

*Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen
työpapereita*

*Pellervo Economic Research Institute
Working Papers*

N:o 53 (maaliskuu 2002)

**HAVUKUITUPUIDEN TUONTI JA
KOTIMAAN PUUMARKKINAT**

**Tapio Tilli
Ritva Toivonen
Anne Toppinen**

Helsinki, maaliskuu 2002

**ISBN 952-5299-50-3
ISSN 1455-4623**

TILLI, Tapio – TOIVONEN, Ritva – TOPPINEN, Anne. 2002. HAVUKUIDUN TUONTI JA KOTIMAAN PUUMARKKINAT. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita n:o 53. 36 s. ISBN 952-5299-50-3, ISSN 1455-4623.

Tiivistelmä: Tutkimuksessa tarkastellaan mäntykuidun ja kuusikuidun tuontia Suomeen ja tuonnin vaikutuksia kotimaan puumarkkinoihin. Tutkimus on jatkoa koivukuidun tuonnin vaikutuksia käsitelleelle tutkimukselle (Tilli ym. 2000). Tulokset viittaavat siihen, että tuontimäntykuitu ja kotimaasta hankittu mäntykuitu ovat olleet erityisesti 1990-luvun puolenvälin jälkeen teollisuuden puunhankinnassa lähinnä toisiaan korvaavia. Tämä tarkoittaa sitä, että kotimaan mäntykuidun hinnan nousu on lisännyt mäntykuidun tuontia ja vastaavasti kotimaan mäntykuidun hinnan lasku on vähentänyt tuontia. Tutkimustulosten perusteella mäntykuidun ja koivukuidun tuonnin vaikutukset kotimaisiin puumarkkinoihin ovat olleet erilaiset, sillä koivukuidulla tuontipuu oli pikemminkin täydentänyt kuin korvannut kotimaasta hankittua koivua. Kuusikuidun osalla kotimaisilla puumarkkinoilla ei havaittu olleen merkitsevää yhteyttä tuontimarkkinoihin. Aina viime vuosiin (1999-2000) saakka kuusen tuontimäärät ovat olleet vähäisiä.

Avainsanat: puun tuonti, komplementti, substituutti, mäntykuitu, kuusikuitu

TILLI, Tapio – TOIVONEN Ritva – TOPPINEN Anne, 2002. IMPORTS OF PINE AND SPRUCE PULPWOOD AND PULPWOOD MARKETS IN FINLAND. Pellervo Economic Research Institute Working Papers No. 53. 36 p. ISBN 952-5299-50-3, ISSN 1455-4623.

Abstract: The paper examines the imports of pine and spruce pulpwood to Finland and the impacts of the imports on the pulpwood markets in Finland. The study is an extension to the paper analysing imports of birch pulpwood to Finland (Tilli et al. 2000). In contrast to our previous results on birch pulpwood, this study indicates that imported pine pulpwood and the Finnish pine pulpwood have been, particularly after year 1995, rather substitutes than complements to each other in the forest industry's wood procurement. Thus, a rise of the domestic pulpwood prices has increased imports of pine pulpwood, and accordingly when the prices of domestic pine pulpwood have gone down then the amount of the imported pine pulpwood has decreased. For the spruce pulpwood markets, our results did not show any clear connection between the domestic wood markets and the wood import markets. One should note that, until the last few years (1999-2000), the amount of imported spruce pulpwood has been rather small. In sum, the relationships between the domestic wood markets and wood import markets has been different regarding all three pulpwood species, which has also implications regarding the competition on these markets.

Keywords: wood imports, complement, substitute, pine pulpwood, spruce pulpwood

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. JOHDANTO	1
1.1 Tausta.....	1
1.2 Tutkimuksen tarkoitus	4
2. MENETELMÄT JA AINEISTO	7
2.1 Menetelmät	7
2.2 Aineisto	8
3. TULOKSET	10
3.1 Mäntykuidun tuonti ja kotimaan puumarkkinat.....	10
3.1.1 Tarkasteltavat aikasarjat ja korrelaatio	10
3.1.2 Aikasarjaominaisuudet.....	13
3.1.3 Mäntykuidun tuontikysyntämalli	15
3.2 Kuusen tuonti ja kotimaan puumarkkinat	17
3.2.1 Tarkasteltavat aikasarjat ja korrelaatio	17
3.2.2 Aikasarjaominaisuudet.....	20
3.2.3 Kuusikuidun tuontikysyntämalli	21
4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	23
SUMMARY	25
LÄHTEET	27
LIITTEET	29

1. JOHDANTO

1.1 Tausta

Puun tuonti Suomeen lisääntyi voimakkaasti 1990-luvulla. Kun metsäteollisuus käytti tuontipuuta vuosikymmenen alussa 5-6 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, oli tuontipuun käyttö vuosikymmenen lopussa 10-11 miljoonaa kuutiometriä. Tuontipuun osuus metsäteollisuuden puuraaka-aineen kokonaiskäytöstä oli 17 prosenttia vuonna 2000 (Metsätalastollinen vuosikirja 2001). Venäjän osuus raakapuun kokonaistuonnista oli 87 prosenttia vuonna 2000.

Valtaosa Suomeen tuodusta puuta on koivukuitua (taulukko 1).¹ Koivukuidun osuus Suomeen tuodun raakapuun määrästä oli noin 60 prosenttia vuonna 2000. Koivukuidun jälkeen seuraavaksi eniten Suomeen on tuotu mäntykuitua. Voimakkaasti kasvanut kuusitukin tuonti ylitti kuitenkin vuonna 2000 mäntykuidun tuonnin. Mäntykuidun ja kuusitukin tuontimäärät ovat silti edelleen selvästi koivukuidun tuontimääriä alhaisempia. Kuusitukin lisäksi myös mäntytukin ja kuusikuidun tuontimäärät ovat kasvaneet voimakkaasti 1990-luvun lopulla. Puutavaralajeista ainoastaan mäntykuidun tuonti on pysynyt likimain samalla tasolla koko 1990-luvun.

Taulukko 1. Teollisuuden käyttämä tuontipuun puutavaralajeittain. Tilastossa ei ole mukana teollisuuden käyttämää tuontihaketta ja –purua (Metsätalastolliset vuosikirjat 1990-2001)

	Mäntytukki	Kuusitukki	Lehtitukki	Mäntykuitu	Kuusikuitu	Lehtikuitu	Yhteensä
	Milj.m ³	Milj.m ³	Milj.m ³	Milj.m ³	Milj.m ³	Milj.m ³	Milj.m ³
1989	0,20	0,13	0,05	1,65	0,25	4,17	6,45
1990	0,18	0,11	0,04	1,60	0,25	3,52	5,70
1991	0,11	0,09	0,06	1,49	0,28	3,05	5,08
1993	0,05	0,04	0,08	1,01	0,15	4,98	6,31
1994	0,14	0,10	0,12	1,49	0,45	5,50	7,80
1995	0,20	0,18	0,15	1,82	0,25	5,70	8,30
1996	0,31	0,29	0,14	1,58	0,29	4,69	7,30
1997	0,43	0,50	0,20	1,61	0,21	5,79	8,74
1998	0,49	0,61	0,36	1,62	0,46	6,48	10,02
1999	0,66	1,20	0,43	1,68	0,27	6,53	10,77
2000	0,86	1,39	0,37	1,23	0,81	7,22	11,87

¹ Suomeen tuodun puun jakautumista eri puutavaralajeihin voidaan tarkastella teollisuuden puunkäyttötalaston avulla. Tilastossa on teollisuuden käyttämän raakapuun määrä ja sen jakautuminen tuontipuuhun ja kotimaasta hankittuun puuhun. Tilastossa oleva tuontipuun käyttömäärä voi erota Tullihallituksen tilastoimasta tuontipuunmäärästä. Eron syynä voi olla esimerkiksi se, että osa maahan tuodusta puusta on varastoissa ja käytetään eri vuonna kuin se on tuotu maahan.

Tuontikoivukuidun osuus kaikesta teollisuuden käyttämästä koivukuidusta on yli puolet (taulukko 2). Muiden puutavaralajien käytössä kotimaisen puun osuus on selvästi tuontipuuta suurempi. Mäntykuidulla tuonnin osuus on liikkunut 10-15 prosentin välillä. Kuusikuidulla, kuusitukilla ja mäntytukilla tuontipuun osuus on ollut vain muutamia prosentteja lukuunottamatta vuosia 1999 ja 2000, jolloin tuonnin osuus nousi 5-10 prosentin välille. Koivutukilla, jonka absoluuttiset tuontimäärät ovat alhaiset, tuontipuun osuus kaikesta käytetystä puusta on noin 20 prosentin suuruinen.

Taulukko 2. Teollisuuden käyttämän tuontipuun suhteellinen osuus kaikesta käytetystä puusta puutavaralajeittain (Metsätilastolliset vuosikirjat 1990-2001).

	Mäntytukki	Kuusitukki	Lehtitukki	Mäntykuitu	Kuusikuitu	Lehtikuitu
	%	%	%	%	%	%
1989	2,1	1,2	3,2	13,8	2,5	41,9
1990	2,0	1,1	2,5	14,4	2,5	39,6
1991	1,6	1,0	5,1	13,9	3,3	34,0
1993	0,6	0,4	7,4	9,1	1,6	49,3
1994	1,4	0,7	8,5	13,1	4,5	50,6
1995	2,0	1,3	10,2	15,0	2,5	57,8
1996	3,2	2,2	10,3	14,0	3,0	46,6
1997	3,7	3,2	13,2	11,8	2,1	48,9
1998	4,1	3,7	21,4	11,6	4,2	54,9
1999	5,5	6,8	26,9	12,1	2,5	53,0
2000	7,0	7,9	21,7	9,5	6,4	55,3

Puun tuonnin kasvu 1990-luvulla on herättänyt Suomessa keskustelua puun tuonnin vaikutuksista kotimaan puumarkkinoihin eli puun hintaan ja kysyntään. Puun tuonnin vaikutus kotimaan puumarkkinoihin riippuu paljolti siitä, toimivatko puumarkkinat lähempänä täydellisen kilpailun vai epätäydellisen kilpailun markkinoita. Täydellisen kilpailun markkinoilla ostajat ja myyjät eivät voi vaikuttaa puun hintaan, vaan hinta määräytyy kysynnän ja tarjonnan tasapainossa. Epätäydellisen kilpailun markkinoilla markkinavoimaa omaava osapuoli voi vaikuttaa hintaan.

Muissa Pohjoismaissa tehdyissä tutkimuksissa on lähdetty siitä hypoteesistä, että puumarkkinoilla vallitsee epätäydellinen kilpailu (Solberg & Andersson 1989, Bergman & Löfgren 1991, Brännlund 1991, Brännlund & Löfgren 1992, Bergman & Brännlund 1995, Nordvall 1996, Bergman & Nilsson 1999). Metsäteollisuuden on oletettu omaavan markkinavoimaa ja harjoittaneen hintadiskriminaatiota kotimaan markkinoiden ja tuontimarkkinoiden välillä. Metsäteollisuus on oletetun määrävän markkina-asettamaa turvin pyrkinyt asettamaan kotimaan markkinoille täydellistä kilpailua alhaisemman hintatason. Puun tuontimarkkinaa on oletettu käytetyn eräänlaisena varamarkkinana, jolla on korvattu hinnanasetannasta johtuen kotimaan markkinoilta saamatta jäänyt puumäärä. Tutkimusten empiiriset tulokset teollisuuden käyttämästä markkinavoimasta

ovat olleet epäselviä. Tuonnin osalta tuloksia on selitetty siten, että puun tuontimarkkinoiden jäykkyudesta ja pitkistä toimitussopimuksista johtuen puun tuontia ei ole saatu sopeutettua puun tarpeessa esiintyneisiin lyhyen ajan vaihteluihin kovin hyvin. Tämä on aika-ajoin johtanut puun tarvetta suurempiin tuontimääriin.

Suomen puumarkkinoita koskevissa ekonometrisissä tutkimuksissa on markkinoiden oletettu vastaavan lähinnä täydellisen kilpailun markkinoita (mm. Kuuluvainen ym. 1988, Toppinen & Kuuluvainen 1997, Kallio 2001), joskin myös epätäydellisestä kilpailusta on saatu viitteitä (Koskela & Ollikainen 1998, Ronnila & Toppinen 1999).

Kilpailevilla markkinoilla puun kysynnän kohdistumista kotimaan puuhun ja tuontipuuhun voidaan tarkastella metsäteollisuuden tuotantopanosten kysyntämallilla. Yritysten oletetaan pyrkivän maksimoimaan voittoa siten, että tuotannon arvon ja tuotantoon käytettyjen panosten arvon välinen erotus muodostuisi mahdollisimman suureksi.

Metsäteollisuusyrityksessä tuontipuu ja kotimaasta hakattava puu ovat tuotannon raaka-ainepanoksia. Raaka-aineominaisuuksiensa perusteella ne eivät juurikaan eroa toisistaan. Tuontipuun (kotimaan puun) kysynnän voidaan olettaa riippuvan sen omasta hinnasta, kotimaan puun (tuontipuun) hinnasta ja puusta valmistetun lopputuotteen hinnasta. Mikäli tuontipuu ja kotimaan puu ovat teollisuuden puunhankinnassa toisiaan korvaavia, ratkaisee hinta kumpaan teollisuuden kysyntä kohdistuu. Tällöin toisen raaka-aineen hinnannousu lisää kysyntää toisesta raaka-aineesta. Mikäli tuontipuu ja kotimaan puu ovat puunhankinnassa toisiaan täydentäviä, johtaa toisen raaka-aineen hinnannousu toisen kysynnän vähenemiseen.

