

**TYÖVÄEN
TALOUDELLINEN
TUTKIMUSLAITOS**

TUTKIMUSSELOSTEITA 11.1980

PEKKA KORPINEN

TUKKIPUUN KYSYNTÄ JA TARJONTA 1950-1978

TYÖVÄEN TALOUDELLINEN TUTKIMUSLAITOS
TUTKIMUSSELOSTEITA 11.1980

PEKKA KORPINEN

TUKKIPUUN KYSYNTÄ JA TARJONTA 1950 — 1978

Työväen Taloudellinen
Tutkimuslaitos

Helsinki 24.7.1980

ISBN 951-9281-18-5

TUKKIPUUN KYSYNTÄ JA TARJONTA 1950 — 1978

Vaikka metsäsektorilla on keskeinen asema selitettäessä Suomen talouden kasvua ja häiriöitä, taloustieteilijöiden kiinnostus metsätaloutta kohtaan on ollut yllättävän vähäinen. Laaja ja ansiokas metsätieteellinen tutkimus on keskittynyt ensi sijassa metsien arviointiin ja puun kasvatuksen teknologiaan. Metsäekonominen tutkimussuunta on puolestaan saanut ilmeisesti liian vähän virikkeitä yleisen taloustieteen puolelta.

Hakkuiden mikroteoria osana tasapainoisen kasvun teoriaa on perinteisesti kiinnostanut taloustieteilijöitä (von Thünen, Wicksell, Ohlin, Samuelson). Optimaalisen päätehakkuuajankohdan valinnan ongelma onkin jo ratkaistu melko tyhjentävästi (Samuelson, 1977). Sen sijaan raakapuumarkkinoiden käyttäytymiseen kokonaisuudessaan on kiinnitetty vähemmän huomiota.

Suomessa tehdyistä raakapuun tarjontaa koskevista tutkimuksista voidaan mainita Seppälä (1974), Tervo (1979) sekä Palo, Lehtikoinen, Nissilä ja Tervo (1979). Tarjontatutkimukset ovat rajoittuneet lähinnä kahden muuttujan välisen regressioanalyysin avulla saatujen hintajoustojen erittelyyn. Kysyntää ei ole missään näistä tutkimuksista kunnolla käsitelty. Näin olen on syytä epäillä, että myös kuva tarjonnasta on jäänyt puutteelliseksi.

Vallitsevana käsityksenä metsäekonomistien piirissä näyttää olevan, että teollisuuden maksamat kantohinnat määräytyvät jäännöserälaskelmien perusteella eivätkä juuri vaikuta kysyntään (Seppälä, 1974, s. 16). Tässä artikkelissa esitetyt tutkimustulokset viittaavat kokonaan toisenlaiseen johtopäätökseen.

Nimenomaan tukkipuun kauppa lienee ilmiö, johon täydellisen kilpailun mallista johdettuja hypoteeseja voidaan soveltaa. Toisin kuin kuitupuun kaupassa tukkipuun ostajien lukumäärä on suhteellisen suuri. Piensahoja ei ole myöskään onnistuttu integroimaan metsäteollisuuden suuryritysten muodostamiin raakapuun ostokartelleihin. Sahapuun myyjien ryhmäkäyttäytyminen on sekin ollut vähäistä aina viime vuosiin asti: vasta hakkuuvuodelle 1978/79 tehtiin ensimmäinen koko maan kattava tukkipuun kanto-hintasuositus metsänomistajia edustavan MTK:n ja metsäteollisuuden kesken.

Tässä artikkelissa rakennetaan ja estimoidaan yksinkertainen kolmen yhtälön tukkipuun kysynnän ja tarjonnan malli. Tällaisesta raakapuumarkkinoiden peruslainalaisuuksien tuntemuksesta on hyötyä mm. ennustettaessa hakkuiden määrää tai kantohintoja, arvioitaessa devalvaatioiden tulonjakovaikutuksia sekä pohdittaessa esimerkiksi suhdannehäiriöiden optimaalista säätelyä.

