

FOLIA FORESTALIA 190

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1974

RISTO SEPPÄLÄ

RAAKAPUUN TARJONNASTA
SUOMESSA

ON THE SUPPLY OF ROUNDWOOD
IN FINLAND

- No 134 Aarne Reunala & Ilpo Tikkanen: Metsätalonomistajat metsätalouden edistämistoiminnan kohteena Keski-Suomessa.
Non-farmer forest owners and promotion of private forestry. 4,—
- No 135 Pentti Hakkila & Olavi Saikku: Kuoriprosentin määrittäminen sahanhakkeesta.
Measurement of bark percentage in saw mill chips. 1,50
- No 136 Ukko Rummukainen: Vesakontorjunta-aineiden ja rikkakasvinhävitteiden käytöstä metsänviljelyaloilla Suomessa vuosina 1969—1970.
On the use of brush and weed killers on forest regeneration sites in Finland in 1969—70. 4,—
- No 137 Eino Mälkönen: Näkökohtia metsämaan muokkauksesta.
Some aspects concerning cultivation of forest soil. 1,50
- No 138 P. J. Viro: Die Walddüngung auf finnischen Mineralböden. 2,50
- No 139 Seppo Kaunisto: Lannoituksen vaikutus istutuksen onnistumiseen ja luonnontaimien määrään rahkanevalla. Tuloksia Kivisuon koekentältä.
Effect of fertilization on successful planting and the number of naturally born seedlings on a fuscum bog at Kivisuo experimental field. 1,50
- No 140 Matti Ahonen & Markku Mäkelä: Juurakoiden irrottaminen maasta pyöräkuormaajilla.
Extraction of stump-root systems by wheel loaders. 2,50
- No 141 Yrjö Vuokila: Taimiston käsittely puuntuotannolliselta kannalta.
Treatment of seedling stands from the viewpoint of production. 4,—
- No 142 Pentti Koivisto: Kainuun ja Pohjanmaan talousmänniköiden kehityksestä.
On the development of Scots pine stands in central Finland. 2,—
- No 143 Matti Huovinen, Soini Silander, Paavo Tiihonen & Juho Yli-Hukkala: Hakkuumiehen määrittämään runkolukuun perustuva leimikon pystymittaus.
Stichprobenweise Massenermittlung am stehenden Holz eines ausgezeichneten Bestandes auf Grund von Stammzahlaufnahme durch den Holzfäller. 2,—
- No 144 Esko Leinonen: Puutavaran mittaus kuorma- ja otantamenetelmillä.
Measurement of timber by the load and sampling methods. 4,—
- No 145 Esko Leinonen: Tilavuuspaino-otanta sahatukkien mittauksessa.
Green density sampling in sawlog scaling. 1,50
- No 146 Markku Mäkelä: Kanto- ja juuripuun kuljetus.
Transport of stump and root wood. 2,50
- No 147 Pentti Hakkila, Jouko Laasasenaho & Kari Oittinen: Korjuuteknisiä oksatietoja.
Branch data for logging work. 2,—
- No 148 Pertti Mikkola: Metsähukkapuun osuus hakkuupoistumasta Suomessa.
Proportion of waste wood in the total cut in Finland. 2,—
- No 149 N. A. Osara: Some trends in world forestry with respect to Finland.
Eräitä metsä- ja puutalouden kehitysilmiöitä maailmassa ja Suomessa. 1,—
- No 150 Ole Oskarsson: Suomalaiset plusmännyt ja pluskuuset.
Finnish plus trees of Scots pine and Norway spruce. 14,—
- No 151 Pertti Harstela & Paavo Valonen: Työn tuotos, työntekijän fyysinen kuormittuminen ja tärinäaltistus pelkässä kaadossa.
Work output, physical load of the worker and exposure to vibration in feeling. 5,—
- No 152 Kari Keipi: Lannoituskustannukset ja tuottojen käsittely metsän lannoituksen kannattavuuslaskelmissa Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa.
The concept of forest fertilization returns in Norway, Sweden and Finland. 4,—
- No 153 Hannu Vehviläinen: Palkkaus ja työolot metsäkonetöissä syksyllä 1971.
The working conditions and earnings of forest-machine operators in autumn 1971 in Finland. 9,—
- No 154 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn, kuusen ja koivun kuitupuutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern-, Fichten- und Birkenfaserholz. 7,—
- No 155 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn ja kuusen tukki-puutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern- und Fichtenblochholz. 2,50
- No 156 Eljas Pohtila: Tulokset Perä-Pohjolan valtionmailla vuosina 1930—45 tehdyistä kuusi-viljelyistä.
Results of spruce cultivation from 1930—45 on state-owned lands in Perä-Pohjola. 1,50
- No 157 Eino Mälkönen: Hakkuutähteiden talteenoton vaikutus männikön ravinnevaroihin.
Effect of harvesting logging residues on the nutrient status of Scotch pine stands. 1,50
- No 158 Kaarlo Kinnunen & Erkki Lähde: Kylvöajankohdan vaikutus kennotaimien kehitykseen ensimmäisen kasvukauden aikana.
The effect of sowing time on development during the first growing season of seedlings grown in paper containers. 2,50
- No 159 Pentti Hakkila: Oksaraaka-aineen korjuumahdollisuudet Suomessa.
Possibilities of harvesting branch raw material in Finland. 2,—
- No 160 Kullervo Etholén: Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä.
The success of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed.
Состояние культур сосны в Северной Финляндии и происхождение семян. 3,—

Risto Seppälä

RAAKAPUUN TARJONNASTA SUOMESSA

On the supply of roundwood in Finland

Summary in English see page 4

ESIPUHE

Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonomian tutkimusosaston eräänä tehtävänä on raakapuun kysyntään, tarjontaan ja hintaan liittyvien vaikutussuhteiden selvittäminen. Tämä tutkimus

on järjestyksessä toinen aihepiiriä koskeva julkaisu. Tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen ja Suomen Akatemian yhteistyönä.

Lauri Heikinheimo

ALKUSANAT

LAURI HEIKINHEIMO, VELI-PEKKA JÄRVELÄINEN, MATTI PALO ja MIKKO TERVO kritikoivat käsikirjoitusta. ASHLEY SELBY

tarkisti englannin kielen. HEIKKI SEPPÄLÄ teki empiiriset laskelmat. Heille ja muille tutkimusta avustaneille esitän kiitokseni.

Helsinki, joulukuu 1973

Risto Seppälä

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
TAULUKOT	3
KUVAT	3
SUMMARY	4
TABLES	5
FIGURES	5
0. TIIVISTELMÄ	6
1. JOHDANTO	7
2. RAAKAPUUMARKKINAT	8
21. Raakapuun kysyntään, tarjontaan ja hintaan vaikuttavia tekijöitä	8
22. Raakapuun kysyntä- ja tarjontafunktiot	11
23. Raakapuun tarjonnan hintajouaston käsite	15
3. YKSITYISMETSIIEN RAAKAPUUN TARJONTA SUOMESSA KALENTERIVUOSINA 1964–71	17
31. Tarjonta koko tarkasteluajanjaksona	17
32. Tarjonta osa-ajanjaksoina	19
33. Viivästetyt muuttujat	22
4. YKSITYISMETSIIEN RAAKAPUUN TARJONTA MAAN ITÄOSISSA HAKKUUVUOSINA 1965/66–1969/70	25
5. KEINOJA RAAKAPUUN TARJONNAN LISÄÄMISEKSI	28
VIITTEET	31

CONTENTS

	Page
TABLES IN FINNISH	3
FIGURES IN FINNISH	3
SUMMARY	4
TABLES	5
FIGURES	5
0. SUMMARY IN FINNISH	6
1. INTRODUCTION	7
2. ROUNDWOOD MARKET	8
21. Factors affecting demand, supply and price of roundwood	8
22. Demand and supply functions of roundwood	11
23. The concept of price elasticity of roundwood supply	15
3. THE SUPPLY OF ROUNDWOOD IN PRIVATE FORESTS IN FINLAND IN CALENDAR YEARS 1964–71	17
31. The supply in the whole period	17
32. The supply in sub-periods	19
33. Lagged variables	22
4. THE SUPPLY OF ROUNDWOOD IN FINLAND IN CUTTING SEASONS 1965/66–1969/ 70	25
5. WAYS AND MEANS TO INCREASE THE SUPPLY OF ROUNDWOOD	28
REFERENCES	31

TAULUKOT

	Sivu
1. Eräiden puutavaralajien markkinahakkuumäärien ja reaalisten kantohintojen muutoksia koko maan yksityismetsissä ajanjaksoina 1954–59 ··· 1960–65 ja 1960–65 ··· 1966–71 .	13
2. Koko maan yksityismetsien markkinahakkuumäärien ja niitä vastaavien hintojen väliset korrelaatiokertoimet, raakapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit sekä hakkuiden ja hintojen variaatiokertoimet puutavaralajeittain ajanjaksona 1964–71	18
3. Tutkimusperiodin 1964–71 alku- ja loppujaksolle lasketut koko maan yksityismetsien markkinahakkuumäärien ja niitä vastaavien hintojen väliset korrelaatiokertoimet sekä raakapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit puutavaralajeittain	20
4. Koko maan yksityismetsien sahatukkien ja kuusipaperipuun markkinahakkuumäärien ja nimellisten myyntihintojen väliset korrelaatiokertoimet ja raakapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit eri pituisilla viiveillä ajanjaksona 1964–71	23
5. Koko maan yksityismetsien markkinahakkuumäärien ja niitä vastaavien hintojen väliset korrelaatiokertoimet sekä raakapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit puutavaralajeittain vuosina 1964–71 havaintopareista (p_{t+1} , q_t) laskettuina	23
6. Maan itäosien yksityismetsien raakapuun tarjonnan nimellishintaiset hintajouaston estimaatit ajanjaksona 1965/66–1969/70 ryhmiteltyinä osa-alueen, omistajaryhmän ja metsälön metsäalan perusteella	26
7. Maan itäosien yksityismetsien peräkkäisten hakkuuvuosien puunmyyntistabiliteetit eri ryhmissä hakkuuvuosina 1965/66–1969/70	26

KUVAT

1. Raakapuumarkkinoilla vallitsevia riippuvuuksia	9
2. Kysyntä- ja tarjontakäyriä	12
3. Yksityismetsien havutukkien, mäntypaperipuun ja kuusipaperipuun reaalihintoihin perustuvia hypoteettisia kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajia ajanjaksoina 1954–59, 1960–65 ja 1966–71	14
4. Yksityismetsien sahatukkien hypoteettisia kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajia ajanjaksona 1964–71	21

SUMMARY

The main purpose of the study was to illustrate the dependence between price and supply of roundwood in private forests in Finland. Furthermore, the roundwood market was examined in general, primarily by mapping out factors affecting demand, supply and price of roundwood and by surveying sketchily the shifts of demand and supply functions of roundwood in 1954–71.

The supply of roundwood with regard to its price was examined by using *price elasticity and correlation between price and cutting quantity*. The supply of roundwood by timber assortments in private forests of the *whole country in calendar years 1964–71* was the object of the study. Material was derived from national income statistics of forestry. Both nominal prices and real prices deflated by whole-sale index were used in calculations. The analysis was first directed at the whole period 1964–71 and then separately at the first part 1964–67 and the second part 1968–71.

On average, *fairly high correlation coefficients and elasticities were obtained*. In some cases the values based on nominal prices differed significantly from those based on real prices. Looking at the whole study period, the correlation coefficients and elasticities by timber assortments were on average *higher with nominal prices than with real prices*. When sub-periods were examined, the values based on real prices rose noticeably. This may be due to changes taking place in the level of supply between the two sub-periods.

For the whole group of timber cut for sale the correlation coefficient based on nominal prices was +.86 for the whole period. For the first part of the period the value was +.70 and for the second part +.86. Correspondingly, the values based on real prices were +.64, +.77 and +.90. The estimate of the price elasticity based on the nominal price was +.57 for the whole period, +.69 for the first part and +.50 for the second part. The values based on the real prices were +.61, +.62 and +.68. When timber-assortment groups were examined, *the*

elasticities based on nominal prices were highest for saw logs and spruce pulpwood and lowest for fuel wood and veneer logs. Accordingly, the elasticities based on real prices were highest for pine pulpwood and hardwood pulpwood and lowest for fuel wood and saw logs.

Also *lagged variables* were used in the estimation of correlation coefficients and elasticities. The lags used were half a year and one year. The experiments where the price series ran before the cutting series gave weaker dependencies than calculations without lags. *The experiments where the price series ran after the cutting series gave – contrary to expectations – in nearly every timber-assortment group the highest correlations and elasticities.*

In the analysis covering the whole Finland it was not possible, due to the lack of proper material, to group private forest owners by profession or forest area of forest holding. However, adequate material for this purpose was available from an earlier study, but it covered only *eastern parts of Finland* and only *cutting seasons 1965/66–1969/70*. Furthermore, using this material it was possible to examine only the whole of the cut for sale without dividing it to timber assortments. Calculations were based on nominal prices. The price characteristic used was the average gross value of the wood cubic metre in the study region.

A value of +.76 was obtained for the estimate of the price elasticity of the supply of roundwood in the whole study region. This value was a little higher than that obtained for calendar years 1964–71 in the whole country. *In the southern part of the study region which was classified as an undercutting area the price elasticity was smaller than in the northern part which was classified as an overcutting area. Furthermore, the elasticity was a little higher among farmers than among forest-farm owners. According to the size of the forest holding, the elasticity was smallest in holdings having less than 20 hectares and largest in holdings having 20–50 hectares.*

In addition to correlation coefficients and elasticities, selling stabilities were also calculated for different owner categories. The value of stability described the share of the forest owners who sold timber in similar quantities for two successive years. Stability was greater in the southern part than in the northern one and smaller among farmers than among forest-farm owners. By size, stability was largest in forest holdings having less than 20 hectares and smallest in holdings having 50–100 hectares.

Because it is possible that the structural changes in private forest ownership will reduce

the supply of roundwood and mean that, under present conditions, full roundwood use potential is not met, a set of ways and means were presented by which timber production and the supply of roundwood could be increased. It is obvious that in some cases the needs of nature conservation and environmental protection are in conflict with the needs of timber production. Therefore, the presupposition for the realization of these means must be that in a conflict situation society's total benefits must exceed society's total costs.

TABLES

	Page
1. Changes in commercial cuttings and in real stumpage prices in private forests in Finland from 1954–59 to 1960–65 and from 1960–65 to 1966–71 calculated on the basis of the means of six-year periods	13
2. Correlation coefficients between prices and commercial cuttings, estimates of price elasticities of roundwood supply and variation coefficients of cuttings and prices by timber assortments in private forests in Finland in 1964–71	18
3. Correlation coefficients between prices and commercial cuttings and estimates of price elasticities of roundwood supply by timber assortments calculated separately for the first and for the second half of the study period.	20
4. Correlation coefficients between nominal prices and commercial cuttings and estimates of price elasticities of roundwood supply of saw logs and spruce pulpwood in private forests in 1964–71 calculated by using logs of different lengths	23
5. Correlation coefficients between prices and commercial cuttings and estimates of price elasticities of roundwood supply by timber assortments in private forests in 1964–71 calculated on the basis of observation pairs (p_{t+1}, q_t)	23
6. Estimates of price elasticities of roundwood supply based on nominal prices in private forests in eastern Finland in 1965/66–1969/70 according to study region, owner group and forest area of forest holding	26
7. Timber-selling stabilities of successive cutting seasons in private forests in eastern Finland in cutting seasons 1965/66–1969/70	26

FIGURES

	Page
1. Dependencies existing in the roundwood market	10
2. Demand and supply curves	12
3. Hypothetical delineators of demand and supply functions of softwood logs, pine pulpwood and spruce pulpwood based on real prices in private forests in periods 1954–59, 1960–65 and 1966–71	14
4. Hypothetical delineators of demand and supply functions of saw logs in private forests in 1964–71	21

0. TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena oli selvittää yksityismetsien raakapuun hinnan ja tarjonnan välistä riippuvuutta. Sen lisäksi tarkasteltiin raakapuumarkkinoita yleisemminkin lähinnä kartoittamalla puun kysyntään, tarjontaan ja hintaan vaikuttavia tekijöitä sekä tutkimaan luonnoksenomaisesti yksityismetsien raakapuun kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajien siirtymiä vuosina 1954–71. Tarkastelukulma oli koko markkinoita kuvaava, eivätkä saadut tulokset ole sellaisinaan sovellettavissa esimerkiksi yksittäisen metsänomistajan käyttämiseen.

Raakapuun tarjontaa hinnan suhteen tutkittiin lähinnä *hintajouston sekä hintojen ja hakkuumäärien välisen korrelaation avulla*. Aluksi oli kohteena *koko maan* yksityismetsien puutavaralajeittainen raakapuun tarjonta *kalenterivuosina 1964–71*. Aineisto oli peräisin metsätalouden kansantulotilastosta. Laskennassa käytettiin sekä nimellishintoja että tukkuhintaindeksillä deflatoituja reaalihintoja. Analyysi kohdistettiin ensin koko periodiin 1964–71 sekä sen jälkeen erikseen periodin alkujaksoon 1964–67 ja loppujaksoon 1968–71. Alkujakson voitiin katsoa pääosin edustavan laskevan hintatason kautta ja loppujakson selvästi nousevan hintatason suhdannevaihetta.

Keskimäärin saatiin verraten korkeita korrelaatiokertoimia ja joustoja. Joissakin tapauksissa nimellishinnoilla lasketut arvot poikkesivat selvästi reaalihintaisista arvoista. *Koko tutkimusperiodia tarkastellen olivat nimellishintaiset korrelaatiokertoimet kaikissa puutavaralajiryhmissä ja joustoestimaatitkin keskimäärin suurempia kuin reaalihintaiset*. Jaksoittain tarkasteltuna reaalihintaiset arvot kohosivat selvästi. Tämä johtui ilmeisesti tarjonnan tasossa jaksojen välillä tapahtuneista muutoksista. Koko myyntipuun ryhmässä oli nimellishintainen korrelaatiokerroin +.86, kun tarkasteltiin koko periodia. Alkujakson arvo oli +.70 ja loppujakson +.86. Vastaavat reaalihintaiset kertoimet olivat +.64, +.77 ja +.90. Hintajouston nimellishinnoilla laskettu estimaatti oli koko periodille +.57, alkujaksolle +.69 ja loppujaksolle +.50. Reaalihintoihin perustuvat joustot olivat +.61, +.62

ja +.68. Puutavaralajeittain tarkastellen olivat *koko tutkimusperiodilla nimellishintoihin perustuvat korkeimmat joustot sahatukeilla ja kuusipaperipuulla sekä alhaisimmat polttopuulla ja vaneritukeilla*. Vastaavasti *suurimmat reaalihintaiset joustot olivat mäntypaperipuulla ja lehtipaperipuulla sekä pienimmät polttopuulla ja sahatukeilla*.

Korrelaatiokertoimia ja joustoestimaatteja laskettiin myös *viivästettyjen muuttujien avulla*. Käytettyjen viiveiden pituudet olivat puoli vuotta ja yksi vuosi. Kokeilut, joissa hintasarja kävi hakkuumääräsarjan edellä, antoivat tulokseksi pienempiä riippuvuuksia kuin laskenta ilman viiveitä. Sen sijaan kokeilut, joissa hintasarja kävi hakkuumääräsarjan jäljessä, antoivat *ennakkokäsitysten vastaisesti lähes kaikissa puutavaralajiryhmissä korkeimmat korrelaatiokertoimet ja joustot*.

Koko maata koskevissa tarkasteluissa ei sopivan aineiston puuttuessa ollut mahdollista ryhmitellä yksityismetsänomistajia esimerkiksi omistajan ammatin tai metsälön metsäalan perusteella. Erään aikaisemman tutkimuksen yhteydessä tähän tarkoitukseen soveltuvaa materiaalia oli kuitenkin kertynyt. Se koski tosin vain *maan eteläpuoliskon keski- ja itäosia ja hakkuuvuosia 1965/66–1969/70*. Lisäksi oli kyseisen aineiston perusteella mahdollista tarkastella vain koko myyntipuun määrää hajottamatta sitä puutavaralajeihin. Laskelmat perustuivat nimellishintoihin. Hintasuurena oli metsäveroperusteista saatava pinokuutiometrin bruttoarvojen keskiarvo.