Tilli, Toivonen ja Toppinen (2000) tarkastelivat metsäteollisuuden tuotantopanosten kysyntämallilla koivukuidun tuonnin vaikutusta kotimaan puumarkkinoihin. Tutkimustulosten mukaan koivukuidun tuonti on muuttunut 1990-luvun kuluessa jossain määrin selvemmin markkinavetoiseksi siten, että tuontimäärän yhteys tuontihintaan, kotimaan koivukuidun hintaan ja sellun vientihintaan on tullut aiempaa selvemmin esille. Koivukuidun hinnannousun Suomessa todettiin vähentäneen koivukuidun tuontimäärää². Tulokset viittaavat siihen, että vuosina 1994-1998 tuontikoivu on pikemminkin täydentänyt kuin korvannut teollisuuden puunhankinnassa kotimaan koivukuitua.

² Puun tuontia koskevaa tutkimusta on Suomessa tehty melko vähän. Toropainen (1977) ja Tervo (1986) havaitsivat puun hinnan nousun Suomessa kasvattavan puun tuontia. Tirronen (1991) havaitsi koivukuidun tuonnin olleen mäntykuidun tuontia hintajoustavampaa.

1.2 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena on laajentaa Suomen koivukuidun tuonnista tehtyä tarkastelua (Tilli et al. 2000) koskemaan havukuitupuutavaralajeja mänty- ja kuusikuitua. Tuosten vertailukelpoisuuden vuoksi tutkimuksessa käytetään metsäteollisuuden tuotantopaneosten kysyntämallia, joka perustuu oletukseen panosmarkkinoiden kilpailevuudesta.

Mäntykuitupuun on ollut koivukuidun jälkeen seuraavaksi suurin tuontipuutavaralaji. Mäntykuitupuun poikkeaa koivukuidusta siinä, että kun koivulla kotimaan hakkuumahdollisuudet eivät riitä kattamaan koivun teollista tarvetta, muodostuu mäntykuidulle sen sijaan jatkuvasti huomattavia hakkuusäästöjä.³ Mäntykuitua voitaisiin siten hakata Suomesta huomattavasti nykyistä hakkuumäärää enemmän. Mäntykuidun tuonti ei näin ollen ole kotimaan hakkuumahdollisuuksien niukkuudesta johtuvaa. Mäntykuidun tuonti voikin muita kuitupuutavaralajeja selvemmin olla kotimaan mäntyä korvaavaa tuontia.

Kuusikuidun viime vuosien hakkuumäärä vastaa likimain kuuselle määritettyä suurinta kestäväää hakkuusuunnitetta tai on hiukan sitä suurempi.⁴ Tätä taustaa vasten kuusikuidun tilanne on siten lähempänä koivukuidun kuin mäntykuidun tarjontatilannetta Suomessa. Kuusikuidun tuonti on ollut viime vuosina voimakkaasti kasvamassa.

Tutkimuksessa haetaan vastausta seuraaviin kysymyksiin:

- *Miten yhtenevää puun tuontihintojen ja kotimaan kantohintojen kehitys on mänty- ja kuusikuidun osalla ollut?*
- *Korvaako tuontimäntykuitu kotimaan mäntykuitua teollisuuden puun hankinnassa?*
- *Täydentääkö tuontikuusikuitu kotimaan kuusikuitua teollisuuden puun hankinnassa?*

³ Männen suurin kestävä hakkuumahdollisuus poistumana on Etelä-Suomessa 26,3 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (Metsätilastollinen vuosikirja 2001, s.72). Männen poistuma on ollut vuosina 1995-2000 16-19 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Metsien ikäluokkajakaumasta johtuen suurin osa käyttämättä jääneestä hakkuumahdollisuudesta on kuitupuuta.

⁴ Kuusen suurin kestävä hakkuumahdollisuus poistumana on Etelä-Suomessa 22,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (Metsätilastollinen vuosikirja 2001, s.72). Kuusen poistuma on pinta-alaverotuksen siirtymäkauden aikana ollut 22-27 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

Tutkimuksessa käytetään sekä kuukausitason aikasarjaa että neljännesvuosiaikasarjaa.⁵ Männyn osalla kuukausiaikasarja jaetaan kolmeen eri tarkasteluajanjaksoon. Tällä tavoin pyritään saamaan selville markkinoiden toimintaympäristössä tapahtuneiden muutosten mahdolliset vaikutukset markkinoiden toimintaan. Ensimmäinen tarkastelujakso muodostuu aikavälistä 1986/1 – 1991/3,⁶ jolloin kotimaan puumarkkinoilla vallitsi valtakunnallinen hintaneuvottelujärjestelmä ja tuontipuun kauppaa käytiin Neuvostoliiton aikaisten tavaravaihtopöytäkirjojen perusteella clearingkauppana. Toinen tarkasteluajanjakso on 1991/4 – 1994/3, jolloin kotimaan puumarkkinoilla vallitsi sopimukseton kausi ja tuontipuun kauppaa oli vapautunut clearing-kaupasta. Kolmas ajanjakso on 1994/4 – 2000/12, jolloin kotimaan puumarkkinoilla hintakehitystä ohjailtiin aluksi alueellisilla hintasopimuksilla, tämän jälkeen yrityskohtaisilla hintanäkemyksillä ja lopuksi vuoden 1999 alusta alkaen puukauppaa käytiin ilman mitään yhteisiä sopimuksia. Kolmantena ajanjaksona tuontipuun kauppaa oli täysin vapaata.⁷ Neljännesvuosiaikasarjalla tehdyssä tarkastelussa ajanjakso jaettiin kahteen osaan 1986/1 – 1994/4 ja 1995/1 – 2000/4.

Kuusen osalla kuukausiaikasarjalla tehtävä tarkastelu suoritettiin kahdella jaksolla. Jaksoista ensimmäinen on 1986/1 – 1991/3, jolloin kotimaan puumarkkinoilla vallitsi valtakunnallinen hintaneuvottelujärjestelmä ja tuontipuun kauppaa käytiin Neuvostoliiton aikaisten tavaravaihtopöytäkirjojen perusteella clearingkauppana. Tarkastelujakso on sama kuin mäntykuidulla. Kuusella toinen tarkastelujakso on 1996/1 – 2000/12. Tällä jaksolla kotimaan puumarkkinoiden ohjailu oli vähäistä ja tuontipuun kauppaa täysin vapaata. Vuoden 1991 huhtikuun ja vuoden 1995 joulukuun välinen aika jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska tänä aikana kuusikuidun tuonti oli mm. lamasta (vuodet 1991–1993) johtuen hyvin vähäistä. Vuoden 1995 havainnot jätettiin pois, koska tänä aikana kuusikuidun tuonti tilastoitiin yhdessä muiden havupuutavaralajien tuonnin kanssa. Vuoden 1995 havainnot eivät olisi kuvanneet kuusikuidun tuontia riittävällä tavalla.

Kuusen neljännesvuosiaikasarjalla tehtävässä tarkastelussa ajanjakso jaettiin kahteen osaan 1986/1 – 1994/4 ja 1996/1 – 2000/4. Myös neljännesvuositarkastelussa vuosi 1995 jätettiin pois tilastoinnissa esiintyneiden ongelmien takia. Sen sijaan vuosien 1991–1994 havainnot otettiin tarkasteluun mukaan, jotta saataisiin riittävä määrä havaintoja.

⁵ Monissa venäläisten puukaupanalan yritysten kanssa tehtävissä sopimuksissa tuontipuun hintaa tarkistetaan määrääjain, esimerkiksi kolmen kuukauden välein.

⁶ Puun ostomäärien kuukausitason tilastointi aloitettiin vuoden 1986 tammikuusta. Puun hintojen kuukausitason tilastointi alkoi vuoden 1985 lokakuusta.

⁷ Valuuttakurssikehitys on jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle sillä tärkeimmän tuontimaan, Venäjän yhteiskunnalliset muutokset ja ruplan kurssikehitys ovat olleet jaksolla niin epävakaita ettei niillä katsottu voivan olla suoranaista yhteyttä Suomen kuitupuun tuonnin määrääntymiseen kuukausi- tai neljännesvuositasolla.

Tutkimuksessa kotimaan määrä- ja hinta-aikasarjat ovat entisen Etelä-Karjalan metsälautakunnan alueelta. Etelä-Karjalan metsälautakunta lakkautettiin 1.3.1996 ja suurin osa sen toimialueesta siirtyi Kymen metsäkeskukselle. Etelä-Karjalan metsälautakunnan alueen puun hinta- ja määräaikasarjojen päivitystä on kuitenkin jatkettu ja tässä tutkimuksessa käytetään näitä, päivitettyjä aikasarjoja kuvaamaan tuontipuun vaikutusta kotimaan puumarkkinoihin. Entinen Etelä-Karjalan metsälautakunta ja nykyinen Kymen metsäkeskus ovat suurin tuontipuuta käyttävä alue (Västilä & Peltola 1997) ja oletettavasti puun tuonnin vaikutukset kotimaan puumarkkinoihin tulevat kaikkein selvimmän esille tällä alueella.⁸

⁸ Tarkasteltavasta kotimaan alueesta käytetään myöhemmin tekstissä nimitystä Kymen metsäkeskus, vaikka hinta- ja määräaineisto on peräisin vanhan Etelä-Karjalan metsälautakunnan alueelta.

2. MENETELMÄT JA AINEISTO

2.1 Menetelmät

Hintojen välinen korrelaatio antaa viitteitä markkinoiden yhtenevyydestä. Yhtenäisellä markkina-alueella markkinoille tuleva informaatio tulisi vaikuttaa hintoihin yhtenevästi ja samanaikaisesti joka puolella markkina-aluetta. Mikäli tuontimarkkinat ja Kymen alueen markkinat ovat täydellisesti integroituneet toisiinsa, markkinoilla toteutuu ns. yhden hinnan laki.⁹ Tällöin markkinoiden hintataso on sama (vahva laki) tai hinnat eroavat vain korkeintaan alueiden välisten kuljetuskustannusten verran (heikko laki). Tuontimarkkinoiden ja Kymen metsäkeskuksen alueen markkinoiden pitkän aikavälin yhtenevyyttä testataan aikasarjojen yhteisintegroituvuuden avulla. Mikäli hinta-aikasarjojen väliltä löytyy yhteisintegraatiovektori, markkinoita voidaan pitää yhtenevinä. Tutkimuksessa aikasarjojen yhteisintegraatiota testataan Johansenin yhteisintegroituvuusmenetelmällä (Johansen 1988, 1995). Ennen yhteisintegroituvuuden analyysiä testataan aikasarjojen epästationaarisuutta Dickey-Fullerin ADF-testin avulla (Dickey & Fuller 1979).¹⁰

Tuontikysyntämalli johdetaan metsäteollisuusyrityksen voitonmaksimointioletuksesta. Mäntykuidulla tuontikysyntämallissa selittävinä tekijöinä ovat mäntykuidun tuontihinta (P_{IMP}), mäntykuidun hinta Kymen metsäkeskuksen alueella (P_{DOM}) ja havusellun vientihinta (P_{PULP}). Lisäksi mallissa ovat mukana vakio (a), trendi (T), kausivaihtelua ja poikkeavia havaintoja kuvaavat dummy-muuttujat (D). Trendin mukaan ottamista puoltaa mäntykuitua käyttävän teollisuuden tuotantokapasiteetin kasvu tarkastelujaksolla.

Mäntykuidun tuontikysyntämalli voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$(2) \quad Q_{IMP} = a + P_{IMP} + P_{DOM} + P_{PULP} + T + D + e$$

- - / + +

Tuontimännyn kysynnän hintajouston tulisi olla negatiivinen eli mäntykuidun tuontihinnan nousun tulisi vähentää mäntykuidun tuontia (-). Tuontipuun kysynnän ristijousto kotimaan mäntykuidun hinnan kanssa voi muodostua joko positiiviseksi tai negatiivi-

⁹ Puumarkkinoiden integraatiota eri maiden tai eri alueiden välillä on tutkittu runsaasti viime aikoina. Thorsen (1998) testasi puumarkkinoiden integraatiota Pohjoismaiden välillä. Nyrud (1998) puolestaan tarkasteli Norjan puun hintojen yhteisintegroituvuutta kansainvälisten puun hintojen kanssa. Toivonen ym. (1999) testasi Suomen, Ruotsin ja Itävallan puumarkkinoiden yhtenevyyttä. Suomessa alueellisten hintojen yhteisintegroituvuutta ovat tarkastelleet Toppinen & Toivonen (1998) ja Tilli ym. (1999).

¹⁰ Mänty- ja kuusikuidun tuontihintasarjojen ja Kymen alueen kantohintasarjojen aikasarjaominaisuuksista johtuen markkinoiden yhtenevyyttä ei päästy testaamaan Johansenin menetelmällä (tarkemmin sivut 14 ja 20)

seksi (-/+). Jouston tulisi olla positiivinen, mikäli Kymen metsäkeskuksen mäntykuitu ja tuontimänty ovat teollisuuden mäntykuidun hankinnassa lähinnä olleet toisiaan korvaavia. Mikäli kuitenkin tuontimarkkinat ja kotimaan markkinat täydentävät toisiaan teollisuuden mäntykuidun hankinnassa, ristijousto voi muodostua negatiiviseksi. Lopputuotteen eli sellun hinnannousun tulisi lisätä raaka-aineena olevan tuontipuun kysyntää (+).

Kuusikuidun tuontikysyntämallissa selittävinä tekijöinä ovat kuusikuidun tuontihinta (P_{IMP}), kuusikuidun hinta Kymen metsäkeskuksen alueella (P_{DOM}) ja sanomalehtipaperin vientihinta (P_{NEWS}).¹¹ Lisäksi mallissa ovat mukana vakio (a), trendi (T), kausivaihtelua ja poikkeavia havaintoja kuvaavat dummy-muuttujat (D). Trendin mukaan ottamista puoltaa kuusikuitua käyttävän teollisuuden tuotantokapasiteetin kasvu tarkastelujaksolla.

