

FOLIA FORESTALIA 650

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1986

VILLE OVASKAINEN

FUNKTIONAALINEN TULONJAKO
METSÄTEOLLISUUDESSA 1955—1983

FACTOR SHARES IN THE FINNISH
FOREST INDUSTRIES, 1955—1983



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Aarne Nyssönen
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Vt. tiedotuspäällikkö <i>Information Officer</i>	Marja Ruutu
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Tommi Salonen

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja kymmenellä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 tutkimusalueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and ten research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 650

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1986

Ville Ovaskainen

FUNKTIONAALINEN TULONJAKO METSÄTEOLLISUUDESSA 1955—1983

Factor shares in the Finnish forest industries, 1955—1983

Approved on 13.12.1985

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
11. Työn tausta ja aikaisemmat tutkimukset	3
12. Funktionaalisen tulojaon ongelma talousteoriassa	4
13. Tutkimustehtävä	5
2. AINEISTO JA MENETELMÄ	7
21. Tarkastelujakson kuvaus	7
22. Tilastoaineisto ja virhelähteet	8
23. Menetelmä	9
3. TULOKSET	10
31. Tuotannontekijäin tulo-osuudet	10
311. Keskimääräiset tulo-osuudet 1974—1983	10
312. Tulonjakosuhteiden pääsuuntainen kehitys	12
313. Lyhytjaksoinen vaihtelu	15
32. Suhteelliset hinnat	16
321. Yksikköhintojen vaihtelun luonne	16
322. Suhteellisten hintojen pääsuuntainen kehitys	17
33. Panosten käyttösuhteet ja tuottavuus	18
34. Metsäteollisuuden kannattavuuskehitys	21
4. TULOSTEN TARKASTELU	24
KIRJALLISUUS—REFERENCES	27
SUMMARY	29
LIITE—APPENDIX	30

OVASKAINEN, V. 1986. Funktionaalinen tulonjako metsäteollisuudessa 1955—1983. Summary: Factor shares in the Finnish forest industries, 1955—1983. *Folia For.* 650: 1—31.

Tutkimuksessa selvitetään empiirisesti funktionaalista tulonjakoa Suomen metsäteollisuudessa ja -taloudessa vuosina 1955—1983. Jakosuhteita mitataan eri tuotantokelijöiden tulojen kasvuvauheilla ja suhteellisilla osuuksilla teollisuustuotannon bruttoarvosta puuteollisuudessa (TOL 331), paperiteollisuudessa (TOL 341) ja metsäteollisuudessa yhteensä. Tarkastelun pääpaino on tulo-osuuksien, suhteellisten hintojen ja panosten käyttösuhteiden muutoksissa. Myös metsäteollisuuden kannattavuuskehitystä sivutaan.

Metsäteollisuudessa kokonaisuutena teollisuuden palkansaajien työtulojen osuus tuotannon bruttoarvosta oli vuosina 1974—1983 keskimäärin 18,9 % ja bruttopääomatulojen osuus 16,7 %. Kantorahatulojen osuus oli 14,4 %, puuteollisuudessa 26 % ja paperiteollisuudessa 9 %. Puunkorjuun työtulojen osudeksi saatiin 5,1 % ja muiden väli tuotteiden ja raaka-aineiden osuudeksi jäi 44,8 %.

Tarkastelujaksolla 1955—83 metsäteollisuuden palkansaajien työtulojen osuus osoittaa lievästi nousevaa trendiä. Bruttopääomatulojen osuus on lyhytjakoisesti vaihdellut voimakkaasti, muttei ole pääsuuntaisesti muuttunut. Näiden välisen jakosuhteen muutos pitkällä ajalla hieman työtulojen eduksi vastaa kansantalouden funktionaalisen tulonjaon yleistä kehityssuuntaa.

Kantorahatulojen ja puunkorjuun työtulojen suhteellisissa osuuksissa näkyy pääsuuntainen lasku. Eriin on vaikuttanut metsäteollisuuden rakennemuutos, joka on muuttanut raakapuun käyttösuhdetta. Puuraaka-aineen ja puunkorjuun työvoiman suhteellisten hintojen, käyttösuhteiden ja muualla selvitettyjen osittais-tuottavuuksien pitkän ajan keskimääräisten muutosten vertailu osoittaa, että kantorahatulojen ja osin myös puunkorjuun työtulojen osuuden lasku on liittynyt jalostusasteen nousuun.

The functional distribution of income in the Finnish forest industries, measured by factors' relative shares in the gross value of production, is empirically investigated. The study deals with the wood industry (SIC 331, Manufacture of wood products, except furniture), the paper industry (SIC 341, Manufacture of paper and paper products), and the forest industries (total) in the period 1955—1983. The main emphasis is on the long-term trends of factor shares, relative prices, and productivity of inputs. Profitability in the forest industries is briefly discussed.

In the forest industries as a whole, the average share of industrial wages and salaries in the years 1974—1983 was 18,9 % and the share of gross profits was 16,7 %. The share of stumpage income was 14,4 % for the whole industry, 26 % in the wood industry and 9 % in the paper industry. Wages from logging had a share of 5,1 %, so the residual share of other raw materials and intermediate products remained 44,8 %.

Over the study period 1955—1983, the share of industrial wages and salaries increased systematically, albeit slightly. The share of gross profits, while fluctuating considerably, showed no significant trend. The consequent slow shift towards wage income is consistent with the general trend in the functional distribution in the Finnish economy.

The relative shares of stumpage and wage income from logging show a declining trend. The two shares have been affected by a structural change which has increased gross production per unit of roundwood in the aggregate forest industries. A comparison of long-term average changes in relative prices, production per unit of input, and "pure" partial productivity (from other studies) for wood raw material and labour input in logging reveals that declining trends in the shares of stumpage and logging wages are mainly due to changes in the over-all product mix.

ODC 791 + 796 + 962
ISBN 951-40-0733-6
ISSN 0015-5543

Helsinki 1986. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

11. Työn tausta ja aikaisemmat tutkimukset

Tulonjaon ongelmasta puhuttaessa on perinteisesti viitattu tekijöihin, jotka määräävät tuotannon tuloksen (arvon) jakautumisen tuotannossa eri tehtäviä suorittavien tai erilaisia tuotannontekijäpalveluja tarjoavien kesken. Osuudet voidaan erotella eri perustein, jolloin usein erotetaan *henkilöllinen* eli yksilöiden välinen tulonjako ja *funktionaalinen* tulonjako, syntyneiden tulojen jakautuminen tulon perustana olevien tehtävien mukaan.

Perinteisesti päähuomion kohteena on ollut funktionaalinen tulonjako, eri tuotannontekijöiden suhteellisten osuuksien määräytyminen (Clark 1949, Johnson 1973). Jos tuotannontekijät klassiseen tapaan samaistetaan yhteiskuntaluokkiin, tulonjako on lyhyellä aikavälillä väestöryhmien välisen nollasummapelin luonteinen ongelma. Pitemmällä aikavälillä tuotanto voi kuitenkin kasvaa sekä tuotannontekijöiden määrän että tuottavuuden kasvun ansiosta. Samoin panossuhteet voivat muuttua teknologisen kehityksen johdosta. Tuotannontekijöiden hinnanmuodostuksella ja tulonjaolla on myös yhteys talouden pitkän ajan kasvumahdollisuuksiin erityisesti siksi, että pääomien tuotto vaikuttaa investointeihin ja sitä kautta tulevaan tuotannon laajuuteen (tulonjakokysymysten talouspoliittisia näkökohtia on äskettäin käsitellyt Skurnik (1985)).

Tässä tutkimuksessa käsiteltäviä Suomen metsäteollisuuden ja -talouden tulonjakokysymyksiä on systemaattisesti tutkittu vähän, vaikka aihetta koskevan keskustelun vilkkaudesta päätellen niiltä ei puutu mielenkiintoa. Tulonjakoa suoranaisesti käsitteleviä empiirisiä selvityksiä on muutama, teoreettisia tutkimuksia ei juuri lainkaan. Lisäksi jakosuhteita (tulo-osuuksia) on sivuttu eräissä metsäteollisuuden kannattavuutta koskevilla töissä.

Saari tutki puuvanuketeollisuuden (1931) ja sahateollisuuden (1932) raaka-ainekustannuksia. Jälkimmäisen tutkimuksen mu-

kaan sahatavaran myyntiarvo jakaantui jaksolla 1924—30 eri kustannuseriin seuraavasti: kantohinta 33 %, hakkuu- ja veto-palkat 14 %, muut kustannukset tukeista 19 %, tehdastyöväen palkat 20 % sekä muut kustannukset ja voitto 14 %.

Heikinheimo (1954) tarkasteli sahatavaran vientitulon jakaantumisessa tapahtuneita muutoksia vuosina 1913—53 vertailemalla metsätalouden ja sahateollisuuden työntekijöiden ansiotasoa, kantohintoja ja vientihintoja kuvaavia aikasarjoja. Heikinheimon ym. (1967) metsätalouden hinta-, kustannus- ja kannattavuusarviossa käsitellään mm. kantohinnan suhteellista osuutta vientihinnasta ja todetaan sen nousseen 1958—67 välisellä jaksolla. Heikinheimon (1960) työ on tavoitteiltaan teoreettisempi. Sivonen (1965) sivuaa myös jakosuhteiden kehitystä tarkastellessaan sahapuun kantohinnan ja sahatavaran vientihintojen välistä riippuvuutta.

Kunnas (1964) selvitti metsätulojen (kantoraha ja metsäpalkat) osuutta teollisuustuotannon bruttoarvosta ja puun ja sen jalosteiden vientiarvosta puu- ja paperiteollisuudessa vuosina 1924—60. Kunnaksen toisessa tutkimuksessa (1973) on selvitetty metsätalouden tulotyyppijakaumaa vuosina 1860—1965 (palkkojen, sosiaalikulujen, yksityisten elinkeinonharjoittajien tulojen eli kantorahatulojen sekä korkojen ym. osuuksia metsätalouden kansantuloerästä). Saastamoinen (1978) esittää samantyyppisen jaottelun vuosilta 1948—77.

Asetelmaltaan lähimpänä tätä työtä on Mäistin (1979a, 1979b) tutkimus tulonjaosta paperiteollisuudessa (TOL 341) vuosina 1955—77, jossa paperiteollisuustuotannon bruttoarvo jaetaan työntekijöiden ja toimihenkilöiden työtuloihin, pääoma-, ainespuu- ja muihin raaka-aine- ja välituotetuloihin. Tulonjaon kehitystä tarkastellaan tuotannon bruttoarvon ja eri tuloerien keskimääräisten vuosimuutosten avulla; kasvuvauhtien erot osoittavat tulonjakomuutoksia pitkällä aikavälillä. Mäistin mukaan paperiteollisuuden tulonjakosuhteet, erityisesti palkansaajien

ja pääomatulojen välinen suhde, ovat pysyneet jokseenkin muuttumattomina pitkällä aikavälillä. Tutkimukseen liittyviin, paperiteollisuuden tuotannon arvon mittauksen ja rakennemuutoksen aiheuttamiin ongelmiin joudutaan myöhemmin palaamaan tämän työn perusasetelman samankaltaisuuden vuoksi.

Seppälän ym. (1980) raportissa on tarkasteltu kantohinnan ja työvoimakustannusten osuuksien kehitystä (ks. tulosten tarkastelu). Saastamoinen (1984) on esittänyt tietoja kantorahatulojen osuudesta metsäteollisuuden tuotannon ja viennin arvosta. A. Palo (1980) tutki metsäteollisuuden kannattavuuden ja kantohintojen riippuvuutta Etelä- ja Pohjois-Suomessa jäännöserä-lähestymistavan valossa pyrkien tekemään myös päätelmiä metsänomistajien ja teollisuuden välisen tulojaon muutoksista.

Kaikkiaan metsäteollisuuden ja -talouden tulojaon kehitystä koskevat tutkimustiedot ovat suhteellisen hajanaisia. Esim. Mäistin työ käsittelee vain paperiteollisuutta ja päättyy jo vuoteen 1977, joten tarkastelujaksoa on mahdollista jatkaa ainakin yhden suhdannekierron verran. Näistä syistä kehityksen koko metsäteollisuuden, eri tuotannon-tekijät ja uudemmat tilastot kattava tarkastelu on perusteltu. Johdannon loppuosassa luku 12 sisältää katsauksen tulojaon teorioiden kehitysvaiheisiin ja moderniin standardinäkemukseen ongelman luonteesta ja luvussa 13 täsmennetään lopullinen tutkimustehtävä.

12. Funktionaalisen tulojaon ongelma talusteoriassa

Klassiset ja yleistetyt tulokategoriat

Klassinen taloustiede, Ricardo tunnetuimpana edustajanaan, vakiinnutti kolmen eri tuotannon-tekijän erotelun: työ, maa (luonnon-tekijä laajasti ottaen — 'natural powers of the soil') ja pääoma (muut aineelliset tekijät, tuotettu tuotannon-tekijä). Erottelun katsottiin samalla vastaavan yhteiskunnan jakaantumista kolmeen luokkaan (työläiset, maanomistajat ja kapitalistit), joilla oli tuotannon eriytyneet roolit. Näitä vastaavat tulo- muodot olivat palkka, maankorko ja voitto. 'Profit' käsitti siis alkuaan sekä pääoman koron että yrittäjän- tulon eli voiton. Myöhemmin korko erotettiin voitosta, jonka on joskus katsottu vastaavan erityistä yrittäjyys- tekijää. Maankorkoon klassinen teoria kiinnitti erityistä huomiota (ks. Ricardo 1933).

Tuotannon-tekijöiden ja tulolajien funktionaalinen erottelu on kuitenkin vähintään ongelmallista (esim. Hirshleifer 1976, 400). On esim. työlästä erottaa maata

'alkuperäisenä' ja pääomaa 'tuotettuna tuotannon-tekijänä', koska maan aktuaalinen tuotantokyky on usein tuotettua siinä missä koneet ja rakennukset. Jaottelua on myös yritetty perustaa tarjontakäyrien ominaisuuksiin ajatellen, että maan tarjonta on täysin joustama- tonta myös pitkällä aikavälillä. Kuitenkin talouden toi- minnan kannalta relevantti maan tarjonnan käsite on tiettyyn markkinakäyttöön tarjottava käyttökel- poinen maa, joka on eri asia kuin maan fyysinen kokonais- määrä. Maata tässä mielessä voidaan siirtää lisää kuten pääomahyödykkeitä, puhumatta sen siirtämisestä käy- töstä toiseen. Samalla tavoin on vaikeaa erottaa jopa työvoimaa ja pääomaa, koska työntekijän koulutuk- sella hankittua ammattitaitoa voidaan pitää hänen pää- omanaan (human capital).

Henkilöt saavat usein tuloja eri ominaisuuksissa ja saman tyyppisiä tuloja saavat voivat olla erilaisissa ase- missa, jolloin henkilöllinen tulojako ja "funktionaa- liset" tulolajit eivät vastaa toisiaan. Niinpä jakoteorian kehittyessä luovuttiin samaistamasta klassiseen tapaan tulokategorioita yhteiskuntaluokkiin.

Yleistetyt tulokategoriat tuovat esille erityisesti sen että maankorko ricardolaisen differentiaalikoron mie- lessä ei ole ainutlaatuinen tapaus, vaan mikä tahansa tuotannon-tekijä voi tietyn ehdoin ansaita samantyyppi- stä tuloa. Yleistetty rent-käsite, economic rent, tar- koittaa tuloa jonka tietty tekijä saa yli siirtotulon eli sen korvauksen, joka on välttämätön sen pitämiseksi nykyi- sessä käytössään (ks. Robinson 1933). Lopulta kun- kin tuotannon-tekijätulon voidaan ajatella sisältävän palkka-, rent-, korko- ja voittoelementtejä (Johnson 1973, 29).

Johnsonin (1973) mukaan klassisia tulokategorioita on mahdollista käyttää hyväksi, mutta yleistetyssä muo- doissaan ja pikemmin analyytisinä näkökulmina kuin tuotannon-tekijöitä erottavana luokitteluna. Tällöin "palkka" välttämättöminä tuotantokustannuksina erottuu "rentistä", joka edustaa tuloa yli välttämättö- män korvauksen tai kysyntämääräytynyttä hintaa tuot- tannon-tekijälle, jonka tarjonta on kiinteä (epätäydel- lisesti joustava) pitkällä aikavälillä. Toiseksi korko, nor- maalina korvauksena menneelle investoinnille tuotan- nontekijän tarjoamiseksi, voidaan erottaa voitosta yli- jäämänä investoinnin sopimuksiin perustuvien kustan- nusten yli (Johnson 1973, 29—31). Tietyn tuotannon- tekijän tulon eri aspekteja jäsentävänä erotteluna Johnson (1973, 31) esittää yleistetyt kategoriat tiivistety- sti seuraavalla tavalla:

	Välttämätön korvaus	Ylijäämä (tai vajaus)
Tämänhetkisiin palveluihin perustuvat	PALKKA	RENT (maankorko) (ei-negatiivinen)
Aiempiin investointeihin perustuvat	KORKO	VOITTO (tai tappio)

Tulojaon teoreettisista selityksistä

Klassisessa taloustieteessä tuotannon-tekijöiden osuuksien määräytymistä selitettäessä kehitettiin kulle- kin tulotyyppille oma teoriansa (katsaus jakoteorian ke- hitysvaiheisiin esim. Johnson 1973). Maanviljelyksellä ja sen tuottavuuseroilla oli ajattelussa keskeinen asema. Sen mukaan tuotanto laajenee marginaalimaahan saak- ka, jossa maankorko on nolla. Kun hinnan on pitkän

ajan tasapainossa katettava heikoimmankin maan kustannukset, kaikki ei-marginaaliset maat saavat erotuksena ylimääräistä tuloa, maankorkoa, paremman tuotavuutensa ja alempien yksikkökustannustensa ansiota.

Kun tuotteen hinta kattaa marginaalimaalla vain tuotantokustannukset ja keskimääräisen voiton, on palkkojen ja voittojen summa yhtä kuin maan rajatuotos. Palkan ajateltiin määräytyvän subsistenssitason mukaan, jolloin voitto oli residuaali. Merkittävää on, että kaksi tuloista määräytyy residuaalina: maankorko työvoiman ja pääoman saatua korvauksensa, samoin voitto palkkojen vähentämisen jälkeen.

Ricardolaisen teorian ansio oli marginaaliperiaatteen tuominen tulojaon tarkasteluun maan tapauksessa. Kun residuaalilähestymistapa myöhemmin syrjäytyi ja marginaalitarkestelu ulotettiin kaikkiin tuotannon-tekijäkorvauksiin, voitiin kaikki korvaukset selittää samasta periaatteesta käsin ja vältyä jäännöserälähestymistavan mielivaltaisuudesta (jos muut tekijät oletetaan kiinteiksi, residuaalitarkestelua voi yhtä hyvin soveltaa mihin tahansa tekijään).

Modernia standardinäkemystä eli neoklassista tulojakoteoriaa nimitetään usein rajatuottavuusteoriaksi. Nimitys johtuu tuloksesta, jonka mukaan täydellisen kilpailun vallitessa tuote- ja tuotannon-tekijämarkkinoilla kunkin panoksen korvaus vastaa sen rajatuotoksen arvoa. Tulonjako nähdään lyhyellä ajalla pitkälle tuotannon-tekijäin hinnanmuodostuksen selittämisenä, ts. yleisen hintateorian erikoistapauksena. Koska tulonjako toisaalta on nykyisen ajattelutavan mukaan yleisen tasapainon teorian eräs tulema tai näkökulma (vrt. Ferguson 1969, 3; Johnson 1973, 2), teoria ei tuota kovin oikoisia ennusteita tai selityksiä.

