

MIKKO TERVO  
AILA JANATUINEN

# SUOMEN HAVUSAHATAVARAN VIENNIN SUHDANNEINDIKAATTORIT



METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN  
TIEDONANTOJA

312

Liiketaloudellisen metsäekonomian  
tutkimussuunta

METSÄNTUTKIMUSLAITOS  
Kirjasto



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 312

SUOMEN HAVUSAHATAVARAN VIENNIN  
SUHDANNEINDIKAATTORIT

Mikko Tervo ja Aila Janatuinen

Helsinki 1988

METSÄNTUTKIMUSLAITOS  
Kirjasto

TERVO, M. ja JANATUINEN, A. 1988. Suomen havusahatavaran viennin suhdanneindikaattorit. Abstract: Business cycle indicators for Finnish sawnwood exports. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 312.

Tutkimuksessa analysoidaan Suomen havusahatavaran viennin neljän tärkeimmän kohdemaan sahatavaratuonnin, Suomen maittaisen sahatavaraviennin ja sahatavaran kokonaisviennin suhdannevaihteluita. Tutkimusmenetelmänä käytetään kokonaistaloudellisessa suhdanneindikaattorianalyysissä käytettyjä aikasarja-analyysin menetelmiä, so. aikasarjojen dekomponenttia ja ristikorrelaatioanalyysiä.

Maittaisen sahatavaratuonnin ja Suomen sahatavaraviennin suhdannevaihteluiden ajoittumista verrataan vientimaittaisiin yleistaloudellisiin indikaattoreihin kuten korkokanta, BKT ja teollisuustuotanto sekä rakentamista koskeviin indikaattoreihin, jotka jaotellaan rakennustyön vaiheittain, rakennustyypeittäin ja rakennuttajatyypeittäin. Tutkimuksen kohteena olivat Iso-Britannia, Saksan liittotasavalta, Ranska ja Alankomaat. Neljännesvuosittainen aikasarja-aineisto käsitti vuodet 1960-87.

Yleistaloudelliset aikasarjat ja rakentamista koskevat aikasarjat korreloivat suhteellisen voimakkaasti sahatavaramarkkinoiden tuonti- ja Suomen vientiaikasarjojen kanssa. Eriytyisesti korkokantaa ja rakennustilauksia sekä aloitettuja asuinrakennuksia kuvaavat aikasarjat olivat maittaisia sahatavaran tuontia ja Suomen sahatavaran vientiä edeltäviä aikasarjoja. Suomen sahatavaraviennin suhdannevaihtelun kanssa korreloivia sarjoja löytyi eniten Saksan liittotasavallan tutkimusaineistosta, kun aiemmin suhdanteiden alkuperämana on pidetty Isoa-Britanniaa.

The exports markets of Finnish sawn softwood are analysed using the business cycle indicator techniques developed in the National Bureau of Economic Research (NBER), USA. Four market areas are considered: Great Britain, West Germany, France, and the Netherlands.

The time series data fall into the following categories: indicators of general economic activity in each country, construction activity in each country, imports of sawn softwood in each country, Finnish exports of sawn softwood to each country, and total Finnish exports of sawn softwood. The indicators were classified into the groups of leading, coincident and lagging indicators with respect to their timing with regard to these sawnwood import and export series.

Interest rates, construction orders, and housing starts were most often leading indicators of sawnwood imports and Finnish sawnwood exports. GDP and value series of the construction industry were predominantly lagging behind the sawnwood imports and exports series. According to the relative timing of the cyclical fluctuations and the size of cross-correlations, the time series describing the economic activity of the total economy of West Germany, as well as its construction industry, seem to be the most promising database for short term forecasting of the fluctuations in the Finnish sawnwood exports.

Avainsanat: suhdanneindikaattorit, aikasarja-analyysi, rakennusteollisuus, sahatavaramarkkinat

Key words: business cycle indicators, time series analysis, construction industry, sawnwood markets

Kirjoittajien osoite: Metsäntutkimuslaitos, metsäekonomian tutkimusosasto, Pl 37, SF-00381 Helsinki

ODC 722.3+722+717  
ISBN 951-40-1021-3  
ISSN 0358-4283

HAKAPAINO OY, HELSINKI

## ESIPUHE

Tämä tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonomian tutkimusosaston liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunnalla. Tutkimus liittyy suunnan raakapuumarkkinaennusteita sekä metsäteollisuustuotteiden ja raakapuun markkinoiden seuranta- ja ennustejärjestelmää koskeviin tutkimushankkeisiin.

Tutkimus on jatkoa vuonna 1987 julkaistulle markkinahakuiden suhdannevaihteluiden edeltäviä aikasarjoja käsittelevälle tutkimukselle. Tutkimuksen käynnistämistä on edistänyt opetusministeriön metsät. yo Aila Janatuiselle Helsingin yliopiston puumarkkinatieteen laitoksen välityksellä myöntämä harjoitteluapuraha. MMT Mikko Tervo on suunnitellut ja ohjannut tutkimuksen. Aila Janatuinen on koostanut tutkimusaineistot sekä vastannut analyysien toteutuksesta ja tulostuksesta. Tutkimusraportti on tekijöiden yhteistyötä.

Metsänhoitaja Jarmo Mäkelä on avustanut aineistojen käsitteilyssä ja analysoinnissa ja Jaana Aranko on vastannut tekstinkäsittelystä. Tutkimuksen on tarkastanut professori Jouko Hämäläinen. Tutkimusaineistojen koostamisessa on saatu arvokasta apua Suomen Sahanomistajayhdistyksen, Metsäntuottajat Oy:n ja Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkiston henkilökunnalta. Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunnan puolesta esitän parhaat kiitokset tutkimukseen myötävaikuttaneille henkilöille ja yhteisöille.

