyödyksi käytetyksi vain pieni osa polttoaineiden energiasta. Voimavarojen ollessa rajoitetut ja etenkin jos energiaa on kehitettävä kalliita menetelmiä käyttäen, on siitä mahdollisimman suuri osa käytettävä tuotannollisiin tarkoituksiin, varsinkin teollisuuden tarpeisiin. Kotitaloudessa tosin tarvitaan sähkövirtaa niin pääkaupungissa kuin muuallakin moniin välttämättömiksi katsottaviin tarpeisiin, esim. valaistukseen, mutta, kuten aiemminkin jo on huomautettu, varsinkaan keitto- ja lämmitystarkoitukset eivät sitä välttämättä edellytä. Sen vuoksi saatetaan ottaa harkittavaksi, eikö pysyvän voimanpuutteen vallitessa tai sen uhatessa voimataloutta tulisi ohjata siihen suuntaan, että kotitaloudessa säästettäisiin sähköä tuotannollisten tarkoitusten hyväksi. Kotoiset keitto- ja lämmitystarpeet voitaisiin tyydyttää joko kotimaisilla puupolttoaineilla, tai, ellei se kannattavaisuussyistä kävisi päinsä, kivihiilestä kehitetyllä kaasulla.

Tällaista polttoainepolitiikkaa voidaan hyvällä syyllä puolustaa senkin takia, että lämmitystarkoituksiin käytettyjen polttoaineiden hyötysuhde on suurempi kuin sähkövirraksi kehitettyjen. Häyrysen (1952) mu-

kaan saadaan kivihiilen sisältämästä energiasta kaasulaitoksen välityksellä hyödyksi 3—4 kertaa enemmän kuin uudenaikaisimmassa sähkölaitoksessa. Varsinkin niissä asutuskeskuksissa, joissa on kaasulaitos, käy sähkökäyttöisten keittovälineiden korvaaminen kaasukäyttöisillä teknillisessä mielessä hyvin päinsä sikäli kuin kaasujohdot jo ovat olemassa. Myös taloudellisessa mielessä lienee kaasu kilpailukykyinen. Kaasun käytön yleistyminen ei kylläkään ole omiaan parantamaan kotimaisten polttoaineiden, lähinnä halkojen kysyntää Helsingissä, päinvastoin se sitä vähentää, mutta samalla se tietää myös kivihiilen käytön pienentymistä ainakin suhteellisesti.

Tämän yhteydessä kannattaa mainita, että kaasun käyttö on monella taholla länsimaissa parhaillaan yleistymässä, vieläpä niin sähköistetyssä maassa kuin Yhdysvalloissa (H ä y r y n e n, 1951). Esimerkiksi Chicagossa käyttää nykyisin yli 90 % kotitalouksista kaasua ja vain 3 % laitteista käy sähköllä.

Polttoaineiden hinnat

Markkamääräiset hinnat

Helsingin polttoainehuoltoon liittyviä kysymyksiä selviteltäessä on tietenkin polttoaineiden määrien ohella kiinnitettävä huomiota myös niiden hintoihin, koska niillä, kuten tuonnempana lähemmin tullaan osoittamaan, on merkitystä sekä polttoaineiden määriin että etenkin niiden keskinäisiin paljoussuhteisiin jne. Kun pääkaupungissa käytettyjen polttoaineiden hinnoista on jo aiemmin julkaistu tietoja vanhemmilta ajoilta (esim. Hildén, 1929 ja Holopainen, 1950 a ja 1950 b), ei tässä ole katsottu olevan enää syytä ryhtyä käsittelemään hintasuhteita pitkältä ajalta taaksepäin, vaan oli tyydytty ajanjaksoon 1949—53.

Polttoaineiden hintakysymyksiä käsiteltäessä on otettava huomioon, mikä vaikutus hintoihin on eräinä tämän ajanjakson vuosina ollut ns. hinnantasaustoiminnalla. Tämä toiminta juontaa alkunsa sotavuosilta, jolloin vaihtelevien valuuttasuhteiden vallitessa oli välttämätöntä ryhtyä järjestelemään sekä vienti- että tuontikauppaa mahdollisimman tarkoituksenmukaisella tavalla. Erityisesti katsottiin tarpeelliseksi keksiä keinoja ulkomaankaupassa syntyneiden epänormaalisten huippuhintojen tasaamiseksi. Kun ei ollut oletettavissa, että tällaiset tasaustoimet voitaisiin järjestää vapaaehtoista tietä, katsottiin välttämättömäksi luoda lakiin perustuva tasausmenetelmä. Niinpä eduskunta antoi maaliskuussa 1944 lain hinnantasausrahastosta (Laki, 206/-44). Laki oli voimassa vuoden 1944 loppuun. Sen jälkeen on annettu uusia säädöksiä (Laki, 972/-44, 904/-46, 972/-48, 867/-49, 610/-50 ja 648/-51, 447/-52), joilla hinnantasausjärjestelmän voimassaoloaikaa on jatkettu. Viimeksi mainitun lain nojalla se oli voimassa v:n 1953 loppuun.

Tämä järjestelmä merkitsee sitä, että tullilaitoksella on oikeus valtion tulo- ja menoarvion ulkopuolella vienti- tai tuontilisenssiin merkityn määräyksen mukaisesti periä tasausmaksua tai maksaa tasauskorvausta tietyistä maasta viedyistä tai maahan tuoduista tavaroista.

Hinnantasausmaksujen perimisestä tai tasausmaksujen suorittamisesta määrää toimikunta, jonka kokoonpanosta annettiin säädöksiä toiminnan alkaessa (Valtioneuvoston päätös, 206/-44). Myöhemmin toimikunnan kokoonpanosta annettiin uusia määräyksiä, joiden mukaan siinä on puheen-

johtaja, varapuheenjohtaja sekä enintään 6 jäsentä (Valtioneuvoston päätökset, 2/-45 ja 21/-47). Nykyisin (1953) on hinnantasaustoimikunnan kokoonpano seuraava:

puheenjohtaja: sosiaaliministeri;
varapuheenjohtaja: valtiovarainministeri;
jäseninä: kauppa- ja teollisuusministeri;
ulkoasiainministeri tai ulkoasiainministeriön edustaja;
Suomen Pankin pääjohtaja tai Suomen Pankin edustaja;
Kauppa- ja teollisuusministeriön kauppaosaston osastopäällikkö;
sihteereinä: Sosiaaliministeriön hintaosaston osastopäällikkö;
Kauppa- ja teollisuusministeriön rahastotoimiston toimistopäällikkö.

Hinnantasaustoimikunnan tärkeimmistä polttoaineiden hintoja koskevista toimenpiteistä mainittakoon esillä olevan tutkimuksen käsittämältä ajanjaksolta seuraavat.

Vuoden 1951 lopulla tiedoitti sosiaaliministeriö hinnantasaustoimikunnan päättäneen, että asuintalojen, sairaaloiden ja koulujen lämmitykseen käytettävien maahan tuotavien fossiilisten polttoaineiden hinnat tasataan hinnantasausrahaston varoja käyttäen kesäkuun 1 p:stä 1951 alkaen seuraaviksi (Sosiaaliministeriön hintatiedoituksia n:o 6):

koksi	8 000: —	mk/1 000 kg
antrasiitti, polttobriketti ja kivihiili	7 000: —	» /1 000 »
ruskohiili	4 000: —	» /1 000 »

Nämä hinnat vahvistettiin ylimmiksi myyntihinnoiksi maahan tuojan varastossa ajoneuvoon lastatulle tai vapaasti satamassa laivasta ajoneuvoon puretulle tavaralle. Hintoihin saatiin lisätä ne kustannukset, jotka johtuvat polttoaineiden kuljetuksesta varastosta tai satamasta kuluttajalle. Hiililiikkeille suoritettavan hinnantasauskorvauksen määräsi kauppa- ja teollisuusministeriö saatuaan asiasta hinnantasaustoimikunnan päätöksen. Tällä kertaa järjestely määrättiin olemaan voimassa ajanjaksona 1. 6. 1951—31. 5. 1952.

Sikäli kuin asuintalot, sairaalat koulut ja niihin verrattavat laitokset saivat koksinsa kotimaisilta kaasulaitoksilta, määrättiin sen kulutushinnaksi vapaasti kaasulaitoksen varastossa olevalle tavaralle 8 000: — mk tonnilta. Muihin tarkoituksiin ostettavan koksin hinnaksi määrättiin vastaavasti 10 000: — mk tonnilta. Näitä hintoja olivat kaasulaitokset velvolliset noudattamaan 27. 12. 1951 alkaen. Myyntihinnan ja omakustannushinnan ero korvattiin kaasulaitokselle hinnantasausrahastosta.

Lämmitystarkoituksiin käytettävän kivihiilen hinnantasausjärjestelmä ei kuitenkaan muodostunut kovin pitkäaikaiseksi, sillä se lopetettiin 31. 7. 1952 alkaen (Sosiaaliministeriön hintatiedoituksia n:o 34). Sensijaan koksin, antrasiitin, polttobrikettien ja ruskohiilen osalta järjestelmä jäi edelleen voimaan. Kuitenkin oli maahan tuotavalle kivihiilelle jatkuvasti haettava hinnanvahvistus.

Myös lämmitysöljy, sikäli kuin sitä käytettiin vain lämmitykseen eikä teollisiin ja tuotannollisiin tarkoituksiin, otettiin v:n 1952 aikana hinnantasaustoiminnan piiriin. Hinnantasaustoimikunta näet päätti vuoden 1952

lopulla, että lämmitystarkoituksiin käytettävän polttoöljyn ylimmät myyntihinnat ovat seuraavat (Sosiaaliministeriön hintatiedoituksia n:o 50):

lämmitysöljy n:o 2 (Marine Diesel Fuel)	13: —	mk/kg
» n:o 3	11: 50	»
» n:o 4	10: 50	»

Hinnat olivat vapaasti ostajan säiliöissä maahantuontipaikkakunnalla olevan tavaran hintoja. Muilla paikkakunnilla myytäessä saatiin näihin hintoihin lisätä kuljetuksesta aiheutuvat kustannukset.

Fossiilisten polttoaineiden (kivihiiltä lukuun ottamatta) hinnoista annettiin uusia määräyksiä v:n 1952 aikana. Sosiaaliministeriö määräsi (Sosiaaliministeriön hintatiedoituksia, n:o 50), että maahan tuotavan, lämmitystarkoituksiin käytettävän koksin, antrasiitin ja antrasiittibriketin sekä maassa valmistettavan koksin ja koksipuristeen hinnat tasataan hinnantasausrahaston varoja käyttäen joulukuun 1 päivästä 1952 lähtien seuraaviksi:

koksi	7 000: —	mk/1 000 kg
antrasiitti	6 400: —	» /1 000 »
antrasiittibriketti	6 400: —	» /1 000 »
koksipuriste	6 000: —	» /1 000 »

Nämä hinnat tarkoittavat vapaasti myyjän varastossa aluksen purkauspaikkakunnalla tai aluksesta ajoneuvoon kuormattuna olevan tavaran ylintä myyntihintaa.

Hinnantasauksessa määrättiin noudatettavaksi seuraavaa menettelyä. Perustaksi oli otettava cif-hintalaskelma, josta todistettavasti tuli ilmetä ostohinta, rahti, vakuutus, liikennemaksu ja pankkikustannukset. Kun näin laskettuun cif-hintaan lisättiin vahvistettujen perusteiden mukainen tukkukaupan ja vähittäiskaupan myyntipalkkio, syntyi vertailukelpoinen myyntihinta.

Hinnantasauksessa suoritettiin hinnantasauskorvausta tai perittiin hinnantasausmaksua äsken mainitulla tavalla lasketun vertailukelpoisen myyntihinnan ja vahvistetun ylimmän myyntihinnan välinen erotus. — Tälläkään kertaa eivät, kuten mainittu, hinnantasaussäädökset koskeneet muita kuin lämmitystarkoituksiin käytettyjä fossiilisia polttoaineita.

* * *

Myös halkojen osalta on valtiovallan toimesta ryhdytty erinäisiin hintapoliittisiin toimenpiteisiin, vaikka ne ovat kulkeneet toisenlaisissa merkeissä kuin ulkomaisten polttoaineiden hintoja koskevat. Tässä tarkoitetaan halkojen h i n n a n t a k u u t a koskevia toimenpiteitä.

Maamme polttoainetilanteen kiristyessä etenkin ns. sosiaalisen lämmityshuollon osalta jo aiemmin selostettuun tapaan v:n 1951 aikana katsottiin valtiovallan taholta välttämättömäksi ryhtyä toimenpiteisiin halkojen tuotannon lisäämiseksi. Kun yrittäjien käsityksen mukaan senaikainen halkojen hinnanmuodostus oli niin epävarma, ettei se kannustanut hankkimaan

halkoja markkinoille, oli tarpeellista varmentaa hintasuhteet järjestämällä haloille hinnantakuu. Hallituksen esityksestä teki eduskunta asiasta päätöksen (Laki, 379/-51) jättäen tarkemmat määräykset sen toimeenpanosta valtioneuvostolle. Valtioneuvosto puolestaan antoi ohjeensa kesäkuun lopussa 1951 (Valtioneuvoston päätös, 380/-51).

Tämän päätöksen nojalla velvoitettiin Valtionrautateiden polttoainetoimisto (VAPO) ostamaan tietyt laatuvaatimukset täyttävät koivuhalot, mikäli niitä ei muutoin saatu myydyksi, vahvistetuilla takuuhinnoilla. Tämä päätös koski halkoja, jotka oli hakattu toukokuun 15 päivän jälkeen 1951 ja jotka tarjottiin VAPOlle ostettaviksi ennen kesäkuun 1 päivää 1952. Halkojen tuli olla tyydyttävästi varastoituna rautatien liikennepaikalla tai asutuskeskuksessa taikka autokuljetuskelpoisen tien varrella tai tiettyjen vesikuljetusväylien varsilla hyvillä lastauspaikoilla. Helsingissä oli I luokan koivuhalkojen silloinen takuuhinta 1 600: — mk pinokuutiometriltä.

Syynä siihen, että hinnantakuu järjestettiin vain koivuhaloille, oli kaksi näkökohtaa. Ensinnäkin perusteltiin asiaa sillä, että koivuhalkojen lämmitysteho muihin polttopuihin verrattuna on suurin, mikä rautateiden rajoitetun kuljetuskyvyn kannalta oli välttämätöntä ottaa huomioon. Toisena perusteena olivat metsänhoidolliset näkökohdat. Koivuhalkojen menekkiä parantamalla haluttiin luoda entistä paremmat mahdollisuudet nimenomaan koivumetsien hoidolle.

Polttoainetilanteen helpottuessa v:n 1952 aikana osittain leudon talven ja osittain ulkomaisten polttoaineiden runsaanlaisen tuonnin johdosta sekä myöskin sen vuoksi, että halkojen hakkuut olivat talvikautena 1951—52 olleet melko suuret, tuli esille kysymys halkojen hinnantakuun jatkamisesta tai lopettamisesta talvikautena 1952—53. Hallitus oli sitä mieltä, että tilanteen vastaista hallitsemista varten oli tärkeätä säilyttää halkojen hakkuuvauhti jatkuvasti kyllin suurena. Sen vuoksi, vaikka polttopuita normaaliseen kulutukseen verrattuna näytti suoritetun inventauksen mukaan olevan riittävästi, hallitus piti hinnantakuun järjestelmän jatkamista suotavana. Lisäksi se viittasi siihen vaikeuteen, mikä polttoainetilanteessa saattaa syntyä ulkomaisten polttoaineiden tuonnin häiriytyessä. Kaiken varalta tulisi maassa olla aina 2—3 vuoden normaalikulutusta vastaavat polttopuuvarastot. Hallituksen esityksestä päätti eduskunta jatkaa koivuhalkojen hinnantakuuta (Laki, 401/-52).

Tämän lain toimeenpanosta annettu Valtioneuvoston päätös oli sisällykseltään muutoin paitsi aikaan ja takuuhintaan nähden pääkohdittain samanlainen kuin edellinen takuuhintojen koskeva (Valtioneuvoston päätös, 402/-52). Sen mukaan VAPOn tuli ostaa takuuhinnoilla vuoden 1952 toukokuun 31 päivän jälkeen hakatut koivuhalot, jotka sille tarjottiin ostettaviksi ennen kesäkuun 1 päivää 1953 ja joita muutoin ei saatu myydyksi ainakin takuuhintoja vastaavilla hinnoilla. Helsingissä oli tämän päätöksen mukainen I luokan koivuhalkojen hinta 1 290: — mk pinokuutiometriltä.

* * *

Samoin kuin polttoaineiden kulutusmääriä selviteltäessä tulee niiden hintoja käsiteltäessä esille kysymys, tarkastetaanko hintoja lämmityskausittain vai kalenterivuosittain. Kun hintatiedot tavallisimmin esitetään kalenterivuosittain ja kun esillä olevaa tutkimusta varten saatu hinta-aineisto ajankohtaan nähden yleensä pysyttelee kalenterivuoden puitteissa, suoritetaan myös tässä hintalaskelmat ja niiden tulosten tarkastelu kalenterivuosittain.

Hinta-aineiston hankinnassa on käytetty polttoaineiden laadusta riippuen eri lähteitä. Halkojen hinnoista on saatu tietoja Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimistosta ja Sosiaaliministeriön sosiaalisesta tutkimustoimistosta. Molempien aineistojen kalenterivuosittaiset hinnat ovat hyvin lähellä toisiaan, jonka vuoksi on asiallisesti samantekevää, kumpaa aineistoa käytetään. Kun sosiaalisen tutkimustoimiston hintatiedot saadaan monelta yrittäjältä ja kun ne siten ehkä paremmin kuin Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimiston aineistot kuvaavat pääkaupungin keskimääräisiä suhteita, käytetään tässä niitä.

Laskelmissa halot on eritelty kolmeen luokkaan: koivuhalot, mäntyhalot ja sekahalot. Kun toista ryhmää ei halkomarkkinoilla tavallisesti sanota mäntyhaloiksi, vaan havuhaloiksi, on myös esillä olevassa tutkimuksessa käytetty nimitystä havuhalot.

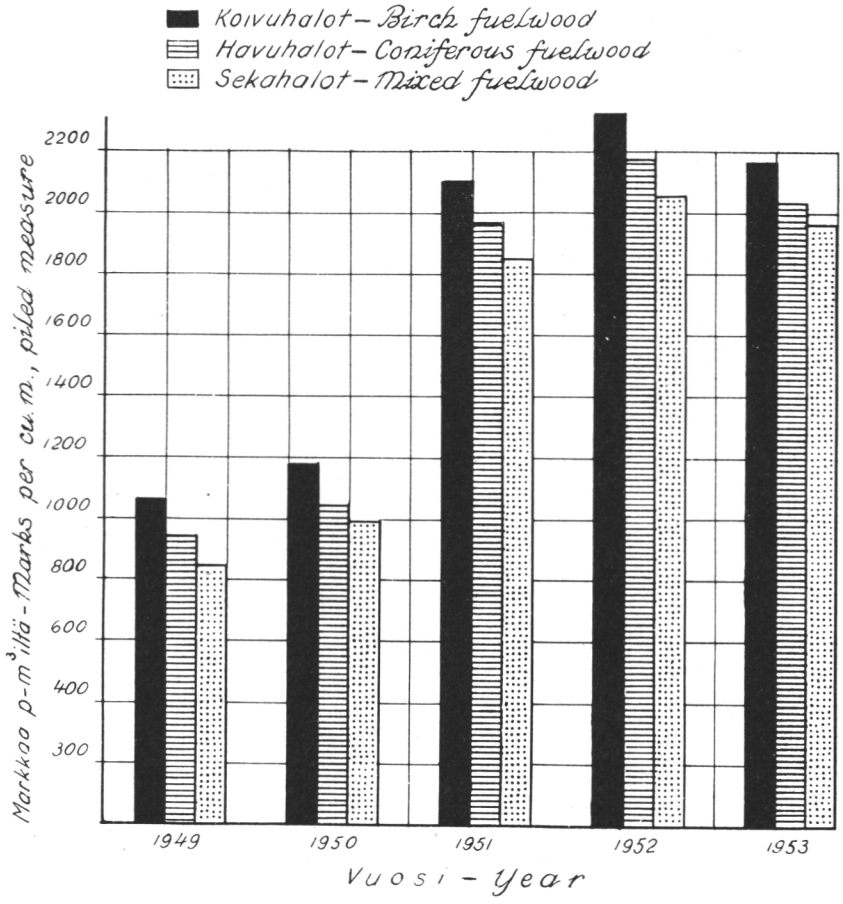
Yhtenäisimmän ryhmän muodostavat koivuhalot. Niiden seassa ei saa olla muita puulajeja eivätkä ne tavallisina markkinahalkoina saa olla läpimitaltaan (pyöreän puun) kuinka pieniä tahansa. Nykyisissä hankintasopimuksissa pidetään usein minimiläpimittana 5 senttiä, kuitenkin niin, että 5—10 senttisiä saa olla vain tietty määrä, usein 25 % kuutiomäärästä (vrt. mm. P e l t t a r i, 1949). Kuten aiemmin jo on osoitettu, koivuhalot ovat määriltään tärkein ryhmä Helsingissä käytettyjen halkojen joukossa.

Havuhalkojen ryhmä on sekin melko yhtenäinen, etenkin silloin kun siinä on vain yhtä puulajia. Vaikka mänty on lämmitysteholtaan hieman kuusta parempi (vrt. mm. J a l a v a, 1952), ei siitä ole yleensä aiheutunut hintaeroja, vaan molemmat on yleensä hinnoitettu samanarvoisina. Myös leppä lasketaan lämmitysteholtaan ja hinnaltaankin havupuiden veroiseksi. Sen vuoksi tätä ryhmää usein sanotaankin havu- ja leppähaloiksi. Niiden seassa saa olla sekapuuna vain koivua. Minimiläpimittojen suhteen ovat määräykset samat kuin koivuhaloissa.

Sekahalot saavat olla koivu-, havu-, leppä- ja haapapuusta tehtyjä ja minimimitoiltaan samanlaisia kuin muut halot. Yleensä tehdään sekahaloiksi halkojen hakkuumäärästä se osa, joka jää jäljelle, kun siitä on erotettu koivu- ja havuhalot. Siitä seuraa, että sikäli kuin sekahalkojen joukkoon tulee koivu-, havu- ja leppäpuuta, ne ovat laadultaan sellaisia, tavallisimmin lahovikaisia, etteivät ne täytä koivu- ja havuhaloille asetettavia laatuvaatimuksia. Usein sekahalkojen pääosan muodostaa haapa, joka sekin

saattaa olla pahastikin lahovikaista. Tällaisista syistä sekahalot ovat muita huonompia, mikä otetaan aina huomioon myös hinnoittelussa.

Tiedot halkojen hinnoista esitetään taulukko-osan taulukossa 21 ja piirroksessa 17. Ne koskevat kalenterivuosittain käytössä olleita keskimääräisiä vähittäishintoja. Hintatiedot esitetään paitsi halkolajeittain myös halkojen sijainnin mukaisina ja ne tarkoittavat myyjän Helsingissä sijaitsevassa



Piirros 17. Halkojen vähittäishinnat Helsingissä kotiin ajetulle tavaralle.
Fig. 17. Retail prices of fuelwood in Helsinki delivered home.

varastossa olevan ja ostajan »pihaan» ajetun pilkkomattoman tavaran hintoja. Näiden hintojen eron aiheuttaa kuljetus myyjän varastosta ostajalle. Tämän mukaan eivät hintoihin sisälly ne kustannukset, joita ostajalla on saattanut olla »pihalle» tuodun tavaran siirtämisestä varastoonsa jne. Kustannukset halkojen kuljetuksesta myyjän varastosta ostajan »pihaan» on saatu Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimistosta ja ne olivat halkolajeista riippumatta p.-m³:ltä seuraavat:

v. 1949	85: —
» 1950	85: — — 140: —
» 1951	140: — — 200: —
» 1952	200: —
» 1953	200: —

Taulukossa 21 esitetyt keskimääräiset ajotaksat, jotka eivät vuosina 1950 ja 1951 ole pysyneet samansuuruisina, on laskettu erilaisten taksojen voimassaoloajalla punnitsemalla.

Vuosina 1949—53 hintoja tarkastettaessa voidaan todeta, että halot ovat olleet, kuten asian luonteesta johtuu, hyvin kiinteästi mukana siinä yleisessä hinnankehityksessä, joka maamme metsä- ja puutaloudessa on vallinnut nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona. Se nousukausi, joka sodan jälkeen vallitsi, alkoi jo vuoden 1948 loppupuolella osoittaa laskukaudeksi muuttumisen oireita. Tämänsuuntainen kehitys ilmeni kuitenkin selvimpänä seuraavana vuonna. Ulkomaisten polttoaineiden vallatessa alaa maamme polttoainemarkkinoilla halkojen hakkuut vähenivät hankintakautena 1948—49 ja kantohinnat laskivat. Sillä ei kuitenkaan liene ollut suurta merkitystä ainakaan Helsingin kulutushintoihin. Päinvastoin näitä hintoja oli omiaan nostamaan heinäkuun alusta 1949 voimaan tullut valtionrautateiden uusi tariffisääntö, jossa alempiin rahtiluokkiin kuuluvien tavaroiden kuljetusmaksuja lyhyillä matkoilla alennettiin, mutta pitkillä matkoilla korotettiin (Asetus, 434/-49). Kun halot kuuluvat alempiin rahtiluokkiin ja kun, kuten edellä on jo osoitettu, pääosa Helsingissä käytetyistä haloista on tuotu rautateitse ja pitkien matkojen takaa, on kuljetusmaksuilla jo v. 1949 täytynyt olla vaikutusta sen vuoden hintoihin. Kuitenkaan ei tämä vaikutus näytä olleen kovin suuri, sillä vv:n 1948 ja 1949 hinnoissa ei ole jyrkkää eroa (vrt. H o l o p a i n e n, 1950 b). Taulukosta 21 ja piirroksesta 17 ilmenee, että kotiin ajettujen koivuhalkojen vähittäishinta oli Helsingissä v. 1949 keskimäärin vähän yli 1 000: — mk ja havu- ja sekahalkojen vastaavasti hieman alle 1 000: — mk pinokuutiometriltä.

Edellisenä vuonna alkanut laskukausi ei kuitenkaan muodostunut kovin jyrkäksi eikä jäänyt pitkäaikaseksi. Jo vuoden 1949 lopulla todettava noususuunta tehostui huomattavasti v:n 1950 aikana. Etenkin vuoden puolivälin maissa puhjennut Korean sota oli, kuten jo aiemminkin on huomautettu, omiaan antamaan vauhtia vilkastuneelle toiminnalle myös meillä. Tällainen kehitys ilmeni kuitenkin v:n 1950 aikana selvempänä muiden raakapuiden kuin polttopuiden markkinoilla. Päinvastoin halkoja hakattiin hankintakautena 1949—50 vielä vähemmän kuin edellisenä hankintakautena eivätkä hinnatkaan ehtineet vielä kovin paljon muuttua. Vuodelle 1950 laskettu koivuhalkojen keskimääräinen vähittäishinta kotiin ajetulle tavaralle oli vajaat 1 200: — mk, havuhalkojen vastaavasti vajaat 1 100: — mk ja sekahalkojen n. 1 000: — mk pinokuutiometriltä.

Jos merkitään ostajan »pihaan» ajettujen koivuhalkojen keskihintaa v. 1949 luvulla 100 ja muiden vuosien hinnat lasketaan suhteessa siihen, saadaan hintakehityksestä seuraavanlainen lukusarja:

	1949	1950	1951	1952	1953
Koivuhalot	100	111	196	218	191

Halkojen keskimääräisissä hinnoissa ilmeni Helsingissä jyrkkä nousu vasta v. 1951, jolloin tilanne oli polttoainemarkkinoillakin pariin edelliseen vuoteen verrattuna täydellisesti muuttunut. Tähän saakka oli ulkomaisten polttoaineiden saanti ollut suhteellisen helppoa, jonka vuoksi halkojen hankinta oli kovasti laskenut. Maan ja etenkin pääkaupungin halkovarastot olivat vähissä, eikä jännittyneen kansainvälisen tilanteen takia ollut varmuutta ulkomaisten polttoaineiden saannista. Pääkaupunkia oli uhkaamassa polttoainepula. Näissä oloissa halkojen kysyntä kasvoi, mikä jo sellaisenaan oli omiaan nostamaan hintaa. Lisäksi vetivät muiden puutavarain voimakkaasti nousseet hinnat myös halkojen hintoja yhä korkeammalle. Vuodelle 1951 lasketut halkojen vähittäiskaupan keskihinnat osoittivatkin lähes 100 %:n nousua v:n 1949 hinnoista.

Vuoden 1951 aikana korkealle kohonnut metsä- ja puutalouden suhdannehuippu ei jäänyt pitkäaikaiseksi. Jo vuoden 1951 lopulla laskukausi oli nähtävissä ja vuoteen 1952 tultaessa se oli tapahtunut tosiasia. Metsäkaupat olivat jo vuoden 1952 alussa jokseenkin lamassa ja kantohinnat edellisestä vuodesta paljon laskeneet. Vaikka myös halkojen kantohinnat alenivat, niin niiden vähittäishinnoissa ei Helsingissä tapahtunut vastaavanlaista kehitystä. Päinvastoin ne nousivat vielä edellisestä vuodesta. Kotiin ajettujen koivuhalkojen vähittäishinnat olivat v. 1952 keskimäärin yli 2 300: — mk, havuhalkojen vajaa 2 200: — mk ja sekahalkojen vähän yli 2 000: — mk pinokuutiometriltä. Täten halot olivat Helsingissä v. 1952 runsaasti kaksi kertaa kalliimpia kuin v. 1949.

Se, että halkojen kanto- ja kulutushinnat eivät aina heilahtele ajallisesti samassa tahdissa, ei sinänsä ole mitenkään outoa, vaan johtuu tietenkin siitä, että halkojen oston ja niiden kuluttajille myynnin välille ehtii kulua jonkin verran aikaa. Halkojen hinnankehitystä Helsingissä esim. vuosina 1951 ja 1952 voidaan pitää tästä esimerkkinä. Helsingissä joutuivat kuluttajat v. 1952 käyttämään suurelta osalta halkoja, jotka yrittäjät jo aiemmin olivat kalliilla hinnalla ostaneet ja joiden hintoihin eivät v. 1952 alentuneet kantohinnat tietenkään voineet ainakaan välittömästi vaikuttaa.

Halkojen kanto- ja kulutushinnat ovat kuitenkin yleensä toisistaan riippuvia, eikä ole läheskään aina helppoa sanoa, mikä kulloinkin on syy, mikä seuraus. Toisinaan voi kantohintojen taso vaikuttaa kulutushintoihin toisinaan taas asia voi olla päinvastoin, tai molemmat seikat ovat samanaikaisesti vaikuttamassa. Yleensä kantohintojen osuus

kulutushinnasta pienenee sitä mukaa, mitä pitempien matkojen takaa halot täytyy tuoda kulutuspaikalle. Kaukokuljetuksen muodostuessa kovin pitkäksi joudutaan, vaikka muut kustannukset pysyisivät entisellään, ns. nollarajalle, jolla kantohintaa ei enää ole. Olisi mielenkiintoista tarkastaa, millä tavalla Helsingissä vuosittain kulutettujen halkojen kulutushinta jakaantuu kantohinnan ja varsinaisten kustannuserien kesken, mutta siihen ei tässä yhteydessä ole mahdollisuuksia. Jotta asiasta kuitenkin saataisiin jonkinlainen käsitys, esitetään eräs laskelma, jonka Sipilä (1952) on tehnyt (vrt. myös Nykyhetki ja me, 1953). Laskelmassa, joka esittää hintasuhteita v. 1952, oletetaan halkoja kuljetettavan rautateitse n. 400 km ja sillä perusteella lasketaan miten asutuskeskuksessa halkokauppiaan varastossa olevien halkojen hinta jakaantuu kustannuseriin. Tulos on laskelmassa esitetyn ylemmän kustannusryhmän mukaisesti seuraavanlainen:

	Prosenttia hinnasta myyjän varastossa
Kantohinta, koivuhalot	19.5
Työpalkat	
hakkuu	12.7
hevosajo 2—3 km	9.6
Lastaus ja purkaus rautatiellä, 40 m:n keskimatkalta	8.9
Mittatappio (kuivumisesta aiheutuva)	1.1
Autokuljetus asemalle 40 km	15.6
Rautatierahti, 400 km	16.5
Sosiaaliset kulut	2.9
Työnjohto-, liike-, korko- ym. kulut	12.2
Parmaus	1.0
Yhteensä	100.0

Näiden kustannusten lisäksi tulee käytännössä vielä muitakin, kuten ns. lumikorotus, joka v. 1952 oli 6: — — 42: — mk/p.-m³, kävelyraha 10: — — 52: — mk/p.-m³ sekä täydellisissä laskelmissa aina huomioon otettavat, mutta tässä pois jätetyt asema-, tie ym. kustannukset ja tietenkin yrittäjän voitto.

Esimerkki tosin ei ole nimenomaan Helsinkiin tuoduista haloista, mutta se pystyy sekä halkojen hinnan että kaukokuljetusmatkan puolesta kuvaamaan melko hyvin myös pääkaupungissa v. 1952 vallinneita suhteita.

Ensinnäkin kiintyy huomio halkojen kantohintaan. Sen osuus on vain n. 20 % kokonaishinnasta, muiden kustannusten osuuden ollessa n. 80 %. Näiden muiden kustannusten joukosta voidaan poimia useita eriä, jotka kukin merkitsevät kulutuskeskukseen tuotujen halkojen hinnassa enemmän kuin kantohinta. Niinpä yksistään tavallisten metsätyöpalkkojen, hakkuun ja hevosajon, osuus oli n. 22 %, auto- ja rautetiekuljetuksen yhteensä n. 32 % jne.

Tällaisen asian tilan vallitessa on helposti ymmärrettävää, että suhteellisesti suuretkin kantohintojen vaihtelut, jos hakkuu-, kuljetus- ym. kustannukset pysyvät muuttumattomina, tuntuvat melko lailla vaimentuneina kulutushinnoissa. Sen sijaan jo suhteellisesti pienet muutokset muiden erien summassa vaikuttavat kulutushintaan herkästi.

Vaikkakaan tässä yhteydessä ei voida tehdä yksityiskohtaisia hankintakustannuslaskelmia, on kuitenkin katsottu olevan syytä viitata erinäisiin seikkoihin, jotka pystyvät ainakin jossain määrin myös kustannusten valossa selvittämään Helsinkiin tuotujen halkojen hinnankehitystä. Käytettävänä on kaksi aineistoa, toinen, jota Metsäntutkimuslaitos on käyttänyt metsäverotuslaskelmissaan ja toinen, jota Tilastollinen päätoimisto on soveltanut kansantulolaskelmissaan.

Koska Helsinkiin tuodut halot ovat olleet suurimmalta osalta Itä-Suomesta, otetaan luvut Metsäntutkimuslaitoksen aineistosta Itä-Suomen taksa-alueelta (Metsätyöpalkkataulukot). Tilastollisen päätoimiston luvut taas ovat koko maan keskimääriä. Molemmissa aineistoissa ovat mukana seuraavat kustannuserät: hakkuu, hevosajo, tie- ja varastokustannukset, mittahäviö, työnjohto ja sosiaaliset kulut. Vuoden 1949 kustannusten summaa merkitään luvulla 100 ja muiden vuosien kustannukset lasketaan suhteessa siihen.

Taulukko VIII. Halkojen hankintakustannusten kehitystä osoittavia suhdelukuja:

	1949	1950	1951	1952	1953
Metsäntutkimuslaitoksen aineiston mukaan	100	114	150	159	(159)
Tilastollisen päätoimiston aineiston mukaan	100	116	152	157	(152)

Tässä kysymyksessä olevat kustannuserät ovat huomattavasti kohonneet v:sta 1949 vuoteen 1952. Joskaan niiden avulla ei voida täydelleen selvittää halkojen kuluttajahinnan muodostumista, koska niistä kantohintojen lisäksi puuttuvat mm. paljon merkitsevät kaukokuljetuskustannukset, yrittäjän voitto jne., niin jossain määrin ne pystyvät valaisemaan kysymystä siitä, minkä takia halkojen kulutushinnat nousivat Helsingissä tässä kysymykseen tulevana ajanjaksona. Ne antavat myös selvyyttä siihen, minkä takia kuluttajahintojen nousua jatkui vielä v. 1952, vaikka halkojen sille vuodelle lasketut keskimääräiset kantohinnat jo laskivat.

* * *

Mitä tulee muiden kotimaisten polttoaineiden kuin halkojen, siis j ä t e p u u n ja p o l t t o t u r p e e n hintoihin, niin ottaen huomioon sen vähäi-

sen merkityksen, mikä näillä polttoaineilla on ollut Helsingin polttoainetaloudessa, ei ole katsottu olevan syytä selvitellä niiden hintasuhteita. Sen sijaan tärkeimmät ulkomaiset polttoaineet, kivihiili, koksi ja lämmitysöljy, vaativat myös hintojen suhteen oman käsittelynsä.

K i v i h i i l e n, k o k s i n ja l ä m m i t y s ö l j y n hinnoista ei ole samanlaista aineistoa kuin halkojen hinnoista. Sosiaalinen tutkimustoimisto ottaa tosin laskelmissaan huomioon koksin hinnat, mutta ei kivihiilen eikä polttoöljyn hintoja. Kuitenkaan eivät nämä koksinkaan hinnat asianomaisilta saadun ilmoituksen mukaan liene vuosittain täysin vertailukelpoiset. Erilaisuutta aiheuttaa mm. se, että tavaran siirtämisestä myyjän varastosta ostajalle aiheutuvia ajopalkkoja ei liene käsitelty aina täysin samalla tavalla. Jotta eri vuosien hinta-aineistot saataisiin täysin vertailukelpoisiksi, lieneekin Sosiaalisessa tutkimustoimistossa ryhdytty selventämään entisiä menetelmiä ja keräämään hinnat järjestelmällisesti myyjän varastossa olevalle tavaralle, jolloin ajopalkka ei pääse aiheuttamaan sekaannusta hintatiedotuksissa. Kun sosiaalinen tutkimustoimisto ei, kuten mainittu, lainkaan hanki tietoja kivihiilen ja lämmitysöljyn hinnoista ja kun koksinkin hintatietoihin sisältyy mainitunlaisia epämääräisyyksiä, on kaikkien nyt kysymyksessä olevien ulkomaisten polttoaineiden hintatiedot hankittu nimenomaan esillä olevaa tutkimusta varten. Tietoja ovat antaneet alan pääkaupungissa toimivat johtavat liikkeet.