Rajatuottavuusteoriassa on keskeisessä asemassa tuotantofunktio, joka määrää tuotoksen työvoiman ja pääoman funktiona. Näiden välillä on jatkuva substitutiomahdollisuus, kunkin panoksen rajatuotot ovat alenevat ja skaalatuotot vakiot. Kaikki taloudenpitäjät toimivat hinnanottajina (täydellinen kilpailu). Lyhyellä aikavälillä tuotos on annettu tuotannon-tekijöiden ollessa annetut ja täyskäytössä. Näillä ehdoilla yritysten voitot maksimoituvat silloin, kun kunkin tuotannon-tekijän rajatuotoksen arvo (rajatuotos \times tuotteen hinta) on yhtä kuin rajakustannus (panoksen hinta). Ratkaisusta saavat panosten kysyntäkäyrät yhdessä niiden tarjonnan kanssa määräävät tuotannon-tekijähinnat, käytettävät määrät ja siten tulo-osuudet.

Panosten hintasuhteiden muuttuessa yritysten voiton maksimoitukäyttäytymisestä seuraa, että suhteellisesti kalliimmaksi tullutta panosta korvataan halvemmalla. Suhteellisten osuuksien muutoksen suuruus riippuu panossuhteiden herkyydestä hinnan muutokselle eli substitutioujoustosta. Panossuhde (minimikustannuspanosyhdistelmä) muuttuu tässä panosten korvautuessa toisillaan reaktion suhteellisten hintojen muutoksiin tuotannon-tekijöiden tarjonnan ja tuotantofunktion pyssyessä vakiona.

Edellä sanotun tärkeä rajoitus on, että teknologian taso oletettiin vakioksi. Kuitenkin todellisuudessa jatkuva tekninen kehitys muuttaa panossuhteita ja substitutioujoutoa. Tätä voidaan tarkastella tuotantofunktion muutoksena panosten tarjonnan ollessa annettu. Vaihtoehtoisesti se voidaan esittää tuotannon-tekijöiden efektiivisten määrien muutoksena panosten laadun ja tuottavuuden muuttuessa, mutta tuotantofunktion ollessa annettu (ks. Johnson 1973, 45—48).

Edellä esitetyn viitekehityksen tarkoitus on luonnehtia hyvin yleisesti torettista välineistöä, jolla ongelmia voidaan lähestyä analyttisesti. Lisäksi on mm. huo-

mattava, että palkkojen määräytyminen työehtosopimusneuvotteluissa tuo hinnanmuodostukseen kilpailuolosuhteista poikkeavia bargaining-piirteitä. Työpanoksen hintaa voidaan tällöin pitää eksogeenisesti määräytyneenä, jolloin käytettävä kokonaistyöpanos ei määräydy hinta- vaan määräsopeutuksen kautta. Toinen mahdollisuus on, että bargaining-prosessi toimii vain markkinainformaation keräystapana. Tällöin lopullinen vaikutus tulonjakoon jää epäselväksi ja riippuu siitä, missä määrin hinnanmuodostus eroaa tasapainohinnasta (vrt. Johnson 1973, 35; eri kilpailumuodoista myös Koutsoyiannis 1979). Myös ajallisen kehityksen dynaaminen luonne ja sopeutusprosessit on otettava huomioon.

Tämän tutkimuksen näkökulman (yksittäinen teollisuusala) vuoksi edellä on viitattu ”modernista teorias- ta” puhuttaessa yksinomaan tulojaon neoklassiseen ”mikroteoriaan”, joka korostaa teknologisia ehtoja (Solow & Stiglitz 1968, 537). Myös myöhemmin esitettävät empiiriset tulokset viittaavat teknisen kehityksen merkitykseen. Fergusonin (1969) neoklassisen tuotanto- ja jakoteorian esityksessä 12. luku käsittelee erityisesti teknistä kehitystä (tulonjakoteorian eri аспектеjä koskevien perustekstien luettelo on Johnsonin teoksessa s. 6—11).

Tarkastelussa on ohitettu (paljolti myös kilpailevat ja vaihtoehtoiset) makroteoreettiseen kehikkoon liittyvät tulonjakoselitykset, joiden tavoitteena on selittää työ- ja pääomatulojen suhteellisia osuuksia aggregoidulla, koko talouden tasolla. Näitä sekä kasvu- ja tulonjako- teoriaa sivunnutta ns. Cambridge-keskustelua käsitellään em. Johnsonin ja Fergusonin kirjoissa. Keskustelussa asetettiin kysymyksenalaiseksi aggregaattituotantofunktion mielekkäisyys tulojaon selityksissä vedoten erityisesti pääoman heterogeenisyydestä johtuviin aggregointiongelmiin. Rajatuottavuusteoria ja ns. Cambridge-teoria osoittautuvat Solow’n ja Stiglitzin (1968) mallin erikoistapauksiksi (testaus ks. Bodkin ja Arroja 1984). Henkilöllisen tulojaon teorioihin, oikeuden- mukaisuus- ja hyvinvointiaspekteihin liittyvänä kat- sauksena voidaan mainita Sahotan (1978) artikkeli.

13. Tutkimustehtävä

Tämän työn tehtävänä on selvittää empiirisesti Suomen metsäteollisuuden ja siihen liittyvän metsätalouden tuotannon-tekijöiden välisten tulonjakosuhteiden kehitystä. Lyhyiden vuoksi toimialaan viitataan nimityksellä ”metsäteollisuus”, vaikka myös metsätalouteen kuuluvia tuloja kosketellaan. Tarkasteltaviksi osuuksiksi on määritelty teollisuuden palkansaajien (työntekijät ja toimihenkilöt) työtulot, bruttopääomatulot, kantorahatulot ja puunkorjuun työtulot. Pääpaino on funktionaalisen tulojaon (suhteelliset osuudet metsäteollisuuden tuotannon bruttoarvosta) pitkän aikavälin muutoksissa eli trendikehityksessä. Kehitystä tarkastellaan erikseen paperi- ja puuteollisuudessa sekä näiden summana määritellyssä koko metsäteollisuudessa vuosina 1955—1983.

Yllä oleva luokittelu vastaa metsäteolli-

suuden keskeisiä ja selvästi identifioitavia tuotantopanoksia: teollisuuden työpanos, pääoma, puuraaka-aine ja puunkorjuun työpanos. Esitetty kantorahatulojen osuus mittaa koko puuraaka-aineen kustannuksen kantohintaosuutta, mukaan luettuna tuontipuu, jolle ”kantohinta” on laskennallinen. Puunkorjuun työtulot kuvaa puunkorjuun työkustannuksia, joista osa on laskennallisia, koska tuotannossa on käytetty myös tuontipuuta jakson kuluessa vaihtelevassa määrin. Kun myös teollisuuden palkansaajien työtulot ovat toisesta näkökulmasta teollisuuden työvoimakustannuksia, mainittujen kolmen tulo-osuuden kehitys kuvaa samalla ao. panosten kustannusvaikutusta tuotannossa. Metsäteollisuutta koskevassa keskustelussa on saanut erityistä huomiota kantohinnan osuus. Se on usein liitetty teollisuuden kannattavuuskehitykseen, jota tästä syystä myös sivutaan.

Vaikka käytetty tuotannon tekijäluokittelu vastaa karkeasti metsäteollisuuden ”sidoryhmiä” (teollisuuden palkansaajat, yritysten omistajat ja rahoittajat, metsänomistajat ja metsätyöntekijät), tuloksista ei voida eriyistä päätellä kovin paljoa henkilöryhmien välisen tulojaon kehityksestä. Funktionaaliset tulolajit eivät yleensäkään samaistu yksinkertaisesti henkilöryhmiin, kuten edellisessä luvussa todettiin. Realisointipohjainen mittaus sivuuttaa varallisuusmuutokset (muutokset metsäomaisuuden tai teollisen pääoman tulo-odotusten nykyarvossa) lisäten tuloerien kustannusosuus-luonnetta. Kantorahatulot viittaavat kaikkiin metsänomistajaryhmiin (yksityiset, valtio ja osakeyhtiöt) yhteensä sekä lisäksi tuontiin. Pääomatulojen jakaantumista yrityksen omistajien ja rahoittajien osuuden, vieraan pääoman koron, kesken ei tarkastella.

On syytä korostaa tämän työn luonnetta empiirisenä tarkasteluna, jossa havaittua ke-

hitystä ei pyritä teoreettisesti selittämään. Johdannon katsaus teoriaperinteeseen pyrkii hahmottamaan ongelman taustaa ja tarkastelun viitekehystä, mutta eksplisiittisiä hypoteeseja ei täsmennetä. Analyysissä pyritään ainoastaan jakamaan tulo-osuuksien pitkän aikavälin kehitys hinta- ja käyttösuhte-/tuottavuuskomponentteihin. Jo luotettava empiirinen mittauskin osoittautuu vaikeaksi tilastotietoihin ja niiden soveltuvuuteen liittyvien ongelmien vuoksi. Siksi tulokset jäävät eräiltä osin suuntaa-antaviksi, eikä niistä ole syytä tehdä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Ensiksikin paperiteollisuuden (TOL 341) tilastoitu tuotannon bruttoarvo sisältää kaksinkertaista laskentaa ns. integroitujen massojen vuoksi. Tästä johtuvaa harhaa on pyritty eliminoimaan mahdollisimman pitkälle. Toiseksi puunkorjuun työtulot on jouduttu laskemaan melko karkeasti.

Tuloksia tulkittaessa on lisäksi otettava huomioon, että tarkastellaan aggregoituja toimialoja, jotka kattavat metsäteollisuuden perustuotannon kaikki tuoteryhmät ja näihin läheisesti liittyvän jalostetuotannon. Tulo-osuuksien, erityisesti kantorahatulojen, kehityksessä heijastuu näin ollen metsäteollisuudessa tapahtunut voimakas rakennemuutos ja jalostusasteen nousu.

Tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen kansantaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunnalla professori Lauri Heikinheimon alulle panemasta aihepiiristä. Alustavaa versiota kommentoivat Lauri Heikinheimo, Pekka Ollonqvist, Olli Saastamoinen ja Mikko Tervo. Käsikirjoitukseen tutustuivat ja sitä kommentoivat Matti Palo ja Risto Seppälä Metsäntutkimuslaitoksesta sekä Esa Mäisti Paperiliitosta, Hannu Valtanen ja Antero Ahtola Metsäteollisuuden Keskusliitosta ja Markku Simula Indufor Ky:stä. Kiitän heitä kaikkia eri vaiheissa saamastani hyödyllisestä kritiikistä ja parannusehdotuksista. Maija Kuusijärvi piirsi kuvat, Ashley Selby tarkasti tiivistelmien englannin kielen ja Eila Ilta- nen sekä Jaana Aranko hoitivat tekstinkäsittelyn. Kiitokset myös heille.

2. AINEISTO JA MENETELMÄ

21. Tarkastelujakson kuvaus

Tarkastelukausi alkaa vuodesta 1955, josta alkavat suhteellisen yhtenäiset tilastosarjat. Tulo-osuudet ja kannattavuustunnukset on laskettu vuoteen 1983 saakka. Sen sijaan niin tulo-osuuksien, kannattavuuden kuin suhteellisten hintojen trenditarkastelut koskevat vuosia 1955—80, koska trenditarkastelun harhattomuuden vuoksi tarkastelujakson alku- ja loppuvuoden tulisi osua samankaltaiseen suhdannevaiheeseen. Metsäteollisuuden tuotannon suhdannevaihtelun (tuotannon volyyymi-indeksin suhteelliset poikkeamat trendistä, kuva 1) perusteella vuodet 1955 ja 1980 täyttävät mainitun ehdon. Volyyymi-indeksi on jokseenkin samalla tasolla suhteessa trendiin ja molemmat vuodet ovat laskusuhdanteen alussa.

Kasvu, rakenteellinen ja tekninen muutos

Kaudelle ovat olleet ominaisia syvälekäyvät muutokset alan laajuudessa, rakenteessa ja tuotantotekniikassa (ks. myös Seppälä ym. 1980). Niiden vuoksi on perusteltua kysyä, missä määrin kehitys on muuttanut tulonjakoa.

Metsäteollisuuden kapasiteetti, tuotanto, vienti ja puunkäyttö kasvoivat, erityisesti kemiallisessa metsäteollisuudessa. Vuonna 1980 esimerkiksi sahatavaran tuotanto oli määrältään 1,6-kertainen, massan 2,8-kertainen ja paperin tuotanto 3,7-kertainen vuoteen 1955 verrattuna. Kotimaista raakapuuta käytettiin vuonna

1972 1,5-kertaisesti ja vuonna 1980 1,8-kertaisesti vuoden 1955 määrään nähden (Metsätilastollinen vuosikirja eri vuosilta). Samaan aikaan pyöreän puun vienti on muuttunut nettotuonniksi.

Metsäteollisuuden rakennemuutoksesta ja jalostusasteen noususta antavat käsityksen seuraavat eräiden tuoteryhmien prosenttiosuudet paperiteollisuuden tilastodusta tuotannon bruttoarvosta vuosina 1958 ja 1980:

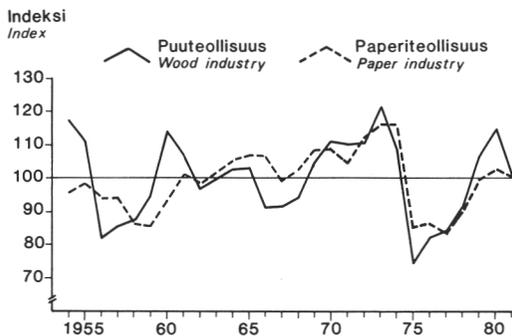
Osuus, %	1958	1980
massa yht.	50,0	35,5
paperi	31,3	44,1
kuitulevy	2,3	1,1
paperi- ja kartonki-pakkaukset	3,6	7,8

Paperinvalmistus on lisännyt osuuttaan massateollisuuden suhteellisesti pienentyessä. Puuteollisuudessa vastaavat luvut osoittavat perinteisen sahausksen osuuden laskeneen (lastulevy tilastoitiin ensimmäisen kerran erikseen v. 1958):

Osuus, %	1958	1980
sahaus ja höyläys	70,1	63,1
vaneri	15,1	14,2
puutalot	2,0	5,6
muu rakennuspuusepänteollisuus	6,6	8,7
lastulevy	0,7	4,6

Metsätaloudessa markkinahakkuut kasvoivat nopeasti jakson alusta vuoteen 1970 saakka. Sen jälkeen hakkuut laskivat, v. 1979 vuoden 1970 taso saavutettiin ja 1980 ylitettiin hieman. Puunkorjuutekniikka on muuttunut jakson aikana täydellisesti. Moottorisahan ja maataloustraktorin tultua aluksi käsisahan ja hevosen tilalle ovat sittemmin metsätraktorit ja jossain määrin monitoimikoneet syrjäyttäneet maataloustraktorit hankintahakkuuta lukuunottamatta. Työmenetelmien kehitys, koneellistuminen ja työvaiheiden siirto metsästä tehtaalle ovat merkinneet puunkorjuussa työn tuottavuuden nopeaa nousua 1960-luvun puolivälistä alkaen: Mäkisen (1980) mukaan tuottavuus likimain kolminkertaistui 15 vuodessa 1963—77 (myös Vanhanen & Heikinheimo 1983, Heikinheimo & Vanhanen 1985).

Metsäteollisuuden tuotantotekniikan kehitystä on leimannut mekanisointi ja automaatioasteen nousu. Tämä on merkinnyt voimakasta työn korvautumista pääomalla (pääoma-/työpanos-suhteen nousua, ks. Simula 1979). Puuraaka-ainetta on alettu käyttää tarkemmin ja myös heikompilaatuista raaka-ainetta. Tätä ilmentävät teollisuusjätteen kasvanut uudelleenkäyttö, pienempien tukkien sahaus ja lyhytkuituisen lehtikuitupuun käyttööntulo. Raaka-aineen käyttösuhteeseen on vaikuttanut myös puukuidun korvautuminen kemikaaleilla.



Kuva 1. Puu- ja paperiteollisuustuotannon suhdannevaihteluindeksi 1954—81 (volyyymi-indeksin trendiarvo = 100).

Fig. 1. Index of cyclical variations of production in the wood and paper industries, 1954—81 (trend of volume index = 100).

Markkinoiden rakenteen muutostekijöitä

Markkinoiden toiminnassa ja hinnanmuodostuksessa tapahtuneet mahdolliset muutokset ovat vaikeammin suoralta kädeltä nimettävissä kuin edellä viitatu teknisen ja volyymikehityksen ilmiöt. Raakapuumarkkinoiden kannalta 1950- ja 60-luvun taitteen huoli liikkakakuista ja puun fyysisen niukkuuden uhasta on muuttunut keskusteluksi hakkuusäästöistä ja niukkuudesta kaupallisen saatavuuden mielessä. Raakapuun kanto-hinnat ovat kohonneet tutkimusjaksolla pääsuuntaisesti ehkä hieman yleistä hintatasoa nopeammin, joskin vaihdellen suhdanteittain voimakkaasti (esim. Metsätalostollinen vuosikirja 1984, kuva 17). Metsätaloustoiminta on huomattavassa määrin vakinaistunut ja työntekijöiden reaaliarvo on selvästi parantunut (ks. Heikinheimo & Vanhanen 1985).

Lyhyemmällä ajalla vaikuttaneina tekijöinä on lisäksi huomattava vuosien 1957 ja 1967 ”suurdevalvaatiot” (39 ja 31 %) sekä vuosien 1977–78 devalvaatiot (yhteensä n. 18 %). Devalvaatio vaikuttaa suoraan tuotannon hintaan kotimaan rahassa ja sitä kautta välittömästi pääomatuloihin kustannusten pysyessä lyhyellä ajalla ennallaan. Instituutionaalisen muutoksena voidaan mainita alueelliselta ja puutavaralajeittaiselta kattavuudeltaan erilaajuiset raakapuun hintasuositussopimukset vuodesta 1964 alkaen. Potentiaalisesti hintasopimukset saattavat jäykistää markkinahinnan sopeutumista, jolloin (pitävän) sopimushinnan ollessa tasapainohinnan alapuolella toteutuu tarjonta ja yläpuolella kysyntä (tarkemmin esim. Kuuluvainen 1985). Todellinen vaikutus mm. tulonjakoon on kuitenkin epäselvä ja riippuu siitä, missä määrin markkinoiden lopullinen hinta-määrä-yhdistelmä poikkeaa tasapainosta. Valtakunnallisina sopimuksia on solmittu kuitupuulle useina vuosina, tukille kuitenkin ensimmäisen kerran vasta v. 1979/80.

Työmarkkinoiden sopimuskäytäntö on jaksolla muuttunut. Ennen vuotta 1968 sopimukset olivat puhtaasti työmarkkinaratkaisuja, joissa valtion osuus oli pieni. Sen jälkeen ovat vakiintuneet laajempialaiset sopimukset, joissa valtiolta on ollut mukana niihin liitettyjen sosiaalipoliittisten ja verotuksellisten ratkaisujen kautta.

22. Tilastoaineisto ja virhelähteet

Tuotannon arvo, toimialat ja tulolajit

Kotimaiset tuotannon tekijätulot (arvonlisäys — poistot) ovat suoraan kansantalouden tilinpidon tiedoissa toimialoittain jaettavissa palkkoihin, sosiaalivakuutusmaksuihin ja toimintaylijäämään, joka sisältää omaisuus- ja yrittäjätulot (ks. esim. Sourama & Saariaho 1980). Tässä tutkimuksessa haluttiin kuitenkin tarkastella työtulot-pääomatulot-jaon lisäksi erityisesti kantarahatulojen osuuden kehitystä suhteessa metsäteollisuuden työ- ja pääomatuloihin. Tarkasteltavan puuraaka-aineen osuuden tulla tällöin vastata teollisuuden käyttämää puuta ja toisaalta sisältää myös tuontipuuta. Näistä yleistä päädyttiin käyttämään tuotannon arvon mittana teollisuustilaston ilmoittamaa *tuotannon bruttoarvoa* eli mittaamaan eri *tuotannon tekijöiden osuuksia tuotannon bruttoarvosta* (vrt. esim. Mäisti 1979a, 1979b).