I

Jos puuteollisuus ottaa maailmanmarkkinahinnat annettuina, päätöksenteko kohdistuu lähinnä tuotannon määrän optimointiin. Yksittäisen yrityksen kannalta myös kotimaiset kustannukset ovat annetut, vaikka yritysten käyttäytyminen kokonaisuudessaan vaikuttaakin panosmarkkinoiden hinnanmuodostukseen. Yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan jatkossa, että kotimaiset valmistuskustannukset muodostuvat yksinomaan raakapuusta. Yritysten sopeutumisen hinta-kustannussuhteen muutoksiin oletetaan noudattavan osittaisen sopeuttamisen mukaista jakautunutta viivettä.

Tukkipuun kysyntäyhtälö täsmennetään seuraavasti:

$$(1) \quad \text{Log} Q_d^* = a_o + b_o \text{Log} P_x - c_o \text{Log} P_k ,$$

missä Q_d^* on tukkipuun kysyntä pitkällä tähtäyksellä, P_x on sahatavaran vientihinta, P_k on havusahapuun kantohinta ja a_o, b_o, c_o ovat parametreja.

Sopeutuminen haluttuun pitkän tähtäyksen kysyntämäärään ei voi toteutua välittömästi erilaisten kitkatekijöiden, joista kapasiteetin laajentamiseen tarvittava aika on tärkein, vaikutuksen takia. Seuraavassa lyhyen tähtäyksen kysyntäyhtälössä kysyntä sopeutuu halutun ja tosiasiallisen puumäärän erotukseen asteittain kertoimen $1 - \lambda$ määrittämällä vauhdilla.

$$(2) \quad \text{Log}Q_d - \text{Log}Q_{d-1} = (1 - \lambda)(\text{Log}Q_d^* - \text{Log}Q_{d-1})$$

Yhtälöistä (1) — (2) voidaan johtaa lopullinen lyhyen tähtäimen kysyntäyhtälö

$$(3) \quad \text{Log}Q_d = a_1 + b_1 \text{Log}P_x - c_1 \text{Log}P_k + \lambda \text{Log}Q_{d-1}$$

Raakapuun tarjontaan vaikuttavat kantohintojen lisäksi odotukset tulevista hinnoista sekä vaihtoehtoisten sijoituskohteiden tuotto. Mitä korkeampi on korkotaso sitä lyhyemmäksi muodostuu puun optimaalinen kiertoaika. Vastaavasti matala korko kasvattaa optimaalista päätehakkuuikää. Lyhyellä tähtäyksellä korkea korko lisää puun tarjontaa ja matala korko supistaa tarjontaa. Pitkällä tähtäyksellä vaikutukset ovat päinvastaiset. Reaalikoron korvikkeena käytetään seuraavassa kuluttajahintojen muutosta. Ajatuksena on tällöin se, että finanssisijoitusten reaalikoron voidaan olettaa korreloivan negatiivisesti inflaatiovauhdin kanssa. Odotettuja kantohintoja kuvaa tarjontayhtälössä edellisen periodin kantohintataso. Odotukset muodostuvat siis paluu normaaliin hypoteesin mukaisesti edellisen periodin hintatason muodostaessa myyjien käsityksen normaalista. Tällainen odotusten muodostumismekanismi on realistinen suhteellisen harvoin toistuvissa puun myynneissä, koska kerran viidessä tai kymmenessä vuodessa tehtäviä kauppvoja varten ei ole järkevää seurata jatkuvasti hintojen muutoksia ja korjata odotuksia ennustevirheiden perusteella. Myyntitilanteen

kypsyessä myyjä tulee markkinoille ja muodostaa lähiaikoina tehtyjen kauppojen perusteella käsityksen vallitsevasta normaalihinnasta.