Koko tutkimusalueella saatiin raakapuun tarjonnan hintajouston estimaatiksi +.76, joka oli hieman korkeampi kuin koko maassa kalenterivuosille 1964–71 saatu arvo. *Tutkimusalueen eteläosassa, joka luokiteltiin hakkuusäästöalueeksi, hintajousto oli pienempi kuin pohjoisosassa, joka taas oli ylihakkuualueetta. Edelleen oli jousto hieman suurempi maanviljelijöillä kuin metsätilanomistajilla. Metsälön koon mukaan tarkastellen jousto oli pienin alle 20 ha:n metsälöillä ja suurin 20–50 ha:n metsälöillä*.

Korrelaatiokertoimien ja joustojen estimaattien lisäksi laskettiin haastattelumateriaalin pe-

rusteella myyntistabiliteetit eri omistajaryhmille. Saatu stabiliteetti-arvo kuvasi niiden metsänomistajien osuutta jotka kahtena peräkkäisenä hakkuuvuotena myivät raakapuuta likimääräisesti saman verran. Stabiliteetti oli keskimäärin suurempi tutkimusalueen etelä- kuin pohjoisosassa ja pienempi maanviljelijöillä kuin metsätilanomistajilla. Eri kokoisista metsälöistä se oli suurin alle 20 ha:n metsälöillä ja pienin 50–100 ha:n metsälöillä.

Koska on mahdollista, että yksityismetsänomistuksen rakennemuutokset tulevat pienentämään teollisuuden käyttämän raakapuun tar-

jontaa ja merkitsevät siten raakapuun käytön kannalta nykytilanteessa metsätalouden mahdollisuuksien vajaata hyväksikäyttöä, esitettiin lopuksi joukko keinoja, joilla puuntuotantoa ja raakapuun tarjontaa voidaan lisätä. On ilmeistä, että joissakin tapauksissa luonnonsuojelun ja ympäristönhoidon tarpeet ovat ristiriidassa raakapuun tuotannon tarpeiden kanssa. Sen vuoksi on tällaisten keinojen toteuttamisen edellytyksenä oltava, että ristiriitatilanteessa yhteiskunnan kokonaisuuden kannalta hyödyt ovat haittoja suurempia.

1. JOHDANTO

Puun kasvatusta taloudellisena toimintana poikkeaa olennaisesti useimmista tavanomaisen yrittäjätoiminnan muodoista. Tämä poikkeavuus johtuu pääasiassa kahdesta erityispiirteestä: toisaalta *puun kasvatuksen tuotantoperiodi on yleensä erittäin pitkä* ja toisaalta *valmista tuotetta* (myyntikelpoinen puutavara) *ja tuotantokoneistoa* (kasvava puusto) *ei voida erottaa toisistaan*. Näistä erityispiirteistä johtuu metsätalouden yrittäjän (metsänomistajan) erikoisasema siinä suhteessa, että hänellä on yleensä pitkää aikaväliä tarkastellen keskimäärin muita yrittäjiä suurempi mahdollisuus valita tuotteensa myynnin ajankohta. Niinpä metsänomistaja on alituisen päätäntätilanteen edessä: tietyn myyntikelpoisen puumäärän — ääritapauksessa koko metsäalan osalta — rahaksi muuttaminen tai metsän omaisuutena säilyttäminen.

Kansantulolaskelmissa määritellään tuotannoksi kaikki sellainen, jolla on markkina-arvo (KUNNAS 1973, s. 24). Raakapuun markkina-arvo määräytyy Suomessa puutavaralajeittain. Puulajilla ja raakapuulla kokonaiskäsitteinä ei ole suoranaista markkinahintaa, vaikka laskennallinen arvo voidaankin määrittää puutavaralajeittaisista hinnoista. Näin ollen raakapuun tarjontaa on tarkasteltava puutavaralajeittain. Nyt esillä olevan tutkimuksen empiirisissä tarkasteluissa tästä periaatteesta jossain määrin poikettiin, koska tutkimusmateriaali ei kaikilta osin suonut mahdollisuuksia puutavaralajeittaisiin laskelmiin.

Markkinatilannetta voidaan tutkia sekä ostajan että myyjän kannalta. Tarkastelukulman va-

linta vaikuttaa jossain määrin saadun markkinakuvan syntyyn. Ennen nykyisten hintasuositussopimusten yleistymistä olivat raakapuumarkkinat kokonaisuudessaan myyjän kannalta lähellä täydellisen kilpailun tilannetta. Ostajan näkökulmasta markkinatilanne sitä vastoin on lähes aina esiintynyt jonkin asteisena monopolistisena kilpailuna. Markkinatilanteeseen vaikuttaa osittain se, että vaikka myytävissä oleva raakapuun puutavaralajeittain tarkasteltuna on verraten homogeenista, on se ostajan kannalta differentioitunutta ainakin tarjolla olevien puerien sijainnin suhteen. Lisäksi eri ostajat voivat käyttää samaa puutavaralajia eri tarkoituksiin. Esimerkkinä tästä on tukkipuun käyttö saha-teollisuuden lisäksi myös hiokkeen ja selluloosan raaka-aineena.

Hintasuositussopimusten yleistymisen on johtamassa raakapuumarkkinoita kohti kaksoismonopolia, jolloin hinta ei määräydy suoranaisesti kysynnän ja tarjonnan tasapainotilan perusteella vaan sopijaosapuolten keskinäisissä neuvotteluissa. On kuitenkin olemassa tietoja siitä, että sopimushinnoista varsin usein poiketaan. Näissä tapauksissa todelliset hinnat ovat monasti olleet sopimushintoja korkeampia.

Raakapuumarkkinat eivät ole Suomessa olleet kovin systemaattisen selvitystyön kohteena. Niinpä myös raakapuun tarjonnasta tehdyt tutkimukset ovat vielä varsin harvinaisia. Koska raakapuuta aina 1960-luvun loppupuolelle saakka oli puun käytön tarpeita ajatellen verraten hyvin tarjolla, ei paine tällaisten selvitysten tekoon ollut erityisen voimakas. Kun tilanne

1970-luvulle tultaessa on muuttunut yhä selvemmin kysyntään nähden raakapuun niukuutta osoittavaksi, on raakapuun tarjontaa valaisevien tutkimusten tarve tullut ilmeiseksi. Viitteitä alan tutkimuspanoksen lisääntymisestä onkin viime aikoina ollut havaittavissa (esim. JAATINEN 1971; PALO & TERVO 1973).

Tämän tutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena on selvittää yksityismetsien raakapuun hinnan ja tarjonnan välistä riippuvuutta. Sen lisäksi tarkastellaan raakapuumarkkinoita yleisemmin-

kin lähinnä kartoittamalla puun kysyntään, tarjontaan ja hintaan vaikuttavia tekijöitä. Yksityismetsien raakapuun tarjontaa tarkastellaan toisaalta koko maassa kalenterivuosina 1954–71 ja toisaalta maan itäosissa hakkuuvuosina 1965/66–1969/70. *Tarkastelukulma on koko markkinoita kuvaava eli agregoiva, eivätkä saadut tulokset ole suoranaisesti sovellettavissa esimerkiksi yksittäisen metsänomistajan käyttäytymiseen.*

2. RAAKAPUUMARKKINAT

21. Raakapuun kysyntään, tarjontaan ja hintaan vaikuttavia tekijöitä

Sekä tarjonta että kysyntä ovat tyypillisiä tulevaisuuteen viittaavia (*ex ante*) käsitteitä. Niillä ilmaistaan se, kuinka paljon ja mihin hintaan myyjät ovat valmiit myymään ja ostajat ostamaan tiettyä tuotetta, tietyillä markkinoilla ja tietyinä aikaperiodina. *Tarjonta- ja kysyntä-funktioilla* ei siis pyritä ensisijaisesti osoittamaan, kuinka myyjät ja ostajat ovat menneisyydessä käyttäytyneet. Empiirisissä tarkasteluissa on useimmiten tyydyttävä seuraamaan vaihdettujen määrien ja niitä vastaavien hintojen sarjoja. Lyhyellä tähtäyksellä on siten kyse vain kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajien *leikkauspisteiden* eikä itse funktioiden estimoinnista.

Huolimatta raakapuun kysynnän ja tarjonnan *ex ante* -luonteesta on syytä selvittää niihin vaikuttavia tekijöitä, koska sitä kautta päästään käsiksi toisaalta kantohintaan ja toisaalta raakapuun hakkuumääriin vaikuttaviin tekijöihin. Raakapuun hinnalla ja sen myyntimäärällä on yleisen käsityksen mukaan vahva riippuvuus keskenään. Usein tämä riippuvuus oletetaan yksisuuntaiseksi, toisin sanoen myyntimäärien vaihtelun oletetaan perustuvan hintojen vaihteluun. Todellisuudessa asia ei ole näin yksiselitteinen. Vuorovaikutus on ilmeisesti molemminpuolinen, ja lisäksi sekä kysyntään että tarjontaan vaikuttavat muutkin tekijät kuin hinta.

Kantoraha eli metsänomistajan itse puuraka-aineesta saama hinta on usein määritelty *jäännösarvoksi*, joka saadaan kun lopullisen tuotteen myyntihinnasta vähennetään korjuun,

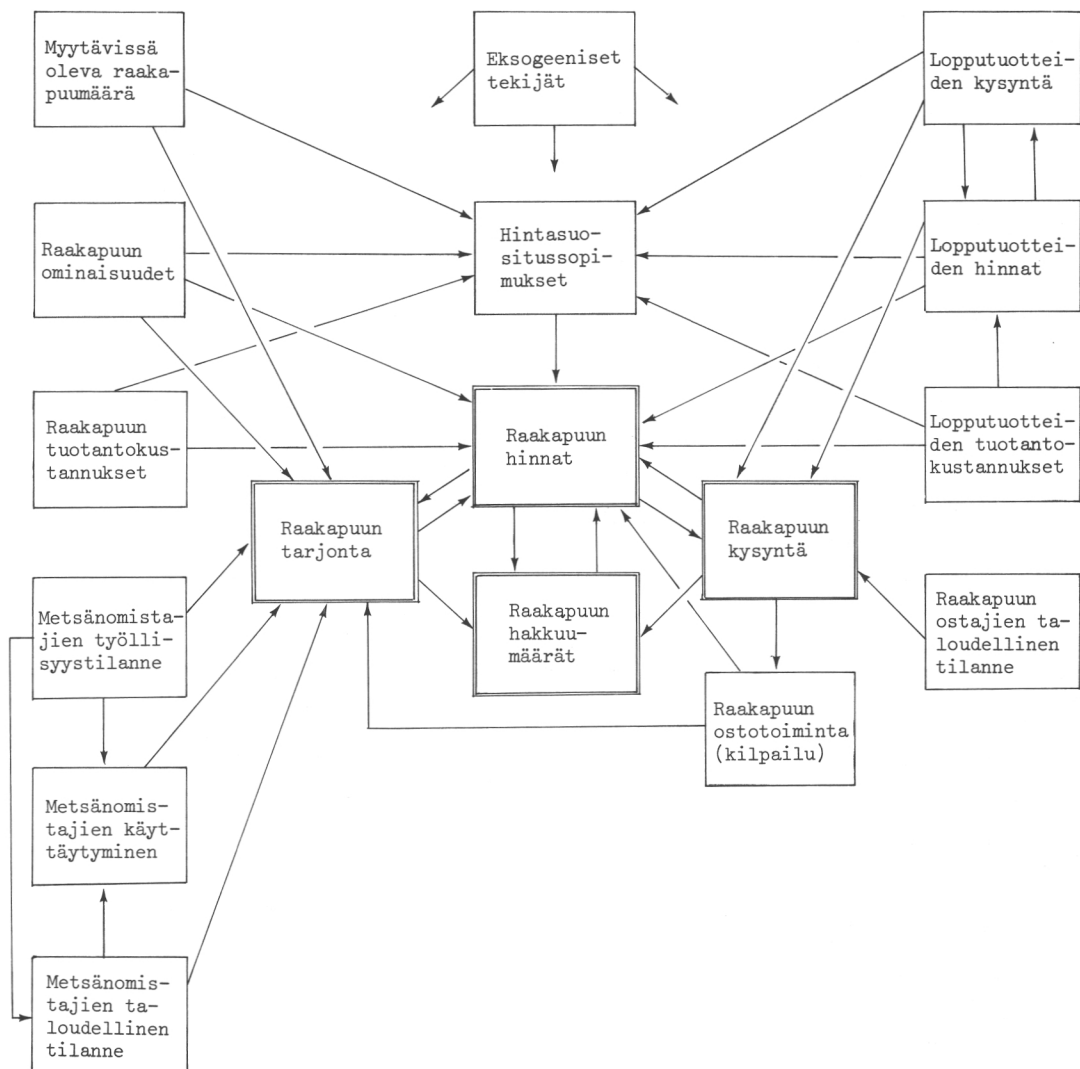
kuljetuksen, varastoinnin, jalostuksen, markkinoinnin ja pääoman kustannukset sekä yrittäjän voitto. Jäännösarvotarkastelu on tyypillisesti ostajan näkökulmasta lähtevä asetelma, joka hänen kannaltaan määrää puun hinnan taloudellisen ylärajan. Puun myyjän lähtökohdan tulisi perustua *puun tuotantokustannuksiin*, jotka määräävät puun hinnan taloudellisen alarajan hänen kannaltaan. Usein, esimerkiksi silloin kun metsä on peritty, näitä kustannuksia on yksittäisellä metsälöllä mahdoton tarkasti määrittää.

Kuvassa 1 esitetään eräitä raakapuun kysyntään, tarjontaan, hintaan ja hakkuumäärään liittyviä riippuvuuksia lähinnä koko maan tai sen suuren osa-alueen tasolla (vrt. PALO & TERVO 1973, s. 15). Kysyntään ja tarjontaan vaikuttavista tekijöistä ja niiden välisistä riippuvuuksista on kuvaan otettu vain ensiasteiset. Täsmällisen käsityksen saamiseksi on syytä tarkastella näitä vaikuttajia yksityiskohtaisesti.

Myytävissä oleva raakapuumäärä (hakkuukelpoinen puusto) asettaa äärrajan tarjottavalle raakapuun määrälle. Aikaisemmat hakkuut yhdessä tapahtuneen kasvun kanssa ovat ratkaisevassa asemassa. Aikaisemmat hakkuut vaikuttavat myös metsänomistajan taloudelliseen tilanteeseen. Kotitarvehakkuiden määrä, leimikoiden sijainti ja niissä olevan puutavaran laatu sekä raakapuun erilaiset vaihtoehtoiset käyttömuodot ovat osaltaan vaikuttamassa sekä raakapuun tarjontaan että sen hinnanmuodostukseen.

Raakapuun tuotantokustannuksia ovat puun kasvatuksen kulut sekä metsään (maahan ja puustoon) sidotun pääoman kustannukset.

Metsänomistajien työllisyystilanne vaikuttaa sekä sellaisenaan että toimitushakkuiden kautta



Kuva 1. Raakapuumarkkinoilla vallitsevia riippuvuuksia.

raakapuun tarjontaan, metsänomistajien taloudelliseen tilanteeseen ja metsätaloudelliseen käyttäytymiseen. *Taloudellinen tilanne* voidaan lyhyesti luonnehtia sanoilla ”rahan tarve”. Tällöin tulevat kysymykseen toisaalta metsänomistajien likviditeettipreferenssit eli rahaomaisuuden ja kokonaisuomaisuuden suhde sekä toisaalta erilaiset investointi- ja kulutustarpeet. Varsinkin suurissa metsälöissä on myös verotuksella osuuta rahan tarpeen lisääntymiseen.

Metsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen perustuu toisaalta metsänomistajien

henkilöön liittyviin *sisäisiin* ominaisuuksiin kuten tiedon tasoon, asenteisiin ja odotuksiin. Toisaalta se perustuu eräisiin *ulkoisiin* tekijöihin kuten metsänomistajien työllisyystilanteeseen ja heidän yleiseen taloudelliseen tilanteeseensa.

Lopputuotteiden kysyntä saa aikaan *raakapuun tarpeen*, johon lisäksi vaikuttavat puuraaka-ainevarastojen suuruus, ostajien hakuut omista metsistä, raakapuun ulkomaankauppa sekä jos tarkastellut hakkuumäärät koskevat vain yksityismetsiä myös valtion metsien hak-

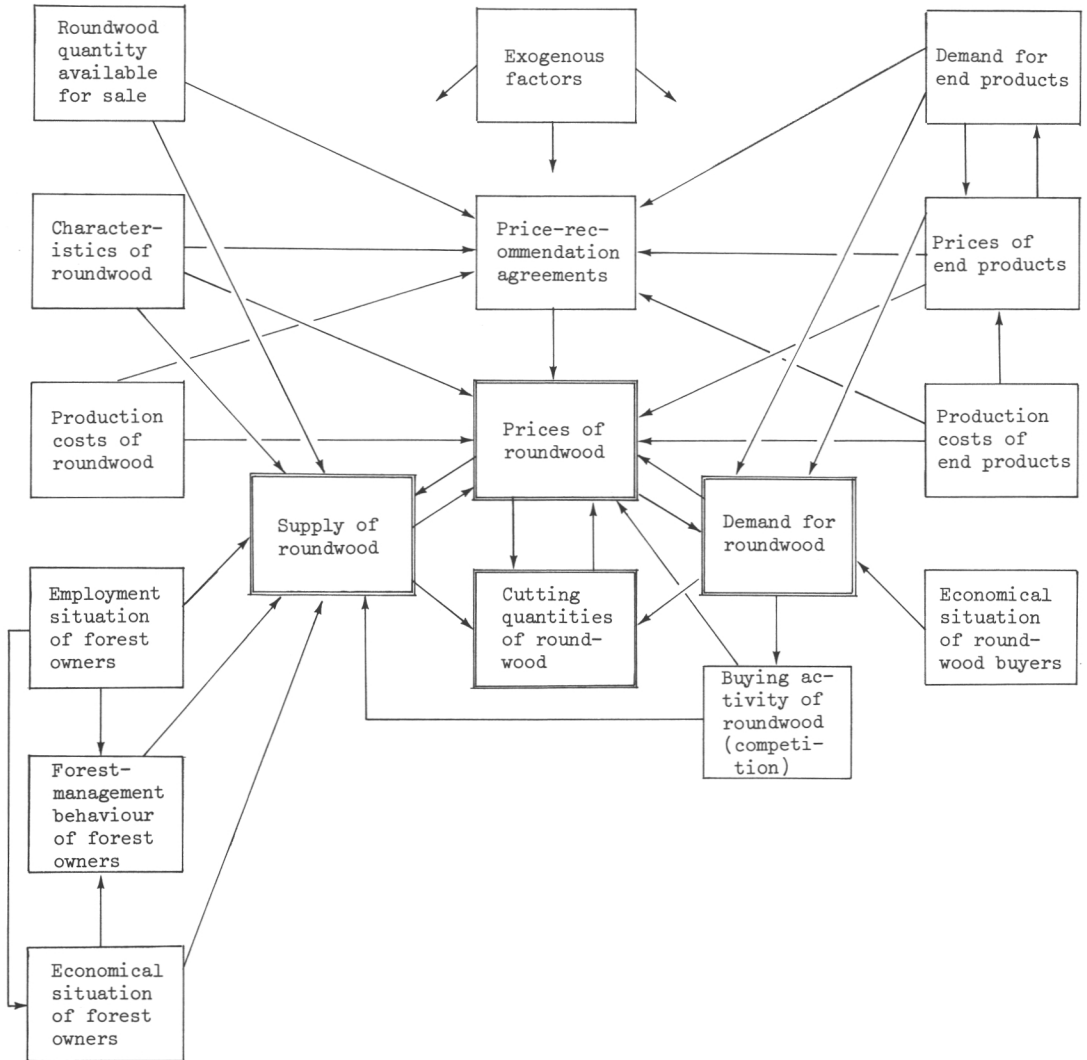


Fig. 1. Dependencies existing in the round-wood market.

kuut. Koska viennin osuus puunjalosteiden tuotannosta on Suomessa suuri, ei puunjalosteiden kotimaisella kysynnällä ehkä sahatavaraa lukuunottamatta ole olennaista merkitystä raakapuun tarpeeseen.