Helsingissä marraskuussa 1988

Jouko Hämäläinen

## SISÄLLYS

sivu

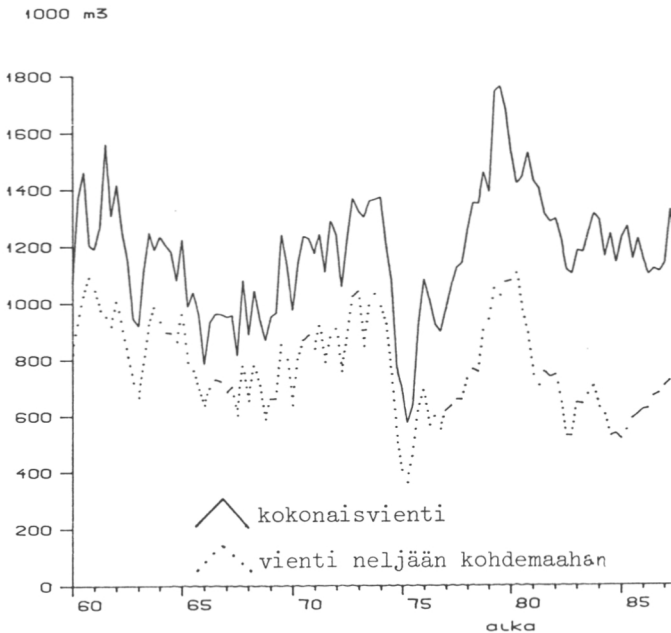
1.	JOHDANTO	6
	11. Sahateollisuuden suhdanneherkkyys	6
	12. Tutkimuksia sahatavaran kysyntätekijöistä	9
	13. Tutkimustehtävä	12
2.	LÄNSI-EUROOPAN RAKENTAMINEN SAHATAVARAN VIENNIN SUHDANNEINDIKAATTORINA	13
3.	TUTKIMUSAINEISTO JA SEN KÄSITTELY	17
	31. Aikasarja-aineisto	17
	32. Aikasarjojen dekomponointi ja ristikorrelaatio-analyysi	19
4.	TUTKIMUSTULOKSET	22
	41. Ison-Britannian sahatavaran tuonnin ja Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit	22
	42. Saksan liittotasavallan sahatavaran tuonnin ja Suomesta Saksan liittotasavaltaan suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit	30
	43. Ranskan sahatavaran tuonnin ja Suomesta Ranskaan suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit	35
	44. Suomesta Alankomaihin suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit	38
	45. Suomen sahatavaran kokonaisviennin indikaattorit	41
5.	TARKASTELU	46
	LÄHTEET	

## 1. JOHDANTO

## 11. Sahateollisuuden suhdanneherkkyys

Sahatavaran vienti on muodostanut viime vuosina runsaat 10 prosenttia metsä- ja puutalouden viennin arvosta ja noin 5 prosenttia Suomen viennin kokonaisarvosta. Tuontipanosten vähäisen käytön takia sahateollisuuden merkitys valuuttatulojen hankkijana on näitä osuuksia suurempi. Sahateollisuus on työllistänyt suoraan noin 14 000 työntekijää. Toimiala on merkittävä aluepolitiikan kannalta erityisesti kantorahatulojen maksajana.

Suomen sahateollisuuden tuotannosta viedään ulkomaille noin kaksi kolmasosaa. Vuonna 1987 sahatus ja höylätyn havusahatavaran kokonaisvientimäärä oli 4,9 miljoonaa kuutiometriä.



Kuva 1. Suomen havusahatavaran neljännesvuosittainen kokonaisvientti vuosina 1960-87 sekä vienti neljään tärkeimpään vientimaahan.

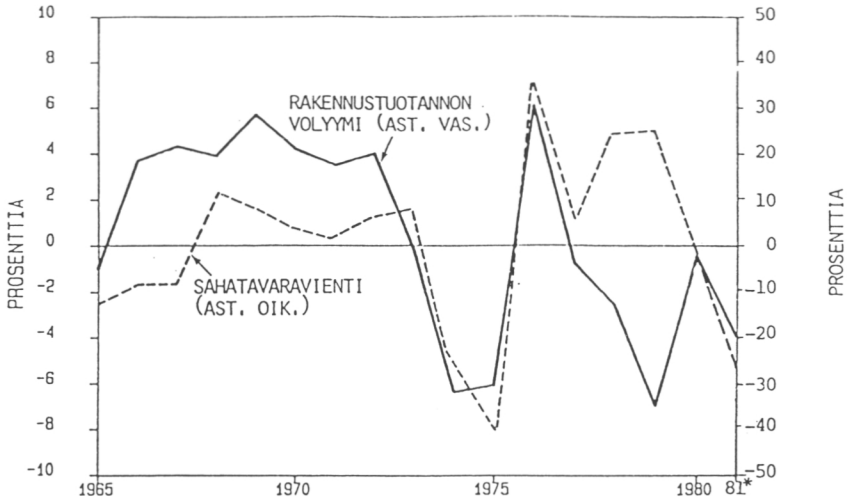


Vienti kohdistuu yhä suureksi osaksi perinteisille päämarkkina-alueille Länsi-Eurooppaan ja siellä erityisesti Isoon-Britanniaan, Saksan liittotasavaltaan, Ranskaan, Alankomaihin ja Tanskaan. Näiden maiden yhteinen osuus kokonaisviennistä on noin 60 % lopun 40 %:n jakaantuessa yli kahdenkymmenen maan osalle.

Havusahatavaran tärkein loppukäyttösektori on rakennusteollisuus. Euroopan havusahatavaran kulutuksesta arvioitiin 1980-luvun alussa käytetyn maasta riippuen 62-92 % rakennusteollisuudessa, 3-10 % huonekaluteollisuudessa, 2-14 % pakkausteollisuudessa ja 2-22 % muussa käytössä. (European Timber... 1986, s. 129).