Sellaisena aikana kuin tässä kysymykseen tuleva ajanjakso 1949—53, jolloin ulkomaisten polttoaineiden hintå on saman vuoden aikana saattanut useasti muuttua, tulee harkittavaksi kysymys, miten kalenterivuoden keskihinta lasketaan. Asia olisi ehkä pätevimmin selvitettävissä siten, että hinta painotettaisiin kaupatuilla polttoaineiden määrillä. Helsingin kokoisessa kulutuskeskuksessa ei kuitenkaan ole ollut käytännöllisiä mahdollisuuksia selvittää eri hinnoilla myytyjen polttoaineiden määriä eikä siten ole voitu ryhtyä niihin perustuvien keskiarvojen laskemiseen. Paremman menetelmän puutteessa on tässä tutkimuksessa laskettu polttoaineiden keskihinnat kalenterivuosittain siten, että eri aikoina vallinneet hinnat on punnittu niiden voimassaolopäivien lukumäärällä.

Tällä tavalla saadut kivihiilen, koksin ja lämmitysöljyn kalenterivuosittain lasketut keskimääräiset vähittäishinnat sekä myyjän varastossa Helsingissä olevalle että ostajan »pihaan» tuodulle tavaralle, on esitetty taulukko-osan taulukossa 22. Siihen on myös merkitty sekä ns. hinnantasaushinta että hinta ilman tasausta. Kuitenkaan ei viimeksi mainittukaan hinta kaikkien polttoaineiden osalta ole ollut koko tutkimusajan täysin »vapaa», vaan on valtiovalta pidättänyt, kuten edellä jo mainittiin, kontrollioikeuden hintoihin siten, että eräille maahan tuotaville polttoaineille on täytynyt saada hinnanvahvistus. Niinpä elokuun alusta 1950 voimaan tulleella säädöksellä määrättiin, että mm. koksille (ja polttopuille) on haettava hinnanvahvistus (Valtioneuvoston päätös, 392/-50). Vastaavanlainen päätös kivihii-

lestä ja lämmitysöljystä sisältyi tammikuussa 1951 annettuun hinnoittelupäätökseen (Valtioneuvoston päätös, 60/-51). Ennen näiden päätösten voimaan tuloa, sikäli kuin on kysymyksessä esillä olevan tutkimuksen käsittämä ajanjakso, olivat ulkomaisten polttoaineiden tuottajat sopineet keskenään yhteisistä hinnoitteluperusteista.

Taulukko-osan taulukossa 22 esitettyjen markkamääräisten hintojen lisäksi käsitellään ulkomaisten polttoaineiden hinnankehitystä Helsingissä suhteellisten lukujen valossa. Jos merkitään v. 1949 ostajan »pihaan» tuodun tavaran vuotuisia keskihintoja ilman hinnantasausta luvulla 100, saadaan muille vuosille seuraavat luvut:

	1949	1950	1951	1952	1953
Kivihiili	100	100	179	169	133
Koksi, ulkom.	100	112	147	200	189
Lämmitysöljy	100	127	206	229	181

Ulkomaisten polttoaineiden hinnankehitystä selvitettäessä on viitattava siihen, että tutkimuskauden ensimmäisenä vuonna (kesällä 1949) suoritettiin markan devalvointi, joka nosti tuontipolttoaineiden hintoja. Vielä saman vuoden syksyllä tapahtunut dollarin kurssin muutos vaikutti korottavasti etenkin lämmitysöljyn hintaan. Näitten toimenpiteitten johdosta ovat vuoden 1949 keskimääräiset hinnat taulukko-osan taulukossa 22 jonkin verran korkeammat kuin ne olisivat olleet ilman devalvatiota. Kun vuosina 1950—53 ei markkaa devalvoitu, johtuvat sinä ajanjaksona tapahtuneet hintojen muutokset muista syistä.

Nämä muutokset, joiden syntymisessä ovat varsinaisten hintojen lisäksi olleet mukana tavaran toimittamisesta myyjän varastosta ostajan »pihaan» aiheutuvien ajopalkkojen muutokset, ovat tapahtuneet eri polttoaineiden kohdalla jonkin verran eri tavoilla. Kivihiilen kulutushintojen huippu (ilman hinnantasausta) sattui vuoteen 1951, sen sijaan koksin ja lämmitysöljyn olivat korkeimmillaan v. 1952. Silloin koksin hinta oli 100 % ja lämmitysöljyn hinnat lähes 130 % korkeampia kuin v. 1949. V. 1953 kaikkien ulkomaisten polttoaineiden hinnat olivat jo selvästi laskemassa.

On luonnollista, että ulkomaisten polttoaineiden kulutushinnat ja niiden muutokset ovat Helsingissä kuten muuallakin maassamme olleet kiinteässä yhteydessä kansainvälisten markkinoiden hinnankehitykseen. Siitä minkälainen tämä kehitys on ollut, mainittakoon esimerkkinä muutamia suhteellisia hintasarjoja puolalaisen kivihiilen ja koksin osalta. Hintojen muuttuessa saman vuoden aikana joskus useita kertoja, on vuosittain keskiarvo tälläkin kohdalla laskettu hintojen voimassa oloajalla punnitsemalla. Suomen markoiksi muuntaminen on tapahtunut virallisten dollarikurssien mukaan [1]).

[1]) Puolalaisen kivihiilen ja koksin hintanoteeraukset vv:lta 1949—51 sekä koksin hinnat vv:lta 1952—53 on saatu Finn-Polcoal Oy:ltä. Puolalaisen kivihiilen hinnat vv:lta 1952—53 on otettu julkaisusta Kansamme Talous.

Jos merkitään puolalaisen kivihiilen ja koksin fob-hinta v. 1949 luvulla 100, saadaan muille vuosille seuraavat luvut:

	1949	1950	1951	1952	1953
Kivihiili	100	116	193	178	142
Koksi	100	107	191	200	200

Syitä tällaiseen ulkomaisten polttoaineiden hinnankehitykseen esillä olevan tutkimuksen käsittämänä ajanjaksona ei tarvitse lähteä kaukaa hakemaan. Ne johtuvat silloisesta kansainvälisestä poliittisesta tilanteesta, lähinnä Korean sodasta. Tämä sota tosin ei laajentunut sillä tavalla kuin monet luulivat, mutta jatkuessaan se pitkitti korkeasuhdanteen aikaa. Niinpä esim. puolalaisen koksin fob-hinnat eivät vielä v. 1953 osoittaneet alenemisen merkkejä, vaan olivat 100 % korkeammat kuin v. 1949. Puolalaisen kivihiilen fob-hinnat sen sijaan näyttivät saavuttaneen huippunsa jo v. 1951.

* * *

Verrattaessa halkojen ja ulkomaisten polttoaineiden hinnankehitystä Helsingissä vuosina 1949—53 huomataan niissä tosin erilaisuutta, kuten asian luonteeseen kuuluu, mutta suurin piirtein hintaliikkeet ovat tapahtuneet samalla tavalla. Ryhtymättä tämän yhteydessä suorittamaan vertailuja kaikkien halkolaatujen ja ulkomaisten polttoaineiden hintojen välillä, todettakoon vain koivuhalkojen osalta, etteivät niiden hintojen nousut suinkaan ole jääneet jälkeen ulkomaisten polttoaineiden hintojen noususta. Ei voida olettaa, että tämä hinnankehityksen samankaltaisuus olisi johtunut halkojen hinnan vaikutuksesta ulkomaisten polttoaineiden hintaan, sillä niin hyvin kivihiili ja koksi kuin lämmitysöljykin ovat kansainvälisiä massahyödykkeitä, joiden hinta muodostuu täysin riippumatta meikäläisten halkojen hinnoista. Sen sijaan päinvastainen asiaintila kyllä on mahdollista ja tavallistakin. Nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona ei halkojen hinta kuitenkaan noussut niinkään paljon ulkomaisten polttoaineiden kohonneiden hintojen vetämänä kuin yleisen hintojen nousun johdosta ja sen takia, että polttoaineista pelättiin tulevan puutetta. Paremminkin voidaan sanoa, että »Korean suhdanteen» takia voimakkaasti nousseet sahapuiden, paperipuiden, kaivospölkkyjen ym. hinnat olivat omiaan vetämään ylöspäin myös halkojen hintoja. Tällainen toisten puutavaralajien hintojen »tarttuva» vaikutus jonkin tavaralajin hintaan on meillä raakapuumarkkinoilla usein todettu ilmiö (S a a r i, 1932).

Korean sodan pysyessä paikallisena oli laajaksi paisutetusta tuotannosta seurauksena, että kansainvälisillä markkinoilla aiemmin esiintyneet niukkuusilmiöt monen tavaran kohdalla katosivat, mistä oli seurauksena yhä laajemmalle levinnyt liikatuotannon pelko. Mm. maailman kivihiilen tuotanto

oli v. 1950 19 %, v. 1951 25 % ja v. 1952 23 % suurempi kuin v. 1946 (Taloudellinen katsaus, 1953). Seurauksena oli kivihiilen hinnan lasku. Siten esim. puolalaisen hiilen fob-hinta oli v. 1952 alentunut v:sta 1951 n. 8 % ja v. 1953 vastaavasti n. 26 %. Kotimaisten halkojen kulutushinnat Helsingissä, kuten edellä jo on osoitettu, eivät kuitenkaan ole kehittyneet täysin samalla tavalla. Niiden hinnat nousivat v:een 1952 saakka.

Mitkä seikat halkojen osalta ovat aiheuttaneet tällaisen hinnankehityksen, vaikka kantohinnat olivat jo v. 1952 laskussa, sitä on jo aiemmin selvitetty. Mainittakoon kuitenkin vielä tämänkin yhteydessä, että Korean sodan aiheuttaman korkeasuhdanteen aikana ryöstäytymään päässeet hankintakustannukset ovat hyvin sitkeästi pysytelleet saavuttamallaan korkealla tasolla ja estäneet halkojen kulutushintojen kehitystä muodostumasta samanlaiseksi kuin on ollut kivihiilen hintojen kehitys. Huomautettakoon vielä siitäkin, että myös puolalaisen koksin hinnankehitys on ollut melkoisesti toisenlaista kuin puolalaisen kivihiilen. Puolasta tuodun koksin fob-hinnat ja koivuhalkojen vähittäishinnat seurailevat melko hyvin toisiaan tässä puheena olevana ajanjaksona.

Polttotehon mukaiset suhteelliset hinnat

Kysymystä siitä, minkä takia ulkomaiset polttoaineet maassamme yleensä ja Helsingissä erityisesti ovat saavuttaneet niin huomattavan aseman siitä huolimatta, että meillä on ollut aika-ajoittain runsaastikin kotimaisia polttoaineita, on edellä jo useassa yhteydessä jouduttu sivuamaan. Varsinkin on viitattu ulkomaisten polttoaineiden teknilliseen käyttökelpoisuuteen ja sen tuomiin etuihin. Niin paljon kuin tällaiset seikat ovatkin pystyneet tehostamaan ulkomaisten polttoaineiden kilpailukykyä, ovat sittenkin erilaisten polttoaineiden polttotehon huomioon ottavat hintasuhteet enemmän kuin muut seikat vaikuttaneet asiaan. Sen vuoksi otetaan tässä nämä suhteet lähemmin tarkastettaviksi. Esillä olevan tutkimuksen tulosten taustaksi mainitaan ensin muutamia tuloksia aiemmista tutkimuksista, joissa on käsitelty kotimaisten ja ulkomaisten polttoaineiden kilpailumahdollisuuksia meikäläisillä polttoainemarkkinoilla.

Tutkiessaan Suomen teollisuuden polttoaineiden kulutusta v. 1927 toteaa Hildén, (1930) hinta-aineistoonsa nojautuen, että etenkin teollisuuden kuluttamat kivihiilet, huomioon ottaen polttoaineiden polttotehon, olivat silloin tuntuvasti halkoja halvemmat. Samanlainen suhde vallitsi koksin ja halkojen hinnan välillä, vaikkakaan ero ei ollut läheskään niin suuri kuin halkojen ja kivihiilen hinnan välillä. Sen sijaan lämmitysöljy ja eräät muut polttonesteet olivat halkoja kalliimpia. Jos halkojen suhteellista hintaa merkitään luvulla 100, oli kivihiilen hinta 76, koksin 97 ja lämmitysöljyn 279.

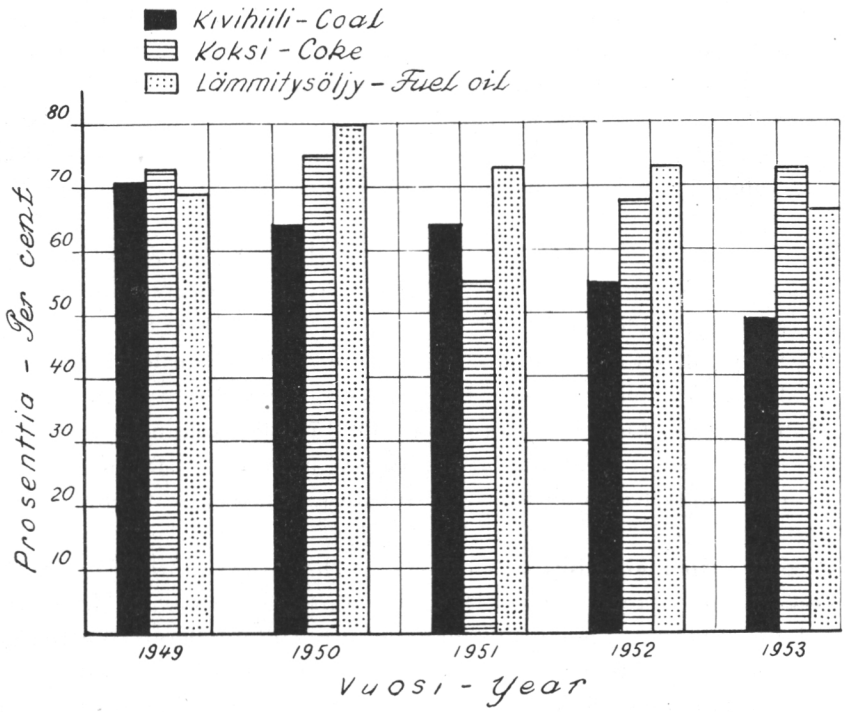
Samantapaisiin tuloksiin tuli Hartikainen (1933) tutkiessaan teollisuuden polttoaineiden hintasuhteita v. 1930. Hänen mukaansa olivat havu- ja sekahalot, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta kaikilla tutkimuksen käsittämillä paikkakunnilla, joiden joukossa oli myös Helsinki, huomattavasti kalliimpia kuin kivihiilet. Niinpä havuhalkojen omakustannushinta tehtaalla oli 58 % ja sekahalkojen 39 % korkeampi kuin kivihiilen hinta.

Verraten laajasti on Holopainen (1950 a) käsitellyt kivihiilen ja halkojen kilpailua Suomessa 1920- ja 1930-luvulla. Hänkin tuli tutkimuksissaan sellaiseen tulokseen, että kivihiilen käytön lisääntymiseen olivat syynä tämän polttoaineen hinnat, jotka esim. 1920-luvun lopussa painuivat paljon alle halkojen hintojen. Kivihiili oli siten ylivoimainen kilpailija polttoainemarkkinoilla. Lamakautena 1930-luvulla, jolloin halkojen hinnat voimakkaasti alenivat, niiden kilpailukyky parani, mutta heikontui taas 1930-luvun lopulla halkojen hintojen noustessa suhteellisesti enemmän kuin kivihiilen.

Eri polttoaineiden hintojen kehitys ja hintojen suhteet olivat toisen maailmansodan jälkeen kuten Holopainen (1950 b) huomauttaa, melko lailla sekavat. Sekä kotimaisten että ulkomaisten polttoaineiden saannin pysyessä vaikeana niiden hinnat nousivat ja järjestyivät sellaisiksi, ettei eri polttoaineiden polttotehon mukaisissa hinnoissa esim. vuosina 1945—46 ollut suurta eroa. Kuitenkin saatettiin mm. Helsingissä tällöinkin havaita sellaista tendenssiä, etteivät halot olleet ainakaan halvempia kuin kivihiilet, vaan asia oli pikemmin päinvastoin. Vuosina 1947—48 nousi halkojen hinta niin voimakkaasti, että ne selvästi olivat Helsingissä kalliimpia kuin kivihiilet. Koksien hinta vaihteli Helsingissä vuosina 1945—48 jonkin verran toisin kuin kivihiilen hinta. Koksit olivat yleensä hieman halkoja kalliimpia, mutta v:sta 1947 alkaen tämäkin suhde muuttui päinvastaiseksi.

Erilaisten polttoaineiden suhteellisia hintoja laskettaessa käytetään esillä olevassa tutkimuksessa lähtökohtana ostajan »pihaan» ajetun tavaran hintoja sellaisina kuin ne, huomioon ottamatta hinnantasausta, on esitetty taulukko-osan taulukoissa 21 ja 22. Laskelma perustuu hyödyksi saatavien lämpöyksiköiden määriin, ja on suoritettu Ekonon käyttämän menetelmän mukaisesti (Polttoainekomitean mietintö, 1950). Tulokset on esitetty suhteellisina lukuina taulukko-osan taulukossa 23 sekä graafisesti piirroksessa 18.

Mitä ensinnäkin halkojen ryhmään tulee, niin laskelmista ilmenee, että koivuhalot ovat vuosina 1949—53 olleet Helsingin kuluttajille suhteellisesti halvimpia. Havuhalot ovat olleet kalleimpia ylittäen n. 4—9 %:lla koivuhalkojen hinnan. Sekahalot taas ovat olleet suhteellisesti ehkä hieman halvempia kuin havuhalot, mutta nekin yleensä kalliimpia kuin koivuhalot.



Piirros 18. Ulkomaisten polttoaineiden hinnat koivuhalkojen hintoihin verrattuina. Hinnat laskettu 1000:lta hyödyksi saadulta kcal:lta ilman hinnantasausta (koivuhalkojen hinta = 100).

Fig. 18. Prices of imported fuels compared with the prices of birch fuelwood. Prices are computed per 1000 efficient kcal excluding price adjustment (price of birch fuelwood = 100).

Edellä on jo halkojen puulajisuhteita käsiteltäessä osoitettu, että pääosa Helsingissä käytetyistä haloista on ollut koivuhalkoja. Tähän, kuten aiemminkin on jo huomautettu, ovat vaikuttaneet metsiemme metsälliset suhteet yleensä sekä erityisesti niillä alueilla, joilta pääosa halkoja tuodaan Helsinkiin. Sen sijaan kuin mänty- ja kuusimetsistä kertyvälle pienpuulle on menekkiä halkojen lisäksi myös paperi- ja kaivospuuna, on koivumetsistä saatavaa pienpuuta kysytty pääasiassa vain haloiksi, jonka vuoksi koivuhalkoja on ollut markkinoilla suhteellisen runsaasti ja siten niitä on joutunut paljon myös Helsingin käyttöön. Mutta siihen ovat varmaankin olleet syynä myös halkojen hintasuhteet. Vaikka koivuhalkojen hinta tilavuusyksiköltä (pinokuutiometriltä) on ollut korkeampi kuin muiden halkojen, ovat pääkaupunkilaiset kuluttajat mieluimmin ostaneet niitä, koska ne polttoarvoonsa, siis todelliseen käyttöarvoonsa nähden ovat olleet halvimpia halkoja.

Aivan erityistä mielenkiintoa herättävät halkojen ja ulkomaisten polttoaineiden suhteelliset hinnat. Taulukko-osan taulukosta 23 ja piirroksesta 18 ilmenee, että myös esillä olevan tutkimuksen käsittämänä ajanjaksona

kuten muulloinkin, milloin ulkomaisia polttoaineita on yleensä ollut saatavina, niiden suhteelliset, polttoarvon huomioon ottavat hinnat ovat olleet kalleimpien halkojen (koivuhalkojen) hintoja huomattavasti alhaisemmat. Niinpä ostajan »pihaan» ajetun kivihiilen hinnat ovat olleet nyt kysymyksessä olevana ajanjaksona 49—71 % koivuhalkojen hinnoista. Jos jotakin kehitystä halutaan nähdä suhteellisissa hinnoissa, niin näyttää kivihiilen hinta koivuhalkoihin verrattuna alentuneen.

Ulkomaisen koksin hinnat ostajan »pihaan» ajetulle tavaralle ilman hinnantasausta ovat olleet koivuhalkojen hinnoista 55—75 %. Nämä vaihtelut ovat eri vuosina järjestyneet sellaisiksi, ettei niiden perusteella edes siinä määrin kuin kivihiilen kohdalla pystytä toteamaan tiettyä suhteellisten hintojen kehitystä tutkimuskautena.

Tässä tarkastettavana olevista ulkomaisista polttoaineista on lämmitysöljy ollut ehkä kalleinta, mutta senkään suhteellinen hinta ei ole ollut kuin 66—80 % koivuhalkojen hinnoista [1]). Selvää kehitystä ei tälläkään kohdalla ole todettavissa.

Tämän yhteydessä on syytä vielä mainita Ekonon esittämät tulokset eri polttoaineiden edullisuudesta (Ekono, 1953). Niiden mukaan tuli Helsingissä olevissa keskuslämmityslaitoksissa vuoden 1953 lopulla kivihiili halvimmaksi. Sen hinnaksi tuli kilokaloriaa kohden 1: 20 — 1: 30 mk. Koksin vastaava hinta oli 1: 70, koneturpeen 1: 96, kaasun 3: 50, koivuhalkojen 2: 75 ja sähkön primatehona 7: 15 mk.

* * *

Ensi katsannolla saattaa ehkä tuntua oudolta, että ulkomaiset polttoaineet, jotka kaukaisissa maissa on kaivettava syvältä maasta ja kuljetettava meille pitkien matkojen takaa, ovat siitä huolimatta olleet täällä huomattavasti halvempia kuin oman maan metsistä hakatut halot. Asiaa lähemmin tarkastettaessa kuitenkin ilmenevät pian ainakin pääasiallisimmat syyt tällaisiin hintasuhteisiin.

Ensinnäkin on otettava huomioon jo aiemmin puheena ollut kotimaisten ja ulkomaisten polttoaineiden perin erilainen polttoarvo. Tarvitaanhan tavallisissa keskuslämmitysuuneissa keskimäärin n. 6 pinokuutiometriä halkoja antamaan sama lämmitysteho kuin 1 tonni kivihiiltä tai koksia, puhumattakaan lämmitysöljystä, jonka polttoarvo halkoihin verrattuna on vielä suurempi. Asiaa valaistaan vielä seuraavan, Ekonon laskelmiin perustuvan asetelman avulla (vrt. myös taulukko 23).

[1]) Polttoöljyn osalta ovat hintavertailun perustana olleet lähinnä polttoöljyn n:o 2 hinnat.

	Lämpöarvo kcal/kg	Hyötysuhde %	Hyödyksi saatu lämpöarvo, kcal/kg
Koivuhalot (ilmakuivat)	3030	55	1667
Kivihiili	6500	65	4225
Koksi	6500	65	4225
Lämmitysöljy	10000	75	7500

Tämän mukaan Helsingissä yleisimmin käytetyn polttopuun painon huomioon ottava lämpöarvo on tavallisissa oloissa n. 40 % kivihiilen ja vain 22 % tavallisen lämmitysöljyn hyödyksi tulevista lämpöarvoista. Jo pelkästään tällaiset suhteet tekevät ymmärrettäväksi, kuinka erilaiset ovat halkojen ja ulkomaisten polttoaineiden kilpailumahdollisuudet.

Ne tekijät, jotka muodostavat halkojen omakustannushinnan myyjän varastossa asutuskeskuksessa, voidaan jakaa kahteen ryhmään: kantohintaan ja hankintakustannuksiin, viimeksi mainittu käsitettynä niin laajaksi, että siihen sisältyvät myös kaukokuljetus- ja varastoimiskustannukset jne. Siitä millä tavalla puheena oleva omakustannushinta jakaantuu osiinsa esillä olevan tutkimuksen käsittämänä aikana ja suunnilleen pääkaupunkia vastaavissa olosuhteissa, siitä saadaan jonkinlainen käsitys jo edellä (sivulla 169) esitetystä asetelmasta.

Tietenkin kantohinnalla on ollut aina merkityksensä halkojen hinnan muodostuksessa, mutta se ei ole ollut ratkaiseva syy siihen, että halot ovat Helsingissä olleet kalliimpia kuin ulkomaiset polttoaineet. Jos oletetaan, että halkoja on kuljetettu n. 350—400 km, jolloin edellä mainitun asetelman mukaan kantohinnan osuus voidaan arvioida n. 20 %:ksi omakustannushinnasta halkokauppiaan varastossa (Helsingissä), niin kantohinta koivuhalkojen ollessa kysymyksessä olisi v. 1952 ollut keskimäärin n. 425: — mk pinokuutiometriltä. Vaikka koivuhalkojen hintaa silloin olisi alennettu tällä summalla, ts. niille ei olisi laskettu kantohintaa lainkaan, niin ne siitä huolimatta olisivat olleet kalliimpia kuin kivihiilet ja vasta tällaisen vähennyksen jälkeen suunnilleen samanhintaiset kuin koksit. Tämän yhteydessä on vielä huomautettava, että ulkomaisten polttoaineiden hinnoissa ei ole otettu huomioon hinnantasausta. Jos lähtökohtana olisi käytetty tasaushintoja, niin tulos asuinhuoneiden lämmitykseen käytetyille ulkomaisille polttoaineille olisi vieläkin edullisempi.

Edellä on jo selvitelty, miltä maamme alueilta Helsinkiin tuodut halot ovat olleet peräisin sekä laskettu, että rautateitse tuotujen halkojen keskimääräinen kuljetusmatka oli esim. v. 1951 n. 350 km ja v. 1952 n. 340 km. Tämä merkitsee sitä, että koivuhalkojen ns. nollaraja olisi rautatiekuljetusta käytettäessä todennäköisesti asettunut n. 350 km:n päähän pääkaupungista, mikäli haloista ei myyjän varastossa olisi maksettu korkeampaa hintaa kuin koksista. Jos vertailu suoritettaisiin kivihiilen hinnan perusteella, niin puheena oleva raja siirtyisi vielä lähemmäksi Helsinkiä. Todelli-

suudessa tilanne ei kuitenkaan ollut tällainen. Halkojen hinta halkokauppiaan varastossa Helsingissä oli esim. v. 1952 niin korkea, että kantohintojen nollaraja sijoittui paljon kauemmaksi pääkaupungista kuin äsken mainitun keskimääräisen rautatiekuljetuksen päähän.

Halkojen hinnan muodostusta tarkastaeltaessa ja kilpailukykyä selviteltäessä polttoainemarkkinoilla meikäläisellä on yleensä useasti viitattu siihen tuotantotekniikkaan, jonka vallitessa halkojen tuotanto tapahtuu (vrt. mm. Hildén, 1929; Holopainen, 1950 a ja 1950 b). Epäilemättä tältä taholta onkin löydettävissä yksi, ehkäpä tärkein syy halkojen kilpailukyvyn heikkona pysymiseen. On sen vuoksi aihetta tämänkin yhteydessä mainita pääkohtia niistä tavoista ja olosuhteista, joiden vallitessa halkojen tuotanto meillä tavallisimmin suoritetaan.

Poikkeuksellisia aikoja, kuten sota-aikoja lukuun ottamatta meillä metsikön koko puusto hakataan verraten harvoin haloiksi, vaan polttopuuksi tehdään vain muunlaiseksi tavaraksi kelpaamaton puuston osa. Niissäkin tapauksissa, joissa hakattavat puut kelpaavat pienen kokonsa vuoksi etupäässä vain polttopuiksi, hakkuut eivät hyvää metsänhoitoa noudattaen anna pinta-ala yksikköä kohden kerrallaan paljon puuta. Kun hakkuutyömaat tavallisesti ovat pieniä ja hajaantuneet laajoille alueille, on suurehkon halkomäärän kokoon saaminen työlästä. Tällaisissa oloissa halkojen tuotantoon ei ole voitu soveltaa suurtuotannon menetelmiä, vaan toiminta metsässä on muodostunut luonteeltaan tyypilliseksi »pientuotannoksi». Mahdollisuudet koneiden käyttöön halkojen teossa ovat olleet rajoitetut, mistä on ollut seurauksena, että hyvin suuri osa halkojen osalle tulevista metsätöistä on jouduttu suorittamaan ihmisvoimin jokseenkin samoja muotoja noudattaen kuin jo vanhastaan on ollut tapana. Kirves ja saha, joiden laatu tosin on etenkin viimeaikoina paljon parantunut, ovat nyt kuten vuosikymmeniä sitten halontekijäin tärkeimmät työkalut. Myös tuotannon muissa vaiheissa, kuten kuljetuksissa, varastoimisessa jne. on halkojen käsittely tapahtunut pääasiassa ihmisvoimin. Seurauksena tästä on ollut, että työkustannukset ovat nousseet suhteellisen suuriksi [1]).

Kun edellä esitetynlaisten halkojen tuotantosuhteiden rinnalle asetetaan ne olosuhteet, joissa ulkomaisten polttoaineiden tuotanto tapahtuu, niin ero on aivan ilmeinen. Olennainen ero aiheutuu siitä, että ulkomaisten polttoaineiden tuotantoa voidaan harjoittaa suurtuotantona, jolloin saatetaan käyttää hyväksi jokseenkin kaikkia tällaisen tuotantomuodon etuja. Muutamia seikkoja lienee tämän seikan valaisemiseksi syytä palauttaa tässä muistiin (vrt. Holopainen, 1950 a ja 1950 b).

[1]) Sen tuotannon vaiheen jälkeen, kun metsätyöläinen on katkonut rungot pölkyiksi ja halkonut ne haloiksi, joudutaan jokainen pinokuutiometri käsittelemään varastoimisen ja kuljetuksen eri vaiheissa olosuhteista riippuen ainakin 10 kertaa, ennen kuin tavara on kulutuskeskuksessa myyjän varastossa. Kun halkoja ei yleensä pystytä käsittelemään suurempia määriä kerrallaan, vaan miltei halko halolta, ymmärtää helposti sen ihmistyövoiman määrän, joka nykyisen tuotantotekniikan vallitessa tarvitaan halkojen tuotantoon.

Maailman kivihiili- ja öljyesiintymät ovat keskittyneet yksille seuduille. Ne ovat tavallisesti niin runsaat, että tuotantoa on voitu harjoittaa samoilla paikoilla suuressa mitassa jopa satoja vuosia. Esiintymät ovat joko valtion tai sellaisten yhtiöiden omistuksessa, joilla on runsaasti pääomaa. Joka tapauksessa tuottajilla on ollut mahdollisuuksia suorittaa perusteellisia tutkimuksia tuotantotekniikan parantamiseksi ja soveltaa sitten tutkimusten tulokset palvelemaan käytäntöä. Onkin todettava, että esim. kivihiilen tuotantotekniikan kehitys vanhoista primitiivisistä menetelmistä nykyaikaiseksi kaivosteollisuudeksi on ollut valtava. Ihmistyön määrä on varsinaisessa kaivostoiminnassa saatu supistumaan miltei siihen määrään, mikä tarvitaan koneitten hoitamiseen. Samaa on sanottava myös kivihiilen markkinoille saattamisesta. Siinäkin tarvittavat lastaukset ja purkamiset jne. tapahtuvat nykyisin täysin koneellisesti, minkä voi helposti todeta missä hiilisatamassa tahansa. Mitä taas öljyn tuotantoon ja markkinoille saattamiseen tulee, niin se on, jos mahdollista, vielä enemmän koneellistettu kuin hiilen tuotanto. On selvää, että tällaisten tuotantosuhteiden vallitessa tuotantokustannukset ovat pysyneet suhteellisen alhaisina ja polttoaineet, jotka myös polttoteholtaan ovat halkoja parempia, ovat olleet kilpailukykyisiä meikäläisillä polttoainemarkkinoilla. Näin on ollut asianlaita etenkin pääkaupungissamme, jonka maantieteellinen sijainti on suhteellisen edullinen ulkomaisten polttoaineiden tuonnille ja päinvastoin suhteellisen epäedullinen kotimaisten polttoaineiden hankinnalle.

Ulkomaisten polttoaineiden tuonti on varsinkin sellaisina aikoina, jolloin sen on katsottu vähentävän halkojen menekkiä, aiheuttanut paljon keskustelua. Siitä on meillä esimerkkejä aivan viime ajoilta. Paitsi sitä, että asiasta on usein kirjoitettu sanomalehdissä, tehtiin siitä mm. v. 1953 kahteen otteeseen eduskunnassa kysely (Heikura, 1953). Kyselyissä korostettiin samoja seikkoja, jotka aiemminkin on tuotu esille vastaavanlaisissa tilanteissa. Ulkomaiset polttoaineet ovat olleet syynä halkojen kysynnän vähentymiseen, mistä taas on ollut seurauksena metsänomistajain metsätulojen alentuminen. Lisäksi se seikka, että pienpuun menekin puuttuessa ei voida suorittaa riittävässä määrässä järkiperäisen metsätalouden edellyttämiä harvennushakkuita, on vaikeuttanut työttömyyden hoitamista maaseudulla.

Ulkomaisten ja kotimaisten polttoaineiden välille syntyneen »jännitystilan» poistamista harkittaessa tulee mieleen ajatus niistä keinoista, joita talouspolitiikalla voisi olla asian auttamiseksi. Niinpä edellä mainituissa eduskuntakyselyissä tiedusteltiin, aikoiko hallitus ryhtyä toimenpiteisiin halkojen menekin lisäämiseksi rajoittamalla ulkomaisten polttoaineiden maahan tuontia. Aiemmin, esim. 1930-luvulla, näistä asioista keskusteltaessa oltiin yleensä sitä mieltä, etteivät ainakaan jyrkät talouspoliittiset keinot, kuten ulkomaisten polttoaineiden tullin korotukset, tuontirajoitukset ym. ole suositeltavia (vrt. Saari, 1932; Pienpuukysymys, 1933).

Polttoainekustannukset merkitsevät tuotannollisessa toiminnassa, liikenteessä, asuinhuoneitten lämmityksessä jne. niin suurta erää, ettei polttoaineiden hinnan nousu voi olla vaikuttamatta koko maan yleiseen hintatasoon. Sen takia ei viime aikoina ole katsottu voitavan ryhtyä talouspoliittisin toimenpitein estämään ulkomaisten polttoaineiden tuontia, vaan päinvastoin on katsottu tarpeelliseksi, kuten edellä jo on mainittu, eräissä tapauksissa alentaa niiden kulutushintoja hinnantasauksilla. Polttoainepolitiikassa on lisäksi otettava huomioon se tärkeä seikka, jota hallituskin edellä mainittuihin eduskuntakyselyihin antamissaan vastauksissa korostaa, että niihin aikoihin valtaosa ulkomaisten polttoaineiden hankinnoista oli kansantaloudellisesti ja kauppapoliittisesti sellaista tuontia, ettei sen suhteen voitu ryhtyä kovin pitkälle meneviin toimenpiteisiin (A u r a, 1953; vrt. myös S a a r i, 1932).

Kun meidän maamme taholta tulevilla toimenpiteillä ei edellämainitunlaisista syistä voitane ainakaan kovin paljon vaikuttaa ulkomaisten polttoaineiden hintaan, jää harkittavaksi kysymys, voitaisiinko kotimaisten polttoaineiden kilpailukykyä jollain muulla lailla parantaa. Lähinnä tulevat tällöin mieleen halkojen tuotantokustannukset. Jos niitä voitaisiin pienentää, ilmaantuisi tietenkin mahdollisuuksia myös halkojen hinnan alentamiseen ja niiden kilpailukyvyn vahvistamiseen. Koska asialla on merkitystä myös pääkaupungin polttoainehuollon kannalta, on syytä pääkohdittain tarkastella, millaiselta näköalat tällä linjalla näyttävät.

Halkokauppiaan varastossa olevien halkojen omakustannushinnasta muodostaa tavallisesti kantohinta herkimmin liikkuvan erän. Joskin metsänomistajan etujen mukaista luonnollisesti on pysyttää kantohinta mahdollisimman korkeana, hän voi varallisuussuhteistaan, tilapäisestä rahantarpeestaan ja monesta muusta seikasta riippuen myydä tavaraa markkinoille erilaisen kantohintatason vallitessa. Nyt voitaisiin ajatella, että kantohinta alenisi tai sitä talouspoliittisin voimakeinoin säännösteltäisiin esim. samaan tapaan kuin sota-aikana. Lukuun ottamatta sitä, että tällainen säännöstely ei juuri käy päinsä rauhan aikana, ei kantohintojen aleneminen muutenkaan pysty kuin verraten rajoitetussa määrässä parantamaan halkojen kilpailukykyä asutuskeskuksissa, kuten edellä jo on esim. vuoden 1952 hintasuhteiden osalta osoitettu.

Melko tehokkaasti vaikuttavat halkojen hinnan muodostuksessa kaukokuljetuskustannukset. Niistä tulevat lähinnä kysymykseen r a u t a t i e r a h d i t. Niiden tason muodostumisessa merkitsee hyvin suurta osaa valtiovallan harjoittama tariffipolitiikka. Se on, kuten edellä jo on osoitettu, kivihiileen verrattuna yleensä suosinut halkoja. Halkojen kuljetusta voidaan tietenkin vielä halventaa, jos yleisetujen katsotaan sitä vaativan, mutta kun tariffipolitiikassa ei rautateitten kannattavaisuusnäkökohtia voida kokonaan sivuuttaa, ei ole luultavaa, että halkojen rahteja voitaisiin

nykyiseltä suhteellisen matalalta tasolta vielä alentaa niin paljon, että sitä tietä halkojen kilpailukyky olennaisesti parantuisi.