Lopputuotteiden hinnat voidaan jakaa kotimarkkina- ja maailmanmarkkinahintoihin. Viimeksimainitut vaikuttavat välillisesti myös ensiksimmäintujen tasoon. Koska kantohinnan määräytyminen hyvin suuressa määrin perustuu jäännöserätarkasteluun, määräävät puuraaka-ainekustannusten lisäksi tulevat muut *loppu-*

tuotteiden tuotantokustannukset osaltaan myös raakapuun hinnan. Välillisesti sellaisilla tekijöillä kuin puun biomassan käyttöaste ja puun substituutiotuotteiden hinnat on merkitystä sekä raakapuun kysynnän että sen hinnan määräytymisessä.

Ostajien taloudellinen tilanne tulee kysyntään vaikuttavana tekijänä esille lähinnä puunjalostusyritysten kannattavuuden ja niiden likvideettiaseman muodossa. Ostotoiminnan rahoittamiseksi on joko oltava omasta takaa riittävästi likvidejä maksuvälineitä tai sitten mah-

dollisuus käyttää luottomarkkinoita. Tämä kysymys on osittain yhteydessä ostajien raaka-
puuvarastojen suuruuden kanssa.

Eksogeenisillä tekijöillä tarkoitetaan tässä
pääosin metsätalouden ulkopuolisia vaikuttajia.
Tällaisia ovat elinkeinoelämän rakennemuutok-
set, julkisen vallan toimenpiteet noudatettavan
talouspolitiikan, verotuksen, subventioiden ja
muiden kanavien muodossa, luonnonvoimien
vaikutus, kuten sää, myrsky- ja lumituhot sekä
metsäpalot, työvoimatilanne ja yleinen talou-
dellinen tilanne.

Hintasuositussopimukset ovat 1960-luvun
alusta lähtien osittain määränneet raakaapuun
hintatason. Vanerikoivun hintasuositussopimuk-
sia on tehty vuodesta 1961, ensimmäinen paperi-
puuta (kuitupuuta) koskeva vuonna 1964.
Vuoteen 1973 mennessä on vanerikoivua kos-
keva sopimus jäänyt kerran ja paperipuuta kos-
keva kolme kertaa solmimatta. Havutukkeja kos-
kevia valtakunnallisia sopimuksia ei ole saatu
aikaan, alueellisia kylläkin.

Sopimukset eivät ole toivotulla tavalla vai-
kuttaneet raakaapuun vakaan hintakehityksen
aikaansaamiseksi. Ne vuodet, jolloin sopimukset
on saatu aikaan kohtuullisessa ajassa ja ilman
sanottavia hankaluuksia, ovat poikkeuksia
(PARTANEN 1973, s. 13). Valtakunnallisten
sopimusten ulkopuolelle jääneet sahatukit edus-
tavat noin 40 %:a markkinapuusta. Lisäksi
tehtyjä sopimuksia ei ole noudatettu kovinkaan
hyvin.

$$(1) \quad \begin{array}{l} p = D(q) \quad (\text{kysyntäfunktio} - \text{demand function}) \\ p = S(q) \quad (\text{tarjontafunktio} - \text{supply function}) \end{array}$$

Markkinahinta ja sitä vastaava vaihdettava
määrä saadaan tulokseksi ratkaisemalla simu-
laaniyhtälö (1), toisin sanoen *markkinoiden
lyhyen aikavälin tasapainotila saavutetaan kysy-
syntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajien* (tavalli-
sesti käyriä) *leikkauspisteessä*. Tällä tavalla saa-
vutettu tasapainotila edellyttää vapaata hinnan-
muodostusmekanismia. Kuitenkin vanerikoivu-
ja kuitupuumarkkinoilla on viime vuosina sol-
mittu hintasuositussopimuksia. Toisaalta on
raakaapuun pula ollut hallitsevana piirteenä,
jolloin ostajat eivät ole vallitsevilla hinnoilla
saaneet ostetuksi niin paljon kuin olisivat ha-
lunneet. Tämä viittaa siihen, että sopimushinnat
ovat yleensä olleet pienemmät kuin tasapaino-
tilan edellyttämät markkinahinnat. Lehdistössä

Raakaapuemarkkinoilla on hintoihin vaikut-
tavaa *kilpailua* tällä hetkellä lähinnä vain osta-
jien puolella. Aikaisemmin kun puuta oli run-
saasti saatavilla, oli ostajan markkinat vallitseva
piirre. Tarjolla olevan raakaapuun niukkuus kysy-
syntään verrattuna on kuitenkin ajoittain joh-
tanut myyjän markkinoiden syntymiseen. Tuk-
kipuun osalta näin lienee tapahtunut jo 1950-
luvulla, paperipuun osalta pääosin 1960-luvulla
(PALO 1964, s. 322). Hinnan lisäksi vaikuttaa
ostajien kilpailu aktiivisen ostotoiminnan kautta
myös suoraan raakaapuun tarjontaan. Viime
aikoina on ostajien lisääntynyt yhteistoiminta
todennäköisesti vähentänyt ostokilpailua.

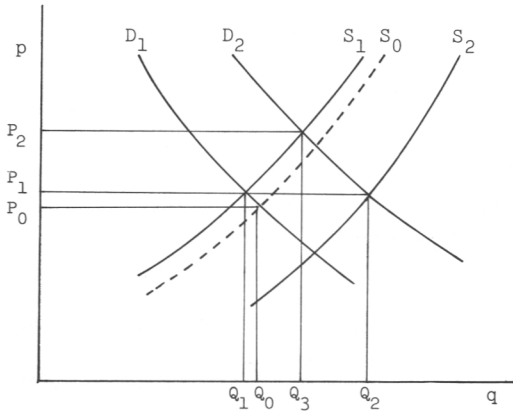
22. Raakaapuun kysyntä- ja tarjontafunktiot

Vaikka edellä tarkasteltiin raakaapuemarkki-
noilla vallitsevia riippuvuuksia muidenkin teki-
jöiden kuin hakkuumäärien ja hintojen suhteen,
tutkitaan seuraavissa empiirisissä selvityksissä
raakaapuun tarjonnan mekanismeja lähinnä vain
näiden kahden muuttujan avulla. Aikaisemmat
tutkimukset ovat osoittaneet, että hinnan ja
hakkuumäärän välillä vallitsee voimakas riippu-
vuus (esim. SAETHER 1964 & 1973; JAATINEN
1971; PALO & TERVO 1973). Niinpä
puun hintaa yleisesti pidetään ehkä tärkeimpänä
vuotuisiin myyntimääriin vaikuttavana tekijänä.

Jos p on markkinahinta ja q tietyillä mark-
kinoilla kysytty tai tarjottu määrä, voidaan kysy-
syntä- ja tarjontafunktiot esittää seuraavasti:

esiintyneet tiedot sopimushintoja korkeammista
todella maksetuista hinnoista antavat tukea
tälle hypoteesille.

Raakaapuemarkkinoiden kysyntä- ja tarjonta-
käyriä sekä niiden välistä riippuvuutta tarkastel-
laan kuvassa 2 (vrt. Mål och medel . . . 1973,
s. 129–130). Siinä tarjontakäyrä S_0 kuvaa mää-
rätyn puutavaralajin hinnan ja tarjottavan raaka-
puumäärän välistä riippuvuutta. Hinnat tässä
tarkastelussa ovat yksikköhintoja (esimerkiksi
 mk/m^3) ja määrät koko markkinoita kuvaavia
agregaatteja. Koska myytävissä oleva raakaapu-
määrä tietyillä markkinoilla ja tietyynä aika-
periodina on rajallinen, lähenevät tarjontakäy-
rät hinnan kohotessa asymptoottisesti määrän
raja-arvoa.



Kuva 2. Kysyntä- ja tarjontakäyriä
Fig. 2. Demand and supply curves

Aluksi tehdään seuraavat oletukset: Myytävissä olevan raakaapuun kokonaismäärä on vakio. Raakapuumarkkinoilla vallitsee vapaa hinnanmuodostus. Kysyntäkäyrä D_1 on muuttumaton.

Tarjontakäyrä S_0 oletetaan optimaaliseksi (ks. Mål och medel . . . 1973, s. 129) siinä mielessä, että raakaapuun tuotantokustannukset on kullakin tuotantotasolla minimoitu ja että metsänomistajat ovat halukkaita myymään tarjontakäyrää vastaavan määrän kullakin hinnalla. Optimalisuuden oletus ei kuitenkaan päde todellisilla raakapuumarkkinoilla: *Rakenteelliset kitkatekijät* aiheuttavat sen, että puun tuotantokustannukset ovat optimaalista korkeammat, ja lisäksi monet metsänomistajat ovat haluttomia myymään puuta, vaikka saisivat siitä hyvinkin korkean hinnan. Nämä tekijät aiheuttavat sen, että tarjontakäyrä siirtyy akselistossa ylöspäin asemaan S_1 . Tällöin tasapainohinta kohoaa P_0 :sta P_1 :een ja sitä vastaava raakapuumäärä vähenee Q_0 :sta Q_1 :een. Poikkeamat optimaalisista tarjontaolosuhteista johtavat siten siihen, että kaikkea myyntikelpoista raakapuuta ei saada potentiaalisen tarjonnan piiriin.

Kun myytävissä olevan raakaapuun kokonaismäärä lisääntyy, kasvaa tarjonta kaikilla hinnoilla. Tarjontakäyrä siirtyy akselistossa alemmaksi, esimerkiksi asemaan S_2 . Vastaavasti myytävissä olevan raakaapuun kokonaismäärän vähetessä siirtyy tarjontakäyrä akselistossa ylemmälle tasolle.

Jos raakaapuun tarve lisääntyy ja sen kysyntä kasvaa, siirtyy kysyntäkäyrä akselistossa ylöspäin, asemasta D_1 esimerkiksi asemaan D_2 . Jos samanaikaisesti raakaapuun tuotantokustannuk-

set pienenevät ja/tai myytävissä oleva raakaapuun kokonaismäärä lisääntyy, siirtyy tarjontakäyrä alemmalle tasolle, asemasta S_1 esimerkiksi asemaan S_2 . Tällöin saattaa yksikköhinta jäädä muuttumattomaksi, vaikka vaihdon kohteena oleva raakapuumäärä olennaisesti suurenee. Jos tarjontakäyrässä ei tapahdu siirtymiä, merkitsee kysynnän kasvu hintojen nousua.

Vaikka raakaapuun kysyntä ja tarjonta ovatkin luonteeltaan tulevaisuuteen viittaavia *ex ante* -käsitteitä, saattaa empiiristen hinta- ja määräsarjojen jälkikäteen tapahtuva tarkastelu tuoda esiin olennaisia piirteitä vallinneista markkinatilanteista ja niiden muutoksista. Esimerkinluonteisesti esitetään taulukossa 1 raakaapuun reaalihintojen ja myytyjen raakapuumäärien suhteellisia muutoksia eräinä ajanjaksoina. Luvut koskevat koko maan yksityismetsiä siten, että *määrätiedot kohdistuvat kalenterivuoteen ja hintatiedot sitä edeltävään hakkuuvuoteen*. Korean sodan aiheuttaman poikkeavan tilanteen vuoksi aikasarjoja ei ulotettu vuotta 1954 aikaisemmiksi. Suhdannevaihtelun osittaiseksi eliminoimiseksi muutosprosentit laskettiin kuusivuotiskausien perusteella näiden kausien aritmeettisistä keskiarvoista. Raakapuumarkkinoilla suhdannejakso (pitkä aalto) on keskimäärin ilmeisesti pitempi kuin kuusi vuotta. Kaikki kolme kautta sisältävät kuitenkin osia sekä korkeasta matalasuhdanteesta.

Deflatoinnissa käytettiin *tukkuhintaindeksiä*. Syynä oli se, että raakaapuun myynnistä saatuja tuloja käytetään suuressa määrin investointihyödykkeiden ja kestävien kulutustavaroiden ostoon. Tällöin tukkuhintaindeksi on kuvaavampi kuin esimerkiksi elinkustannusindeksi. Raakaapuun hintojen deflatointia ajatellen tukkuhintaindeksissä on se heikkous, että puutavaroilla on siinä verrattain suuri paino (10.69 %), joten raakaapuun hintakehitys jo sinänsä vaikuttaa indeksin arvoon. Sama heikkous on tosin myös elinkustannusindeksissä asunto- ja lämpöryhmien kautta. Täysin korrektein indeksin saamiseksi pitäisi indeksiluvut puhdistaa puutavarojen osuudesta. Tätä toimenpidettä ei kuitenkaan pidetty tarpeellisena.

Taulukon 1 perusteella voi jo tehdä jonkin verran päätelmiä raakapuumarkkinoilla tarkasteluajanjaksoina tapahtuneista muutoksista. Huomiota kiinnittää erityisesti se, että *reaalisten hintojen suhteellinen nousu on ollut selvästi hitaampaa kuin hakkuumäärien suhteellinen kasvu*. Onpa havutukeissa tapahtunut hienoista

Taulukko 1. Eräiden puutavaralajien markkinahakkuumäärien ja reaalisten kantohintojen muutoksia koko maan yksityismetsissä ajanjaksoina 1954–59 ··· 1960–65 ja 1960–65 ··· 1966–71.

Table 1. Changes in commercial cuttings and in real stumpage prices in private forests in Finland from 1954–59 to 1960–65 and from 1960–65 to 1966–71 calculated on the basis of the means of six-year periods.

Puutavaralaji <i>Timber assortment</i>	Markkinahakkuiden muutos <i>Change in commercial cuttings</i>		Reaalisen kantohinnan muutos <i>Change in real stumpage price</i>	
	1954–59···1960–65	1960–65···1966–71	1954–59···1960–65	1960–65···1966–71
Havutukit <i>Softwood logs</i>	+ 86	+ 22	+ 16	– 5
Mäntypaperipuu <i>Pine pulpwood</i>	+ 55	+ 25	+ 9	+ 5
Kuusipaperipuu <i>Spruce pulpwood</i>	+ 26	– 3	+ 15	– 12

Lähteet: Vuodet 1954–70: JAATINEN 1971

Vuosi 1971: Metsätalastollinen vuosikirja 1971

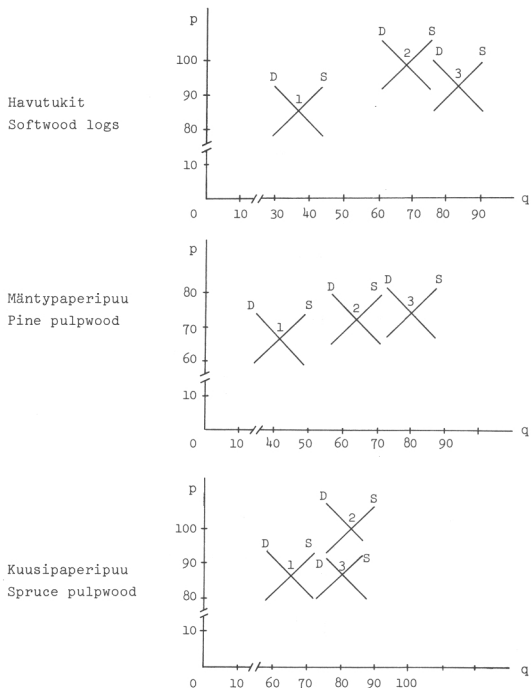
realihinnan laskua siirryttäessä periodista 1960–65 periodiin 1966–71 vaikka hakkuumäärät samanaikaisesti kasvoivat noin viidenneksellä. Toisena yleisenä piirteenä taulukosta 1 on havaittavissa, että siirryttäessä toiselta jaksolta (1960–65) kolmannelle (1966–71) on reaalisten hintojen suhteellinen kasvu hakkuumäärien kasvuun verrattuna jäänyt pienemmäksi kuin siirryttäessä ensimmäiseltä jaksolta (1954–59) toiselle.

Koska taulukon 1 perusteella saadaan käsitys vain hakkuumäärissä ja hinnoissa tapahtuneista muutoksista, mutta ei suoranaisesti näiden muutoksien takana olevista kysyntä- ja tarjontafunktioiden siirtymistä, päätettiin analysiä jatkaa. Aluksi laskettiin indeksoitujen (1971 = 100.0) hinta- ja määräärovojen leikkauspisteitä akselistossa eri ajanakohtina. Nämä leikkauspisteet aproksimoivat markkinoiden lyhyen aikavälin tasapainotilaa eli kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajien leikkauspisteitä. Kutakin kuusivuotiskautta kuvaavina lukuina käytettiin taulukon 1 laskentaperusteiden mukaisesti kauden kuuluvien eri vuosien havaintojen aritmeettisiä keskiarvoja.

Saatujen hinta- ja määräärovojen leikkauspis-

teiden avulla yritettiin seuraavaksi rekonstruoida tarkasteltujen puutavaralajien kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajissa tapahtuneita siirtymiä^{x)}. Yksinkertaisuuden vuoksi tehtiin oletus, että funktiot ovat viivallisia ja niiden indeksoidussa asteikossa laskettujen kulmakertoimien itseisarvo on ykkönen. Nämä oletukset sisältävät implisiittisesti sen, että tarjonnan hintajousto (ks. s. 15–17) on ykkönen silloin, kun tarkasteltava funktio kulkee origon kautta. Kun funktio leikkaa ordinaatan origon yläpuolella, saa jousto ykköstä suurempia arvoja ja kun leikkauspiste on origon alapuolella, ovat joustoarvot ykköstä pienempiä. Kysyntäfunktiossa nämä tehdyt oletukset merkitsevät sitä, että jouston itseisarvo tulee ykköseksi silloin, kun tarkasteltavaa funktiota vastaan kohtisuorassa oleva suora kulkee origon kautta. Kun tämä kohtisuora leikkaa ordinaatan origon yläpuolella, saa jouston itseisarvo ykköstä suurempia arvoja ja kun suora leikkaa akselin origon alapuolella, tulee jouston itseisarvo

x) Kun seuraavassa lyhyiden vuoksi puhutaan "funktioiden siirtymistä", tarkoitetaan sillä funktioiden kuvaajien siirtymiä akselistossa.



Kuva 3. Yksityismetsien havutukkien, mäntypaperipuun ja kuusipaperipuun reaalihintoihin perustuvia hypoteettisia kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajia ajanjaksoina 1954–59 (1), 1960–65 (2) ja 1966–71 (3).

Fig. 3. Hypothetical delineators of demand and supply functions of softwood logs, pine pulpwood and spruce pulpwood based on real prices in private forests in periods 1954–59 (1), 1960–65 (2) and 1966–71 (3).

ykköstä pienemmäksi. Koska tässä tapauksessa hinta- ja määräärvöjen leikkauspisteen kautta kulkevat viivallista kysyntäfunktiota vastaan kohtisuoraan piirretyt suorat ovat tarjontafunktioiden kuvaajia, saavat sekä kysynnän että tarjonnan joustot ykköseen verrattuna samansuuntaisia arvoja. Edelleen, tarkasteltaessa kahta viivallista ja kulmakertoimeltaan samansuuruisia, tässä tapauksessa ykköskulmakertoimista kysyntäfunktiota saman hinnan vallitessa on kauempana origosta oleva vähemmän joustava kuin se, joka on lähempänä origoa.

Kun edellä kerrottujen oletusten perusteella piirrettiin hypoteettiset kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajat, oli tulos kuvan 3 mukai-

nen. On korostettava, että kuva perustuu vahvoihin yksinkertaistuksiin, koska kysyntä- ja tarjontafunktioiden muodosta ei ollut tietoa. Erityisesti kysyntäfunktiossa ykkösen suuruisille joustojen itseisarvoille on vaikea löytää perusteluita ainakin siinä tapauksessa, että kantohinnan katsotaan määrääntyvän jäännösarvoajattelun (s. 8) pohjalta. Myöskään oletus funktioiden viivallisuudesta ei voi kaikilla argumentin arvoilla vastata todellisuutta (ks. s. 12). Edelleen on pidettävä mielessä, että 1960-luvun alusta lähtien hinnanmuodostus ei hintasuositussopimuksista johtuen ole ollut täysin vapaata, joskaan sopimuksia ei ole täysin noudatettu. Lisäksi kysyntä- ja tarjonta ovat luonteeltaan *ex-ante* -käsitteitä, joten niiden menneisyydessä tapahtuneilla muutoksilla ei välttämättä ole pätevää ennustearvoa. Näistä rajoituksista huolimatta tehtiin kuvan 3 perusteella eräitä hypoteesin luonteisia päätelmiä kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajien siirtymistä tarkasteltuina ajanjaksoina.