Rakentamisen suhdannevaihtelut ovat olleet yleistä suhdannevaihtelua voimakkaampia. Suomen sahateollisuuden riippuvuus harvoista vientimaista ja yhdestä loppukäyttösektorista aiheuttaa sahateollisuuden tuotantoon ja vientiin suuria vaihteluita. Suomen vuosittainen vientimäärä onkin vaihdellut jopa 40 % (Kunnas 1981, s. 51). Kuva 2 osoittaa Suomen sahataraviennin vuosittaisten muutosten olleen jaksolla 1965-81 jopa viisinkertaisia viennin kohdemaiden rakennustuotannon volyymin vaihteluihin verrattuna.

Sahateollisuusyrityksille viennin voimakkaat vaihtelut merkitsevät vaikeuksia mm. raaka-aineen hankinnan ja tuotannon suunnittelussa. Kun raaka-ainekustannuksen osuus valmiin tuotteen hinnasta on noin 60 %, puunhankinnan määrällä ja ajoituksella on ratkaiseva merkitys yrityksen taloudelliseen menestykseen. Vientitulojen määrän voimakas vaihtelu ja ennakoinnin vaikeus vaikeuttaa myös investointien suunnittelua ja optimaalista ajoitusta. Erityisesti yrityksen operatiivista suunnittelua palvelevan lyhyen tähtäyksen ennustetiedon tarve on näin ollen suuri.



Kuva 2. Suomen tärkeimpiin länsieurooppalaisiin vientimaihin kohdistuvan havusahatavaran viennin sekä ko. maiden rakennustuotannon volyymin vuosittaiset muutokset vuosina 1965-81. (Lähde: Kunnas 1981, s. 52)

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan metsäteollisuuden suhdannevaihteluita sahateollisuuden lyhyen aikavälin ennustamisen näkökulmasta ja etsitään sahatavaraviennin ennustamiseen soveltuvia aikasarjoja. Erityistä mielenkiintoa kohdistetaan viennin kohdemaiden rakentamiseen. Menetelmällisesti tutkimus pohjautuu suhdanneindikaattorien tutkimusperinteeseen, jossa edelläkävijänä on Yhdysvalloissa toimiva National Bureau of Economic Research (NBER). Tutkimuksessa ei puututa varsinaisesti suhdannevaihteluiden muodostumista ja välitymistä kuvaaviin teorioihin eikä myöskään suhdanteiden sääntelyyn, suhdannepolitiikkaan. Suhdannepoliittisten väliaineiden, kuten suhdannetalletusten ja vientimaksujen ajoituksen ja voimakkuuden valinnassa on todettu erityisiä vaikeuksia.

## 12. Tutkimuksia sahatavaran kysyntätekijöistä

Koko kansantalouden ekonometristen mallien avulla voidaan seurata ulkomaisen vientikysynnän vaikutuksia kotimaiseen tuotantoon, työllisyyteen ja hintatasoon (esim. Aurikko 1975, Kukkonen 1977 ja The BOF3 Quarterly... 1985). Koko kansantalouden mallin puu- ja paperiteollisuuden vientiyhtälöissä on ulkomainen kysyntäindikaattori (bruttokansantuote, teollisuustuotanto) ollut keskeinen vientimäärien vaihteluiden selittäjä. Sukselainen (1972) ja Salmi (1975) ovat tarkastelleet Suomen vientimenestystä ns. vakio-osuusmallin avulla, jossa Suomen viennin keskeisenä selittäjänä käytettiin Länsi-Euroopan metsäteollisuustuotteiden tuontia. Mallit ovat kuitenkin liian aggregoituja sahateollisuuden toimiala- tai yritystason suhdanneseurantaan tai -ennustamiseen.

Metsäteollisuustuotteiden markkinoiden ekonometrisissä malleissa on sahatavaran kulutusta selittävänä skaalamuuttujana käytetty mm. BKT:ta, teollisuustuotantoa, investointeja ja rakennuslupia (esim. McKillop 1967 ja 1968, Hair 1970 ja Hickman ja Jackson 1975). Yhdysvaltojen ja Kanadan sahatavaran viennin ja tuonnin yhtälöissä on ostajamaan rakentaminen ollut keskeinen skaalamuuttuja (esim. McKillop 1973, Robinson 1974, Manning 1975, Adams 1977 ja Buongiorno, Chou ja Stone 1979), samoin kuin esim. Glückin (1972) Saksan liittotasavallan sahatavaran tuontiyhtälössä.

Suomessa on keskipitkän aikavälin ennustemalleja sahatavaran kulutukselle Länsi-Euroopassa estimoinut Hytönen-Kemiläinen (1979). Hänninen (1986) tutki sahatavaran vientikysyntää Länsi-Euroopassa vakio-osuusoletuksella. Länsi-Euroopan kokonaistuonnin ja Suomen sahatavaraviennin suhdannevaihtelun havaittiin olevan vuositasolla pääpiirteissään samansuuntaista ja samanaikaista.

Enrothin (1986) sahatavaraviennin ekonometrisen mallin vuositteisiin aikasarja-aineistoihin perustuen on Rajamaa (1987) etsinyt Saksan liittotasavallan markkinoilla niitä kysyntä- ja tarjontatekijöitä, jotka viivästettyinä mahdollistaisivat viennin käännepestien ennustamisen. Ervasti (1959 ja 1964) on tutkinut sahatavaran vientimyyntien kausi- ja suhdannevaihteluja.