Näistä lähtökohdista tarjontayhtälö voidaan kirjoittaa muotoon

$$(4) \quad \text{Log}Q_s = a_2 + b_2 \text{Log}P_k - c_2 \text{Log}P_{k-1} - d_2 p_c ,$$

missä Q_s on tukkipuun tarjonta ja p_c on kuluttajahintojen muutosprosentti.

Jos vallitseva kantohintataso tasapainottaa aina yhtälön (3) määrittämän kysynnän ja yhtälön (4) määrittämän tarjonnan, niin

$$(5) \quad \text{Log}Q_d = \text{Log}Q_s .$$

Yhtälöiden (3) — (5) muodostaman mallin redusoitu muoto on

$$(6) \quad \text{Log}P_k = A + B \text{Log}P_x + C \text{Log}Q_{d-1} + D \text{Log}P_{k-1} + E p_c ,$$

missä vakiot $A - E$ ovat yhtälöiden (3) — (4) parametrien yhdistelmiä.

Koska yhtälöt (3)—(5) voidaan osoittaa yli-identifioituviksi, voidaan mallin simultaanisuudesta johtuvat estimointiongelmat ratkaista käyttämällä kaksivaiheista pienimmän neliösumman menetelmää. Tällöin estimoidaan ensin redusoidun muodon (6) parametrien arvot tavallisella pienimmän neliösumman menetelmällä. Redusoidusta muodosta laskettuja endogeenisen muuttujan arvoja käytetään sitten rakenneyhtälöiden (3) — (4) parametrien estimoinnissa endogeenisen muuttujan todellisten arvojen sijasta.

II

Tukkipuun kysynnän ja tarjonnan mallin parametrien estimointi suoritettiin tilastoaineistosta, joka kattoi ajanjakson 1950—1978. Kaupanteon ja hakkuuiden välisestä viiveestä johtuen kantohintojen havainnot ovat hakkuuvuo-

silta 1950/51 — 1977/78, vientihinnat ja kuluttajahintojen muutokset ovat vuosilta 1950 — 1977 ja tukkipuun markkinahakkuut vuosilta 1951 — 1978.

Estimoinnin tulokset ovat seuraavat:

KYSYNTÄ

muuttuja	parametri	estimaatti	"T-arvo"
vakio	a_1	-1.233	-1.52
$\text{Log}P_x$	b_1	0.861	2.32
$\text{Log}P_k$	c_1	-0.785	-2.16
$\text{Log}Q_{d-1}$	λ	0.830	5.25

Kokonaiskorrelaatiokertoimen neliö $R^2 = 0.713$
Durbin — Watson = 1.997

TARJONTA

muuttuja	parametri	estimaatti	"T-arvo"
vakio	a_2	0.510	1.95
$\text{Log}P_k$	b_2	1.528	6.10
$\text{Log}P_{k-1}$	c_2	-0.911	-4.19
p_c	d_2	-0.050	-5.33

Kokonaiskorrelaatiokertoimen neliö $R^2 = 0.728$
Durbin — Watson = 1.870

Kysynnän ja tarjonnan rakenneyhtälöiden parametrien estimaattien avulla voidaan laskea redusoidun muodon parametrien arvot.¹

$$(7) \quad \text{Log}P_k = -0.75 + 0.37\text{Log}P_x + 0.36\text{Log}Q_{d-1} + 0.39\text{Log}P_{k-1} + 0.02p_c$$

Estimoinnin tulokset vastaavat parametrien merkkejä koskevia a priori oletuksia. Selitysaste on tyydyttävä kun otetaan huomioon mallin yksin-

¹ Yhtälön (7) kyky ennustaa lienee varsin hyvä. Estimoidaessa redusoidun muodon parametrit yksinkertaisella pienimmän neliösumman menetelmällä oli selitysaste (R^2) 0.93.

kertaisuus ja muuttujien suurehko variaatio trendin ympärillä.