Havutukkien kysyntäfunktio siirtyi olennaisesti ylemmälle tasolle kautena 1960–65 kauteen 1954–59 verrattuna. Myös tarjonta kasvoi, mutta lievemmin, joten hakkuiden kasvun lisäksi myös reaaliset hinnat nousivat selvästi. Kautena 1966–71 kysyntäfunktio siirtyi edelleen ylöspäin mutta varsin lievästi. Koska tarjontafunktio siirtyi kysyntäfunktiota voimakkaammin alaspäin (tarjonta kasvoi), hintataso laski. Samanaikaisesti vaihdon kohteena ollut raakapuumäärä lisääntyi. Havutukkien tarjonnan jatkuva kasvu on ainakin osittain selitettävissä kokonaistuonon järeytymisellä ja sen seurauksena olleella tukkipuuston lisääntymisellä (ks. KUUSELA 1972a, s. 87).

Mäntypaperipuun kysyntä- ja tarjontafunktioiden käyttäytyminen oli varsin samanlainen kuin havutukkien: Kysyntä kasvoi, mutta samanaikaisesti tapahtunut tarjonnan kasvu vähensi lisääntyneen kysynnän hintoja kohottavaa vaikutusta. Mäntypaperipuun tarjonnan lisääntyminen ei liene perustunut myyntikelpoisen puutavaramäärän lisääntymiseen, sillä rinnankorkeusläpimitaltaan enintään 20 cm olevan mäntypuun määrä väheni koko tarkastelu-periodina (ks. KUUSELA 1972a, s. 46). Eräänä syynä tarjonnan lisääntymiseen saattoi olla paperipuun kysynnän muuttuminen säännölliseksi ja alaharvennusten luonteisten kasvatushakkuiden yleistymisen (ks. KUUSELA 1972a, s. 84).

Kuusipaperipuun kysyntä- ja tarjontafunk-

tioiden kuvaajien siirtymät akselistossa eivät olleet täysin yhdenmukaisia havutukkien ja mäntypaperipuun vastaavien siirtymien kanssa. Kaudesta 1954–59 kauteen 1960–65 siirtyi kuusipaperipuun kysyntäfunktio selvästi ylöspäin, mutta tarjontafunktio säilyi likimain entisessä asemassaan. Seurauksena oli reaalihintojen selvä nousu. Kaudesta 1960–65 kauteen 1966–71 kysyntäfunktio siirtyi akselistossa alaspäin. Koska myös tarjontafunktio siirtyi alaspäin (tarjonta kasvoi), seurasi hintatason selvä lasku. Hakuumäärässä tapahtui vain vähäistä supistumista. Kysynnän vähenemistä ja ehkä myös tarjonnan kasvua kuvastaa sekin, että metsäteollisuusyhtiöiden omista metsistään hakkaaman kuusipaperipuun määrä väheni kaudella 1966–71 yli 40 % verrattuna kauteen 1960–65. Saattaa olla, että kuusen korkea hinta verrattuna muihin kuitupuulajeihin on saanut aikaan substituutiovaikutuksen ja vähentänyt kuusen kysyntää sekä suunnannut kysyntää enemmän mäntyyn ja lehtipuuhun.

Jos reaaliesten hintojen sijasta olisi tarkasteltu nimellishintoja, olisi kuva kysyntä- ja tarjontafunktioiden käyttäytymisestä jossain määrin muuttunut. Kysyntäfunktioiden kuvaajat olisivat siirtyneet voimakkaammin ylöspäin, ja myös kuusipaperipuun kohdalla siirtymä ylöspäin olisi ollut jatkuva. Havutukeilla tarjontafunktio olisi siirtynyt jatkuvasti alaspäin (tarjonta kasvanut), mutta huomattavasti hitaammin kuin reaalihinnoilla laskettaessa. Mäntypaperipuulla olisi tarjontafunktio siirtynyt jonkin verran alaspäin kaudesta 1954–59 kauteen 1960–65, mutta jäänyt sen jälkeen paikoilleen. Kuusipaperipuulla olisi tarjontafunktio siirtynyt lievästi, mutta jatkuvasti ylöspäin. Yhtenevetona voidaan todeta, että *nimellishinnoilla laskien kysyntäfunktioiden voimakkaat siirtymät ylöspäin ja tarjontafunktioiden vain pienet siirtymät alaspäin ja osittain jopa ylöspäin merkitsivät nimellishintojen selvää nousua*. Kaudesta 1954–59 kauteen 1966–71 tämä nousu oli havutukeilla 77 %, mäntypaperipuulla 86 % ja kuusipaperipuulla 65 %.

Koska reaalihinnoilla mitaten tarjontafunktiot siirtyivät pääosin alemmalle tasolle (tarjonta kasvoi), eivät reaaliset yksikköhinnat nousseet lisääntyneitä kysyntää vastaavalla määrällä. Tarjonnan pääsuuntainen lisääntyminen tarkasteluajanjaksoilla ei tukkipuuta lukuun ottamatta liene johtunut potentiaalisen tarjonnan piirissä olevan puuston kuutiomäärän lisääntymisestä, koska kokonaiskuutiomäärissä ei lisääntymistä

tapahtunut. Osittain myyntipuun tarjonta lisääntyi kotitarvehakkuiden vähenemisen seurauksena, osittain tarjonnan lisäyksen syynä oli ilmeisesti yhä laajempien metsäalueiden joutuminen säännöllisen kysynnän piiriin. Valtakunnan metsien V inventoinnin (1964–70) mukaan oli kuitenkin vielä yli 21 % metsämaan alasta sellaista, jossa joko ei havaittu mitään hakkuun jälkiä tai viimeisen hakkuun jäljet olivat yli 30 vuotta vanhoja (KUUSELA 1972a, s. 64).

Osittain saattaa tarjontafunktion kuvaajan siirtyminen alemmalle tasolle olla seurausta myös puun tuotannon rakenteellisten kitkatekijöiden pienenemisestä (vrt. käyrät S_0 ja S_1 kuvassa 2, s. 12). Mikäli esimerkiksi metsänomistajien yhteistoiminta kehittyy nykyisestään, voidaan näiden kitkatekijöiden olettaa edelleen pienenevän ja siten puun tarjonnan lisääntyvän. Toisaalta metsänomistusrakenteen muutos saattaa vaikuttaa päinvastaiseen suuntaan lisääntyvän metsänsäästämisalttiuden muodossa.

23. Raakapuun tarjonnan hintajoustop käsite

Kun tarkastellaan hintojen ja määrien välisiä riippuvuuksia, otetaan usein avuksi *joustop käsite*. Sitä vastaan on esitetty ajoittain voimakastakin kritiikkiä lähinnä sen abstraktiuden ja vaikean tulkittavuuden vuoksi. Parempaa käsitettä joustop tilalle ei kuitenkaan ole keksitty. Usein on syytä samanaikaisesti joustop estimointien kanssa tarkastella myös korrelaatio-kertoimia.

Joustop voidaan määritellä joko *pistejoustopona* tai *kaarijoustopona*. Pistejoustop määritellään funktion ja sen argumentin äärettömän pienten suhteellisten lisäyksien osamääränä tietyssä *pisteessä*, toisin sanoen

$$e = \frac{dy}{y} / \frac{dx}{x} \quad (\text{pistejoustop} - \text{point elasticity})$$

Kaarijoustop määritellään funktion ja sen argumentin suhteellisten lisäysten osamääränä tietyllä *välillä*, toisin sanoen

$$e = \frac{\Delta y}{y} / \frac{\Delta x}{x} \quad (\text{kaarijoustop} - \text{arc elasticity})$$

Joustop voi olla sekä positiivinen että negatiivinen. Sen itseisarvo vaihtelee nolasta äärettömään. Joustop arvo on aina riippumaton käytetyistä mittayksiköistä. Tässä suhteessa se eroaa edukseen kulmakertoimesta. Jos tarkas-

teltava funktio on viivallinen muuttujien arvojen logaritmien suhteen, joustot ovat samat kuin muodostetun viivallisen yhtälön parametrit. Siten esimerkiksi funktion $y = ax^{\rho}$ jousto on sama kuin parametri ρ , funktion $y = a/x^{\rho}$ jousto on $-\rho$, funktion $y = ax$ jousto on $+1$ ja funktion $y = a/x$ jousto on -1 .

Joustoa tarkastellaan yleensä kysynnän tai tarjonnan joustona. Tällöin funktio y ilmaisee tietyn hyödykkeen vaihdon kohteena olevan määrän. Argumentti x kuvaa tavallisesti joko tarkastaltavan hyödykkeen hintaa, muiden hyödykkeiden hintoja tai tuloja. Vastaavasti ovat kysymyksessä hintajousto, ristijoustot tai tulojousto. Viimeksi mainitut käsitteet liitetään useimmiten kysynnän joustoon. Tarjonnan yhteydessä voidaan puhua esimerkiksi korkojoustopista, jolla tarkoitetaan tarjonnan muutosta suhteessa korkokannan muutoksiin (BAUMOL 1965, s. 175).

Kun on käytettävissä raakapuun hakkuumääriä ja niitä vastaavia hintoja kuvaavat aika-sarjat ja halutaan laskea hintajoustoja, on ratkaistava, tarkastellaanko kysynnän vai tarjonnan joustoja. *Hintajoustopon käsite sisältää sen ajatuksen, että hinta on selittävä, riippumaton muuttuja.* Kuitenkin kuvan 1 (s. 9) perusteella raakapuun hinta on molemminpuolisessa vaikutussuhteessa sekä kysyntään että tarjontaan.

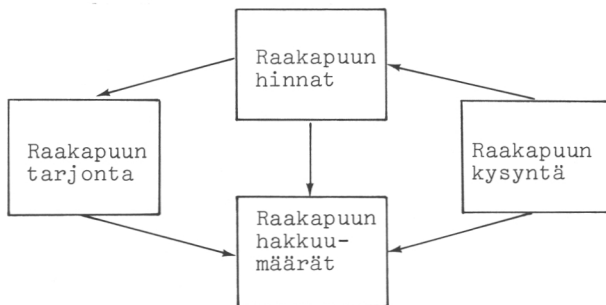
Määrävinä tekijänä raakapuun kysynnässä on raakapuun tarve, joka perustuu pääasiassa johdetun kysynnän tekijöihin. Suomen kaltaisessa pienessä kuluttaja- mutta tärkeässä tuottajamaassa tämä merkitsee sitä, että ulkomainen lopputuotteiden kysyntä suurelta osalta määrää kotimaisen raakapuun kysynnän. Lisäksi on otettava huomioon, että raakapuun hinta muodostaa lopputuotteen hinnasta yleensä melko pienen osan. Niinpä käyttöpuun kantohinnan osuus puun vientijalosteen arvosta oli

vuonna 1970 keskimäärin 16 % ja esimerkiksi vaneritukilla ilman jätteen osuuttakin alle 11 % (KUUSELA 1972b, taulukko 14, s. 65). Edelleen on muistettava, että Suomessa on puun niukkuus tällä hetkellä eräs raakapuumarkkinoiden hallitsevia piirteitä.

Edellä esitetyn perusteella on ilmeistä, että raakapuun hinnalla verrattuna kaikkien muiden tekijöiden yhteisvaikutukseen ei ole raakapuun kysyntään määräävää vaikutusta, varsinkin kun kantohinnan yleisesti ajatellaan määräytyvän jäännöserälaskelmien pohjalta. Pitkällä aikavälillä voimakkaasti kohonnut raakapuun hinta voi johtaa substituoitutuotteiden käyttöön. Tällainen kysynnän ristijoustopon vaikutus ei liene merkittävä alle kymmenen vuoden aikavälillä (HOLOPAINEN 1960, s. 8). Lyhyellä tähtäyksellä voi ostajien hallussa olevien raakapuuvastojen ajatella antavan mahdollisuuden siirtää ostoja korkean hinnan vallitessa. Varastot ovat kuitenkin yleensä niin pienet, että niillä tuskin on vaikutusta yhden hakkuuvuoden ulkopuolelle.

Kun tarkastellaan raakapuun tarjontaan vaikuttavia tekijöitä, ei ole yhtä helppoa kuin kysynnän puolella osoittaa suoralta kädeltä päävaikuttajaa. Lyhyellä aikavälillä ei koko raakapuumarkkinoita tarkastellen myytävissä olevalla raakapuumäärällä ja sen ominaisuuksilla ole ratkaisevaa vaikutusta vuotuisiin vaihteluihin. Sama koskee osittain metsänomistajien metsätaloudellista käyttäytymistä. Sen sijaan metsänomistajien taloudellisella tilanteella työllisyysnäkökohtineen saattaa olla tärkeä asema puun tarjonnassa. Sen vuoksi olisi aiheellista tutkia myös raakapuun tarjonnan tulojoustoa.

Taloudellinen tilanne eli metsänomistajan rahan tarve on vain osaselittäjä raakapuun tarjonnassa. Aikaisemmat tutkimukset (esim. SAETHER 1964 & 1973; JAATINEN 1971;



PALO & TERVO 1973) ovat osoittaneet, että raakapuun hinta ja hakkuumäärä korreloivat joissain tapauksissa hyvin voimakkaasti. Edellä todettiin, että raakapuun kysynnän ja hintojen välille ei lyhyellä tähtäyksellä ole syytä olettaa voimakasta riippuvuutta siten, että hinta olisi selittävä muuttuja. Niinpä raakapuun kysynnän, tarjonnan, hintojen ja hakkuumäärien

kesken lyhyellä ajanjaksolla voidaan esittää sivulla 16 oleva kantorahan jäännöserätarkasteleluun perustuva yksinkertaistettu vaikutuskaavio (vrt. kuva 1, s. 9).

Esitettyyn kaavioon tukeutuen näyttää ilmeiseltä, että hintojen ja hakkuumäärien aikasarjoja voidaan käyttää hyväksi estimoitaessa raakapuun tarjonnan hintajoustoja.

3. YKSITYISMETSIEN RAAKAPUUN TARJONTA SUOMESSA KALENTERIVUOSINA 1964–71

31. Tarjonta koko tarkasteluajanjaksona

Kun tarkastellaan raakapuumarkkinoita, käytetään tuotoksesta yleisesti termiä markkinahakkuut, jossa ajanmääritys kohdistuu hakkuutapahtumaan. Markkinahakkuut ei ole sisällöllisesti sama käsite kuin markkinapuun myyntimäärä, jossa ajanmääritys kohdistuu myyntitapahtumaan. Viimeksi mainitusta ei kuitenkaan ole tietoa käytettävissä, joten seuraavassa tarkastelun kohteena on markkinahakkuiden määrä. Koska hintatiedot perustuvat kaupantekohetkeen eivätkä välttämättä samalla hakkuu- ja luovutusajankohtaan, kohdistuvat seuraavassa käytetyt hintasarjat keskimäärin vastaavia hakkuusarjoja varhaisempaan ajankohtaan.

Empiirinen taloudellinen analyysi voidaan tehdä usealla vaihtoehdoisella tavalla ja niiden yhdistelmällä. Yhden maan puiteissa tarkastelu voi tapahtua esimerkiksi koko kansantalouden tasolla, alueittaisella tasolla, tietyn ryhmän tasolla tai yksilötasolla. Tässä luvussa raakapuun tarjontaa tutkitaan koko maan tasolla. Luvussa 4 siirretään painopiste maan itäosan käsittävälle alueelle ja selvitetään raakapuun tarjontaa eri yksityismetsänomistajaryhmissä. Metodisesti on molemmissa tapauksissa kysymys aikasarjatarkastelusta.

Koska raakapuu käsitteenä ei edusta homogeneista tuotetta, on sen tarjontaa syytä selvittää puutavaralajeittain. Käytettävissä ollut aineisto antoi tähän mahdollisuuden vain koko maata koskevilla tarkasteluilla. Niissä käytettiin hyväksi metsätalouden kansantulolaskelmista saatavia omistajaryhmittäisiä ja puutavaralajeittaisia määrä- ja hintatietoja. Kansantulolaskelmien perusteella oli yhdenmukaista informaatiota

mahdollista saada vain vuosilta 1964–71. Omistajaryhmittäin tehtiin jako a) valtioon, joka ryhmä käsitti metsähallituksen, metsäntutkimuslaitoksen ja puolustusministeriön, b) yhtiöihin, joka ryhmä käsitti Metsäteollisuuden Keskusliiton jäsenyritykset eläkesäätiöineen sekä c) yksityisiin, joka ryhmä sisälsi edellisiin ryhmiin kuulumattomat, tässä tapauksessa siis myös kunnat ja seurakunnat sekä em. keskusliiton ulkopuoliset yhtiöt. Sekä hinta- että määrätiedot kohdistuivat pareittain samaan kalenterivuoteen (vrt. s. 12).

Päähuomio kiinnitettiin yksityismetsänomistajien hakkuisiin, koska vain tässä ryhmässä voi olettaa normaalin hintamekanismin edes osittain toimivan. Yhtiöiden hakkuut näyttivät riippuvan voimakkaasti yksityisten hakkuiden kehityksestä siten, että riippuvuus oli negatiivista. Vuosina 1964–71 oli yksityisten ja yhtiöiden hakkuumäärien korrelaatio koko myyntihakkuiden ryhmässä -0.74 . Puutavaralajeittain oli korrelaatio pienin vanerituokeilla (-0.37) ja suurin kuusipaperipuulla ja lehtipaperipuulla (-0.77). Kokonaisuudessaan vähenivät yhtiöiden hakkuut vuodesta 1964 vuoteen 1971 alle puoleen. Paitsi lisääntyneistä yksityismetsien hakkuista tämä voi olla seuraus myös yhtiöiden metsien voimakkaiden päätehakkuiden aiheuttamasta hakkuumahdollisuuksien pieneenemisestä (ks. KUUSELA 1972a, s. 90). Valtion metsien hakkuut vaihtelivat tarkasteluajanjaksona määrällisesti varsin vähän. Koko hakkuumäärän osalta voitiin todeta negatiivinen korrelaatio (-0.53) yksityismetsänomistajien ja positiivinen ($+0.82$) yhtiöiden hakkuiden suhteen.

Hintoja tarkasteltiin sekä nimellisinä että reaalisina. Deflatoinnissa käytettiin tukkuhinta-

Taulukko 2. Koko maan yksityismetsien markkinahakkuumäärien ja niitä vastaavien hintojen väliset korrelaatiokertoimet (r), raakapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit (e_p) sekä hakuiden ja hintojen variaatiokertoimet puutavaralajeittain ajanjaksona 1964–71.

Table 2. Correlation coefficients between prices and commercial cuttings (r), estimates of price elasticities of roundwood supply (e_p) and variation coefficients of cuttings and prices by timber assortments in private forests in Finland in 1964–71.

Puutavaralaji Timber assortment	Nimellishinnat Nominal prices		Reaalihinnat Real prices		Variaatiokertoimet Variation coefficients		
	r	e_p	r	e_p	Hakkuut Cuttings	Nimellis- hinnat Nominal prices	Reali- hinnat Real prices
Sahatukit Saw logs	.68	1.12	-.08	-.13	.19	.11	.13
Vaneritukit Veneer logs	.33	.14	.29	.17	.18	.43	.30
Kuusipaperipuu Spruce pulpwood	.82	.99	.34	.43	.19	.16	.15
Mäntypaperipuu Pine pulpwood	.94	.58	.92	.75	.16	.25	.20
Lehtipaperipuu Hardwood pulpwood	.76	.48	.71	.57	.34	.55	.43
Polttopuu Fuel wood	.07	.01	.04	.01	.04	.55	.43
Markkinahakkuut yhteensä Commercial cuttings, total	.86	.57	.64	.61	.13	.20	.14

indeksiä (ks. s. 12). Aikasarjoja kuvaaviksi tunnusluvuiksi laskettiin hintojen ja niitä vastaavien hakkuumäärien korrelaatiokertoimet sekä hintajousten (kaarijoustot) estimaatit määrien muutosten suhteen. Joustoestimaattien laskenta perustui kaavaan

$$(2) \quad e_p = (\bar{p} / \bar{q}) b = (C_q / C_p) r,$$

jossa e_p = hintajousto määrän suhteen – price elasticity of quantity

\bar{p} = keskihinta vuosina 1964–71 – mean price in 1964–71

\bar{q} = keskihakkuumäärä vuosina 1964–71 – mean cutting quantity in 1964–71

b = määrän viivallinen regressiokerroin hinnan suhteen – linear regression coefficient of quantity on price

C = variaatiokerroin – variation coefficient

r = hinnan ja määrän välinen korrelaatiokerroin – correlation coefficient between price and quantity.