Suomen Sahanomistajayhdistys (SSY) suorittaa sahateollisuuden toimialajärjestönä sahatavaran viennin seuranta ja arvioi tulevia vientimahdollisuuksia. Viennin ennustamiseen SSY on teettänyt 1970-luvulla ekonometrisen mallin, jonka käytöstä kuitenkin pian luovuttiin 1970-luvun puolivälin öljykriisin jälkeen. Saviahon (1975) mukaan Ison-Britannian bruttokansantuotteen, sahatavaran kulutuksen ja Suomen sahatavaraviennin välillä vallitsi samanaikainen ja samansuuntainen riippuvuus. Rajalan (1976) estimoiman mallin Ison-Britannian sahatavaran kulutusyhtälön muuttujina olivat kiinteän pääoman bruttomuodostus, diskonttokorko viivästettynä ja sahatavaran ja muiden rakennusmateriaalien hintaindeksien suhde.

Vastaavia aktiviteettimuuttujia on käytetty myös kotimaisissa suhdanneindikaattoritutkimuksissa. Yleistoloudellisella tasolla Suomessa suhdanneindikaattoritutkimusta ovat tehneet mm. Hella ja Pihkala (1973), joiden mukaan parhaita suhdanneherkän BKT:n suhdannevaihteluita ennakoivia indikaattoreita todettiin olevan Saksan liittotasavallan teollisuustuotannon volyyymi ja kotimaan puuteollisuuden tuotannon volyyymi. Kotimaisen rakentamistoiminnan todettiin olevan samanaikaista bruttokansantuotteen muutosten kanssa ja korrelaation BKT:n muutoksiin heikko. Lisäksi he totesivat, että asuinrakennustoiminnan ja teollisuus- ja liikerakentamistoiminnan korrelaatiot ja suhdanneherkkyys eivät eroa merkittävästi toisistaan, vaikka asuinrakennustoimintaa on pyritty ajoittamaan niin, että se tasoittaa suhdannevaihte-

luita (Hella & Pihkala 1973, s. 124). Teräsvirta (1984) on käyttänyt suhdannebarometrin muuttujia metsäteollisuuden tuotannon volyymin ennustamiseen. - Konttinen (1986) on tehnyt laajemman katsauksen Suomen kansantalouden suhdanneennusteista.

Edeltäviin aikasarjoihin perustuvia metsätalouden suhdannevaihteluiden ennustamismahdollisuuksia ovat selvittäneet Ahokumpu (1985) sekä Tervo, Lakomaa ja Mäkelä (1987). Ahokummun alustava tutkimus markkinahakkuiden ennustamisesta edeltävien aikasarjojen avulla antoi viitteitä eri yleistaloudellisten suhdannemuuttujien, metsäteollisuustuotteiden käyttösektoreiden aktiviteettia kuvaavien muuttujien sekä metsäteollisuustuotteiden volyymien vaihteluiden suhteesta markkinahakkuihin. Jälkimmäisessä tutkimuksessa todetaan, että systemaattisimmin markkinahakkuiden suhdannevaihteluita edelsivät kohdemaiden rahamarkkinoiden korkosarjat ja metsäteollisuustuotteiden tuontisarjat. Havutukin markkinahakkuiden edeltäjäsarjoja olivat siis rahamarkkinoita ja sahatavaramarkkinoita koskevat aikasarjat. Vaikka rakentaminen on keskeisessä asemassa sahatavaran loppukäytössä ja sahatavaran kysyntätutkimuksissa, eivät rakentamisen aikasarjat osoittautuneet puutavaraviennin tai markkinahakkuiden edeltäjäsarjoiksi (Tervo ym. 1987, s. 19). Rakentamista kuvaavana sarjana näissä tutkimuksissa oli Isossa-Britanniassa valmistuneen rakennustuotannon volyymi ja Saksan liittotasavallassa ja Ranskassa rakennuslupien määrä. Käsillä olevassa tutkimuksessa rakentamista pyritään mittaamaan mahdollisimman monipuolisesti mm. rakennusvaiheen, rakennustyyppin ja rakennuttajan mukaan. Puuteollisuustuotteiden viennissä huomio keskitetään ainoastaan sahatavaraan.

### 13. Tutkimustehtävä

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa sahateollisuuden toimiala- ja yritystason suunnittelussa tarvittavaa tietoa sahatavaramarkkinoiden suhdannevaihtelusta. Sahatavaramarkkinoiden seuranta- ja ennustejärjestelmien kehittämistä varten tässä suoritetaan perusselvitys Suomen sahatavaraviennin tärkeimpien kohdemaiden ja erityisesti sahatavaran tärkeimmän loppukäyttökohteen, rakentamisen, suhdannevaihteluista ja niiden ajallisesta yhteydestä sahatavaramarkkinoiden, erityisesti Suomen sahatavaraviennin suhdannevaihteluihin.

Tutkimuksen tehtävänä on selvittää, miten viennin tärkeimpien kohdemaiden kokonaistaloudellisten ja rakentamista kuvaavien aikasarjojen suhdannevaihtelut ajoittuvat sahatavaramarkkinoita kuvaavien tuontiaikasarjojen ja Suomen sahatavaran vientiaikasarjojen suhdannevaihteluihin nähden ja kuinka yhdenmukaisia aikasarjojen suhdannevaihtelut ovat.

Luvussa 2 tehdään katsaus kohteena olevista maista saatavilla oleviin sahatavaran loppukäyttötietoihin, jotta saadaan kuva rakentamista kuvaavien aikasarjojen edustavuudesta kussakin maassa. Tutkimuksen aikasarja-aineisto sekä käytettävät aikasarja-analyysin ja suhdanneindikaattorianalyysin menetelmät esitetään luvussa 3 ja tutkimustulokset luvussa 4. Kustakin maasta esitetään ensin suppeasti käytettävissä olleiden sarjojen aikasarjaominaisuudet. Raportoivat tulokset perustuvat pääosin ristikorrelaatioanalyysin tuloksiin yleistaloudellisten, rakentamista kuvaavien ja sahatavarakauppaa kuvaavien aikasarjojen suhdannevaihteluiden keskinäisestä ajoittumisesta ja yhdenmukaisuudesta. Luvussa 5 tehdään yhteenveto tutkimuksen tuloksista ja tarkastellaan niitä sahatavaramarkkinoiden seuranta- ja ennustejärjestelmän laadinnan näkökulmasta.