Halkojen kuljetus autoilla, joka on jo varsin tavallista ja on yhä enemmän yleistymässä, on sekin laskettava lähinnä kaukokuljetukseen. Mitä tulee halkojen autokujetuskustannusten alentumiseen, niin sen mahdollisuudet ovat kytkeytyneet autojen, polttoaineiden, työpalkkojen sekä yleisen kustannustason laskuun. Varmaankin halkojen kuljetus autoilla välittömästi kulutuspaikalle on monessa tapauksessa edullisempaa kuin rautatiekuljetus. Tästä edusta eivät kuitenkaan pääkaupungin kuluttajat pääse osalliseksi kuin varsin rajoitetussa määrässä sen vuoksi, että pääkaupunkiin tuodaan, kuten edellä on osoitettu, halkoja autoilla verraten vähän.

Edellä mainittujen erien rinnalla on tietenkin otettava huomioon myös työpalkkojen osuus halkojen hinnoista. Tämä erä on hyvin suuri, mutta sen pienentäminen palkkatasoa alentamalla ei voi tulla kysymykseenkään (vrt. mm. Gripenberg, 1953). Meillä on yhä enenevässä määrässä havaittavana sellainen ilmiö, että metsätöistä hakeudutaan, sikäli kuin siihen on mahdollisuuksia, muille paremmin palkatuille tai helpommille työaloille. Tämä seikka saattaa muun ohella aiheuttaa sen, että metsätöiden nykyisen palkkatason suhdetta muiden tuotantoalojen palkkatasoon joudutaan ennen pitkää tarkistamaan.

Kun halkojen tuotantokustannusten alentaminen ja niiden kilpailukyvyn parantaminen sellaisilla toimenpiteillä kuin edellä on ollut puhe, ei herätä suuria toiveita, on huomio usein kiinnitetty niihin mahdollisuuksiin, joita halkojen tuotannon ja myös käytön teknillinen kehitys voi tarjota. Jo ns. pienpuukomitea (Pienpuukysymys, 1933), joka varsin monipuolisesti käsitteli sen ajan polttopuukysymyksiä, korosti halkojen hankinnan rationalisointia ja piti sitä tehokkaimpana keinona polttopuukysymyksen ratkaisussa. Samaa seikkaa korostaa mm. Saari (1932). Yhtä ajankohtainen kuin asia oli 1930-luvulla, se on nykyisinkin (1953). Niinpä hallitus vastauksessaan tässä usein mainittuun eduskuntakyselyyn ilmoittaa kiinnittävänsä täyden huomionsa siihen tutkimus- ja kokeilutoimintaan, jonka tarkoituksena on alentaa polttopuun hankintakustannuksia nykyisestään. Tässä suhteessa on polttoaineneuvostolle annettu tehtäväksi laatia tarvittavat esitykset (vrt. mm. Jukarainen, 1953).

Halkojen hankintatoiminnan rationalisoiminen ja sitä tietä kustannusten alentaminen ja menekin parantaminen ei suinkaan ole irrallinen tehtävä, vaan liittyy elimellisesti kaikkien muiden puutavaralajien hankinnan tehostamiseen. Työkenttä on tällä alalla varsin laaja. Se alkaa jopa pystymetsän mittaamisesta ja käsittää puutavaran valmistuksen, kuljetuksen kuormauksineen, varastoimisen tuotannon eri vaiheissa jne., siis toimenpiteet metsästä kulutuspaikalle saakka. Tällä alalla ovat erilaiset tutkimuselimet jo suorittaneet runsaasti arvokasta työtä, mutta vielä on paljon tehtävää jäljellä. On kuitenkin viitattava siihen, että tehokkaastakaan puutavaran hankinta-

toiminnan rationalisointiin kohdistuvasta tutkimustyöstä ei liene lyhyessä ajassa odotettavissa käytännön kannalta ratkaisevaa laatua olevia tuloksia. Olosuhteet ovat meidän metsätaloutemme alalla sellaiset, että käytännössä kehitys voi edistyä vain hitaasti.

* * *

Halkojen ja ulkomaisten polttoaineiden hintasuhteita tarkastettaessa tulee mieleen ajatus, kuinka on mahdollista, että Helsingissä nykyisinkin sentään käytetään vuosittain halkoja n. 500 000 — 600 000 pinokuutiometriä, vaikka ne ovat kalliimpia kuin ulkomaiset polttoaineet. Jokaisen kuluttajan näet luulisi hankkivan halvinta tai muussa suhteessa edullisinta polttoainetta. Sitä, minkälaisen polttoaineiden käyttöön kulloinkin päädytään, ei kuitenkaan voida selittää pelkästään hintojen perusteella, vaan huomioon on otettava muitakin näkökohtia.

Joskin ulkomaisten polttoaineiden tuonnista on jäänyt pääkaupungin käyttöön suuret määrät, ei niitä ehkä ole aina riittänyt kaikille haluaville. Tällaisissa tapauksissa on ollut pakko tulla joko kokonaan tai osittain toimeen haloilla, mikäli lämmityslaitteet ovat ilman suuria muutoksia sallineet sekä halkojen että esim. koksin käytön. Varmaankin on mm. keskuslämmitystalojen joukosta löydettävissä ehkä paljonkin tällaisia tapauksia. Toisissa tapauksissa olisi ulkomaisia polttoaineita ehkä ollut saatavana, mutta siitä huolimatta, esim. runsaitten varastojen takia, on katsottu halkojen käyttö tarkoituksenmukaiseksi. Esimerkiksi sopii Helsingin kaupungin omien laitosten halkojen käyttö vuosina 1948—49.

Halkojen kulutusta tarkastettaessa kiintyy huomio myös siihen, että Helsingissä oleva teollisuus on ulkomaisten polttoaineiden ohella kuluttanut vuosittain melko paljon halkoja. Tutkittaessa syitä tällaiseen asiaintilaan ilmeni, että vielä v. 1950 joutui moni teollisuuslaitos polttamaan halkoja muiden polttoaineiden puutteessa. Sen jälkeen on Helsingissä oleva teollisuus luopunut yhä enemmän kotimaisista polttoaineista ja alkanut käyttää ulkomaisia, mistä voi olla seurauksena, kuten edellä on jo asianomaisessa yhteydessä huomautettu, että teollisuuden halkojen kulutus vuosina 1951 ja 1952 on esillä olevassa tutkimuksessa tullut lasketuksi jonkin verran liian suureksi. Kuitenkin näinäkin vuosina on halkoja käytetty teollisuudessa paitsi sytytykseen myös laitoksissa, joissa yhä edelleen on halkojen polttoon konstruoitu arinalaitos. Eräissä tapauksissa taas halkojen käyttö on ollut teknillisistä syistä tarkoituksen mukaista.

Eniten käyttävät Helsingissä halkoja uunilämmitystalot. Joskin tällaisia taloja on paljon muutettu keskuslämmitystaloiksi, jolloin myös ulkomaisten polttoaineiden käyttö käy päinsä, on keskuslämmityslaitteiden rakentaminen vaatinut niin suuria kustannuksia, etteivät monet talot ole siihen ryhtyneet. Uunilämmityshuoneistoja on Helsingissä, kuten taulu-

kosta VII ilmenee vielä aika paljon. Ne tarvitsevat vuosittain halkoja yli 300 000 p.-m³. Tämä erä tarvitaan vielä nykyisin joka tapauksessa kotimaisten ja ulkomaisten polttoaineiden hintasuhteista riippumatta. Tältä osalta haloilla on siis jokseenkin selvä monopoliasema Helsingin polttoainemarkkinoilla.

Melkoisesti kulutetaan halkoja etenkin vanhoissa asunnoissa myös hellapuina. Jos asunnossa on vain puuhella, on haloilla tietenkin myös keittiöpuina yhtä selvä monopoliasema kuin uunilämmitystalojen lämmitysaineena.

Loppukatsaus

Yleiskatsauksen saamiseksi tutkimuksessa esille tulleista näkökohdista ja tärkeimmistä tuloksista esitetään seuraavassa suppea yhdistelmä.

Tutkimuksissa Helsingin polttoainehuollosta, sikäli kuin kysymyksessä ovat polttoaineiden määrät, voidaan käyttää kahdenlaista menetelmää. Selvittelyt voivat nojautua joko tavaraliikennetilastoihin tai polttoaineiden välittömistä kulutusmääristä hankittuihin tietoihin. Tavallisimmin on tähän astisissa tutkimuksissa käytetty ensiksi mainittua mentelmää. Kun molemmilla tavoilla kerättyjä aineistoja voidaan käyttää toistensa tarkistuksiin ja kun ne kumpikin tuovat esille omia polttoainehuoltoon liittyviä erikoispiirteitään, käsitellään esillä olevassa tutkimuksessa sekä polttoaineiden t u o n t i a että k u l u t u s t a. Tuontiselvittelyt koskevat ajanjaksoa 1928—52 ja kulutuslaskelmat lämmityskausittain ajanjaksoa 1948—52. Edellisten perusteella pystytään valaisemaan tuonnin ja kokonaismäärien lisäksi myös useita polttoainehuoltoon liittyviä kehitysilmiöitä pitkähköltä ajanjaksolta, jälkimmäisten nojalla voidaan selvitellä paitsi kehitysilmiöitä myös polttoaineiden käyttöä eri tarkoituksiin.

Helsinkiin t u o t u j e n polttoaineiden kokonaismäärät, joita tässä käsitellään mäntyhaloiksi muunnettuina, ovat ajanjaksona 1928—52 vaihdelleet kalenterivuosittain melkoisesti. Mutta jos asiaa ei tarkasteta vuosittain, vaan vuosijaksoittain, huomataan selvä kehityssuunta. Polttoaineiden tuonti (netto-) on jokseenkin poikkeuksetta lisääntynyt. Se oli 1930-luvun alkupuoliskolla n. 2.0 milj. p.-m³ (Mä-h.) keskimäärin vuodessa ja saman kymmenluvun loppupuoliskolla n. 2.7 milj. p.-m³ (Mä-h.). Sotavuosina (1940—44) määrä hyvin ymmärrettävistä syistä laski, mutta pysytteli silloinkin n. 2.3 milj. p.-m³ (Mä-h.) paikkeilla. Rauhan tultua tuonti lisääntyi ja oli vuosina 1945—48 jo n. 3.9 milj. ja vuosina 1949—52 n. 4.0 milj. p.-m³ (Mä-h.) keskimäärin vuodessa. Tällainen kehitys johtuu pääasiassa pääkaupungin kasvun ja siihen liittyvän moottoriliikenteen yleistymisen aiheuttamasta polttoaineen tarpeen lisääntymisestä.

A l k u p e r ä n s ä ja siitä johtuen myös laatunsa puolesta ovat pääkaupunkiin tuodut polttoaineet varsin paljon vaihdelleet. Rauhan aikana, jolloin on ollut saatavana ulkomaisia polttoaineita, ovat etenkin kivihiilen ja koksin tuontimäärät suuresti lisääntyneet ja kotimaisten polttoaineiden määrät vähentyneet. Sota-aikana taas on asian laita ollut päinvastainen.

Kotimaisista Helsinkiin tuoduista polttoaineista ovat halot aina olleet ylivoimaisesti tärkeimmät. Niitä on tuotu rautateitse, vesitse ja maanteitse. Eri kuljetusmuotojen suhteellinen merkitys ei ole pysynyt samanlaisena. Tutkimuskauteen sisältyvänä parina 1920-luvun vuotena sekä kautta koko 1930-luvun oli halkojen tuonti vesitse sekä kuutiomäärältään että etenkin suhteellisilta osuuksiltaan varsin tärkeä kuljetusmuoto. Halkoja saapui silloin aluksilla paitsi merenrannikon alueilta hyvin paljon myös Saimaalta. Sotavuosina ja sen jälkeen on vesitse kuljetus jatkunut, mutta määrät ovat jääneet suhteellisen pieniksi. Tällaiseen tulokseen ovat olleet syynä halkojen vesitiekuljetuksen muuttuneet olosuhteet.

Siitä, missä määrin halkoja tuotiin Helsinkiin maanteitse 1930-luvulla, ei ole saatu tietoja. Todennäköisesti kuljetukset jäivät hyvin vähäisiksi. Ehkä tätä kuljetustapaa käytettiin enemmän sotavuosina (1940—44), mutta siitäkään ei ole käyttökelpoista aineistoa. Ne tiedot, joita maantiekuljetuksista on 1940-luvun loppupuoliskolta ja 1950-luvun alkuvuosilta, osoittavat, että halkojen maanteitse kuljetuksen merkitys on Helsingin polttoainehuollossa verraten vähäinen. Pääkaupunkiin on halot tuotava niin kaukana olevilta alueilta, ettei autokuljetus kannata.

Pääosa haloista on ajanjaksona 1928—52 tuotu Helsinkiin rautateitse. Varsinkin sellaisina aikoina kuin 1940-luvulla, jolloin halkoja tarvittiin paljon, oli tuonnin lisääminen mahdollista vain rautatiekujetusta laajentamalla. Rautateitse tapahtuvan kuljetuksen ollessa etenkin viime aikoina omaa luokkaansa, on tärkeätä tietää miltä maamme alueelta tällä kuljetustavalla tuodut halot ovat olleet peräisin. Vuoteen 1947 saakka saadaankin asiasta hyvä kuva muiden tutkimusten perusteella. Kun halkomarkkinoissa asiasta on myöhemmin tapahtunut erinäisiä muutoksia, etenkin siinä suhteessa, että halkojen tuontimäärät ovat sotaa välittömästi seuranneista rauhan vuosista paljon vähentyneet, on esillä olevassa tutkimuksessa rajoituttu selvittämään Helsinkiin tuotujen halkojen alkuperäalueita vain vuosina 1948—52.

Nämä tutkimukset osoittavat, että myös v:n 1947 jälkeen on Helsinkiin tuotu halkoja varsin laajoilta alueilta. Kuitenkin on esillä olevan tutkimuksen käsittämänä aikana samoin kuin aiemminkin havaittavana selvää alkuperäalueiden keskittymistä. Pääosa Helsinkiin rautateitse tuoduista haloista oli vuosina 1948—52 peräisin Savosta ja Karjalasta. Paljon niitä on tuotu myös Päijänteen alueelta, siis yleensä alueilta, jotka ovat polttopuiden ylituotantoalueita. Halkoja tosin tulee melkoisesti markkinoille Helsinkiä lähempänä olevilta alueilta, mutta ne eivät yleensä ole tulleet pääkaupunkiin, vaan ovat joutuneet paikalliseen käyttöön.

Mainituilta ylituotantoalueilta ei ole tuotu halkoja vain pääkaupunkiin, vaan mm. sen lähi- ja äärialueiden asutuskeskuksiin. Siten Helsingillä on välittömässä läheisyydessään seutuja, jotka kilpailevat sen kanssa melkoisessa määrässä ylituotantoalueiden haloista.

Helsinkiin tuotujen halkojen alkuperäalueiden sijainnista johtuen kuljetusmatkat ovat muodostuneet verraten pitkiksi. Tarkastettaessa niiden muutoksia ajanjaksona 1928—52 voidaan todeta kujetusmatkojen pidentyneen, joskaan kehitys ei tässä suhteessa ole tapahtunut tasaisesti. Selvää yhteyttä halkomäärien ja kuljetusmatkojen välillä ei ole havaittu. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että halkomäärät ovat olleet aina niin suuret, ettei niitä ole saatu hankituksi lähialueilta, vaan ne on täytynyt tuoda kaukana olevilta ylituotantoalueilta.

* * *

Polttoaineiden kulutusta ajanjaksona 1948—52 lämmityskausittain selvitettäessä ei määriä ole voitu eritellä kovin yksityiskohtaisesti, vaan ne on täytynyt yhdistää kuluttajaryhmiin seuraavasti: teollisuuden polttoaineet; asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten ym. polttoaineet eriteltyinä keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen osalle; laivojen Helsingistä ottamat polttoaineet. Näiden ryhmien kulutusmääristä syntyy kokonaiskulutus.

Polttoaineiden kokonaiskulutusta ja nettotuontia koskevat vertailevat tutkimukset ovat osoittaneet, ettei liikennetilastojen mukaisia nettotuonnin määriä voida ainakaan yhden vuoden pituisena ajanjaksona, olkoon kysymyksessä kalenterivuosi tai lämmityskausi, pitää vuoden pituisen ajanjakson kulutuksena. Syynä ovat polttoaineiden varastoiminen ja eräät muut tuonnin ja kulutuksen ajallisesta erosta johtuvat seikat. Jos tuonti- ja kulutusmääriä halutaan verrata keskenään, on vertailu suoritettava usean vuoden keskiarvojen perusteella.

Polttoaineiden kokonaiskulutus Helsingissä, huomioon ottamatta kaasun valmistukseen käytettyä kivihiiltä, on ajanjaksona 1948—52 lämmityskausittain vaihdellut rajoissa 2.8 — 3.5 milj. p.-m³ (Mä-h.), keskimäärän ollessa 3.2 milj. p.-m³ (Mä-h.). Tällaiseen tulokseen on ollut vaikuttamassa sekä polttoaineiden kulutusta suurentavia että pienentäviä seikkoja. Suurentavat tekijät, joista tärkein on ollut pääkaupungin kasvu, ovat kuitenkin merkinneet enemmän kuin pienentävät, mistä on ollut seurauksena, että polttoaineiden kulutuksen kehitys on kysymyksessä olevana ajanjaksona tapahtunut ylenevään suuntaan.

Helsingissä kulutetut polttoaineet ovat olleet ylivoimaisesti ulkomaisia: kivihiiltä, koksia ja lämmitysöljyä. Niiden keskimääräinen osuus oli vuosina 1948—52 yli kolme neljännestä mäntyhaloiksi muunnettujen polttoaineiden kokonaismääristä. Tutkimuskauden aikana tapahtunut kehitys osoittaa ulkomaisten polttoaineiden osuuden suurentumista. Lämmityskautena 1951—52 oli niiden osuus jo n. 80 % kotimaisten osuuden jäädessä n. 20 %:iin. Etenkin lämmitysöljyn kulutus on nopeasti lisääntymässä.

Ulkomaisten polttoaineiden valta-asemaan Helsingin polttoainehuollossa ovat vuosina 1948—52 vaikuttaneet samat lukuisat syyt kuin aiemmin rauhan aikoina. Niiden tuonti meritse on ollut pääkaupungin maantieteellisen aseman vuoksi suhteellisen helppoa, kun sen sijaan kotimaisten polttoaineiden hankintaan ovat liittyneet pitkänlaiset kuljetusmatkat maitse ja muutoinkin suhteellisen korkeat hankintakustannukset. Eniten ovat ulkomaisten polttoaineiden kilpailukykyyn kuitenkin vaikuttaneet niiden korkea polttoteho ja muussakin suhteessa hyvät lämmitysteknilliset ominaisuudet sekä suhteellisen halpa hinta.

Ulkomaisten polttoaineiden runsaasta käytöstä on seurauksena, että Helsingin polttoainehuoltoon pystyvät hyvin olennaisesti ja herkästi vaikuttamaan kansainväliset suhteet, joihin meillä ei ole mahdollisuuksia vaikuttaa. Niin kauan kun ne pysyvät sellaisina, että ulkomaisia polttoaineita on esteettä saatavana, ei polttoainehuolto yleensä aiheuta vaikeuksia, mutta asia muuttuu toisenlaiseksi, jos ulkomaisten polttoaineiden saanti syystä tai toisesta vaikeutuu tai pahimmassa tapauksessa kokonaan loppuu. Niiden korvaaminen kotimaisilla polttoaineilla ei käy helposti päinsä, ellei ole kriisikautta varten etukäteen kerättyjä varastoja.

Vertailevat tutkimukset eri polttoaineiden polttotehon mukaisista hinnoista Helsingissä ovat antaneet mm. seuraavanlaiset tulokset. Tavallisessa keskuslämmityksessä käytettyinä ovat koivuhalot olleet halvempia kuin muut halot. Havu- ja sekahalkojen hintojen välillä ei ole ollut suuria eroja. Kivihiilen hinta on ollut koivuhalkojen hinnasta vain 49—71 %, ulkomaisen koksin hinta vastaavasti 55—75 % ja tavallisimman lämmitysöljyn hinta 66—80 %. Sikäli kuin kehityksestä näin lyhyenä aikana saatetaan puhua, on ainakin kivihiilen hinta koivuhalkojen hintaan verrattuna alentunut.

Polttoaineiden suurin kuluttaja on Helsingissä keskuslämmitystalojen ryhmä, jonka osalle tuli ajanjaksona 1948—52 keskimäärin lähes puolet (48 %) mäntyhaloiksi muunnettujen polttoaineiden koko määrästä. Seuraavana oli teollisuus (39 %). Näistä suurkuluttajista jäivät uunilämmitystalot (11 %) paljon jälkeen. Meriliikenne ei ole tarvinnut pääkaupunkiin tuoduista polttoaineista kuin pienen osan (2 %).

Siirtymistä asuintalojen, julkisten rakennusten ym. lämmityksessä uunilämmityksestä keskuslämmitykseen on Helsingissä tapahtunut jo pitkän aikaa. Se on merkinnyt tärkeää muutosta Helsingin polttoainetaloudessa etenkin sen vuoksi, että se on ollut omiaan lisäämään ulkomaisten polttoaineiden käyttöä. Niiden kulutusta on edistänyt melkoisessa määrässä sekin, että lämpöteknillinen tutkimustyö on hyvin suurelta osalta kohdistunut nimenomaan ulkomaisten polttoaineiden käyttöön soveltuvien laitteiden kehittämiseen. Sen sijaan tutkimukset siitä, millä tavalla halkoja tai polttoturvetta voitaisiin kannattavasti käyttää keskuslämmityksessä, ovat jääneet melkoisesti taka-alalle. Viime aikoina on kuitenkin myös

kotimaisten polttoaineiden käytön tehostamiseen tähtäävää tutkimustyötä laajennettu.

Kotimaisten ja ulkomaisten polttoaineiden hintasuhteita tutkittaessa herää kysymys, kuinka on selitettävissä, että Helsingissä polttopuiden suhteellisesti korkeista hinnoista huolimatta on tässä kysymykseen tulevana ajanjaksona kulutettu halkoja keskimäärin n. 0.5—0.6 milj. p.-m³ vuodessa. Sitä, millaisia polttoaineita kulloinkin joudutaan käyttämään, eivät kuitenkaan aina määrää pelkät hintasuhteet, vaan huomioon on otettava muitakin näkökohtia.

Joskin ajanjaksona 1948—52 ulkomaisia polttoaineita on saatu pääkaupunkiin suuret määrät, ei niitä ehkä ole aina riittänyt kaikille haluaville. Tällaisissa tapauksissa on ollut pakko tulla toimeen joko kokonaan tai osittain haloilla. Toisissa tapauksissa olisi ulkomaisia polttoaineita ollut saatavana, mutta siitä huolimatta esim. runsaitten varastojen takia on pidetty halkojen kulutusta tarkoituksenmukaisena. Eniten käyttävät halkoja uunilämmitystalot. Kun niissä ei tule ulkomaisten polttoaineiden käyttö kysymykseen, muodostuu niiden haloista erä, joka aina tarvitaan koti- ja ulkomaisten polttoaineiden hintasuhteista riippumatta. Samanlainen monopoliasema on haloilla hellapuina asunnoissa, joissa on vain puuhella.

Lukuun ottamatta sitä merkitystä, mikä lämmityskauden s ä ä s u h t e i l l a on lämmitykseen käytettävien polttoaineiden määriin ja jota seikkaa esillä olevassa tutkimuksessa on myös selvitetty, ovat kaasu ja sähkö huomioon otettavia tekijöitä pääkaupungin polttoainetaloutta käsiteltäessä.

Ensinnäkin on todettava, että k a a s u n k u l u t u s on Helsingissä lisääntynyt. Nousua ei ole tapahtunut vain kokonaismäärissä, vaan myös kulutuksessa henkeä kohden. Kaasu on etenkin pääkaupungin kotitaloudessa pystynyt tunkeutumaan suuressa määrin aloille, joilla halot ovat pitäneet puoliaan ehkä sitkeämmin kuin monilla muilla aloilla. Esillä olevassa tutkimuksessa on arvioitu, että sellainen kotitalouksien kaasunkulutus, jonka korvaamista puupolttoaineilla voidaan ajatella, vastaisi ajanjaksona 1948—52 keskimäärin n. 100 000 p.-m³ (Mä-h.) vuodessa. Siten kaasun merkitys on etenkin halkojen kulutusta pienentävänä tekijänä huomattavan suuri.

Helsingin sähkölaitoksen jakama s ä h k ö e n e r g i a kehitetään sekä vesi- että höyryvoimalla. Hydrografisista tekijöistä riippuen osuudet vuosittain vaihtelevat. Ajanjaksona 1948—52 vesivoimalla kehitetyn sähköenergian osuus oli vuodessa keskimäärin n. 80 % ja höyryvoimalla kehitetyn n. 20 %. Jos ajatellaan, että sen suuruinen energiamäärä, joka kehitettiin Helsingin tarpeiksi vesivoimalla olisi jouduttu kehittämään höyryvoimalla, olisi siihen tarvittu n. 180 000 tonnia kivihiiltä tai n. 1 milj. p.-m³ (Mä-h.) keskimäärin vuodessa.

Kirjallisuusluettelo

Aalto, Erkki. 1951. Tulvavesien valtavia varastoimisaltaita Lapin erämaihin ja suurille soille. Uusi Suomi, 19. 12. -51. Helsinki.

—»— 1953. Vesivoimareserveistä 2/3 Lapissa. Uusi Suomi, 27. 6. -53. Helsinki.

—»— 1954 a. Jumisko vastaa vuodessa 100 000 kivihiilitonnia. Helsingin Sanomat, 19. 1. -54. Helsinki.

1954 b. Teollisuuden osuus sähköntuotannosta 60 pros. ja valtion voimayhtiöiden 40 pros. Uusi Suomi, 10. 2. -54. Helsinki.

Aura, Teuvo. 1953. Hallituksen vastaus 20. 8. -53 ja 31. 12. -53, kansanedustaja Heikuran ym. tekemiin kyselyihin ulkomaisten polttoaineiden tuonnista.

Bergholm, Tauno. 1953. Sähkön käyttö ja elintaso. Esitelmä kansantaloudellisessa yhdistyksessä 7. 5. 1953. Kauppalehti 8. 5. 1953. Helsinki.

Ekman, Wilh. ym. 1922. Handbok i Skogsteknologi. Stockholm.

Erkkilä, E. E. 1943. Maaseutuväestön puunkäytön kokonaismäärä ja sen kehitys. Referat: Der Gesamtholzverbrauch der Landbevölkerung und seine Entwicklung. Metsätiet. tutkimusl. julk. 32. Helsinki.

—»— Kts. Osara, N. A., Pöntynen, V., Erkkilä, E. E.

Frilund, H. 1953 a. Vesivoimaa riittävästi — höyryvoimaa ei tarvita. Uusi Suomi 6. 11. -53. Helsinki.

—»— 1953 b. Talven vesivoimatilanne turvattu. Talouselämä 1953, n:o 48. Helsinki.

Gripenberg, Henrik, 1953. Möjligheterna för en rationalisering av virkeshanteringen. Mercator, N:o 50. Helsingfors.

H(annikainen), P. W. 1889. Muutama sana polttopuun hinnan kohoamisesta Helsingissä. Suomen Metsänhoitolehti. Helsinki.

Hartikainen, Eino. 1932. Rautateillä kuljetetun pyöreän ja veistetyn puutavaran tilavuuden laskeminen. Summary in English: A Calculation of the Volume of round and hewn Timber transported by the Railways. Metsätiet. tutkimusl. julk. 14. Helsinki.

—»— 1933. Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1930. Deutsches Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i.J. 1930. Metsätiet. tutkimusl. julk. 19. Helsinki.

—»— 1936. Suomen teollisuuden polttoaineen käyttö v. 1933. Deutsches Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1933. Metsätiet. tutkimusl. julk. 22. Helsinki.

—»— 1939. Suomen teollisuuden polttoaineen käyttö v. 1936. Deutsches Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1936. Metsätiet. tutkimusl. julk. 27. Helsinki.

Harve, Paavo. 1937. Sahapuiden ja paperipuiden hinnoista maan eri osissa hakkuukautena 1935—36. Metsätietoa, II. 3. Helsinki.

—»— 1938. Sahapuiden ja paperipuiden hinnoista maan eri osissa hakkuukautena 1936—37. Metsätietoa, II. 4. Helsinki.

Heikura, Eino E. ym. 1953. Eduskuntakysely 22. 7. -53 ja 1. 12. -53 ulkomaisten polttoaineiden tuonnista. Helsinki.

Helander, A. Benj. 1931. Mitä voitaisiin tehdä polttopuiden menekin vähentämisen ehkäisemiseksi? Tapio, n:o 9. Helsinki.

—»— 1949. Suomen metsätalouden historia. Helsinki.

Hildén, N. A. 1927. Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927. Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1927. Metsätiet. tutkimusl. julk. 14. Helsinki.

—»— 1929. Helsinki halkojen kuluttajana. Referat: Helsinki als Brennholzkonsument. Metsätiet. tutkimusl. julk. 13. Helsinki.

—»— 1930. Rautatierahdit ja halkojen menekki. Tapio, n:o 21. Helsinki.

—»— Kts. Osara, 1945.

Hohteri, E. K. 1953. Euroopan sähkötalous. Kauppalehti 28. 3. 1953. Helsinki.

Holopainen, Viljo. 1950 a. Kivihiilen ja halkojen kilpailu Suomessa vuosina 1927—1938. Summary: Competition between Coal and Firewood in Finland in 1927—1938. Metsätiet. tutkimusl. julk. 38. 3. Helsinki.

—»— 1950 b. Eräiden Suomen kaupunkien halkojen hankinta-alueet. Markkinatieteellinen tutkimus. Summary: The Firewood Supply Areas of Finnish Towns. Market Research. Acta forest. fenn. 59. Helsinki.

Hyvärinen, A. 1934. Kivihiili. Iso Tietosanakirja 6. Helsinki.

Häyrinen, Matti. 1951. Kaasun käyttö sähkölämmityksen asemesta merkitsee huomattavaa taloudellista säästöä. Kauppalehti 20. 11. 1951. Helsinki.

—»— 1952. Helsingin uusi kaasukello. Uusi Suomi 2. 2. -52. Helsinki.

Ilvessalo, Yrjö. 1943. Metsänhoitolautakuntien toimintapiirien metsät. II:n valtakunnan metsien arvioinnin tuloksia. Helsinki.

—»— 1948. Nyky-Suomen metsät. Valtakunnan metsien arviointeihin perustuva kuvaus. Metsätiet. tutkimusl. julk. 35. Helsinki.

—»— 1949. The Forests of present-day Finland. A Description based on the National Forest Surveys. Metsätiet. tutkimusl. julk. 35. Helsinki.

Jalava, Matti. 1949. Puun mekaanis-teknillisiä ominaisuuksia. Tapion Taskukirja, 12. painos. Helsinki.

—»— 1952. Puun rakenne ja ominaisuudet. Helsinki.

Jernvall, Niilo. 1953. Sähkö vai kaasu? Suomen Sosiaalidemokraatti 30. 11. -53. Helsinki.

Jukarainen, Niilo. 1953. Ajankohtaista polttoainerintamalta. Maaseudun Tulevaisuus 19. 12. -53. Helsinki.

Keisalo, A. 1938. Valokaasu. Iso Tietosanakirja 14. Helsinki.

Keränen, J. 1928. Über die Eigenschaften der Lufttemperatur in Helsinki. Suomen valtion meteorol. keskusl. toim. 19. Helsinki.

Kilpinen, U. 1953. Kaukolämmitystutkimus. Helsingin kaupungin sähkölaitos. Moniste. Helsinki.

Lehtinen, Artturi. 1945. Valmistavat toimenpiteet kansanhuollon toteuttamiseksi ja kansanhuollon perustaminen. Viisi vuotta kansanhuoltoa. Helsinki.

Lehtonen, H. 1951. Voimavajaus vuoteen 1956 mennessä. Helsingin Sanomat 10. 11. -51. Helsinki.

Lihtonen, V. 1946. Valtakunnan metsätalouden järjestely metsiemme poistuman ja tuottohakkausmäärän valossa. Summary: Regulation of Finnish Forestry in the Light of Removal and Rental cut. Acta forest. fenn. 53. 3. Helsinki.

—»— 1948. Tutkimuksia hakkuutoiminnan voimaperäisyyden tekijöistä ja tunnuksista pääasiallisesti valtion metsätaloudesta saadun aineiston valossa. Summary:

Investigations of Factors and Characteristics influencing the Intensity of Timber-cutting. Acta forest. fenn. 55. 5. Helsinki.

Lindfors, Jarl. 1953. Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton vuodelta 1952 keräämä puutavaran kuljetustilasto. Esitelmä Yksityismetsänhoitajayhdistyksen syyskokouksessa 24. 11. -53. Helsinki.

Lundberg, Holger A. 1943. Värmeinnehållet i en kubikmeter ved. Svenska Papperstidning. Stockholm.

—»— 1947. Bränslen och förbränning. Ingeniör Handbok. Stockholm.

Mantel, K. 1942. Holzmarktlehre. Sonderabdruck aus dem Neudammer Forstl. Lehrbuch. 10. Auflage, II. Bd.

Marsio, A. 1937. Sähkölaitos. Iso Tietosanakirja 13. Helsinki.

Martens, H. 1935. Lämmitys. Iso Tietosanakirja 8. Helsinki.

Nordqvist, Bror. 1953. Maamme energiatalous. Kansamme Talous, 1953, n:o 11. Helsinki.

Numminen, Jukka. 1954. Kaukolämmitys on kannattavaa. Kauppalehti, 17. 2. 1954. Helsinki.

Oittinen, Osmo. 1951. Teollistamiskomitean mietintö. Kansamme Talous, n:o 36. Helsinki.

Osara, N. A. 1945. Puutalouden säännöstely. Viisi vuotta kansanhuoltoa. Helsinki.

—»— Kts. Hildén, 1927, 1929 ja 1930.

—»— Pöntynen, V., Erkkilä, E. E. 1948. Suomen puun käyttö ja metsätase. Summary: Wood utilization and Forest Balance in Finland. Metsätiet. tutkimusl. julk. 36. Helsinki.

Piha, Antero. 1941. Maatilametsälöiden liikejäämä ja sen rakenne. Referat: Der Betriebsüberschuss der finnischen Guts- und Bauernwälder und seine Struktur: Acta forest. fenn. 49. Helsinki.

Pelttari, P. J. 1949. Metsänhakkuu- ja hankintakauppasopimuksista. Tapion Taskukirja, 12. painos. Helsinki.

Pöntynen, V. 1953. Teollisuuden polttoaineen käyttömääristä v. 1950. Om industrins bränsleförbrukning under år 1950. The Use of Fuel by Industry in 1950. Eripainos tilastokatsauksista 1953 : 4. Helsinki.

—»— Kts. Osara, N. A., Pöntynen, V., Erkkilä, E. E.

Pöntys, A. 1953. Uusien keskuslämmityskattiloiden odotetaan lisäävän turpeen käyttöä. Kauppalehti 28. 8. 1953. Helsinki.

Rytkönen, Unto. 1953. Kaukolämmitys Helsingissä todettu taloudellisesti kannattavaksi. Helsingin Sanomat 29. 3. 1953. Helsinki.

Saari, Eino. 1922. Kotitarvepuun kulutus Turun ja Porin läänissä. Referat: Über den Verbrauch des Holzes im Hausbedarf auf dem Lande in dem Län Turku—Pori (Åbo—Björneborg). Metsätiet. tutkimusl. julk. 5. Helsinki.

—»— 1932. Polttopuukysymyksestä. Suomen metsäpäivät VII 1931. Helsinki.

—»— 1932. Tutkimuksia Suomen sahateollisuuden raaka-ainekustannuksista. Summary: Investigations into the costs of raw material in the Finnish saw-mill industry. Acta forest. fenn. 38. Helsinki.

—»— 1934. Puun käyttö Suomessa. Summary: Wood utilization in Suomi (Finland). Metsätiet. tutkimusl. julk. 14. Helsinki.

Saikku, Tapio. 1953. Vapolla vuoden vaihteessa n. 2 ½ vuoden käyttöä vastaavat varastot. Metsälehti, 1953, n:o 6.

Savolainen, O. 1953. Dieselvoima-aseman jätelämmön ja pakokaasuenergian hyväksikäyttö: Talouselämä, n:o 50. Helsinki.

Sipilä, Ilmari. 1952. Miten halkojen hinta muodostuu. Metsämies. Metsäteknikkojen Keskusliiton Aikakauslehti, 1952, n:o 11. Vammala.

Strömberg, Karl ja Krohn, Leo. 1922. Tilastollinen selostus polttoaineen kulutuksesta sekä puuaineen tarpeesta Suomessa. Voima- ja Polttoainetaloudellisen Yhdistyksen julkaisuja. Helsinki.

Tamminen, Mikko. 1945. Suomen kaupunkien asuntotuotannon vaihtelut ja niiden syyt itsenäisyyden aikana. Summary: The Fluctuations in Residential Building and their Causes in the Towns of Finland during the Time of Independence. Helsinki.

Tuomola, T. 1953. Halkokäyttöiset keskuslämmityslaitteet kilpailukykyisiksi. Maaseudun Tulevaisuus, 22. 12. 1953. Helsinki.

Urbans, Runar. 1951. Suomen vesivoimavarat ja vesivoimalaitokset. Mitä Missä Milloin. Helsinki.

Veijola, V. 1945. Den nuvarande kraftsituationen i Finland. Kraft och Ljus, n:o 7—8. Publikation utgiven av Finlands Elektroingeniörsförbund, Finlands Elektricitetsverkförening, Maaseudun Sähköyhtymien liitto och Telefoninrättningarnas i Finland Förbund. Helsingfors.

Willman, Harry. 1942. Helsingin polttoainehuolto. Metsätal. Aikak. 1942, n:o 5—6. Helsinki.

Wuolle, B. 1936. Helsingin kaupungin kaasulaitos 1860—1935. Helsinki.

Vuorelainen, Olavi. 1953. Keskuslämmityksen kannattavuus. Maaseudun Tulevaisuus, 12. 5. -53. Helsinki.

Asetus, 290/-39. Asetus kansanhuoltoministeriöstä, annettu Helsingissä 25 päivänä syyskuuta 1939, n:o 290. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1939. Helsinki.