Tarkasteltavat tulo-osuudet ovat

- (1) teollisuuden palkansaajien työtulot

- (2) bruttopääomatulot (sisältää poistot, vieraan pääoman korkokustannukset, vuokrat ja positiivisen tai negatiivisen voiton)
- (3) kantarahatulot
- (4) puunkorjuun työtulot.

Vähentämällä tuotannon bruttoarvosta jalostusarvo (bruttopääomatulot + teollisuuden palkansaajien työtulot), kantarahatulot ja puunkorjuun työtulot saadaan jäännöseränä *muiden raaka-aineiden ja väliuotepanosten osuus*. Erä sisältää mm. energian, puuraaka-aineen kaukokuljetukset ja kemikaalit, mutta sitä ei tarkemmin eritellä.

Metsäteollisuutta tarkastellaan kahtena toimialana. *Puuteollisuus* vastaa teollisuustilaston toimialaa 331: Puutavaran paitsi-kalusteiden valmistus, joka sisältää sahat, höyläämöt, vaneri- ja lastulevyteollisuuden sekä rakennuspuusepänteollisuuden (tämän osana mm. puutalojen valmistus). Vanhassa luokituksessa saman tuotannon kattavat toimialat 25: Puuteollisuus sekä 2630, muu rakennuspuusepänteollisuus kuin puutalotehtaat. *Paperiteollisuus* vastaa toimialaa 341: Massan, paperin ja -tuotteiden valmistus, joka sisältää massa-, paperi- ja kuitulevyteollisuuden sekä näitä jalostavan teollisuuden (mm. paperi- ja kartonkipakkaukset). Vanhassa luokituksessa vastaava toimiala on 27: Paperiteollisuus. *Koko metsäteollisuus* on toimialojen 331 ja 341 summa. Teollisuustilastosta on saatu myös jalostusarvo.

Teollisuustilaston mukainen tuotannon bruttoarvo on ongelmallinen paperiteollisuuden (TOL 341) osalta. Koska massateollisuuden valmistamaa puumassaa käytetään edelleen paperin valmistuksen raaka-aineena, koko toimialan tuotannon bruttoarvossa on kaksinkertainen laskentaa. Tämän puhdistaminen koko tarkastelujaksolta ei kuitenkaan ollut mahdollista. Ongelmasta johtuvaa harhaisten päätelmien mahdollisuutta on eliminoitu eri tavoin (tarkemmin ks. tulokset).

Teollisuuden palkansaajien työtulot ja pääomatulot

Teollisuuden palkansaajien työtulojen laskemiseksi on otettu erikseen toimihenkilöiden ja työntekijöiden palkkasumat teollisuustilastosta ja sosiaalikulut eräistä erilliselvityksistä prosentteina palkkasummasta, minkä jälkeen erät on laskettu yhteen. Erä sisältää palkkojen ohella työnantajan lakisääteiset sosiaalimenot, jotka siis on rinnastettu palkkatuloihin, mutta ei vapaaehtoisia sosiaalimenoja.

Pääomatuloilla tarkoitetaan *bruttopääomatuloja*, jotka on saatu vähentämällä jalostusarvosta palkkasumma ja lakisääteiset sosiaalimenot. Erä sisältää siis voiton (tappion), vieraan pääoman korot, käyttöominaisuuden vuokrat, käyttöomaisuuden poistot ja eräitä muita kulueriä. Poistoja ei ole vähennetty, koska todellinen kuluminen on vaikeasti arvioitavissa (lisäksi muutkin tulot on mitattu bruttomääräisinä). Tyypillisiä pääomatuloja ovat voitto, vuokrat ja vieraan pääoman korot. Tarkastelu ”ennen korkoja” merkitsee, että pääomatulojen jakautumista edelleen korkoihin ja voittoihin ei ole selvitetty.

Kantorahatulujen laskenta

Kantorahatuloja mitataan teollisuuden koko puunkäyttöä vastaavalla tuotannon tekijän 'puuraaka-aine' arvosummalla. Tällöin osuus kuvaa tarkkaan ottaen puukustannusta ilman korjuu-, kuljetus- ja muita hankintakustannuksia eikä pelkästään kotimaisten metsänomistajien (yksityiset, valtio ja osakeyhtiöt) tuloja. Erä on laskettu kertomalla teollisuuden puunkäyttömäärät (Huttunen 1974, 1982, 1984) kotimaisilla kantohinnoilla. Puunkäyttö sisältää sekä kotimaisen raakapuun (josta osasta tulee uudelleen käytettävää kotimaista jättepuuta) että tuontiraaka- ja jättepuun. Kantorahatulot laskettiin teollisuuden koko puunkäytölle ja teollisuustilaston ulkopuolisten sahojen puunkäytön arvo vähennettiin summasta, jotta kantorahatulo saatiin vastaamaan teollisuustilaston tuotantoa. Teollisuustilaston puukustannuksia ei voitu sellaisenaan käyttää, koska ne mittaavat puukustannusta tehtaalla. Tässä haluttiin saada esille puusta kantohintana saadut tulot ilman korjuu- ja kuljetuskustannuksia, jotka sisältävät mm. tässä erikseen tarkasteltavat puunkorjuun työtulot.

Puun oston ja käytön välinen viive vaihtelee puutarvalajeittain ja suhdannevaiheittain ja sen keskimääräinen pituus on vaikeasti selvitettävissä. Tällöin on vaikea määrittää kulloinkin käytetyn puun todellinen ostohinta. Koska puunkäyttömäärät on tilastoitu kalenterivuositaitin ja kantohinnat ovat saatavissa hakkuuvuosittain, on päädytty arvostamaan kunkin kalenterivuoden puunkäyttö ko. vuonna päättyvän hakkuuvuoden kantohinnoin. Menettely on yhdenmukainen Kunnaksen (1964) selvityksen kanssa ja merkitsee, että viiveeksi on oletettu keskimäärin puoli vuotta. Koska on haluttu selvittää ensisijaisesti pitkän ajan trendikehitystä, tämä vaikeus ei aiheuttane juuri virhettä. Yksittäisille vuosille menettely ei anna täysin tarkkoja kantorahatulujen arvioita, jos ostojen ja käytön välinen aika vaihtelee suhdannevaiheittain ja hintojen vaihtelu on voimakasta.

Myös tuontipuun on hinnoiteltu kotimaisen puun kantohinnoin. Oletuksen osuvuutta on vaikea tarkistaa, koska tuontipuulle ei aitoa kantohintaa luonnollisesti ole. Kotimaisen ja tuontipuun tehdashintojen suhteesta ei luotettavia tietoja ole käytettävissä ja esitetyt käsitykset ovat ristiriitaisia (esim. Metsä ja Puu 1982(1), 6—8). Mahdollisella virheellä ei kuitenkaan ole käytännössä merkitystä (tarkemmin ks. tulokset).

Laskelmat on tehty olettaen, että kaikki kotimainen teollisuusjätteeu olisi tullut sahoilta ja käytetty massa-teollisuudessa, joten erän arvo on vähennetty puuteollisuuden puukustannuksista ja lisätty vastaavasti paperiteollisuuteen. Kotimaisen jättepuun arvo on laskettu olettaen sen hinnaksi 50 prosenttia eri puulajien kotimaisen kuitupuun hintojen painottamattomasta keskiarvosta. Menettelyyn on päädytty koska on ilmeistä, että sahausjätteestä tehdyn hakkeen hinta on ollut selvästi vastaavan kotimaisen kuitupuuerän kustannusta alempi. Lisäksi pienehkö osa sahausjätteestä käytetään puuteollisuuden sisällä lastulevyteollisuudessa. Hinnan mahdollinen epätarkkuus vaikuttaa puuraaka-aineen toimialoitteiseen osuuteen. Sen sijaan koko metsäteollisuuden kantorahan tulo-osuudessa mahdolliset virheet kumoavat toisensa.

Puunkorjuun työtulot

Puunkorjuun työtulot on tässä yhteydessä hankalasti määritettävä erä. Se arvioitiin epäsuorasti koko metsä-

teollisuudelle. Erää laskettaessa on aluksi jaettu teollisuuden ensikertaisen puun käyttömäärät markkinahakkuiden työn tuottavuudella. Näin on saatu puunkorjuussa käytetty työpanos, joka on kerrottu moottorisahamiehen päiväansioilla (Metsätilastollinen...). Saatua puutavaran teon ja lähikuljetuksen (kauden alussa myös kuorinta) palkkasummaan on lisätty sosiaalikulutannukset. Tuottavuusarvioina on käytetty Vanhasen ja Heikinheimon (1983) korjattuja tietoja. Teollisuustilaston ulkopuolisten sahojen puunkäyttöä vastaava osuus on vähennetty. Laskelmaan tuottavat epätarkkuutta työpanoksen yksikköhinta-oletus sekä markkinahakkuiden työpanos erityisesti hankintahakkuiden osalta.

Koska puunkäyttö sisältää myös tuontipuun, puunkorjuun työtulot-erä kuvaa puunkorjuun työkuustannuksia sillä oletuksella, että kaikki teollisuuden käyttämä, myös tuotu, ensikertainen puu olisi korjattu Suomessa ao. ajankohdan ja puutavaralajijakauman edellyttämällä tuottavuudella. Puunkorjuun työtulot on näin saatu kohdistamaan teollisuustilaston tuotantoon (tästä syystä kansantalouden tilinpidon tiedot eivät suoraan soveltuneet). Erä on siis osittain hypoteettinen ja kuvaa erityisesti tuottavuuden nousun vaikutusta.

Yksikköhintaindeksi

Tuotannon hintaindeksi on laskettu tilastoitujen käypähintaisen tuotannon bruttoarvon ja volyymi-indeksin suhteesta. On huomattava, että tässä yhteydessä "pääoman yksikköhinta" tarkoittaa tuotannon tekijäkorvausta pääoman reaalia yksikköä kohti laskettuna bruttopääomatulojen käypähintaisen indeksin ja pääoman volyymi-indeksin suhteesta (vrt. Mäisti 1979a). Viimemainittu on saatu deflatoimalla käyttömääränsä palovakuutusarvo pääomanmuodostuksen hintaindeksillä (pääomakantaa ei ole korjattu käyttöasteella). Tällöin pääoman hinta kuvaa korvausta, jonka pääomakanta on yksikköä kohti saanut ollessaan käytettävissä tuotannossa. Se ei siis kuvaa pääomanmuodostuksen rahoituksen kustannuksia (korkoa) tai pääomahyödykkeiden hankintahintojen kehitystä.

Teollisuuden työpanoksen yksikköhinta kuvaa teollisuuden palkansaajien työvuoden hinta, joka on saatu jakamalla palkansaajien työtulot (palkat + sosiaalimeno) työpanoksella työvuosina. *Puunkorjuun työpanoksen hintana* on metsätyöntekijän vuosiansio, joka on laskettu jakamalla puunkorjuun työtulot-erä työvuosien luvulla. *Puuraaka-aineen hintaindeksinä* käytettiin puuteollisuudelle yksityismetsien havutukin kantohintaa ja paperiteollisuudelle kotimaisen raakapuun käyttömäärin painotettua kuitupuun keskihintaa. Koko metsäteollisuuden puuraaka-aineen hintaindeksi on saatu painotamalla em. kantohintaindeksit yhteen perusvuoden (1964) kotimaisen raakapuun käytön arvosuhteella.

23. Menetelmä

Tulonjakosuhteiden pitkän aikavälin muutoksia tarkastellaan vertaamalla keskenään (ja tuotannon bruttoarvoon) eri tuotannon tekijäkorvausten summien kasvuvauhteja eli vuosimuutosten keskiarvoja. Näiden laske-
miseksi estimoidaan eksponentiaalisen trendin, joiden yhtälö on muotoa

$$(1) \quad y = ae^{bt}$$

jossa a = vakio, e = luonnollisen logaritmijärjestelmän kantaluku, t = aika ja b = jatkuva kasvuvauhti sadasosina. Lopuksi kasvukerroin b muutetaan efektiiviseksi kasvuvauhdiksi eli diskreettiä muutosta vastaavaksi vuosimuutoksen keskiarvoksi.

Jotta tulo-osuuksien vaihtelua voidaan tarkastella myös lyhyemmällä aikavälillä (eri suhdannevaiheissa), lasketaan vuosittain kunkin tuotantontekijän prosenttiosuudet teollisuustuotannon bruttoarvosta. Osuuksien trendiä ja lyhytaikaista vaihtelua kuvaavat vuotuiset poikkeamat kauden keskiarvosta.

Tulo-osuuksien, suhteellisten hintojen ja kannattavuuden pitkän ajan kehitystä mitataan normaalilla pienimmän neliosumman menetelmällä laskettujen lineaaristen trendien avulla. Yhtälöt ovat siis muotoa

$$(2) \quad y = a + bt$$

jossa a = vakio, b = regressiokerroin ja t = aika. Niiden luotettavuutta tutkitaan testaamalla aikamuuttujan kertoimen tilastollinen merkitsevyys t -testillä. Trendiyhtälöille tulostetaan myös jäännöstermin autokorreloituisuutta testaava Durbin—Watson-testisuure ($D-W$). Jäännöstermin ollessa positiivisesti autokorreloitunut voidaan regressioanalyyseissä tulkita selittävä muuttuja virheellisesti merkitseväksi (esim. Koutsoyianis 1977). Lasketut yhden muuttujan yhtälöt ovat lineaarisia trendejä, jolloin jäännöstermit muodostavat lyhytjaksoisia vaihteluita kuvaavan sarjan. Näin ollen tärkein tulkinta trendipoikkeamien autokorrelaatiolle eli yhtälön positiivisesti autokorreloituneelle jäännöstermille on, että alkuperäinen sarja sisältää mahdollisen trendin ja satunnaisvaihtelun lisäksi merkittävää suhdannevaihtelua.

Nimellisten yksikköhintojen käyttäytymistä tarkastellaan autokorrelaatiofunktioiden avulla. Sarjan autokorreloituisuus merkitsee, että muuttujan peräkkäiset muutokset tai sen arvot menneiden arvojen kanssa koreloivat voimakkaasti. Autokorrelaatiofunktion muoto voi antaa viitteitä sarjan sisältämän vaihtelun luonteesta puhtaasti deskriptiivisessä mielessä (jolloin voidaan erottaa satunnaiset, heilahtelevat, lyhytaikaisesti vaihtelevat tai trendin hallitsevat sarjat, ks. esim. Chatfield 1978) tai mahdollisuuksista ennustaa a.o. muuttujan kehitystä sen omien viivästettyjen arvojen avulla. Tekniikan perusesitys on Box ja Jenkins (1976). Satunnaisprosessin tavoin käyttäytyvä (random walk) hintasarja viittaa joustavahintaisiin markkinoihin, joilla hinta so-

peutuu nopeasti tasapainottaen markkinat, autoregressiivinen prosessi taas viittaa hinnan jäykkyyteen (sovelutus ja kirjallisuutta ks. Kanninen & Kuuluvainen 1984).

Eri panosten osittaistuottavuuksien kehityksestä voidaan — homogeenisella toimialalla — tehdä päätelmiä epäsuorasti tuotantontekijöiden tulo-osuuksien ja suhteellisten hintojen perusteella laskemalla aluksi näiden vuotuiset prosenttimuutokset (% edellisvuodesta). Olkoon tietyn panoksen tulo-osuus wL/pQ , missä w = panoksen yksikköhinta, L = panoksen määrä, p = tuotteen yksikköhinta ja Q = tuotannon määrä. Tulo-osuuden muutos panoksen suhteellisen hinnan (w/p) ja mekin tuoteyksikköä kohti (L/Q) muuttuessa "vähän" on tulon differentiaalina

$$(3) \quad d\left(\frac{wL}{pQ}\right) = \left(d\frac{w}{p}\right)\frac{L}{Q} + \left(d\frac{L}{Q}\right)\frac{w}{p},$$

josta saadaan tulo-osuuden suhteellinen muutos jakamalla se tulo-osuudella. Puolittain jakamalla saadaan

$$(4) \quad \frac{d\left(\frac{wL}{pQ}\right)}{wL/pQ} = \frac{d\frac{w}{p}}{w/p} + \frac{d\frac{L}{Q}}{L/Q}.$$

Voidaan osoittaa, että

$$(5) \quad \frac{d\frac{L}{Q}}{L/Q} = -\frac{d\frac{Q}{L}}{Q/L}.$$

Tällöin prosenttimuutoksille pätee likimääräisesti

$$(6) \quad \frac{\Delta\frac{wL}{pQ}}{wL/pQ} = \frac{\Delta\frac{w}{p}}{w/p} - \frac{\Delta\frac{Q}{L}}{Q/L}$$

eli tulo-osuuden prosenttimuutos on panoksen suhteellisen hinnan prosenttimuutoksen ja sen osittaistuottavuuden (Q/L) prosenttimuutoksen erotus. Vastaavasti osittaistuottavuuden prosenttimuutos saadaan siis suhteellisen hinnan ja tulo-osuuden prosenttimuutosten erotuksena.

3. TULOKSET

31. Tuotantontekijäin tulo-osuudet

311. Keskimääräiset tulo-osuudet 1974—1983

Kuten jo edellä todettiin, teollisuustilaston ilmoittama tuotannon bruttoarvo on paperiteollisuudessa (TOL 341) lähinnä ns. integroitujen massojen arvon verran liian korkea, jolloin bruttoarvosta lasketut tulo-osuudet

muodostavat paperi- ja koko metsäteollisuudessa tasoltaan alaspäin harhaisiksi. Päällekkäisyyttä ei kuitenkaan ollut mahdollista poistaa koko tarkastelujaksolta, minkä vuoksi tulo-osuuksien keskimääräiset tasot esitetään vain vuosille 1974—83. Näille vuosille ovat olleet käytettävissä Simulan¹⁾ las-

¹⁾ Markku Simula, Indufor Ky. Muistio 9.1.1986

kemat, tärkeimmistä virhelähteistä (integroidut massat ja omaan käyttöön menneet prosessijätteet) alustavasti puhdistetut paperiteollisuuden bruttoarvot. Puhdistettu bruttoarvo on ollut ao. vuosina hieman alle 4/5 tilastoidusta. Suhteen trendikehityksestä ei voi tehdä päätelmiä ao. vuosien nojalla.

Taulukosta 1 nähdään, että koko metsäteollisuudessa suurin tulo-osuus eli n. 19 % on palkansaajien työtuloilla, seuraavaksi suurimpana bruttopääomatulot 17 %, kantorahatulojen osuuden ollessa 14 % ja puunkorjuun työtulojen 5 %:n luokkaa. Kantorahatulot ovat kuitenkin puuteollisuudessa selvästi suurin yksittäisen tuotannon tekijän osuus, 26 %, kun taas paperiteollisuudessa osuus on vain noin 9 %. Esitetyt tulo-osuudet eivät ole suoraan vertailukelpoisia esim. Pöyryn (1979) eri kustannuserien osuoksia tuotteiden vientihinnasta koskevien selvitysten kanssa, koska tämän tutkimuksen näkökulman vuoksi käytetty metsäteollisuus-käsite sisältää perustuotannon ohella myös siihen läheisesti liittyvän jalostetuotannon.

Huomattakoon, että (yrityksittäin vaihtelevia) vapaaehtoisia sosiaalimenoja ei ole si-

sällytetty palkansaajien työtuloihin. Niiden suuruus on arvioitavissa 3—5 prosentiksi palkkasummasta, joten poisjättäminen alentaa työtulojen ja vastaavasti kohottaa pääomatulojen osuutta toimialoittain 0,4—0,9 %-yksikköä. Menettelyyn on päädytty mm. yhdenmukaisuuden vuoksi, koska palkkaa ja lakisääteistä sosiaalikulunnasta voidaan pitää relevanttina yrityksille yhteisenä työpanoksen hintana.