Yksityismetsille saatiin taulukon 2 tunnusluvut. Jotta olisi saatu kuva hakkuumäärien ja hintojen vuotuisesta vaihtelusta tarkastelu-periodina, laskettiin korrelaatiokerrointen ja joustoestimaattien lisäksi myös variaatiokertoimet. Hakkuumäärissä oli vähiten vaihtelua polttopuussa ja eniten lehtipaperipuussa, jossa vaihtelu johtui hakkuumäärien huomattavasta noususta vuodesta 1968 alkaen. Lehtipaperipuun hakkuumäärä oli tarkastelu-periodin jälkipuoliskolla lähes kaksinkertainen alkupuoleen verrattuna. Myös muissa ryhmissä polttopuuta lu-

kuun ottamatta jälkipuoliskon hakkuut olivat suuremmat.

Sahatukkeja lukuun ottamatta nimellishinnat vaihtelivat enemmän kuin reaali hinnat. Tämä johtui siitä, että muiden kuin sahatukkien nimellishinnat olivat tarkasteluajanjakson loppupuolella selvästi korkeammat kuin alkupuolella, mutta reaali hinnoissa ei vastaavaa nousua tapahtunut. Sahatukeissa tilanne oli myyjien kannalta vielä huonompi: nimellishinnat pysyivät ennallaan ja reaali hinnat laskivat. Niinpä sahatukkien vuoden 1971 reaali hinta oli 80 % vuonna 1965 saadusta reaali hinnasta. Selvää reaali hintojen nousua tapahtui vaneritukeissa, lehtipaperipuussa ja haloissa, siis vain pääasiallisesti lehtipuun ryhmässä. Tämä tuli ilmi taulukossa 2 variaatiokerrointen korkeina arvoina.

Korrelaatiokertoimet olivat kaikissa puutavaralajiryhmissä suuremmat nimellis- kuin reaali hintoja käytettäessä. Sen sijaan joustoissa ei täysin vastaavaa systemaattisuutta ollut nähtävissä. Erityisesti sahatukeissa mutta myös kuusipaperipuussa olivat nimellishintaiset joustot selvästi suurempia, kun taas mänty- ja lehtipaperipuussa reaali hintaiset joustot olivat lievästi suurempia. Koko myyntipuun ryhmässä ei ollut selvää eroa havaittavissa ^{x)}.

Saatuja korrelaatiokertoimia ja joustoja oli mahdollista verrata eräisiin aikaisempiin tutkimustuloksiin. PALO & TERVO (1973) ovat laskeneet yksityismetsien muutamille puutavaralajeille nimellisten kantohintojen ja hakkuumäärien välisiä korrelaatiokertoimia hakkuuvuosi 1960/61–1967/68. Lehtitukkipuulle saivat Palo ja Tervo arvon +.94 ja ainespinopuulle (kantohintana kuusikuitupuun hinta) arvon +.73 (PALO & TERVO, liite 3, s. 43). Viimeksi mainittu on pienempi kuin tässä tutkimuksessa eri ainespinopuuryhmille saadut nimellishintaiset kertoimet. Sen sijaan vaneritukkien kerroin on Palolla ja Tervolla olennaisesti suurempi kuin tässä tutkimuksessa.

x) Joustoille ja korrelaatiokertoimille ei laskettu keskivirheitä. Joustoissa tämä joutui osittain laskennallisista vaikeuksista (ks. SCHULTZ 1958, s. 767–775), osittain siksi, että jousto ei yleensä ole kovin sopiva käsite tarkkojen analyysien pohjaksi. Sekä joustoissa että korrelaatiokertoimissa ei keskivirheidien laskemista katsottu tarpeelliseksi senkään vuoksi, että saadut arvot perustuivat pelkästään tarkasteluperiodia ajatellen kokonaisuuteen ja ovat siten tilastollisessa mielessä tarkkoja. Tarkasteluperiodin ulkopuolelle menevät yleistykset sen sijaan vaatisivat tuekseen keskivirhelaskelmia.

JAATINEN (1971, s. 25) sai koko maan yksityismetsissä havusahapuun luovutusmäärän (kalenterivuosi) ja kantohinnan (kalenterivuotta edeltävä hakkuuvuosi) väliseksi korrelaatioksi vuosille 1953–70 arvon +.53. Vuosien 1961–70 arvoksi järeälle lehtipuulle Jaatinen sai +.08, lehtikuitupuulle +.53 sekä vuosien 1953–70 arvoksi kuusipaperipuulle +.67 ja mäntykuitupuulle +.61. Polttopuulle olivat kertoimet pieniä ja tarkastellusta aikavälistä riippuen osittain positiivisia, osittain negatiivisia. Käytetyt hintasarjat perustuivat nimellishintoihin. Jaatisen samaat tulokset ovat pääpiirteissään sopusoinnussa taulukon 2 tulosten kanssa: Ainespinopuuryhmällä ja sahatukeilla nimellishinnan ja hakkuumäärän riippuvuus oli selvästi suurempi kuin järeällä lehtipuulla (vaneritukit) ja polttopuulla.

Norjalainen SAETHER (1973) on laskenut havuainespun kuluttajan hintaindeksillä defla-toitujen hintojen ja niitä vastaavien hakkuumäärien korrelaatioita sekä havuainespun tarjonnan hintajoustoja. Koko tarkasteluperiodi käsitti vuodet 1946–70, ja tälle jaksolle saatiin jouston estimaatiksi +.83. Kymmenvuotiskaudelle 1950–59 oli jousto + 1.43, mutta laski siitä tasaisesti ja oli kautena 1961–70 enää +.10. Vastaavaa pienenemistä ei näytä tapahtuneen Suomen olosuhteissa.

Koska nimellishintoja käytettäessä korrelaatiokertoimet olivat kaikissa ryhmissä suuremmat ja joustotkin keskimäärin suuremmat kuin reaali hintoja käytettäessä, voidaan katsoa raakapuun myynnin tarkasteluperiodina oleen riippuvaisempi enemmän edellisistä kuin jälkimmäisistä hinnoista. Täytyy kuitenkin korostaa, että joustot ovat ajassa muuttuvia ja nyt saatuja tuloksia ei ole syytä yleistää tulevaisuutta koskeviksi ennusteiksi. Korrelaatioanalyysissä on lisäksi aina muistettava, että havaittu stokastinen riippuvuus ei välttämättä merkitse kausaalisen riippuvuuden olemassaoloa.

32. Tarjonta osa-ajanjaksoina

Korrelaatiokerrointen ja joustojen pysyvyyden testaukseen laskettiin niiden arvot erikseen tarkasteluajanjakson alku- ja loppupuolelle, siis vuosille 1964–67 ja 1968–71. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

Jaksojen luonnollisena erottajana on loka-kuussa 1967 tapahtunut devalvaatio. Alkujakson voidaan katsoa edustavan pääosin (lu-

Taulukko 3. Tutkimusperiodin 1964–71 alku- ja loppujaksolle lasketut koko maan yksityismetsien markkinahakkuumäärien ja niitä vastaavien hintojen väliset korrelaatiokertoimet (r) sekä raakapuun tarjonnan hintajouston estimaatit (e_p) puutavaralajeittain.

Table 3. Correlation coefficients between prices and commercial cuttings (r) and estimates of price elasticities of roundwood supply (e_p) by timber assortments calculated separately for the first and for the second half of the study period.

Puutavaralaji Timber assortment	1964–1967				1968–1971			
	Nimellishinnat Nominal prices		Reaalihinnat Real prices		Nimellishinnat Nominal prices		Reaalihinnat Real prices	
	r	e_p	r	e_p	r	e_p	r	e_p
Sahatukit Saw logs	.40	.54	.64	.75	.91	1.02	.97	1.66
Vaneritukit Veneer logs	.91	.95	.91	1.22	-.54	-.22	-.51	-.25
Kuusipaperipuu Spruce pulpwood	.53	.66	.68	.70	.91	.99	.93	1.28
Mäntypaperipuu Pine pulpwood	.92	.72	.99	.95	.96	.63	.98	.78
Lehtipaperipuu Hardwood pulpwood	.52	.52	.48	.42	.59	.22	.63	.25
Polttopuu Fuel wood	.53	.20	.68	.18	-.21	-.02	-.23	-.03
Markkinahakkuut yhteensä Commercial cuttings, total	.70	.69	.77	.62	.86	.50	.90	.68

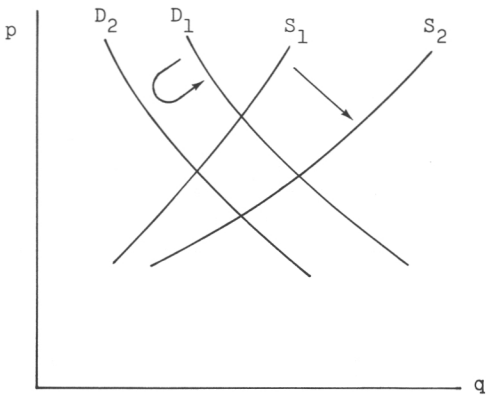
kuunottamatta siirtymää vuodesta 1964 vuoteen 1965) laskevan hintatason kautta ja loppujaksos selvästi nousevan hintatason suhdannevaihetta. Tuloksia arvioitaessa on muistettava, että luku- arvot perustuvat kummassakin jaksossa vain neljän vuoden havaintoihin, joten niiden yleistys- voima tarkasteluajanjakson ulkopuolelle ei ole hyvä.

Kun verrataan taulukkoa 3 taulukkoon 2, voidaan havaita joitakin eroavuuksia. Yleensä oli hakkuumäärien ja reaalihintojen välinen riippuvuus suurempi jaksottain tarkasteltuna kuin jos estimointi kohdistui koko tarkastelu- periodiin. Sen sijaan nimellishintojen perusteella koko tarkasteluperiodille lasketut korrelaatio- kertoimet ja joustot olivat yleensä joko jaksojen vastaavien arvojen välissä tai ainakin lähellä niitä. Erot nimellishintojen ja reaalihintojen välisessä selityskyvyssä olivat huomattavasti vähentyneet, ja keskimäärin tarkasteltuna reaalihinnoilla las- kettujen kertoimien arvot olivat jopa suurem-

mat kuin nimellishinnoilla laskettujen. Ero ei kuitenkaan ollut kovin selvä.

Puutavaralajeittain tarkasteltuna tarjoaa tau- lukko 3 muutamia uusia näkökohtia tauluk- koon 2 verrattuna. Koko tutkimusperiodia tar- kastellen ei sahatukien reaalihinnoilla näyttä- nyt olleen selvää riippuvuutta myyntimääriin. Periodeittain laskien saatiin sitä vastoin verrat- tain korkeita korrelaatiokertoimia ja hintajous- ton arvoja. Kun vuosittaisia hinta- ja määrätie- toja tarkasteltiin yksityiskohtaisesti, voitiin teh- dä joitakin kuvan 4 kaavamaisen esityksen mu- kaisia hypoteeseja.

Sahatukien tarjontafunktio ei säilynyt koko tarkasteluperiodia samassa asemassa, vaan siir- tyi alkujaksosta loppujaksoon tullessa akselis- tossa selvästi alemmalle tasolle (vrt. s. 14) ja samalla loiventui. Toisin sanoen, myyjät olivat jälkipuoliskolla valmiit myymään aikaisempaa suurempia määriä entiseen reaalihintaan tai saa- maan aikaisemman suuruudesta myyntimäärästä



Kuva 4. Yksityismetsien sahatukkien hypoteettisia kysyntä- ja tarjontafunktioiden kuvaajia ajanjaksona 1964–71.

Fig. 4. Hypothetical delineators of demand and supply functions of saw logs in private forests in 1964–71.

pienemmän reaalisin hinnan. Numeroesimerkinä tämä merkitsi sitä, että myydessään jälkipuoliskolla saman määrän sahatukkeja minkä myi keskimäärin alkupuoliskolla, myyjä tyytyi keskimäärin lähes 30 % pienempään reaalisin hintaan. Eri periodin tarjontakäyrien keskinäisestä kaltevuudesta johtui, että siirryttäessä pienempiin myyntimääriin pieni suhteellinen hinnanero ja päinvastoin.

Tarkasteltaessa edelleen sahatukkien hinta- ja myyntimääräkehitystä tarkasteluperiodina voidaan arvioida kysyntäkäyrän liikkuneen vuodesta 1965 lähtien akselistossa alaspäin asemasta D_1 asemaan D_2 , kunnes se vuodesta 1968 lähtien jälleen kohosi tutkimusajanjakson alkuvuosien tasolle D_1 , jopa hieman ylemmäksikin. Tämä kehitys käy hyvin yksiin sahatavaran ulkomaisen kysynnän kehityksen kanssa. Lisäksi on muistettava, että sahatukit on tarkastelluista ryhmistä polttopuun ohella ainoa, jossa hinnanmuodostus on valtakunnallisten hintasopimusten puuttuessa ollut suhteellisen vapaata.

Vaneritukeissa saatiin sekä nimelliset että reaalihintoihin perustuissa korrelaatiokertoimissa ja joustoissa koko periodille alhaisia arvoja. Jaksottain tarkasteltuna löydettiin tähän selitys. Alkupuoliskolla saivat korrelaatiot ja joustot suuria positiivisia arvoja mutta jälkipuoliskolla korrelaatiot keskinkertaisia ja joustot pieniä negatiivisia arvoja. Saadut negatiiviset arvot johtuivat vuoden 1971 poikkeavasta kehityksestä. Edellisvuoteen verrattuna nousivat yksityismetsien vaneritukien nimelliset yksikkö-

hinnat 22 % ja reaaliset yksikköhinnat 16 %, mutta silti hakkuut vähenivät 28 %. Jos laskeaan korrelaatiot ja joustot ajanjaksolle 1964–70, saadaan nimellishinnoille $r = +.83$ ja $e_p = +.45$ sekä reaalihinnoille $r = +.78$ ja $e_p = +.61$. Varsinkin korrelaatiokertoimet ovat nyt melko korkeita, joskin nimellishintoihin perustuva kerroin jää jälkeen edellä (s. 19) mainitusta Palon ja Tervon saamasta arvosta $+94$. Tässä esitetyt laskelmat osoittavat, että sekä korrelaatiokertoimet että joustot ovat melko herkkiä laskenta-ajanjakson valinnalle.

Samalainen ilmiö kuin sahatukeissa oli havaittavissa myös kuusipaperipuun reaalihintojen ja niitä vastaavien myyntimäärien kehityksessä. Koko tarkasteluajanjaksolle saatiin verrattain pienet korrelaatiokertoimen ja jouston arvot. Jaksottain tarkasteltuna kummatkin kohosivat selvästi. Varsinkin loppujaksolla saatiin korkea korrelaatio ja voimakas hintajousto. Syy ilmiöön on sama kuin sahatukeissa: tarjontakäyrä ei pysynyt paikallaan, vaan siirtyi akselistossa alaspäin. Samalla se myös loiventui. Kysyntäkäyrän voidaan arvioida liikkuneen samalla tavalla kuin sahatukeissa: vuosien 1964 ja 1965 tasosta käyrä laskeutui akselistossa alaspäin kunnes se vuodesta 1968 lähtien jälleen kohosi tarkasteluperiodin alkuvuosien tasolle, jopa hieman yläpuolellekin.

Lehtipaperipuun jaksottaiset kertoimet olivat yleensä selvästi pienempiä koko periodin kertoimiin verrattuna. Lähempi tarkastelu osoitti, että markkinatilanne ei koko tarkasteluajanjaksona ole ollut perusasetelmaltaan samanlainen kuin muissa puutavaralajeissa. Hinta- ja määräsarjat kuvasivat alkujaksolla enemmänkin kysynnän kuin tarjonnan joustoja siten, että kysyntäkäyrä alkujaksolla kuluessa siirtyi akselistossa alaspäin. Vasta vuodesta 1968 lehtipaperipuun tarve kasvoi ja kysyntä voimistui niin paljon, että hinta- ja määräsarjat alkoivat kuvata enemmän tarjonta- kuin kysyntäfunktiota.

Polttopuun ryhmässä olivat alkujaksolla korrelaatiokertoimet positiivisia ja suuruudeltaan keskinkertaisia, jälkipuoliskon taas negatiivisia ja arvoltaan pieniä. Joustot olivat pieniä molemmilla jaksoilla. Alkujaksolla hakkuumäärät ja hinnat pysyivät melko vakaina, mutta loppujaksolla hinnat nousivat olennaisesti määrien silti sanottavasti muuttumatta. Vuodesta 1968 vuoteen 1971 oli nousu nimellishinnoissa noin kolminkertainen.

Koko markkinahakkuiden ryhmässä toi jaksottainen tarkastelu oleellisen muutoksen

reaalihintaiseen korrelaatiokertoimeen, jonka arvo oli varsinkin jälkijaksolla selvästi korkeampi kuin koko periodilla. Ilmiölle on sama selitys kuin sahatukeilla ja kuusipaperipuulla: tarjontafunktio laskeutui jälkijaksolla akselistossa alemmalle tasolle, toisin sanoen tarjonta lisääntyi. Koko markkinahakkuiden yhdenmukaisuus sahatukeissa ja kuusipaperipuussa havaitulle käyttäytymiselle on looginen kun muistetaan, että nämä kaksi ryhmää muodostavat yksityismetsien koko markkinahakkuiden määrästä yli 60%. Lisäksi mäntypaperipuussa, jonka osuus markkinahakkuista on lähes 20 %, oli havaittavissa sama siirtymä, joskin lievempänä.

Kun tarkastellaan nyt saatuja tuloksia yhdessä aikaisemmin (s.12–15) tehtyjen, vuosia 1954–71 koskeneiden laskelmien kanssa, voidaan todeta *teollisuuden käyttämän raakapuun tarjonnan tarkasteluajanjaksona pääsuuntaisesti lisääntyneen*. Erityisen voimakas oli tarjonnan lisäys tukkipuussa ja osin myös mäntypaperipuussa. Tukkipuussa kehitys tulee ainakin jonkin aikaa jatkumaan samansuuntaisena. Tähän viittaavat puuston järeytyminen ja sen seurauksena oleva tukkipuuston lisääntyminen, vaikka kokonaisuustoa ei suurensikaan. Edellytyksenä tarjonnan kasvulle tosin on, että puunmyyntialtius säilyy kohtuullisena. Myös raakapuun kysynnän puolella oli vuosina 1954–71 havaittavissa nouseva suunta, joskaan se ei 1960-luvun loppupuolella ollut pääsuuntaisesti yhtä voimakas kuin tarjonnassa. Tarjonnan voimakkaan lisäyksen eräänä syynä on erityisesti viljelijäväestön kohdalla todennäköisesti ollut rahan tarpeen kasvu. Se on ollut seurausta toisaalta kaupungistumis- ja siirtolaisilmiöistä, jotka ovat aiheuttaneet äkillisesti lisääntyntä pääoman tarvetta sekä toisaalta kohoavan elintason vaatimusten tunkeutumisesta maaseudulle, mikä puolestaan on saanut aikaan kulutuskysynnän olennaisen nousun.

Edellä tehty, vuosia 1964–71 koskenut jaksoittainen laskenta antoi mahdollisuuden joustojen pysyvyyden tarkasteluun. Erityisesti tässä tapauksessa tarkastelu oli mielenkiintoinen, koska alkujakso edusti pääosin laskevan hintatason kautta ja jälkijakso selvästi nousevan hintatason kautta. On esitetty käsityksiä, että tarjonnan hintajousto olisi pienempi nousevan kuin laskevan hintakehityksen aikana (HOLOPAINEN 1960, s. 16). Koko hakkuumäärää tarkastellen olivat tässä tutkimuksessa eri suhdannevaiheiden joustojen erot niin pienet, ettei tällaiselle johtopäätökselle löydy perusteita. Sen

sijaan puutavaralajeittain tarkastellen olivat vaveritukkiin, lehtipaperipuun ja polttopuun joustot suurempia laskevan hintatason vallitessa. Sitä vastoin sahatukeissa ja kuusipaperipuussa olivat nousevaan hintatasoon kohdistuvat joustot suurempia. Varmojen päätelmien tekoa vaikeuttaa se, että tarkastelun kohteena oli ainoastaan pääosa yhdestä suhdannejaksosta.