—»— 293/-39. Asetus kansanhuoltopiirien toimistoista ja kansanhuoltolautakunnista. Annettu Helsingissä 29 päivänä syyskuuta 1939, n:o 293. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1939. Helsinki.

—»— 40/-40. Asetus rautatiehallituksen puutavaratoimiston toiminnan väliaikaisesta laajentamisesta, annettu Helsingissä 26 päivänä tammikuuta 1940, n:o 40. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1940. Helsinki.

—»— 470/-40. Asetus kansanhuoltoministeriöstä annetun asetuksen muuttamisesta, annettu Helsingissä 5 päivänä syyskuuta 1940, n:o 470. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1940. Helsinki.

—»— 379/-43. Asetus Helsingin kaupungin kansanhuoltohallinnasta. Annettu Helsingissä 21 päivänä huhtikuuta 1943, n:o 379. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1943. Helsinki.

—»— 832/-47. Asetus valtionrautateiden tariffien korottamisesta, annettu Helsingissä 21 päivänä marraskuuta 1947, n:o 832. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1947. Helsinki.

—»— 434/-49. Asetus valtionrautateiden tariffisäännön muuttamisesta, annettu Naantalissa 22 päivänä kesäkuuta 1949, n:o 434. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1949. Helsinki.

—»— 27/-51. Asetus valtionrautateiden tariffisäännön muuttamisesta, annettu Helsingissä 19 päivänä tammikuuta 1951, n:o 27. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1951. Helsinki.

—»— 621/-51. Asetus valtionrautateiden tariffisäännön muuttamisesta, annettu Helsingissä 14 päivänä joulukuuta 1951, n:o 621. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1951. Helsinki.

Asuntojen tuotanto, 1953. Asuntojen tuotanto kaupungissa ja kauppaloissa vuonna

1951. Tilastollinen tutkimus. Sosiaalinen Aikakauskirja, 1953, vihko 3—4. Helsinki.

Ekono, 1953. Kivihiili halvin, sähkö kallein lämmityksessä. Uusi Suomi, 20. 12. 1953. Helsinki.

Ekonon vuosikertomus, 1942, 1951, 1952. Voima- ja polttoainetaloudellinen Yhdistys Ekono. Kertomus yhdistyksen toiminnasta vuonna 1951. Helsinki.

Fornt och Nytt, 1947. Fornt och Nytt I. Uppvärmning och vattenföröjning. Historisk återblick på värme- och sanitetsteknikens utveckling i Finland. Helsingfors.

Helsingin asunto-olot, 1951. Tilastollisia kuukausitietoja Helsingistä. Helsingin kaupungin tilastotoimisto. Marraskuu 1951, n:o 11. Helsinki.

Helsingin kaupungin halkotoimisto. Katsaus Helsingin kaupungin halkotoimiston toimintavaiheisiin vv:na 1940—1952. Moniste. Helsinki.

Helsingin kaupungin puutavara- ja polttoainetoimisto. Kts. Helsingin kaupungin halkotoimisto.

Helsingin kaupungin sähkökojeet 1950. Tilastollisia kuukausitietoja Helsingistä, 1952, n:o 4. Helsinki.

Helsingin kaupungin teknilliset laitokset. Vuosikertomuksia eri vuosilta. Helsingin kaupungin teknillisten laitosten lautakunta. Helsingin kaupungintilasto IV. Helsinki.

Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja. Statistik årsbok för Helsingfors stad. Helsinki.

Helsingin seutu. Tilastollisia kuukausitietoja Helsingistä. Helsingin kaupungin tilastotoimisto. Lokakuu 1953, n:o 10. Helsinki.

Kansanhuoltoministeriön päätös, 428/-42. Kansanhuoltoministeriön päätös polttopuukaupan säännöstelystä. Annettu Helsingissä 22 päivänä toukokuuta 1942, n:o 428. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1942. Helsinki.

Kansanhuoltoministeriön kirje, 1943. Kansanhuoltoministeriön puu- ja polttoaineosaston kirjelmä Helsingin ja Helsingin ympäristön polttopuun hankintajärjestöille, Helsingissä, toukokuun 31 päivänä 1943.

Kauppalaivasto, sen arvo, ansiot ja miehistö. I B. Merenkulku. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki.

Kaupunkien asunto-olot, 1940. Sosiaalisia erikoistutkimuksia. Kaupunkien asunto-olot v. 1938. Suomen virallinen tilasto XXXII : 19. (SVT). Helsinki.

Kl. 1952. Valtionrautateiden Käskylehti, n:o 61. Helsinki.

Koksia, hiiliä vai halkoja keskuslämmityslaitoksiin. Voima- ja Polttoainetaloudellisen Yhdistyksen julkaisuja, n:o 7. Helsinki, 1924.

Komissionen, 1872. Komissionens för undersökning af förhållandena inom kronoskogarne i Finland slutliga yttrande och förslag i ämnet. Helsingfors, 1872.

Komiteanmietintö, 1900. Yksityismetsäin tutkimista varten asetetun komitean mietintö. Helsinki.

—»— 1952. Puun maakuljetusmuotojen kehittäminen. Vuoden 1949 metsätalouskomitean mietintö n:o 1. Helsinki.

Laki, 284/-39. Laki valtioneuvoston ministeriöiden lukumäärästä ja yleisestä toimialasta annetun lain muuttamisesta, annettu Helsingissä 20 päivänä syyskuuta 1939, n:o 284. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1939. Helsinki.

—»— 206/-44. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 23 päivänä maaliskuuta 1944, n:o 206. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1944. Helsinki.

—»— 972/-44. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 22 päivänä joulukuuta 1944, n:o 972. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1944. Helsinki.

—»— 904/-46. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 28 päivänä joulukuuta 1946, n:o 904. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1946. Helsinki.

Laki, 992/-47. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 23 päivänä joulukuuta 1947, n:o 992. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1947. Helsinki.
—»— 972/-48. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 30 päivänä joulukuuta 1948, n:o 972. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1948. Helsinki.
—»— 867/-49. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 30 päivänä joulukuuta 1949, n:o 867. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1949. Helsinki.
—»— 242/-50. Laki valtionrautateiden talouden hoidon yleisistä perusteista, annettu Helsingissä 19 päivänä toukokuuta 1950, n:o 242. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1950. Helsinki.
—»— 610/-50. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 29 päivänä joulukuuta 1950, n:o 610. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1950. Helsinki.
—»— 379/-51. Laki koivuhalkojen hintatakuusta. Annettu Helsingissä 29 päivänä kesäkuuta 1951, n:o 379. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1951. Helsinki.
—»— 648/-51. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 22 päivänä joulukuuta 1951, n:o 648. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1951. Helsinki.
—»— 401/-52. Laki koivuhalkojen hintatakuusta. Annettu Helsingissä 21 päivänä marraskuuta 1952, n:o 401. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1952. Helsinki.
—»— 447/-52. Laki hinnantasausrahastosta. Annettu Helsingissä 29 päivänä joulukuuta 1952, n:o 447. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1952. Helsinki.
Meriliikenne Suomen ja ulkomaiden välillä. I B. Merenkulku. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki.
Metsätyöpalkkataulukot. Sosiaaliministeriön palkkaosaston laatimat metsätyöpalkkataulukot. Itä- ja Keski-Suomi. Voimassa 5. 3. -51 alkaen. Kuopio.
Nykyhetki ja me, 1953. Taloudellisia tietoja kansalaisille ulkomaankaupasta. Toimittanut Valtiovarainministeriön Kansantalousosasto, joulukuussa 1953. Helsinki.
Pienpuukysymys, 1933. Pienpuukomitean mietintö. Summary: The Small Timber Problem. Silva fennica, 31. Helsinki.
Polttoainekomitea, 1950. Polttoainekomitean mietintö. Komiteanmietintö n:o 7, 1950. Helsinki.
Polttoaineiden säästötoimikunta, 1952. Monistettu mietintö. Helsinki.
Polttoainekomitean mietintö, 1951. Polttoainekysymys vuonna 1951. Summary: The Fuel Question in Finland 1951. Silva fennica 74. Helsinki 1952.
Praktisk Handledning, 1927. Praktisk Handledning för värmeledningsskötare. Föreningen för Kraft- och Bränsleekonomi. Publikation n:o 15. Helsingfors.
Puutavaran hakkuu- ja hankintaohjelma v. 1945—46.
Rautatiehallituksen kirje 414/726—1934, Tied. 10/-34. Helsinki.
Rautatietilasto, Suomen virallinen tilasto XX (SVT). Helsinki.
Samanarvoiset polttoaineet. Ekonossa tehty taulukko. Moniste.
Sosialiministeriön hintatiedoituksia n:o 6. Suomen Virallinen Lehti 1952, n:o 3. Helsinki.
Sosialiministeriön hintatiedoituksia n:o 34. Suomen Virallinen Lehti 1952, n:o 117. Helsinki.
Sosialiministeriön hintatiedoituksia n:o 50. Suomen Virallinen Lehti, 1952, n:o 117. Helsinki.
Sähkölaitostilasto, 1930. Sähkötarkastuslaitoksen julkaisuja. Helsinki 1931.
Taloudellinen katsaus 1953. Kansallis-Osake-Pankin julkaisu. 1953. 3. Helsinki.
Tariffisääntö, 1929. Rautatiehallituksen elokuun 10 päivänä 1929 vahvistamia henkilö- ja tavaraliikennettä koskevia virkamääräyksiä. 1929. Helsinki.
Teollistamiskomitea, 1951. Komiteanmietintö n:o 12— 1951. Helsinki.
Tilastollinen Vuosikirja, 1938. Suomen virallinen tilasto jne.

Till Hans Kejserliga Majestät. (1874). Ifrån Komitén för bedömmande af frågan om befarad öfverafverkning i Finlands skogar Underdånigst. Helsingfors 1874.

Tulvakomitea, 1939. Komiteanmietintö n:o 14. Helsinki.

Ulkomaankauppa. I A. Vuosijulkaisu. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki.

Valtioneuvoston päätös, 507/-39. Valtioneuvoston päätös polttoaineiden käytön säännöstelemisestä eräillä paikkakunnilla. Annettu Helsingissä 21 päivänä joulukuuta 1939, n:o 507. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1939. Helsinki.

—»— 730/-41. Valtioneuvoston päätös polttoaineen hankinnan ja jakelun keskittämisestä sekä polttoainepäällikön asettamisesta kuntiin. Annettu Helsingissä 11 päivänä lokakuuta 1941, n:o 730. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1941. Helsinki.

—»— 206/-44. Valtioneuvoston päätös hinnantasausrahastosta annetun lain soveltamisesta. Annettu Helsingissä 23 päivänä maaliskuuta 1944, n:o 206. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1944. Helsinki.

—»— 582/-44. Valtioneuvoston päätös polttopuun luovutusvelvollisuudesta annetun Valtioneuvoston päätöksen muuttamisesta. Annettu Helsingissä 24 päivänä elokuuta 1944, n:o 582. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1944. Helsinki.

—»— 2/-45. Valtioneuvoston päätös hinnantasausrahastosta annetun lain soveltamisesta. Annettu Helsingissä 4 päivänä tammikuuta 1945. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1945. Helsinki.

—»— 21/-45. Valtioneuvoston päätös hinnantasausrahastosta annetun lain soveltamisesta. Annettu Helsingissä 14 päivänä tammikuuta 1947. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1947. Helsinki.

—»— 739/-48. Valtioneuvoston päätös polttopuiden enimmäishinnoista asutuskeskuksissa annetun valtioneuvoston päätöksen kumoamisesta. Annettu Helsingissä 14 päivänä lokakuuta 1948, n:o 739. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1948. Helsinki.

—»— 160/-49. Valtioneuvoston päätös pienkuluttajien polttoaineen saannin turvaamisesta eräissä tapauksissa annetun valtioneuvoston päätöksen kumoamisesta. Annettu Helsingissä 3 päivänä maaliskuuta 1949. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1949. Helsinki.

—»— 392/-50. Valtioneuvoston päätös hintojen ja maksujen säännöstelystä sekä teollisuustuotteiden ja kaupan hinnoitteluperusteista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamisesta. Annettu Helsingissä 29 päivänä heinäkuuta 1950, n:o 392. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1950. Helsinki.

—»— 60/-51. Valtioneuvoston päätös hintojen ja maksujen säännöstelystä sekä teollisuustuotteiden ja kaupan hinnoitteluperusteista. Annettu Helsingissä 25 päivänä tammikuuta 1951. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1951. Helsinki.

—»— 380/-51. Valtioneuvoston päätös koivuhalkojen hintatakuusta. Annettu Helsingissä 29 päivänä kesäkuuta 1951. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1951. Helsinki.

—»— 402/-52. Valtioneuvoston päätös koivuhalkojen hintatakuusta. Annettu Helsingissä 27 päivänä marraskuuta 1952, n:o 402. Suomen asetuskokoelma vuodelta 1952. Helsinki.

Valtuuston asiakirjat, 1951. Helsingin kaupunginvaltuuston asiakirjat. Kaupunginhallituksen mietinnöt 1951, n:o 5. Helsinki.

Vesimäärä, 1948. Vuosikirja 13. Årsbok 1941—1945. Hydrografinen toimisto. Helsinki.

Väestötilastoa, 1933. Suomen Virallinen tilasto VI, 72 : 13. (SVT). Rakennus- ja asuntolaskenta marraskuun 27 p. 1930. Tekst. Helsinki.

Studies of the Fuel Supply of the City of Helsinki

Summary

Contents

Page

Introduction 9

Previous investigations 13

On the practical forms of the fuel supply of Helsinki 16
- **World War I period** 16
- **Inter-wars period** 17
- **War years 1940—1944** 20
  - *Acquisition of fuels for general consumption in Helsinki* 21
  - *Acquisition of fuels for the City of Helsinki's own needs* 24
    - The Fuel Bureau of the City of Helsinki 24
      - Purchasing activity of the Fuel Bureau 27
      - Distributing activity of the Fuel Bureau 35

Transport of fuel to Helsinki 38
- **Transport of fuelwood** 38
  - *Rail transport of fuelwood* 39
    - Regional origin of rail-transported fuelwood 48
    - Average distance of carriage of rail-transported fuelwood 53
    - Reasons for the distance of carriage of rail-transported fuelwood 55
    - The relationship between the kinds of rail-transported fuelwood 71
  - *Road transport of fuelwood* 75
  - *Water transport of fuelwood* 79
    - Fuelwood quantities transported 79
    - Regional origin of water-transported fuelwood 82
  - *Net transport of fuelwood* 84
- **Transport of waste wood** 85
- **Transport of fuel peat** 87
- **Import of coal and coke** 88
- **Import of liquid fuels** 93
  - *Import of liquid fuels by rail* 93
  - *Import of liquid fuels by sea* 94
- **Total net transport and import of fuels** 99

Fuel consumption in Helsinki 99
- **General aspects** 99
- **Calculating the fuel consumption** 101
- **Industrial fuels** 104
- **Fuels for residential houses, business premises, public places etc.** 107
  - *Effect of weather conditions on fuel consumption* 107
  - *Fuels for stove-heated houses* 113
  - *Fuels for centrally-heated houses* 116
  - *Fuels for stove- and centrally-heated houses together* 119

Page

Refuelling of ships in Helsinki 130
All fuels 131
Evaluation and testing of the quality of the material illustrating fuel consumption 131
Total quantities of fuels consumed 136
Fuel consumption in relation to the population 140
Gas and electricity as factors affecting fuel consumption 145
Fuel prices 161
Prices in terms of marks 161
Relative prices according to heating efficiency 174
References 185
Bibliography 190
Summary in English 197
Tables 219

Introduction

Fuel supply difficulties throughout World War II, not only in Helsinki, the capital of Finland, but in the country as a whole, by no means disappeared in Finland with the signing of the Moscow Armistice in 1944. If anything, they increased at first. With the war over connections were severed with the countries from which Finland imported fuel during the war. Finland's meagre fuel stocks were soon exhausted and initially there was no sign of supplies even for current use, not to mention the replenishment of stocks. It was not until the late summer of 1945 that the situation began to improve slightly when some coal was obtained under the trade agreements made with certain countries. At the same time every effort was made to introduce domestic fuels on the market, but the results were not good enough to make good by this means the supply deficit in imported fuel.

In these circumstances, although peace-time conditions had been re-established, it was not yet possible to abolish the regulations introduced during the war years in forestry and wood economy. They would have been necessary even without the obligations imposed by the armistice, but it was specifically the impending war reparations, the requirements of reconstruction activity and the demands of the export industry of vital importance to the country that made the continuation of control essential. Inseed, the measures taken did not remain without effect. The fuelwood logging targets were achieved and, as the supply of foreign fuel eased at the same time, it proved possible in the spring of 1947 to abolish the rationing of wood and the fuel controls that had been in force uninterruptedely since the outbreak of the Fenno-Soviet war at the end of 1939.

When the abolition of rationing came no special difficulties threatened Finland's fuel economy. As the supply of imported fuels eased further there was, by way of contrast, some talk of a lack of demand for domestic fuel; it was even suggested that there was some danger of the unconsumed fuelwood stocks accumulated in the logging periods 1945—46, 1946—47 rotting. However, the demand for fuel remained so great that fuelwood stocks were practically depleted before international tension again began to have some influence on the fuel economy of Finland.

Such a state of tension, futher heightened, was produced by the Korean War which broke out around the middle of 1950. With the deterioration of the imported fuel situation Finland was again faced with an impending fuel shortage. Such a shortage appeared all the more likely to materialise when increases in the prices of other kinds of timber made fuelwood prices too soat very high indeed. In order to solve the fuelwood situation and to ward off the expected fuel shortage the government established special boards under the Ministry of Trade and Industry. The inventory

taken by these organs throughout Finland in the spring of 1951 showed the country's fuelwood stocks to be larger than expected. As it proved possible at the same time to import considerable quantities of foreign fuel and as, moreover, the winter 1951—52 was unusually mild, no such fuel difficulties arose as had been feared in the spring of 1951. Since 1951 the fuel market has been characterised by the increasing importation of fuels and the resultant slackening in demand for domestic fuel and growth of stocks.

The fuel supply of Helsinki must be reviewed against this background, described in general outline and applying to the country as a whole. The variable market fluctuations in the fuel economy of Finland as a whole have been felt sensitively in Helsinki, her largest centre of population. Hence no survey of the fuel supply can disregard them or the developmental phenomena affecting the consumption of fuel.

Previous investigations

The number of existing studies or other publications dealing with fuel questions in Finland as a whole is fairly great. On the other hand investigations concerned specifically with the fuel supply of Helsinki are not particularly numerous. The first of them is probably the article by *Hannikainen* (1889), the actual theme of which was fuelwood prices in Helsinki but which aimed at the same time at assessing the fuelwood requirements of this consumption centre.

A fairly thorough account of Helsinki's fuelwood consumption was given by *Strömberg* and *Krohn* (1922). However, the study by *Hildén* (1929) can be regarded as the first report proper on Helsinki's fuel supply. The principal aim of his study was to throw light upon the use of fuelwood in Helsinki, but as a close correlation exists with the consumption of coal, coke, gas and even electricity he expanded his study to survey also these relationships. The articles by *Helander* (1931) and *Willman* (1942) may also be mentioned in this connection.

In his study of the fuelwood delivery areas of some Finnish towns *Holopainen* (1950 b) has devoted a fair amount of attention to Helsinki's fuel economy in general. He also discusses the interconnection between the fuel quantities consumed and accounts for the cause and effect relationship.

On the practical forms of the fuel supply of Helsinki

Helsinki's fuel supply has been decisively influenced by the general international situation. In peace time the supply of fuel was on a free economy basis, with the individual responsible for his own supply. The situation changed during the years of both World War I and World War II. At the same time as the need of fuel grew on account of the wars its supply, both domestic and imported, became more difficult. It was not considered possible to counter the dangers of a fuel shortage without introducing special measures. Thus it became necessary to extend the principles of a controlled economy also to fuels, i. e. to initiate a form of economy in which the national and local authorities participated effectively in the fuel supply without, however, excluding private enterprise.

The so-called Food Offices played an important part in the lower levels of the rationing system in acquiring fuel for general consumption. In Helsinki, as everywhere, the Food Office was a purely local organ. Its tasks included e. g. ensuring that the distribution of general commodities to the consumer was made according to the regulations in force and the orders of the Ministry for Food and Supplies. This meant

that the duties of the Food Office included the control of fuel distribution. Owing to the protracted war and the further tightening of the fuel situation it became necessary to improve the effectiveness of the measures concerned with the acquisition of fuel. With this in mind the government ordered the creation of the post of »Fuel Chief» in Helsinki and certain other places.

Side by side with fuel supply for general consumption another aspect of fuel acquisition came to be of some importance in Helsinki, especially during World War II. This was the fuel supply activity pursued by the City through its own organs to satisfy the requirements of its own establishments and houses and to some extent also for general consumption needs, particularly those of small consumers. This activity was the reponsibility of an organ set up for the purpose, the Fuelwood Bureau of Helsinki. It proved so expedient that it continued to manage the fuel supply of the City's own establishments even after the war. On the other hand, as regards the fuel supply of Helsinki's industries and population, the controlled economy has, as already mentioned, been discontinued and a peace-time free economy been restored.

Transport of fuel to Helsinki

Transport of fuelwood

There are two methods of investigating the quantities of fuel needed in Helsinki. The research can be based either on goods traffic statistics or information can be acquired on the direct fuel consumption. As the materials collected in either way can be used to counter-check one another and as they illustrate their own special features connected with fuel supply, we shall in this study survey both the transport and the consumption values. Fuel transport is taken first.

With the exception of the relatively small quantities of fuelwood that the City of Helsinki obtains from its own forests for the use of its own establishments, fuel needed by Helsinki must be transported from elsewhere by rail, water or road. As the proportionate role of these forms of transportation in Helsinki's fuel economy has, as will appear in greater detail later on, changed a great deal over the course of time it has been considered necessary first to discuss each method of transportation separately. As regards the period of time of fuel transport the present study has as far as possible — i. e. where information is available — observed operations during the period 1928—52.

Fuelwood has its own specific place among Helsinki's fuels. It constitutes the basis of the fuel supply of the capital in that it must always be resorted to when the supply of imported fuels becomes more difficult or fails. Furthermore, as the quantities of fuelwood which have to be acquired to satisfy Helsinki's requirements have a considerable significance for forestry also, the present study has given prominence to questions concerned with the transport of fuelwood.

The quantities of fuelwood transported by rail, road and water can be seen from Tables 1, 2 and 3 in the table section. The total net transport will be clear from Table 4 and Fig. 7 (p. 000). The latter especially illuminates the magnitude of the fluctuations in fuel transport. These changes have been essentially dependent on international situations. In peace time this transport is relatively small since the need for fuel has been satisfied to a very great extent with imported fuel. In the war years on the other hand it has proved necessary to transport large quantities of fuelwood to the capital owing to the shortage of imported fuel.

Since, as Fig. 7 shows quite clearly, fuelwood has been carried by rail especially after the 1940's, some special features of these transport operations should be examined in greater detail.

Taking the regional origin of the fuelwood brought to Helsinki by rail first, Fig. 2 (p. 50) shows that fuelwood delivered to the capital during 1948—1952 came from wide-spread areas, even from the traffic areas of Kemi and Rovaniemi. The quantities arriving from such distances have been so small, however, that they have been of practically negligible significance for Helsinki's fuel supply. Fuelwood delivery areas are very clearly centred in the eastern parts of the country. This is seen quite clearly both from Fig. 2 and from the relative figures of Table I (p. 49).

The average fuelwood transport distances can be calculated approximately on the basis of the quantities of timber sent to Helsinki from different traffic areas. The distances were about 320 km in 1948, about 350 km in 1949, about 320 km in 1950, about 350 km in 1951 and about 340 km in 1952. The period of time in question here is too short to permit an illustration of the development that has taken place in the transport distances. Data on the matter are, however, available from earlier years in the studies of *Hildén* (1929) and *Holopainen* (1950 b). The material available is introduced graphically in Fig. 3 (p. 55).

Annual fluctuations excepted, and they may have been considerable, the general feature observable in fuelwood transports during the past 40 years is one of increasing length of carriage. However, the increase has been not rectilinear but rather irregular, at times even falling. In the first decade of the 20th century fuelwood was brought to Helsinki from an average distance of some 100 km. The approach of the 1920's saw a steep rise, up to nearly 240 km. The 1930's are an exception from the general trend of development: the distance covered became distinctly shorter. In the present survey the material for the 1940's is incomplete; information is available only for the latter half of the decade. According to these data the average distance of carriage was over 300 km. Data for the 1950's indicate still longer distances of transport.

The freight distance naturally has an important bearing on fuelwood price formation, both at the beginning and at the end of the transport. Hence the transport distance makes a difference to both producer and consumer. Therefore it would be as well to examine in general outline the facts that have affected the average distances of transport of fuelwood brought to Helsinki by rail and their changes.

It is natural to assume that a certain correlation might prevail between the quantities transported and the distances covered. It might be imagined in the first place that when the fuelwood requirements are small, distances are cut since the need can be satisfied from areas close to the place of consumption. On the other hand, if a great deal of fuelwood is needed the quantities available from neighbouring districts will not suffice and more distant regions must be tapped. Fig. 3 illustrates these relations in practice for fuelwood transported to Helsinki by rail. In addition to the average transport distances, it shows the quantities of fuelwood involved. The latter are not, however, given as annual values but in terms of periodical averages.

The figure reveals that the correlation between the quantities of fuelwood and the freight distance is not always complete, at least not on the basis of the averages of fairly long periods of time. Fairly large quantities of fuelwood may be transported over relatively short distances, and vice versa. In general, however, it can be seen that both large and small rail-transported fuelwood quantities have been acquired from relatively extensive areas and over fairly long distances. Special reasons, naturally, account for this, for surely purchases would not have been made further away than was necessary from the standpoint of the supply of fuelwood and the costs involved.

To scrutinize these reasons we must revert to the fuelwood transport quantities presented in Table 1 and Fig. 3. These quantities, however great the fluctuations they have undergone, have been so large (with the exception of the low figures of the 1930's) that they cannot derive from limited areas. This is all the more probable when we remember that usually relatively small quantities of fuelwood accumulate in logging operations per unit of superificial area while the main part of the output is more valuable kinds of timber.

On the extent of the areas of origin of the fuelwood transported to Helsinki by rail, and especially on the average freight distances, the geographical position of the city doubtless also has some bearing. This consumption centre lies on the sea in the southern part of the country, and fuelwood transportation to it by rail is possible only from certain directions.

To Helsinki's geographical position is attributable in a way also the fact that extensive densely-populated areas are »inserted» between the capital and its fuelwood-producing forest areas. In these areas local consumption is usually capable of competing successfully for the fuelwood available on the markets and hence not much is left over for acquisition by Helsinki. Fuelwood must consequently be transported to the capital from remote areas of over-production where the supply not only satisfies local consumption but suffices to meet the needs of the capital. This fact accounts largely for the relative length of the distances over which fuelwood is brought to Helsinki by rail.

An examination of the question of the »flow» of fuelwood into local, provincial or distant markets is thus largely concerned with the relationship of the demand in an area to its forest resources and especially to the section of the growing stock which is unfit for uses other than fuelwood. A discussion of the regional origin of the fuelwood transported to Helsinki by rail therefore requires illumination of the matter also from the standpoint of the location of the growing stock.

We must decide at this point whether to introduce the growing stock in terms of regional totals or relative figures, e. g. per ha or inhabitant etc. As we are concerned here with the relationship between demand and the growing stock we have decided to keep to quantities of wood calculated per inhabitant. The following reasoning underlies such a calculation: If the volume of the growing stock per inhebitant is small there is reason to assume that the quantity of fuelwood coming from such areas for sale and the »surplus» quantities from the markets are used chiefly for local consumption. On the other hand, an area with a plentiful supply of wood per inhabitant may have had and perhaps still has enough not only to satisfy local fuelwood requirements but also provincial and national market needs.

Fig. 4 (p. 63) shows the growing stock of forests per person of the agricultural population by district forestry boards. A comparison of this figure with Table I (p. 49), which gives the proportional quantities of fuelwood sent by rail to Helsinki from various traffic areas, reveals considerable conformity. The fuelwood transported to Helsinki derives for the greatest part from the same East-Finnish regions where the growing stock per person is relatively large.

Calculations of the total timber stocks of the forests, whether made per inhabitant or on some other basis, are, however, incapable as such of illustrating adequately the possibility of obtaining fuelwood from a certain area. A distinction must be made between the total growing stock of the forests and the specific fuelwood growing stock.

Fig. 5 (p. 65) shows the quantity of fuelwood, by district forestry boards, available for sale per ha of productive forest land per annum. A comparison of this figure with Fig. 4 (p. 63) quickly establishes their conformity. This conformity can be

interpreted so that Eastern Finland, i. e. the principal place of origin of the fuelwood transported to Helsinki, is also capable, as regards its forest resources, of providing for sale more fuelwood than Western Finland.

The fuelwood an area can spare for the market depends also on the fuelwood quantities needed by the farms for their own consumption. Fig. 6 (p. 67) shows how much fuelwood the agricultural population uses for its own needs in various parts of Finland. It will be noticed that these quantities of wood are generally larger in the eastern than in the western parts of the country. When this result is compared with the results in Figs. 4 and 5 we get at first glance a conflicting picture: the western and southern parts of the country, where the agricultural population uses relatively little fuelwood, can spare some of their production for sale. It seems reasonable to conclude that since not much wood is needed for domestic purposes there should be enough of it for sale. However, the conflict is only a seeming one. Since Eastern Finland has a relatively heavy domestic consumption of fuelwood and produces a good deal for sale this is merely further proof of the relatively large quantities of wood available there.

Transport costs also have a considerable effect on the distances over which it is profitable to transport fuelwood to consumption centres. A scrutiny of these costs shows that the tariff policy of the Finnish State Railways has been to a considerable extent profuelwood. As will be noticed from Table III (p. 70), coal freight per unit of weight, for example, has always been higher than fuelwood freight, in 1952 double the latter. There is no doubt that such a tariff policy has contributed to expanding the delivery areas from which fuelwood is transported to Helsinki.

The relationship between the kinds of fuelwood transported to Helsinki by rail is given in Table IV (p. 72). It will be noticed that fuelwood has been chiefly birch logs, i. e. in quality the best domestic fuelwood.

Transport of waste wood

In addition to fuelwood proper, waste wood fuel has been transported to Helsinki. It has chiefly consisted of the waste wood of the forest industry, especially sawmills. The quantities involved are given in Table 5. As will be clear from this table, the significance of waste wood as fuel for Helsinki is quite small. One of the reasons for this is obviously the fact that there are no major industrial plants in the neighbourhood of the capital. Consumer habits may also be a contributory factor.

Transport of fuel peat

What has been said about waste wood also applies to fuel peat. As shown by Table 6, fuel peat too has been transported to Helsinki on a small scale only. In addition to the fact that consumers are unaccustomed to use fuel peat, this is attributable to the peat fuel industry, despite the country's wide swamps, being a relatively small-scale one. The quantities of fuel peat produced today are used chiefly by the State Railways and industry.

Import of coal and coke

The coal and coke quantities imported to Helsinki will be seen from Table 7 and Fig. 9 (p. 92). They show that the quantities have differed greatly during the period covered by the present study, i. e. 1928—1952. Firstly, the period 1928—39 em-

braces two economic peaks, one at the beginning of the period the other at its end with a trough falling in the middle of the period. Net coal imports to Helsinki, Fig. 9, show no such fluctuation in quantities as generally applies to the business cycle series of this time. Coal and coke imports did not decline to any appreciable extent, even during the depression of the 1930's; on the contrary, disregarding the exceptions, they registered a slight rise and in 1936 and 1937 a fairly sharp one. As regards these years imports thus showed a development similar to the general trend of business conditions at that time.

Worthy of note is the circumstance that as late as the war years of 1940—44 coal and coke imports to Helsinki were on a considerable scale for prevailing conditions. They accounted for about 60 per cent of the average imports of 1928—39. This was naturally attributable to the fact that fairly large-scale trade exchanges were still possible with some countries despite the war. Indeed, during World War II the importance of coal and coke in Helsinki's fuel supply was a very different matter from their significance during World War I when only a fraction of the World War II quantities of fuelwood was obtained for the capital.

After Finland withdrew from the war the supply of coal and coke, too, became more difficult initially. For Helsinki this meant that net imports decreased in 1945 to nearly one-tenth of the average imports of the war years. But by the following year already the situation had improved somewhat and thence forward the quantities increased rapidly. The peak figures registered up to that point were recorded in 1948. The quantities of coal and coke remaining in Helsinki in 1951, 540 000 tons, were the maximum to date.

Taking the consignments to Helsinki of the two principal fuels, fuelwood and coal (and coke) side by side, e. g. on the basis of Figs. 7 (p. 84) and 8 (p. 8), a quick glance suffices to show the circumstance already referred to, that a fairly close correlation exists between these fuels. At times it is the fuelwood quantities that are high and the coal quantities low, at other times the situation is reversed. Basically it is a question of competition between coal and fuelwood, a well-known phenomenon in Finland. As this point, important from the standpoint of Helsinki's fuel supply, will be reverted to later there is no reason to dwell on it further in this context.

Import of liquid fuels

The classification liquid fuels is used here for imported flowing fuels such as fuel oils, petrol, benzin etc. The quantities brought to Helsinki are given in Table 8 and Fig. 10 (p. 96).

An examination of the fluctuations in liquid fuel imports shows, as is only natural, similar changes to those noticed in other foreign fuels. Imports, on a fairly large scale in peace time, were naturally very small during the war. A comparison of the import of liquid fuels and the number of motor vehicles in Helsinki shows a correlation though not a very close one. This loose inter-connection is attributable both to the stocking of liquid fuels and the fact that they are used for other purposes too apart from motor car fuel.

Total net transport and import of fuels

The discussion of the total net transport and import of fuels has been concerned with the following fuels: fuelwood, waste wood, fuel peat, coal and coke, fuel oils proper, petrol, paraffin and other fuels. The quantities thus also comprise a great

amount of motor fuels and of coal imported for gas production. These circumstances must be taken into consideration in a comparison of the quantities brought into Helsinki on the one hand and the quantities consumed on the other.

The figures for all the fuels are converted into pine fuelwood. The basis of the conversion will be clear later in connection with the consumption calculations.

The import quantities will be seen in Table 9. It shows that they have varied considerably from one year to another but the main trend has been a rising one. The reasons for such development are easy to find. It is attributable, as has been mentioned previously when discussing each kind of fuel separately, to Helsinki's constant expansion. But in addition to the growth of the capital »structural changes» affecting the fuel quantities have also occurred. These changes are probably most distinct in Helsinki's intra-city communications. In the 1950's Helsinki's traffic had a considerably different appearance, and hence fuel imports have had to be increased. In addition to the fact that the relative share of liquid fuels has thus grown, the quantities involved have helped to swell the total imports.

Fuel consumption in Helsinki

General aspects

The conveyance and transport of fuels to Helsinki and their consumption there are naturally not independent of one another. On the contrary, they are most closely inter-connected. The quantities of domestic fuel transported and the quantities of import fuels imported, calculated on the basis of traffic statistics, have of course also been consumed in Helsinki. If the question were only one of the total quantities consumed, irrespective of the period involved and the use the fuel was put to, the quantities of fuel arriving in Helsinki could also be taken as the amounts of fuels consumed. But as soon as we begin to survey consumption during a given period the temporal dissimilarity of consumption and imports becomes a factor to be considered, one whose possible significance must be deliberated.

The conclusion reached from an examination of the temporal dissimilarity of consumption and import is that the storing of fuels and certain other considerations lead to the lack of correlation between import and consumption, at least if we take the year as the time unit. In fact they can only be compared on the basis of the averages of several years. In the present study, therefore, the fuel quantities consumed and other matters associated with consumption are discussed as an independent theme of their own.

Data concerning the quantities of fuel consumed have been collected direct from consumers. As this gives us two materials, one based on traffic statistics and the other on direct consumption, the materials have been compared. This was done by calculating annual averages by periods from both the traffic statistics and consumption statistics. The control of the resultant materials gave satisfactory results as regards their validity. — Fuel consumption is not calculated, like fuel imports, by calendar years but by heating seasons. The heating season is 12 months, June 1— May 31.

As collecting long-term data on the fuels consumed has proved extremely difficult the present study has been limited to the treatment of fuel consumption in the heating seasons 1948—49, 1949—50, 1950—51 and 1951—52. The heating seasons are taken from post-war times when conditions had become relatively stabilised. The years 1948—52, however, cover a pronounced boom period, the so-called Korean upswing, which had its influence also on the fuel quantities consumed by certain consumer

groups. But in general the business cycle changes during these particular years have not essentially altered the prerequisites of Helsinki's fuel supply. The changes that have taken place cannot be compared by any means e. g. with the changes caused in its time by the change-over from peace to war conditions e. g. in Helsinki's fuel economy.

The investigation of fuel consumption takes into consideration the following primary fuel types: fuelwood, waste wood, fuel peat, coal, coke and fuel oil. Parafin and petrol etc. are not included in the list. Neither does it include e. g. gas, which must also be taken as a fuel, or electric energy, although it too is used to considerable extent for purposes similar to fuels proper. The importance of both gas and electricity from the standpoint of fuel economy will be discussed separately in a later context. — Taking into account all the information provided by the materials obtained from different quarters, fuels have been analysed by consumer groups as follows:

Industrial fuels;

Fuels for residential houses, business, premises, public, places etc., separately for centrally-heated and stoveheated houses;

Bunkering fuel in Helsinki.

Owing to the dissimilarity, in one and the same consumer group even, of fuels as regards type, heating efficiency and unit of measure, their quantities cannot be added together as such. This leads to difficulties, e. g. in obtaining a clear idea of the significance of the different fuel types for certain consumers or consumer groups. It is therefore necessary to find a common denominator for the heating efficiency and unit of measure of the different fuels. In the present paper they are all converted to the equivalent of pine fuelwood with cu. m. piled measure as the unit of measure. The ratios used in the conversion are given on page 000.

Industrial fuels

The quantities of fuel used by Helsinki-based industry are given in Table 9. The quantities do not include the coal used for gas production by the Helsinki Gas Works.