## 2. LÄNSI-EUROOPAN RAKENTAMINEN SAHATAVARAN VIENNIN SUHDANNEINDIKAATTORINA

Moore ja Shiskin (1967, s. 3) esittävät kokonaistaloudelliselle suhdanneindikaattorille seuraavat kuusi kriteeriä: (1) taloudellinen merkittävyys, (2) tilastollinen riittävyys, (3) historiallinen yhdenmukaisuus perussarjan kanssa, (4) suhdannekäänteiden ajoituksen pysyvyys, (5) tasaisuus ja (6) aikasarjan julkaisunopeus. Tässä käytettävien aikasarjojen soveltuvuutta voidaan ennalta arvioida lähinnä ensimmäisen kriteerin perusteella. Kohdassa (2) tarkoitettu tilastollinen riittävyys edellyttää mm. aikasarjalta riittävää pituutta ja tilastoinnin luotettavuutta. Käytettävät julkiset tilastot täyttävät tämän kriteerin. Vertailusarjojen ja perussarjojen tilastollisia ominaisuuksia koskevat kriteerit (3) - (5) tulevat esille tutkimustulosten esittelyn yhteydessä. Indikaattorien julkaisunopeutta koskeva kuudes kriteeri rajoittaa aikasarjojen valintaa vasta mahdollisessa käytännön seuranta- ja ennustekäytössä.

Suomen sahatavaraviennin kohdemaiden yleistaloudellisten ja rakentamista kuvaavien aikasarjojen ennalta arvioitavissa olevaa sopivuutta, "taloudellista merkittävyyttä" voidaan arvioida tarkastelemalla tutkittavien maiden osuutta Suomen havusahatavaran viennistä, maiden sahatavaran kulutuksen tuontiriippuvuutta ja rakentamisen osuutta sahatavaran loppukäytöstä.

Tutkimuksen kohdealueeksi on valittu Suomen havusahatavaran kuutiometrimääräisen viennin perusteella neljä tärkeintä kohdemaata: Iso-Britannia, Saksan liittotasavalta, Ranska ja Alankomaat. Seuraavassa taulukossa esitetään maiden suhteelliset osuudet Suomen havusahatavaran vientimääräistä tutkimusjakson alun ja loppuosan 5-vuotisjaksoilla.

Taulukko 1. Suomen havusahatavaran viennin suuntautuminen vuosina 1961-65 ja 1981-85.

Viennin kohdemaat	Osuus Suomen havusahatavaran vientimääristä	
	1965-69	1981-85
%		
Iso-Britannia	44,7	19,5
Saksan liittotasavalta	7,9	12,3
Ranska	6,6	9,7
Alankomaat	14,1	9,5
Muut maat	26,7	49,0
Yhteensä	100,0	100,0

Tutkimusjakson alussa tarkasteltavat neljä vientimaata kattoivat lähes kolme neljäsosaa ja jakson lopulla runsaat puolet Suomen havusahatavaran viennin kokonaismäärästä. Perinteisen Ison-Britannian osuuden alentumista on korvattu kasvattamalla vientiä tarkastelun ulkopuolelle jääviin arabimaihin. Ison-Britannian osuuden pieneneminen ja maittaisten osuuksien tasoittuminen tarkoittaa indikaattorien hyvyyskriteerien mielessä sitä, että Ison-Britannian aikasarjojen taloudellinen merkittävyys on alentunut, jolloin myös mahdollisuudet tyydyttävään suhdanneseurantaan SSY:n mallin tapaan yhden maan ekonometrisella mallilla ovat heikentyneet.

Tarkasteltavien maiden riippuvuus havusahatavaran tuonnista voidaan esittää laskemalla tuonnin osuus sahatavaran kulu-duksesta. Todellisten sahatavaran kulutuslukujen puuttuessa seuraavassa asetelmassa käytetään näennäiskulutuksen lukuja, jotka saadaan vähentämällä ko. maan sahatavaran tuotannon ja tuonnin kokonaismäärästä sahatavaran viennin määrä.



Tuonnin osuus havusahatavaran  
kulutuksesta vuosina 1981-85  
%

Iso-Britannia	84,2
Saksan liittotasavalta	33,7
Ranska	25,1
Alankomaat	97,6

Ison-Britannian ja Alankomaiden korkea tuonnin osuus vaikuttaa ilmeisesti siihen suuntaan, että muutokset näiden maiden sahatavaran kysynnässä heijastuvat Saksan liittotasavaltaa ja Ranskaa helpommin sahatavaran tuontiin ja myös Suomen vientikysyntään.

Yksityiskohtaisin taso, jolla rakentamista kuvaavien indikaattorien merkittävyyttä voidaan ennalta arvioida on sahatavaran loppukäyttö. Seuraavassa asetelmassa esitetään arviot havusahatavaran maittaisen loppukäytön jakautumisesta rakentamisen, huonekaluteollisuuden ja muiden käyttökohteiden kesken (European Timber... 1986, s. 136).

	Rakentaminen	Huonekalut	Muu käyttö
	%		
Iso-Britannia	71,0	3,0	26,0
Saksan liittotasavalta	66,5	4,4	29,1
Ranska	71,5	5,5	23,0
Alankomaat	70,0	5,0	25,0

Loppukäytön jakaumaa oman maan ja tuontisahatavaran loppukäytölle erikseen ei ole saatavilla. Yleisesti oletetaan, että esim. Ison-Britannian oma tuotanto käytetään pääasiassa huonompia laatuja vaativiin käyttökohteisiin, kuten esim. pakkaustarkoituksiin. Siten pohjoismainen, hyvälaatuinen sahatavara käytettäisiin enimmäkseen vaativiin rakennustarkoituksiin.