33. Viivästetyt muuttajat

Edellä esitetyt hinta- ja määräsarjat kohdistettiin pareittain samaan kalenterivuoteen. Hintatiedot saatiin asianomaisena kalenterivuotena päätetyistä kaupoista. Kaupan päättämistä seuraava hakkuutapahtuma, joka on pystykauppojen tilastoinnin ajankohta, sen sijaan saattaa osua seuraavaan kalenterivuoteen. Toimitushakkuissa hakkuiden tilastointi kohdistuu luovutusajankohtaan, joka sekä voi osua kaupan päättämistä seuraavaan kalenterivuoteen. Näistä syistä pidettiin tarpeellisina viiveiden kokeilua.

Viiveitä kokeiltiin puolen ja yhden vuoden pituisina. Mukaan otettiin myös ”positiiviset” viiveet, ts. hakkuumääräsarja kävi hintasarjan edellä. Tulokset eivät vastanneet etukäteisodotuksia. *Tavanomaiset ”negatiiviset” viiveet tuottivat heikompia korrelaatioita ja joustojen arvoja kuin laskenta ilman viiveitä. Sen sijaan kokeilut joissa hakkuumääräsarja oli edeltävänä sarjana, antoivat tulokseksi varsin korkeita tunnuslukujen arvoja.*

Esimerkkeinä viivekokeiluista esitetään taulukossa 4 sahatukkeja ja kuusipaperipuuta koskevat laskelmat. Muuttujapari $(p_{t-1/2}, q_t)$ tarkoittaa sitä, että tietyn hakkuuvuoden hinta ja seuraavan kalenterivuoden hakkuumäärä muodostavat havaintopisteen. Vastaavasti muuttujapari $(p_t + 1/2, q_t)$ tietyn hakkuuvuoden hinta ja edeltävän kalenterivuoden hakkuut muodostavat havaintopisteen. Muissa tapauksissa hinta- ja määräsarjat kohdistuivat kalenterivuosiin.

Korkeimmat sekä korrelaatiokertoimet että hintajouston estimaatit tuotti kokeilu, jossa hakkuumääräsarja kävi vuoden edellä hintasarjaa. Vastaavasti pienimmät arvot saatiin, kun hintasarja kävi vuoden edellä hakkuumääräsarjaa. Tämä tulos ei vastaa taloudellisessa käyttäytymisessä yleistä sääntöä, jonka mukaan määrän muutos reagoi hinnanmuutoksiin enintään samanaikaisesti ja tavallisesti pienellä viiveellä. Ei edes hinnan ja määrän tilastointiajan-

Taulukko 4. Koko maan yksityismetsien sahatukkien ja kuusipaperipuun markkinahakkuumäärien (q) ja nimellisten myyntihintojen (p) väliset korrelaatiokertoimet (r) ja raakaapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit (e_p) eri pituisilla viiveillä ajanjaksona 1964–71.

Table 4. Correlation coefficients (r) between nominal prices (p) and commercial cuttings (q) and estimates of price elasticities of roundwood supply (e_p) of saw logs and spruce pulpwood in private forests in 1964–71 calculated by using lags of different lengths.

Puutavaralaji Timber assortment	P_{t-1}, Q_t		$P_{t-1/2}, Q_t$		P_t, Q_t		$P_{t+1/2}, Q_t$		P_{t+1}, Q_t	
	r	e_p	r	e_p	r	e_p	r	e_p	r	e_p
Sahatukit Saw logs	-.08	-.16	.53	.83	.68	1.12	.89	1.40	.91	1.44
Kuusipaperipuu Spruce pulpwood	.15	.26	.61	.74	.82	.99	.93	.93	.93	1.00

Taulukko 5. Koko maan yksityismetsien markkinahakkuumäärien (q) ja niitä vastaavien hintojen (p) väliset korrelaatiokertoimet (r) sekä raakaapuun tarjonnan hintajouaston estimaatit (e_p) puutavaralajeittain vuosina 1964–71 havaintopareista (p_{t+1}, q_t) laskettuina.
Correlation coefficients (r) between prices (p) and commercial cuttings (q) and estimates of price elasticities of roundwood supply (e_p) by timber assortments in private forests in 1964–71 calculated on the basis of observation pairs (p_{t+1}, q_t).

Puutavaralaji Timber assortment	Nimellishinnat Nominal prices		Reaalihinnat Real prices	
	r	e_p	r	e_p
Sahatukit Saw logs	.91	1.44	.31	.42
Vaneritukit Veneer logs	.86	.39	.84	.53
Kuusipaperipuu Spruce pulpwood	.93	1.00	.72	.85
Mäntypaperipuu Pine pulpwood	.65	.36	.72	.52
Lehtipaperipuu Hardwood pulpwood	.94	.59	.94	.73
Polttopuu Fuel wood	.87	.06	.89	.08
Markkinahakkuut yhteensä Commercial cuttings, total	.89	.57	.86	.78

kohtien eroa likimääräisesti kuvaavan puolen vuoden "negatiivisen" viiveen käyttö tuottanut yhtä hyviä tuloksia kuin ilman viiveitä tapahtunut laskenta, puhumattakaan "positiivisten" viiveiden käytöstä.

Saadun tuloksen yleistämiseksi koskemaan kaikkia puutavaralajeja esitetään taulukko 5, jonka luvut perustuvat yhden vuoden pituisten "positiivisten" viiveiden käyttöön. Kun verrataan siinä esitettyjä tuloksia niihin korrelaatiokertoimen ja hintajoustopon estimaatteihin, jotka laskettiin ilman viiveitä samanaikaisista hinta- ja määräsarjoista (taulukko 2, s. 18), voidaan todeta, että mäntypaperipuuta lukuun ottamatta positiivisilla viiveillä lasketut arvot olivat suurempia. Joissakin tapauksissa ero oli selvä. Tällaisia olivat vaneritukkien sekä nimelliset että reaalihintaiset korrelaatiokertoimet ja joustot, sahatukkien reaalihintaiset korrelaatiot ja joustoestimaatit sekä polttopuun korrelaatiokertoimet. Koko myyntipuun ryhmässä nimellishintaiset tulokset sen sijaan pysyivät muuttumattomina ja reaalihintaisetkin nousivat vain lievästi.

Edellä todetulle myyntihintojen ja -hakkumäärien tavanomaisesta poikkeavalle ajalliselle riippuvuudelle ei ole helppo löytää pitävää selitystä. Eräs mahdollinen selitys on raakapuun ostajien käyttäytyminen. Nousevan hintatason vallitessa saatetaan ostoja määrättyä kautena lisätä yli käyttötarpeen koska odotetaan, että hinta seuraavana kautena on vielä korkeampi. Vastaavasti laskevien hintojen aikana pidätetään ostoista, koska odotetaan, että seuraavana kautena hintataso on vielä alhaisempi.

Eräs myyntimääriin hinnan lisäksi voimakkaasti vaikuttava tekijä on metsänomistajan rahantarve. Usein sijoitus- ja kulutustarpeet ovat niin voimakkaat, että hinnan merkitys jää toisarvoiseksi. Toisaalta metsänomistajan rahantarpeen ollessa pieni ei myyntihalukkuutta ilmene vaikka hinta olisi korkea. Niinpä VIRRAN (1971, s. 20) mukaan alueittaisia myyntialttuiseroja Länsi-Suomessa näytti parhaiten selittävän metsänomistajan käytettävissä oleva rahamäärä: Myyntialttuus oli sitä suurempi mitä pienempi oli käytettävissä oleva rahamäärä.

Jos myyntipäätös riippuisi yksinomaan metsänomistajan rahantarpeesta eli hänen *likviditeettipreferensseistään*, voitaisiin hinnan suhteen esittää seuraava BOULDINGIN (1950, s. 54) markkinayhtälö:

$$(3) \quad p = \frac{\sum_i^n m_i (1 - r_i)}{\sum_i^n r_i q_i},$$

jossa p = markkinahinta – *market price*
 q = myytävissä oleva puutavaramäärä – *timber quantity available for sale*
 m = metsänomistajan hallussa oleva rahamäärä ennen puunmyyntiä – *money quantity which a forest owner has before selling timber*
 r = likviditeettipreferenssi eli toivottu suhde rahaomaisuuden ja kokonaisuomaisuuden (metsäomaisuus) välillä – *liquidity preference or desired ratio between money property and total property (forest property)*
 i = metsänomistajaa kuvaava indeksi ($i = 1, \dots, n$) – *index of forest owner ($i = 1, \dots, n$).*

Yhtälö (3) antaa aiheen seuraavalle tarkastelulle (vrt. HALME 1957, s. 260–262):

Oletetaan aluksi, että metsänomistajien likviditeettipreferenssit pysyvät muuttumattomina. Jos metsänomistajat ovat vuonna t myyneet huomattavan määrän puuta, on heidän hallussaan oleva rahamäärä suurentunut ja myytävissä oleva puutavaramäärä pienentynyt. Varsinkin viimeksi mainitun mutta usein myös hallussa olevan rahamäärän osalta vaikutus ulottuu vuotta t seuraaviin vuosiin. Tämä merkitsee esitetyn markkinayhtälön perusteella sitä, että hinta nousee ja nousun voidaan olettaa koskevan lähinnä vuotta $t+1$. Vastaavasti vähäiset myyntimäärät vuonna t pienentävät metsänomistajien hallussa olevaa rahamäärää ja suurentavat myytävissä olevan puutavaran määrää sekä aiheuttavat puun hinnan laskun vuonna $t+1$.

Jos likviditeettipreferenssin annetaan ääritapauksessa pudota nollaan, toisin sanoen kukaan ei halua pitää käteistä rahaa, hinta pyrkii esitetyn markkinayhtälön perusteella nousemaan äärettömiin. Jos toisena ääritapauksena kaikkien metsänomistajien likviditeettipreferenssi lähenee ykköstä, ts. kaikki haluavat muuttaa metsäomaisuutensa (puutavaran) rahaksi, hinta pyrkii laskemaan nollaan. Likviditeettipreferenssien suuret muutokset vaikuttavat siis voimakkaasti hinnanmuutosten suuruuteen.

Esitettyyn markkinayhtälöön ja sen perusteella tehtyihin johtopäätöksiin liittyy heik-

kouksia. Silti ne tarjoavat erään osaselityksen havaitulle ilmiölle, jossa vuoden t hakkuumäärä ja vuoden $t+1$ hinta korreloivat hyvin voimakkaasti. Tavanomaisista lähtökohdista poiketen pikemminkin määrä näyttäisi selittävän hintaa kuin päinvastoin. Korrelaatiotarkastelun perusteella on kuitenkin vaarallista lähteä arvioimaan kausaliitteisuhteita. Ilmeistä on, että vuoro-vaikutussuhde on vahvasti molemminpuolinen. Tarkasteltavana olevan aikasarjan perusteella saatiin tulokseksi, että riippuvuusuhde (p_{t+1}, q_t) oli heikompi laskevan kuin nousevan hintatason vallitessa. Havainto perustui kuitenkin vain yhteen suhdannejaksoon.

Erityisesti sahatukeissa on riippuvuudelle (p_{t+1}, q_t) löydettävissä toinenkin selitys. Havusahapuun kantohinnan havusahatavaran vientihinnasta lasketun osuuden muutoksissa on SIVONEN (1964, s. 52) havainnut vuosina 1913–63 selvää riippuvuutta sahatavaran vientihinnan muutoksiin: Tämä riippuvuus esiintyy siten, että vientihinnan muutokset heijastuvat kantohinnan muutoksiin samansuuntaisina, mutta 1–2 vuotta viivästyneinä. Toisin sanoen nousut vientihinta vuonna t lisää puutavaran kysyntää ja hakkuumäärää jo vuonna t , mutta nostaa kantohintaa vasta vuosina $t+1$ ja $t+2$.

4. YKSITYISMETSIIEN RAAKAPUUN TARJONTA MAAN ITÄ-OSISSA HAKKUUVUOSINA 1965/66–1969/70.

Edellisessä luvussa tarkasteltiin koko yksityismetsänomistajien ryhmän raakapuun tarjontaa. Raakapuun hakkuumäärien tilastoinnissa yksityismetsänomistajia ei tällä hetkellä ryhmitellä esimerkiksi omistajan ammatin tai metsälön metsäalan mukaan. Kuitenkin sellainen jaottelu olisi hyvin tärkeä raakapuun tarjontaa tutkittaessa, sillä eri ryhmien hakkuukäyttäytymisessä on todettu olevan selviä eroja (ks. SEPPÄLÄ 1973).

Vaikka hakkuumäärätilastoista ei saatukaan materiaalia yksityismetsänomistajien eri ryhmien raakapuun tarjonnan tutkimiseksi, oli informaatiota muuta kautta saatavissa. Tämän raportin kirjoittajan johdolla toimeenpannun maan itäosien yksityismetsänomistajien hakkuukäyttäytymistä selvittävän tutkimuksen (SEPPÄLÄ 1973) yhteydessä koottiin metsälökohtaista aikasarjamateriaalia puunmyynneistä hakkuuvuosina 1965/66–1969/70. Yksityismetsälöiden ryhmään luettiin kuuluviksi kaikki muut paitsi valtion ja metsäteollisuusyhtiöiden omistamat metsät. Kultakin tutkimuksessa mukana olleelta metsänomistajalta tiedusteltiin, oliko hän metsälönsä keskimäärään verrattuna hakannut puuta myyntiin edellä mainittuina hakkuuvuosina a) paljon enemmän, b) vähän enemmän, c) yhtä paljon, d) vähän vähemmän, e) paljon vähemmän vai f) ei mitään. Kun haastattelussa lisäksi selvitettiin tarkasti (puuerittäin) hakkuuvuosien 1968/69 ja 1969/70 hakkuumäärät sekä lisäksi periodin 1965/66–1969/70 keskimääräiset vuotuiset hakkuut puutavara-

lajeittain (tukit, pinotavara, halot) voitiin hakkuuvuosien 1965/66–1969/70 suhteellisia hakkuuta koskevien arvioiden perusteella konstruoida hakkuuvuosittaiset ja omistajaryhmittäiset myyntihakkuita kuvaavat indeksit. Todellisia hakkuumäärätietoja ne eivät tarkalleen voi vastata, mutta antanevat kuitenkin riittävän kuvan tutkimusalueen yksityismetsänomistajien hakkuuiden vuosittaisesta vaihtelusta tutkitulla aikavälillä.

Hakkuuvuodet 1965/66–1969/70 osuivat edellisessä luvussa olevien koko maata koskevien tarkasteluiden periodin 1964–71 keskelle. Myös ajanjakso 1965/66–1969/70 sisälsi siis sekä laskevien että nousevien hintojen vaiheen. Koska koko tarkasteluväli oli kuitenkin vain viisi vuotta, ei sitä ollut tarkoituksenmukaista jakaa kahteen osaan kuten tehtiin periodissa 1964–71.

Koko maata koskevissa laskelmissa (luku 3) kokeiltiin sekä nimellisiä että reaalihintoja. Kun tarkasteltiin erikseen laskevien ja nousevien hintojen periodeja, tuottivat reaaliset hinnat jonkin verran korkeampia joustoja kuin nimellishinnat. Kun molemmat hintakehitysvaiheet olivat yhdessä, osoittautuivat nimellishinnat joustot suuremmiksi. Koska tällä kertaa ei katsottu voitavan hajottaa tarkasteluperiodia, päätettiin laskelmat tehdä *nimellishinnoilla*.

Laskenta kohdistui *koko myyntimäärään* erittelemättä sitä puutavaralajeihin. Koska tutkimusalue käsitti vain osan maata, suunnattiin hintatiedot samaan alueeseen. Koko tutkimus-

Taulukko 6. Maan itäosien yksityismetsien raakapuun tarjonnan nimellishintaiset hintajouston estimaatit ajanjaksona 1965/66–1969/70 ryhmiteltyinä osa-alueen, omistajaryhmän ja metsälön metsäalan perusteella.

Table 6. Estimates of price elasticities of roundwood supply based on nominal prices in private forests in eastern Finland in 1965/66–1969/70 according to study region, owner group and forest area of forest holding.

Tutkimusalue Study region		Omistajaryhmä Owner group		Metsälön metsäala, ha – Forest area of forest holding, hectares				Kaikki ryhmät yhteensä Grand total
Etelä osa South	Pohjois- osa North	Maan- viljeli- jät Farmers	Metsätilan- omistajat Forest- farm owners	0.5–19.9	20–49.9	50–99.9	100–	
.57	.90	.80	.60	.32	1.02	.87	.58	.76

Taulukko 7. Maan itäosien yksityismetsien peräkkäisten hakkuuvuosien puunmyyntistabiliteetit eri ryhmissä hakkuuvuosina 1965/66–1969/70.

Table 7. Timber-selling stabilities of successive cutting seasons in private forests in eastern Finland in cutting seasons 1965/66–1969/70.

Hakkuuvuosi Cutting season	Tutkimusalue Study region		Omistajaryhmä Owner group		Metsälön metsäala, ha – Forest area of forest holding, hectares				Kaikki ryhmät yhteensä Grand total
	Etelä- osa South	Pohjois- osa North	Maan- viljeli- jät Farmers	Metsä- tilan- omista- jat Forest- farm owners	0–19.9	20–49.9	50–99.9	100–	
1965/66–1966/67	.64	.60	.59	.70	.72	.60	.60	.53	.62
1966/67–1967/68	.59	.49	.50	.64	.62	.53	.42	.53	.53
1967/68–1968/69	.43	.41	.39	.51	.63	.38	.29	.34	.42
1968/69–1969/70	.51	.48	.46	.59	.64	.46	.42	.42	.49
Yhteensä Total	.54	.50	.48	.61	.65	.49	.43	.45	.52

alue oli jaettu kahteen osaan (SEPPÄLÄ 1973, s. 20), minkä vuoksi hinnat laskettiin myös näiden osa-alueiden puitteissa ja käytettiin hyväksi niitä koskeissa tarkasteluissa. Hintasuurena oli metsäveroperusteista saatava puukuutiometrin bruttoarvojen keskiarvo (Metsätalastollinen vuosikirja 1971, s. 155) asianomaisina hakkuuvuosina. Ainoana tunnuslukuna esitetään taulukossa 6 raakapuun tarjonnan hinta-

jouston estimaatit eri ryhmissä. Joustojen laskenta perustui kaavaan 2 (s. 18).

Tutkimusalueella saatiin kaikille ryhmille yhteensä hieman suurempi jousto kuin koko maassa periodina 1964–71 (s. 18). *Pohjoisosassa jousto oli suurempi kuin eteläosassa.* Tämä on loogista, sillä ensiksi mainittu on tyypillistä kehitysalueita, jossa kantorahatuloista on pyrkimys saada mahdollisimman paljon irti ja

hakkuutoiminta siten ilmeisesti herkästi reagoi hintavaihteluihin. *Maanviljelijöiden myyntipuun tarjonta osoittautui tutkimusalueella hinnan suhteen lievästi joustavammaksi kuin metsätilanomistajien.* Tämä vastaa jossakin määrin yksityismetsänomistajien hakkuukäyttätymistä tutkittaessa (SEPPÄLÄ 1973) saatua tulosta, jonka mukaan maanviljelijöiden myyntialttius oli keskimäärin suurempi kuin metsätilanomistajien. Maanviljelijöille saatu varsin korkea jouston arvo kumoo aikaisemmin esitettyjä käsityksiä (RINKINEN 1968, s. 34), joiden mukaan Suomessa vallitsevissa oloissa maatilametsänomistajien puun tarjonnan hintajousto on melko pieni.

Varsinaisesti uutta informaatiota tarjosi joustopien tarkastelu metsälön metsäalaaan perustavassa ryhmittelyssä. *Suurin oli tarjonnan hintajouston estimaatti keskikokoisilla metsälöillä,* joiden pinta-ala vaihtelee välillä 20–49.9 ha. Lähes yhtä korkea oli joustoestimaatin arvo myös suuruudeltaan seuraavassa ryhmässä. Keskimääräiseksi jäi jousto suurilla metsälöillä, joilla hakkuutoiminta on huomattavan säännöllistä (vrt. SEPPÄLÄ 1973, s. 27) ja pääosin ilmeisesti suhdanteista riippumatonta. Osasyynä tähän lienee verotus ja sen aiheuttama puunmyyntitulojen säännöllinen tarve. *Kaikkein pienin oli raakapuun tarjonnan hintajouston estimaatti pienillä metsälöillä.* Niillä eivät useimmissa tapauksissa heikot hakkuumahdollisuudet suo tilaisuutta hintaspekulointiin.