Having discussed the significance of industrial expansion and other matters effecting fuel consumption, it is ascertained that Helsinki's industry used per heating season an average of approximately 1.3 million cu. m. piled measure (pine fuelwood), which corresponds to a good third of the total of Helsinki's fuels. Industrial fuels thus hold an important place in the capital's fuel supply.

Besides the relatively large quantities attention is also drawn to the origin of the fuels of Helsinki-based industry. Approximately 87 per cent of the quantities used have been imported, only 13 per cent domestic. Helsinki differs in this respect from the industry of the country as a whole. For the latter imported fuels and domestic fuels are almost equally divided. This difference is attributable to the fact that forest industry plays a prominent role in the industry of the country as a whole but does not exist on any noteworthy scale in the capital. The forest industry consumes a great deal especially of waste wood, a by-product in large quantities of its manufacturing activity.

Fuels for residential houses, business premises, public places etc.

In this group the majority of the fuels are used to heat rooms, but to an appreciable extent the consumption is connected with boiling bath and washing water. In

this group fuel consumption is consequently also affected by the weather conditions of the heating season. Fig. 11 (p. 108) shows some temperature averages in Helsinki over a long period. Fig. 12 (p. 110) on the other hand shows the socalled specific heat, or the relative need of heating in some years if the average specific heat in the period 1901—30 is denoted by 100.

It will be seen from Fig. 12 that both heating requirements and the quantity of fuel otherwise needed in similar circumstances to heat the rooms, vary considerably by heating seasons. In the extreme cases the differences may be very great. The need of specific heat during the coldest heating season (1941—42) was 65 per cent in excess of that of the warmest heating season (1929—30), which naturally means that there may also be a great difference in the fuel consumption. These extreme cases are, however, fairly rare.

The validity of the figures used as a basis for calculations connected with the temperature of different heating seasons can be tested from Table V (p. 112). The figures given in the table must be examined in the following way. Had no other factor than the changed atmospheric temperature affected the use of fuels in different heating seasons and, further, had the ratios denoting the need of specific heat, as given in Fig. 12, been exact, all the values in the table should be 100 or quite close it. As will be seen from the table, the deviations from 100 are fairly small which proves that the basis of the calculations seems to be sound.

The fuels consumed by *centrally-heated houses* in Helsinki are seen in Table 11. It will be clear from the table that this group has used 1.3—1.8 million cu. m. piled measure (pine fuelwood) in the heating seasons now in question, preponderantly imported fuel. Imported fuel has accounted for 87 per cent on an average, domestic fuel for only 13 per cent of the consumption.

The fuels for stove-heated houses have been calculated by the method of using a representative material. Table VI (p. 117) reveals the quantities of various fuels used per flat. The fuel totals will be seen from Table 13. The quantities involved have been 333 000—350 000 cu. m. piled measure.

As the centrally-heated and stove-heated houses together constitute a fuel-consumer group distinctly separate from the other groups it might well be examined in greater detail.

Attention is drawn to the totals of the fuels of this group and their relative proportions. From Table 14 it will be noticed that the group has consumed during four heating seasons an average of 1.9 million cu. m. piled measure (pine fuelwood) per annum. In so far as one can speak of development over such a short stage, the trend is a rising one. The increase in fuel quantities is due to Helsinki's growth. The share of the fuels of centrally-heated and stove-heated houses in the totals of the capital's fuels, excluding coal used for gas production, has been considerable, almost three-fifths.

Within the group consisting of centrally-heated and stove-heated houses the former are preponderantly the most important in many respects. Firtly, all the fuels of the group have been used by centrally-heated houses. Moreover, fuel has been much bigger in quantity than the fuel used for stove-heated houses. Of the total fuel quantity of the group, a little over 80 per cent on an average was used by centrally-heated houses in the four heating seasons in question. However short this 4-year period a distinct change can be observed during it in the structure of the fuel consumption of the group. From 78 per cent in the 1948—49 heating seasons the proportion of the fuels for centrally-heated houses had increased to 83 per cent by the 1951—52 heating season. This in not merely a recent trend; it has

occurred in Helsinki for a long time already. And, though it has progressed far it has not yet reached its final stage.

Table VII (p. 122) gives some figures of the number of flats built in Helsinki at different times and data on the heating equipment installed in them. It will be noticed from the figures that new flats were supplied almost 100 per cent with central heating equipment from as early as the 1920's up to the end of the World War II. Since the war the proportion of stove-heated dwellings seems to have grown. This is due to the fact that the pre- and postwar area of Helsinki are not the same. Up to the end of 1945 Helsinki covered only the so-called »city» (See Fig. 1, p. 42). As from 1946 the suburbs were incorporated, increasing the area of the capital considerably. At the same time the city came to include within its boundaries a population that was differing from the urban. Building that has taken place in these new areas has been mainly »own home» building, and it has not been possible always to install central heating apparatus in the small »own home» houses. Hence they are stove-heated. These naturally lower the percentual proportion of flats with central-heating equipment, calculated for the capital as a whole, in buildings erected during the period in question. If the calculation was made separately for the »city» area alone it would be noticed that flats built since the war are, as pre-war, almost 100 per cent centrally-heated.

A change-over from stove-heating to central heating in residential flats, public buildings etç. means in many respects an important change in Helsinki's fuel economy. The search for the reasons for such development brings us into spheres that are partly economic, partly of another nature, especially considerations dictated by popular demands for comfort.

As regards the initial costs of the stove and central heating systems, e. g. per room, this depends a great deal on the size of the building. In small houses it may be cheaper to build stoves than to install a central heating system. In bigger houses the position may be reversed. The difference in fuel consumption per cubic unit is probably not great, but heating technicians are generally supposed to be of the opinion that the fuel utility ratio is better in practice with central heating than it is with stove heating, the former usually being managed more carefully than the latter. But in addition to considerations of this nature, central heating offers many other substantial advantages over stove heating the most important of which will be discussed below.

A very important factor is that central heating gives a greater independence of the quality of the fuels used than stove heating. True in central heating the furnaces are usually constructed to burn a specific kind of fuel, but if necessary they can be converted fairly easily and at a relatively low cost for use with other types of fuel. As the prices of various fuels may change, even radically as will be noticed farther on, the central heating unit makes it possible to use the fuel most advantageous economically at the time, a circumstance that naturally contributes to lowering heating costs. This among other factors must certainly have materially affected the popularity of central heating and has at the same time led to Helsinki's post-war change-over to the use of imported fuels which in the last few years have proved, as will be shown below in greater detail, superior competitors to domestic fuels in price too. Another cost-reducing factor is the saving in labour with central heating systems: one or two persons suffice for the heating of even large housing properties.

But central heating means above all a great convenience for the residents. They are relieved entirely of the work of acquiring, transporting and storing fuel, and of the labour of heating, and there is always enough heat available. Small houses even install central heating units for reasons of convenience although the total heating

costs exceed the costs of stove heating. It is almost impossible to think of the heating of large modern blocks of flats by any other means than a central heating system.

The above-mentioned development in the central heating of rooms has taken place for the most part in the »usual» manner, i. e. each house has its own thermal centre which sees to the heating of the house in question only. But thermotechnical development does not seem to end with this in Helsinki. Further extension of the central heating principle is topical. »Distance heating» has already been realised to some extent; it involves the heating of not only one house but of fairly large groups of buildings from one and the same centre. In addition to existing distance heating projects new plans have already been made and their implementation is currently under deliberation.

Refuelling of ships in Helsinki

Ships plying between Helsinki and foreign ports do not usually fuel in Helsinki. This is due to the lower price of ships' fuel abroad in comparison with Helsinki. An exception is constituted by the steamers owned by the Finnish state, such as ice-breakers, customs vessels etc. and some craft belonging to domestic shipowners. The fuels taken by ships in Helsinki are all imported and are fairly small in quantity, as will be clear from Table 15.

All fuels

The totals of the fuels consumed

As regards the totals of the fuels used in Helsinki, it must be noticed that they do not include the coal consumed by the Gas Works for gas production though the coke used as fuel by the Gas Works is included.

The quantities are given in Table 16. The figures reveal that Helsinki's fuel consumption, converted into fuelwood, has ranged from 2.7 to 3.5 million cu. m. piled measure (pine fuelwood). Worthy of note is the fact that the quantities have increased fairly evenly from one heating season to another. The reasons for this development will be explained further on.

It has already been mentioned, when discussing the consumption of fuel for different purposes, that the breakdown of fuel in the various groups into domestic and imported fuels has varied a great deal. Whereas the fuels burnt in stove-heated houses have all been of domestic origin the fuels used e. g. by steamers have all been imported, etc. As imported fuels have been the more important in the principal consumption groups they have naturally affected the structure of the sum total of fuels. However, it does seem somewhat surprising that the proportion of imported fuels could rise as high as approximately 77 per cent of the sum total of fuels during the four heating seasons in question here. The development has been towards an increasing preponderance of imported fuels, e. g. by the heating season 1951—52 the proportion of imported fuels had increased to about 80 per cent.

The great proportion of import fuels is a characteristic feature of Helsinki's fuel supply. The Finnish capital is today perhaps the centre of population of the country that is most dependent on imported fuels. Some of the coastal towns might possibly be placed in the same category as Helsinki in this respect. Several factors with a similar bearing have contributed to this state of affairs. Among them Helsinki's geographical position has already been referred to. Fuel prices, which affect more decisively than all other circumstances the choice of fuels, will be touched upon separ-

ately further on. Attention is paid here to the heat technical serviceability of various fuels with especial reference to central heating units.

Extensive experience of the use of fuelwood, coal and coke e. g. as the fuel of centrally-heated houses in Helsinki has been gained from both war- and peace-time conditions. This experience and the results of deliberate study have generally not favoured fuelwood. Heating with fuelwood has on the whole been found more laborious than e. g. coke heating. Obviously both coke and fuelwood heating require care if good results are to be achieved. However, conditions usually lead in practice to varied interpretations of the care required depending on the kind of fuel used. In heating with fuelwood the fire in the stove must be attended to at short intervals; in e. g. coke heating the boiler can be left for a longer period without detriment to the burning results. As the stoker's tasks in many a centrally-heated house are the responsibility of the janitor who on account of his other duties has not always time to go and inspect the furnace, heating tends to be especially unsatisfactory when wood fuel is used.

Coal as fuel for centrally-heated houses is not as popular as coke because its effective use presupposes furnaces similar to those used with high-pressure boilers. Where the equipment is suitable for the use of coal the alternative fuels most frequently employed are coal and fuelwood. Coal is generally favoured in such at the expense of wood because of its higher heat value and greater volume weight.

Where heat technical advantages and the convenience of imported fuels as the fuel of central-heated houses are in question, fuel oils are in a class of their own. Fuel-oil heating is wholly automatic today. As fuel oils have also proved competitive in price it is not to be wondered that their utilisation is on the increase.

However, it must be said in defence of domestic fuels that not everything has been done that might and should have been done in the technical sense to improve their competitiveness. Although a great deal of thermotechnical research has been carried out in Finland it has mostly been concerned with the more expedient or extensive use of import fuels. In this research work fuelwood, if not completely disregarded, has been rather neglected. True it must be admitted that the relatively low heat value and volume weight of fuelwood vis-à-vis foreign fuels diminish its competitiveness, but the point in question is in many respects so important as to be worthy of thorough study.

The relatively small use of fuel peat as fuel for centrally-heated houses in Helsinki is also largely attributable to the fact that investigations have not yet made sufficiently clear the possibilities that this fuel has to offer.

Fuel consumption inrelation to the population

Fuel consumption in Helsinki in the four heating seasons in question here has averaged 8.63 cu. m. piled measure (pine fuelwood) (Table 17). A survey by heating seasons reveals the quantity to have grown from season to season except in the 1951—52 heating season when it was somewhat reduced.

The most direct correlation of fuel consumption with population prevails in the group of stove-heated and centrally-heated houses. It will be noticed from Fig. 13 (p. 141) that the fuel quantities of this group have ranged from 4.5 to 5.4 cu. m. piled measure (pine fuelwood). The trend from the 1948—49 heating season to the 1950—51 heating season has been a slightly rising one; the heating season 1951—52 seems to register a slight fall in comparison with the preceding season. In seeking an explanation for such fluctuations attention is drawn to the changes that have taken place in Helsinki during the heating seasons in question in the need for »specific heat» — obtainable from Fig. 12 (p. 110). As will be observed, the need of specific heat

has varied in the same manner as the quantities of fuelwood calculated per inhabitant. It may consequently be concluded that the fluctuations of the latter are attributable principally to the climatic variations of the heating seasons.

If we consider the ratio between the fuel quantities and the population merely in terms of residential housing fuel consumption per inhabitant also depends on the housing density. When the population increases without a corresponding rise in housing production total fuel consumption in otherwise similar conditions need not change a great deal but its volume per inhabitant naturally diminishes. If on the other hand housing production increases proportionately more than the population grows the resultant more spacious manner of living results in an increase in fuels per inhabitant. Helsinki's housing density (number of residents per 100 dwelling rooms) in 1900, 1910, 1920, 1930 and 1950 was 209, 201, 183, 151 and 153 respectively. In 1950 housing density, as shown by Fig. 14 (p. 143), varied considerably according to the district of the town.

Although fuel consumption per inhabitant is dependent on the housing density it is not possible on the basis of the materials available to explain fully the interdependence of these circumstances. However, it does seem that during the short period of time in question here the fluctuations in housing density, because they have been relatively slight, have had no noteworthy effect on the fuel quantities calculated per head provided we are considering the town as a whole. Were it possible to study the matter by districts of the town the problem would certainly assume another appearance.

Gas and electricity as factors affecting fuel consumption

From the standpoint of Helsinki's fuel supply the utilisation of gas and electricity for different purposes is also of great importance. In the same way as fuelwood has for the greatest part been replaced by import fuels, coal, coke and fuel oil, gas and electricity for their part have had a considerable effect on the consumption of all the commonest fuels. It is consequently interesting to study the significance these forms of energy may have had for Helsinki's fuel supply.

Data on the output of Helsinki's Gas Works has been accumulated in Table 18. It will be noticed that gas production has increased year by year in the period covered by the present study. When looking for the causes of such development we are first reminded of the significance that the growth of the capital has had on gas consumption. It is naturally clear that with the factors of consumption remaining otherwise unchanged the growth of the city as such leads to an increase in consumption. As Helsinki has continued to grow during the period now in question this accounts in part for the increase in gas consumption.

True gas is used in Helsinki for various purposes, but most of the gas used is consumed by households first and foremost in kitchens, bath rooms etc. The following quantities of gas were used in Helsinki for these purposes:

1948	62.2	cu. m.	per	inhabitant
1949	62.3	»	»	»
1950	60.2	»	»	»
1951	66.6	»	»	»
1952	71.0	»	»	»

These figures prove that gas, at least during the period of time covered by the present study, has had a firm position of its own in household consumption. From

this it is natural to assume that especially electricity, which can be used to a great extent for similar purposes as gas, would lead to a fall in gas consumption. This however, is not the case. As far as can be seen from the above figures, changes in the quantities calculated per inhabitant have not been downward but rather upward.

Since gas is almost exclusively a fuel its utilisation in practice has naturally meant the rejection of some other fuel. This development has occurred principally in households where the need for fuel, now satisfied by gas, was previously — before gas became common — satisfied with fuelwood. It is difficult to estimate the quantities of wood corresponding to the consumption of domestic gas. According to calculations made it has during the period 1948—52 been in the region of an average of some 100 000 cu. m. piled measure (pine fuelwood) per annum. Although this figure is probably not very accurate it does prove that the importance of gas in Helsinki, especially as a factor diminishing the demand for fuelwood, has been and still continues considerable.

But gas has recently proved a serviceable fuel in quite new spheres too, i. e. centrally-heated houses. Insofar as the use of gas for this purpose increases it will also supplant wood to some extent in this field. However, as the centrally-heated housing in Helsinki mainly burns coke, gas may become a competitor first and foremost of the direct consumption of coke and also of fuel oil.

As far as e l e c t r i c i t y is concerned Helsinki obtains a part of the electric energy it needs from its own steam-power stations and the rest from the hydroelectric plants in which the city is a shareholder. Today, when the most important power plants in Finland are linked up into a power system covering the country as a whole, it is possible, when need arises, to obtain electricity for Helsinki also from other power stations.

Table 19 contains data on the quantities of electricity generated and power consumption during the period covered by the present study. It shows consumption to have grown rapidly year by year. Such development can naturally be attributed to the growth of the capital and also to the general adoption of the use of electricity for other purposes.

When dealing with the ration between the utilisation of electric energy on the one hand and the use of fuels on the other we must realise that the question is not as clear-cut as in the corresponding examination of this aspect with gas.

A considerable proportion of electric energy is used for purposes in which the substitution of ordinary fuels for electricity is difficult to conceive. Appliances such as lifts and modern household apparatus presuppose a supply of electricity. The same applies to lighting. On the other hand there are cases in which the use of electric current, while general, could be replaced by some other kind of energy: e. g. Helsinki's intra-city communications. The entire tramway system is based on the supply of electricity. But side by side with it has grown up an ever-increasing form of transport, motor traffic, dependent not on electric energy but on fuels, first and foremost liquid fuels. In an emergency, as proved by experience, motor traffic is capable of functioning on domestic fuels. The heating of rooms with electricity is not an altogether unfamiliar phenomenon in Helsinki. It is probable, however, that the electricity used for this purpose, fairly directly replacing fuels, is not capable at any rate for the time being of competing with ordinary central heating particularly in cases where the electricity must be generated by means of steam power.

A very great proportion of the current distributed by the Helsinki Electricity Works is used by large-scale consumers, especially industries. It doubtless includes production plants which perhaps would be incapable of functioning without electric supply. But the majority of industry probably uses electric energy for reasons of

expediency. Many an enterprise is of a size class that would permit if necessary the arrangement of its supply of power independently by establishing a power plant relying either on domestic or imported fuels.

These references to the application of electricity for various purposes will perhaps suffice to prove that the ratio of electricity consumption to fuel consumption cannot be satisfactorily treated by breaking down the use into cases in which electricity could be directly replaced by other fuels and cases where a corresponding substitution cannot even be contemplated. We must be content with examining the matter by trying to establish the quantity of fuels corresponding to the electric energy generated by the Helsinki Electricity Works and received by it from elsewhere, i. e. how much fuel would be needed were the electricity distributed by the Electricity Works to be generated by means of steam power. As the fuels used by the Helsinki Electricity Works have already been considered in the present study under the group of industrial fuels, the energy of the Electricity Works generated by steam power can no longer be included in the calculations now in question and we must consider the matter on the basis of the quantity of electric energy received by the Helsinki Electricity Works from hydroelectric power plants.

Supposing, on the basis of several expert estimates, that 1 kWh generated by water power = 1.0 kg coal used to generate electricity in steam power plants, the electric energy received by Helsinki Electricity Works from hydroelectric power plants during the period 1948—52 corresponds on an average to some 180 000 tons of coal per annum or about 1 million cu. m. piled measure (pine fuelwood). The quantity of coal thus calculated is quite considerable. It is about 6 per cent more than the actual average consumption of coal in Helsinki in the heating seasons 1948—52. Converted into fuelwood the quantity is about 50 per cent greater than the actual average consumption of fuelwood in these heating seasons. The use of water power thus relieves Helsinki of the necessity of acquiring principally import fuels, a circumstance of great importance to the capital's fuel supply.

Water power, however, has a disadvantage in that it varies from year to year with the weather conditions. Figs. 15 (p. 154) and 16 (p. 155) show the magnitude of these changes in some watercourses in 1948—52 on which the existing power plants serve e. g. Helsinki. The variation in the water flow means that electric energy is not obtained evenly, especially from power stations situated on unregulated watercourses. In order to make good the deficit occurring in seasons with a low water level electricity must be generated by steam power, and this make fuel consumption in low-water seasons much greater than in high-water seasons.

Fuel prices

Prices in terms of marks

An elucidation of the questions concerned with Helsinki's fuel supply must naturally pay attention not only to the fuel quantities but also to their prices since these are of importance for the fuel quantities and especially for their mutual quantitative ratios. As data for earlier years on the prices of fuels consumed in Helsinki have already been published (e. g. *Hildén*, 1929 and *Holopainen*, 1950 a and 1950 b) it has not been considered necessary to discuss price relationships over a lengthy period. We have confented ourselves with the years 1949—52.

A discussion of the price relationships of fuels during this period must take into consideration the significance that the so-called price equalisation measures have had on prices. This activity derives from the war years when it was necessary on account of the fluctuating foreign exchange rates to organise both export and import trade in the most expedient manner. In particular it was found necessary to invent expedients for the evening out of the abnormal peak prices occurring in foreign trading. As such levelling measures could hardly be effected by voluntary means it was considered imperative to enforce some such equalisation method by law. The arrangement adopted means that the Customs Board is entitled under a provision incorporated in the export or import licence to collect an equalisation fee outside the Budget or to pay out equalising compensation for certain goods exported or imported by the country. The system and the equalisation prices established under it will be touched upon in greater detail on pages 000 of the present paper.

Similarly to the question of the quantities of fuel consumed, discussion of the prices of fuel also brings up the point whether the latter should be examined by heating seasons or calendar years. As price data are usually given by calendar years and as the price material obtained for the present study is generally based temporally on the calendar year the price calculations and the examination of their results will be conducted here too by calendar years.

Information on fuelwood prices is provided in Table 21 and Fig. 17 (p. 166). The data apply to retail prices and are annual average prices. The prices are introduced not only by kinds of fuelwood but also by the location of the fuelwood, i. e. as prices of fuelwood delivered to the seller's stockpile in Helsinki and to the buyer's yard. Pages 000 will then touch upon the reasons which have affected the price level and its changes.

The average retail prices of coal, coke and fuel oil, calculated by the calendar year, delivered to the seller's stockpile and to the buyer's »yard» are given in Table 22. The table also shows both the so-called equalisation price and the uncompensated price. The reasons for the variations in the import fuel prices will be discussed on pages 177 — 180.

Relative prices according to heating efficiency

The question of why foreign fuels in Finland in general and particularly in Helsinki have gained such prominence despite the at times even abundant supply of domestic fuels available in Finland has already been touched upon in several connections. Attention has been paid especially to the technical serviceability of import fuels and the advantages attached to them. However much such circumstances may have been capable of intensifying the competitiveness of import fuels it is nevertheless the price relations which take the burning efficiency of different fuels into consideration that have affected the situation more than other factors. These relations consequently deserve closer examination.

When calculating the relative prices of different fuels in the present study the point of departure used is the price of wood delivered to the buyer's »yard» as given (disregarding the equalisation) in Tables 21 and 22. The calculation is based on the quantities of calories utilised and has been performed according to the method used by Ekono (Association for Fuel and Power Economy). The results, in ratio form, are given in Table 23 and Fig. 18 (p. 176).

Taking the fuelwood group first, the calculations reveal that birch fuelwood was the cheapest for the consumer in Helsinki in 1949—53. Of special interest, however, are the relative prices of import fuels and fuelwood. During the

period of time covered by the present study, as also at other times when import fuels have been available, their relative prices (taking the heat value into consideration) are appreciably lower than the prices of the most expensive fuelwood, birch billets. Thus the price of coal brought to the buyer's »yard» has been 55—71 per cent of the price of birch fuelwood. The price of import coke, correspondingly, has been 55—75 per cent. Of the imported fuels covered by the present paper fuel oil (principally No. 2) has perhaps been the dearest, but even its relative price has been no more than 66—80 per cent of the price of birch fuelwood.

At the first glance it may perhaps seem strange that the import fuels which have been carried to Finland over long distances have, the journey notwithstanding, proved cheaper for the consumer than the fuelwood cut from the country's own forests. A closer examination of the question, however, soon reveals at least the principal reasons for such price relations.

Attention must firstly be paid to the very different heat value of domestic and imported fuels. An average of some 6 cu. m. piled measure of fuelwood is required in ordinary central-heating boilers to give the same heat as 1 ton of coal or coke, not to mention fuel oil the calorific value of which in comparison with fuelwood is still greater. But in addition to his there is the fairly low production technique with which the fuelwood has of necessity been prepared.

Disregarding exceptional circumstances such as time of war, it is relatively rare for the whole growing stock of a stand to be cut for fuelwood in Finnish conditions; only the part of the growing stock unfit for other uses is made into fuelwood. Also in cases in which the trees to be felled are on account of their small size good chiefly only as fuelwood felling operations do not yield, with due observance of good silviculture, much timber at a time per unit of area. As the logging sites are usually small and scattered over extensive areas the accumulation of a fairly large quantity of timber is a difficult task. In such conditions it has not been possible to apply the methods of large-scale production in fuelwood preparation and operations in the forest have been typical »small production» projects in their nature. Opportunities for the use of machinery in the preparation of fuelwood are limited, which makes it necessary to perform a very great proportion of the forest work devoted to making fuelwood by traditional methods. In the other phases of the production process too, i. e. transport, storage etc. the handling of fuelwood has been chiefly manual. This has resulted in relatively high working costs.

Viewing the production of import fuels against this background the difference is obvious. The essential discrepancy observed is attributable to the fact that import fuel production can be organised as a large-scale project and so can take advantage of almost all the benefits attaching to this form of production. The human labour required in actual mining work has been reduced to the strength required to manage the machinery. Clearly production costs remain relatively low in such conditions and fuels competitive. In the Finnish capital especially, the geographical situation, fairly favourable to the import of fuels, is, by contrast, unfavourable to the acquisition of domestic fuels.

In examining the price relationship of import fuels the striking feature is that it is possible that about 500 000 à 600 000 cu. m. piled measure of fuelwood is used in Helsinki today in spite of the fact that fuelwood is more expensive than import fuels. One would think that every consumer would buy the cheapest or the in some other respect most advantageous fuel. However, the choice of a fuel cannot be explained on the basis of prices alone; other points of view must also be considered.

Although large quantities of the imported fuels have been available for the capital's use there has perhaps not always been enough to satisfy every would-be purchaser.

In such cases it has been necessary to make do with fuelwood either completly or in part, provided the heating apparatus permits the use of both fuelwood and e. g. coke without large-scale changes. Many centrally-heated houses, for example, are so placed. In other cases foreign fuels have perhaps been available but the use of fuelwood has nevertheless been considered expedient, e. g. because of ample stocks.

The attention is also drawn by the fact that industry situated in Helsinki has utilised fairly large quantities of fuelwood yearly. As late as 1950 many industrial plants were obliged to burn wood — no other fuels were available. Since 1950 industry in Helsinki has increasingly abandoned domestic fuels and begun using import fuels. But even now industrial establishments use fuelwood not only for starting the furnace but also in plants which still have a grate constructed fot burning wood. In some cases the use of wood is favoured for technical reasons.

The principal fuelwood-users in Helsinki are stove-heated houses. Although many houses have been turned over to central heating which can also utilise import fuels the contruction of the central-heating installations has proved so costly that many houses have not engaged in the expense of conversion. As shown by Table VII (p. 122), there are still plenty of stove-heated houses in Helsinki. They require over 300 000 cu. m. piled measure of fuelwood per annum. This is the quantity that is still needed today in any case, irrespective of the price relations of domestic and import fuels. In this respect fuelwood is obviously still in a fairly strong position in Helsinki's fuel market.

Fuelwood is also used to some extent for cooking ranges, especially in old houses. If a dwelling has only a wood-burning cooking stove fuelwood naturally is equally obviously favoured in such a household as kitchen wood.

TAULUKKO-OSA

TABLES

Taulukko 1. **Helsinkiin rautateitse tuotujen ja sieltä vietyjen halkojen määrät sekä nettotuonti vuosina 1928—52.**

Table 1. Fuelwood quantities carried by rail to and from Helsinki and net transport surplus in 1928—52.

Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*	Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*
	pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*				pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*		
1928	358 600	10 700	347 900	1941	857 500	—	857 500
1929	340 200	7 700	332 500	1942	1 300 000	—	1 300 000
1930	273 200	3 400	269 800	1943	1 123 300	—	1 123 300
1931	255 100	2 900	252 200	1944	617 100	—	617 100
1932	228 400	1 200	227 200	1945	1 812 700	1 300	1 811 400
1933	232 000	—	232 000	1946	2 450 400	1 400	2 449 000
1934	185 200	—	185 200	1947	1 534 300	1 700	1 532 600
1935	237 700	—	237 700	1948	907 800	2 100	905 700
1936	217 700	200	217 500	1949	457 700	600	457 100
1937	177 500	300	177 200	1950	561 100	1 000	560 100
1938	153 600	500	153 100	1951	676 200	3 600	672 600
1939	294 800	300	294 500	1952	475 900	9 100	466 800
1940	1 371 200	1 900	1 369 300				

Taulukko 2. **Helsinkiin maanteitse autoilla tuotujen ja sieltä vietyjen halkojen määrät sekä nettotuonti vuosina 1945—52.**

Table 2. Fuelwood quantities trucked to and from Helsinki and net transport surplus in 1945—52.

Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*	Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*
	pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*				pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*		
1945	[1]) 182 000	—	182 000	1949	29 000	—	29 000
1946	[1]) 62 000	—	62 000	1950	55 000	—	55 000
1947	[1]) 47 000	—	47 000	1951	14 000	—	14 000
1948	48 000	—	48 000	1952	14 000	—	14 000

[1]) Holopaisen (1950 b) julkaisusta. — *From the publication by Holopainen (1950 b).*

Taulukko 3. **Helsinkiin aluksilla tuodut ja viedyt halkomäärät sekä nettotuonti vuosina 1928—52.**

Table 3. Fuelwood quantities carried to and from Helsinki by vessels, and net transport surplus in 1928—52.

Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*	Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*
	pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*				pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*		
1928	138 500	—	138 500	1933	175 300	200	175 100
1929	153 100	500	152 600	1934	149 200	—	149 200
1930	145 800	100	145 700	1935	135 900	2 500	133 400
1931	176 900	1 800	175 100	1936	161 500	—	161 500
1932	168 700	1 100	167 600	1937	130 600	—	130 600

Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*	Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*
	pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*				pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*		
1938	118 600	—	118 600	1946	117 300	—	117 300
1939	127 100	—	127 100	1947	86 400	—	86 400
1940	47 600	—	47 600	1948	34 700	—	34 700
1941	19 300	—	19 300	1949	29 600	—	29 600
1942	59 300	—	59 300	1950	16 000	—	16 000
1943	65 300	—	65 300	1951	25 200	—	25 200
1944	45 800	—	45 800	1952	17 100	—	17 100
1945	274 200	—	274 200				

Taulukko 4. **Halkojen nettotuonti yhteensä vuosina 1928—52.**

Table 4. Total net transport of fuelwood surplus in 1928—52.

Vuosi *Year*	P.-m³ *Cu. m., piled measure*	Vuosi *Year*	P.-m³ *Cu. m., piled measure*	Vuosi *Year*	P.-m³ *Cu. m., piled measure*
1928.....	486 400	1936.....	379 000	1944.....	662 900
1929.....	485 100	1937.....	307 800	1945.....	2 267 600
1930.....	415 500	1938.....	271 700	1946.....	2 628 300
1931.....	427 300	1939.....	421 600	1947.....	1 666 000
1932.....	394 800	1940.....	1 416 900	1948.....	988 400
1933.....	407 000	1941.....	876 800	1949.....	515 700
1934.....	334 400	1942.....	1 359 300	1950.....	631 100
1935.....	371 100	1943.....	1 188 600	1951.....	711 800
				1952.....	497 900

Taulukko 5. **Helsinkiin rautateitse tuotujen ja sieltä vietyjen jätepuupolttoaineiden määrät sekä nettotuonti vuosina 1933—52.**

Table 5. Quantities of waste wood fuels carried by rail to and from Helsinki and net transport surplus in 1933—52.

Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*	Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*
	pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*				pinokuutiometriä *cubic metres, piled measure*		
1933	15 800	—	15 800	1943	14 600	400	14 200
1934	21 000	—	21 000	1944	8 000	200	7 800
1935	17 300	300	17 000	1945	72 400	8 800	63 600
1936	27 500	500	27 000	1946	65 300	3 900	61 400
1937	20 200	100	20 100	1947	19 900	—	19 900
1938	21 000	—	21 000	1948	11 800	—	11 800
1939	20 800	200	20 600	1949	11 300	—	11 300
1940	17 800	400	17 400	1950	15 200	200	15 000
1941	11 100	300	10 800	1951	22 000	500	21 500
1942	16 900	400	16 500	1952	7 300	200	7 100

Taulukko 6. Helsinkiin tuodut ja sieltä viedyt polttoturpeen määrät sekä nettotuonti vuosina 1928—52.

Table 6. Fuel peat quantities carried by rail to and from Helsinki and net transport surplus in 1928—52.

Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*	Vuosi *Year*	Tuonti *To*	Vienti *From*	Nettotuonti *Net transport*
	Tonnia — *Tons*				Tonnia — *Tons*		
1928	4 400	200	4 200	1941	4 400	200	4 200
1929	2 800	100	2 700	1942	2 200	100	2 100
1930	1 300	—	1 300	1943	6 800	200	6 600
1931	1 400	—	1 400	1944	15 000	200	14 800
1932	1 300	—	1 300	1945	15 700	200	15 500
1933	900	—	900	1946	15 500	500	15 000
1934	1 800	—	1 800	1947	10 400	100	10 300
1935	1 300	—	1 300	1948	3 500	100	3 400
1936	1 800	100	1 700	1949	11 300	500	10 800
1937	2 600	100	2 500	1950	9 900	100	9 800
1938	2 000	100	1 900	1951	8 700	—	8 700
1939	2 000	—	2 000	1952	3 500	—	3 500
1940	4 100	100	4 000				

Taulukko 7. Helsingin kivihiili- ja koksiliikenne vuosina 1928—52.

Table 7. Helsinki traffic in coal and coke, in 1928—52.

Vuosi *Year*	Tuonti — *To*				Vienti — *From*			Nettotuonti *Net import*	Tuonti VR:n tarpeiksi *Import State Railways requirements*	Jäänyt Helsinkiin *Held in Helsinki*
	Rautateitse *By rail*	Meritse — *By sea*: Ulkomailta *From abroad*	Meritse — *By sea*: Kotim. satamista *From home ports*	Yhteensä *Total*	Rautateitse *By rail*	Vesitse kotimaahan *By water routes to own country*	Yhteensä *Total*			
	Tonnia — *Tons*									
1928	7 400	413 700	—	421 100	143 200	—	143 200	277 900	27 300	250 600
1929	10 300	452 900	—	463 200	138 300	—	138 300	324 900	37 300	287 600
1930	6 000	403 200	—	409 200	133 700	—	133 700	275 500	24 500	251 000
1931	7 400	386 300	—	393 700	110 900	—	110 900	282 800	26 000	256 800
1932	5 500	394 100	—	399 600	95 400	—	95 400	304 200	24 300	279 900
1933	5 300	409 900	—	415 200	118 400	—	118 400	296 800	28 200	268 600
1934	6 300	442 400	—	448 700	104 400	—	104 400	344 300	31 600	312 700
1935	9 400	410 200	—	419 600	118 600	—	118 600	301 000	7 900	293 100
1936	8 200	556 700	—	564 900	162 100	—	162 100	402 800	16 100	386 700
1937	10 200	687 100	—	697 300	205 900	—	205 900	491 400	75 200	416 200
1938	8 200	499 900	—	508 100	125 600	600	126 200	381 900	56 300	325 600
1939	7 900	467 600	—	475 500	140 900	500	141 400	334 100	36 400	297 700
1940	24 000	341 000	—	365 000	113 500	1 200	114 700	250 300	32 100	218 200
1941	—	260 100	—	260 100	90 500	100	90 600	169 500	29 300	140 200
1942	—	308 900	—	308 900	84 700	700	85 400	223 500	43 900	179 600
1943	—	435 300	—	435 300	117 500	1 700	119 200	316 100	97 500	218 600
1944	—	319 800	—	319 800	101 900	3 800	105 700	214 100	57 400	156 700
1945	13 400	66 400	9 400	89 200	54 400	10 200	64 600	24 600	3 100	21 500
1946	4 500	267 300	1 500	273 300	76 100	800	76 900	196 400	37 300	159 100
1947	4 400	529 800	—	534 200	84 200	200	84 400	449 800	108 500	341 300
1948	1 500	668 800	—	670 300	130 000	300	130 300	540 000	99 900	440 100
1949	300	357 600	—	357 900	87 800	200	88 000	269 900	60 200	209 700
1950	3 900	576 200	—	580 100	157 300	—	157 300	422 800	59 200	363 600
1951	41 300	741 800	—	783 100	178 700	—	178 700	604 400	64 400	540 000
1952	1 900	865 700	—	867 600	171 700	—	171 700	695 900	158 600	537 300

Taulukko 8. Polttonesteiden tuonti Helsinkiin ja vienti sieltä sekä nettotuonti vuosina 1938—52.

Table 8. Import of liquid fuel to Helsinki and transportation from there and net import in 1938—52.

Vuosi *Year*	Tuonti — *Import*				Vienti — *Export*				Nettotuonti *Net import*
	Rautateitse *By rail*	Meritse — *By sea*: Ulkom. *From abroad*	Meritse — *By sea*: Kotim. satamista *From home ports*	Yhteensä *Total*	Rautateitse *By rail*	Vesitse *By water routes*	Autoilla *By road*	Yhteensä *Total*	
	Tonnia — *Tons*								Tonnia *Tons*
1938	1 600	154 700	2 300	158 600	20 900	67 500	·	88 400	70 200
1939	2 400	140 600	5 400	148 400	20 200	44 600	·	64 800	83 600
1940	5 100	6 400	—	11 500	6 000	—	·	6 000	5 500
1941	1 000	3 600	—	4 600	3 500	—	·	3 500	1 100
1942	1 500	6 600	23 000	31 100	5 100	4 200	·	9 300	21 800
1943	4 800	5 000	19 400	29 200	6 000	4 700	·	10 700	18 500
1944	4 400	4 000	1 300	9 700	4 700	1 300	·	6 000	3 700
1945	9 500	2 200	500	12 200	6 100	300	·	6 400	5 800
1946	10 700	67 000	4 000	81 700	19 000	4 800	·	23 800	57 900
1947	8 800	144 200	10 300	163 300	27 400	33 600	40 000	101 000	62 300
1948	2 300	153 800	9 100	165 200	31 200	22 500	48 000	101 700	63 500
1949	18 500	113 900	5 000	137 400	28 900	10 600	55 100	94 600	42 800
1950	6 100	138 900	7 600	152 600	26 800	5 200	65 000	97 000	55 600
1951	11 600	177 700	36 900	226 200	24 300	4 000	71 200	99 500	126 700
1952	10 800	200 200	17 900	228 900	27 600	6 200	[1])72 000	105 800	123 100

[1]) Arvioluku. — *Estimated figure.*

Taulukko 9. Polttoaineiden nettotuonti yhteensä vuosina 1928—52 mäntyhaloiksi muunnettuina.[1])

Table 9. Total net import of fuels in 1928—52, cu. m. piled measure (pine fuelwood).