Kuusikuidun tuontikysyntämalli voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$(3) \quad Q_{IMP} = a + P_{IMP} + P_{DOM} + P_{NEWS} + T + D + e$$

- - / + +

Tuontikuusen kysynnän hintajouston tulisi olla negatiivinen eli kuusikuidun tuontihinnan nousun tulisi vähentää kuusikuidun tuontia (-). Tuontipuun kysynnän ristijousto kotimaan kuusikuidun hinnan kanssa voi muodostua joko positiiviseksi tai negatiiviseksi (-/+). Jouston tulisi olla positiivinen, mikäli Kymen metsäkeskuksen kuusikuitu ja tuontikuusi ovat teollisuuden kuusikuidun hankinnassa lähinnä olleet toisiaan korvaavia. Mikäli kuitenkin tuontimarkkinat ja kotimaan markkinat täydentävät toisiaan teollisuuden kuusikuidun hankinnassa, ristijousto voi muodostua negatiiviseksi. Sanomalehtipaperin hinnannousun tulisi lisätä raaka-aineena olevan tuontipuun kysyntää (+).

2.2 Aineisto

Mänty- ja kuusikuidun kotimaan hintaa kuvaavana aikasarjana käytetään pystykauppojen kantohintaa, sillä noin kolme neljänestä yksityismetsien puukaupasta tehdään pystykauppoina eli kantohinnoin. Hinta-aikasarjat saatiin Metsäntutkimuslaitoksen METINFO-tietokannasta.

Tuontihinnat ja -määrät saatiin Tullihallituksen tuontitilastosta. Vuoden 1986 tammi-kuun ja vuoden 1994 joulukuun välisenä aikana puun tuontitilastossa mänty- ja kuusikuitu oli tilastoitu erillisenä tuontiartikkelina. Vuonna 1995 tilastointia muutettiin siten, että tuontitilastossa havupuu eli mäntytukit, mäntykuidut, kuusitukit ja kuusikuidut olivat samassa tilastossa, jolloin pelkän mäntykuidun tai kuusikuidun tuontihinnan ja tuon-

¹¹ Kuusikuidusta valmistettu hioke on Suomessa sanomalehtipaperin pääraaka-aine. Muualla sanomalehtipaperin tekoon käytetään merkittävästi keräyspaperia.

timäärän erottelu kävi mahdottomaksi. Vuoden 1996 tammikuun ja vuoden 2000 joulukuun välisenä aikana tilastointiperusteena olivat puulajit eli mäntykuitu tilastoitiin yhdessä mäntytukin kanssa ja kuusikuitu yhdessä kuusitukin kanssa.

Männyn osalla tutkimuksessa käytettiin kuukausitason tarkastelussa vuoden 1986 tammikuun ja vuoden 2000 joulukuun välistä hinta- ja määräaikaasarjaa huolimatta siitä, että varsinkin vuonna 1995 ja myös vuoden 1995 jälkeen aikasarjahavaintoihin sisältyi myös muiden puutavaralajien tuontimäärä- ja hintatietoja. Koska mäntykuidun absoluuttiset tuontimäärät ovat kuitenkin olleet selvästi muita tilastossa mukana olleita havupuutavaralajeja suurempia, kuvaa aikasarja ainakin tyydyttävästi mäntykuidun tuontin hinta- ja määräkehitystä ja siinä tapahtuneita muutoksia. Myös neljännesvuosiaikasarjalla tehtävässä tarkastelussa käytettiin koko ajanjakson 1986 – 2000 hinta- ja määrähavaintoja.

Kuusen osalla vuoden 1995 havupuun tuontiaikasarjassa kuusikuidun osuus oli niin pieni, että aikasarja ei kuvannut edes tyydyttävästi kuusen tuontia. Vuoden 1995 lisäksi myös vuoden 1991 huhtikuun ja vuoden 1994 joulukuun välinen aika jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska jaksoon ajoittui vuosi 1993, jolloin kuusikuidun tuonti oli hyvin vähäistä. Neljännesvuosiaikasarjoilla tehdyssä tarkastelussa ainoastaan vuoden 1995 havainnot jätettiin pois.

Havusellun ja sanomalehtipaperin vientihinta Suomesta saatiin Metlan metsäteollisuuden ulkomaankauppatilastosta (Metsätilastolliset vuosikirjat). Tilasto perustuu Tullihallituksen vientitilastoon. Tutkimuksessa puun kotimaan kantohintasarja, tuontihintasarja ja havusellun vientihintasarja muutettiin reaalisiksi tukkuhintaindeksin avulla (kotimaiset tavarat). Tukkuhintaindeksi saatiin ETLA:n tietokannasta. Kaikille aikasarjoille tehtiin logaritmimuutos, joten regressiokertoimia voidaan tulkita suoraan joustoina.

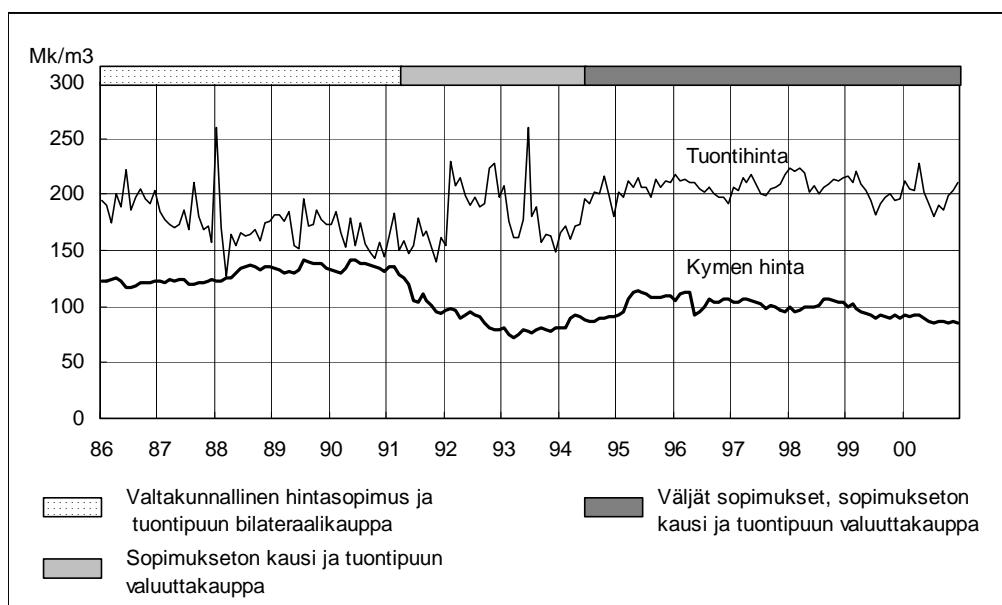
3. TULOKSET

3.1 Mäntykuidun tuonti ja kotimaan puumarkkinat

3.1.1 Tarkasteltavat aikasarjat ja korrelaatio

Tuontimäntykuidun hinta rajalla on selvästi Kymen alueen mäntykuidun kantohintaa korkeampi (kuvio 1). Tasoero johtuu ainakin osaksi siitä, että tuontihinta on rajahinta, joka sisältää kantohinnan lisäksi myös hakkuun, lähikuljetuksen ja kaukokuljetuksen kustannukset. Tuontihinnassa voi edellisten lisäksi olla myös muita lisämaksuja. Hintatasojen vertaamiseen tarvittaisiin tehdashinta-aineistoa, joka kuvaisi kotimaasta hankittuun puun ja tuontipuun hintaa raaka-aineen käyttökohteessa. Sen sijaan hintakehityksen vertaamiseen tuontihintaa ja kotimaan kantohintaa kuvaavat aikasarjat soveltuvat ainakin jossain määrin.

Kuvion 1 perusteella tuontihinnassa näyttää olevan selvästi Kymen alueen kantohintaa enemmän kuukausittaista vaihtelua. Valtakunnallisen hintasuositussopimuksen ja tuontipuun bilateraali-kaupan aikana tuontihinnassa oli laskeva kehitys ja Kymen hinnassa nouseva kehitys. Hintojen välillä vallitsi jaksoilla 1986/1 – 1991/3 ja 1991/4 – 1993/3 negatiivinen korrelaatio ja viimeisellä jaksolla 1994/4 – 2000/12 positiivinen korrelaatio (taulukko 3). Hintojen korrelaatio on kuitenkin melko heikkoa.

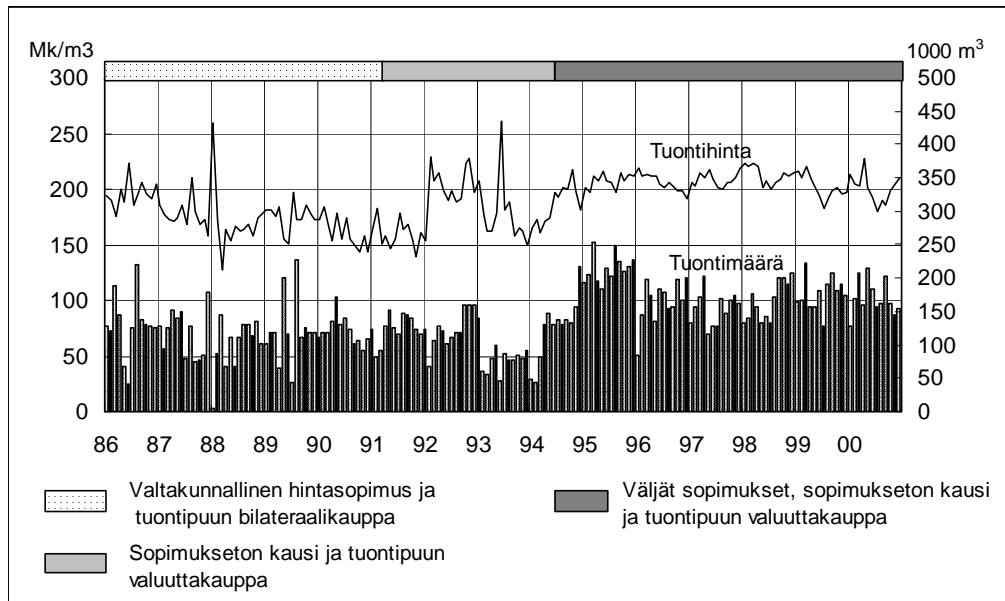


Kuvio 1. Mäntykuidun reaalisien tuontihinnan ja Kymen metsäkeskuksen mäntykuidun reaali-hinnan kehitys ajanjaksolla 1986-2000.

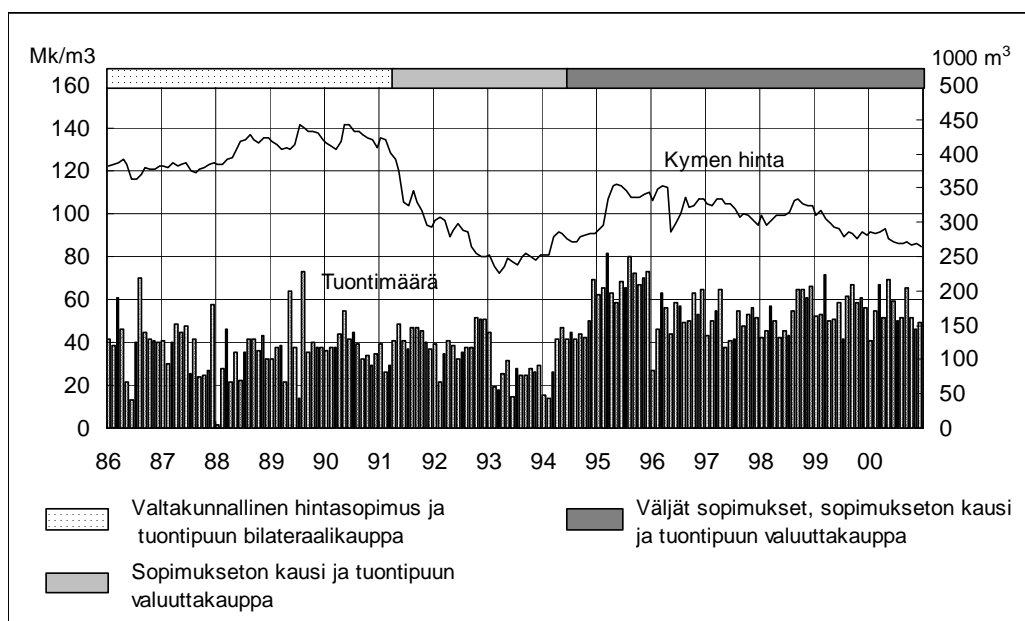
Mäntykuidun kuukausittaisissa tuontimäärissä on ollut vuosina 1986 – 2000 selviä eroja (kuvio2). Mäntykuidun tuontimäärän korrelaatio tuontihinnan kanssa on ollut negatiivi-

nen vuosina 1986-2000 selvimmän ajanjaksolla 1986/1 – 1991/3. Tuontimäärä on noussut tuontihinnan laskiessa ja vastaavasti tuontihinnan noustessa tuonti on vähentynyt.