Suhteellisten hakkuiden hakkuuvuosittainen tiedustelu antoi mahdollisuuden tutkia *hakkuiden stabiliteettia peräkkäisinä hakkuuvuosina.* Tämä tapahtui siten, että kahden peräkkäisen hakkuuvuoden suhteellisia myyntihakkuita osoittavista tilavektoreista muodostettiin siirtymämatriisi. Stabiliteettia osoittava indeksi saatiin, kun laskettiin matriisin diagonaalielementtien summan ja matriisin kaikkien alkoiden summan suhde. Tämä luku kuvaa niiden metsänomistajien osuutta, jotka kahtena peräkkäisenä vuotena myivät raakapuuta likimääräisesti saman verran. Hakkuuvuosittaiset myyntistabiliteettituluvat esitetään taulukossa 7. Eri hakkuuvuosien yhdistelmä laskettiin aritmeettisena keskiarvona.

Taulukon 7 tulokset vahvistavat taulukon 6

tarkastelun yhteydessä muodostuneita käsityksiä. Yleisenä piirteenä voidaan havaita myyntistabiliteettien pienentyneen vuosiparista 1965/66–1966/67 lähtien kahtena ensimmäisenä hakkuuvuotena. Korkea stabiliteetti hakkuuvuodesta 1965/66 hakkuuvuoteen 1966/67 siirryttäessä oli yhteydessä siihen, että näiden hakkuuvuosien myynnit kokonaisuutena olivat likipitään yhtä suuret. Lisääntyvät myyntimäärät seuraavina hakkuuvuosina aiheuttivat siirtymiä suhteellisesti voimakkaampaan hakkuutoimintaan ja pienensivät stabiliteettia. Hakkuuvuodesta 1968/69 hakkuuvuoteen 1969/70 siirryttäessä stabiliteetit kääntyivät nousuun, vaikka hakkuumäärissä oli edelleen lisäystä. Edelliseen vuoteen verrattuna hakkuumäärien lisäys oli kuitenkin sen verran pienempi, että se ei aiheuttanut yhtä suuria muutoksia suhteellisissa hakkuissa.

Tutkimusalueen *pohjoisosassa myyntistabiliteetti oli pienempi kuin eteläosassa.* Merkillepantavaa on, että hakkuuvuodesta 1966/67 hakkuuvuoteen 1967/68 siirryttäessä pohjoisosassa stabiliteetti laski enemmän kuin eteläosassa. Hakkuumäärien ja hintojen olennainen nousu hakkuuvuotena 1968/69 alkoi pohjoisosassa selvällä liikehinnällä jo edellisenä hakkuuvuotena. Tämä havainto tukee aikaisempaa tulosta, jossa tutkimusalueen pohjoisosalle saatiin eteläosaa suurempi tarjonnan hintajousto.

Maanviljelijöiden myyntistabiliteetti osoittautui selvästi pienemmäksi kuin metsätilanomistajien. Metsäpinta-alan mukaisessa ryhmityksessä erottuivat pienet metsälöt selvästi muista. *Pienten metsälöiden suuri stabiliteetti* johtui siitä, että myyntejä tapahtui harvoin, keskimäärin vain kymmenen vuoden välein (SEPPÄLÄ 1973, s. 27). Tällöin suhteellisten hakkuiden siirtymämatriisissa alkiot keskittyivät ”ei hakkuita”-tilojen leikkauskohtaan. Stabiliteetin vuotuiset vaihtelut olivat pienissä metsälöissä muita pienemmät. Samanlaista nousevien hintojen aiheuttamaa liikehdintää ja stabiliteetin pienemistä kuin kaikissa muissa ryhmissä ei tapahtunut siirryttäessä hakkuuvuodesta 1967/68 hakkuuvuoteen 1968/69. Tätä käsitystä tukee myös saatu alhainen tarjonnan hintajousto (taulukko 6).

5. KEINOJA RAAKAPUUN TARJONNAN LISÄÄMISEKSI

Yksityismetsänomistuksen rakennemuutokset tulevat ilmeisesti vaikuttamaan teollisuuden käyttämän kotimaisen raakapuun tarjontaan. Suunta on nähtävissä olevien tendenssien mukaan tarjontaa pienentävä (ks. SEPPÄLÄ 1973, s. 32). Koska tarjonnan pieneneminen merkitsee raakapuun käytön kannalta nykytilanteessa metsätalouden mahdollisuuksien vajaata hyväksikäyttöä, on syytä harkita toimenpiteitä, joilla puuntuotantoa ja myös metsänomistajien myyntialttiutta voidaan lisätä. Toisaalta on raakapuun saannin lisäksi otettava huomioon sen kanssa usein ristiriidassa olevat luonnonsuojelun ja ympäristönhoidon tarpeet. Aina ei ristiriitaa ole kuitenkaan olemassa, sillä esimerkiksi ilmakehän kokoomuksen kannalta hakkuutoiminnan piiriin kuuluva puuntuotantometsä on todennäköisesti edullisempi kuin luonnonsuojelijain ihannoima ikimetsä.

Tässä tutkimuksessa voitiin vuosia 1954–71 tarkasteltaessa todeta teollisuuden käyttämän kotimaisen raakapuun tarjonnan lisääntyneen tarkasteluperiodina. Pääsyyinä tähän oli muun kuin teollisuuden käyttämän raakapuumäärän pieneneminen, sillä kokonaishakkuumäärässä ei tapahtunut olennaisia muutoksia. Kotitarvehakkuut ja kiinteistöjen käyttämän raakapuun määrä tulevat todennäköisesti edelleen pienenemään, mutta pienenemisen vauhti ei voi pitkään jatkua yhtä kiivaana kuin se on ollut 1960-luvun puolivälistä lähtien. Toisaalta suunnitteilla olevat metsänparannustoimenpiteet ja metsäalan mahdollinen lisääntyminen suurentavat puun tuotantoa, mutta seurauksena ei välttämättä ole puun tarjonnan lisääntyminen. Sen vuoksi, jos tavoitteena on metsäteollisuuden riittävän raaka-aineen saannin turvaaminen, on raakapuun tarjonnan tason säilyttämiseksi nykyisellään tai mieluummin sen kohottamiseksi ryhdyttävä todella aktiivisiin toimenpiteisiin.

Kuvassa 1 (s. 9) esitettiin raakapuumarkkinoilla vallitsevia riippuvuuksia ja siten myös raakapuun tarjontaan vaikuttavia tekijöitä. Kuvan perusteella saadaan koko maan tai sen suuren osa-alueen raakapuun tarjonnalle kahdeksan päävaikuttajaa: myytävissä oleva raakapuumäärä, raakapuun ominaisuudet, metsänomistajien työllisyystilanne, metsänomistajien taloudellinen tilanne, metsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen, raakapuun hinnat, raakapuun ostotoiminta ja eräät niin sanotut

eksogeeniset tekijät. Seuraavassa pyritään näitä vaikuttajia tarkastelemaan siltä kannalta, mitä metsäpoliittisia toimenpiteitä niihin liittyy, jos on tarkoitus lisätä raakapuun tarjontaa. Ajatukset eivät ole uusia (vrt. HAHTOLA ym. s. 43–44; REUNALA 1973), mutta se ei vähennä niiden esittämisen tärkeyttä.

Myytävissä olevan raakapuumäärän lisääntyminen aiheuttaa muiden tekijöiden pysyessä ennallaan lisäystä myös raakapuun tarjonnassa (kuva 2, s. 12). *Puuntuotannon volyymin lisääminen* metsänparannustoimenpiteiden, puutoman maa-alan metsityksen ja rakenteellisesti järkevän hakkuutoiminnan kautta on pitkällä tähtäyksellä tärkein keino myytävissä olevan raakapuumäärän suurentamisessa. Muita teitä ovat yhä laajempien metsäalueiden saattaminen säännöllisen hakkuutoiminnan piiriin, johon kasvatuksen ja korjuun kustannusten kehittymisen ja metsänparannustoimenpiteiden ohella myös asenteellisilla tekijöillä on vaikutus, sekä kotitarvehakkuuden vähentäminen. Koska monessa tapauksessa metsäinvestoinnit ovat yksityistaloudellisesti kannattamattomia mutta kansantaloudellisesti kannattavia, on yhteiskunnan tuki puuntuotannon lisäämistoimenpiteissä tarpeen.

Raakapuun ominaisuuksilla tarkoitetaan tässä sekä puuaineen ominaisuuksia että varsinkin puutavara- ja puulajeittaisia jakaumia. Metsän kasvatuksen toimenpiteillä on näihin jakaumiin vaikutuksensa, mutta ennen kaikkea ne ovat riippuvaisia hakkuutoiminnasta. Puun tarjonnan ja kysynnän tasapainon kannalta ei ole yhden-tekevää, miten nämä jakaumat kehittyvät. Tärkeätä on ennen kaikkea, että *puutavaralajijakaumat ovat sopusoinnissa raakapuun tarpeen eli kysynnän kanssa*. Puun kasvatusta ja hakkuutoimintaa tulisi ohjata kohti tätä tavoitetta.

Puun korjuutoiminnan koneellistuminen ja metsätyövoiman vakinaistaminen ovat merkinneet toimitushakkuuden ja sitä kautta metsänomistajien työtilaisuuksien vähenemistä. Tämä on saattanut johtaa myös puun myyntialttiuden pienenemiseen ja vähentää raakapuun tarjontaa. *Koneellistamisen oikean nopeuden valinta* tulee olemaan eräs keskeisiä ongelmia toisaalta kustannustason kurissapitämisessä ja toisaalta työvoimapolitiikan kannalta. Näillä kummallakin vaikutusobjektilla on merkitystä myös raakapuun tarjonnassa.

Puun korjuun lisäksi myös metsänparannus-toiminta luo metsänomistajalle työtilaisuuksia. Ne metsäpoliittiset toimenpiteet, jotka edesauttavat puun kasvatukseen liittyvien työpanosten lisäämistä, vaikuttavat lisääntyvien toimeentulomahdollisuuksien kautta hidastavasti metsänomistusrakenteen muutokseen ja saattavat siten estää raakapuun tarjonnan pienene-
misen.

Metsänomistajien taloudellinen tilanne eli rahan tarve on varsin yksilöllinen vaikuttaja. Yleensä rahan tarpeen suureneminen lisää raakapuun tarjontaa. Tältä kannalta kaikki metsää säästävien metsänomistajien investointi- ja kulutusalttiutta lisäävät toimenpiteet olisivat hyödyllisiä. Maataloudessa puunmyyntituloilla usein rahoitetaan maatalouden investointien ja kestopuukulutushyödykkeiden hankinnan lisäksi myös juoksevia menoja, joskin metsää pidetään myös taloudellisena reservinä. Metsätilanomistaja sen sijaan käyttää metsätuloja pääasiassa suurten kertamenojen rahoitukseen ja varsin harvoin niillä, kuten yleensä pääomatuloilla, on merkitystä tavanomaisessa tulohankinnassa. Jos metsätulot koetaan normaalin tulohankinnan osana, kohoaa puunmyynnistä saatavan rahan tarve ja puun tarjonta lisääntyy. Asennemuokkaus tähän suuntaan on tarpeellista.

Pitkällä tähtäyksellä eräs kaikkein tärkeimpiä raakapuun tarjontaan vaikuttavia tekijöitä on metsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen. Se ilmenee aktiivisuutena tai passiivisuutena metsätalouden harjoittamiseen. Tämä tulee näkyviin muun muassa suhtautumisessa puun kasvatukseen, hakkuutoimintaan, metsätöiden koneellistamiseen, raakapuun kauppaan (esimerkiksi mittauskysymykset), neuvontatoimintaan ja yhteistoimintaan muiden metsänomistajien kanssa. Pieneen myyntialtiuteen liittyy usein vähäinen mielenkiinto puun kasvatukseen liittyviin aktiivisiin toimenpiteisiin. Syynä ovat sekä tiedon puute että asenteelliset tekijät (VIRTA 1971, s. 29). Tiedon, ennen kaikkea metsätaloutta koskevan tiedon tason kohottaminen ja asenteisiin kohdistuva muokaus ovat siten avainasemassa raakapuun tarjonnan turvaamisessa. Koska suurin osa informaatiota saadaan sanoma- ja aikakauslehdistön kautta (VIRTA 1971, s. 37), on näitä kanavia samoin kuin radiota ja televisiota käytettävä tehokkaasti hyödyksi sekä tiedonvälityksessä että asennemuokkauksessa.

Eräitä avainkeinoja metsätaloudellisen käyt-
tämisen muuttamisessa puun tarjonnan kan-

nalta edullisempaan suuntaan ovat yhteistoiminnan ja suunnittelupalvelusten lisääminen. Edellinen toimenpide olisi syytä kohdistaa enemmän maatilametsänomistajiin, joille yhteistyön käytännöllinen järjestäminen metsälön sijaintialueella asuvina lienee helpompaa. Suunnittelu taas tulisi kohdistaa enemmän metsätilanomistajiin, joiden metsätaloutta koskeva asiantuntemus on vähäisempää. Metsäyhteistyö auttaa myös tiedon tason kohottamisessa sekä kasvatuksen ja korjuun kustannusten pienentämisessä. Riittävän suurten yhteistyöalueiden muodostaminen saattaisi vaikuttaa toimitushakkuiden ja siten metsänomistajien omien metsätyötilaisuuksien lisääntymiseen, vaikka töiden koneellistamisen aste samalla kohoaisikin. Muutenhan koneellistaminen on suurista investointeista edellyttävänä omiaan vähentämään toimitushakkuuta. Erityisen tärkeää on yhteistoiminta vallitsevassa tilanteessa, jossa metsälöt ovat pieniä ja pirstoutuneita. Tapahtunut kehitys ei anna tukea oletukselle, että metsälöiden määrä ja niiden hajanaisuus olennaisesti vähenisivät lähitulevaisuudessa, jollei luoda parempia edellytyksiä tilusten vaihdolle ja järjestykselle. Lisävauhtia puun korjuualojen suurentamiseen antaa ostajien sitä suosiva hintapolitiikka sekä yhteiskunnan avustus- ja lainapanosten allokointi työkohteiden suuruuden mukaan.

Metsätaloussuunnitelman on arveltu lisäävän hakkuumääriä ja hakkuiden säännöllisyyttä (HAHTOLA ym. 1973, s. 34). JÄRVELÄISEN (1973) mukaan koko maassa vain 14 %:lla vähintään viisi hehtaaria metsää omistavista metsänomistajista oli vuonna 1971 käytössään metsätaloussuunnitelma. Suomessa ei ole tehty koko maata koskevaa selvitystä siitä, kuinka paljon metsätaloussuunnitelma vaikuttaa hakkuumääriin. Erään osittain Lounais-Suomen, osittain Uudenmaan-Hämeen piirimetsälautakunnan alueella tehdyn tutkimuksen (SEPPÄ-LÄ 1971) yhteydessä koottiin aineistoa, jonka perusteella voitiin tehdä suuntaa antavia arvioita. Saadut tulokset olivat seuraavat:

Tutkimusalueen vähintään puoli hehtaaria käsittävistä yksityismetsälöistä estimoitiin 11 %:lla olleen metsätaloussuunnitelma vuonna 1970. Selvää eroa maanviljelijöiden ja metsätilanomistajien välillä ei voitu todeta (vrt. REUNALA & TIKKANEN 1972, s. 14). Suunnitelmat olivat keskittyneet suuriin metsälöihin. Niinpä metsätaloussuunnitelman omistavien metsälöiden keskikoko oli lähes nelinkertainen verrattuna suunnitelmaa omistamattomiin. Täs-

tä seurasi, että ensiksi mainittu ryhmä hallitsi kolmannelta metsäalasta vaikka sen osuus lukumäärästä oli vain runsas kymmenesosa.

Hakkuumäärissä oli selviä eroja suunnitelman omistavien ja sitä omistamattomien välillä. Edellisen ryhmän metsämaan alaa kohti laskeutu kokonaishakkuumäärä estimoitui tutkimusalueen yksityismetsissä hakkuuvuonna 1969/70 noin 40 % suuremmaksi kuin jälkimmäisen ryhmän. Myyntihakkuissa ero oli vielä suurempi: 90 %. Metsätaloussuunnitelman omistavien voimakkaat hakkuut johtivat siihen, että heidän osuutensa tutkimusalueen yksityismetsäläiden myyntihakkuista kohosi lähes puoleen.

Edellä olevan perusteella voidaan arvella, että puun tarjontaan saattaisi suunnitelmien lisääntyminen vaikuttaa yllättävän paljon. On kuitenkin muistettava, että nyt todetut erot eivät varmasti kokonaisuudessaan perustu suoranaisesti siihen, että metsänomistaja on hankkinut itselleen metsätaloussuunnitelman. Sen olemassaolo saattaa olla merkki omistajan yleisestä aktiivisuudesta metsätalouden harjoittamista kohtaan. Lisäksi saattavat hakkuumahdollisuudet olla suuremmat niillä, joilla on metsätaloussuunnitelma kuin niillä, joilla sitä ei ole. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Norjassa saatujen tulosten mukaan niillä maatiloilla, joilla oli metsätaloussuunnitelma, hakattiin lähes 10 % enemmän suhteessa hakkuumahdollisuuksiin kuin niillä tiloilla, joilla ei suunnitelmaa ollut (HAHTOLA ym. 1973, s. 34).

Tosiasia joka tapauksessa on, että vain murto-osalla metsänomistajista on käytössään metsätaloussuunnitelma. Syy suunnitelman puuttamiseen ei varmasti useinkaan ole haluttomuus sen hankkimiseen, vaan pikemminkin passiivisuus ja tietämättömyys siitä, mistä ja miten sellainen saadaan. Metsänhoitoyhdistysten aktiivisella toiminnalla voitaisiin ilmeisesti asiaa paljon auttaa. Myös raakapuun ostajia luulisi asian kiinnostavan.

Useissa tutkimuksissa, niin myös tässä tutkimuksessa on osoitettu raakapuun tarjonnan olevan altis raakapuun hinnan vaihteluille. Tarjonnan nimellishintojen hintajouston estimaattiksi saatiin ajanjaksona 1964–71 koko maassa koko myyntipuun ryhmälle arvo +.57 ja maan itäosan käsittävälle osa-alueelle hakkuuvuosina 1965/66–1969/70 arvo +.76. Viimeksi mainittu luku tarkoittaa sitä, että esimerkiksi 10 %:n suuruinen muutos raakapuun hinnassa aiheuttaa 7.6 %:n suuruisen samansuuntaisen muutoksen raakapuun tarjonnassa. *Hintapoli-*

tiikka on siten lyhyelläkin tähtäyksellä avainasemassa raakapuun saannissa yksityismetsänomistajilta. Omistusrakenteen muuttuessa saattaa hinnan merkitys jonkin verran heiketä, sillä tässä tutkimuksessa osoitautui metsätalonomistajien hintajousto hieman pienemmäksi kuin maanviljelijöiden.

Hinnan merkitys raakapuun tarjonnan määräytymisessä kohottaa pitkäaikaiset *hintasuositussopimukset* tärkeään asemaan. Niillä voidaan vähentää turhia spekuloiteja ja lisätä myyntien säännöllisyyttä. Välttämätöntä on kuitenkin ensin kehittää neuvottelumekanismia niin, että sopimukset saadaan syntymään monivuotisina, säännöllisinä, riittävän laajakatteisina ja tarpeeksi ajoissa.

Tärkeimmät raakapuun hinnan määräytymiseen vaikuttavat tekijät ovat toisaalta raakapuun ja puunjalosteiden tuotantokustannukset sekä toisaalta lopputuotteiden hinnat. Koska lopputuotteiden hinnat useimmiten määräytyvät maailmanmarkkinahintojen perusteella, voidaan raakapuun hintaan vaikuttaa endogeenisesti vain muuttamalla joko kaikkia tai osaa raakapuun ja puunjalosteen tuotantokustannuksista. Osa näistä tekijöistä on sellaisia, että niihin eivät poliittiset toimenpiteet helposti pure. Valtion tuella puunkasvattajille, metsänomistajien yhteistoiminnan edistämiseksi, metsäteiden koneellistamisnopeuden, metsäteollisuuden sijainnin ja rakennemuutosten ohjailulla, pääomakustannusten säätelyllä sekä verotuspolitiikan avulla voi yhteiskunta kuitenkin suuresti vaikuttaa kantorahatu- lon kehittymiseen sellaiseksi, että voidaan taata puun kasvatuksen riittävä *yksityistaloudellinen kannattavuus* sekä sitä kautta riittävä ja tasainen raakapuun tarjonta.