Osittaisen sopeutuksen jakautunutta viivettä kokeiltiin myös tarjontayhtälössä, mutta tulos ei ollut tyydyttävä. Metsäinvestoinneilla voidaan epäilemättä vaikuttaa puun tarjontaan, mutta vaikutusviive on liian pitkä näkyäkseen nyt käsillä olevan kaltaisissa tutkimuksissa.

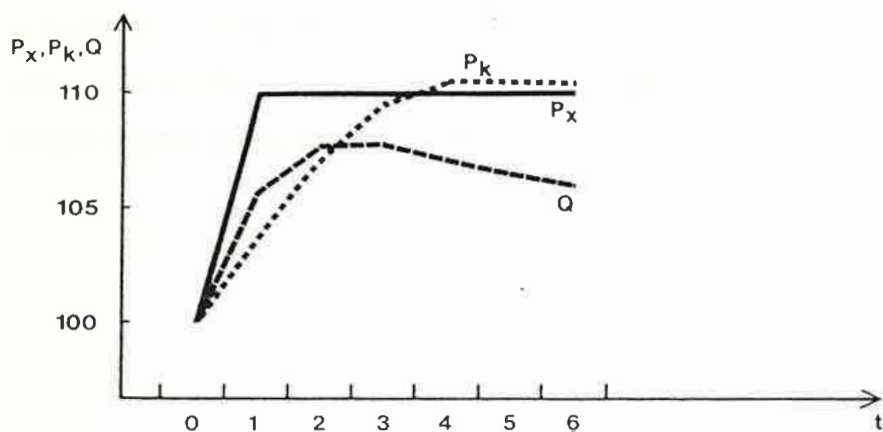
Tukkipuun tarjonnan lyhyen tähtäyksen hintajoustoksi saatiin 1.5, mikä on korkeampi arvio kuin aikaisemmissa tutkimuksissa (Seppälä, 1974, s. 18, sai vastaavaksi joustoksi 1.1). Kysynnän lyhyen tähtäyksen jousto on -0.8. Lyhyellä tähtäyksellä tarjonta on siis joustavaa ja kysyntä joustamatonta. Pitkällä tähtäyksellä ovat joustojen suuruussuhteet päinvastaiset: tarjonnan pitkän tähtäyksen jousto on 0.6 ja kysynnän jousto -4.6. Aikaisemmissa tutkimuksissa esiintyvä käsitys kysynnän joustamattomuudesta hinnan suhteen on siis väärä. Kysynnän sopeutumiskerroin on 0.17 eli keskimääräinen viive ($\lambda / 1 - \lambda$) on vajaat 5 vuotta. Investointitoiminnan hidastuessa huomioon ottaen viiveen pituutta voidaan pitää hyväksyttävänä.

III

Saaduilla estimointituloksilla on oma mielenkiintonsa harjoitetun valuuttakurssipolitiikan arvioinnin ja ns. devalvaatiosyklien kannalta. Aika ajoin on Suomen vientisektorin kannattavuutta (kilpailukykyä) parannettu kerta-räysäyksellä devalvaatioiden avulla. Hyvää kilpailukykyä on seurannut yleensä noin viiden vuoden nopean kasvun ja hyvän kannattavuuden kausi, jota kuitenkin on lopulta seurannut kilpailukyvyn heikkeneminen, kasvun hidastuminen, työttömyyden lisääntyminen ja valmistautuminen uuteen devalvaatioon.

Kantohintojen nopea nousu on voinut olla osa sitä mekanismia, joka on säännöllisesti johtanut hyvän (liiallisen) kilpailukyvyn menetykseen, kiihtyvään hinta-palkkakierteeseen ja lopulta jälleen devalvaatioon. Oheiseen kuvioon on piirretty edellä esitetystä mallista laskettu kehitysura olettamuksella, että vientihinnat kohoavat devalvaation tai maailmanmarkkinahintojen nousun johdosta kymmenellä prosentilla periodilla 1 ja pysyvät sen jälkeen muuttumattomina. Kuvio 1 voidaan havaita, että vientihintojen nousu johtaa aluksi hakkuiden tuntuvaan lisääntymiseen ja vasta hiukan myöhemmin nousevat kantohinnat voimakkaasti. Jo periodilla 4 hakkuut kääntyvät laskuun kantohintojen jatkaessa vielä nousuaan. Kolmen vuoden kuluttua kantohinnat ovat nousseet jo enemmän kuin vientihinnat. Hakkuiden väheneminen laskee kuitenkin aikaa myöten kantohintoja niin, että tasapainotilassa kantohintojen nousu on hiukan alle vientihintojen alkuperäisen nousun.