Paperiteollisuudessa on tuontipuun osuus puunkäytöstä ollut 10—15 % vuodesta 1970 alkaen. Sen hinnan vaikutus tuloksiin tarkistettiin olettaen paperiteollisuuden tuontipuun laskennallinen ”kantohinta” 30 % kotimaista kantohintatasoa korkeammaksi, mikä vastaa sitä mahdollisuutta että tuontipuun olisi marginaalieränä kotimaista puuta kalliimpaa. Tällä oletuksella kantohinnan tulo-osuus olisi n. 0,3 prosenttiyksikköä korkeampi, eivätkä johtopäätökset osuuden ajallisesta kehityksestä muuttuisi. Puuteollisuudessa kysymys on merkityksetön, koska tuontipuun osuus on ollut muutama prosentti (n. 3 % v. 1979—80).

Puunkorjuun (puutavaran teko ja lähi-

Taulukko 1. Tuotannontekijöiden keskimääräiset tulo-osuudet toimialoittain vuosina 1974—83, % tuotannon bruttoarvosta¹⁾.

Table 1. Average factor shares (per cent of gross value of production¹⁾) by groups of industry, 1974—83.

	Puuteollisuus Wood industry				Paperiteollisuus Paper industry				Koko metsäteollisuus Forest industries, total			
	Keski- arvo Mean	Variaa- tioker- roin Coeff. of vari- ation	Min	Max	Keski- arvo Mean	Variaa- tioker- roin Coeff. of vari- ation	Min	Max	Keski- arvo Mean	Variaa- tioker- roin Coeff. of vari- ation	Min	Max
Teollisuuden palkan- saajien työtulot — Industrial wages and salaries	22,1	0,11	18,0	25,9	17,4	0,10	15,3	20,2	18,9	0,09	16,3	21,7
Bruttopääomatulot — Gross profits	12,7	0,40	2,2	19,3	18,6	0,28	9,1	25,7	16,7	0,27	8,8	22,9
Kantorahatulot — Stumpage income	26,0	0,13	22,1	32,6	8,8	0,22	6,9	10,2	14,4	0,12	12,6	17,9
Puunkorjuun työtö- tulot — Wage income from logging	.	.	.	.	.	.	.	.	5,1	0,16	4,0	6,2
Muut raaka-aine- ja välituotekulut — Other raw materials and intermediate products	39,2	0,09	31,7	43,8	55,2	0,05	51,2	60,6	44,8	0,06	38,6	49,1

¹⁾ Paperiteollisuuden osalta integraatiokorjattuna — In paper industry corrected for integrated pulp

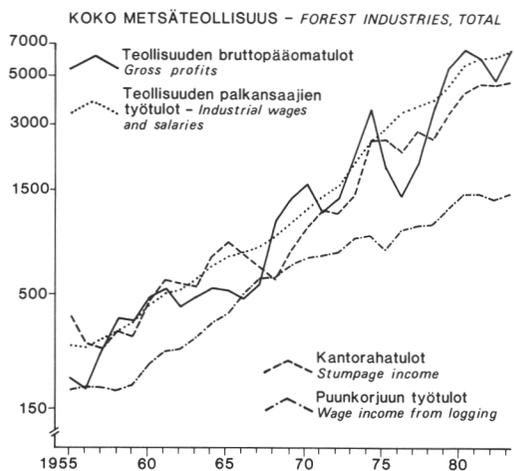
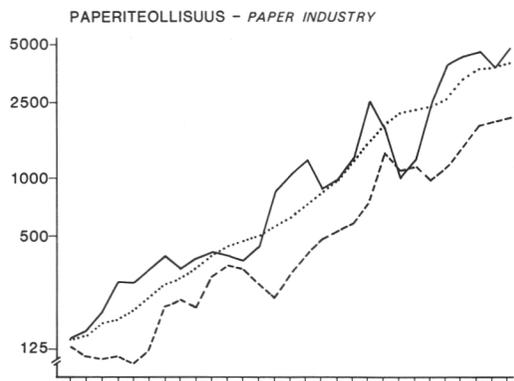
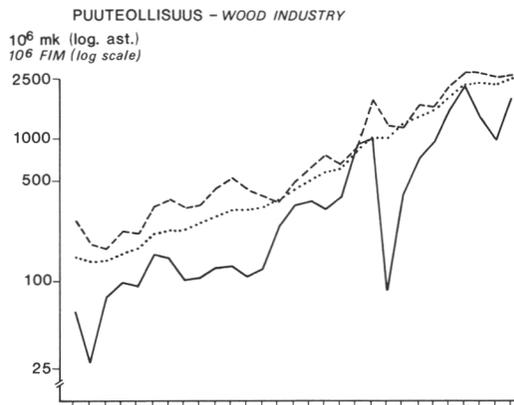
kuljetus) työtulojen laskentatavan karkeuden vuoksi osuus on suuntaa-antava. Sen realistisuutta olisi periaatteessa mahdollista arvioida vertaamalla kantorahatulojen ja puunkorjuun työtulojen summaa teollisuustilaston ilmoittamiin puukustannuksiin tehtaalla, jolloin erotuksen pitäisi likimain vastata kaukokuljetus- ja yleiskustannusten summaa. Tarkistukseen ei ole voitu ryhtyä, mutta Heikkerön (1984) tietoihin korjuukustannuksen ja tehdashinnan suhteesta verrattaessa näyttää siltä, että menettely aliarvioi puunkorjuun työtulojen osuutta. Eräs virhelähde on hankintahakkuiden työpanos muiden kuin metsänhoitoyhdistysten ym. palveluksessa olevien, ts. metsänomistajien oman työpanoksen, osalta. Toinen epävarmuustekijä on työpanoksen yksikköhinta, jota moottorisahamiehen päiväansio ei välttämättä edusta aivan tarkasti (esim. konemiesten kauden lopulla lisääntyvä osuus).

312. Tulonjakosuhteiden pääsuuntainen kehitys

Tuloerien kasvuvauhtien vertailu

Tarkasteltavan kauden aikana ns. markkinamassan osuus puumassan tuotannosta on laskenut, minkä vuoksi paperiteollisuuden tilastoitu bruttoarvo on saattanut kasvaa todellista tuotantoa nopeammin. Tällöin myös bruttoarvosta laskettujen tulo-osuuksien trendikehitys voi vääristyä (alaspäin, kun taas välituotteiden osuus kasvaa vastaavasti). Mahdollinen harha voidaan eliminoida tulonjakosuhteiden pitkän ajan kehityssuuntaa selvitetessä nojautumalla ensisijaisesti eri tuotannon tekijöiden tuloerien kasvuvauhtien keskinäiseen vertailuun (vrt. Mäistö 1979a, 1979b). Tarkastelu on em. ongelmasta riippumaton, koska vertailupohjana ei ole bruttoarvo.

Käypähintaiset *tuotannon tekijätulot* on esitetty kuvassa 2 (puolilogaritmisen asteikko) ja niiden vuosimuutosten keskiarvot vuosina 1955–80 on laskettu taulukkoon 2. Näiden perusteella koko metsäteollisuuden palkansaajien työtulojen ja pääomatulojen välinen tulonjako näyttää pysyneen vakana. Kehitys on kuitenkin ollut toimialoittain erisuuntaista: puuteollisuudessa työtulot ovat kasvaneet pääomatuloja hitaammin, paperiteollisuudessa nopeammin. Muiden



Kuva 2. Tuotannon tekijätulot toimialoittain vuosina 1955–83, milj. mk (puolilogaritmisen asteikko).
Fig. 2. Factor incomes by groups of industry, 1955–83 (mill FIM, semi-logarithmic scale).

Taulukko 2. Tuotannontekijäin tuloerien ja tuotannon bruttoarvon kasvuvauhdit toimialoittain vuosina 1955—80 eksponentiaalisten trendien perusteella, %/v.

Table 2. Average growth rates of factor incomes and gross value of production calculated from exponential trends, 1955—80 by groups of industry (%/a).

	Puuteollisuus — Wood industry	Paperiteollisuus — Paper industry	Koko metsäteollisuus — Forest industries, total
Teollisuuden palkansaajien työtulot — Industrial wages and salaries	11,7	13,8	12,9
Bruttopääomatulot — Gross profits	13,1	12,8	13,0
Kantorahatulot — Stumpage income	10,4	11,5	10,8
Puunkorjuun työtulot — Wage income from logging	.	.	9,2
Muut raaka-aine- ja välituotekulut — Other raw materials and intermediate products	12,2	12,6 ¹⁾	13,0 ¹⁾
Tuotannon bruttoarvo — Gross value of production	11,7	12,8 ¹⁾	12,5 ¹⁾

¹⁾ Ilman integraatiokorjausta — Uncorrected for integrated pulp

raaka-aineiden ja välituotteiden osuus on (paperiteollisuutta koskevin varauksin) pysynyt jokseenkin vakiona kaikilla aloilla.

Kantorahatulot ovat kasvaneet teollisuuden työ- ja pääomatuloja selvästi hitaammin sekä puu-, paperi- että koko metsäteollisuudessa. Tämän perusteella kantorahatulojen osuus on siis laskenut. Koko metsäteollisuudelle lasketut puunkorjuun työtulot ovat kasvaneet eristä hitaimmin, mikä näkyy hyvin kuvasta 2. Huomiota kiinnittää kasvun kääntyminen selvästi hitaammaksi vuoden 1965 jälkeen, mikä osuu yksin puunkorjuun koneellistumis- ja tuottavuuskehityksen vauhdittumisen kanssa.

Trenditarkastelu

Tuotannontekijöiden *tulo-osuudet* laskettiin myös koko jaksolle eksplisiittisesti prosentteina tuotannon bruttoarvosta. Koska paperiteollisuuden integraatiokorjaamatto-

masta bruttoarvosta lasketut osuudet ovat tasoltaan harhaisia, niitä ei sellaisenaan raportoida.

Kuvassa 3 esitetään tulo-osuuksien koko jakson keskiarvoista lasketut vuosittaiset poikkeamat, jotka antavat havainnolliseman kuvan pitkän ajan kehityksestä yhdessä lyhytjaksoisen vaihtelun kanssa. Edellä mainitut tendenssit — teollisuuden työtulojen lievä nousu, puunkorjuun työtulojen ja kantorahatulojen osuuden lasku — ovat havaittavissa, mutta erityisesti pääomatulojen osuuden pääsuuntaisen kehityksen erottamista vaikeuttaa lyhytjaksoisen vaihtelun voimakkuus. Trendimuutosten tilastollisen merkitsevyyden tarkastelua varten vuosille 1955—80 lasketut lineaariset trendit esitetään taulukossa 3.¹⁾

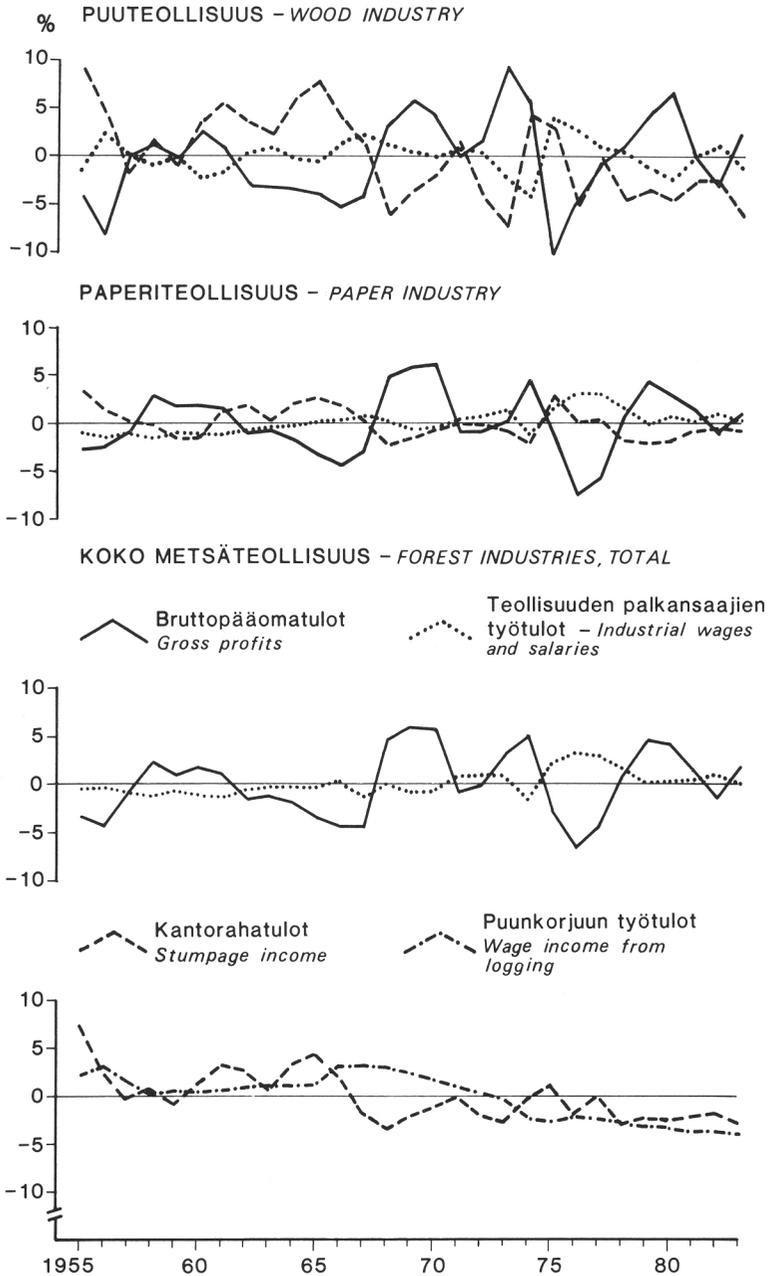
Trenditarkastelun perusteella teollisuuden palkansaajien tulo-osuus on lievästi noussut pääsuuntaisesti paperiteollisuudessa ja koko metsäteollisuudessa (ao. trendissä aikamuuttuja saa positiivisen ja tilastollisesti edellisessä erittäin, jälkimmäisessä melkein merkitsevän kertoimen). Puuteollisuudessa minkäänlaista trendikehitystä ei ole havaittavissa.

Kantorahatulojen osuus on laskenut merkitsevästi puuteollisuudessa ja koko metsäteollisuudessa. Myös paperiteollisuudessa trendi on melkein merkitsevä. Puunkorjuun työtulojen osuus on laskenut suhteellisesti voimakkaimmin. Muiden raaka-aineiden ja välituotteiden osuus osoittaa nousevaa trendiä koko metsäteollisuudessa (puuteollisuudessa melkein merkitsevä). Paperiteollisuudessa trendi on negatiivinen muttei merkitsevä.

Bruttopääomatulojen osuuden trendiyhtälöissä aikamuuttuja saa positiiviset kertoimet, mutta ne eivät ole tilastollisesti merkitseviä millään alalla. Tämän mukaan pääoman tulo-osuus ei ole muuttunut pääsuuntaisesti, vaan osuus on stationaarinen ja sen vaihtelu luonteeltaan lyhytjaksoista. Trenditarkastelusta poisjätetyt vuodet 1981—83 eivät muuta kehityskuvaa, koska osuudet ovat näinä vuosina lähellä jakson keskitasoa tai trendiarvojaan.

Kaikkiaan teollisuuden pääoma- ja työtulojen välinen jako on koko metsäteollisuut-

¹⁾ t-testisuureen kriittiset arvot kaksisuuntaisessa testissä (vapausastein 26-2=24) ja eri riskitasoilla ovat $t_{0,025} = 2,064$ (melkein merkitsevä), $t_{0,005} = 2,797$ (merkitsevä) ja $t_{0,0005} = 3,745$ (erittäin merkitsevä). Durbin—Watson-testisuureen (D—W) arvot yhdelle selittävälle muuttujalle ja 5 % riskitasolla ovat $d_L = 1,30$ ja $d_U = 1,46$ (esim. Koutsoyianen 1977).



Kuva 3. Tuotannontekijöiden tulo-osuuksien (% tuotannon bruttoarvosta) poikkeamat keskiarvoistaan vuosina 1955—83 (ilman integraatiokorjausta), %-yksikköä.
 Fig. 3. The deviations of relative factor shares (per cent of gross value of production) from their means, 1955—83 (uncorrected for integrated pulp), percentage points.

ta ajatellen muuttunut hieman työtulojen eduksi. Kantorahatulojen ja puunkorjuun työtulojen osuudet ovat laskeneet ao. tuloerien kasvettua huomattavasti muita hitaammin. Vm. tulosta tulkittaessa on huomattava

metsäteollisuudessa tarkastelujaksolla tapahtunut voimakas rakennemuutos (vrt. luku 21). Tulo-osuuksien kehitys heijastaa tällöin paitsi panosten suhteellisten hintojen ja osittaistuottavuuksien muutoksia, myös tuo-

Taulukko 3. Tuotannontekijäin tulo-osuuksien lineaariset trendit toimialoittain vuosille 1955—80 (suluissa t-arvot).

Table 3. Linear trends of factor shares by groups of industry, 1955—80 (t-values in parenthesis).

PUUTEOLLISUUS — WOOD INDUSTRY

Teollisuuden palkansaajien työtulot
Industrial wages and salaries

WLI = 22,22 - 0,00 t R = 0,01 D—W = 1,52
(0,04)

Bruttopääomatulot — Gross profits

CAP = 9,55 + 0,21 t R = 0,35 D—W = 1,24
(1,85)

Kantorahatulot — Stumpage income

STU = 33,49 - 0,35 t R = 0,59 D—W = 1,46
(3,56)

Muut raaka-aine- ja väliuotekulut

Other raw materials and intermediate products

RES = 34,73 + 0,14 t R = 0,39 D—W = 1,96
(2,06)

PAPERITEOLLISUUS — PAPER INDUSTRY¹⁾

WLI = 11,00 + 0,12 t R = 0,73 D—W = 1,33
(5,22)

CAP = 14,04 + 0,04 t R = 0,08 D—W = 0,97
(0,40)

STU = 8,69 - 0,09 t R = 0,41 D—W = 1,17
(2,22)

RES = 66,27 - 0,07 t R = 0,26 D—W = 1,45
(1,30)

KOKO METSÄTEOLLISUUS — FOREST INDUSTRIES, TOTAL¹⁾

WLI = 14,51 + 0,07 t R = 0,48 D—W = 1,32
(2,67)

CAP = 12,64 + 0,10 t R = 0,21 D—W = 0,88
(1,05)

STU = 16,53 - 0,21 t R = 0,63 D—W = 1,10
(4,00)

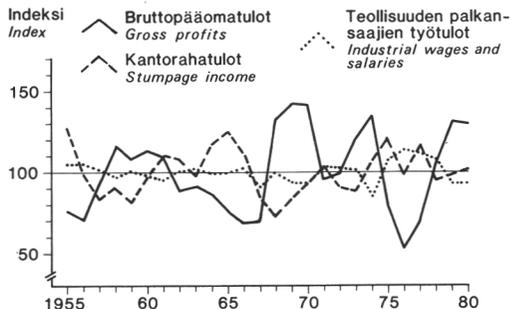
Puunkorjuun työtulot — Wage income from logging

WLL = 10,14 - 0,19 t R = 0,68 D—W = 0,31
(4,59)

RES = 46,18 + 0,24 t R = 0,60 D—W = 0,85
(3,63)

¹⁾ Ilman integraatiokorjausta — Uncorrected for integrated pulp

tevalikoiman muutosta. Kun tämä on merkinnyt nimenomaan jalostusasteen nousua, on luonnollista, että raaka-aineen ja sen tuotannossa käytetyn työpanoksen merkitys ja tulo-osuus pyrkivät toimialalla kokonaisuutena laskemaan, vaikka hinta- ja tuottavuusmuutokset kumoaisivat toisensa. Viimeksi mainittuihin palataan seuraavissa luvuissa.



Kuva 4. Tulo-osuuksien suhdannevaihteluindeksi koko metsäteollisuudessa 1955—80 (trendiarvo = 100).

Fig. 4. Index of cyclical variations of factor shares in the forest industries (trend = 100).