Raakapuun *ostajien aktiivinen toiminta* saattaa joissakin tapauksissa olla ratkaiseva tekijä puun myyntipäätöksen synnyssä. VIRRAN (1971, s. 33) mukaan alle 10 ha:n metsälöillä pienen myyntialttiuden metsänomistajat kokivat ostajien aktiivisuuden selvästi vähäisempänä kuin suuren myyntialttiuden metsänomistajat. Tämä viittaa siihen, että ostajat harrastavat differentioitunutta ostotoimintaa. Joissakin tapauksissa saattaa jopa osa metsänomistajista jäädä ostotoiminnan ulkopuolelle. Erityisesti metsätalonomistajat eivät ilman aktiivista ostotoimintaa herkästi myy puuta muuten kuin suurten kertamenojen rahoittamiseksi. Yleensä kuitenkin VIRRAN mukaan metsänomistajat pitävät raakapuun ostotoimintaa verraten aktiivisena. Ostajien olisi kuitenkin lisättävä aktiivi-

teettii niiden metsänomistajien keskuudessa, jotka hakkaavat selvästi alle hakkuumahdollisuuksiensa ja vastaavasti vältettävä ostoponnisteluja niiden metsänomistajien keskuudessa,

jotka hakkaavat yli mahdollisuuksiensa. Viimeksi mainittu toivomus lienee melko hurskas esitettäväksi, vaikka sen noudattaminen pitkällä tähtäyksellä olisi myös ostajien edun mukaista.

VIITTEET

- BAUMOL, W. J. 1965. Economic theory and operations analysis. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- BOULDING, K. E. 1950. A reconstruction of economics. Wiley & Sons, Inc. New York.
- HAHTOLA, K., JÄRVELÄINEN, V-P. & REUNALA, A. 1973. Metsänomistajien puunmyyntikäyttäytyminen. Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto. Helsinki.
- HALME, V. 1957. Lisänäkökohtia kantohinnan teoriaan. Kansantaloudellinen aikakauskirja 1957: 4, 249–271.
- HOLOPAINEN, V. 1960. On the price elasticity of the supply of sawnwood for export. Acta Forestalia Fennica 73.4. Helsinki
- JAATINEN, E. 1971. Metsäteollisuusyhtiöiden maanomistuksen motiivit ja metsänparannusinvestointien voimaperäisyys. Metsäpolitiikan laudaturtyö. Helsinki.
- KUNNAS, H. J. 1973. Metsätaloustuotanto Suomessa 1860–1965. Summary: Forestry in Finland, 1860–1965. Suomen Pankin julkaisuja: Kasvututkimuksia IV. Helsinki.
- KUUSELA, K. 1972a. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1964–70 sekä niiden kehittyminen 1920–70. Summary: Forest resources and ownership in Finland 1964–70 and their development 1920–70. MTJ 76.5. Helsinki.
- KUUSELA, K. 1972b. Suomen metsätalouden perusteet ja vaihtoehdot toimintatavoitteeksi. Raporttiaineisto Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahaston sopimustutkimuksesta. Helsinki.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1971. Yearbook of forest statistics 1971, FF 165. Helsinki.
- Mål och medel i skogspolitiken 1973. Betänkandet avgivet av Skogspolitiska utredningen. SOU 1973: 14. Allmänna Förlaget. Stockholm.
- PALO, M. 1964. Kokeilu alueittaisten kantohintojen selittäjistä. Summary: An experiment to explain the regional differences in stumpage in Finland. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 1964:9, 322–326.
- PALO, M. & TERVO, M. 1973. Hakkuumäärien lyhytjaksoinen ennustaminen. Summary: Short-term forecasting of cut in Finland. FF 176. Helsinki.
- PARTANEN, P. 1973. Puun hintaneuvottelut. Metsäliiton Viesti 1973:2, 12–13.
- REUNALA, A. 1973. Miten eroon hakkuusäästöistä. Metsä ja Puu 1973:9, 4–7.
- REUNALA, A. & TIKKANEN, I. 1972. Metsänomistajat metsätalouden edistämistoiminnan kohteena Keski-Suomessa. FF 134. Helsinki.
- RINKINEN, I. 1968. Kehitysvaihtoehtoja Suomen metsätalouden organisaatioketjuissa. Summary: Development alternatives in the organization chains of Finnish forestry. Silva Fennica 1968:2, 25–48.
- SAETHER, R. 1964. Avvirkning, eiendomsstørelse og geografi. Norsk Skogsbruk 1964: 4, 87–90.
- SAETHER, R. 1973. Tilbudet av bortretømmer i Norge 1945–1970. Käsikirjoitus. Oslo.
- SCHULTZ, H. 1958. The theory and measurement of demand. University of Chicago Press. Chicago.
- SEPPÄLÄ, R. 1971. Estimation of timber removals by double sampling based on mail inquiries. MTJ 74:2. Helsinki.
- SEPPÄLÄ, R. 1973. Yksityismetsänomistajien hakkuukäyttäytyminen Suomen itäosissa. Summary: Cutting behaviour of private forest owners in eastern Finland. FF 189. Helsinki.
- SIVONEN, S. 1964. Sahapuun kantohinnan riippuvuus sahapuun vientihinnasta v. 1913–1963. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsinki.
- VIRTA, J. 1971. Yksityismetsänomistajien puunmyyntialttius Länsi-Suomessa vuonna 1970. Summary: Timber-sales propensity of private forest owners in western Finland in 1970. FF 114. Helsinki.

FF = Folia Forestalia

MTJ = Metsäntutkimuslaitoksen Julkaisuja

1973. Raakapuun tarjonnasta Suomessa. FOLIA FORESTALIA 190. 31 s. Helsinki.

Tutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena oli tutkia yksityismetsien raakapuun hinnan ja tarjonnan välistä riippuvuutta. Raakapuun tarjontaa hintojen suhteen tutkittiin lähinnä hintajouston sekä hintojen ja hakkuumäärien välisen korrelaation avulla. Aluksi oli tutkimuksen kohteena koko maan yksityismetsien puutavaralajittainen raakapuun tarjonta kalenterivuosina 1964–71. Hintoja tarkasteltiin sekä nimellisinä että reaalisina. Keskimäärin saatiin verrattain korkeita korrelaatiokertoimia ja joustoja. Joissakin tapauksissa nimellishinnoina lasketut arvot poikkeivat selvästi reaalihintaisista arvoista. Koko maata koskevien tarkastelujen lisäksi tutkittiin yksityismetsien raakapuun tarjontaa maan itäosissa. Käytettävissä ollut aineisto peitti hakkuuvuodet 1965/66–1969/70, ja sen perusteella oli mahdollista tarkastella raakapuun tarjontaa omistajaryhmittäin ja metsän pinta-alan mukaan jaotellen, mutta ei puutavaralajittain. Laskelmat perustuivat nimellishintoihin. Koko tutkimusalueella saatiin raakapuun tarjonnan hintajouston estimaattiksi arvo +76. Tutkimusalueen eteläosassa, joka luokiteltiin vauraaksi alueeksi, hintajousto oli pienempi kuin pohjoisosassa, joka taas oli kehitysalueita. Edelleen oli jousto hieman suurempi maanviljelijöillä kuin metsätilanomistajilla. Metsälön koon mukaan tarkastellen jousto oli pienin alle 20 ha:n metsälöillä ja suurin 20–50 ha:n metsälöillä.

Tekijän osoite: Metsäntutkimuslaitos, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki 17.

1973. Raakapuun tarjonnasta Suomessa. FOLIA FORESTALIA 190. 31 s. Helsinki.

Tutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena oli tutkia yksityismetsien raakapuun hinnan ja tarjonnan välistä riippuvuutta. Raakapuun tarjontaa hintojen suhteen tutkittiin lähinnä hintajouston sekä hintojen ja hakkuumäärien välisen korrelaation avulla. Aluksi oli tutkimuksen kohteena koko maan yksityismetsien puutavaralajittainen raakapuun tarjonta kalenterivuosina 1964–71. Hintoja tarkasteltiin sekä nimellisinä että reaalisina. Keskimäärin saatiin verrattain korkeita korrelaatiokertoimia ja joustoja. Joissakin tapauksissa nimellishinnoina lasketut arvot poikkeivat selvästi reaalihintaisista arvoista. Koko maata koskevien tarkastelujen lisäksi tutkittiin yksityismetsien raakapuun tarjontaa maan itäosissa. Käytettävissä ollut aineisto peitti hakkuuvuodet 1965/66–1969/70, ja sen perusteella oli mahdollista tarkastella raakapuun tarjontaa omistajaryhmittäin ja metsän pinta-alan mukaan jaotellen, mutta ei puutavaralajittain. Laskelmat perustuivat nimellishintoihin. Koko tutkimusalueella saatiin raakapuun tarjonnan hintajouston estimaattiksi arvo +76. Tutkimusalueen eteläosassa, joka luokiteltiin vauraaksi alueeksi, hintajousto oli pienempi kuin pohjoisosassa, joka taas oli kehitysalueita. Edelleen oli jousto hieman suurempi maanviljelijöillä kuin metsätilanomistajilla. Metsälön koon mukaan tarkastellen jousto oli pienin alle 20 ha:n metsälöillä ja suurin 20–50 ha:n metsälöillä.

Tekijän osoite: Metsäntutkimuslaitos, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki 17.

1973. On the supply of roundwood in Finland. FOLIA FORESTALIA 190. 31 p. Helsinki.

The main purpose of study was to survey the dependence between price and supply of roundwood in private forests in Finland. The supply of roundwood with regard to its price was examined using price elasticity and correlation between price and cutting quantity. The supply of roundwood by timber assortments in private forests of the whole country in calendar years 1964–71 was the object of the study. Both nominal prices and real prices were used in calculations. On average, fairly high correlation coefficients and elasticities were obtained.

In addition to the analysis covering the whole Finland, the supply of roundwood of private forests in eastern Finland was also studied. The material consisted of cutting seasons 1965/66–1969/70. Based on this material it was possible to group private forest owners by profession and by forest area of forest holding. Only nominal prices were used. A value of +76 was obtained for the estimate of the price elasticity of the supply. In the southern part of the study region the price elasticity was smaller than in the northern one. Furthermore, the elasticity was a little higher among farmers than among forest-farm owners. The elasticity was smallest in holdings having less than 20 hectares and largest in holdings having 20–50 hectares.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

1973. On the supply of roundwood in Finland. FOLIA FORESTALIA 190. 31 p. Helsinki.

The main purpose of study was to survey the dependence between price and supply of roundwood in private forests in Finland. The supply of roundwood with regard to its price was examined using price elasticity and correlation between price and cutting quantity. The supply of roundwood by timber assortments in private forests of the whole country in calendar years 1964–71 was the object of the study. Both nominal prices and real prices were used in calculations. On average, fairly high correlation coefficients and elasticities were obtained.

In addition to the analysis covering the whole Finland, the supply of roundwood of private forests in eastern Finland was also studied. The material consisted of cutting seasons 1965/66–1969/70. Based on this material it was possible to group private forest owners by profession and by forest area of forest holding. Only nominal prices were used. A value of +76 was obtained for the estimate of the price elasticity of the supply. In the southern part of the study region the price elasticity was smaller than in the northern one. Furthermore, the elasticity was a little higher among farmers than among forest-farm owners. The elasticity was smallest in holdings having less than 20 hectares and largest in holdings having 20–50 hectares.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

- No 161 Olavi Huuri: Eräiden kloorattujen hiilivetyjen vaikutuksesta männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of some chlorinated hydrocarbons on the initial development of planted pine seedlings. 2,50
- No 162 Veijo Heiskanen, Antero Kuronen & Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan ja tukkilukuun perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot.
Volume tables for saw timber stems based on the breast height diameter and the number of log per stem. 1,50
- No 163 Ilkka Kohmo: Nykymetsiköiden kasvuprosentti Suomen pohjoispuoliskossa vuosina 1969—70. 1,50
- No 164 Jouko Laasasenaho & Yrjö Sevola: Havutukkien latvamuotolukujen vaihtelu.
The variation in top form quotients of the coniferous logs. 2, —
- No 165 Metsätilastollinen vuosikirja 1971.
Yearbook of forest statistics 1971. 10,—
- No 166 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1970—72.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1970—72. 5,—
- No 167 Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan ja pituuteen perustuvat uudet puutavaralajitaulukot.
Auf Brusthöhendurchmesser und Höhe gestützte neue Sortimententafeln. 1,50
- No 168 Lorenzo Runeberg: The future for forest-industry products in the United Kingdom.
Ison-Britannian metsäteollisuustuotteiden käytön tulevaisuus. 8,—
- No 169 Veijo Heiskanen: Pinon kehysmitan mittaus ja tyhjän tilan vähennys sekä niiden tarkkuus.
Measurement of the gross volume of a pile and deduction for empty space and their accuracy. 5,—
- No 170 Veijo Heiskanen: Pinotiheysluvun ja pinotiheystekijäin arviointi ja sen tarkkuus.
Evaluation of the solid content and the solid content factors and its accuracy. 3,—
- No 171 Veijo Heiskanen: Hylkypölkkyjen osuuden arviointi pinomittauksessa.
Estimation of the share of waste bolts in pile measurements. 2,—
- No 172 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoiuvuista ja kuutioimistaulukoista 2 päivänä toukokuuta 1969 annetun päätöksen muuttamisesta.
Skogsforskningsinsitutets beslut angående ändring av beslutet av den 2 maj 1969 om omvandlingskoefficienter och kuberingstabeller för virkesmätning. 10,—
- No 173 Matti Palo & Esko Pälä: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1970 (1964, 1967).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1970 (1964, 1967), by districts. 5,—
- No 174 Jorma Riikonen: Kuitupuun kuoren kutistuminen metsävarastoinnissa.
The volumetric shrinkage of pulpwood bark. 1,50
- No 175 Lauri Heikinheimo, Matti Heikinheimo & Aarne Reunala: Earnings of forest workers in Scandinavia, especially in Finland.
Metsätyömiesten ansiot Suomessa ja muissa pohjoismaissa. 8,—
- No 176 Matti Palo & Mikko Tervo: Hakkuumäärien lyhytjaksoinen ennustaminen.
Short-term forecasting of cut in Finland. 5,—
- No 177 Olavi Huuri: Taimitarhanoston suoritustavan vaikutus kuusen ja männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of nursery lifting methods on initial development of spruce and pine transplants.
- No 178 Matti Leikola & Jyrki Raulo: Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten III. Taimien morfologisten tunnusten muuttuminen kasvukauden aikana.
Investigations on the basis for grading nursery stock III. Changes in morphological characteristics of nursery stock during the vegetation period. 2,—
- No 179 Paavo Valonen & Matti Ahonen: Vajaakarsinta ja silmävarainen apteeraus kuusisaha-puun teossa.
The partial limbing and ocular marking for crosscutting in the preparation of spruce sawlogs. 4,—
- No 180 Pentti Rikkinen: Havusahatukkien latvamuotoluvut erilaisia läpimittaluokituksia käytettäessä. 1,—
- No 181 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kapeneminen ja latvamuotoluku Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla.
Taper and top form factor of coniferous sawlogs in Kainuu and North Ostrobothnia regions. 2,—
- No 182 Veijo Heiskanen & Jorma Riikonen: Kuitupuun kehysmita ja pinotiheys autokuljetuksen eri vaiheissa.
Piled measure and solid volume content of pulpwood piles in various phases of truck transportation. 2,50.
- No 183 Heikki Nikkilä: Kylvätyömenetelmä kuitupuupinon kiintomitan määrittämisessä.
The pile face density method in measuring the solid volume of a pulpwood pile. 4,—
- No 184 Olavi Saikku: Lannoituksen vaikutuksesta männyn kuoren määrään kangasmaalla.
The effect of fertilization on the amount of the bark of Scotch pine in forest land. 1,50

- No 185 Kaj Asplund, Erkki Lähde & Erkki Numminen: Vajaasti kypsyneen männyn siemenen kehitys käpyjen varastoinnin aikana.
On the development of incompletely ripened seeds of Scots pine in cones under storage. 1,50.
- No 186 Esko Jaatinen: Recreational utilization of Helsinki's forests. 4,—
- No 187 Markku Mäkelä: Kanto- ja liekopuun korjuu polttoturvesoilta.
Harvesting of stump and moor wood from fuel peat bogs. 2,—
- No 190 Risto Seppälä: Raakapuun tarjonnasta Suomessa.
On the supply of roundwood in Finland. 4,—
- 1974 No 188 Pirkko Velling: Männyn (*Pinus silvestris* L.) puuaineen tiheyden fenotyypisistä ja geneettisestä vaihtelusta.
Phenotypic and genetic variation in the wood basic density of Scots pine (*Pinus silvestris* L.). 3,—
- No 189 Risto Seppälä: Yksityismetsänomistajien hakkuukäyttäytyminen Suomen itäosissa.
Cutting behaviour of private forest owners in eastern Finland. 4,—
- No 190 Risto Seppälä: Raakapuun tarjonnasta Suomessa.
On the supply of roundwood in Finland.
- No 191 Kullervo Kuusela & Alli Salovaara: Ahvenanmaan maakunnan, Helsingin, Lounais-Suomen, Satakunnan, Uudenmaan-Hämeen, Pirkka-Hämeen, Itä-Hämeen, Etelä-Savon ja Etelä-Karjalan piirimetsälautakunnan metsävarat vuosina 1971—72.
Forest resources in the District of Ahvenanmaa, and the Forestry Board Districts of Helsinki, Lounais-Suomi, Satakunta, Uusimaa-Häme, Pirkka-Häme, Itä-Häme, Etelä- and Etelä-Karjala in 1971—72. 7,—
- No 192 Paavo Tiihonen: Puutavaralajirakenteen likimääräisarvioinnissa käytettäviä menetelmiä.
Methoden für die annähernde Schätzung des Holzsortenstruktur.
- No 193 Terho Huttunen: Suomen sahateollisuus vuonna 1972.
The sawmill industry in Finland in 1972. 4,—
- No 194 Ukko Rummukainen: Hebisidirakeiden männyn- ja kuusentaimille aiheuttamista kuorivioituksista.
On bark damages caused to Scots pine and Norway spruce plantations by granular herbicides. 2,—
- No 195 Metsätalastollinen vuosikirja 1972.
Yearbook of forest statistics 1972. 12,—
- No 196 Erkki Lähde: The effect of seed-spot shelters and cold stratification on germination of Pine (*Pinus silvestris* L.) seed.
Kylvösuojan ja kylmästratifiointin vaikutus männyn siemenen itämiseen. 2,—
- No 197 Erkki Lähde & Kaarlo Kinnunen: Paperikennon ja turveruukun seinän lujuus ja taimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.
The relationship between the wall strength of paper and peat pots and the initial development of seedlings in Northern Finland. 2,—
- No 198 Esko Jaatinen: Metsäteollisuusyhtiöiden omien metsien hakkuupolitiikan motiivit.
Timber cutting motives of forest industry enterprises. 4,—
- No 199 Esko Leinonen: Purunäytteeseen perustuvasta kuivapainomittauksesta.
Dry-weight scaling based on chip samples. 3,—
- No 200 Pentti Hakkila & Markku Mäkelä: Jatkotutkimusia Pallarin kantoharvesterista.
Further studies of the Pallari Stumpharvester. 2,—
- No 201 Matti Leikola & Risto Rikala: Lannoituksen vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen kangasmailla.
The effect of fertilization on the initial development of pine and spruce on mineral soils. 2,—
- No 202 Paavo Tiihonen: Leimikon pystymittauksen tarkistaminen.
Zur kontrolle einer am stehenden zum Einschlag ausgezeichneten Holz durchgeführten Messung. 2,—
- No 203 Seppo Kaunisto: Männyn kylvöajankohta ojitetulla suolla.
Direct seeding on peatlands.
- No 204 Pentti Hakkila & Hannu Kalaja: Oksaraaka-aineen kasaus Melroe Bobcat M-600 kuormaajalla.
Bunching of branch raw material by Melroe Bobcat M-600 loader.
- No 205 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1971—73.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1971—73. 5,—