Vuosi *Year*	P.-m³ (Mä—h.) *Fuelwood, cu. m. piled measure*	Vuosi *Year*	P.-m³ (Mä—h.) *Fuelwood, cu. m. piled measure*	Vuosi *Year*	P.-m³ (Mä—h.) *Fuelwood, cu. m. piled measure*	Vuosi *Year*	P.-m³ (Mä—h.) *Fuelwood, cu. m. piled measure*
1928	2 002 600	1935	2 142 200	1942	2 659 700	1949	2 278 400
1929	2 218 800	1936	2 718 000	1943	2 703 900	1950	3 450 900
1930	1 925 400	1937	2 815 200	1944	1 687 800	1951	5 269 300
1931	1 972 300	1938	2 901 600	1945	2 529 900	1952	4 939 600
1932	2 078 100	1939	3 010 100	1946	4 203 500		
1933	2 029 300	1940	2 802 000	1947	4 340 200		
1934	2 226 700	1941	1 747 900	1948	4 362 900		

[1]) Määriin sisältyvät: halot, jätepuut, polttoturve, kivihiili (myös kaasulaitoksen tarpeiksi tuotu) koksi, polttoöljyt, bensiini ja petrooli ym. polttonesteet. — *The quantities include fuelwood, waste wood, fuel peat, coal (incl. coal imported for the use of the Gas Works), coke, fuel oils, petrol, benzine etc.*

Taulukko 10. **Helsingissä olevan teollisuuden polttoaineiden kulutus lämmityskausina 1948—52.**

Table 10. Fuel consumption of industry located in Helsinki in the heating seasons 1948—52.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Yksikkö *Unit*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average 1948—52*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average 1948—52*
							p.-m³ (Mä—h.) — *cu. m., piled measure fuelwood*				
Kotimaisia: — *Domestic:*	p.-m³ *cu. m. piled measure*										
Halkoja — *Fuelwood*		126 300	138 800	129 100	119 500	128 400	126 300	138 800	129 100	119 500	128 400
Jätepuuta — *Waste wood*	»	30 000	32 900	38 800	37 500	34 800	16 500	18 000	21 200	20 500	19 100
Polttoturvetta — *Fuel peat*	tonnia *tons*	4 100	4 500	5 300	5 100	4 800	12 300	13 500	15 900	15 300	14 300
Yht. kotimaisia — *Total domestic*	—	—	—	—	—	—	155 100	170 300	166 200	155 300	161 800
Ulkomaisia: — *Imported:*	tonnia										
Kivihiiltä — *Coal* ..	*tons*	112 500	123 000	139 100	133 400	127 000	675 000	738 000	834 400	800 700	762 000
Koksia — *Coke*	»	30 100	32 800	32 700	31 100	31 700	180 600	196 800	196 000	186 700	190 000
Lämmitysöljyä — *Fuel oil*	»	7 700	8 400	21 600	22 400	15 000	70 800	77 300	198 700	205 900	138 200
Yht. ulkomaisia — *Total imported*	»	150 300	164 200	193 400	186 900	173 700	926 400	1 012 100	1 229 100	1 193 300	1 090 200
Yht. koti- + ulkom. — *Total domestic and imported*	—	—	—	—	—	—	1 081 500	1 182 400	1 395 300	1 348 600	1 252 000
Kaasun valmistukseen — *For gas poduction*											
Kivihiiltä — *Coal* ...	tonnia *tons*	72 600	76 000	88 700	131 500	92 200	435 600	456 000	532 200	789 000	553 200
Polttoturvetta — *Fuel peat*	»	300	—	—	—	100	900	—	—	—	200
Yhteensä — *Total*	»	72 900	76 000	88 700	131 500	92 300	436 500	456 000	532 200	789 000	553 400

Taulukko 11. **Helsingissä olevan teollisuuden polttoaineiden suhteelliset osuudet lämmityskausina 1948—52.**

Table 11. The proportionate shares of the various industrial fuels in Helsinki 1948—52.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Lämmityskausi — *Heating season*				
	1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52
	prosenttia (p.-m³, Mä—h.) *per cent (fuelwood, cu. m., piled measure)*				
Kotimaisia: — *Domestic:*					
Halkoja — *Fuelwood*	81.4	81.5	77.7	76.9	79.4
Jätepuuta — *Waste wood*	10.6	10.6	12.8	13.2	11.8
Polttoturvetta — *Fuel peat*	8.0	7.9	9.5	9.9	8.8
Yht. kotimaisia — *Total domestic*	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ulkomaisia: — *Imported:*					
Kivihiiltä — *Coal*	72.9	72.9	67.9	67.1	69.9
Koksia — *Coke*	19.5	19.5	15.9	15.6	17.4
Lämmitysöljyä — *Fuel oil*	7.6	7.6	16.2	17.3	12.7
Yht. ulkomaisia — *Total imported*	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kotimaisia — *Domestic*	14.3	14.4	11.9	11.5	12.9
Ulkomaisia — *Imported*	85.7	85.6	88.1	88.5	87.1
Yht. koti- ja ulkom. — *Total domestic and imported*	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Taulukko 12. **Helsingissä olevien keskuslämmityksellä varustettujen asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten ym. polttoaineiden kulutus lämmityskausina 1948—52.**

Table 12. Fuel consumption of residential houses, business premises, public places etc. in Helsinki supplied with central heating, during the heating seasons 1948—52.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Yksikkö *Unit*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52
							p.-m³ (Mä—h.) — *cu. m., piled measure fuelwood*				
Kotimaisia: — *Domestic:*											
Halkoja — *Fuelwood* .	p.-m³ *cu.m. piled measure*	149 900	162 700	175 500	175 400	165 900	170 900	185 500	200 100	200 000	189 100
Jätepuuta — *Waste wood*	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polttoturvetta — *Fuel peat*	tonnia *tons*	7 200	7 900	2 300	700	4 500	21 600	23 700	6 900	2 100	13 600
Yht. kotim. — *Total domestic*	—	—	—	—	—	—	192 500	209 200	207 000	202 100	202 700
Ulkomaisia: — *Imported:*											
Kivihiiltä — *Coal* ...	tonnia *tons*	20 200	23 200	39 100	47 500	32 500	121 200	139 200	234 600	285 000	195 000
Koksia — *Coke*	»	134 100	150 800	165 300	170 400	155 200	804 600	904 800	991 800	1 022 400	930 900
Lämmitysöljyä — *Fuel oil*	»	19 400	19 500	23 500	27 100	22 400	178 500	179 400	216 200	249 300	205 900
Yht. ulkom. — *Total imported*	»	173 700	193 500	227 900	245 000	210 100	1 104 300	1 223 400	1 442 600	1 556 700	1 331 800
Yht. kotim. ja ulkom. — *Total domestic and imported*	—	—	—	—	—	—	1 296 800	1 432 600	1 649 600	1 758 800	1 534 500

Taulukko 13. **Helsingissä olevien uunilämmityksellä varustettujen asuintalojen, liikehuoneistojen, julkisten laitosten ym. polttoaineiden kulutus lämmityskausina 1948—52.**

Table 13. Fuel consumption of stove-heated residential houses, business premises, public places etc. in Helsinki in the heating seasons 1948—52.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Yksikkö *Unit*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52
							p.-m³ (Mä—h.) — *cu. m., piled measure fuelwood*				
Halkoja: — *Fuelwood:* .	p.-m³	278 300	298 300	315 400	303 900	299 000	317 300	340 100	362 500	346 400	341 600
siitä koivu — *incl. birch*	*cu.m. piled measure*	219 000	234 800	248 100	238 900	235 200	258 000	276 600	295 200	280 600	277 600
siitä havu— *incl. conif.*	»	59 300	63 500	67 300	65 000	63 800	59 300	63 500	67 300	65 800	64 000
Jätepuuta — *Waste wood*	»	19 200	20 500	21 700	20 900	20 600	15 400	16 400	17 500	16 900	16 500
Polttoturvetta — *Fuel peat*	tonnia *tons*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Yhteensä — *Total*	—	—	—	—	—	—	332 700	356 500	380 000	363 300	358 100

Taulukko 14. **Helsingissä olevien keskuslämmitys- ja uunilämmitystalojen kuluttamat polttoaineet yhteensä lämmityskausina 1948—52.**

Table 14. Combined fuel consumption of centrally-heated and stove-heated houses in Helsinki in the heating seasons 1948—52.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Yksikkö *Unit*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52
							p.-m³ (Mä—h.) — *cu. m., piled measure fuelwood*				
Kotimaisia: — *Domestic:*											
Halkoja — *Fuelwood*	p-m³ *cu.m. piled measure*	428 200	461 000	490 900	479 300	464 900	488 200	525 600	562 600	546 400	530 700
Jätepuuta — *Waste wood*	»	19 200	20 500	21 700	20 900	20 600	15 400	16 500	17 500	16 900	16 600
Polttoturvetta — *Fuel peat*	tonnia *tons*	7 200	7 900	2 300	700	4 500	21 600	23 700	6 900	2 100	13 600
Yht. kotim. — *Total domestic*	—	—	—	—	—	—	525 200	565 800	587 000	565 400	560 900
Ulkomaisia: — *Imported:*											
Kivihiiltä — *Coal* ...	tonnia *tons*	20 200	23 200	39 100	47 500	32 500	121 200	139 200	234 600	285 000	195 000
Koksia — *Coke*	»	134 100	150 800	165 300	170 400	155 100	804 600	904 800	991 800	1 022 400	930 900
Lämmitysöljyä — *Fuel oil*	»	19 400	19 500	23 500	27 100	22 400	178 500	179 400	216 200	249 300	205 800
Yht. ulkom. — *Total imported*	»	173 700	193 500	227 900	245 000	210 000	1 104 300	1 223 400	1 442 600	1 556 700	1 331 700
Yht. kotim. ja ulkom. — *Total domestic and imported*	—	—	—	—	—	—	1 629 500	1 789 200	2 029 600	2 122 100	1 892 600

Taulukko 15. **Laivojen Helsingistä ottamat polttoaineet.**

Table 15. Fuels for ships in Helsinki.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Yksikkö *Unit*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52
							p.-m³ (Mä—h.) — *cu. m., piled measure fuelwood*				
Halkoja — *Fuelwood* ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jätepuuta — *Waste wood*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polttoturvetta — *Fuel peat*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kivihiiltä — *Coal*	tonnia *tons*	12 800	9 500	9 700	9 800	10 500	76 800	57 000	58 200	58 800	62 700
Koksia — *Coke*	»	·	·	·	·	·	·	·	—	—	—
Polttoöljyä[1])—*Fuel oil*[1])	»	·	·	1 300	1 400	·	·	·	12 000	11 500	·
Yhteensä — *Total*	—	—	—	—	—	—	·	·	70 200	70 300	·

[1]) Teollisuuspolttoöljyä ja kaasuöljyä. — *Industrial fuel oil and gas oil.*

Taulukko 16. **Helsingissä kulutettujen polttoaineiden määrät yhteensä lämmityskausina 1948—52 ilman kaasun valmistukseen käytettyä kivihiiltä.**

Table 16. Total fuel consumed in Helsinki in the heating seasons 1948—52, excluding coal used for making gas.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Yksikkö *Unit*	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52	Lämmityskausi *Heating season* 1948—49	1949—50	1950—51	1951—52	Keskim. *Average* 1948—52
							p.-m³ (Mä—h.) — *cu. m., piled measure fuelwood*				
Kotimaisia: — *Domestic:*											
Halkoja — *Fuelwood* .	p.-m³ *cu. m. piled measure*	554 500	599 800	620 000	598 800	593 300	614 500	664 400	691 700	665 900	659 100
Jätepuuta — *Waste wood*	»	49 200	53 400	60 500	58 400	55 400	31 900	34 400	38 700	37 400	35 600
Polttoturvetta — *Fuel peat*	tonnia *tons*	11 300	12 400	7 600	5 800	9 300	33 900	37 200	22 800	17 400	27 800
Yht. kotim. — *Total domestic*	—	—	—	—	—	—	680 300	736 000	753 200	720 700	722 500
Ulkomaisia: — *Imported:*											
Kivihiiltä — *Coal* ...	tonnia *tons*	145 500	155 700	187 900	190 700	170 000	873 000	934 200	1 127 200	1 144 500	1 019 700
Koksia — *Coke*	»	164 200	183 600	198 000	201 500	186 800	985 200	1 101 600	1 187 800	1 209 100	1 120 900
Lämmitysöljyä — *Fuel oil*	»	27 100	27 900	46 400	50 900	38 100	249 300	256 700	426 900	466 700	349 900
Yht. ulkom. — *Total imported*	»	336 800	367 200	432 300	443 100	394 900	2 107 500	2 292 500	2 741 900	2 820 300	2 490 500
Yht. koti- + ulkom. — *Total domestic and imported*	—	—	—	—	—	—	2 787 800	3 028 500	3 495 100	3 541 000	3 213 000

Taulukko 17. **Polttoaineiden kulutus asukasta kohden Helsingissä lämmityskausina 1948—52 (vuosina 1949—52)** [1]).

Table 17. Fuel consumption per inhabitant in Helsinki in the heating season of 1948—52 (year 1949—52) [1]).

Lämmitys-kausi (vuosi) *Heating season (year)*	Asukas-luku *Population*	Halot *Fuel-wood*	Jäte-puut *Waste wood*	Polttoturve *Fuel peat*	Yht. kotimaiset *Total domestic*	Kivihiili *Coal*	Koksi *Coke*	Yht. kivihiili + koksi *Total coal + coke*	Lämmitysöljy *Fuel oil*	Yht. ulkomaiset *Total imported*	Yht. koti + ulkomaiset *Total domestic + imported*
		p.-m³ (Mä—h,) — *fuelwood, cu. m., piled measure*									
1948—49 (1949)	359 813	1.71	0.09	0.09	1.89	2.42	2.74	5.16	0.70	5.86	7.75
1949—50 (1950)	368 519	1.80	0.09	0.10	1.99	2.54	2.98	5.52	0.70	6.22	8.21
1950—51 (1951)	375 981	1.84	0.10	0.06	2.00	3.00	3.16	6.16	1.14	7.30	9.30
1951—52 (1952)	384 521	1.73	0.10	0.04	1.87	2.98	3.14	6.12	1.21	7.33	9.20
Keskim. *Average*	372 209	1.77	0.10	0.07	1.94	2.74	3.01	5.75	0.94	6.69	8.63

[1]) Lukuihin eivät sisälly kaasulaitoksen kaasun valmistuksen käyttämät kivihiilet. Sensijaan tämän laitoksen pääkaupungin kulutukseen luovuttamat koksit samoin kuin sen omiin tarkoituksiin käyttämät polttoaineet ovat mukana laskelmissa. — *The figures do not include the coal consumed by gas works for gas production, whereas the coke delivered by the gas works for consumption in the capital and the fuels consumed by it for its own purposes are included in the calculations.*

Taulukko 18. **Helsingin kaasulaitoksen tuotteet sekä pääkaupungin kaasun kulutus vuosina 1948—52.**

Table 18. Products of the Helsinki Gas Works and the gas consumption of the capital in 1948—52.

Vuosi *Year*	Valmistettu *Produced*			Kaasun kulutus — *Gas consumption*						Mittarien kautta myyty kaasu *Meter sales of gas*
	Koksia *Coke*	Kaasua kivihiilestä *Gas from coal*	Muita tuotteita *Other products*	Katu- ja satamavalaistus *Lighting of streets and harbours*	Kaupungin kulutus virastoissa, kouluissa, sairaaloissa ym. *Municipal consumption in offices, schools, hospitals, etc.*	Yksityinen kulutus *Private consumption*	Kaasulaitoksen oma kulutus *By the Gas Works*	Vuoto ja tiivistyminen *Leakage and condensation*	Yhteensä *Total*	
	tonnia *tons*	1 000 m³ *cu. m.*	tonnia *tons*	1 000 m³ — *1 000 cu. m.*						
1948 ..	59 147	25 241	3 028	—	158	24 079	124	1 421	25 782	24 237
1949 ..	62 376	26 788	3 070	—	234	25 665	202	1 394	27 495	25 899
1950 ..	61 747	27 758	3 878	—	270	26 390	184	1 570	28 414	26 660
1951 ..	68 733	31 450	4 788	—	289	29 102	507	2 248	32 146	29 391
1952 ..	107 420	46 086	5 808	—	338	31 939	[1]) 11 626	2 183	46 086	32 277

[1]) Siitä laakauunien lämmitykseen 11.231 milj. m³. — *Of which 11.231 million cu. m. for heating gas stoves.*

Taulukko 19. Helsingin sähkölaitoksen kehittämä tai saama sähkövirta ja sen kulutus vuosina 1948—52.

Table 19. Electricity produced by Helsinki Electricity Works or received by it and electricity consumption in 1948—52.

Vuosi *Year*	Kehitetty tai saatu virtamäärä *Quantity of electricity produced or received*			Kulutettu virtamäärä *Quantity of electricity consumed*							
	Laitoksessa kehitetty *Produced at the Works*	Laitoksen ulkopuolella kehitetty *Produced outside the Works*	Yhteensä *Total*	Sisävalaistus ja kotitalouskäyttö *Indoor lighting and domestic use*	Katu- ja satamavalaistus *Street and harbour lighting*	Suurkulutus ja moottorien käyttö *Largescale and motor consumption*	Raitiotiet *Tramways*	Valo- ja voima sekatariffin mukaan *According to the mixed electricity and power tarif*	Laitoksen omat tarpeet *The Electricity Works own requirement*	Johto- ym. häviöt *Power line and other losses*	Yhteensä *Total*
	1 000 kWh										
1948	100 124	71 579	171 703	39 150	2 262	72 376	12 423	19 905	5 786	19 801	171 703
1949	35 763	157 965	193 728	43 736	3 790	79 362	13 559	23 522	6 512	23 247	193 728
1950	27 452	191 790	219 242	50 312	4 526	88 519	14 725	29 329	7 414	24 417	219 242
1951	42 170	211 267	253 437	57 642	5 033	104 358	16 629	35 310	9 012	25 453	253 437
1952	19 117	272 692	291 809	67 523	6 120	123 770	17 199	40 642	7 979	28 576	291 809

Taulukko 20. Asuinhuoneistoissa olleiden sähkökojeitten määrä Helsingissä vuosina 1948—52.

Table 20. Number of electric apparatures in residential flats in Helsinki during 1948—52.

Kojeiden laatu *Type of apparatus*	1948	1949	1950	1951	1952
	Kappaletta — *Number*				
Radioita — *Radios*	·	·	97 483	·	·
Silitysrautoja — *Irons*	·	·	86 210	·	·
Pölynimureita — *Vacuum cleaners*	·	·	19 678	·	·
Sähköliesiä — *Electric ranges*	8 858	9 274	10 559	12 914	16 481
Keittolevyjä — *Hot-plates*	·	·	19 052	·	·
Sähkökeittimiä — *Electric cookers*	·	·	17 603	·	·
Lämpötyynyjä — *Electric cushions*	·	·	15 069	·	·
Lämmönsäteilijöitä — *Electric radiotor, portable*	·	·	9 478	·	·
Muita — *Other*	·	·	17 570	·	·
Yhteensä — *Total*	·	·	292 702	·	·

Taulukko 21. **Halkojen vähittäishinnat Helsingissä.**

Table 21. Retail prices of fuelwood in Helsinki.

Vuosi *Year*	Halkojen laatu *Type of fuelwood*	Hinta myyjän varastossa Helsingissä *Price at sellers' warehouse in Helsinki*	Ajotaksat *Haulage rates*	Hinta ostajan »pihaan» tuodulle tavaralle *Price of wood delivered in buyer's »yard»*
		mk/p.-m³ — *mk/cu. m., piled measure*		
1949	Koivuhalot — *Birch fuelwood*	982	85	1 067
	Havuhalot — *Coniferous fuelwood*	877	85	962
	Sekahalot — *Fuelwood of mixed species*	778	85	863
1950	Koivuhalot — *Birch fuelwood*	1 088	92	1 180
	Havuhalot — *Coniferous fuelwood*	967	92	1 059
	Sekahalot — *Fuelwood of mixed species*	917	92	1 009
1951	Koivuhalot — *Birch fuelwood*	1 915	180	2 095
	Havuhalot — *Coniferous fuelwood*	1 792	180	1 972
	Sekahalot — *Fuelwood of mixed species*	1 667	180	1 847
1952	Koivuhalot — *Birch fuelwood*	2 121	200	2 321
	Havuhalot — *Coniferous fuelwood*	1 969	200	2 169
	Sekahalot — *Fuelwood of mixed species*	1 854	200	2 054
1953	Koivuhalot — *Birch fuelwood*	1 835	200	2 035
	Havuhalot — *Coniferous fuelwood*	1 701	200	1 901
	Sekahalot — *Fuelwood of mixed species*	1 588	200	1 788

Taulukko 22. **Kivihiilen [1]), koksin ja lämmitys-**
Table 22. Retail prices of coal,[1]) coke

Vuosi *Year*	Polttoaineen laji *Type of fuel*	Hinta ilman hinnantasausta *Price excl. price adjustment*	
		myyjän varastossa Helsingissä *at seller's warehouse in Helsinki*	ostajan »pihaan» tuodulle tavaralle *delivered in buyer's »yard»*
		mk/tonni — *mk/ton*	
1949	Kivihiili — *Coal*	4 124	4 353
	Koksi ulkom. — *Coke, imported*	4 308	4 533
	» Hels. kaasul. — *Coke from Helsinki gas works*	4 560	4 808
	Lämmitysöljy — *Fuel oil*	7 563	7 563
1950	Kivihiili — *Coal*	4 110	4 357
	Koksi, ulkom. — *Coke, imported*	4 824	5 065
	» Hels. kaasul. — *Coke from Helsinki gas works*	4 694	4 908
	Lämmitysöljy — *Fuel oil*	9 595	9 595
1951	Kivihiili — *Coal*	7 471	7 792
	Koksi, ulkom. — *Coke, imported*	6 300	6 642
	» Hels. kaasul. — *Coke from Helsinki gas works*	8 141	8 437
	Lämmitysöljy — *Fuel oil*	15 609	15 609
1952	Kivihiili — *Coal*	7 043	7 378
	Koksi, ulkom. — *Coke, imported*	8 736	9 086
	» Hels. kaasul. — *Coke from Helsinki gas works*	9 917	10 232
	Lämmitysöljy — *Fuel oil*	17 286	17 286
1953	Kivihiili — *Coal*	5 451	5 786
	Koksi, ulkom. — *Coke, imported*	8 227	8 577
	» Hels. kaasul. — *Coke from Helsinki gas works*	8 583	8 898
	Lämmitysöljy — *Fuel oil*	13 688	13 688

[1]) Kivihiilen hinnat tarkoittavat laadultaan ns. karkean hiilen keskihintoja. — *The prices of*

[2]) Lämmitysöljyn hinta ostajan »pihaan» tuodulle tavaralle tarkoittaa öljyä (n:o 2), joka *in the buyer's »yard» refers to oil transported by tank trucks, not in barrels.*

[3]) Hinta hinnantasauksen voimassaoloajalta. — *For the period of validity of price adjustment.*

öljyn [2]) vähittäishinnat Helsingissä vuosina 1949—53.

and fuel oil [2]) in Helsinki years 1949—53.

Hinnantasausaika *Period of price adjustment*	Hinnantasaushinta *Price incl. price adjustment*		Hinta ilman hinnantasausta [3]) *Price excl. price adjustment*	
	myyjän varastossa Helsingissä *at seller's warehouse in Helsinki*	ostajan »pihaan» tuodulle tavaralle *delivered in buyer's »yard»*	myyjän varastossa Helsingissä *at seller's warehouse in Helsinki*	ostajan »pihaan» tuodulle tavaralle *delivered in buyer's »yard»*
	mk/tonni — *mk/ton*			
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
1. 6—31. 12	7 000	7 335	7 757	8 092
— » —	8 000	8 350	7 228	7 578
1. 7—31. 12	8 000	8 311	10 000	10 311
—	—	—	—	—
1. 1—31. 7	7 000	7 335	7 939	8 274
1. 1—30. 11	8 000	8 350	8 736	9 086
1. 12—31. 12	7 000	7 350		
1. 1—30. 11	8 000	8 315	9 917	10 232
1. 12—31. 12	7 000	7 315		
1. 12—31. 12	13 000	13 000	16 250	16 250
—	—	—	—	—
1. 1—31. 12	7 000	7 350	8 227	8 577
— » —	7 000	7 315	8 583	8 898
1. 1—30. 4	13 000	13 000	16 050	16 050
1. 5—31. 5	12 000	12 000		

coal refer to the mean prices, calculated of coal of a quality termed coarse coal.

on kuljetettu käyttöpaikoille säiliöautolla, ei tynnyreissä. — *Price of fuel oil (n:o 2) delivered*

Taulukko 23. **Eri polttoaineiden suhteelliset hinnat.**

Table 23. Relative prices of the different fuels.

Polttoaineen laji *Type of fuel*	Lämpöarvo, kcal/kg *Calorific value, kcal/kg*	Hyötysuhde, % *Efficiency, %*	Hyödyksi saatava lämpöarvo kcal/kg *Efficient calorific value, kcal/kg*	1949	1950	1951	1952	1953
				Hinta (ilman hinnantasausta) 1000 hyödyksi saadulta kcal.:lta (koivuhalot = 100) *Price (excl. price adjustment) per 1000 efficient kcal (Birch fuelwood = 100)*				
Koivuhalot — *Birch fuelwood* ..	3 030	55	1 667	100	100	100	100	100
Havuhalot — *Coniferous fuelwood*	3 030	55	1 667	104	104	109	108	108
Sekahalot — *Fuelwood of mixed species*	3 030	55	1 667	99	104	108	108	107
Kivihiili — *Coal*	6 500	65	4 225	71	64	64	55	49
Koksi — *Coke*	6 500	65	4 225	73	75	55	68	73
Lämmitysöljy — *Fuel oil*	10 000	75	7 500	69	80	73	73	66

SAHATEOLLISUUDEN JÄTEPUUN KÄYTTÖ SUOMESSA vv. 1927—50

ESKO SALO

THE SAWMILL INDUSTRY'S WASTE WOOD UTILISATION IN 1927—50

HELSINKI 1954

Helsinki 1954. Valtioneuvoston kirjapaino

Sisällysluettelo

		Sivu
1.	Johdanto	5
2.	Sahateollisuudessa syntynyt jätepuu ja sen osuus puuteollisuuden jätepuusta	6
3.	Sahateollisuuden jätepuun käyttö	9
	Sahausjätteiden käyttö teollisuuden polttoaineeksi	12
	Sahateollisuuden jätepuun käyttö teollisuuden raaka aineeksi	15
	Käyttö sulfaattiselluloosateollisuuden raaka-aineeksi	16
4.	Loppukatsaus	19
5.	Kirjallisuutta	21
6.	Summary	22

Johdanto

Kun vuosittain maamme puunjalostusteollisuudessa syntynyt jätepuumäärä on valtavan suuri, on luonnollista, että sillä miten tehokkaasti se saadaan käytetyksi, on sangen huomattava merkitys, ei ainoastaan niille teollisuuslaitoksille, joissa jätepuuta syntyy, vaan koko maan kansantaloudelle. Tärkein on jätepuukysymys nimenomaan sahalaitoksille, koska valtaosa (80—90 %) metsäteollisuuden jätteistä syntyy juuri niissä.

Sahateollisuutemme alkuaikoina, kun raaka-puuta oli suhteellisesti halpaan hintaan runsaasti saatavissa, ei jätepuun käyttöön kiinnitetty juuri lainkaan huomiota. Jätteiden merkitys perustuikin vain siihen, että niitä kertyi sahojen läheisyyteen valtavia kasoja, jotka oli tavalla tai toisella hävitettävä. Hyvin yleistä oli jätteiden hävittäminen polttamalla ne ns. rimahelvettien »ikuisissa» tulissa.

Kun sahateollisuus alkoi kehittyä suurteollisuudeksi, alettiin jätepuun käyttöönkin kiinnittää suurempaa huomiota. Mutta vielä niinkin myöhään kuin v. 1919 jäi suurin osa sahojen jätepuusta kokonaan käyttämättä (Strömberg ja Krohn 1922). Ensimmäisen maailmansodan jälkeen sen käyttö kuitenkin nopeasti lisääntyi niin, että v. 1927 jäi enää ainoastaan n. 11 % siitä kokonaan käyttämättä (Levón 1931).

Kun jäljempänä pyritään saatavissa olevien lähteiden perusteella tutkimaan onko jätepuiden käytössä v. 1927 jälkeen havaittavissa minkäänlaista kehitystä, kohdistetaan huomio etupäässä sahateollisuudessa syntyneeseen jätepuuhun. Sahojen raaka-ainehankinnan yhteydessä syntyneet hakkuutähteet jätetään kuitenkin kokonaan käsittelyn ulkopuolelle.

Sahateollisuudessa syntynyt jätepuu ja sen osuus koko puuteollisuuden jätepuusta

Sahatavaran valmistuksen yhteydessä syntyy jätepuuta pintalautojen, rimojen, tasauspätkien ja sahajauhojen muodossa. Syntyneen jätteen määrä riippuu suuresti monestakin seikasta, esim. sahatukkien laadusta ja koosta, sahauksessa käytetystä asetteesta, pientavaran valmistuksesta yms. Suoritettujen eri tutkimusten perusteella Virtanen esittää seuraavat pyöristetyt keskiarvoluvut, jotka osoittavat jalostuksessa syntyvän sahatavaran ja jätepuun keskinäistä suhdetta (Virtanen 1950).

Sahatavaraa	51.5 %	
Kutistuminen	3.5 %	55 %
Sahausjätteet		45 %
		100 %

Sahausjätteitä syntyy siis n. 45 % koko käytetyn raaka-aineen määrästä. (Vert. Siimes 1951 s. 72).

Valmistettua sahatavarastandarttia kohden syntyy jätepuuta hakkeena ja sahajauhona mitattuna n. 10 p-m³ (Virtanen 1950), mistä seulottuna sulfaattihakkeena voitaisiin saada 6 p-m³, lopun ollessa polttohaketta. Se miten näitä jätteitä todellisuudessa käytetään on kokonaan toinen asia, johon palataan myöhemmin.

Kun halutaan saada tietoja Suomen koko sahateollisuudessa vuosittain syntyvistä jätepuumääristä on ne, tilastojen puutteellisuuden johdosta, laskettava eräitä arviolukuja apunakäyttäen. Suomen Virallisen tilaston Teollisuustilastossa esiintyy kyllä tietoja sahalaitosten myymistä jätepuumääristä. Niiden omaan tarpeeseen käyttämät määrät sieltä sensijaan kokonaan puuttuvat. Näinollen Teollisuustilaston ilmoittamien määrien täytyy olla huomattavasti todellisia sahojen jätepuumääriä pienemmät.

Nyt esillä olevassa tutkimuksessa on sahojen jätepuun kokonaismäärät laskettu eri vuosien sahatavaran valmistuksen perusteella seuraavasti. Yhtä valmistettua sahatavarastandarttia kohden arvioidaan saatavan 6 p-m³ haketta ja 4 p-m³ sekoitettua polttohaketta ja sahajauhoa (Virtanen 1950). Kun hakkeen kiintomitan ja pinomitan väliseksi suhdeluvuksi otetaan 0.38 ja sekoitetun polttohakkeen ja sahajauhon 0.41 (Hartikai-

nen 1933), saadaan jokaista valmistettua sahatavarastandarttia kohden 3.9 k-m³ sahausjätettä. Näin lasketut sahateollisuuden jätepuumäärät selviävät kolmivuotiskausien keskiarvolukuina taulukosta 1 ja eräiltä vuosilta erikseen taulukosta 2.

Taulukossa 1 esitetään saha-, vaneri- ja rullateollisuudessa syntyneiden puujätteiden kokonaismäärät sekä prosenttiset osuudet niiden yhteismääristä kolmivuotiskausien keskiarvolukuina. Vaneri- ja rullateollisuudessa syntyneet jätepuumäärät on taulukkoon saatu Teollisuustilastosta (SVT XVIII A), missä ne on ilmoitettu pinokuutiometreinä. Jotta esitetyt jätepuiden määrät saataisiin keskenään vertailukelpoisiksi on ne esitettyyn taulukkoon muunnettu kiintokuutiometreiksi seuraavia muuntolukuja käyttäen; purilaat 0.79, hake 0.38, vaneriteollisuuden jätepuu (yhteensä) 0.55, rullateollisuuden jätepuu (yhteensä) 0.37 (Hartikainen 1933).

Vaikkakaan taulukossa 1 ei ole esitetty koko metsäteollisuuden jätepuumääriä — puujätteitähän syntyy vähän myös muissakin puuteollisuuden haaroissa — muodostaa kolmeen edellämainittuun teollisuusluokkaan kuuluvat laitokset niistä kuitenkin valtaosan. Paperiteollisuudessa syntyy kyllä vuosittain valtavat määrät paperipuiden kuorimajätteitä, mutta koska niiden käyttöarvo on sangen pieni ja niistä saatavat tiedot kovin epätarkkoja, ei näitä määriä ole pyritty lainkaan arvioimaan.

Levónin mukaan (Levón 1931) muodosti sahateollisuuden jätepuu v. 1927 lähes 90 % koko puunjalostusteollisuutemme jätepuumäärästä. Tämän tutkimuksen mukaan vastaava %-luku oli 94.8. Erotus näiden kahden luvun välillä johtuu pääasiassa siitä, että tässä tutkimuksessa on paperiteollisuuden kuorimajätteet kokonaan jätetty huomioonottamatta.

Taulukko 1. Saha-, vaneri- ja rullateollisuudessa syntyneet puujätteet.
Table 1. Waste wood originating in the sawmill, plywood and spool industries.

Vuosijakso *Annual cycle*	Teollisuuden jätepuuta — *Industrial waste wood*							
	Sahateollisuudesta *From the sawmill industry*		Vaneriteollisuudesta *From the plywood industry*		Rullateollisuudesta *From the spool industry*		Yhteensä *Total*	
	Keskimäärin vuodessa — *Annual average*							
	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%
1927—29	5 394	94.1	256	4.5	82	1.4	5 732	100
1930—32	3 395	89.6	317	8.4	74	2.0	3 786	»
1933—35	4 610	90.8	358	7.0	110	2.2	5 078	»
1936—38	4 766	89.3	460	8.6	111	2.1	5 337	»
1939—41	2 106	85.6	279	11.3	77	3.1	2 462	»
1942—44	1 880	87.7	224	10.4	41	1.9	2 145	»
1945—47	2 505	91.1	193	7.0	51	1.9	2 749	»
1948—50	3 507	90.5	317	8.2	52	1.3	3 876	»
1950	4 001	92.7	268	6.2	47	1.1	4 316	»

Kuten taulukosta 1 huomataan, oli sahateollisuudessa ja siitä johtuen myös koko puuteollisuudessa syntyneen jätepuun määrä vv. 1927—29 suurempi kuin milloinkaan sen jälkeen. Myös sahojen jätepuun prosenttinen osuus koko puuteollisuuden jätepuusta oli silloin suurimmillaan (94.1 %). Kun vaneri- ja rullateollisuuden jätepuun määrät ovat kuitenkin myöhemmin kasvaneet, eivätkä sota-aikana (vv. 1939—44) pienentyneet aivan samassa suhteessa kuin sahateollisuuden, oli sahateollisuuden jätepuun osuus silloin normaaliaikaan verrattuna jonkin verran pienempi. Sotien jälkeen on tämä osuus jälleen kohonnut sotia edeltäneen ajan tasolle.

Sahateollisuuden jätepuun käyttö

Jätepuun käytöstä voidaan tietoja saada useammasta eri lähteestä. Teollisuuden polttoaineeksi käytetyistä jätepuista on tarkat tiedot olemassa vuosilta 1927, 1930, 1933, 1936 ja 1950, jolloin metsäntutkimuslaitos yhteistyössä tilastollisen päätoimiston kanssa on suorittanut teollisuuden polttoaineiden käyttöä koskevat erikoistutkimukset (Hildén 1930; Hartikainen 1933, 1936 ja 1939; Pöntynen 1953).

Pyrkiessään selvittämään maassa käytettävien polttoaineiden kokonaismäärät on valtioneuvoston v. 1948 asettama Polttoainekomitea arvioinut v. 1938 puunkäyttötutkimuksen perusteella myös maassa polttoaineeksi käytettyjen jätepuiden määrät kulutuskausittain vv. 1940—49 (Polttoainekomitean mietintö 1950). Verrattaessa näitä lukuja sahatavaran tuotantomääriin vastaavina aikoina tuntuvat ne kuitenkin jonkin verran liian suurilta. Sota-ajan poikkeuksellisina vuosina ja vielä sen jälkeenkin keräsi kansanhuoltoministeriö tietoja myös polttoaineiden käytöstä. Näiden kansanhuoltoministeriön arkistosta kerättyjen tietojen perusteella on teollisuuden polttoaineiden, siis myös jätepuun käyttö pystytty selvittämään lämmityskausittain vv:lta 1940—48, joiden avulla on laskettu kalenterivuosia 1941—47 vastaavat käyttömäärät. Teollisuuden raaka-aineeksi käytetyt jätepuumäärät selviävät taasen eri vuosien teollisuustilastosta (SVT XIII A). Selluloosateollisuuden v. 1951 käyttämistä puuraaka-aineista ovat Itkonen ja Murto esittäneet myös oman arvionsa (Itkonen ja Murto 1952).

Näistä eri lähteistä saatuihin tietoihin nojautuen esitetään taulukko 2, josta selviää sahateollisuudessa syntyneen jätepuun käytön jakaantuminen eri kulutusryhmien kesken eräinä vuosina.