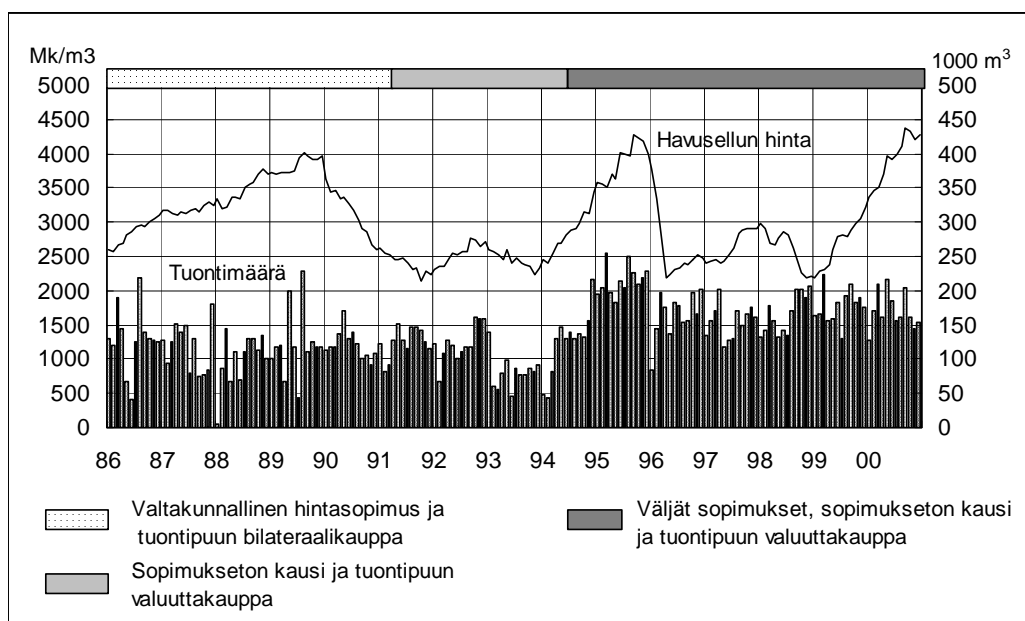
Mäntykuidun tuontimäärän ja Kymen alueen mäntykuidun hinnan korrelaatio on ollut positiivinen (kuvio 3). Mäntykuidun tuontimäärä ja kotimaan kantohinta ovat nousseet ja laskeneet samanaikaisesti. Korrelaatio on kuitenkin ajanjaksoa 1991/4 – 1994/3 lukuunottamatta ollut varsin alhainen. Mäntykuidun tuontimäärän ja sellun vientihinnan välinen korrelaatio on myös ollut positiivinen, joskin heikko (kuvio 4).



Kuvio 2. Mäntykuidun reaalisien tuontihintojen ja tuontimäärien kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000.



Kuvio 3. Mäntykuidun tuontimäärän ja Kymen mäntykuidun reaalisesta kantohinnasta vuosina 1986 – 2000.



Kuvio 4. Mäntykuidun tuontimäärän ja havusellun hinnan vuosina 1986–2000.

Hinta- ja määräaikaasarjojen keskinäinen korrelaatio määritettiin myös neljännesvuosiaikasarjoille (liite 1a,b,2). Neljännesvuosiaikasarjoille lasketut korrelaatiot eivät olleet juurikaan kuukausiaikasarjoista laskettuja korrelaatioita voimakkaampia. Selvimmin korrelaatiota esiintyi tuontihinnan ja Kymen alueen mäntykuidun kantohinnan välillä. Vuosina 1986–1995 hintojen korrelaatio oli negatiivinen ja vuosina 1996–2000 positiivinen. Havusellun vientihinta korreloi positiivisesti (0,68) Kymen alueen kantohinnan kanssa tarkastelujaksolla 1986/1 – 1995/4. Yhtenä syynä selvän positiiviseen korrelaati-

oon voi olla kyseisen tarkastelujakson alkupuolelle ajoittuva kotimaan puumarkkinoita ohjaileva hintasuositussopimus, joissa puun hintakehitys johdettiin metsäteollisuustuotteiden vientihintojen kehityksestä..

Taulukko 3. Mäntykuidun hinta- ja määräaikaasarjojen keskinäinen korrelaatio eri ajanjaksoilla: 1986/1 – 1991/3, 1991/4 – 1994/3, 1994/4 – 2000/12 ja 1986/1 – 2000/12 (kuukausitason aikasarjat).

Korrelaatioparit	86/1 – 91/3	91/4 – 94/3	94/4 – 2000/12	86/1 – 2000/12
Tuontihinta/Tuontimäärä	-0,3	+0	-0,01	0,3
Tuontihinta/Kymen hinta	-0,4	-0,3	0,4	-0,4
Tuontihinta/Kymen määrä	-0,1	0,1	-0,1	0,2
Tuontihinta/Sellun hinta	-0,1	0,5	-0,1	-0,01
Kymen hinta/Tuontimäärä	0,1	0,5	0,3	-0,1
Kymen hinta/Kymen määrä	0,4	-0,2	0,1	-0,01
Kymen hinta/Sellun hinta	0,5	-0,3	-0,2	0,3
Sellun hinta/Tuontimäärä	0,04	0,2	0,3	0,2
Sellun hinta/Kymen määrä.	0,3	0,02	0,2	0,2
Tuontimäärä/Kymen määrä	0,07	-0,03	0,1	0,3

3.1.2 Aikasarjaominaisuudet

Tutkimuksessa testattiin aikasarjojen stationaarisuutta käyttäen Dickey-Fullerin ADF-testiä. Tietoa aikasarjojen stationaarisuudesta tarvitaan sekä markkinoiden yhtenevyyden testaamisessa että tuontikysyntämallin estimoinnissa. Markkinoiden yhtenevyyden testaamisessa aikasarjojen tulisi olla epästationaarisia mikäli halutaan hyödyntää yhteisintegroituvuusanalyysejä.

Dickey-Fullerin ADF-testi suoritettiin eri osajaksoille ja koko tarkastelujaksolle. Havaintojen lukumäärä eri osajaksoilla voi olla testin luotettavuutta ajatellen alhainen, joten testin tuloksiin eri osajaksoilla tulee suhtautua varauksella.

Taulukko 4. Mäntykuidun Kymen metsäkeskuksen hinta- ja määräaikasarjojen, tuontipuun hinta-aikasarjan ja havusellun vientihintasarjan stationaarisuustestien tulokset (kuukausitason aikasarjat).

	Dickey-Fullerin ADF-testin arvot			
	Hinta-aikasarjat			Määräaikasarja
	Tuontipuun	Kymen puu	Sellu	Tuontipuun
Tasoaineisto				
1986/1 – 1991/3	-5,62**	-1,83	-0,88	-8,15**
1991/4 – 1994/3	-3,31*	-2,04	-1,81	-2,85
1994/4 – 2000/12	-4,67**	-1,79	-1,70	-6,33**
1986/1 – 2000/12	-6,14**	-1,31	-2,29	-9,03**
1.differenssi				
1986/1 – 1991/3	-12,09**	-6,14**	-5,33**	-13,02**
1991/4 – 1994/3	-8,01**	-5,12**	-7,29**	-6,80**
1994/4 – 2000/12	-11,72**	-8,73**	-4,82**	-12,40**
1986/1 – 2000/12	-20,10**	-12,06**	-8,81**	-21,37**

ADF-testin kriittiset arvot H_0 hyväksymiselle 5%:n tasolla $-2,9^*$ ja 1%:n tasolla $-3,5^{**}$.

H_0 : aikasarja on stationaarinen.

Tulokset antavat viitteitä siitä, että tuontimäntykuidun kuukausitason hinta- ja määräaikasarjat olisivat tasomuodossa stationaarisia. Sen sijaan mäntykuidun kuukausitason hinta-aikasarja Kymessä ja havusellun kuukausitason vientihintasarja ovat tasomuodossa epästationaarisia. Kaikki differoidut kuukausitason aikasarjat olivat testin mukaan stationaarisia. Tulosten perusteella mäntykuidun tuontikysyntämalli tulisi estimoida kertaalleen differoiduilla aikasarjoilla.

Mäntykuidun tuontihintasarja oli tasomuodossa stationaarinen ja Kymen alueen mäntykuidun kantohintasarja epästationaarinen. Tämän perusteella markkinat tuskin ovat yhtenevät ainakaan pitkällä aikavälillä. Suoranaista testausta ei tässä kuitenkaan tehty aikasarjojen erilaisten tilastollisten ominaisuuksien takia.

Aikasarjojen stationaarisuustesti tehtiin myös neljännesvuosiaikasarjoille (liite2). Aikasarjoista ainoastaan tuontipuun hinta- ja määräasarjat olivat tasomuodossa stationaarisia. Aikasarjojen differointi ei muuttanut Kymen alueen hintasarjaa ja havusellun vientihintasarjaa stationaarisiksi.

3.1.3 Mäntykuidun tuontikysyntämalli

Malli estimoitiin kertaalleen differoidulla tasoaineistolla, joka oli kaikkien aikasarjojen osalta stationaarinen.¹² Estimointitulokset on esitetty taulukossa 5. Mallin estimoinnissa kokeiltiin myös kausidummyjen käyttöä, mutta tällä ei ollut tuloksia parantavaa vaikutusta.

Taulukko 5 Mäntykuidun tuontikysyntämalli estimoituna jaksoille 1986/1 – 1991/3, 1991/4 – 1994/3, 1994/4 – 2000/12 ja koko tarkastelujaksolle 1986/1 – 2000/12 tasomuotoisten kuukausiaikasarjojen ensimmäisiä differenssejä käyttäen. Kertoimien t-arvot suluisissa.

Muuttujat	Mäntykuidun tuontimäärä			
	86/1-91/3	91/4-94/3	94/4-00/12	86/1-00/12
Vakio	-0.02 (-0.39)	0.002 (0.05)	0.008 (0.36)	0.007 (0.24)
Mäntykuidun tuontihinta	-4.05** (-7.24)	-1.06** (-3.11)	-1.46** (-2.83)	-2.72** (-9.28)
Mäntykuidun kotimaan hinta	6.71 (1.84)	1.73 (1.69)	1.81** (2.75)	2.25** (2.50)
Havusellun vientihinta	-1.42 (-0.50)	1.38 (1.07)	-.015 (-0.34)	-0.29 (-0.40)
Mallin selitysaste	0.49	0.32	0.15	0.34
DW-autokorrelaatiokerroin	3.14	1.85	2.55	2.80

Estimaatti merkitsevä 1% (**) ja 5% (*) merkitsevyystasolla.

Malli selittää tyydyttävällä tavalla mäntykuidun tuonnissa tapahtuneita muutoksia. Mäntykuidun tuontihinta muodostuu merkitseväksi tuonnin määrää selittäväksi tekijäksi kaikilla tarkastelujaksoilla. Mäntykuidun tuontihinnan kerroin on teorian mukaisesti negatiivinen eli tuontihinnan nousu vähentää tuonnin määrää ja vastaavasti tuontihinnan lasku lisää tuontia.

Mäntykuidun kotimaan hinta muodostuu merkitseväksi vain kolmannella periodilla (1994/4 – 2000/12) ja lisäksi koko tarkastelujaksolla (1986/1 – 2000/12). Kertoimen suuruus on noin kaksi ja kertoimen etumerkki on positiivinen. Tämä merkitsee sitä, että kotimaan hinnan nousu prosentilla lisää puun tuontia kahdella prosentilla. Vastaavalla tavalla mäntykuidun kotimaan hinnan lasku prosentilla vähentää puun tuontia kahdella

¹² Malli estimoitiin myös tasomuodossa olevalla aineistolla. Tasomuodossa olevalla aineistolla ja differoidulla aineistolla estimoidun mallin tulokset eivät poikenneet suuresti toisistaan. Estimaattien kertoimet olivat suurin piirtein samansuuruisia ja samat estimaatit muodostuivat merkitseviksi. Tasomuodossa olevan estimoinnin tuloksia ei ole raportoitu tutkimuksessa.

prosentilla. Mäntykuidun kotimaan hinta on lähellä merkitsevyyttä myös ensimmäisellä ja toisella periodilla.

Havusellun vientihinta ei muodostunut merkitseväksi selittäjäksi mäntykuidun tuonnille millään tarkasteluperiodilla. Selityksenä voi olla se, että vain pieni murto-osa sellusta viedään markkinaselluna. Suurin osa valmistetusta sellusta käytetään Suomessa paperin valmistukseen.

Ensimmäisellä tarkastelujaksolla (1986/1 – 1991/3) oli tuontihintojen vaikutus mäntykuidun tuontimäärään tarkastelujaksoista voimakkain. Tuontihinnan nousu prosentilla vähensi tuontimäärää neljällä prosentilla. Tällä tarkastelujaksolla mäntykuidun hinnasta sovittiin kotimaassa keskitetysti valtakunnallisen hintasuositussopimuksen muodossa. Puun tuonti oli bilateraaliakauppaa.

Toisella tarkastelujaksolla (1991/4 – 1994/3) hintamuutoksilla oli vähiten vaikutusta tuontimäärään, mihin voivat vaikuttaa ajanjakson poikkeukselliset olosuhteet. Jaksoon ajoittui voimakas lama. Lisäksi kotimaan puumarkkinoilla metsänomistajat pyrkivät puunmyyntiboikotin avulla rajoittamaan puun tarjontaa ja nostamaan siten puun hintatasoa. Venäjältä tapahtunut puun tuonti vapautui Neuvostoliiton aikaisista pitkäaikaisista tavaravaihtoon perustuvista sopimuksista.

Kolmannella tarkastelujaksolla (1994/4 – 2000/12) sekä tuontihinnan että kotimaan mäntykuidun hinnan kerroin muodostuivat merkitseviksi. Jakson alkupuolella kotimaan puumarkkinoilla vallitsi 1980-luvun hintasopimuskäytäntöä väljempi sopimuskäytäntö ja jakson loppupuolella puumarkkinoita ei ohjailtu millään sopimuksilla. Puun tuonti oli koko jakson vapaata. Mäntykuidun tuonnin hintajousto oli teorian mukaisesti negatiivinen eli tuontihinnan nousu vähensi puun tuontia. Kymen mäntykuidun hinnan kerroin oli positiivinen eli hinnan nousu Kymessä lisäsi puun tuontia. Tämä viittaa tuontipuun ja kotimaan puun olleen teollisuuden puunhankinnassa pikemminkin toisiaan korvaavia kuin täydentäviä raaka-aineita.