Rakentamisella on tasaisen korkea paino kaikissa tarkasteltavissa viennin kohdemaissa. Aineiston esittelyssä käy kuitenkin ilmi, että julkisista tilastolähteistä saatavat rakentamisen aikasarjat jakaantuvat mm. rakennustyypeittäin ja rakennuttajatyypeittäin pienempiin sektoreihin, jolloin yksittäisen indikaattorin merkittävyys on koko rakentamisen loppukäyttöosuutta alempi.

### 3. TUTKIMUSAINEISTO JA SEN KÄSITTELY

#### 31. Aikasarja-aineisto

Tutkittavat aikasarjat jakaantuvat suhdanneindikaattoritutkimuksen tehtävänasettelun mukaisesti kahteen pääryhmään: sahatavaramarkkinoita kuvaaviin perussarjoihin, joiden suhdannevaihteluiden ennustamisesta ollaan kiinnostuneita ja indikaattorisarjoihin, joiden suhdannevaihteluiden suhteesta perussarjojen suhdannevaihteluihin ollaan kiinnostuneita lähinnä ennustamisen näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa käytetään perussarjoina maittaisia sahatavaran tuonnin sarjoja sekä Suomen maittaisen viennin sekä kokonaisviennin aikasarjoja. Kun indikaattorisarjat jaetaan aggregaatiotason perusteella kahteen ryhmään, ns. yleistaloudellisiin ja toisaalta rakentamista kuvaaviin aikasarjoihin, saadaan seuraava ryhmittely:

#### INDIKAATTORISARJAT

1. Kohdemaiden yleistaloudelliset indikaattorit
  - bruttokansantuote
  - korkokanta
  - teollisuustuotanto
  - kiinteän pääoman bruttomuodostus
2. Kohdemaiden rakentamista kuvaavat indikaattorit
  - eri rakennusvaiheita kuvaavat indikaattorit
    - rakennusluvut ja -tilaukset
    - aloitetut rakennukset
    - keskeneräiset rakennukset
    - valmistuneet rakennukset
  - rakennus- ja rakennuttajatyypeittaiset sarjat
    - asuntorakentaminen/ei-asuntorakentaminen
    - yksityinen/julkinen

#### SAHATAVARAMARKKINOITA KUVAAVAT PERUSSARJAT

1. Sahatavaran tuonti maittain
2. Suomen sahatavaran vienti
  - vienti maittain
  - sahatavaran kokonaisvienti

Sahatavaran tuonti- ja vientiaikasarjojen lisäksi saatiin käyttöön Ison-Britannian sahatavaran laskennallinen kulutus-sarja (apparent consumption). Sen lisäksi sahatavaran tuonnin ja viennin indikaattorisarjoina kokeiltiin Isossa-Britanniassa sahatavaran maahantuojien varastojen ja uusien ostosopimusten aikasarjoja. Perussarjoina käytettiin lisäksi Suomen maittaisia havusahatavaran myyntien aikasarjoja, joiden yksityiskohtaisempi analysointi jää tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Aikasarjat olivat joko arvo-, määrätai volyymisarjoja, joista arvosarjat deflatoitiin tuottajahintaindeksillä (Alankomaiden osalta rakennustarvikkeiden kustannusindeksillä). Aikasarjojen saatavuudessa oli maittaisia eroja.

Sarjojen tuli sisältää mahdollisimman monta täydellistä suhdannejaksoa. Tarkkuusvaatimuksena oli sarjojen neljännevuosittaisuus. Pisimmät kerätyt aikasarjat ulottuivat vuodesta 1960 vuoden 1987 kolmanteen neljännekseen käsittäen näin 111 havaintoa. Lyhimmät aikasarjat ulottuvat vuodesta 1966 vuoteen 1985, jolloin mukana on 20 vuotta eli 80 havaintoa.

Bruttokansantuotetta, korkokantaa ja teollisuustuotantoa sekä investointeja koskevat sarjat on koottu OECD:n julkaisemasta Main Economic Indicators -julkaisusta. Ranskan ja Saksan BKT-sarjat ovat OECD:n Quarterly National Accounts -sarjasta. Rakentamista kuvaavat aikasarjat ovat pääasiassa peräisin julkaisusta Main Economic Indicators, historical statistics sekä uusimmista kuukausijulkaisuista. Ison-Britannian tietoja on täydennetty julkaisusta Monthly Digest of Statistics. Saksan liittotasavallan ja Alankomaiden sarjoihin saatiin täydennystä YK:n (ECE) julkaisusta Statistical Indicators of Short Term Economical Changes in ECE-countries. Saksan liittotasavallan rakennustilauuskanta

saatiin paikallisen rakennusteollisuuden toimialajärjestön julkaisemasta vuositilastosta. Yksityiskohtaisempi tutkimusaineiston esittely on Janatuisen (1988) tutkimuksessa.

## 32. Aikasarjojen dekomponointi ja ristikorrelaatioanalyysi

### Kausi- ja trendipuhdistus

Koska tämän tutkimuksen aikasarjat koostuivat neljännesvuosiaineistosta, oli ne puhdistettava vuoden sisäisestä kausivaihtelusta. Kausipuhdistus suoritettiin kaikille muille aikasarjoille paitsi korkokantasarjoille, joissa kausivaihtelua ei oletettu esiintyvän. Aikasarjat kausipuhdistettiin SAS-ohjelmistoon kuuluvalla X11-kausipuhdistusohjelmalla, joka on kehittynein saatavilla oleva kausipuhdistusohjelma. Poikkeavien havaintojen poistorajana käytettiin sarjan kaksinkertaista keskihajontaa.