313. Lyhytjaksoinen vaihtelu

Taulukossa 1 ja kuvassa 3 kiinnittää huomiota pääoman osuuden voimakas vaihtelu. Erityisesti puuteollisuudessa osuus on vaihdellut vuosina 1974—83 2—20 prosenttia välillä ja variaatiokertoimen arvo on korkea (0,40). Myös puuraaka-aineen osuus on vaihdellut voimakkaasti. Työtulojen osuudet ovat suhteellisesti vakaita. Koska paperiteollisuudessa mainittu tulo-osuuksien tason harhaisuus ei vaikuta mainittavasti vuosittaiseen vaihteluun, bruttoarvosta laskettuja osuuksia voidaan käyttää lyhytjaksoisen vaihtelun tarkastelussa koko jaksolle.

Pääomatulojen ja kantorahatulujen osuuksien suhdannevaihteluindeksit koko metsäteollisuudelle esitetään kuvassa 4 (taulukon 3 mukaan niiden trendiyhtälöiden jännöstermit ovat positiivisesti autokorreloituneita). Suhdannevaihtelu on vähemmän selvää teollisuuden palkansaajien tulo-osuudessa (trendin D—W-suure on epävarmalla alueella).

Pääomatulojen osuus vaihtelee myötäsyklisesti ollen ylimmillään korkeasuhdanteissa. Lisäksi siinä näkyy selvästi ”devalvaatio sykli”. Osuus on alhaalla kauden alussa 1955—56 ja nousee vuoden 1957 devalvaation jälkeen, mutta laskee taas vuodesta 1960 vuoteen 1967. Vuoden 1967 devalvaation jälkeen osuus nousee voimakkaasti muutamaksi vuodeksi. Osuus nousee korkeasuhdanteessa vuosina 1973—74 devalvaation jälkeiselle tasolle. Vuosien 1975—77 poikkeuksellisen suhdannetaantumisen aikaan pääomatulojen osuus on alimmillaan. Vuosina 1979—80 osuus saavuttaa aikaisempien korkeasuhdan-

teiden tason, mihin vuosien 1977—78 devalvaatioilla lieene osuutensa, ja on jakson keskitasolla vuosina 1981—83.

Kantorahatulojen osuus on saanut korkeimmat arvonsa ennen vuosien 1957 ja 1967 devalvaatioita. Osuus on vaihdellut myötäsyklisesti noin vuoden viiveellä eli ylimmät ja alimmat arvot ovat osuneet 1—2 vuotta suhdannehuippujen ja -taantumien jälkeen. Koska pääomatulojen vaihtelu on ollut selvästi myötäsyyllistä, kantarahatutot ovat vaihdelleet myös pääomatulojen osuuden kanssa samansuuntaisesti vastaavalla viivästyksellä (kuva 4).

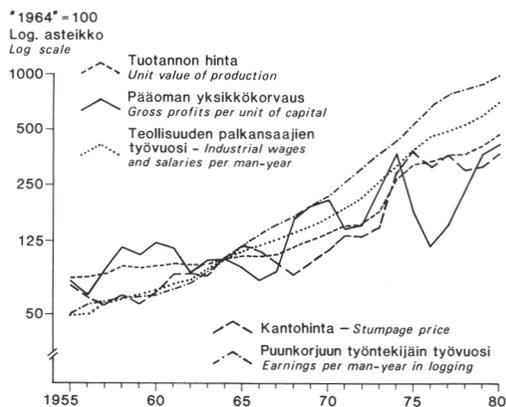
Teollisuuden palkansaajien työtulojen osuus on suhteellisesti vakaampi, mutta heikko vastasyklinen vaihtelu on kuitenkin nähtävissä. Palkkojen osuuden käyttäytyminen on ymmärrettävää, kun otetaan huomioon sopimuksin määräytyvien nimellispalkkojen jäykkyys ja se, että työvoimaa ei teollisuudessa yleensä sopeuteta täydellisesti tuotannon vaihteluiden mukaan. Kantohinnat ja pääoman yksikkökorvaus sen sijaan vaihtelevat suhdanteittain voimakkaasti. Puunkorjuun työtulojen osuus on vaihdellut lyhyellä ajalla vähän, mutta kääntyy vuoden 1965 jälkeen systemaattisesti alaspäin.

32. Suhteelliset hinnat

321. Yksikköhintojen vaihtelun luonne

Kuvassa 5 on esitetty tuotannon tekijäin nimellisten yksikköhintojen indeksit ("1964" = 100) koko metsäteollisuudelle (tuotannon tekijäkorvaus panosyksikköä kohti, ks. määrittelyt luvussa 22). Nimellishintoina sarjoissa luonnollisesti näkyy voimakas trendikasvu (puolilogaritminen asteikko). Kuvasta erottuu molempien työpanoshintojen tasainen, muita nopeampi nousu. Hintojen autokorrelaatioista alkuperäisinä tasomuuttujina ei voida tehdä päätelmiä, koska trendi hallitsee sarjojen vaihtelua. Trendin eksponentiaalisuuden vuoksi myös ensimmäiset differenssit ovat ei-stationaarisia. Sen vuoksi trendi on linearisoitu logaritmuunnoksella ja stationaaristen sarjojen tuottamiseksi saaduista sarjoista on muodostettu ensimmäiset differenssit.

Autokorrelaatio- ja osittaisautokorrelaatiofunktioiden muodosta (liite 1) näkyy toisaalta palkkojen, toisaalta kantohintojen



Kuva 5. Tuotannon ja tuotannontekijöiden hintaindeksit metsäteollisuudessa vuosina 1955—80 ("1964" = 100).

Fig. 5. Price indices of production and factors of production in the forest industries, 1955—80 ("1964" = 100).

erityyppinen vaihtelu. Erityisesti puunkorjuun työpanoksen hinnan autokorrelaatiofunktio saa selvästi merkitseviä arvoja (keskivirheet osoitettu pistein). Sama ominaisuus on nähtävissä puuteollisuuden työpanoksen hinnassa ja heikompina paperiteollisuudessa. Nimellispalkoissa näkyy siis ominainen jäykkyys tai sopeutumisen hitaus.

Kantohinnan autokorrelaatiofunktio ei paperiteollisuudessa saa merkitseviä arvoja eli hinta käyttäytyy differensseinä satunnaisprosessin tavoin (viivettä 7 vastaava arvo ei ole havaintojen määrän vuoksi enää luotettava). Puuteollisuudessa autokorrelaatiofunktio saa pienen merkitsevän arvon viiveellä 2. Koska 5 prosentin riskillä yksi 20 havainnosta voi olla virherajojen ulkopuolella ilman että autokorrelaatio on merkitsevä, tulkinta jää epävarmaksi. Kuitenkin voidaan päätellä, että kantohinta näyttää molemmilla aloilla noudattavan lähinnä ns. random walk-prosessia (eli hinnan peräkkäiset muutokset ovat jokseenkin korreloimattomia). Tämä puolestaan tukee hypoteesia, että kantohinnat ovat sopeutuneet joustavasti ja havaittuja hintoja voidaan pitää tasapainohintoina (sahatukin osalta tarkemmin Kannianen & Kuuluvainen 1984, Kuuluvainen 1985). Tuotannon hinnan ja pääoman hinnan autokorrelaatioita on sen sijaan vaikea tulkita. Kaikkiaan em. tarkastelut ovat kokeiluluonteisia siksikin, että tekniikka vaatisi suurempia havaintomääriä.

Taulukko 4. Tuotannontekijäin ja tuotannon nimellisten yksikköhintojen kasvuvauhdit toimialoittain vuosina 1955—80, %/v.

Table 4. Average growth rates of nominal factor prices and unit value of production by groups of industry, 1955—80 (%/a).

	Puuteollisuus — Wood industry	Paperiteollisuus — Paper industry	Koko metsäteollisuus — Forest industries, total
Pääoman yksikkökorvaus — <i>Gross profits per unit of capital</i>	6,2	5,2	5,6
Teollisuuden palkan saajan työvuosi — <i>Industrial wages and salaries per man-year</i>	11,4	11,7	11,6
Kantohinta — <i>Stumpage price</i>	8,3	8,2	8,3
Puunkorjuun työntekijän työvuosi — <i>Earnings per man-year in logging</i>	.	.	14,0
Tuotannon hinta — <i>Unit value of production</i>	9,0	7,1	7,6

Yksikköhintojen *realisista* pitkän ajan muutoksista saadaan käsitys vertaamalla nimellisten yksikköhintojen kasvuvauhteja (taulukko 4) inflaativauhtiin, joka on ao. jaksolla ollut tukkuhintaindeksin vuosimuutosten keskiarvon perusteella 7,0 %/v, elinkustannusindeksin mukaan 7,4 %/v ja teollisuuden pääomanmuodostuksen hintaindeksin perusteella 8,2 %/v.

322. Suhteellisten hintojen pääsuuntainen kehitys

Suhteellisten tulo-osuuksien muutosten kannalta merkityksellistä on, miten panoshinnat kehittyvät suhteessa tuotteen hintaan. Tuotannontekijöiden *suhteellisilla hinnoilla* tarkoitetaan tässä työssä kunkin tekijän panosyksikköä kohti saaman korvauksen (tulon) ja tuotannon yksikköarvon suhdetta. Suhteellinen hinta on siis reaalihintaa siten laskettuna, että deflaattorina ei ole yleinen

hintataso vaan ao. alan tuotteiden keskimääräinen hintakehitys.

Suhteellisia hintoja kuvaavat indeksisarjat laskettiin panosten hintaindeksien ja tuotannon hintaindeksin suhteesta (kuva 6). Kehitys on pääpiirteissään yhtäläistä kaikilla toimialoilla. Selvimmin erottuu puunkorjuun työpanoksen suhteellisen hinnan nousu. Koko metsäteollisuudessa ja paperiteollisuudessa on havaittavissa teollisuuden työpanoksen nouseva suhteellinen hinta. Puuraaka-aineen ja pääoman indeksien voimakkaan lyhytjaksoisen vaihtelun vuoksi pitkän ajan kehitys on vaikeammin erotettavissa.

Suhteellisten hintojen trendit (taulukko 5) osoittavat puunkorjuussa sekä metsäteollisuuden kaikilla toimialoilla työpanoksen suhteellisten hintojen nousseen merkitsevästi. Pääoman suhteellisen hinnan trendin negatiiviset kertoimet ovat pieniä eivätkä tilastollisesti merkitseviä. Puuraaka-aineen suhteellisen hinnan trendi saa puuteollisuudessa negatiivisen, paperi- ja koko metsäteollisuudessa positiivisen kertoimen, jotka eivät ole merkitseviä.

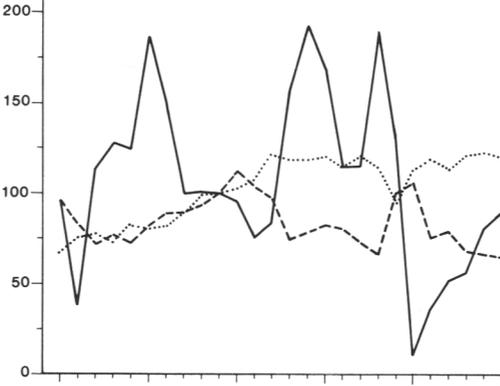
Tiivistäen siis työvoimapanoksen suhteellinen hinta niin teollisuudessa kuin puunkorjuussa on noussut mutta pääoman ja puuraaka-aineen suhteelliset hinnat eivät ole pääsuuntaisesti muuttuneet pitkällä ajalla. On huomattava, että teollisuuden työpanoksen yksikköhinta sisältää sekä työntekijät että toimihenkilöt, joiden osuus on hieman kasvanut. Muutoinkin työn luonne sekä teollisuudessa että puunkorjuussa on tarkasteltavan jakson aikana oleellisesti muuttunut siten, että esim. ammattitaitovaatimukset ovat nousseet.

Kaikissa trendeissä jäännöstermi on positiivisesti autokorreloitu, minkä mukaan työvoimapanosten hinnoissa on merkittävää suhdannevaihtelua trendin ohella. Paperi- ja koko metsäteollisuudessa sekä puunkorjuussa vaihtelu on melko selvästi myötäsyklistä.

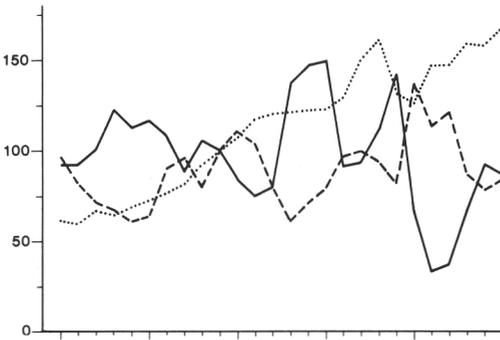
Pääoman ja puuraaka-aineen suhteellisia hintoja lyhytjaksoinen vaihtelu hallitsee. Pääoman suhteellinen hinta noudattaa pääoman tulo-osuuden myötäsyklistä vaihtelua, kun pääomakannassa on vain trendimuutosta. Pääomakannan käyttöasteen vaihteluiden huomioon ottaminen luonnollisesti pienentäisi pääoman suhteellisen korvauksen vaihtelua. Sen sijaan puuraaka-aineen suhteellinen hinta näyttää vaihtelevan vastasyklistä. Esim. 1970-luvun alun korkeasuhdanteessa puu on ollut halpaa, 70-luvun puolivä-

PUUTEOLLISUUS - WOOD INDUSTRY

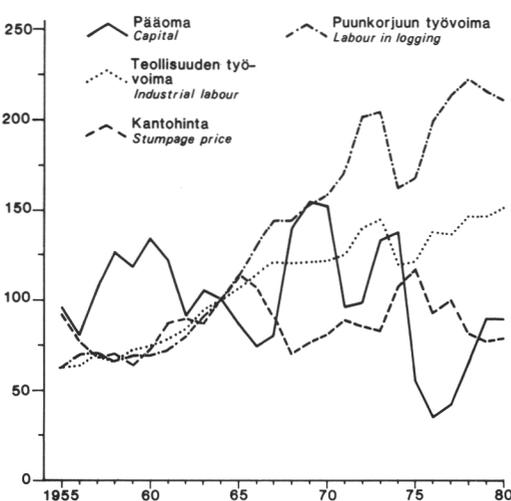
1964 = 100



PAPERITEOLLISUUS - PAPER INDUSTRY



KOKO METSÄTEOLLISUUS - FOREST INDUSTRIES, TOTAL



Kuva 6. Tuotannontekijöiden suhteelliset hinnat toimialoittain 1955—80 tuotannon ja panosten hintaindeksien suhteesta laskettuina (*1964* = 100).

Fig. 6. Relative factor prices by groups of industry calculated from the ratio of the price indices of production and inputs respectively, 1955—80 (*1964* = 100).

Taulukko 5. Tuotannontekijäin suhteellisten hintojen lineaariset trendit toimialoittain vuosille 1955—80 (suluisissa t-arvot).

Table 5. Linear trends of relative factor prices (ratio of input prices to unit value of production) by groups of industry, 1955—80 (t-values in parenthesis).

PUUTEOLLISUUS - WOOD INDUSTRY

Teollisuuden työvoima — Industrial labour

$$RPLI = 74,54 + 2,07 t \quad R = 0,86 \quad D-W = 0,62 \quad (8,37)$$

Reaalipääoma — Fixed capital

$$RPC = 126,31 - 1,45 t \quad R = 0,23 \quad D-W = 0,97 \quad (1,17)$$

Sahatukki — Sawtimber

$$RPST = 90,63 - 0,51 t \quad R = 0,29 \quad D-W = 0,88 \quad (1,46)$$

PAPERITEOLLISUUS - PAPER INDUSTRY

$$RPLI = 52,87 + 4,44 t \quad R = 0,97 \quad D-W = 1,06 \quad (18,48)$$

$$RPC = 113,10 - 1,15 t \quad R = 0,30 \quad D-W = 0,94 \quad (1,55)$$

Kuitupuu — Pulpwood

$$RPST = 76,10 + 0,93 t \quad R = 0,38 \quad D-W = 1,11 \quad (2,01)$$

KOKO METSÄTEOLLISUUS - FOREST INDUSTRIES, TOTAL

$$RPLI = 59,48 + 3,67 t \quad R = 0,96 \quad D-W = 0,82 \quad (16,68)$$

$$RPC = 117,43 - 1,30 t \quad R = 0,31 \quad D-W = 0,87 \quad (1,60)$$

$$RPST = 79,85 + 0,50 t \quad R = 0,27 \quad D-W = 0,79 \quad (1,38)$$

Puunkorjuun työvoima — Labour in logging

$$RPLL = 39,86 + 7,17 t \quad R = 0,97 \quad D-W = 0,86 \quad (18,41)$$

lin jälkeisessä syvässä suhdannetaantumassa taas kallista suhteessa tuotteiden hintoihin (vientikysynnän ja vientihintojen heilahtelu). Hinnoissa näkyy kuitenkin lisäksi vuosien 1957 ja 1967 devalvaatioiden pääoman yksikkökorvausta nostava ja puuraaka-aineen suhteellista hintaa alentava vaikutus.

33. Panosten käyttösuhteet ja tuottavuus

Tuotannon arvosta laskettujen tulo-osuuksien muutokset voidaan jakaa kahteen komponenttiin, joista edellä käsiteltiin suhteellisten hintojen kehitystä. Tässä luvussa tarkastellaan teknistä komponenttia, josta Seppälä ym. (1980, 17) ottavat puuraaka-aineen yhteydessä käyttöön termin *käyttösuhde* (brut-

totuotanto suhteessa käytetyn ensikertaisen puuraaka-aineen määrään).

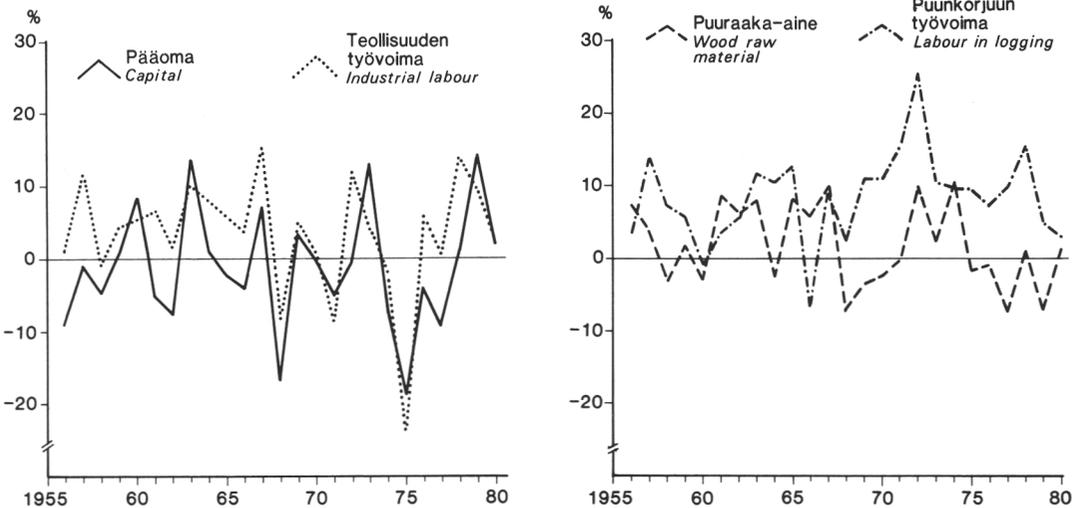
Tarkasteltaessa rakenteeltaan muuttumattomaa toimialaa saadaan suhteellisen hinnan ja tulo-osuuden prosenttimuutosten erotuksena panoksen *osittaistuottavuuden* (tuotannon määrän ja käytetyn ao. panoksen määrän suhde) prosenttimuutos, kuten luvussa 23 todettiin. Tässä tutkimuksessa tarkasteltujen toimialojen rakenne on kuitenkin jakson kuluessa muuttunut, jolloin residuaalina saatava käyttösuhde heijastaa aitojen tuottavuusmuutosten lisäksi *tuotevalikoiman muutosta*. Sama pätee Mäistin (1979a) esittämiin lukuihin, jotka on laskettu tuotannon volyymin (kiinteähintainen, muuttuvapainoinen sarja) ja kunkin panoksen käyttömäärien suhteista koko paperiteollisuudelle (TOL 341).