Myös koko tarkastelujaksolla (1986/1 – 2000/12) tuontihinnan ja kotimaan hinnan kertoimet muodostuivat merkitseviksi. Kertoimet olivat ajanjaksoa 1994/4 – 2000/12 suuremmat, mutta samanmerkkiset. Tuontihinnan kerroin oli negatiivinen ja kotimaan mäntykuidun kerroin positiivinen eli kotimaan hinnan nousu lisää mäntykuidun tuontia.

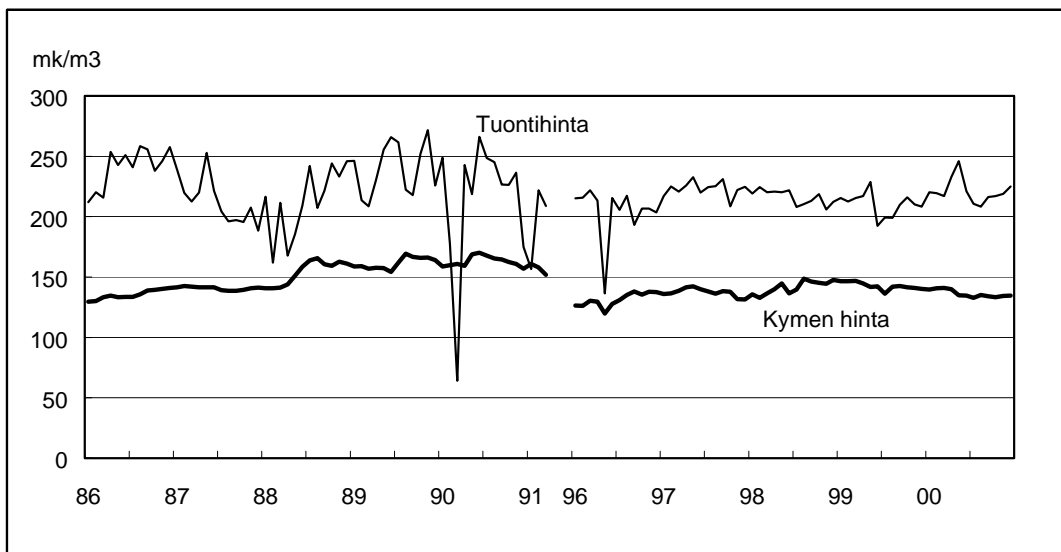
Mallien selitysasteet jäivät kaikilla tarkastelujaksoilla varsin alhaisiksi. Yhtenä syynä alhaisiin selitysasteisiin voivat olla mallien estimoinnissa käytetyt differoidut aikasarjat. Tasomuodossa olevilla aikasarjoilla tehdyissä estimoinneissa selitysasteet muodostuivat differoidulla aineistolla saatuja korkeammiksi, mutta aikasarjojen epästationaarisuuden vuoksi niillä saatuja tuloksia pidettiin vähemmän luotettavina.

Malli estimoitiin myös neljännesvuositasolla (liite 3) sekä tasomuodossa että kertaalleen differoiduilla aikasarjoilla. Kaiken kaikkiaan malli toimi huonosti neljännesvuosiaineistolla. Lisäksi tasomuodossa ja kertaalleen differoitu aikasarja eivät olleet stationaarisia, joten kertoimien merkitsevyydestä ei t-testin perusteella voida tehdä johtopäätöksiä.

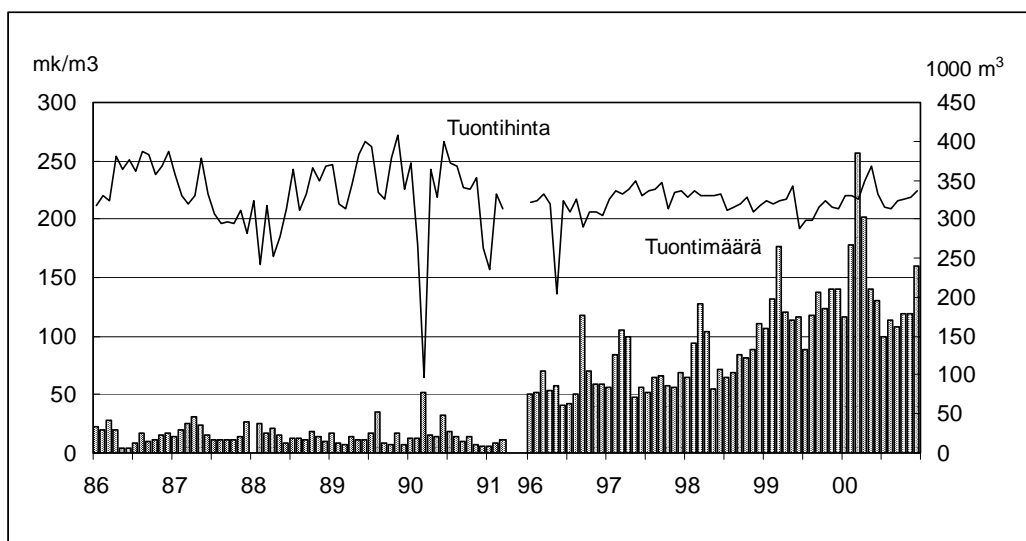
3.2 Kuusen tuonti ja kotimaan puumarkkinat

3.2.1 Tarkasteltavat aikasarjat ja korrelaatio

Kuten männyllä myös kuusella tuontihinta on selvästi Kymen alueen kantohintatasoa korkeampi (kuvio 5). Kuusen tuontihinta on liikkunut tarkastelujaksolla 200-250 markan kuutiohinnoissa. Kymen alueen kantohinta on ollut 150 markan kuutiohinnan molemmin puolin. Tuontihinta näyttää vaihdelleen selvästi Kymen alueen kuusikuidun kantohintaa enemmän varsinkin vuosina 1986-1991. Hintojen välillä vallitsi positiivinen korrelaatio ajanjaksolla 1996-2000.

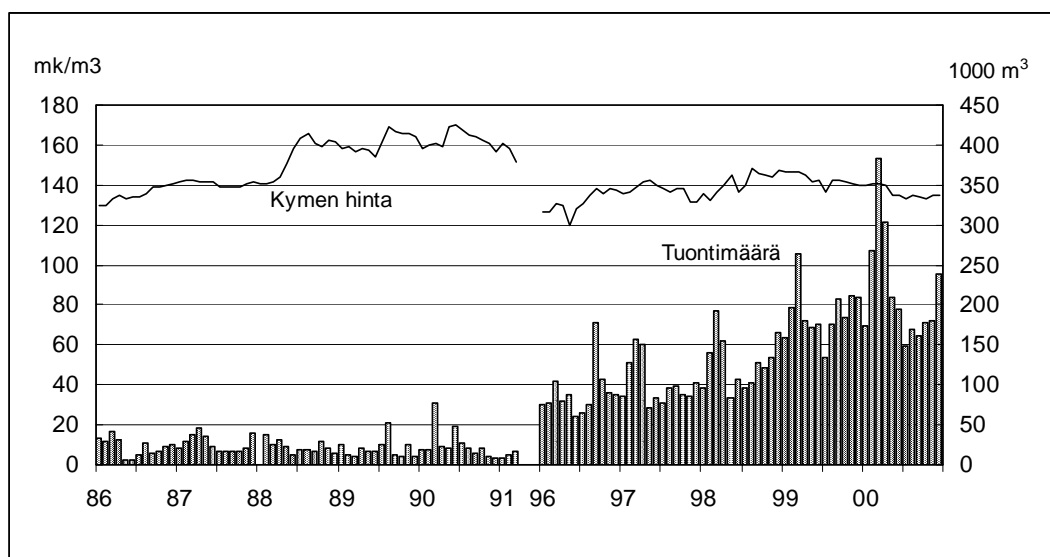


Kuvio 5. *Kuusikuidun reaalisien tuontihinnan ja Kymen metsäkeskuksen kuusikuidun hinnan kehitys ajanjaksoilla 1986-1991 ja 1996-2000.*

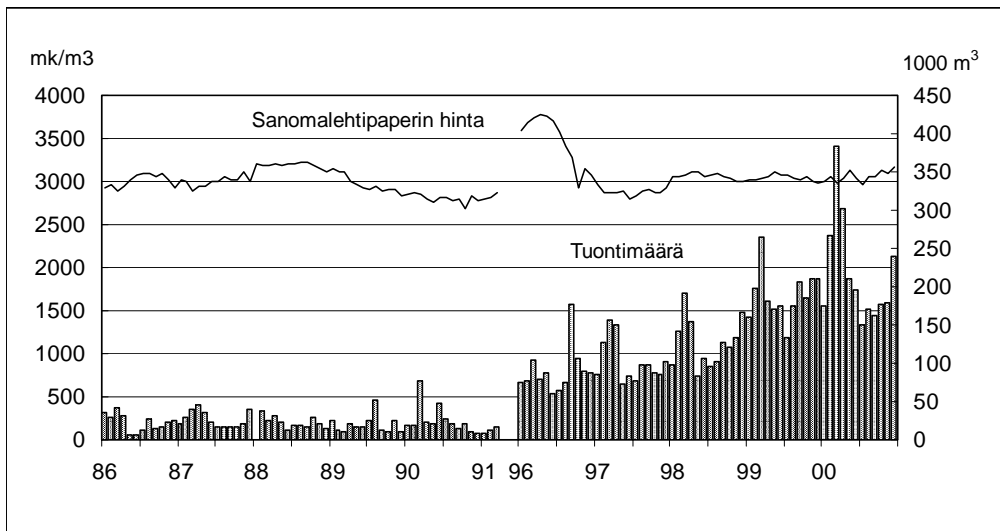


Kuvio 6. Kuusikuidun reaalisien tuontihinnan ja tuontimäärän kehitys ajanjaksoilla 1986 – 1991 ja 1996-2000.

Kuvioissa 6, 7 ja 8 näkyy kuusen tuonnin voimakas kasvu 1990-luvun loppupuolella. Kun kuusikuidun tuonti oli 1980-luvulla alle 50 000 kuutiota kuukaudessa, on tuontimäärä kasvanut 1990-luvun lopulla noin 200 000 kuutioon kuukaudessa. Tuontimäärässä on selvää kausivaihtelua.



Kuvio 7. Kuusikuidun tuontimäärän ja Kymen kuusikuidun reaalisien kantohinnan kehitys ajanjaksoilla 1986 – 1991 ja 1996-2000.



Kuvio 8. Kuusikuidun tuontimäärä ja sanomalehtipaperin hinta ajanjaksoilla 1986-1991 ja 1996-2000.

Tuontimäärän korrelaatio tuontihinnan, Kymen alueen kantohinnan ja sanomalehtipaperin vientihinnan kanssa on alhainen. Korrelaatio on ajanjaksolla 1996/1 – 2000/12 jaksoa 1986/1 – 1991/3 selvempi. Tuontihinnan ja Kymen alueen kantohinnan korrelaatio myös heikko. Kaikkiaan kuusikuidulla hinta- ja määräaikaasarjojen keskinäinen korrelaatio on mäntykuitua vähäisempää.

Taulukko 6. Kuusikuidun hinta- ja määräaikaasarjojen keskinäinen korrelaatio kuukausiaikaasarjoilla eri jaksoilla: 1986/1 – 1991/3, 1996/1 – 2000/12 ja 1986/1 – 2000/12.

Korrelaatioparit	86/1 – 91/3	96/1 – 2000/12	86/1 – 2000/12
Tuontihinta/Tuontimäärä	-0,3	0,1	-0,1
Tuontihinta/Kymen hinta	0,04	0,2	0,1
Tuontihinta/Kymen määrä	0,2	0,04	0,1
Tuontihinta/Sellun hinta	-0,03	-0,4	-0,2
Kymenhinta./Tuontimäärä	-0,1	0,4	-0,4
Kymen hinta/Kymen määrä	0,2	0,3	0,1
Kymen hinta/Sellun hinta	-0,3	-0,6	-0,5
Sellun hinta/Tuontimäärä	-0,1	-0,3	0,1
Sellun hinta/Kymen määrä	-0,01	-0,3	-0,1
Tuontimäärä./Kymen määrä	-0,1	0,1	0,2

Neljännesvuosiaikaasarjoilla selvimmän tarkasteluajanjaksoilla 1986/1 – 1994/4 korreloivat Kymen alueen kantohinta ja sanomalehtipaperin vientihinta. Korrelaatio oli positiivinen, mutta vaihtui negatiiviseksi tarkastelujaksolla 1996/1 – 2000/4. Toisella tarkastelujaksolla (1996/1 – 2000/4) tuontihinta korreloi positiivisesti tuontimäärän ja Kymen alueen kantohinnan kanssa.

3.2.2 Aikasarjaominaisuudet

Kymen metsäkeskuksen hinta- ja määräaikasarjojen, tuontipuun hinta-aikasarjan ja sanomalehtipaperin vientihintasarjan stationaarisuutta testattiin käyttäen Dickey-Fullerin ADF-testiä. Testi suoritettiin kahdelle eri osajaksolle ja koko tarkastelujaksolle. Havaintojen lukumäärä eri osajaksoilla voi olla testin luotettavuutta ajatellen alhainen, joten testin tuloksiin eri osajaksoilla tulee suhtautua varauksella.

Taulukko 7. Kuusikuidun Kymen metsäkeskuksen hinta- ja määräaikasarjojen, tuontipuun hinta-aikasarjan ja sanomalehtipaperin vientihintasarjan stationaarisuustestin tulokset.