Kuvio 1

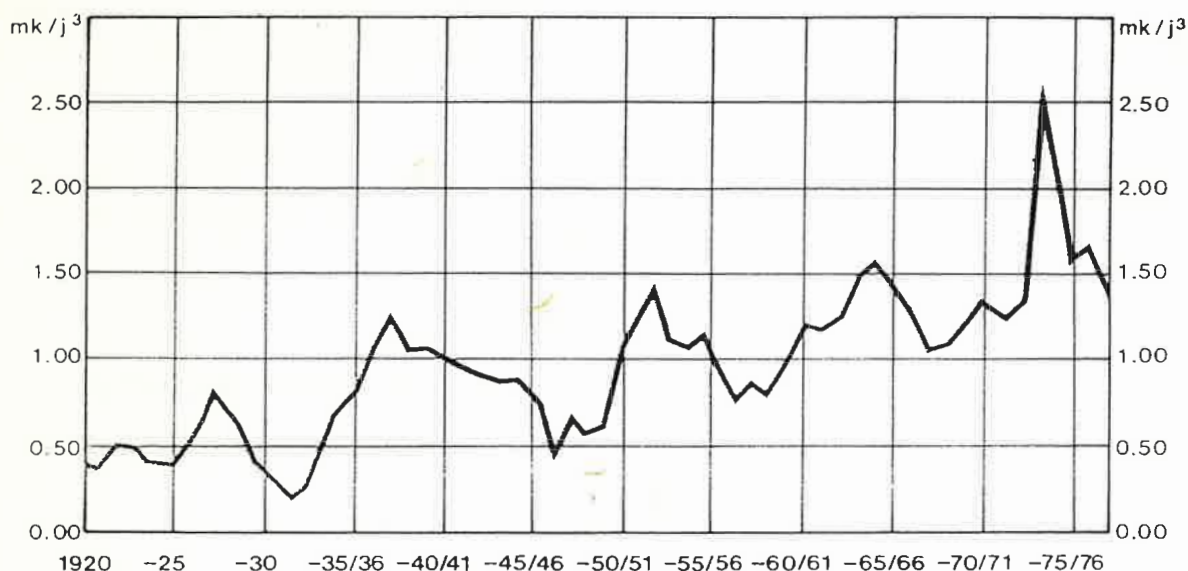


Metsänomistajat eivät siis joudu kärsimään devalvaatioiden tulonjakovai-
kutuksista. Sinänsä tämä ei ole yllättävää, onhan valuuttakurssien muu-
tosten taustalla usein ollut halu nostaa kantohintoja. Jos puuraaka-aine
olisi todellisuudessa (kuten mallissa on yksinkertaisuuden vuoksi oletettu)
puuteollisuuden ainoa kustannuserä, seuraisi vientihintojen 10 prosentin
nousua täydellisen kilpailun mallissa huomattavasti suurempi kantohintojen
nousu. Mallin parametrien estimaatit ottavat ainakin osittain mukaan
puuttuvien muuttujien vaikutuksia. On todennäköistä, että kantohintojen
kohoamisen mukana myös muut kustannukset (erityisesti palkat) nousevat.
Ehkä juuri viisi vuotta on ajanjakso, jonka jälkeen kaikki kotimaiset hinnat
ja kustannukset ovat nousseet suurin piirtein devalvaatiota vastaavasti.
Tällöin voidaan olettaa, että kuviossa 1 näkyvä devalvaation hakkuista li-
säävä vaikutus aletaan vähitellen menettää. Jos vientihintojen nousu kos-
kee ainoastaan sahatavaroita, voi hakkuiden tasosiirtymä jäädä pysyväksi.