Tässä työssä indikoidaan käyttösuhteiden kokonaiskehitystä edellä kuvatulla tavalla epäsuorasti hinta- ja tulo-osuusmuutosten avulla. Paperiteollisuudelle on käytetty integraatiokorjaamattomia lukuja. Voidaan olettaa, että tulo-osuuksien tasovirhe tai sen pitkällä ajalla tapahtunut muutos ei vaikuta vuotuisiin tai keskimääräisiin muutosprosentteihin kovin paljoa. Toisaalta ”aidosta” tuottavuuskehityksestä annetaan kuva Simulan (1979, 1985; ks. myös 1983) tuotekohtaisten tulosten perusteella.

Käyttösuhteiden vuosimuutokset

Käyttösuhteiden vuotuiset prosenttimuutokset näkyvät kuvassa 7 metsäteollisuudelle kokonaisuutena. Koska toimialan rakenne muutos on tapahtunut pitkällä ajalla, ne kuvaavat melko hyvin *osittaistuottavuuksien* suhdannevaihtelua.

Reaalipääoman ja teollisuuden työvoiman tuottavuudet vaihtelevat myötätyklyisesti siten, että suuret positiiviset muutokset osuvat korkeasuhdanteisiin, negatiiviset matalasuhdanteisiin (vrt. kuva 1). Työn tuottavuuden muutokset ovat positiivisia lukuunottamatta vuosia 1968 ja 1971 sekä 1975, joka näkyy molemmissa poikkeuksellisenä pudotuksena. Pääoman tuottavuuden muutokset ovat 1970-luvulla usein negatiivisia. Raaka-ainetuottavuus näyttää nousseen useimpina vuosina vuoteen 1967, laskeneen 1968–71 ja nousseen 1970-luvun alun korkeasuhdanteessa. Sen jälkeen raaka-ainetuottavuus on laskenut tai pysynyt ennallaan. Puunkorjuun työn tuottavuuden muutokset ovat poikkeuksellisesti jatkuvasti positiivisia eli se on noussut vuosittain myös 1970-luvun puolivälin lamassa (vuoden 1966 negatiivinen muutos johtuu tilastosarjan katkoksesta).



Kuva 7. Panosten tulo-osuuksien ja hintojen muutoksista johdetut tuottavuuksien %-muutokset (ml. rakennemuutoksen vaikutus) koko metsäteollisuudessa 1956–80.

Fig. 7. Changes in the productivity of inputs (including the effect of structural change), deduced from changes in factor shares and relative prices in the forest industries, 1956–80.

Käyttösuhteiden ja osittaistuottavuuksien pitkän ajan kehitys

Käyttösuhteille laskettiin keskimääräiset vuosimuutokset kuvan 7 vuosittaisten prosenttimuutosten aritmeettisina keskiarvoina. Taulukosta 6 nähdään esimerkiksi että (sarake 1) puuraaka-aineen käyttösuhde on noussut pitkällä ajalla. Selvästi nopeinta suhteen nousu on puunkorjuun työpanoksella, kun taas reaalipääoman käyttösuhde on pitkällä ajalla laskenut eli tuotannon yksikköä kohti tarvittava pääoman määrä on kasvanut. Muutosvauhdit käyvät yksiin Mäistin (1979a, 23) suoraan tuotannon ja eri panosten volyymin suhteista paperiteollisuudelle v. 1955—77 laskemien lukujen kanssa.

Osittaistuottavuuksista koottujen (sarake 2) Simulan (1979, 1985) tuoteryhmittäisten tulosten mukaan reaalipääoman tuottavuus on pitkällä ajalla selvästi laskenut koko met-

säteollisuudessa, voimakkaimmin puuteollisuudessa, ja työn tuottavuus on kohonnut kaikilla aloilla. Kaikkiaan voidaan päätellä, että reaalipääoman ja teollisuuden työpanoksen käyttösuhteen muutokset ovat samaa suuruusluokkaa osittaistuottavuuksien muutosten kanssa.

Raakapuun käytössä yksittäisten prosessien hyötysuhde ei ole muuttunut kovin merkittävästi. Saha- ja vaneriteollisuudessa saanto on jopa lievästi laskenut (Simula 1979, 1985) mm. raaka-aineen laadun vuoksi. Raaka-ainetuottavuutta ovat koko metsäteollisuuden kannalta parantaneet jätepuun uudelleenkäyttö lastulevy- ja massateollisuudessa sekä puukuidun korvautuminen kemikaaleilla paperin valmistuksessa. Kaikkiaan raaka-ainetuottavuus ei näytä metsäteollisuudessa kokonaisuutena muuttuneen pitkällä ajalla merkittävästi. Havaittu puun käyttösuhteen nousu (vrt. myös Seppälä ym. 1980) liittyy

Taulukko 6. Panosten käyttösuhteiden ja suhteellisten hintojen keskimääräiset vuosimuutokset %/v ja nettovaikutukset koko metsäteollisuudessa 1955—1980.

Table 6. Average annual changes in productivity and relative prices of inputs, and net effects (with or without structural change), forest industries as a whole, 1955—1980.

Tuotannon- tekijä — Factor of production	Panoksen käyttösuhteen muutos, %/v — Change in gross production per unit of input, %/a		Suhteellisen hinnan mu- utos, %/v — Change in relative price, %/a	Kustannuspainetta lisäävä (–) tai keventävä (+) nettovaiku- tus — Net effect on competi- tiveness: positive (+), "cost pressure" (–)		
	Kokonais- muutos — Total	Tuottavuu- den muutos ¹⁾ Productivi- ty change ¹⁾		Jalostus- asteen nou- sun vaiku- tus — Effect of change in product mix	Jalostusasteen nousu — Change in product mix	Mukaan- luettuna ²⁾ — Included	Pois- luettuna — Excluded
	(1)	(2)	(1) — (2)	(3)	(1) — (3)	(2) — (3)
Teollisuuden työvoima — Industrial labour	3,3	noin 4 about	noin 1 about	3,7	–0,4	+0,3
Puuraaka- aine — Wood raw material	1,8	lähes muut- tumaton — nearly unchanged	vrt. (1) cf.	0,6	+1,2	–0,6
Puunkorjuun työvoima Labour in logging	8,3	7,2	1,1	6,5	+1,8	+0,7
Reaali- pääoma Fixed capital	–1,3	laskeva decreasing	•	–1,3	•	•

¹⁾ Lähde — Source: Simula (1979, 1985)

²⁾ Tulo-osuuden muutoksen vastaluku — The negative of change in relative share.

täten paljolti jalostusasteen nousuun tuotevalikoiman rakenteen muuttuessa (luku 21).

Puunkorjuun työn tuottavuuden kasvuvauhdiksi saadaan käytetyistä Vanhasen ja Heikinheimon (1983; myös Seppälä ym. 1980, 14; Heikinheimo & Vanhanen 1985) tuottavuustiedoista suoraan laskemalla 7,2 %/v. Teollisuustuotannon yksikköä kohti tarvittava puunkorjuun työpanos on kuitenkin laskenut osin myös yksikköä kohti käytetyn raakapuumäärän laskun vuoksi. Tätä edustaa käyttösuhteen kokonaisuutoksen (8,3 %/v) ero tuottavuusmuutokseen (sarake 1—2), noin prosentin verran vuodessa.

Tulonjakomuutosten tausta ja panosten kustannusvaikutukset

Esitetyt tulo-osuudet tuotannontekijää ”kiintää pääoma” lukuunottamatta kuvaavat samalla eri panosten kustannusosuuksia tuotannon bruttoarvosta. Tällöin voidaan tulkita, että käyttösuhteen ja suhteellisen hinnan muutosten erotus (sen etumerkki) osoittaa, minkä suuntainen on panoksen nettovaikutus (ceteris paribus) tuotantokustannuksin mitattuun kilpailukykyyn ja kannattavuuden kehitykseen (varsinaisesta kannattavuuden komponoinnista ks. Airaksinen 1978). Tällöin miinus-merkki tarkoittaa kustannuspainetta, koska suhteellisen hinnan nousu ei tule kompensoiduksi vastaavalla osittaistuottavuuden muutoksella, ja vastavasti plus-merkki viittaa kustannuspaineen kevenemiseen.

Kustannusvaikutuksia tarkastellaan tässä, kuten edellä tulo-osuuksien muutoksia, jalostusasteen toteutunut muutos mukaan lukien, mutta toisaalta myös ilman jalostusasteen muutosta eli puhtaan tuottavuusmuutoksen perusteella, koska tarkastelutapojen vertailu selvittää tapahtuneiden tulonjakomuutosten taustaa. Taulukon 6 oikeanpuoleisten sarakkeiden perusteella voidaan esittää eräitä johtopäätöksiä.

Toimialan *rakennemuutos mukaan lukien* metsäteollisuuden työvoiman käyttösuhteen nousu ei näytä täysin kompensoineen työpanoksen suhteellisen hinnan nousua (vrt. työtulojen osuuden trendinousu). Puunkorjuussa työvoiman käyttösuhteen nousu on sen sijaan ylittänyt hintamuutoksen ja työkuustannusten nettovaikutus on positiivinen. On kuitenkin huomattava, että osa puunkorjuun näkyvästä tuottavuuden noususta on saatta-

nut tapahtua metsäteollisuuden työn tuottavuuden kustannuksella, koska se on osittain johtunut työvaiheiden, erityisesti kuorinnan, siirtämisestä metsästä tehtaalle. Myös puuraaka-aineen käyttösuhde on noussut pitkällä ajalla niin, että raaka-ainepanoksen nettovaikutus on koko metsäteollisuudessa positiivinen.

Pääoman käyttösuhteen ja suhteellisen hinnan lasku ovat tämän tarkastelun perusteella samaa suuruusluokkaa kumoten toisensa. Reaalipääoman hinta- ja käyttösuhdekehityksen tarkempi vertailu edellyttäisi, että pääoman panoshintana (käyttökustannuksena) otettaisiin huomioon pääomahyödykkeiden hintakehitys ja/tai korot ja poistot. Pitkän ajan kehityksestä saatava kuva ei luultavasti paljoa eroaisi esitetystä, koska reaalikorkojen kehitys ao. jaksolla on samansuuntainen kuin tässä tarkastellun yksikkökorvauksen ja myös investointitavarat ovat reaalisesti halventuneet (esim. Talousneuvosto 1985, 47).

Poistettaessa jalostusasteen muutoksen vaikutus teollisuuden työpanoksen tuottavuuden kasvu näyttää vähintään kompensoineen hintamuutoksen. Puuraaka-aineen tuottavuuden oltua lähes muuttumaton sen suhteellisen hinnan positiivinen muutos (ei kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä, luku 32) merkitsee, että raaka-ainepanos näyttäisi ilman jalostusasteen muutosta lievästi lisänneen kustannuspainetta. Puunkorjuun työvoiman tuottavuus- ja hintamuutosten nettovaikutus on lievästi positiivinen eli kustannuspainetta keventävä.

Virherajat huomioon ottaen ei voida kuitenkaan sanoa, että minkään tuotannontekijän kohdalla keskimääräinen tuottavuus- ja hintamuutos olisivat pitkällä ajalla eronneet toisistaan kovin merkittävästi. Puuraaka-aineen ja sen kautta puunkorjuun työpanoksen käyttösuhdetta on kuitenkin nostanut lisäksi metsäteollisuuden tuotevalikoiman muutos. Näin ollen kantorahatulojen ja puunkorjuun työtulojen suhteellisen osuuden pääsuuntainen lasku on liittynyt *jalostusasteen nousuun*.

34. Metsäteollisuuden kannattavuuskehitys

Kannattavuuden mittaus

Teollisuuden kannattavuudella ja tämän esityksen tulonjakotarkastelulla on loogises-

ti läheinen yhteys. Jakosuhteet ja kannattavuus on myös keskusteluissa usein liitetty yhteen esim. raakapuun hintojen kautta. Siksi seuraavassa tarkastellaan kannattavuuden kehitystä tutkimusjaksolla kahden tunnusluvun avulla. Mittarit ovat kannattavuustutkimuksissa yleisesti käytetyt (esim. Airaksinen 1978, Ylä-Anttila 1978, Ylä-Anttila & Heikkilä 1980) *sidotun pääoman tuottoaste* R(I) ja *bruttokateprosentti* BK(I), jotka on laskettu seuraavasti:

$$R(I) = \frac{\text{jalostusarvo} - (\text{palkat} + \text{sosiaalimenot})}{\text{kiinteä pääoma}} \times 100$$

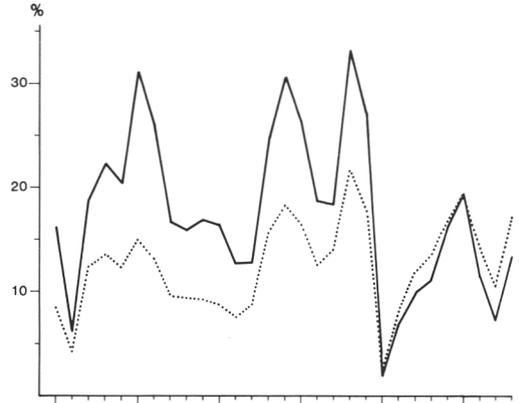
$$BK(I) = \frac{\text{jalostusarvo} - (\text{palkat} + \text{sosiaalimenot})}{\text{tuotannon bruttoarvo}} \times 100$$

Molempien kaavojen osoittajana on bruttopääomatulot eli kannattavuutta on mitattu ennen vieraan pääoman korkoja ja poistoja. Pääoman tuottoastetta laskettaessa bruttopääomatulot on suhteutettu kiinteän pääoman arvoon, jota on mitattu käyttöomaisuuden palovakuutusarvolla. — Koska bruttokateprosentti on sama kuin edellä esitetty pääoman tulo-osuus, jäljempänä kommentoidaan lähinnä pääoman tuottoasteen kehitystä.

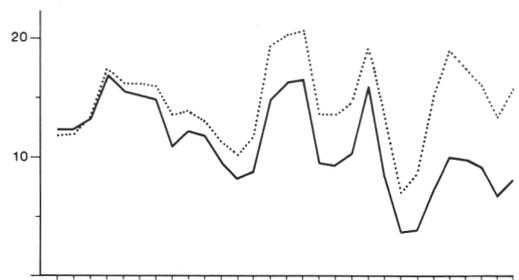
Tarkoitus on mitata karkeahkosti kannattavuuden kehityssuuntaa. Siitä tunnusluvut antanevat tyydyttävän kuvan, mutta kannattavuuden absoluuttista tasoa ne eivät mittaa kovin hyvin. Pääoman absoluuttisten tasojen mittaaminen on vaikeaa eikä palovakuutusarvojen osuvuudesta voi olla varma tässä mielessä. Sen sijaan pääomakannan ajallisesta kehityksestä esim. Ylä-Anttila ja Heikkilä (1980, 110) ovat todenneet palovakuutusarvojen ja investointikertymämenetelmän antavan samanlaisen tuloksen. Kannattavuuden tasoa arvioitaessa olisi myös päästävä nettokannattavuuteen, jossa pääoman fyysis-teknisestä kulumisesta johtuvat poistot on otettu huomioon.

Kuvasta 8 nähdään, että tunnuslukujen vaihtelut osuvat ajallisesti yhteen. Niiden väliset korrelaatiot (vuosina 1955—80) ovat 0,75—0,81 toimialasta riippuen. Taulukosta 7 käy jakson keskiarvojen lisäksi ilmi pääoman tuottoasteen vaihteluiden voimakkuus, erityisesti puuteollisuudessa vajaan kahdesta jopa yli 30 prosenttiin (vrt. myös variaatiokertoimet).

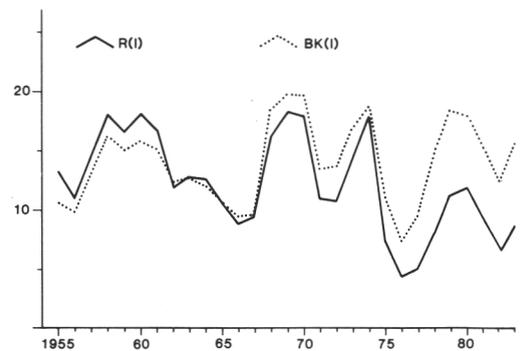
PUUTEOLLISUUS - WOOD INDUSTRY



PAPERITEOLLISUUS - PAPER INDUSTRY



KOKO METSÄTEOLLISUUS - FOREST INDUSTRIES, TOTAL



Kuva 8. Bruttokannattavuus toimialoittain 1955—83 pääoman tuottoasteella R(I) ja bruttokateprosentilla BK(I) mitattuna.

Fig. 8. Gross profitability by groups of industry measured by the gross rate of return R(I) and gross profit share BK(I), 1955—83.

Pääsuuntainen kehitys

Kannattavuuden pitkän ajan kehityksestä tuottoaste ja bruttokateprosentti antavat erilaisen kuvan. Puuteollisuudessa R(I) on jakson alussa selvästi BK(I):n yläpuolella, mutta vuodesta 1975 samalla tasolla ja 1980-lu-

Taulukko 7. Pääoman tuottoaste R(I) ja bruttokateprosentti BK(I) toimialoittain vuosina 1955—83 keskimäärin.

Table 7. Average gross rate of return R(I) and gross profit share BK(I) by groups of industry, 1955—83.

		Keski- arvo — Mean	Variaa- tioker- roin — Coeff. of vari- ation	Min	Max
Puuteollisuus Wood industry	R(I) BK(I)	17,4 12,3	0,45 0,37	1,8 2,2	33,3 21,7
Paperiteollisuus Paper industry	R(I) BK(I)	11,1 14,6	0,32 0,24	3,7 7,0	16,9 20,7
Koko metsäteolli- suus Forest industries, total	R(I) BK(I)	12,1 13,9	0,33 0,26	4,3 7,3	18,3 19,8

¹⁾ Ilman integraatiokorjausta — *Uncorrected for integrated pulp*

Taulukko 8. Pääoman tuottoasteen R(I) lineaariset trendit toimialoittain vuosille 1955—80 (suluissa t-arvot). Bruttokateprosentti BK(I) ks. pääoman tulo-osuus, taulukko 3.

Table 8. Linear trends of gross rate of return R(I) by groups of industry, 1955—80 (t-values in parenthesis). For gross profit share BK(I), see table 3.

PUUTEOLLISUUS — WOOD INDUSTRY

$$R(I) = 20,36 - 0,15 t \quad R = 0,14 \quad D-W = 1,15 \\ (0,70)$$

PAPERITEOLLISUUS — PAPER INDUSTRY

$$R(I) = 15,08 - 0,27 t \quad R = 0,55 \quad D-W = 1,09 \\ (3,22)$$

KOKO METSÄTEOLLISUUS — FOREST INDUSTRIES, TOTAL

$$R(I) = 15,93 - 0,25 t \quad R = 0,45 \quad D-W = 1,02 \\ (2,49)$$

vun alussa sen alapuolella. Samansuuntaisesti R(I) on laskenut paperiteollisuudessa ja koko metsäteollisuudessa selvästi BK(I):n alapuolelle. Jakson kuluessa pääoman tuottoaste siis on laskenut selvästi suhteessa bruttokateprosenttiin.

Pääoman tuottoasteen lineaariset trendit vuosille 1955—80 on esitetty taulukossa 8. Tuottoasteen trendien kertoimet ovat negatiivisia ja myös merkitseviä paperi- ja koko metsäteollisuudessa. Sen mukaan kannattavuus on siis alentunut pääsuuntaisesti voimakkaan suhdanneluonteisen vaihtelun lisäksi (kaikkien trendien jäännöstermit ovat positiivisesti autokorreloituneita).