Dickey-Fullerin ADF-testin arvot				
	Hinta-aikasarjat			Määräaikasarja
	Tuontipuu	Kymen puu	Paperi	Tuontipuu
Tasoaineisto				
1986/1 – 1991/3	-5,97**	-1,73	-1,57	-7,78**
1996/1 – 2000/12	-6,29**	-2,65	-1,81	-3,06*
1986/1 – 2000/12	-8,55**	-2,18	-3,21*	-3,40*
1.differenssi				
1986/1 – 1991/3	-11,27**	-5,31**	-10,19**	-13,10**
1996/1 – 2000/12	-12,25**	-8,70**	-7,59**	-8,05**
1986/1 – 2000/12	-11,27**	-5,31**	-10,19**	-13,10**

ADF-testin kriittiset arvot H_0 hyväksymiselle 5%:n tasolla $-2,9^*$ ja 1%:n tasolla $-3,5^{**}$.

H_0 : aikasarja on stationaarinen.

Dickey-Fullerin ADF-testin tulokset viittaavat siihen, että kuusikuidun tuontihinta- ja tuontimääräaikasarja olisivat mäntykuidun tavoin tasomuodossa stationaarisia. Sen sijaan Kymen alueen kuusikuidun kantohintasarja ja sanomalehtipaperin vientihintasarja eivät näyttäisi testin mukaan olevan tasomuodossa stationaarisia. Differoituina kaikki aikasarjat olivat testin mukaan stationaarisia. Tulosten perusteella kuusikuidun tuontikysyntämalli tulisi estimoida mäntykuidun tavoin kertaalleen differoiduilla aikasarjoilla.

Tuonnin ja kotimaan markkinoiden yhtenevyyttä ei päästä testaamaan Johansenin yhteisintegroituvuusanalyysillä myöskään kuusikuidun osalla. Tämä johtuu siitä, että kuusikuidun tuontihintasarja oli tasomuodossa stationaarinen ja Kymen alueen kuusikuidun kantohintasarja epästationaarinen.

Aikasarjojen stationaarisuutta testattiin myös neljännesvuosiaikasarjoilla (liite5). Tarkasteltavat aikasarjat eivät olleet tasomuodossa stationaarisia eivätkä myöskään differoinnin jälkeen kaikki aikasarjat muodostuneet stationaarisiksi.

3.2.3 Kuusikuidun tuontikysyntämalli

Kuusikuidun tuontikysyntämalli estimoitiin kertaalleen differoidulla aineistolla. Estimointitulokset on esitetty taulukossa 9.¹³

Taulukko 8. *Kuusikuidun tuontikysyntämalli estimoituna kertaalleen differoidulla kuusikauden aineistolla jaksoille 1986/1 – 1991/3, 1996/1 – 2000/12 ja koko tarkastelujaksolle 1986/1 – 2000/12. Estimaattien t-arvot suluisissa.*

Muuttujat	Kuusikuidun tuontimäärä 86/1 – 91/3	96/1 – 00/12	86/1 – 00/12
Vakio	-0.02 (-0.19)	0.017 (0.48)	-0.05 (-0.48)
Kuusikuidun tuontihinta	-4.15* (-2.64)	-0.86* (-2.18)	-1.21** (-2.70)
Kuusikuidun kotimaan hinta	2.26 (0.41)	2.04 (1.36)	4.38 (0.74)
Sanomalehtipaperin vientihinta	-11.78* (-2.15)	-0.36 (-0.27)	-12.73* (-2.27)
Mallin selitysaste	0.17	0.08	0.19
DW-autokorrelaatiokerroin	2.19	2.11	2.97

Estimaatti merkitsevä 1% (**) ja 5% (*) merkitsevyystasolla.

Malli selittää kuusikuidun tuontia selvästi mäntykuidun tuontia heikommin. Mäntykuidulla sekä tuontihinnan että kotimaan puun hinnan kerroin muodostuivat merkitseviksi viimeisellä ajanjaksolla. Sen sijaan kuusikuidulla ainoastaan tuontipuun omalla hinnalla näyttää olevan vaikutusta tuontimäärään. Kotimaan kuusikuidun hinnan kerroin ei muodostu millään tarkastelujaksolla merkitseväksi eli kotimaan hinnalla ei tulosten mukaan ole vaikutusta tuonnin määrään.

Kuusikuidun tuontikysyntämallin tuloksissa sanomalehtipaperin vientihinnan kerroin on oletuksen vastainen ja lisäksi epärealistisen suuri vaikka muodostuu merkitseväksi sekä jaksolla 1986/1 – 1991/3 että koko tarkastelujaksolla 1986/1 – 2000/12. Mallin tulosten mukaan sanomalehtipaperin hinnan nousu prosentilla vähentäisi kuusikuidun tuontia 11-12 prosentilla.

¹³ Malli estimoitiin myös tasomuodossa olevalla aineistolla. Differoidulla aineistolla estimoidun mallin estimaatit muodostuivat tasomuodossa estimoidun mallin estimaatteja selvemmin merkitseviksi. Tasomuodossa estimoidun mallin tuloksia ei ole raportoitu tutkimuksessa.

Malli estimoitiin myös neljännesvuositasolla (liite 6) tasomuodossa olevilla aikasarjoilla. Malli selitti kuusikuidun tuontia parhaiten toisella tarkasteluajanjaksolla (1996/1 – 2000/4). Mallin estimoinnissa käytetyt aikasarjat eivät olleet stationaarisia, joten kertoimien merkitsevyydestä ei t-testin perusteella voida tehdä johtopäätöksiä.

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa tarkasteltiin mäntykuidun ja kuusikuidun tuonnin ja kotimaan puumarkkinoiden välisiä yhteyksiä muodostamalla mäntykuidun ja kuusikuidun tuontikysyntää selittävä malli. Mallin avulla pyrittiin saamaan viitteitä siitä täydentääkö vai korvaako tuontipuuta teollisuuden puunhankinnassa kotimaista puuta. Tutkimus on jatkoa koivukuidun tuontia ja kotimaan puumarkkinoita käsitelleelle tutkimukselle (Tilli ym. 2000).

Kotimaasta tarkasteluun valittiin Kymen alue. Kymi on suurin tuontipuuta käyttävä alue, joten puun tuonnin vaikutuksen voi olettaa näkyvän selvimmin tällä alueella. Koko maan tasolla tarkasteltuna tuonnin ja kotimaan puumarkkinoiden väliset yhteydet ovat luultavasti Kymen aluetta epäselvemmät. Tutkimuksen tarkasteluajanjakso oli vuoden 1986 tammikuun ja vuoden 2000 joulukuun välinen ajanjakso. Tarkastelu suoritettiin kuukausi ja neljännesvuosiaikasarjoilla.

Tutkimuksen tulosten perusteella tuontimäntykuitu ja kotimaasta hankittu mäntykuitu ovat olleet teollisuuden puunhankinnassa lähinnä toisiaan korvaavia. Tulos vastaa tutkimuksen ennakkohypoteesia. Tuontimäntykuidun ja kotimaan mäntykuidun korvautuvuus oli selvin viimeisellä tarkastelujaksolla 1994/4 – 2000/12. Kuusikuidun osalla tulokset viittaavat siihen, että kotimaan puumarkkinoilla ei ole merkitsevää yhteyttä puun tuontiin. Tulos on johdonmukainen sen kanssa että kuusen tuontimäärät ovat olleet aivan viime vuosia (1999-2000) lukuun ottamatta hyvin pieniä.

Mäntykuidun tuonnin ja kotimaan puumarkkinoiden välinen yhteys poikkesi Tillin ym. (2000) koivukuidun markkinoita koskevista tuloksista, joissa tuontikoivukuidun ja kotimaasta hankitun koivukuidun havaittiin olleen teollisuuden puunhankinnassa lähinnä toisiaan täydentäviä. Mäntykuidun ja koivukuidun tuonnin ja kotimaan puumarkkinoiden välisen yhteyden eroihin voi olla yhtenä syynä erot kotimaan hakkuumahdollisuuksien hyödyntämisen tasossa. Kun koivukuidun kotimaiset hakkuumahdollisuudet ovat olleet varsin tarkkaa käytössä, ovat mäntykuidun kotimaan hakkuumahdollisuudet olleet vajaakäytössä. Tuontimännyn osuus teollisuuden mäntykuidun käytöstä on noin 10-15 %. Sen sijaan teollisuuden käyttämästä koivukuidusta noin puolet tuodaan.

Tutkimustuloksiin tulee suhtautua tietyllä varauksella puun tuontimäärä- ja tuontihinta-aikasarjoissa esiintyvien ongelmien takia. Puun tuonnin tilastointi muuttui vuoden 1995 alussa ja uudestaan vuoden 1996 alussa. Puhdasta mäntykuidun ja kuusikuidun tuontiaikasarjaa oli saatavana vain vuoden 1994 loppuun asti. Vuoden 1995 aikasarja käsitti sekä männyn että kuusen tuonnin. Vuoden 1996 alusta kuusen ja männyn tuonti tilastoitettiin erillään, mutta kuitupuun tuontia ei eroteltu tukin tuonnista.

Tutkimuksessa havaittiin mäntykuidun tuontimäärän olevan riippuvainen sekä tuontimäntykuidun hintakehityksestä että suomalaisen mäntykuidun hintakehityksestä kun taas kuusikuidun tuontimäärän ja kotimaan markkinoiden välillä yhteyksiä ei löydetty. Koska toistaiseksi on keskitytty määrätarkasteluihin, jatkossa tulisi selvittää lähemmin tuontipuun hinnan määräytymismekanismeja. Mikäli suurilla puun tuojilla on määräävää markkinavoimaa puun tuontimarkkinoilla, on tällä välillisiä vaikutuksia myös kotimaan mäntykuidun markkinoihin. Toisaalta tärkeää olisi testata myös tuonnin suoraa vaikutusta kotimaan kuitupuumarkkinoiden hinnanmääräytymiseen...

Luonteva jatkotutkimuskohde tutkimukselle olisi myös laajentaa tarkastelua tukkipuutavaralajeihin, joiden tuonti on muutaman viime vuoden aikana ollut selvässä kasvussa. Tässä on kuitenkin vaikeutena jo aiemmin esille tulleet aineisto-ongelmat. Tuontipuun tilastointi on tapahtunut vuoden 1995 jälkeen puulajeittain. Vuoden 2002 alusta alkaen tuontipuun tilastointi aloitetaan jälleen puutavaralajeittain.

Kaikkiaan puun tuontimäärien odotetaan kasvavan tai vähintään pysyvän nykytasolla myös tulevaisuudessa, mikä lisää puun tuonnin vaikutuksia käsittelevien tutkimusten tarvetta. Tutkimuksessa käytetty puun tuontikysyntä selittävä malli toimi parhaiten 1990-luvun lopun tilanteessa ja uusien aikasarjahavaintojen saaminen mukaan voi parantaa mallin toimivuutta edelleen. Tästä huolimatta jatkotutkimuksissa tulisi pyrkiä löytämään myös uusia tuontia selittäviä tekijöitä.

SUMMARY

The purpose of this paper is to examine the imports of pine and spruce pulpwood to Finland, and particularly the associations between Finnish pulpwood imports and the domestic pulpwood markets. In the empirical analysis, regression analysis is applied in modelling the import demand for pine and spruce pulpwood in Finland. The simple model that is applied uses the assumption of the industry maximising its profits as a starting point, and explains the import quantity according to import price, wood price on the domestic markets and pulp export price. A major interest in the study is the question of whether pulpwood imports have been substituting or complementing Finnish pulpwood in the forest industry's wood procurement. This study is an extension of an earlier paper analysing the imports of birch pulpwood to Finland (Tilli et al. 2000 and 2001).

The domestic price and quantity **data** are gathered from the forestry centre of Kymi in the south-eastern region of Finland, where a large proportion of the imported wood is used. Hence, the associations between imports and domestic wood markets were expected to be the clearest in this region. The data covers the period from January 1986 to December 2000. The analysis used both monthly and quarterly data, but the monthly time series provided better results. The data describing pulpwood import prices and quantities was obtained from the Finnish Forest Research Institute's database, Metinfo, and originated from the Finnish National Board of Customs Statistics.

According to **the results** from the monthly time series, the amount of imported pine pulpwood is negatively dependent on the import price and positively dependent on the price of Finnish pine pulpwood in the Kymi region. In other words, an increase in the price of Finnish pine pulpwood increases the imports of pine pulpwood and vice versa. Thus, imported pine pulpwood might have substituted rather than complemented Finnish pine pulpwood in the forest industry's wood procurement in the Kymi region, particularly during the latter part of the study period (4/1994 to 12/2000). For spruce pulpwood, no clear associations were observed between the domestic wood markets and the wood import markets. Until the last few years (1999-2000), imports of spruce pulpwood to Finland have been rather small, and this may be one reason for the indefinite results.

The relationship between pine pulpwood imports and domestic wood markets differed from that found earlier for birch pulpwood: imported and Finnish birch pulpwood complemented rather than substituted each other. One reason for the observed difference may lie in the Finnish wood resources and their utilisation rate: birch pulpwood has been harvested quite intensively for years while pine pulpwood has clearly been under-utilised. In other words, the domestic supply situation for pine and birch pulpwood is quite different. Imported pine pulpwood accounts for about 10-15% of the forest indus-

try's total pine pulpwood usage. By contrast, imported birch makes up about a half of the total birch pulpwood used by the Finnish forest industry.

One should treat the results with some caution due to certain problems in the data. Until December 1994, separate import time series were available for pine and spruce pulpwood. In 1995, however, pine and spruce pulpwood were combined in the statistics, and since January 1996 the pine and spruce assortments have been in separate series whereas pulpwood and sawlogs have been combined into one. The restructuring of the series may cause some bias in the results. In addition, the degree of determination of the models was quite low. Thus, there are significant factors that impact on pulpwood imports to Finland that were not taken into account in the models.