Taulukosta huomataan, että keskimäärin yli kaksi kolmannesta sahoissa syntyvästä jätepuusta käytetään teollisuuslaitosten polttoaineeksi. Suuremman poikkeuksen tästä tekevät kuitenkin v. 1927 ja sodan jälkeiset vuodet 1945—47.

Taulukko 2. Sahateollisuudessa syntyneen jätepuun käytön jakaantuminen.
Table 2. Distribution of the waste wood utilisation originating in the sawmill industry.

Vuosi Year	Teollisuuden polttoaineeksi *As industrial fuel*		Sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi *As raw material for the sulphate cellulose industry*		Sulfiittiselluloosan sekä pahvi- ja kuitulevyteollisuuden raaka-aineeksi *As raw material for the sulphite celluloce, board and fibre board industry*		Sysien valmistukseen *For charcoal preparation*		Käytetty muualla ja jäänyt käyttämättä *Used elsewhere or unutilised*		Yhteensä *Total*	
	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%
1927	3 180	54.6	387	6.6	—	—	65	1.1	2 195	37.7	5 827	100
1930	2 745	72.4	554	14.6	19	0.5	39	1.0	433	11.5	3 790	»
1933	2 751	68.2	601	14.9	30	0.7	60	1.5	591	14.7	4 033	»
1936	3 354	67.9	768	15.5	21	0.4	112	2.3	685	13.9	4 940	»
1941—44[1])	1 223	66.3	243	13.2	—	—	37	2.0	342	18.5	1 845	»
1945—47[1])	1 470	58.7	287	11.5	—	—	9	0.3	739	29.5	2 505	»
1950	2 778	69.4	672	16.8	134	3.4	3	0.1	414	10.3	4 001	»

Sahateollisuuden jätepuuhun ja sen käyttöön kohdistuvassa tutkimuksessa esittää Levón koko maan sahausjätteiden käytön jakaantumisesta v. 1927 eri käyttötarkoituksiin seuraavat prosenttiluvut (L e v ó n 1931):

Käytetty polttoaineeksi	78.4 %
» sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi	8.3 »
» sysiksi	1.7 »
» muihin tarkoituksiin	0.7 »
Jäänyt käyttämättä	10.9 »
	100.0 %

L e v ó n i n mukaan v. 1927 10.9 % sahojen jätepuusta siis jäi kokonaan käyttämättä ja 0.7 % siitä käytettiin muuhun kuin polttoaineeksi tai sulfaattiselluloosan ja sysien valmistukseen. Jos nämä prosenttimäärät vähennetään taulukon 2 käyttöerästä »myyty muualle ja jäänyt käyttämättä» ja eroitus lasketaan yhteen käyttöerän »teollisuuden polttoaineeksi» kanssa, saadaan tulokseksi, että polttoaineeksi on kaikkiaan v. 1927 käytetty 80.7 % koko sahateollisuuden jätepuusta. Tämä käy verraten hyvin yhteen L e v ó n i n esittämän prosenttiluvun (78.4 %) kanssa. Muilta vuosilta ei koko maassa polttoaineeksi käytettyjä jätepuumääriä voida tarkalleen laskea.

Kuten taulukosta 2 huomataan aleni teollisuuden polttoaineeksi käyttämä sahateollisuuden jätepuumäärä v:sta 1927 absoluuttisesti laskettuna yli 0.4 milj. k-m³, eli hieman yli 13 %. Kun sahajätteiden kokonaismäärät samana aikana alentui suhteellisestikin laskettuna vielä huomattavasti

[1]) Keskimäärin vuodessa.

enemmän (n. 35 %), kohosi teollisuuden polttoaineeksi käytetyn määrän osuus kuitenkin 54.6 %:sta (v. 1927) 72.4 %:iin (v. 1930). Myös sulfaattiselluloosateollisuuden raaka-aineeksi käytetyn jätepuun osuus kohosi samana aikana verraten paljon (6.6 %:sta 14.6 %:iin). Sen sijaan käyttöryhmän »myyty muualle ja jäänyt käyttämättä» prosenttiosuus koko sahateollisuuden jätepuumäärästä laski 37.7 %:sta (v. 1927) 11.5 %:iin (v. 1930).

Edellä esitetyt 1920- ja 1930-lukujen vaihteessa sahateollisuuden jätepuun käytössä tapahtuneet suuret muutokset voidaan hyvällä syyllä katsoa vallinneen lamakauden ansioksi. Kun tuona sahateollisuudellekin vaikeana aikana monen sahalaitoksen kannattavuus riippui melkein yksinomaan siitä, miten edullisesti jätepuut saatiin käytettyä, väheni käyttämättä jääneen jätepuun osuus miltei olemattomiin (L e v ó n 1931). Tämä oli mahdollista sen kautta, että teollisuustoiminnan supistuksen johdosta syntyneen sahausjätteen määrä pieneni sangen huomattavasti. Kun teollisuustoimintaa vastaava puupolttoaineen käyttö pieneni enemmän halkojen kuin jätepuun kustannuksella ja kun sulfaattiselluloosateollisuus käytti raaka-aineekseen sahojen jätepuuta enemmän kuin v. 1927, jäi sitä muuallekin myytäväksi vielä entistä vähemmän. Se, että halkojen käyttö väheni enemmän kuin jätepuun oli taasen luonnollinen seuraus siitä, että sahat itse ja niihin läheisesti liittyvä muu metsäteollisuus kuluttivat n. 90 % koko teollisuuden käyttämästä jätepuusta (vrt. H a r t i k a i n e n 1933). Toinen huomattavampi poikkeus sahateollisuuden jätepuun käytön jakaantumisessa eri kuluttajaryhmien kesken huomataan vv. 1945—47. Kun teollisuus viimeksi käytyjen sotien jälkeen käytti polttoaineekseen ainoastaan n. 59 % sahojen jätepuun kokonaismäärästä johtui se suurimmalta osaltaan yleisillä markkinoilla vallinneesta halkojen puutteesta. Rima- ym. jätepuuhalkojen menekki varsinkin pienkulutukseen (polttoaineeksi kotitalouksiin) oli näinollen erittäin suuri (10.74 milj. k-m^3), suurempi kuin milloinkaan, v. 1927 ehkä lukuunottamatta. Kun pienkulutukseen myydyn jätepuun hinta yleensä on huomattavasti korkeampi kuin teollisuuden polttoaineeksi myydyn, myivät sahalaitokset jätepuuta pienkulutukseen niin paljon kuin mahdollista (29.5 %). Teollisuuslaitokset hankkivat polttoaineekseen taas entistä enemmän halkoja (vrt. taul. 3). Pinokuutiometreissä laskettuna myöskin teollisuuden polttoaineeksi käytetyn sahateollisuuden jätepuun määrä tosin edellisiin vuosiin (1941—44) verrattuna jo hieman suureni.

V. 1950 näyttää sahateollisuuden jätepuun käytön jakaantuminen palautuneen lähes sotaa edeltäneiden tutkimusvuosien kaltaiseksi.

Kun jäljempänä palataan vielä erikseen jätepuun käyttöön teollisuuden polttoaineena sekä sulfaattiselluloosa- ja kuitulevyteollisuuden raaka-aineena, ei niihin tässä yhteydessä ole syytä sen lähemmin puuttua. Muut »käyttöryhmät» sensijaan myöhemmin kokonaan sivuutetaan, joten niiden lyhyt selvittely tässä kohden on paikallaan.

Kuten ehkä edellä jo on selvinnyt on ryhmän »käytetty muualla jäänyt käyttämättä» määrät saatu siten, että sahateollisuuden jätepuun kokonaismääristä on vähennetty kaikki tunnetut erät ja loppu on merkitty tämän ryhmän käyttömääräksi. Suurin osa siitä on epäilemättä käytetty polttoaineena yksityistaloudessa. Kohtalaisen suureksi on myös sahajauhon ja -purun käyttö voinut, varsinkin vilkkaina rakennusaikoina, muodostua rakennusten lämpöeristeeksi. Kuten jo edellä on esitetty, oli käyttämättä jääneen jätepuun osuus Levónin mukaan v. 1927 n. 11 % koko sahateollisuuden jätepuumääristä eli siis lähes sama kuin koko tämän ryhmän yhteinen osuus v. 1930. Käyttämättä jääneet määrät supistuivatkin pulavuosien aikana kuitenkin niin, että 1930- ja 1940-luvuilla voidaan katsoa käytännöllisesti katsoen kaiken jätepuun tulleen johonkin tarkoitukseen käytetyksi, vaikkakin vielä v:n 1950 teollisuuden polttoainetutkimusta suoritettaessa pari syrjäseudulla sijaitsevaa sahalaitosta ilmoittivat, että jätepuulla ei ollut mitään arvoa.

Sysien valmistuslaitosten käyttämät rima- ym. jätepuumäärät on saatu, kuten edellä jo on selvinnyt, teollisuustilastosta. Vuoteen 1936 saakka teollisuustilastossa esiintyy erikseen sahojen yhteydessä olevat ja itsenäiset sysien valmistuslaitokset. Näistä on tutkimuksessa huomioitu vain sahojen yhteydessä olevien jätepuun käyttö koska itsenäisten sysien valmistuslaitoksista ei selviä käytettyjen sahajätteiden määriä erikseen. Tutkimuksen kannalta niillä ei kuitenkaan voi olla mitään merkitystä siksi, että laitosten kokonaispuunkäyttökin on ollut hyvin pieni. V:sta 1936 lähtien sysienvalmistuslaitokset esiintyvät teollisuustilastossa yhtenä ryhmänä ja selviää niiden sahajätteiden käyttö erikseen.

Kuten taulukosta 2 nähdään on sahojen jätepuun käyttö sysien valmistukseen ollut sekä absoluuttisesti että suhteessa sahajätteiden kokonaismääriin sangen vähäistä. Absoluuttisesti se oli suurimmillaan v. 1936 (0.1 milj. k-m^3).

Sahausjätteiden käyttö teollisuuden polttoaineeksi.

Teollisuuden eri vuosina polttoaineeksi käyttämien metsäteollisuudessa syntyneen jätepuun, halkojen ja muun kuin polttopuun määrät mäntyhaloiksi muunnettuna selviävät taulukosta 3. Samoin siitä selviävät vielä erikseen sahateollisuuden jätepuun käyttömäärät. Eri polttoaineita mäntyhaloiksi muunnettaessa on käytetty samoja muuntolukuja kuin mainittuina vuosina suoritetuissa erikoistutkimuksissakin (Hildén 1930; Hartikainen 1933, 1936, 1939; Pöntynen 1953). Vuosien 1941—47 määriä muunnettaessa on kuitenkin käytetty v. 1950 teollisuuden polttoainetutkimuksessa käytettyjä muuntolukuja. Taulukon suhteen on lisäksi huomautettava, että vv. 1941—47 käytetyksi ilmoitetut sahateollisuuden jätepuun määrät on muiden tutkimusvuosien perus-

teella laskettu kunakin vuonna teollisuuden polttoaineeksi ilmoitetuista jätepuiden kokonaismääristä.

Taulukko 3. Teollisuuden käyttämät polttoaineet mä-haloiksi muunnettuna.

Table 3. Fuels used by industry, converted into pine fuelwood.

Vuosi *Year*	Teollisuuden jätepuuta *Industrial waste wood*			Halkoja *Fuelwood*	Muita polttoaineita *Other fuels*	Polttoaineita kaikkiaan *Total fuels*
	Sahojen jätepuuta *Sawmill waste wood*	Muuta teoll. jätepuuta *Other industrial wastewood*	Yhteensä *Total*			
	1 000 p-m³ (mä-haloiksi muunnettuna) — *1 000 cu.m. piled measure (converted into pine fuelwood)*					
1927	3 683.4	731.6	4 415.0	2 308.4	2 776.1	9 499.5
1930	3 120.4	805.8	3 926.2	1 583.8	3 498.7	9 008.7
1933	3 109.5	648.9	3 758.4	1 805.8	4 005.0	9 569.2
1936	3 810.2	790.7	4 600.9	2 014.7	5 839.2	12 454.8
1941	1 614.5	403.6	2 018.1	4 318.9	4 303.0	10 640.0
1942	1 452.3	363.0	1 815.3	3 936.5	3 985.6	9 737.4
1943	1 407.7	352.0	1 759.7	3 689.7	3 977.0	9 426.4
1944	1 212.2	303.1	1 515.3	3 633.5	4 230.1	9 378.9
1945	1 235.2	308.8	1 544.0	4 122.7	2 362.1	8 028.8
1946	1 832.2	458.0	2 290.2	5 205.9	3 191.9	10 688.0
1947	2 060.4	515.1	2 575.5	5 340.1	5 441.2	13 356.8
1950	3 320.4	550.8	3 871.2	2 565.0	7 412.8	13 849.0

Kuten taulukosta ilmenee, ei teollisuuden polttoaineiden kokonaiskäytössä ole havaittavissa mitään kovin yhtenäistä kehityssuuntaa. Samaa on sanottava myös kunkin polttoainelajin kohdalta erikseen. Taulukosta voidaan sensijaan selvästi huomata 1930-luvun alussa vallinneen lamakauden, samoinkuin sota-ajan vv. 1939—44, vaikutus teollisuuden polttoaineiden käyttöön. Huomataan, että näinä eri kausina se on ollut aivan erilainen toisaalta saha- ym. teollisuuden jätepuuhun ja toisaalta halkoihin nähden.

Lamakautena 1930-luvulla, jota taulukossa edustaa v. 1930, sekä jätepuun että halkojen määrät pienenivät edelliseen tutkimusvuoteen verrattuna hyvin paljon. Halkojen kohdalla vähennys kuitenkin sekä absoluuttisesti, mutta varsinkin suhteellisesti oli huomattavasti suurempi. Sota-aikana taasen kun jätepuun määrät pienenivät lähes kolmannekseen v:n 1936 tasosta, käytettyjen halkojen määrät kasvoivat suurimmillaan ollessaan n. kaksi ja puolikertaisiksi, joten niiden yhteismäärissä ei tapahtunut kovinkaan suurta vähentymistä.

Edellämainittuun (saha-) teollisuuden jätepuun ja halkojen käytön erilaiseen kehitykseen on selitys löydettävissä verraten helposti. Lamakautena, vähentyneestä teollisuustoiminnasta johtuen myös polttoaineiden tarve pieneni. Kun teollisuus kuitenkin samanaikaisesti käytti muita kuin polttopuita, etupäässä ulkolaisia (kivihiiltä), entistä enemmän oli se vielä omiaan vähentämään polttopuiden tarvetta. — Myöskin sota-aikana ja sitä seuran-

neina vuosina oli teollisuuden polttoaineiden käyttö, supistuneesta teollisuustoiminnasta johtuen, huomattavasti niitä edeltäneiden vuosien (v. 1936) käyttöä pienempi. Kun tällöin ulkomaisten polttoaineiden saanti pieneni enemmän kuin polttoaineiden kokonaiskäyttö, oli kotoisia puupolttoaineita saatava lähes samat määrät kuin ennen sotaa. Metsäteollisuuden ja lähinnä juuri sahateollisuuden tuotannon pienentymisestä ja osittain muistakin syistä (vrt. s. 11) oli seurauksena, että jätepuuta voitiin polttoaineeksi käyttää kuitenkin vuosittain keskimäärin vain n. kolmannes sotaa edeltäneiden vuosien käyttömäärästä. Näin syntynyt »puupolttoainevajaus» oli sekin korvattava haloilla. Kuten jo edellä mainittiin, kohosi halkojen käyttö ajoittain jopa kaksi ja puolikertaiseksi v:een 1936 verrattuna.

Taulukossa 4 esitetään teollisuuden polttoaineeksi käyttämien jätepuun halkojen ja muun polttoaineen mäntyhaloiksi muunnettujen määrien perusteella lasketut prosenttiset osuudet. Siitä huomataan vielä selvemmin kuin taulukosta 3, että teollisuuden polttoaineeksi käytetyistä jätepuun yhteismääristä muodostavat sahateollisuuden jätepuut valtaosan. Keskimäärin tämä osuus oli vv. 1927—36 82.2 % ja v. 1950 85.8 %. Vv. 1941—47 arvioitiin se hieman alhaisemmaksi (keskimäärin 80 %) syystä, että sahateolli-

Taulukko 4. Teollisuuden polttoaineiden käytön prosenttinen jakaantuminen mäntyhaloiksi muunnettujen määrien perusteella laskettuna.

Table 4. Percentual breakdown of industrial fuels, calculated on the basis of quantities converted into pine fuelwood.

Vuosi *Year*	Teollisuuden jätepuuta *Industrial waste wood*				Halkoja *Fuelwood*				
	Sahojen jätepuuta — % teollisuuden jätepuusta *Sawmill waste wood — as a percentage of industrial waste wood*	Muuta jätepuuta — % teollisuuden jätepuusta *Other waste wood — as a percentage of industrial waste wood*	Yhteensä — % puupolttoaineista *Total percentage of wood fuels*	Yhteensä — % kaikista polttoaineista *Total percentage of all fuels*	% puupolttoaineista *As a percentage of wood fuels*	% kaikista polttoaineista *As a percentage of all fuels*	Puupolttoaineita yhteensä — % kaikista polttoaineista *Total of wood fuels as a percentage of all fuels*	Muita polttoaineita yhteensä—% kaikista polttoaineista *Total of other fuels as a percentage of all fuels*	Polttoaineita yhteensä *Total fuels*
	%								
1927	83.4	16.6	65.7	46.4	34.3	24.4	70.8	29.2	100.0
1930	79.5	20.5	71.3	43.6	28.7	17.6	61.2	38.8	»
1933	82.7	17.3	67.5	39.3	32.5	18.9	58.2	41.8	»
1936	82.8	17.2	69.5	36.9	30.5	16.2	53.1	46.9	»
1941	80.0	20.0	31.8	19.0	68.2	40.6	59.6	40.4	»
1942	80.0	20.0	31.6	18.7	68.4	40.4	59.1	40.9	»
1943	80.0	20.0	32.3	18.7	67.7	39.1	57.8	42.2	»
1944	80.0	20.0	29.4	16.2	70.6	38.7	54.9	45.1	»
1945	80.0	20.0	27.2	19.2	72.8	51.4	70.6	29.4	»
1946	80.0	20.0	30.6	21.4	69.4	48.7	70.1	29.9	»
1947	80.0	20.0	32.5	19.3	67.5	40.0	59.3	40.7	»
1950	85.8	14.2	60.1	27.5	39.9	18.2	45.7	54.3	»

suuden tuotanto näinä vuosina edellisiin tutkimusvuosiin verrattuna aleni jonkin verran enemmän kuin puuteollisuuden yleensä (vrt. Virtanen 1950 ja Laurila 1950).

Kun teollisuuden polttoaineeksi käyttämä jätepuu on suurimmaksi osaksi ollut peräisin sahateollisuudesta, johtuu siitä, että eri vuosina käytettyjen sahateollisuuden jätepuumäärien vaihtelut ovat likipitäen samanlaisia kuin jätepuiden yhteismäärienkin. Sahateollisuuden jätepuun prosenttiset osuudet käytettyjen polttoaineiden yhteismääristä ovat eri vuosina olleet vain n. 3—9 % jätepuiden kokonaismäärien kohdalla esitettyjä pienemmät.

Varsin mielenkiintoista olisi tarkastaa myös teollisuuden muiden polttoaineiden käytön kehitystä. Tässä viitattakoon kuitenkin vain siihen, että sama, ennen sotia vallinnut, kotimaisten puupolttoaineiden käytön suhteellista vähentymistä osoittava suuntaus näyttää sotien jälkeen taas jatkuvan. Puupolttoaineiden osuus oli v. 1950 jo huomattavasti alle 50 % (vrt. Pöntynen 1950), mitä se ei vielä koskaan aikaisemmin ole ollut.

Myös teollisuuden jätepuun käytössä on havaittavissa sama vähentyvä suuntaus. Vuonna 1927 oli sen osuus 46.4 % teollisuuden polttoaineiden yhteismääristä, eli suurempi mitä se koskaan senjälkeen on ollut. Vuoteen 1936 mennessä oli tämä osuus jo alentunut 36.9 %:iin. Kun teollisuuden polttoaineeksi käytetyt jätepuun absoluuttiset määrät pienenivät sota-aikana lähes kolmannekseen v. 1936 tasosta, aiheutti se prosenttisen osuuden alentumiseen n. puoleen. Tämä aika ei kuitenkaan anna oikeaa kuvaa jätepuiden käytön »normaalista» kehityksestä. Mutta vielä v. 1950, jota voidaan jo pitää lähes »normaalisena» vuotena, jätepuiden käytön osuus teollisuuden polttoaineiden kokonaiskäytöstä oli huomattavasti pienempi (27.5 %) kuin ennen sotaa, joten voidaan pitää todennäköisenä, että sen osuus jatkuvastikin tulee pysymään 1930-luvulla vallinneen tason alapuolella.

Sahateollisuuden jätepuun käyttö teollisuuden raaka-aineeksi.

Kuten aiemmin jo on mainittu käytetään sahateollisuuden jätepuuta jossain määrin myös teollisuuden raaka-aineena, mutta on se kuitenkin huomattavasti vähäisempää kuin käyttö polttoaineena voiman kehittämiseen. Edellä käsiteltiin myös sahajätteiden käyttöä sysien valmistuslaitoksissa. Vähäisessä määrin käytetään sitä myös puuteollisuudessa keppien, työkalujen, kädensijojen yms. valmistukseen, mutta se on niin pientä, ettei siihen tämän tutkimuksen yhteydessä ole syytä kiinnittää sen enempää huomiota. Sensijaan varsinkin sahateollisuuden jätepuun käyttö on paperimassa- ja kuitulevyteollisuudessa saavuttanut verraten huomattavan sijan. Nimenomaan sulfaattiselluloosateollisuudessa jätepuun käyttö on merkittävä. Siihen palataan kuitenkin vasta hieman myöhemmin.

Jo 1930-luvulla käytettiin sahojen jätepuun teollisuustilaston mukaan myös sulfiittiselluloosa- sekä pahvi- ja kuitulevyteollisuuden raaka-aineeksi. Kuten taulukosta 2 nähdään jäi käyttö niihin tarkoituksiin silloin kuitenkin sekä absoluuttisesti että suhteessa sahateollisuuden jätepuun kokonaismääriin hyvin vaatimattomaksi ja sotien aikana se loppui kokonaan. Sotien jälkeen on kuitulevyteollisuus jälleen yhä lisääntyvässä määrin alkanut käyttää raaka-aineekseen myös sahojen jätepuuta. Sen puuraaka-aineen käyttö viime vuosina selviää taulukosta 5.

Taulukko 5. Kuitulevyteollisuuden käyttämät puuraaka-aineet.

Table 5. Wood raw material used by the fibre board industry.

Vuosi *Year*	Ensiasteinen paperipuu *First-rate pulpwood*		Sahojen jätepuu *Sawmill waste wood*		Muu jätepuu *Other waste wood*		Yhteensä *Total*	
	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%	1 000 k-m³ *1 000 cu.m. solid measure*	%
1948	125.4	74.8	38.9	23.2	3.4	2.0	167.7	100.0
1949	77.8	49.4	73.0	46.4	6.6	4.2	157.4	»
1950	99.3	41.3	133.8	55.6	7.5	3.1	240.6	»
1951 [1])	134.0	38.0	202.1	57.3	16.6	4.7	352.7	»

Tässä yhteydessä tulkoon lisäksi mainituksi, että eräs teollisuuslaitos on v. 1950 jälkeen ruvennut kokonaan uuden ns. Sivolamenetelmän (Sivola 1948) mukaan valmistamaan sulfaattiselluloosaa myös sahojen jätepuusta. Näinollen voidaan odottaa, että jätepuulle saadaan jälleen eräs uusi arvokas käyttömuoto.

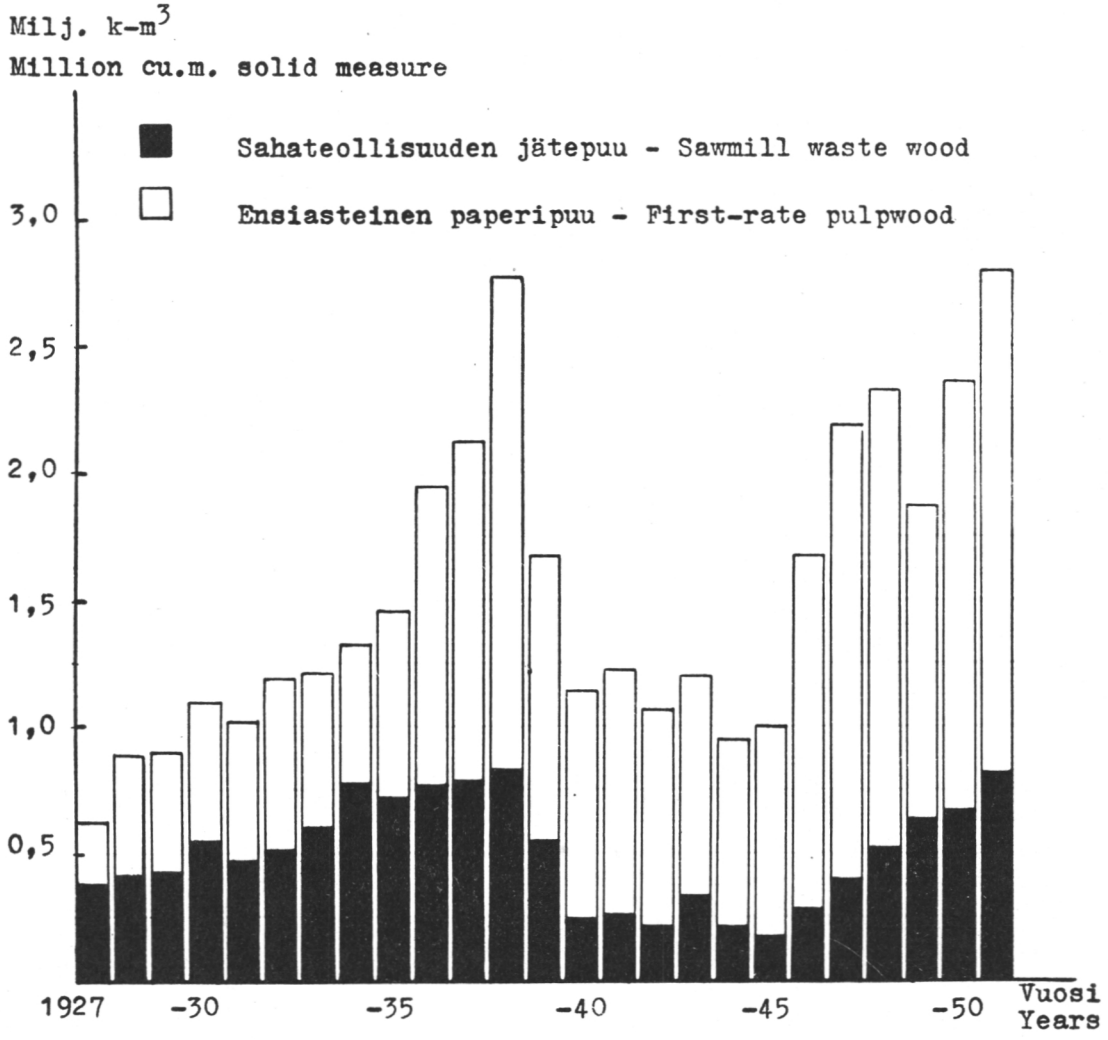
Käyttö sulfaattiselluloosateollisuuden raaka-aineeksi.

Sahateollisuuden jätepuuta alettiin sulfaattiselluloosateollisuuden raaka-aineeksi käyttää jo heti 1900-luvun alkuvuosina. V. 1902 perustettiin näet Hallan sahan yhteyteen sulfaattiselluloosatehdas (Brax 1934). Sulfaattiselluloosateollisuuden kehittyessä kasvoivat myös sen raaka-aineeksi käytetyt jätepuumäärät. Levónin mukaan käytettiin sitä tähän tarkoitukseen v. 1927 486 000 k-m³ kun taas vastaava määrä tämän tutkimuksen mukaan on ainoastaan 387 000 k-m³. Näin huomattava ero johtuu suurimmalta osaltaan siitä, että Levónin luku on laskettu teollisuuslaitoksilla syntyvän jätepuuhakkeen määrien mukaan kun taas tämän tutkimuksen luvut on saatu teollisuustilastosta, jossa ne tarkoittavat ainakin pääosaltaan ostajan käyttämiä seulottuja hakemääriä, jotka ovat Levónin mukaan

[1]) Ennakkotieto.

aina n. 10—25 % pienemmät (L e v ó n 1931). Nykyään ei kuitenkaan näin suurta virhettä enää voi tapahtua, koska useimmat sahalaitokset seulovat itse sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi myytävän jätepuuhakkeen ja koska ostajat yleensä vaativat, että hakkeiden koeseulonnassa ei jätemurskaa saa syntyä kuin n. 1—2 %.

Sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi käytetyn jätepuun osuudet sahateollisuuden jätepuun kokonaismääristä selviävät jo taulukosta 2. Piirroksessa 1 esitetään käytetyn jätepuun sekä ensi asteisen paperipuun määrät vv. 1927—50.



Piirros 1. Sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi käytetyt sahojen jätepuu sekä ensiasteinen paperipuu.
Fig. 1. Sawmill waste wood and first-rate pulpwood used as raw material for sulphate cellulose.

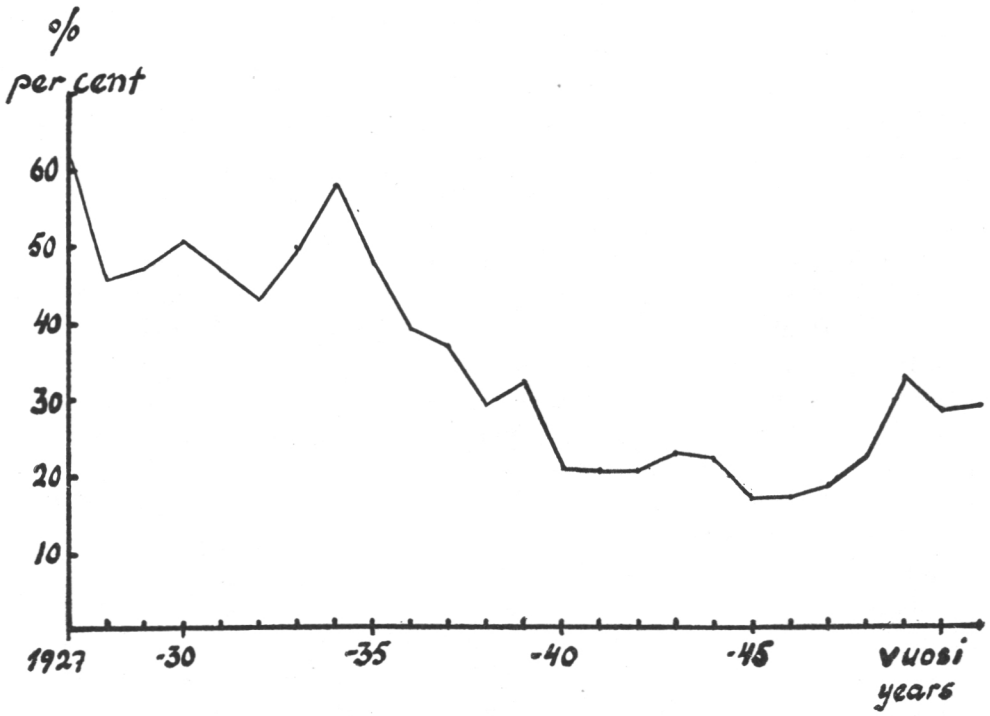
Piirroksesta huomataan, että v:sta 1927 sulfaattiselluloosan raaka-aineeksi käytetyn puun kokonaismäärä (0.63 milj. k-m³) kohosi v:een 1938 mennessä yli nelinkertaiseksi (2.76 milj. k-m³) saavuttaen huipun, jonka se vasta v. 1951 pystyi uudelleen saavuttamaan. Erikoisen voimakas oli puumäärien lisäys vv. 1936—38. Myöskin raaka-aineeksi käytetyn sahateollisuuden jätepuun määrissä tapahtui lievää nousua ja oli se v. 1935 saakka likipitäen samassa suhteessa käytettyjen kokonaismäärien kanssa. Vuosina 1936—38 sulfaattiselluloosan valmistukseen käytetyn kokonaispuumäärän voimakas kasvu näyttää sensijaan tapahtuneen yksinomaan ensiasteisen paperipuun käytön lisääntymisen seurauksena.

V. 1939 alkaneen talvisodan ja sitä seuranneen jatkosodan vaikutuksesta vuosittain käytetyn raaka-ainepuun määrä pieneni lähes saman suuruiseksi, mitä se oli ollut 1930-luvun alkuvuosina. Jätepuun käytössä vähennys oli vieläkin voimakkaampi. V. 1945 oli jätepuun käyttö pienempi kuin milloinkaan v. 1927 jälkeen (0.17 milj. k-m³), ja ainoastaan runsas viidesosa v:n 1938 huippumäärästä (0.83 milj. k-m³). Vuodesta 1946 lähtien on se kuitenkin taasen jatkuvasti ja verraten tasaisesti noussut, mutta oli vielä v. 1950 n. 0.1 milj. k-m³ eli n. 13 % vv. 1934—38 keskimääräistä käyttöä pienempi. Vuonna 1951 näyttää jätepuun käyttömäärä (0.82 milj. k-m³) [1]) kohonneen jo v. 1938 tasolle.

Edellä jo huomattiin, että sulfaattiselluloosateollisuuden kasvaessa ei sahojen jätepuun käyttö sen raaka-aineeksi ole jaksanut kasvaa läheskään samassa suhteessa kuin raaka-aineeksi käytetyn ensiasteisen paperipuun. Näiden keskinäinen suhde selviää kuitenkin paremmin vasta piirroksesta 2.

Piirroksia 1 ja 2 tarkasteltaessa huomataan, että käytettyjen jätepuumäärien ja niiden raaka-ainepuun yhteismääristä laskettujen prosenttisten osuuksien kehitys tutkimuskautena poikkeavat huomattavasti toisistaan. Absoluuttisissa määrissä havaittiin selvää kasvua aina v. 1938 saakka. Raaka-aineeksi käytetyn sahateollisuuden jätepuun suurin prosenttinen osuus sulfaattiselluloosateollisuuden koko raaka-ainepuusta oli jo v. 1927 (61.5 %). Vv. 1928—35 pysytteli se 40—50 %:n välissä, kohoten kuitenkin vielä parina vuotena 50 %:n yläpuolelle. Vuodesta 1934 tämä prosenttinen osuus jyrkästi laski aina v:een 1940 saakka. Alimmillaan se kuitenkin oli vasta v. 1946, 17.1 %, mistä se uudelleen alkoi kohota. Vuosina 1949—51 nousi sahojen jätepuun osuus likipitäen saman suuruiseksi kuin mitä se oli ollut vv. 1938—39 (n. 30 %). Teollisuustilastosta saatujen ennakkotietojen perusteella laskettuna oli jätepuun osuus 29 % koko sulfaattiselluloosateollisuuden puuraaka-aineen käytöstä. Vv. 1951—52 suorittamansa tehdastiedustelun perusteella ovat Itkonen ja Murto arvioineet vastaavan osuuden 26 %:ksi (Itkonen ja Murto 1952).

[1]) Ennakkotieto.



Piirros 2. Sahojen jätepuun prosenttinen osuus sulfaattiselluloosan raaka-ainepuusta.
Fig. 2. Percentual proportion of Sawmill waste wood in the wood raw material of sulphate cellulose.

Loppukatsaus.

Tutkimuksessa on selvinnyt, että sahateollisuudessa syntynyt jätepuu lähes kokonaan käytetään johonkin hyödylliseen tarkoitukseen, pääosan siitä jatkuvasti mennessä teollisuuden polttoaineeksi. Vaikka teollisuuden polttoaineeksi käytetyissä määrissä, ei sota-aikaa ja sitä seuranneita poikkeuksellisia vuosia lukuunottamatta ole tapahtunut kovinkaan suuria muutoksia, on jätepuun prosenttinen osuus teollisuuden käyttämien polttoaineiden yhteismääristä v:sta 1927 lähtien jatkuvasti ja sangen voimakkaasti vähentynyt. Se johtuu yksinomaan ulkolaisten polttoaineiden (kivihiilen) käytön huomattavasta lisääntymisestä.

Teollisuuden raaka-aineeksi käytettyjen jätepuiden määrät ja niiden osuus jätepuiden kokonaismäärästä kasvoivat 1930-luvulla aina v:een 1938 saakka. Talvisota pysäytti tämän edullisen kehityksen, mutta se näyttää taas v:sta 1950 jatkuvan edelleen. Teollisuuden raaka-aineeksi käytettyjen jätepuiden määrä olikin v. 1951 suurempi kuin koskaan aikaisemmin. Erikoisen merkillepantavaa on viime vuosina tapahtunut jätepuiden käytön lisääntyminen kuitulevyteollisuuden raaka-aineena.

Kun jätepuu on peräisin laadultaan parhaista ja siis arvokkaimmista puista on se itse asiassa kallista puuta, jonka arvo on jalostuksen yhteydessä huomattavasti pienentynyt. Tapahtunut arvovähennys siirtyy luonnollisesti rasittamaan itse tuotteen, sahatavaran hintaa. Jos siis jätepuu saadaan käytettyä entistä edullisemmin voitaisiin sillä pienentää sahatavaran tuotantokustannuksia ja siten parantaa sahateollisuuden kilpailukykyä entisestään.

Teollisuustilastosta saatavien sulfaattiselluloosateollisuuden raaka-aineeksi käytetyn ja suoritettujen polttoainetutkimusten mukaisten teollisuuden polttoaineeksi käytetyn rimojen ja hakkeiden hintojen vertailu osoittaa, että viimeksi mainittuun tarkoitukseen käytettynä sahateollisuuden jätepuun hinta on jatkuvasti ollut vain n. puolet raaka-aineeksi käytetyn jätepuun vastaavasta hinnasta. Sulfaattiselluloosateollisuuden raaka-aineeksi käytetyn jätepuun k-m^3:ä kohden laskettu hinta taas puolestaan on keskimäärin ollut vajaa 20 % käytetyn ensiasteisen paperipuun vastaavaa hintaa pienempi. Tässä suhteessa on eri vuosina havaittavissa kuitenkin sangen jyrkkiä vaihteluita.