Noin kerran kymmenessä vuodessa toistuvilla suurilla devalvaatioilla on
epäilemättä kärjistetty muutoinkin suhdanneherkän metsäsektorin vaihte-
luita. Sopeutumisviiveen pituus tekee vaikeaksi ellei suorastaan mahdotto-
maksi ajoittaa suuri valuuttakurssimuutos suhdannepoliittisesti oikein.
Voimakas kansainvälinen noususuhdanne yhdessä devalvaation viivästynei-
den vaikutusten kanssa on noin kerran kymmenessä vuodessa johtanut kan-
tohintatason suoranaiseen ryöstäytymiseen (kuvio 2).

Kuvio 2

Havusahapuun reaalinen kantohinta 1920—1977/78



Lähteet: Heikinheimo, Kuusela ja Sivonen (1967, s.16) sekä Metsätilastollinen vuosikirja ja Tilastokatsauksia

Huom.

Kantohinnat on muunnettu vuoden 1964 hintatasoon tukkuhintaindeksin (1913=100 ja 1949=100) kotimarkkinatavarain yleisindeksillä.

Lähteet

Heikinheimo, L., Kuusela, K. ja Sivonen, S. 1967.

Metsätalouden hinta-, kustannus- ja kannattavuusarvio, Suomen Pankin taloustieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja, Sarja C 5, Helsinki.

Palo, M.S., Lehtikoinen, T., Nissilä, O. ja Tervo, M. 1979.

Raakapuumarkkinoiden toiminta, Kansantaloudellinen Aikakauskirja, LXXV vuosikerta, nide 4.

Samuelson, P.A. 1977.

Economics of Forestry in an Evolving Society, teoksessa The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson, vol. IV, the MIT Press, Mass.

Seppälä, R. 1974.

Raakapuun tarjonnasta Suomessa, Folia Forestalia, 190.

SVT IA, eri vuosilta.

Ulkomaankauppa, kuukausijulkaisu.

SVT XVII:A10, 1979.

Metsätilastollinen vuosikirja 1977-1978.

Tervo, M. 1979.

Raakapuun tarjonta, Taloustieteellisen Seuran vuosikirja 1978.

+ + +

TYÖVÄEN TALOUDELLINEN TUTKIMUSLAITOS
TUTKIMUSSELOSTEITA

- 1.1974. Pekka Hemmilä:
Suomen Neuvostoliittoon suuntautuvan viennin vaihtelut verrattuna länsiviennin vaihteluihin 1.1.1955-31.3.1974. Spektraalitarkastelu.
- 2.1975. Pirkko Österberg:
Teollisuuden työntekijöiden ja toimihenkilöiden palkat 1954-1970.
- 3.1975. Kaj Ilmonen:
Mainonnan kustannukset.
- 4.1975. Seppo Kykkänen:
Korkokanta ja tuotantotekniikan valinta.
- 5.1975. Peter J. Boldt:
Kansainvälisen rahajärjestelmän kriisi
- 6.1978. Pirkko Österberg:
Palkkaerot SAK:n jäsenkentässä vuonna 1975 palkkatilastojen valossa.
- 7.1979. Pekka Korpinen:
Pitkien syklien teoria.
- 8.1979. Esa Mäisti:
Tulonjako paperiteollisuudessa vuosina 1955-1977.

- 9.1979. Pekka Hemmilä:
Suomen ja Neuvostoliiton välisten viisivuotisten kauppasopimusten toteutuminen 1951-1975.
- 10.1980. Heikki Oksanen:
Kansantulon määräytymisestä luotonsäännöstelyn vallitessa.
- 11.1980. Pekka Korpinen:
Tukkipuun kysyntä ja tarjonta 1950-1978.