In the future, the volume of wood imports may continue to grow, or at least remain at the present level. This emphasises the need for more detailed knowledge of the relationships between wood imports and the domestic wood markets. In this study, the model that explained the volume of pulpwood imports worked better for data covering the end of the 1990s than for the earlier period. A good direction for **future research** would be to analyse the markets with models that seek to explain the import price instead of the import volume. Perhaps even more interesting, and also more important, would be to directly test the effects of wood imports on domestic pulpwood prices.

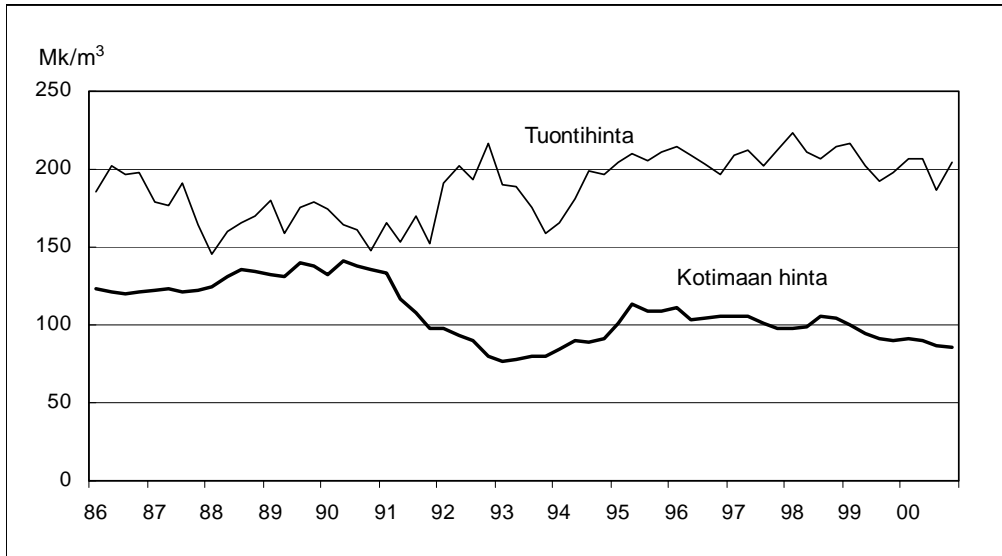
LÄHTEET:

- Bergman, M. & Löfgren, K. 1991. Supply risk management under imperfect competition – empirical applications to the Swedish pulp and paper industry. *Empirical economics*. 16:447-464.
- Bergman, M. & Brännlund, R. 1995. Measuring Oligopsony Power. An Application to the Swedish Pulp and Paper Industry. *Review of Industrial Organization*. Vol 10, 307-321.
- Bergman, M. & Nilsson, M. 1999. Imports of Pulpwood and Price Discrimination: A Test of Buying Power in the Swedish Pulpwood Market. *Journal of Forest Economics* 5:3 365-387.
- Brännlund, R. 1991. Disequilibrium and Asymmetric Price Adjustment. The Case of the Swedish Timber Market. *Empirical Economics* 1991 417-431.
- Brännlund, R. & Löfgren, K.G. 1992. Excess Demand, Monopsonistic Price Setting and Stochastic Input Supply. *Scandinavian Journal of Forest Research* 7:423-430.
- Dickey, D. & Fuller, W.A. 1979. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of American Statistical Association*. Vol. 74: 427-431.
- Johansen, S. 1988. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and control*. Vol. 12: 231-254.
- Johansen, S. 1995. Likelihood based inference in cointegrated vector autoregressive models. Oxford University Press. ISBN 0-19-877450-8. 267 p.
- Kallio, M. 2001. Studies on Competition in the Finnish Wood Market. Helsinki school of economics and business administration A-193.
- Koskela, E. & Ollikainen, M. 1998. A game-theoretic model of timber prices with capital stock: an empirical application to the Finnish pulp and paper industry. Forthcoming in the *Canadian Journal of Forest Research*.
- Kuuluvainen, J. & Hetemäki, L. & Ollonqvist, P. & Ovaskainen, V. & Pajuoja, H. & Salo, J. & Seppälä, H. & Tervo, M. 1988. The Finnish Roundwood Market: an Econometric Analysis. *Finnish Economic Papers*, 1:191-201.
- Metsätilastolliset vuosikirjat vuosilta 1990-2001.
- Nordvall, H. 1996. Determinants of Swedish pulpwood imports. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol 11:200-206.

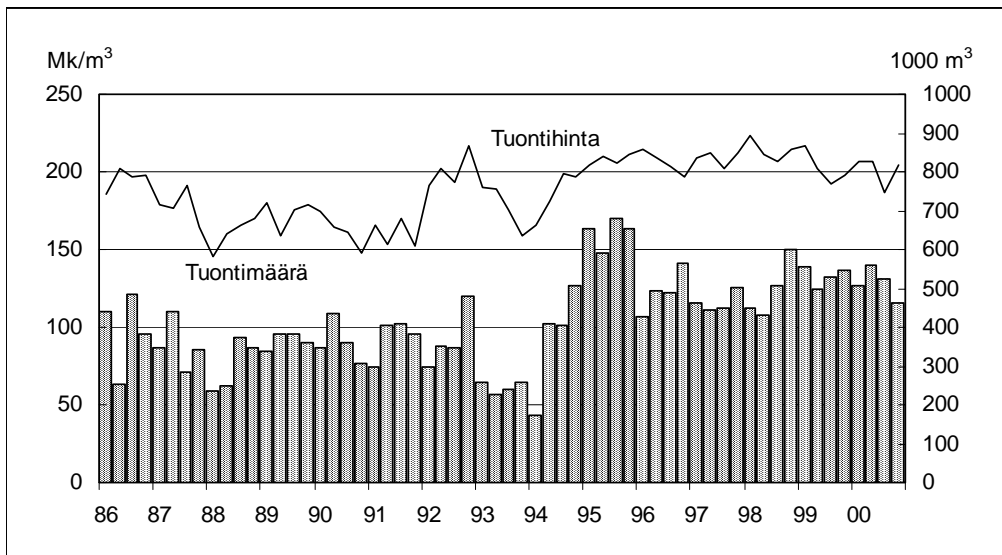
- Nyrud, A. 1998. A multivariate cointegration analysis of relations between Norwegian and international pulpwood prices. Esitelmä Biennial Meeting of the Scandinavian Society of Forest Economics, Umeå, Ruotsi 28.5.1998.
- Ronnila, M. & Toppinen, A. 2000. Testing for oligopsony power in the Finnish wood market. *Journal of Forest Economics* 6:1 2000.
- Solberg, B. & Andersen, S. 1989. A study of factors affecting the import of pulpwood to Norway. In: Lohmander, P. (ed.). *Proceedings of the Biennial Meeting of the Scandinavian Society of Forest Economics*. Scandinavian Forest Economics. Vol 31: 268-277.
- Tervo, M. 1986. Suomen raakapuumarkkinoiden rakenne ja vaihtelut. *Communications Instituti Forestalis Fenniae* 137. 66 s.
- Thorsen, B. 1998. Spatial integration in the Nordic Timber Market: Long-run equilibria and short-run dynamics. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol 13: 488-498.
- Tilli, T. & Toivonen, R. & Toppinen, A. 1999. Suomen puumarkkinoiden alueellisuus. *Ekonometrinen tarkastelu*. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Työpapereita 16. 34 s.
- Tilli, T. & Toivonen, R. & Toppinen, A. 2000. Koivukuidun tuonti ja sen markkinat Suomessa. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Artikkeleita N:o 168. 40s.
- Tilli, T. & Toivonen, R. & Toppinen, A. 2001. Modelling Birch Pulpwood Imports to Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol 16: 173-179.
- Tirronen, T. 1991. Puuraaka-aineen tuonti Neuvostoliitosta. Helsingin yliopiston puumarkkinatieteen pro gradu-työ. 97 s.
- Toivonen, R. & Toppinen, A. & Rämö, A-K. & Tilli, T. 1999. Roundwood markets in Finland, Sweden and Austria. *Käsikirjoitus*.
- Toppinen, A. & Kuuluvainen, J. 1997. Structural Changes in Sawlog and Pulpwood Markets in Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 12:382-389.
- Toppinen, A. & Toivonen, R. 1998. Roundwood Market Integration in Finland: A Multivariate Cointegration Analysis. *Journal of Forest Economics* 4:3.
- Toropainen, M. 1977. Raakapuun tuonti Neuvostoliitosta. Helsingin yliopiston kansantaloustieteen pro gradu-työ. 59 s.
- Västilä, s. & Peltola, A. 1997. Puun kulkuvirrat ja puun hankinnan keskittyminen 1994. *Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja* 638. 21 s. + liitteet.

LIITTEET

LIITE 1a

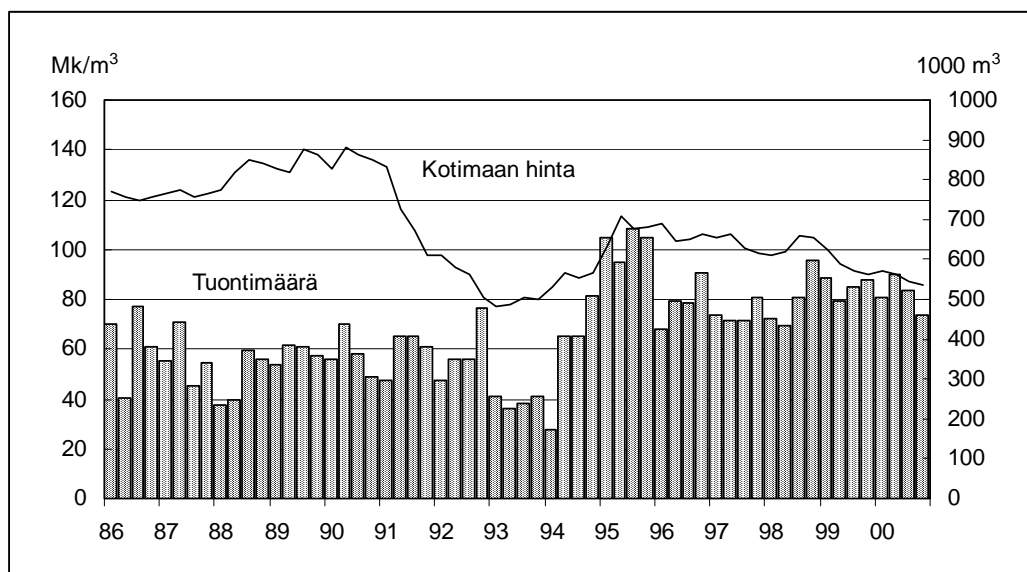


Kuvio 9. Mäntykuidun tuontihinnan ja Kymen alueen mäntykuidun kantohinnan kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiaikasarja).

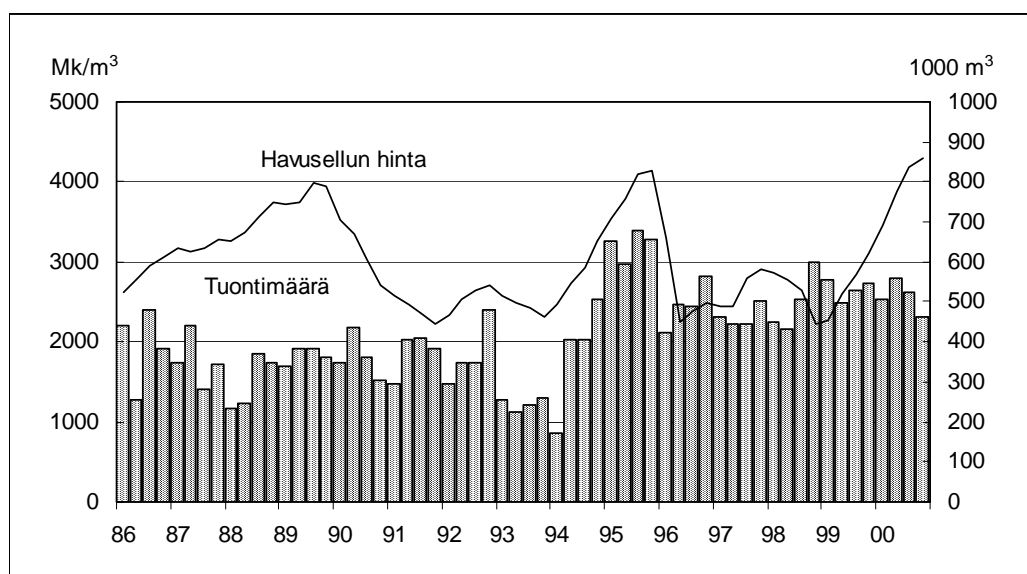


Kuvio 10. Mäntykuidun tuontihinnan ja Kymen alueen mäntykuidun ostomäärän kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiaikasarja).

LIITE 1b



Kuvio 11. Mäntykuidun tuontimäärän ja Kymen alueen mäntykuidun kantohinnan kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiaikasarja).



Kuvio 12. Mäntykuidun tuontimäärän ja havusellun vientihinnan kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiaikasarja)

LIITE 2

Taulukko 9. Mäntykuidun hinta- ja määräaikaasarjojen keskinäinen korrelaatio ajanjaksoilla: 1986/1 – 1995/4, 1996/1 – 2000/4 ja 1986/1 – 2000/4 (neljännesvuosiaikasarja).

Korrelaatioparit	1986/1 – 1995/4	1996/1 – 2000/4	1986/1 – 2000/4
Tuontihinta/Tuontimäärä	0,24	-0,16	0,59
Tuontihinta/Kymen hinta	-0,39	0,46	-0,42
Tuontihinta/Kymen määrä	0,21	-0,12	0,34
Tuontihinta/Sellun hinta	-0,06	-0,24	-0,02
Kymen hinta/Tuontimäärä	0,24	0,18	-0,05
Kymen hinta./Kymen määrä	-0,12	0,03	-0,18
Kymen hinta/Sellun hinta	0,68	-0,26	0,35
Sellun hinta/Tuontimäärä	0,24	0,34	0,22
Sellun hinta/Kymen määrä	0,25	0,38	0,29
Tuontimäärä/Kymen määrä	0,24	0,18	0,39

Taulukko 10. Kymen alueen mäntykuidun hinta-aikasarjan, tuontimäntykuitupuun hinta-aikasarjan, havusellun vientihintasarjan ja tuontipuun määräaikaasarjan stationaarisuustestin tulokset eri tarkasteluajanjaksoilla (neljännesvuosiaikasarja).