Pääoman tuottoasteen lyhytjaksoisiin vaihteluihin pätee pääosin mitä edellä (luku 31) sanottiin pääoman tulo-osuudesta: vuoden 1957 devalvaation jälkeinen nousu, laskusuunta 1961—67 ja selvä nousu 1967 devalvaation jälkeen, tilapäinen lasku 1971 tienoilla, lyhyt hyppäys 1973—74 ja pohjalukemat 1975—77. Vuosina 1979—80 pääoman tuottoaste on jäänyt jakson keskitason tuntumaan toisin kuin bruttokateprosentti, joka on saavuttanut aiempien korkeasuhdanteiden tason. Pitkän ajan trendiä laskettaessa poisjätettyinä vuosina 1981—83 BK(I) on jakson keskitasolla. Sen sijaan R(I) on paperiteollisuudessa trendiarvon tasolla ja puuteollisuudessa sen alapuolella.

Tämän työn näkökulman kannalta mielenkiintoista on, että pääoman tuottoasteen havaittiin laskeneen, mutta sitä vastoin pääoman tulo-osuuden (taulukko 3) todettiin olleen stationaarinen ja vaihdelleen lyhytjaksoisesti. Koska pääoman bruttotulo-osuus on säilynyt pääsuuntaisesti ennallaan, metsäteollisuuden kannattavuuden laskeva trendikehitys ei näyttäisi liittyneen suoranaisesti pääomatuloille epäedulliseen tulonjakomuu- tokseen, vaan taustalla olisi tämän mukaan pikemminkin pääomavaltaisuuden tuotantoa nopeampi kasvu. Tällöin pääoman tuottoaste olisi laskenut kasvaneen kapasiteetin alhaiseksi jääneen käyttöasteen (ks. Valppu 1984) ja pääoman heikon tuottavuuskehityksen (ks. luku 33) vuoksi.

Varauksena on muistettava, että pääoman tulo-osuus viittaa tässä bruttopääomatuloihin, joissa poistot ovat mukana. Kun erityisesti paperiteollisuuden tuotanto on jakson aikana pääomavaltaisuuden, poistoiksi laskettava osuus on kasvanut, joten poistojen jälkeisen pääomatulojen osuuden kehitys olisi ollut esitettyä heikompi. Toisaalta paperiteollisuudessa ns. integraatiovaikutuksesta johtuva tilastoidun bruttoarvon näennäinen kasvu saattaa painaa bruttokateprosentin kehitystä todellista heikommaksi. Tekijät vaikuttavat siis vastakkaisiin suuntiin.

4. TULOSTEN TARKASTELU

Tulo-osuuksien kehitys

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää empiirisesti funktionaalisen tulojaon kehitystä Suomen metsä- ja puutaloudessa jaksolla 1955—83 mitattuna eri tuotannontekijöiden suhteellisilla osuuksilla metsäteollisuuden tuotannon bruttoarvosta. Tulosten mukaan koko metsäteollisuudessa (TOL 331 + 341) teollisuuden palkansaajien työtulojen (palkat + lakisääteiset sosiaalimenot) keskimääräinen osuus tuotannon bruttoarvosta vuosina 1974—83 oli 18,9 %, bruttopääomatulojen osuus 16,7 %, kantorahatulojen 14,4 % ja puunkorjuun työtulojen 5,1 %. Muiden välituotteiden ja raaka-aineiden osuudeksi jäi 44,8 %.

Pääpaino tutkimuksessa oli funktionaalisen tulojaon eli tulo-osuuksien pitkän aikavälin pääsuuntaisessa kehityksessä sekä sen osatekijöissä, suhteellisten hintojen ja panosten käyttösuhteiden trendimuutoksissa. Tulosten tulkinnan kannalta on huomattava, että tulot on mitattu realisointipohjaisesti eli laajimpaan tuloon määritelmään (periodin tulo = kulutus + varallisuuden muutos, vrt. Hicks 1946, 172) sisältyvät pääoman arvomuutokset (capital gain) on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Mm. tästä syystä tuloksista ei voi tehdä päätelmiä henkilöryhmien välisen tulojaon tai varallisuusaseman muutoksista. Toiseksi on huomattava, että tuloksissa heijastuu metsäteollisuudessa tapahtunut voimakas rakennemuutos.

Tuotannontekijöiden tuloerien kasvuvauhtien vertailun perusteella teollisuuden palkansaajien työtulojen ja bruttopääomatulojen suhde näyttää pysyneen koko metsäteollisuudessa vakaana. Tulo-osuuksien eksplisiittinen trenditarkastelu osoittaa kuitenkin, että *teollisuuden työ- ja pääomatulojen* välinen jakosuhte on pääsuuntaisesti muuttunut työtulojen eduksi: Pääomatulojen osuus on kaikilla aloilla pääsuuntaisesti muuttumaton, mutta työtulojen osuus on noussut paperiteollisuudessa ja sen johdosta koko metsäteollisuudessa. Tulosten näennäis-

nen ero selittyy sillä, että pääomatulot ja niiden osuus ovat vaihdelleet lyhytjaksoisesti selvästi työtuloja voimakkaammin. Vaikka lasketut kasvuvauhdit ovat samat, pääoman tulo-osuuden trendi ei ole tilastollisesti merkitsevä suuren keskivirheen vuoksi.

Kantorahatulot ja puunkorjuun työtulot ovat kasvaneet muita tuloja selvästi hitaammin eli niiden osuudet ovat laskeneet pääsuuntaisesti, mikä näkyy myös trenditarkastelussa selvästi.

Panosten suhteelliset hinnat, käyttösuhteet ja tuottavuuskehitys

Tulo-osuuksien muutokset ovat komponenttavissa suhteellisten hintojen ja panosten käyttösuhteiden muutoksiin. *Suhteellisilla hinnoilla* tarkoitetaan tässä tuotannontekijäkorvauksia suhteessa tuotteiden keskihintaan ja *käyttösuhteilla* tuotannon määrän ja panoksen käyttömäärän suhdetta, johon vaikuttaa panoksen *osittaistuottavuuden* ja tarkasteltavan toimialan *tuotevalikoiman muutos*.

Teollisuuden työpanoksen suhteellinen hinta on noussut selvästi. Tulo-osuuden nousu on kuitenkin suhteellisen lievä, koska käyttösuhte on noussut lähes vastaavasti. Myös työpanoksen osittaistuottavuuden keskimääräinen muutos on samaa suuruusluokkaa hintamuutoksen kanssa. Pääoman käyttösuhte ja suhteellinen yksikkökorvaus ovat molemmat laskeneet ja kompensoineet toisensa. Pääoman tuottavuus on pitkällä ajalla laskeva (Simula 1979, 1985). Puuraaka-aineen suhteellinen hinta on pysynyt pääsuuntaisesti muuttumattomana. Myöskään raaka-ainetuottavuus ei ole koko metsäteollisuudessa keskimäärin muuttunut merkittävästi (mt.). Raakapuun käyttösuhteen nousu ja havaittu kantorahatulojen osuuden pääsuuntainen lasku on siis johtunut pääasiassa jalostusasteen noususta.

Puunkorjuussa työpanoksen suhteellinen hinta (reaaliansio) on noussut vielä teolli-

suutta selvemmin. Tästä huolimatta ao. työtulojen osuus on laskeva, minkä selittävät puunkorjuun työn tuottavuuden poikkeuksellisen nopea kasvu ja toisaalta em. jalostusasteen nousuun liittyvä raakapuun käyttösuhteen nousu. Työn tuottavuuden kohottaminen puunkorjuussa on merkinnyt työn korvaamista pääomalla koneellistamisen kautta. Tämä on luonnollisesti vaatinut huomattavia pääomasijoituksia, joiden tuottavuus lienee kuitenkin ollut varsin hyvä.

Panosten hinta- ja tuottavuuskehitys voidaan tiivistää toteamalla, että pitkällä ajalla panoksen nopeaa suhteellisen hinnan muutosta näyttää vastanneen nopea tuottavuuden kehitys ja päinvastoin. Havaintoa pitemmälle tulkittamatta on luontevaa ajatella, että suhteellisen hinnan pysyväksi oletettu nousu ja odotukset sen jatkumisesta ovat motivoineet teknologista kehitystyötä ao. panoksen tuottavuuden nostamiseksi ja panoksen korvaamiseksi toisilla (esim. työn korvaaminen pääomalla; vrt. myös Talousneuvosto 1985, 47). Tulo-osuudet pyrkivät tällöin pysymään pitkällä aikavälillä suhteellisesti vakaina.

Tulosten luotettavuus

Tärkeimmät laskelmissa käytetyt tiedot ovat saatavissa Teollisuustilastosta tarkastelujaksolle yhtenäisinä aikasarjoina. Koska kaikki tarvittavat muuttujat eivät ole saatavissa tilastoista sopivin luokitteluin, on jouduttu tekemään eräitä oletuksia (ks. luku 22), jotka on muistettava tulosten tulkinnessa. Teollisuustilaston paperiteollisuuden tuotannon bruttoarvoon sisältyvän päällekkäisyyden takia keskimääräiset tulo-osuudet esitetään vain vuosille 1974—83 (Simulan alustavien tietojen perusteella) integraatiokorjattuina ja tulonjakosuhteiden muutoksia tarkasteltiin tuloerien keskinäisten kasvuvauhtierojen perusteella. Tällä menettelyllä harha on pystytty näiltä osin tyydyttävästi eliminoimaan. Varauksena on kuitenkin huomattava, että tulo-osuuksien muutosten komponointi hinta- ja käyttösuhdemuutoksiksi ei ole kovin tarkka epäsuoran laskentatavan ja integraatiokorjaamattomien tietojen käytön vuoksi.

Puunkorjuun (puutavaran teko ja lähikutjetus) työtuloja koskevat tulokset jäävät karkeahkon laskentatavan vuoksi suuntaa-antaviksi. Laskelma näyttää aliarvioivan osuutta jossain määrin (vrt. Heikkerö 1984; myös

Pöyry 1979), mutta voidaan päätellä että johtopäätös trendikehityksen suunnasta on oikea. Seppälän ym. (1980, 18) mukaan raakapuun tehdashinta on pysynyt reaalisesti muuttumattomana kantohintojen reaalinoususta huolimatta paljolti puunkorjuun tuottavuuden noususta johtuneen hankintakustannusten laskun ansiosta.

Seppälän ym. (1980) mukaan myös kantohinnan osuus metsäteollisuustuotteiden keskimääräisestä myyntihinnasta pysyi suurin piirtein muuttumattomana v. 1954—77, mikä selittää raakapuun käyttösuhteen paraneminen jalostusasteen nousun ansiosta. Tulokset antavat siis kantohintaosuuden kehityksestä samansuuntaisen kuvan (vrt. myös Saastamoinen 1984). Teollisuuden työvoimakustannusten (palkkaus- ja välilliset kustannukset) osuus pysyi Seppälän ym. mukaan koko metsäteollisuudessa 1970-luvun puoliväliin pääsuuntaisesti ennallaan (vrt. myös Mäisti 1979a, 1979b). Osuuden tässä työssä havaittu nousu näyttää liittyvän sen jälkeiseen kehitykseen.

Yksikköhintojen sopeutuminen

Nimellisten yksikköhintojen kokeiluluonteisen autokorrelaatiotarkastelun mukaan työpanoksen hinnoissa ilmenee sopeutuksen hitautta, joka vastaa käsitystä nimellispalkkojen jäykkyydestä niiden määräytyessä työmarkkinajärjestöjen välisissä neuvotteluissa. Sen sijaan kantohinnat ovat pääpiirteissään noudattaneet random walk-prosessia (peräkäiset muutokset korreloitumattomia), mikä perusteella hinnan voidaan katsoa olleen joustava ja sopeutuneen tasapainottaen markkinat (ainakin vuositasolla). Samalla havainto sopii yhteen pikemmin kilpailevien markkinoiden hypoteesin (yritykset hinnanottajia) kuin voimakkaasti epätäydellisen kilpailun kanssa. Sahatukkimarkkinoiden suhteen tulos on odotettu ja yhtäpitävä Kanniaisen ja Kuuluvaisen (1984) tarkemman analyysin kanssa. Kuitupuun osalta se on yllättävämpi, koska keskittyneempi ostajarakenne ja voimassa olleet hintasuositussopimukset antaisivat odottaa muuta.

Koska kaudelle ei juuri osu tukin valtakunnallisia hintasopimuksia, ei hintasopimusten mahdollisista vaikutuksista voida tukin osalta tehdä päätelmiä. Voidaan ainoastaan todeta, että tukin ja kuitupuun hintojen käyttäytymisessä ei näy eroa, vaikka kuitu-

puulle hintasopimuksia on ajoittain ollut. Tukkipuun hintojen ja vientihintojen käyttäytymistä tutkineiden Kannianen ja Kuuluvaisen (1984) mukaan sahatukin hinnan random walk-hypoteesi saa tukea puolivuosiaineistosta. Kuukausiaineistossa näkyy lieviä merkkejä jäykkyyksistä, jotka voivat olla sopimusten aiheuttamia (ks. myös Kuuluvainen 1985).

Metsäteollisuuden kannattavuus

Pääoman tuottoasteella mitattu metsäteollisuuden kannattavuus on jakson kuluessa pääsuuntaisesti laskenut paperi- ja koko metsäteollisuudessa, vaihdellen toisaalta suhdanteittain voimakkaasti. Bruttokateprosentti — eli pääoman tulo-osuus — on kuitenkin pääsuuntaisesti muuttumaton, joten aleneva kannattavuus näyttää liittyneen ennen kaikkea kapasiteetin käyttöasteen ja pääoman tuottavuuden epäsuotuisaan kehitykseen.

Samankaltainen kannattavuuden vaihtelu ja kvalitatiivisesti sama trendikehitys kuin tässä teollisuustilaston ja R(I):n perusteella on tullut esille myös muissa tutkimuksissa, esim. A. Palon (1980; myös 1977, 1978) tilinpäätöstietoihin ja erilaisiin mittareihin perustuvissa tuloksissa, joita on käytetty myös Seppälän ym. (1980) ja Pöyryn (1979) raporteissa. Kunnaksen (1981) sahateollisuutta vuosina 1965—80 ja Ylä-Anttilan ja Heikkilän (1980) koko metsäteollisuutta 1955—78 koskeissa tuloksissa ei kannattavuuden laskeva trendi ole kovin selvästi näkyvissä.

Tunnusluvut mittaavat kannattavuutta ennen vieraan pääoman korkoja. Korkojen ja poistojen jälkeisen nettokannattavuuden tason kehitys on ollut vielä bruttokannattavuutta heikompi, koska voimakkaiden investointien vuoksi teollisuuden velkaisuus on li-

sääntynyt ja korkomenojen osuus kasvanut (esim. Seppälä ym. 1980, 21). Tuotannon pääomavaltaistumisen myötä myös poistoihin menevä osuus bruttopääomatuloista on noussut.

Loppupäätelmät

Metsäteollisuuden palkansaajien työtulojen ja pääomatulojen välinen jakosuhte on muuttunut pitkällä ajalla hieman työtulojen eduksi. Johtopäätöstä vahvistaisi edelleen laskelmissa pääomatulojen osuutta nostavien vapaaehtoisten sosiaalimenojen lukemien työtuloihin. Tulos vastaa koko kansantalouden funktionaalisen tulonjaon yleistä kehitystä, jossa on ollut 1960-luvun alkupuolelta lähtien havaittavissa selvä trendi työtulojen (palkat ja sosiaalivakuutusmaksut) suuntaan omaisuus- ja yrittäjätulojen osuuden vastaavasti laskiessa (esim. Kukkonen 1983, 6). Jos kuitenkin tarkasteltaisiin työtuloina tässä tutkimuksessa esitettyjä teollisuuden palkansaajien ja puunkorjuun työtuloja yhteensä sekä omaisuus- ja yrittäjätuloina teollisuuden bruttopääomatuloja sekä kantorahatuloja yhteensä, ao. trendi ei ole havaittavissa. Selityksenä on puunkorjuun työtulojen muita selvästi hitaampi kasvu.

Tuotannon tekijöiden suhteellisten hintojen (yksikkökorvausten) ja osittaistuottavuuksien muutokset näyttävät pitkällä ajalla keskimäärin seurailleen toisiaan. Ellei muita muutoksia olisi tapahtunut, tulonjako olisi pysynyt suurin piirtein muuttumattomana. Kantorahatulojen ja puunkorjuun työtulojen suhteellisissa osuuksissa oli kuitenkin havaittavissa pääsuuntainen lasku, jonka taustalla on ennen kaikkea metsäteollisuudessa tapahtunut rakennemuutos ja jalostusasteen nousu.

KIRJALLISUUS — REFERENCES

- Airaksinen, T. 1978. Tutkimus kannattavuuden mittaamisesta ja komponoimisesta sovellutuksena Suomen tehdasteollisuus vuosina 1960—1975. Teollistamisrahaisto, sarja B: 1. 95 s.
- Bodkin, R.G. & Arroja, P. 1984. A Simulation Study of the Solow-Stiglitz Model of Aggregative Income Distribution. *Metroeconomica* 36: 1—21.
- Box, G.E.P. & Jenkins, G.M. 1976. *Time Series Analysis, Forecasting and Control*. Holden-Day.
- Chatfield, C. 1978. *The Analysis of Time series: Theory and Practice*. Chapman and Hall, London.
- Clark, J.M. 1949. Distribution. Teoksessa: Fellner, W. & Haley, B. (eds.) *Readings in the theory of income distribution*. Blakiston Company. York, PA. s. 58—71.
- Ferguson, C.E. 1969. *The Neoclassical Theory of Production and Distribution*. Cambridge University Press.
- Heikinheimo, L. 1954. Sahatavaran vientitulon jakaantumisesta vuosina 1913—1953. Summary: On the distribution of income from Finnish sawn timber exports in the years 1913—1953. *Acta For. Fenn.* 61(19). 24 s.
- 1960. Om inkomstfördelning (prisbildning) i kombinationen skogsbruk och skogsindustri. *Särtryck ur Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift* 1959(3). Stockholm. s. 240—251.
- , Kuusela, K. & Sivonen, S. 1967. Metsätalouden hinta-, kustannus- ja kannattavuusarvio. Suomen Pankin taloustieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja, sarja C: 5. 70 s.
- & Vanhanen, H. 1985. Productivity, unit production costs and earnings in logging in some ECE member countries between 1951 and 1984. *Timber Bulletin of Europe* (forthcoming). ECE/FAO.
- Heikkerö, T. 1984. Puun saatavuus ja hinta kansainvälisessä vertailussa. *Paperi ja puu* 66(3): 118—124.
- Hicks, J.R. 1946 (1939). *Value and Capital*. 2nd ed. Clarendon Press.
- Hirshleifer, J. 1976. *Price Theory and Applications*. Prentice-Hall, London.
- Huttunen, T. 1984. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1972—74. Summary: Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1972—74. *Folia For.* 219. 46 s.
- 1982. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1980—82. Summary: Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1980—82. *Folia For.* 540. 46 s.
- 1984. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1982—84. Summary: Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1982—84. *Folia For.* 605. 46 s.
- Jaakko Pöyry International 1979. Suomen metsäteollisuuden kansainvälisen kilpailukyvyyn kehittäminen. Helsinki.
- Johnson, H.G. 1973. *The Theory of Income Distribution*. Gray-Mills Publishing Ltd, London.
- Kanniainen, V. & Kuuluvainen, J. 1984. On price adjustment in the sawlog and sawnwood export markets of the Finnish sawmill industry. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 147. 32 s.
- Koutsoyiannis, A. 1977. *Theory of Econometrics. An Introductory Exposition of Econometric Methods*. Macmillan.
- 1979. *Modern Microeconomics*. 2nd ed. Macmillan Press Ltd.
- Kukkonen, P. 1983. Tulonjako, kasvu ja työllisyys. *Pellevon taloudellinen tutkimuslaitos, katsaus* 2: 2—13.
- Kunnas, H. 1981. Suomen sahateollisuus: kehitys vuosina 1965—1981 sekä kehitysnäkymiä 1980-luvulle. *Teollistamisrahaisto, sarja A:12*. 90 s.
- Kunnas, H.J. 1964. *Metsätulot kansantaloudessa*. 73 s. Helsinki.
- 1973. Metsätaloustuotanto Suomessa 1860—1965. Suomen Pankki, Kasvututkimuksia IV. 192 s.
- Kuuluvainen, J. 1985. Sahatukin kysyntä ja tarjonta Suomessa. *Ekonometrinen lyhyen aikavälin tarkastelu 1962—1981*. Kansantaloudellinen aikakauskirja LXXXI (2): 177—188.
- Metsätaloustilastollinen vuosikirja (eri vuosilta). *Yearbook of forest statistics (different years)*. *Folia For.*
- Mäisti, E. 1979a. Tulonjako paperiteollisuudessa vuosina 1955—1977. Työväen taloudellinen tutkimuslaitos, tutkimuslauseita 8. 84 s.
- 1979b. Paperiteollisuuden tulonjako ja devalvaatiot. Työväen taloudellinen tutkimuslaitos, katsaus 1: 35—38.
- Mäkinen, H. 1980. Puunkorjuun tuottavuudelta odotetaan paljon. *Metsä ja Puu* 11: 6—7.
- Palo, A. 1977. Pohjois- ja Etelä-Suomen metsäteollisuuden kannattavuus ja kantohinnat. Teoksessa: *Ihminen ja metsä*. OKO. s. 66—72.
- 1978. Pohjois- ja Etelä-Suomen metsäteollisuuden kannattavuus ja kantohinnat. *Metsänhoitaja* 1: 17—18.
- 1980. Metsäteollisuuden kannattavuuden ja kantohintojen kehitys Pohjois- ja Etelä-Suomessa yritysten tilinpäätösinformaation nojalla — teoreettinen tausta ja empiirinen tutkimus. *Laskentatoimen pro gradu-työ*, Helsingin Kauppakorkeakoulu. 149 s.
- Ricardo, D. 1933 (1817). *Principles of Political Economy and Taxation*. J.M. Dent & Sons Ltd, London.
- Robinson, J. 1946 (1933). *The Economics of Imperfect Competition*. Macmillan and Co. Ltd, London.
- Saari, E. 1931. Tutkimuksia Suomen puuvanuketeollisuuden raaka-ainekustannuksista. *Acta For. Fenn.* 37(4). 99 s.
- 1932. Tutkimuksia Suomen sahateollisuuden raaka-ainekustannuksista. *Acta For. Fenn.* 38(4). 112 s.
- Saastamoinen, O. 1978. Metsätöiden kuukausipalkkaus kansantaloudellisena kysymyksenä. *Metsä ja Puu* 11: 34—35.
- 1984. *Stumpage and Land Rent Theory*. Symposium on Forest Products and Roundwood Markets, Hana-saari 14—16.11.1983. Metsäntutkimuslaitoksen tie-