Kausipuhdistetuista aikasarjoista poistettiin trendi käyttäen logaritmisesti lineaarista trendiyhtälöä. Lopulliset ristikorrelaatioanalyysissä käytettävät aikasarjat ovat kausipuhdistettujen aikasarjojen logaritmisiä trendipoikkeamia, jotka sisältävät suhdannevaihtelun ohella satunnaisvaihtelukomponentin. Taulukoissa esitettävät aikasarjojen trendikasvut mittaavat logaritmisesti lineaarisen trendin suhteellista muutosta vuodessa ja suhdannevaihteluvoimakkuuden tunnuksat tästä trendistä laskettujen trendipoikkeamien keskihajontaa kerrottuna sadalla (vrt. Willman 1975). Trendin ja suhdannevaihteluvoimakkuuden tunnuksat on laskettu ja taulukoitu kunkin sarjan maksimipituudelta. Trendin suhteellinen muutos vuodessa,  $p$  (%/v), voidaan esittää seuraavasti:

$p = (100 e^b) - 100$ , jossa  $b$  on regressiokerroin log.  
lineaarisesta trendiyhtälöstä

$\ln x = a + bT + u$ , jossa  $T =$  aika (vuosina)  
 $u =$  jäännöstermi.

Suhdannevaihtelun voimakkuuden mittana käytetään suhteellisten trendipoikkeamien hajontoja. Suhdannevaihtelun voimakkuus  $s$  on:

$s = 100 \cdot \text{s.e.e.}$ , jossa  $\text{s.e.e.} = \sqrt{\frac{1}{n-2} (\ln x_t - \ln \hat{x}_t)^2}$  ja

$\ln \hat{x}_t =$  muuttujan  $x$  trendiarvo eo. trendiyhtälöstä

### Ristikorrelaatioanalyysi

Aikasarjojen keskinäistä ajallista riippuvuutta tarkastellaan ristikorrelaatioiden avulla. Menetelmän avulla lasketaan kahden aikasarjan välisiä korrelaatiokertoimia, kun sarjoja viivästetään toistensa suhteen viiveen ( $k$ ) verran. Kun muuttujien  $x$  ja  $y$  aikasarjat koostuvat  $n$ :stä peräkkäisestä havainnosta, niiden välisen ristikorrelaatiofunktion muodostaa korrelaatiokertoimien  $r(k)$  jono:

$$r(k) = \frac{c(k)}{\sqrt{v_x \cdot v_y}}, \quad k = -m, \dots, 0, \dots, m,$$

jossa kovarianssi  $c(k)$  ja varianssit  $v_x$  ja  $v_y$  ovat

$$c(k) = \frac{1}{n-m} \sum (x_t - \bar{x})(y_{t-k} - \bar{y})$$

$$v_x = \frac{1}{n-m} \sum (x_t - \bar{x})^2 \quad \text{ja} \quad v_y = \frac{1}{n-m} \sum (y_t - \bar{y})^2$$

Korrelaatiokertoimet laskettiin aina kolmen vuoden viiveeseen ja etumatkaan saakka perussarjan vastaavaan havaintoon verrattuna. Tähän aikaväliin todennäköisesti osuu täysi suhdannesykli, jonka yleensä Suomessa on todettu olevan 4-6 vuoden mittainen.

Ristikorrelaatiotaulukot on muodostettu niin, että tekstissä esiintyviin taulukoihin on valittu aikasarjat, jotka täyttävät seuraavat kriteerit:

- maksimikorrelaation etumerkki on kausaalisesti odotettu
- maksimikorrelaation itseisarvo  $> 0,300$ .

Taulukoissa esitetään ko. ehdot täyttävistä ristikorrelaatioiden arvoista ainoastaan suurin, jonka edustaman viiveen katsotaan vastaavan aikasarjojen suhdannevaihtelun välistä keskimääräistä ajallista eroa. Ristikorrelaatiokertoimien itseisarvo osoittaa vaihteluiden yhdenmukaisuutta. Se on riippumaton vertailtavien aikasarjojen vaihteluiden laajuuseroista.

#### 4. TUTKIMUSTULOKSET

##### 41. Ison-Britannian sahatavaran tuonnin ja Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit

###### Aikasarjojen trendi ja suhdanneherkkyys

Ison-Britannian bruttokansantuotteen kasvunopeus on ollut keskimäärin 2,23 % vuodessa viimeisten 26 vuoden aikana. Teollisuustuotannon kasvu on ollut 1,46 %/v, joten talouden muut sektorit, mm. palvelut ovat kasvaneet teollisuutta nopeammin. Taulukossa 2 esitetään Ison-Britannian aikasarjojen trendikasvut ja suhteellisten trendipoikkeamien avulla ilmaistut suhdannevaihteluvoimakkuuden tunnuksot. Vaihteluvoimakkuuden tunnuksia on pidettävä lähinnä suuntaantavina, sillä niiden suuruuteen vaikuttaa varsinaisen suhdannevaihtelun voimakkuuden ohella myös satunnaisvaihtelu sekä kausi- ja trendikomponenttien poistamisessa tapahtuneet virheet, esim. trendiyhtälön huono tilastollinen sopivuus.

Rakentaminen on määrällisesti supistunut Isossa-Britanniassa. Erityisen voimakasta määrällinen supistuminen on ollut julkisessa asuinrakentamisessa. Tuotannon arvon avulla mitattuna supistuvia aloja ovat olleet asuinrakentaminen yleensä ja erityisesti julkinen asuinrakentaminen kun taas yksityisen sektorin rakentaminen on teollisuusrakentamista lukuunottamatta kasvanut. Erityisen voimakasta on rakennustuotannon arvon kasvu ollut rakennusten korjauksessa ja kunnossapidossa.

Teollisuustuotannon suhdannevaihtelut ovat olleet hieman kokonaistuotannon vaihteluita voimakkaampia. Kiinteän pääoman bruttomuodostuksen suhdannevaihtelut ovat olleet yli kaksinkertaisia teollisuustuotantoon ja bruttokansantuotteeseen verrattuna. Rakentaminen on kone- ja laiteinvestointien



ohella tärkeimpiä investointikohteita, joten investointien vaihteluvoimakkuus selittyy osaltaan rakentamisen suhdannevaihteluiden voimakkuudella. Julkisen rakentamisen suhdannevaihtelut ovat olleet yksityisen rakentamisen suhdannevaihteluita voimakkaampia.