Jätepuun arvokkaampaa käyttöä ajateltaessa tulee hakematta mieleen ajatus jätepuun käytön jatkuvasta lisäämisestä massa- ja kuitulevyteollisuuden raaka-aineeksi teollisuuden polttoaineeksi käytettyjen määrien kustannuksella. Mahdollisuuksia siihen pitäisikin olla, kun otetaan huomioon, että teollisuuden raaka-aineeksi käytetään vielä nykyäänkin vain n. viidesosa sahateollisuuden koko jätepuumäärästä, kun tämä määrä eräiden tutkimusten mukaan voisi olla lähes kaksi kolmannesta.

Kirjallisuutta

Brax, A. J. 1934. Puu paperin puoli- ja täysivalmisteiden raaka-aineena. Keksintöjen kirja. Puu, sen käyttö ja jalostus. II. Porvoo.

Hartikainen, Eino. 1933. Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1930. — Deutsches Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1930. Eripainos MTJ. 19. 4. Helsinki.

—»— 1936. Suomen teollisuuden polttoaineen käyttö v. 1933. — Deutsches Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1933. Eripainos MTJ. 22. 2. Helsinki.

—»— 1939. Suomen teollisuuden polttoaineen käyttö v. 1936. — Deutsches Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1936. Eripainos MTJ. 27. 5. Helsinki.

Hildén (Osara), N. A. 1930. Suomen teollisuuden polttoaineen kulutus v. 1927. — Referat: Der Brennstoffverbrauch der Industrie in Finnland i. J. 1927. Eri painos MTJ. 14. Helsinki.

Itkonen, Jussi ja Murto, Jaakko O. 1952. Tietoja selluloosapuun käsittelystä ja vikaisuuksista. (Selostus tehdaskäynneistä aikana 5. 2. 1951—31. 1. 1952) Oy. Keskuslaboratorio. Keittokokeiluosasto. Seloste N:o 44.

Kansanhuoltoministeriön arkisto: Teollisuuden polttoaineiden inventointien tulokset. Vuosilta 1940—48.

Komiteanmietintö n:o 7. 1950. Polttoainekysymys vuonna 1949. Polttoainekomiteanmietintö. SF. 67. Helsinki.

Laurila, Eino. 1950. Suomen teollisuustuotannon indeksit. KOP: Taloudellinen katsaus 1950. 4. 55. Helsinki.

Levón, Martti. 1930. Sahateollisuuden jätepuu ja sen käyttö. — Summary: The wood waste in the sawmill industry and its utilization. MTJ. 16. Helsinki.

Pöntynen, V. 1953. Teollisuuden polttoaineen käyttömääristä v. 1950. — The use of fuel by industry in 1950. Eripainos Tilastokatsauksista 1953: 4. Helsinki.

Siimes, F. E. 1951. Sahatukkien laatuluokittelu sahatavarain käytön, lajittelun ja koesahausten valossa. Metsänhoitajien jatkokurssit 1949—50. Silva Fennica 69. Helsinki.

Sivola, Yrjö. 1948. Monivaihemenetelmä selluloosapitoisen kuituaineen liuentamiseksi sekä kemikaalien ja lämmön takaisinsaamiseksi. Patenttihakemus N:o 1315/48.

Strömberg, Karl ja Krohn, Leo. 1922. Tilastollinen selostus polttoainekulutuksesta sekä puuaineen tarpeesta Suomessa. Kuopio.

Teollisuustilastoa. SVT. XVIII A. Helsinki.

Virtanen, Knut. 1950. Sahateollisuus. Puutavarakaupan käsikirja II ss. 503—561. Helsinki.

THE SAWMILL INDUSTRY'S WASTE WOOD UTILISATION IN 1927—50.

Summary

Waste wood from the sawmill industry and its proportion of the waste wood of the woodworking industry as a whole.

Owing to the absence of accurate statistics the quantities of sawmill waste have been estimated in the present study on the basis of the production figures for sawn timber. It has been assumed that the volume of sawing waste per standard of sawn timber produced is 3.9 cu.m. solid measure. Table 1 shows that an average of about 90 % of the waste wood in Finland's woodworking industry comes from sawmills, though some branches of the woodworking industry where waste wood is a byproduct have been disregarded.

Utilisation of waste wood.

Table 2 shows the distribution of the utilisation of the sawmill industry's waste wood in the years in which it has been possible to account for all quantities used. A little over two-thirds of the total quantities of sawmill waste has been used annually as industrial fuel. The sawmill industry and other forest industry associated with it consume most of this quantity. In the post-World War II years (1945—47), however, industry's share was considerably smaller for, owing to the fuel shortage prevailing in the country, the demand for sawmill waste wood by small-scale consumers, principally as household fuel, was great and the price fetched by it so high that industry could afford to sell its waste wood and buy fuelwood instead in connection with its raw wood acquisitions.

In the same years (1945—47) the figures for the item »used elsewhere and remaining unutilised» were considerably higher than in other years. For the most part this group comprises in point of fact waste wood sold as fuel for private use.

The quantities of saw dust used for heat insulation in houses have also been relatively large in lively building seasons. About 11 % of the total waste wood of sawmills was unutilised in 1927. Today almost all waste wood can be said to be employed for some useful purpose.

The use of waste wood as industrial fuel

The proportion of waste wood in the total fuel quantities used by industry will be clear from Tables 3 and 4. They show that this proportion has continued to diminish ever since 1927; it is attributable solely to the considerable growth in the use of foreign fuels. During the war and the post-war years both the absolute quantities and percentual proportions of waste wood used were particularly small. This is due chiefly

to the fact that sawmill production and consequently also the quantity of waste wood produced by it decreased in these years considerably more than industrial activity in general.

Utilisation of the waste wood of the sawmill industry as industrial fuel

The main part of the waste wood quantities used as industrial fuels is consumed by the sulphate cellulose industry. Prior to World War II the use of waste wood (stickers) for the preparation of charcoal was fairly general but seems to have come to an end completely since the war (Table 2). On the other hand the utilisation of waste wood as raw material for the fibre board industry has increased very sharply in the post-war years (Table 5).

Utilisation as raw material for the sulphate cellulose industry

The first sulphate cellulose mill was established as early as 1902 in connection with a sawmill. As the sulphate cellulose industry developed the quantities of waste wood used to satisfy its needs increased. They will be clear from Fig. 1. When the sulphate cellulose industry grew very vigorously in the 1930's the utilisation of sawmill waste wood as its raw material could not keep pace with the use of first-rate pulpwood (Fig. 1). During the war years the quantities of waste wood used underwent a very marked decline but began to grow again when the war was over. By 1951 the volume of the waste wood used had reached that of the peak year of 1938.

Final survey

Intensification of the utilisation of waste wood is distinctly observable in the last 25 years. With the exception perhaps of some small sawmills in the very remotest districts no waste wood remains unutilised. The share of waste wood used as industrial fuel has also continued to grow, the war years excepted.

Should it prove possible to intensify the utilisation of waste wood further this would contribute considerably to improving the competitiveness of the sawmill industry. The main attention here should be paid to increasing the use of waste wood as raw material for the fibre board and cellulose industries.

SUOMEN METSÄVARAT KOLMEN VALTAKUNNAN METSIEN ARVIOINNIN VALOSSA 1921-24 — 1951-53

MUUTAMIA PÄÄPIIRTEITÄ

FINLANDS SKOGSTILLGÅNGAR I BELYSNING AV TRE RIKSSKOGSTAXERINGAR 1921-24 — 1951-53

NÅGRA HUVUDDRAG

THE FOREST RESOURCES OF FINLAND IN THE LIGHT OF THREE NATIONAL FOREST SURVEYS IN 1921-24 — 1951-53

SOME ESSENTIAL DATA

YRJÖ ILVESSALO

HELSINKI 1954

ESITELMÄ POHJOISMAISESSA METSÄKONGRESSISSA
HELSINGISSÄ 9. 7. 1954

FÖREDRAG VID NORDISKA SKOGSKONGRESSEN
I HELSINGFORS 9. 7. 1954

LECTURE AT THE FORESTRY CONGRESS OF THE NORTHERN COUNTRIES
IN HELSINKI 9. 7. 1954

Helsinki 1954. Valtioneuvoston kirjapaino

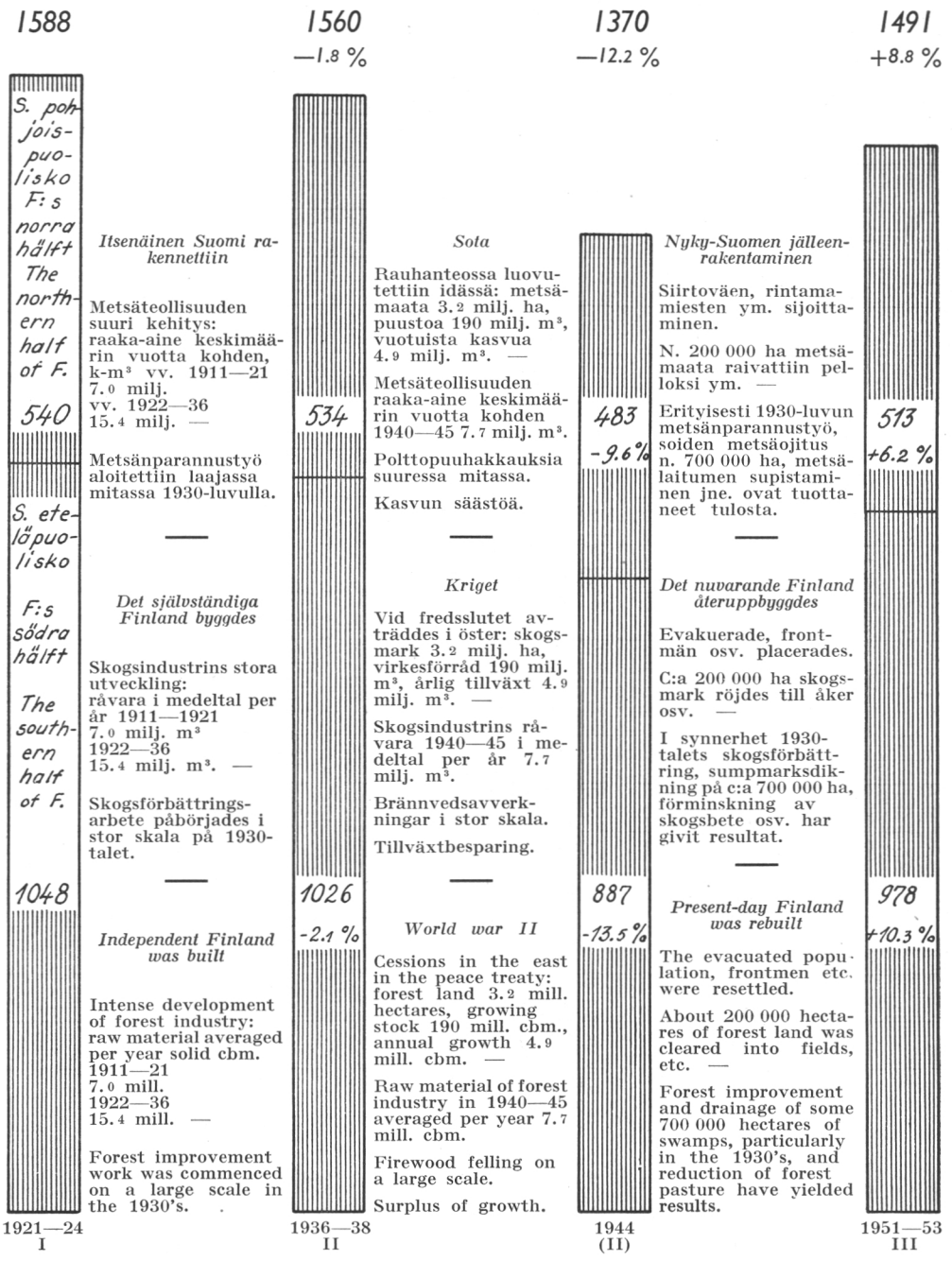
Suomessa on toimeenpantu kolme koko maan metsät käsittävää valtakunnan metsien arviointia: I vv. 1921—24, II vv. 1936—38 ja III vv. 1951—53; II:n arvioinnin aineiston perusteella laskettiin metsävarojen pääkohdat sodan jälkeen 1944 idässä tapahtuneiden aluemenetysten johdosta pienentyneelle nyky-Suomelle. Kaikki arvioinnit on suoritettu linja- ja koeala-arvioinnin yhdistelmänä maastossa; III:ssa arvioinnissa käytettiin ulkosaaristoissa ja parilla syrjäisimmällä linjalla pohjoisessa apuna ilmavalokuvausta. Jokaista arviointia varten valmistettiin yksityiskohtainen suunnitelma ja maastotyön ohjeet, minkä lisäksi työn yhtenäistä suorittamista pyrittiin varmentamaan maastossa tapahtuneella ohjauksella. Tulosten tarkkuuden arvioiminen on perustunut todennäköisyyslaskennan menetelmiin sekä eräillä alueilla vertailuja varten kaksinkertaiseksi tihennettyyn linjastoon. Arvioinnit on pyritty toimeenpanemaan lukuisin (10—23) arvioimisryhmin lyhyenä (3 v.) aikana, jotta koko maalle saadut tulokset on voitu yhdistää mahdollisimman yhtenäiseksi selvitykseksi.

I Finland har tre riksskogstaxeringar utförts: den första under åren 1921—24, den andra år 1936—38 och den tredje år 1951—53. På basen av materialet från den andra taxeringen beräknades skogstillgångarna i sina huvuddrag även för det nutida Finland, förminskat 1944 efter kriget genom landavträdelserna i öster. Alla inventeringar har utförts i terrängen genom kombinerad linje- och provyttaxering; i den tredje taxeringen användes flygfotografering som hjälpmedel i den yttre skärgården och på några av de mest avlägsna linjerna i norr. För varje taxering har en särskild detaljerad plan ävensom instruktioner för fältarbetet gjorts upp. Dessutom har instruktioner getts ute i terrängen för att säkerställa ett enhetligt utförande av arbetet. Resultatens noggrannhet har beräknats genom sannolikhetskalkyl, och i en del områden har linjetätheten fördubblats för att möjliggöra jämförelser. Taxeringarna har utförts med hjälp av ett antal arbetsgrupper, växlande mellan 10—23, inom en kort tidsperiod (3 år) för att resultaten från hela landet skulle kunna sammanställas i en så enhetlig rapport som möjligt.

In Finland three national forest surveys of the whole country have been carried out: the first in 1921—24, the second in 1936—38 and the third in 1951—53; from the material of the second survey the essential

data on the forest resources were also calculated for present-day Finland, reduced in size in 1944 after the war through the territorial cessions in the east. All inventories have been made in the field employing a method of combined line and sample plot survey; the third survey was facilitated by aerial photography in the islands of the outlying archipelago and on a couple of the most distant survey lines in the north. A detailed plan and instructions for the field work were prepared for each survey and, in addition, consistency was secured by instructions in the field. The accuracy of the results has been checked by statistical analysis and in some districts insured by double line density for the sake of comparison. The surveys have been carried out with the aid of numerous survey groups (10—23) over a short period (3 years) in order to facilitate the preparation of a single, consistent report of the survey results for the whole country.

KOKO SUOMI — HELA FINLAND — THE WHOLE FINLAND



Itsenäinen Suomi rakennettiin

Metsäteollisuuden suuri kehitys: raaka-aine keskimäärin vuotta kohden, k-m³ vv. 1911—21 7.0 milj. vv. 1922—36 15.4 milj. —

Metsänparannustyö aloitettiin laajassa mitassa 1930-luvulla.

Det självständiga Finland byggdes

Skogsindustrins stora utveckling: råvara i medeltal per år 1911—1921 7.0 milj. m³ 1922—36 15.4 milj. m³. —

Skogsförbättringsarbete påbörjades i stor skala på 1930-talet.

Independent Finland was built

Intense development of forest industry: raw material averaged per year solid cbm. 1911—21 7.0 mill. 1922—36 15.4 mill. —

Forest improvement work was commenced on a large scale in the 1930's.

Sota

Rauhanteossa luovutettiin idässä: metsämaata 3.2 milj. ha, puustoa 190 milj. m³, vuotuista kasvua 4.9 milj. m³. —

Metsäteollisuuden raaka-aine keskimäärin vuotta kohden 1940—45 7.7 milj. m³.

Polttopuuhakkauksia suuressa mitassa.

Kasvun säästöä.

Kriget

Vid fredsslutet avträddes i öster: skogsmark 3.2 milj. ha, virkesförråd 190 milj. m³, årlig tillväxt 4.9 milj. m³. —

Skogsindustrins råvara 1940—45 i medeltal per år 7.7 milj. m³.

Brännvedsavverkningar i stor skala.

Tillväxtbesparing.

World war II

Cessions in the east in the peace treaty: forest land 3.2 mill. hectares, growing stock 190 mill. cbm., annual growth 4.9 mill. cbm. —

Raw material of forest industry in 1940—45 averaged per year 7.7 mill. cbm.

Firewood felling on a large scale.

Surplus of growth.

Nyky-Suomen jälleenrakentaminen

Siirtoväen, rintamamiesten ym. sijoittaminen.

N. 200 000 ha metsämaata raivattiin pelloksi ym. —

Erityisesti 1930-luvun metsänparannustyö, soiden metsäojitus n. 700 000 ha, metsälaitumen supistaminen jne. ovat tuottaneet tulosta.

Det nuvarande Finland återuppbyggdes

Evakuerade, frontmän osv. placerades.

C:a 200 000 ha skogsmark röjdes till åker osv. —

I synnerhet 1930-talets skogsförbättring, sumpmarksdikning på c:a 700 000 ha, förminskning av skogsbete osv. har givit resultat.

Present-day Finland was rebuilt

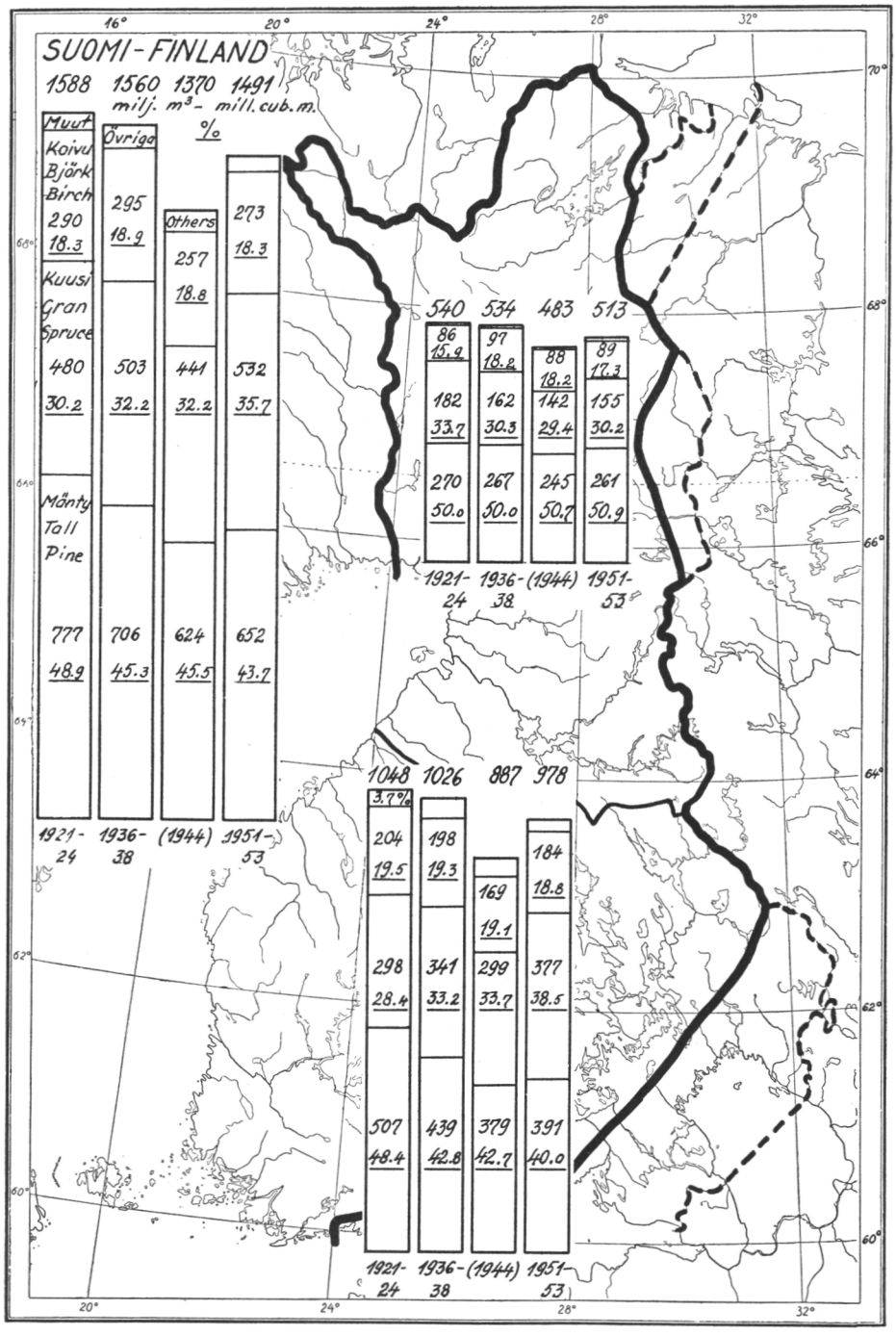
The evacuated population, frontmen etc. were resettled.

About 200 000 hectares of forest land was cleared into fields, etc. —

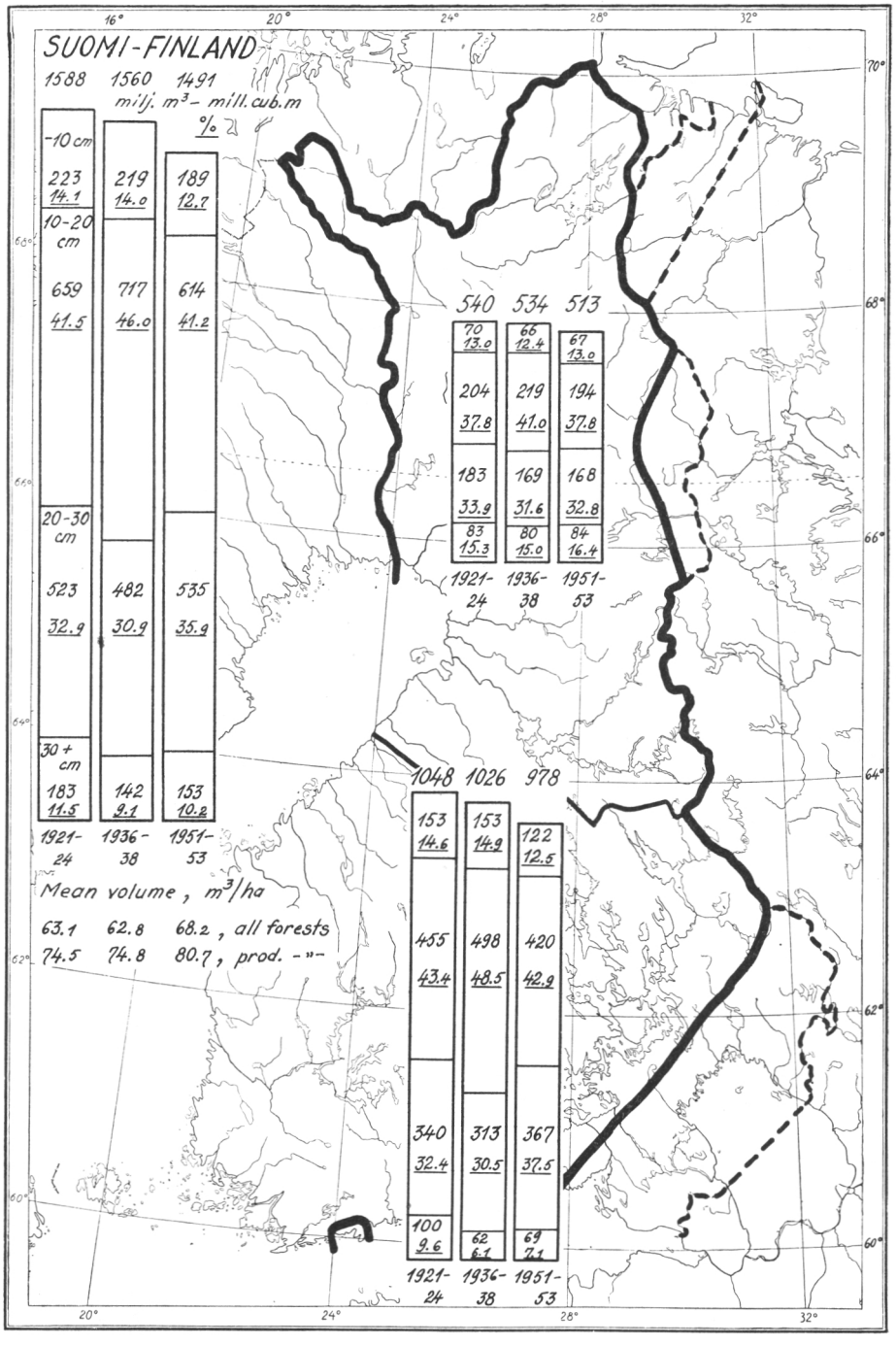
Forest improvement and drainage of some 700 000 hectares of swamps, particularly in the 1930's, and reduction of forest pasture have yielded results.

Valtakunnan metsien arviointi — Riksskogstaxeringen — National forest survey

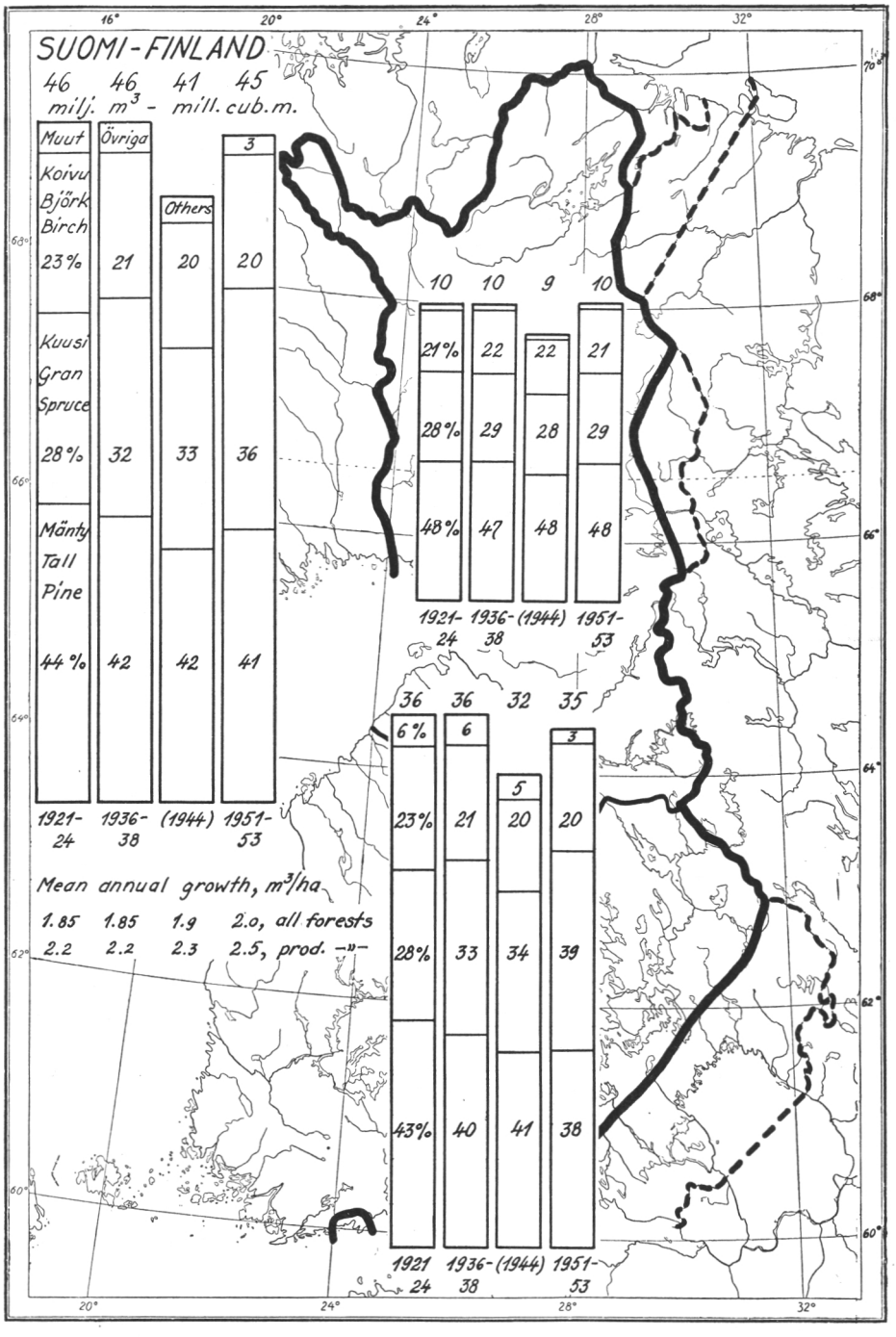
1. Puuston kuutiomäärä, kuorineen, milj. m³. — Virkesförrådet, med bark, milj. m³. Growing stock, incl. bark, mill. cub. m.



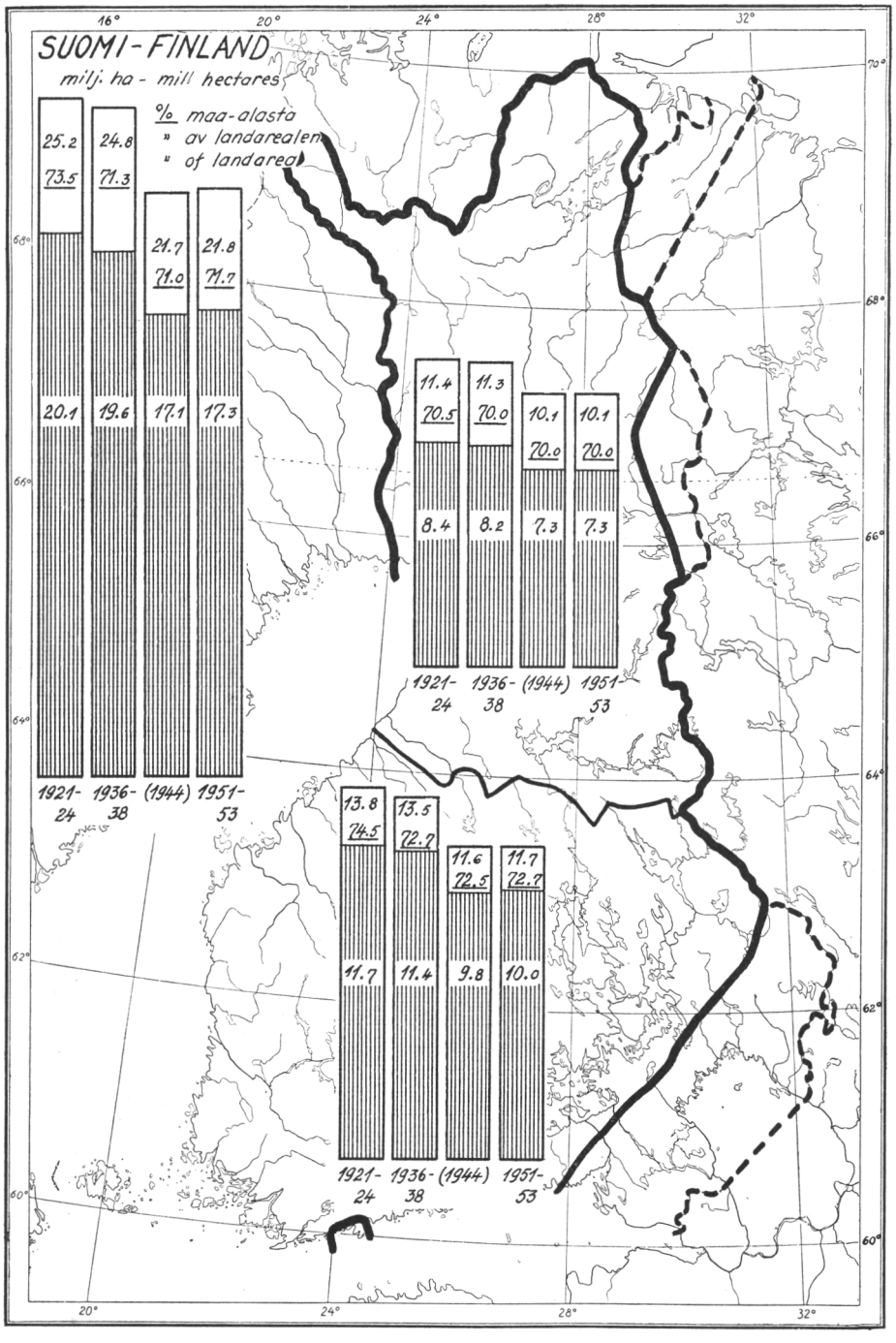
2. Puuston kuutiomäärä puulajeittain. — Virkesförrådets fördelning på de skilda trädslagen. Distribution of the growing stock among the different species of trees.



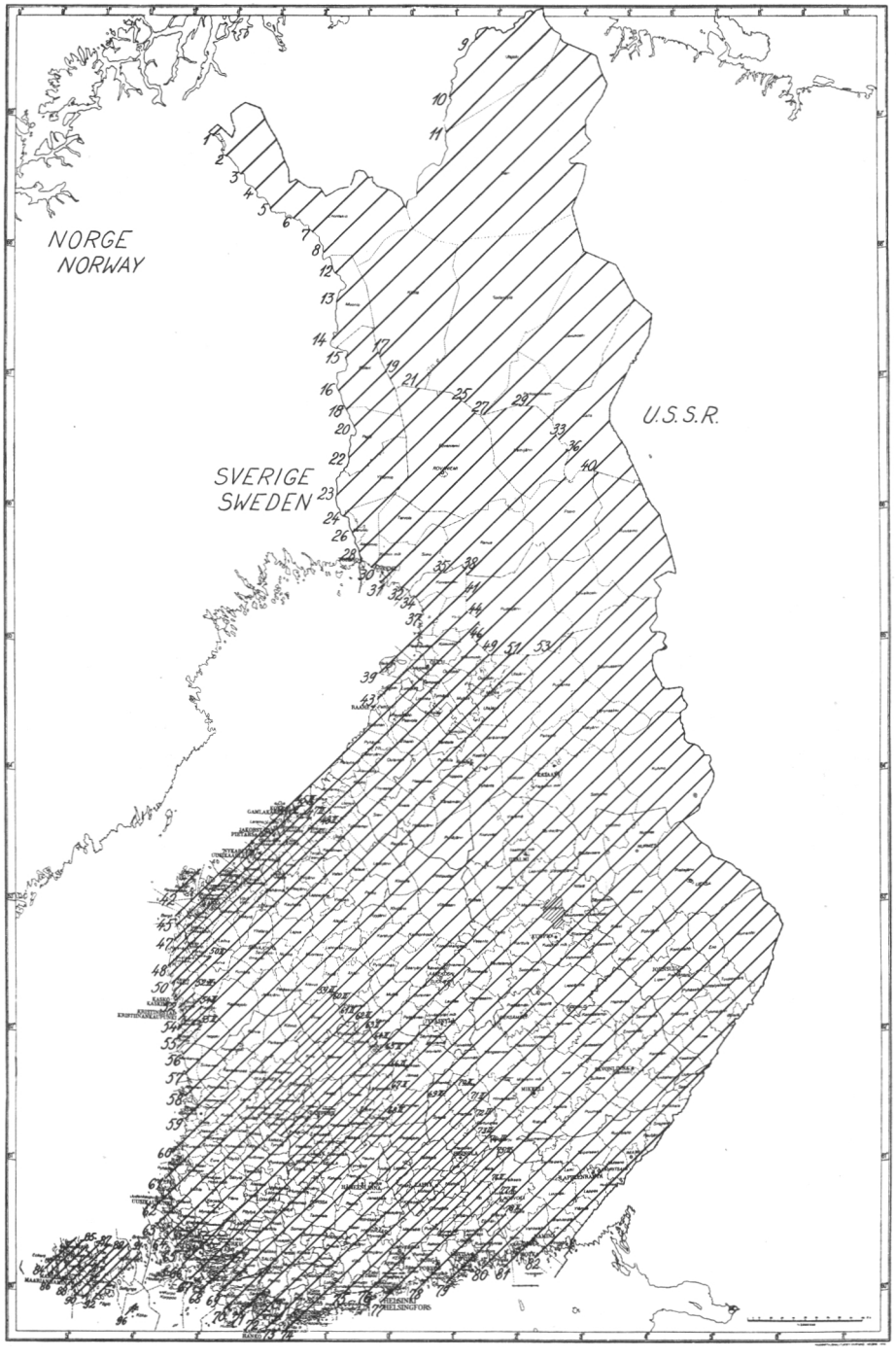
3. Puuston kuutiomäärä läpimittaryhmittäin (rinnankork. = 1.3 m kannosta). — Virkesförrådets fördelning i diametergrupper (vid brösthöjd = 1.3 m från stubben).—Distribution of the growing stock in diameter groups (at breast height = 1.3 metres above the stump).



4. Puuston vuotuinen kasvu, kuoretta. — Skogarnas årliga tillväxt, utan bark. — Annual growth of the forests, excl. bark. — (Luvut eivät ole lopullisesti tarkistettuja. — Siffrorna äro inte slutligt justerade. — The figures are not yet definitely adjusted).



5. Metsäpinta-ala, koko metsämaa ja kasvullinen (viivoitettu osa) metsämaa. — Skogsareal, total och produktiv (streckad del). — Forest area, total and productive (hatched part).



6. Arvioimislinjat vv. 1951—53. — Taxeringslinjerna åren 1951—53.
Survey lines in 1951—53.