	Dickey-Fullerin ADF-testin arvot			
	Hinta-aikasarjat			Määräaikaasarja
	Tuontipuu	Kymen puu	Sellu	Tuontipuu
Tasoaineisto				
1986/1 – 1995/4	-2,57	-1,31	-3,04*	-3,13*
1996/1 – 2000/4	-2,96*	-1,02	-1,99	-3,93**
1986/1 – 2000/4	-3,43*	-0,47	-2,47	-3,82**
1.differenssi				
1986/1 – 1995/4	-6,13**	-2,46	-1,74	-6,25**
1996/1 – 2000/4	-7,28**	-3,76*	-3,14*	-5,19**
1986/1 – 2000/4	-4,05**	-2,46	-1,99	-5,01**

ADF-testin kriittiset arvot H_0 hyväksymiselle 5 %:n tasolla $-2,9^*$ ja 1 %:n tasolla $-3,5^{**}$.

H_0 : aikasarja on stationaarinen.

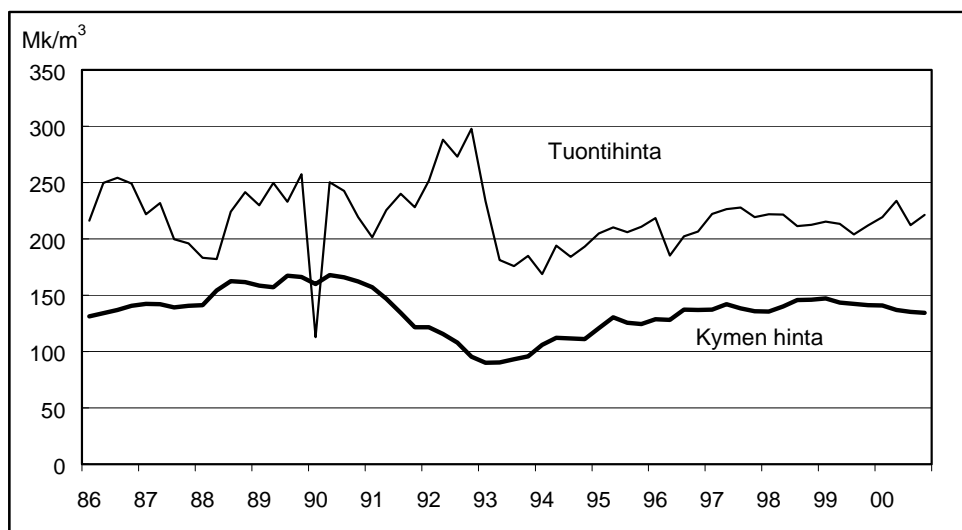
LIITE 3

Taulukko 11. Mäntykuidun tuontikysyntämalli estimoituna jaksoille 1986/1 – 1995/4, 1996/1 – 2000/4 ja koko tarkasteluajanjaksolle 1986/1 – 2000/4 (neljännesvuosiaikasarja). Kertoimien t-arvot suluissa.

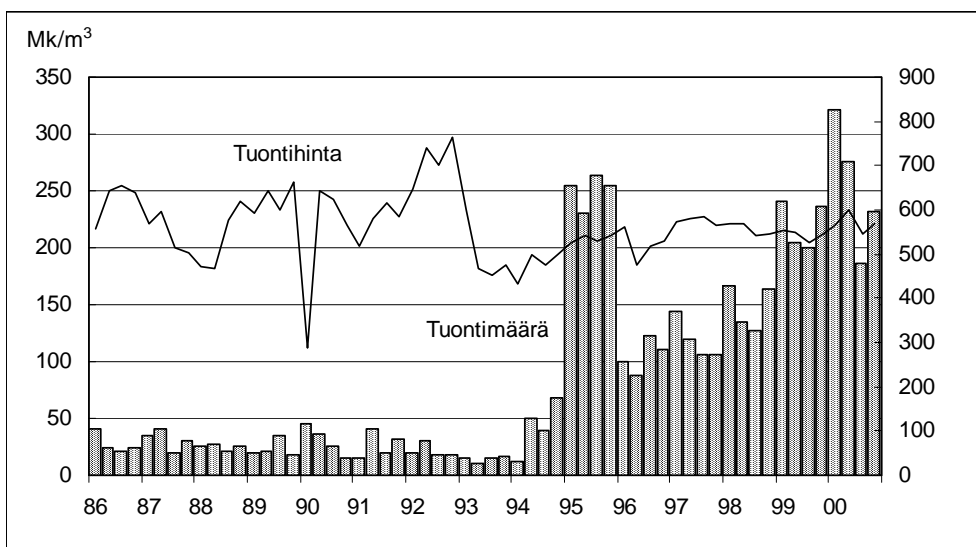
Muuttujat	Mäntykuidun tuontimäärä		
	86/1 – 95/4	96/1 – 00/4	86/1 – 00/4
Vakio	0,00 (---)	0.00 (---)	-4.46 (-1.83)
Mäntykuidun tuontihinta	0.76 (1.13)	-1.85 (-1.00)	1.02* (2.68)
Mäntykuidun kotimaan hinta	0.89 (2.04)	-1.60 (-0.79)	0.84** (3.95)
Havusellun vientihinta	-0.31 (-0.91)	-0.01 (-0.05)	0.11 (0.72)
Mallin selitysaste	0.56	0.65	0.67
DW-autokorrelaatiokerroin	2.28	1.39	1.71

Estimaatti merkitsevä 1 % (**) ja 5 % (*) merkitsevyystasolla.

LIITE 4a

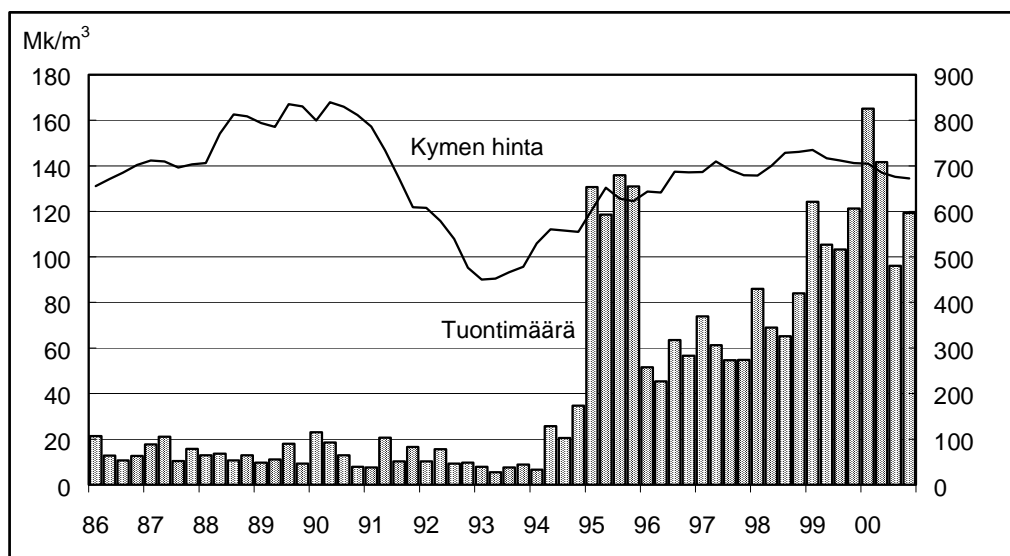


Kuvio 13. Kuusikuidun tuontihinnan ja Kymen alueen kuusikuidun kantohinnan kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiasarja).

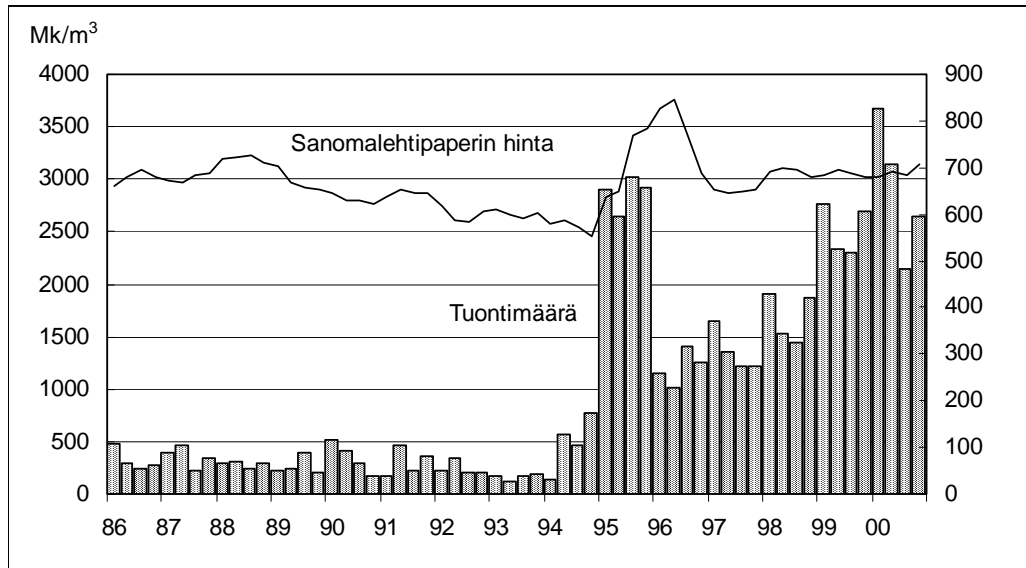


Kuvio 14. Kuusikuidun tuontihinnan ja Kymen alueen kuusikuidun ostomäärän kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiasarja).

LIITE 4b



Kuvio 15. Kuusikuidun tuontimäärän ja Kymen alueen kuusikuidun kantohinnan kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiasarja).



Kuvio 16. Kuusikuidun tuontimäärän ja sanomalehtipaperin vientihinnan kehitys ajanjaksolla 1986 – 2000 (neljännesvuosiasarja)

LIITE 5

Taulukko 12. Kuusikuidun hinta- ja määräaikaasarjojen keskinäinen korrelaatio ajanjaksoilla: 1986/1 – 1994/4, 1996/1 – 2000/4 ja 1986/1 – 2000/4 (neljännesvuosiaikasarja).

Korrelaatioparit	1986/1 – 1994/4	1996/1 – 2000/4	1986/1 – 2000/4
Tuontihinta/Tuontimäärä	-0,19	0,40	0,27
Tuontihinta/Kymen hinta	+0,00	0,49	0,16
Tuontihinta/Kymen määrä	0,15	0,17	0,22
Tuontihinta/Paperin hinta	-0,01	-0,28	0,20
Kymen hinta/Tuontimäärä	0,11	0,63	0,47
Kymen hinta/Kymen määrä	0,09	0,38	0,23
Kymen hinta/Paperinhinta	0,57	-0,59	0,49
Paperinhinta/Tuontimäärä	-0,23	-0,13	0,70
Paperinhinta/Kymen määrä	-0,08	-0,36	0,14
Tuontimäärä/Kymen määrä	0,17	0,07	0,29

Taulukko 13. Kymen alueen kuusikuitupuun hinta-aikasarjan, tuontikuusikuitupuun hinta-aikasarjan, sanomalehtipaperin vientihintasarjan ja tuontipuun määräaikaasarjan stationaarisuustestin tulokset eri tarkasteluajanjaksoilla (neljännesvuosiaikasarja).

	Dickey-Fullerin ADF-testin arvot			
	Hinta-aikasarjat			Määräaikaasarja
	Tuontipuu	Kymen puu	Sellu	Tuontipuu
Tasoaineisto				
1986/1 – 1994/4	-4,31**	-1,45	-1,51	-4,29**
1996/1 – 2000/4	-2,74	-1,48	-2,45	-1,49
1986/1 – 2000/4	-4,31**	-1,45	-1,51	-4,29**
1.differenssi				
1986/1 – 1994/4	-6,09**	-3,34*	-2,59	-6,39**
1996/1 – 2000/4	-4,88**	-2,53	-5,08**	-5,11**
1986/1 – 2000/4	-6,09**	-3,34*	-2,59	-6,39**

ADF-testin kriittiset arvot H_0 hyväksymiselle 5%:n tasolla $-2,9^*$ ja 1%:n tasolla $-3,5^{**}$.

H_0 : aikasarja on stationaarinen.

LIITE 6

Taulukko 14. Kuusikuidun tuontikysyntämalli estimoituna jaksoille 1986/1 – 1994/4, 1996/1 – 2000/4 ja koko tarkasteluajanjaksolle 1986/1 – 2000/4 (neljännesvuosiaikasarja). Kertoimien t-arvot suluisissa.

Muuttujat	Kuusikuidun tuontimäärä		
	86/1 – 94/4	96/1 – 00/4	86/1 – 00/4
Vakio	14.72 (1.60)	-13.09 (-1.90)	(---) (----)
Kuusikuidun tuontihinta	-0.41 (-1.01)	-3.76** (-3.15)	-0.30 (-0.82)
Kuusikuidun kotimaan hinta	0.98 (2.02)	-0.89 (-0.61)	0.43 (1.25)
Sanomalehtipap. Vientihinta	-1.66 (-1.25)	4.20** (6.42)	0.75** (16.22)
Mallin selitysaste	0.19	0.82	0.85
DW-autokorrelaatiokerroin	1.36	1.40	1.39

Estimaatti merkitsevä 1% (**) ja 5% (*) merkitsevyystasolla.