- donantoja 141: 163—169.
- Sahota, G.S. 1978. Theories of Personal Income Distribution: A Survey. *J. Econ. Lit.* 16: 1—55.
- Seppälä, H., Kuuluvainen, J. & Seppälä, R. 1980. Suomen metsäsektori tienhaarassa. Tutkimus Suomen metsäsektorin kehityksestä ja tulevaisuuden vaihtoehtoista. *Folia For.* 434. 122 s.
- Simula, M. 1979. Tuottavuus Suomen metsäteollisuudessa. Kansantaloudellisen metsäekonomian lisen-siaattitutkielma, Helsingin Yliopisto. 193 s. + liit-teet.
- 1983. Productivity Differentials in the Finnish Forest Industries. *Acta For. Fenn.* 180. 67 s.
- 1985. Tuottavuus ja yrityskoko metsäteollisuudessa. *Sahamies* 4: 93—97.
- Sivonen, S. 1965. Sahapuun kantohinnan riippuvuus sahatavaran vientihinnasta sahateollisuuden kustan-nusrakenteen valossa. *Metsätaloudellinen Aikakaus-lehti* 11: 479—482.
- Skurnik, S. 1985. Katsaus eräisiin tulonjakoon liittyviin talouspoliittisiin näkökohtiin. Pellervon taloudelli-nen tutkimuslaitos, raportteja ja artikkeleita 50. 41 s.
- Solow, R.M. & Stiglitz, J.E. 1968. Output, Employ-ment, and Wages in the Short Run. *Quart. J. Econ.* LXXXII(4): 537—560.
- Sourama, H. & Saariaho, O. 1980. Kansantalouden ti-linpito. Rakenne, määritelmät ja luokitukset. Tilas-tokeskus, tutkimuksia 63. 87 s.
- Talousneuvosto 1985. Metsäteollisuuden kehittämisen työryhmän raportti. Metsä 2000-ohjelmajaosto. 103 s. Helsinki.
- Teollisuustilasto (eri vuosilta). *Industrial Statistics of Finland (different years)*. SVT XVIII A.
- Valppu, P. 1984. Kapasiteetin käyttästä 1960—82: me-netelmä ja tulokset. *Kansantaloudellinen aikakaus-kirja* 3: 302—312.
- Vanhanen, H. & Heikinheimo, L. 1983. Productivity in forestry and socio-economic change 1950—1981. *TIM/EFC/WP.2/R.58. ECE/FAO*. 32 p.
- Ylä-Anttila, P. 1978. Suomen ja Ruotsin metsäteollisuu-den kannattavuus ja rahoitusasema vuosina 1971—1976. *ETLA, sarja B*: 18. 124 s.
- & Heikkilä, A. 1980. Teollisuuden kannattavuuskehitys toimialoittain. *ETLA, sarja B*: 24. 110 s.

Total of 55 references

SUMMARY

Factor shares in the Finnish forest industries, 1955—1983

The paper is an empirically oriented investigation of functional distribution, i.e. relative factor shares, and its changes over time in the forest industries and forestry in Finland. As an empirical counterpart, the relative shares of industrial wages and salaries, gross profits, stumpage income, and wage income from logging in the gross value of production in the forest industries are measured. The share of other raw materials and intermediate products emerges as a residual. Factor incomes are defined on a realization basis, excluding potential capital gains. This approach stresses the cost share nature of the resulting factor shares, so the study is related to the discussion concerning the competitiveness of the forest industries. Trends in profitability are briefly considered.

The study deals with the wood industry (SIC 331: Manufacture of wood products, except furniture), the paper industry (SIC 341: Manufacture of paper and paper products), and the forest industries (total) in the years 1955 to 1983. This time series covers a period of rapid expansion, structural and technological change in the sector. The main sources of data were the Industrial Statistics, Yearbook of Forest Statistics, and wood consumption statistics. Wood raw material used was valued at stumpage prices, including wood imports. An approximate estimate of logging wages was arrived at by an indirect procedure.

The main emphasis is on the long-term trends of factor shares, relative factor prices, and gross production per unit of the respective input (including changes in productivity and the effect of structural change in the product mix). To indicate long-term change, ordinary least squares trends have been calculated for the period 1955—80, in which the statistical significance of the time variable has been tested. Attention is also given to short-term, cyclical variation. The behaviour of nominal factor prices has been analysed experimentally using autocorrelation diagrams.

In the wood (paper) industry the average share of industrial wages and salaries in 1974—1983 was 22,1 (17,4) %, gross profits 12,7 (18,6) %, stumpage income 26,0 (8,8) %, and other raw materials and intermediate products 39,2 (55,2) %. In the forest industries as a whole, the share of wages and salaries was 18,9 %, gross profits 16,7 %, stumpage income 14,4 %, wages from logging

5,1 %, and other raw materials and intermediate products 44,8 %.

In the forest industries as a whole, the share of industrial wages and salaries increased systematically, although only slightly, over the study period 1955—1983. On the other hand, the share of gross profits, while fluctuating considerably through business cycles, showed no significant trend. Consequently, the distribution between wages and profits slowly changed towards wage income. The results are consistent with the general trend in functional distribution in Finland and in many other economies. However, the most notable changes are the declining trends of the relative shares of stumpage income and wages from logging.

The relative price of the industrial labour input has clearly increased over time. However, it has been largely compensated by productivity growth, so the proportional change remained rather slow. Concerning fixed capital, both its productivity and relative price have decreased at an approximately equal rate, leaving the average gross profit share unchanged.

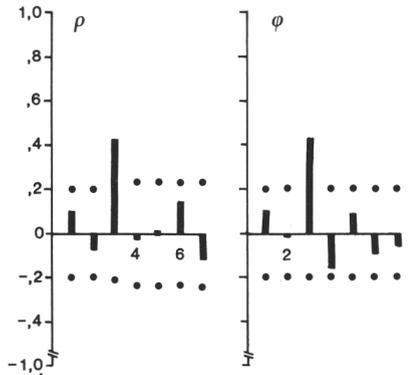
The average relative price of wood raw material remained unchanged. Also, its productivity has not significantly changed in the long term. The relative price of labour input in logging (real wage) increased even more clearly than industrial wages. However, logging has also showed an exceptionally high rate of productivity growth which has, slightly, over-compensated for the price change.

To summarize, the results suggest that long-term average changes in relative prices approximately coincide with the respective productivity changes (deduced from other studies). Despite this fact, the relative shares of stumpage income and wages (labour costs) from logging show a clearly decreasing trend. The two shares have been affected by a structural change increasing the gross production per unit of roundwood in the aggregate industry. Hence, declining trends in the shares of stumpage and logging wages are mainly due to changes in the product mix of the forest industries.

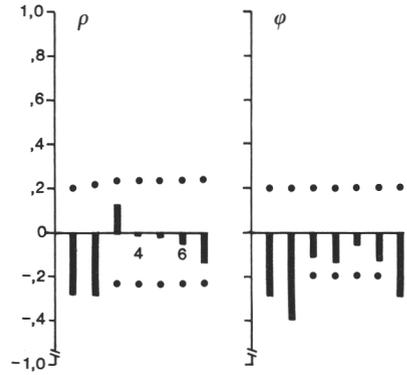
The gross rate of return indicates a decreasing trend of profitability in the forest industries as a whole. — Some of the above results may differ between the two sub-sectors.

Liite. Tuotannon ja tuotannontekijöiden nimellisten yksikköhintojen autokorrelaatio- (ρ) ja osittaisautokorrelaatio-funktiot (ϕ) teollisuusaloittain, logaritmien ensimmäiset differenssit ($n = 26$).

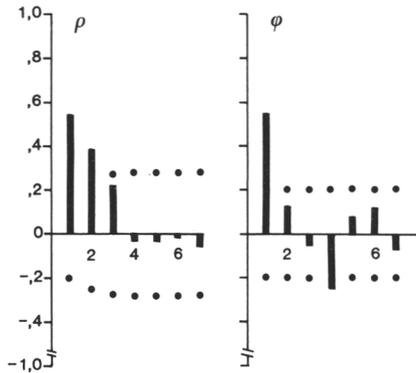
Appendix. Autocorrelation (ρ) and partial autocorrelation (ϕ) functions of nominal factor prices by groups of industry, first differences of logarithms ($n = 26$).



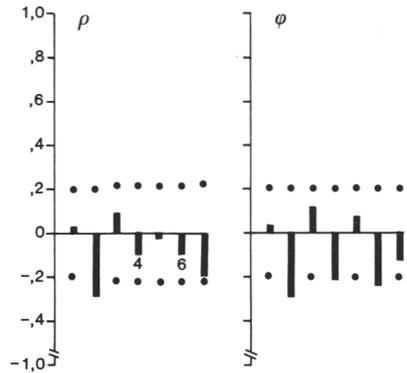
a. Puuteollisuuden tuotannon yksikköarvo.
a. Unit value of production in wood industry.



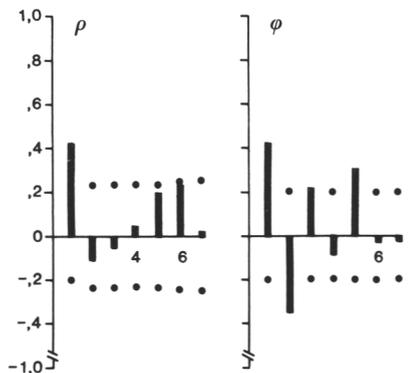
b. Pääoman yksikkökorvaus puuteollisuudessa.
b. Gross profits per volume of capital in wood industry.



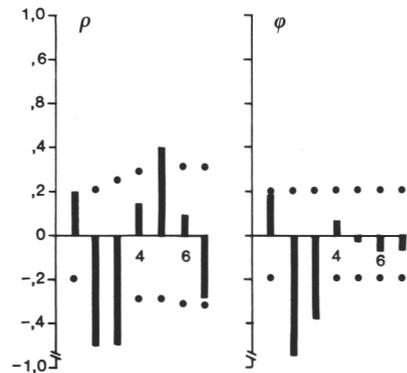
c. Puuteollisuuden palkansaajien työvuoden hinta.
c. The price of labour per man-year in wood industry.



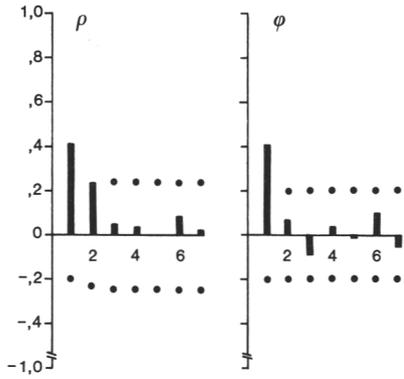
d. Sahatukin kantohinta.
d. Stumpage price of sawtimber.



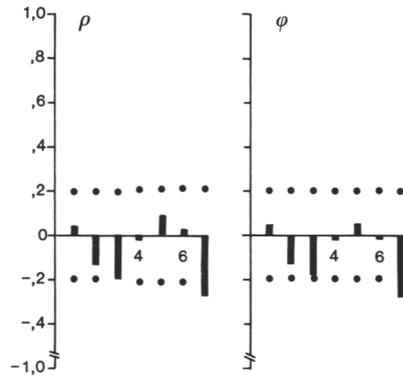
e. Paperiteollisuuden tuotannon yksikköarvo.
e. Unit value of production in paper industry.



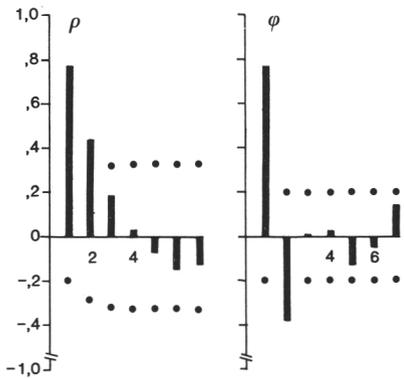
f. Pääoman yksikkökorvaus paperiteollisuudessa.
f. Gross profit per volume of capital in paper industry.



g. Paperiteollisuuden palkansaajien työvuoden hinta.
g. The price of labour per man-year in paper industry.



h. Kuitupuun kantohinta.
h. Stumpage price of pulpwood.



i. Puunkorjuun työntekijän vuosiansio.
i. Earnings per man-year in logging.

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* Kirkkosaarentie, 91500 Muhos, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (9695) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi, Finland
Puh. — *Phone:* (960) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 28 331

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — *Address:* PL 44
69101 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

Ruotsinkylän jalostuskoasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

1985

- No 630 Aarnio, Jukka: Suometsiköiden kasvatuksen yksityistaloudellinen edullisuus.
The profitability of timber growing on peatlands from the standpoint of the private forest owner.
- No 631 Pohtila, Eljas & Valkonen, Sauli: Varttuneiden viljelytaimikoiden tila Lapin piirimetsälautakunnan alueen yksityismetsissä.
Development and condition of artificially regenerated pine and spruce sapling stands in the privately owned forests of Finnish Lapland.
- No 632 Norokorpi, Yrjö & Kärkkäinen, Sirpa: Maaston korkeuden vaikutus puusto- ja kasvupaikkatunnuksiin sekä tykkytuhoihin Kuusamossa.
The effect of altitude on stand and site characteristics and crown snow-load damages in Kuusamo in northern Finland.
- No 633 Silfverberg, Klaus & Huikari, Olavi: Tuhkalannoitus metsäojitetuilla turvemailla.
Wood-ash fertilization on drained peatlands.
- No 634 Yli-Kojola, Hannu: Metsän ikä rakenteen kehitys.
The development of age-class composition.
- No 635 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1984.
Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1984.
- No 636 Vuokila, Yrjö: Puuston määrän vaikutus istutuskuusikon kehitykseen, kasvuun ja tuotokseen.
The effect of growing stock level on the development, growth and yield of spruce plantations in Finland.
- No 637 Räsänen, Pentti K., Pohtila, Eljas, Laitinen, Esko, Peltonen, Antti & Rautiainen, Olavi: Metsien uudistaminen kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978—1979 inventointitulokset.
Forest regeneration in the six southernmost forestry board districts of Finland. Results from the inventories in 1978—1979.
- No 638 Ihalainen, Ritva: Opintojen keskeyttäminen metsäalan ammatillisessa koulutuksessa.
The abandonment of studies in vocational training in forestry.
- No 639 Uotila, Antti: Siemenen siirron vaikutuksesta männyn versosyöpäalttiuteen Etelä- ja Keski-Suomessa.
On the effect of seed transfer on the susceptibility of Scots pine to *Ascolyxa abietina* in southern and central Finland.
- No 640 Repo, Seppo: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1983—1985.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1983—1985.
- No 641 Ferm, Ari: Jätevedellä kasteltujen lehtipuiden alkukehitys ja biomassatuotos kaatopaikalla.
Early growth and biomass production of some hardwoods grown on sanitary landfill and irrigated with leachate waste-water.

1986

- No 642 Rikala, Risto & Petäistö, Raija-Liisa: Lannoituksen vaikutus koulittujen rauduskoivun taimien ravinnepitoisuuteen, kasvuun ja versolaikkaisuuteen.
Effect of fertilization on the nutrient concentration, growth and incidence of stem spotting in bare-rooted birch transplants.
- No 643 Juntunen, Marja-Liisa: Metsäalan toimihenkilöiden ajankäyttö ja työtehtävät. NSR:n yhteispohjoismaisen projektin ”Metsätalouden työorganisaatio” osatutkimus.
The time expenditure and work tasks of forest functionaries. A part study of joint Nordic NSR project ”The organization of work in forestry”.
- No 644 Saksa, Timo: Männyn taimikoiden kehitys muokatuilla viljelyaloilla Lieksan ja Rautavaaran hoitoalueissa.
The development of Scots pine plantations on prepared reforestation areas in northern Karelia in Finland.
- No 645 Sirén, Matti: Puuston vaurioituminen karsimattomien puiden ja puunosien korjuussa.
Stand damage in logging of undelimited trees and tree parts.
- No 646 Kaunisto, Seppo & Tukeva, Jorma: Kasvatustiheyden vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen turvemailla.
Effect of tree spacing on the development of pine plantations on peat.
- No 647 Ikäheimo, Erkki & Norokorpi, Yrjö: Perkauksen vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen, laatuun ja tuhoihin Pohjois-Suomessa.
The effect of cleaning on the incidence of damage and the development and quality of Scots pine plantations in northern Finland.
- No 648 Kortesharju, Jouko: Hillan sato ja kukinta lannoitus- ja olkikatekokeissa Rovaniemen maalaiskunnassa.
The yield and flowering of the cloudberry (*Rubus chamaemorus*) in fertilizer and straw mulch experiments at Rovaniemi, northern Finland.
- No 649 Valtanen, Jukka, Kuusela, Juha, Marjakangas, Arto & Huurinainen, Seppo: Eri ajankohtina istutettujen männyn ja lehtikuusen kennon taimien alkukehitys.
Initial development of Scots pine and Siberian larch paperpot seedlings planted at various times.
- No 650 Ovakainen, Ville: Funktionaalinen tulonjako metsäteollisuudessa 1955—1983.
Factor shares in the Finnish forest industries, 1955—1983.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.

Myynti: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10, puh. (90) 17341

ISBN 951-40-0733-6
ISSN 0015-5543