Taulukko 2. Ison-Britannian aikasarjojen suhdannevaihtelun voimakkuus ja trendin suhteellinen muutos.

Aikasarja	Suhdannevaihtelun voimakkuus	Trendin suht. muutos %/v.
Korkokanta	24,1	+3,66
Bruttokansantuote	4,0	+2,23
Kiinteän pääoman bruttom.	10,7	+2,57
Teollisuustuotanto	4,2	+1,46
Rakennustilaukset-yhteensä	14,2	-2,43
Rakennustilaukset-asuinrak.	19,6	-4,33
Aloitettut asuinrakennukset	16,0	-4,19
Vak. asuinrakennukset-aloitetut	20,9	-3,59
Vak. asuinrakennukset-keskeneräiset	22,3	-1,31
Vak. asuinrakennukset-valmistuneet	19,0	-3,07
Rakennustyön volyyymi-yhteensä	8,5	-0,48
Rakennustyön volyyymi-uudet asunnot, julkinen	30,8	-6,30
Rakennustyön volyyymi-uudet asunnot, yksityinen	15,2	-1,56
Rakennustuotannon arvo:		
-yhteensä	7,4	+0,51
-uusi työ yhteensä	12,1	-0,78
-uusi asuinrak. yhteensä	16,0	-1,61
-uusi asuinrak. julkinen	31,8	-6,11
-uusi asuinrak. yksityinen	15,1	+0,68
-muu uusi työ yhteensä	11,7	-0,30
-muu uusi työ julkinen	16,2	-1,83
-muu uusi työ yksityinen	10,7	+0,97
-muu uusi työ yksit. teoll.	15,6	-0,16
-muu uusi työ yksit. ei-teollinen	11,7	+1,92
-korjaus ja kunnossapito	13,0	+6,45
Uudet sopimukset	34,3	-1,45
Sahatavaran kulutus	11,0	-1,33
Sahatavaravarastot	13,5	-2,73
I-B:n havusahatavaran kokonaistuonti	15,7	-1,26
Saapunut havusahatavara	15,7	-1,46
Suomen sahatavaran vienti I-B:aan	19,1	-3,42
Suomen sahatavaran myynti I-B:aan	69,3	-3,72

Edellä on luvussa 2 todettu, että Iso-Britannia tuo ulkomailta yli neljä viidesosaa kuluttamastaan sahatavarasta. Kun rakentamisella lisäksi oli yli 70 % osuus sahatavaran loppukäytöstä, on Ison-Britannian sahatavaran tuonnin trendi vastannut rakentamisen alenevaa trendiä. Suomen sahatavaran vienti Isoon-Britanniaan on laskenut maan kokonaistuontia nopeammin, joten Suomi on menettänyt suhteellista markkinaosuuttaan alueella. Suomen viennin vaihtelut ovat olleet vain lievästi alueen tuonnin vaihteluita voimakkaampia kun taas myynnit alueelle ovat vaihdelleet yli nelinkertaisesti sahatavaran kokonaistuontiin verrattuna.

#### Sahatavaratuonnin ristikorrelaatioanalyysi

Ristikorrelaatioanalyysin avulla tutkittiin yleistaloudellisten ja rakentamista kuvaavien aikasarjojen suhdannevaihteluiden ajoittumista Ison-Britannian sahatavaran tuonnin ja Suomesta Isoon-Britanniaan viedyn sahatavaran viennin suhdannevaihteluiden suhteen. Taulukossa 3 esitetään Ison-Britannian sahatavaran tuonnin ristikorrelaatioanalyysin tulokset. Korkokantaa ja sahatavaravarastoja lukuunottamatta muut tutkitut aikasarjat kuvaavat sahatavaran johdetun kysynnän skaalatekijöitä, joten niiden korrelaatiokertoimista on otettu huomioon vain etumerkiltään positiiviset kun taas korkokantamuuttujalle, varastoille ja työttömyyssarjoille ainoastaan negatiiviset. Taulukoitujen korrelaatiokertoimien itseisarvon alarajana on käytetty 0,300 ja tutkittujen edeltävyyksien/viiveiden enimmäispituutena 12 vuosineljänestä.

Taulukko 3. Ison-Britannian havusahatavaran tuonnin risti-korrelaatiot.

Aikasarja	Maksimi-korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Korkokanta	-0.588	- 6
Bruttokansantuote	0.347	- 2
Kiinteän pääoman bruttom.	0.393	+ 3
Teollisuustuotanto	0.540	+ 1
Rakennustilaukset-yhteensä	0.664	- 3
Rakennustilaukset-asuinrak.	0.606	- 2
Aloitettut asuinrakennukset	0.492	- 2
Vak. asuinrakennukset-aloitetut	0.481	- 2
Rakennustyön volyyymi-yhteensä	0.500	0
Rakennustyön volyyymi-uudet asunnot, yksityinen	0.690	- 1
Rakennustuotannon arvo:		
-yhteensä	0.310	+ 2
-uusi asuinrak. yksityinen	0.494	0
-muu uusi työ yhteensä	0.312	+ 9
-muu uusi työ yksityinen	0.386	+ 4 + 5
-muu uusi työ yksit. ei-teoll.	0.385	+ 5
Uudet sopimukset	0.745	- 2
Sahatavaran kulutus	0.861	0
Sahatavaravarastot	-0.414	- 3
Saapunut havusahatavara	0.964	0
Suomen sahatavaran vienti I-B:aan	0.677	0
Suomen sahatavaran myynti I-B:aan	0.594	- 3

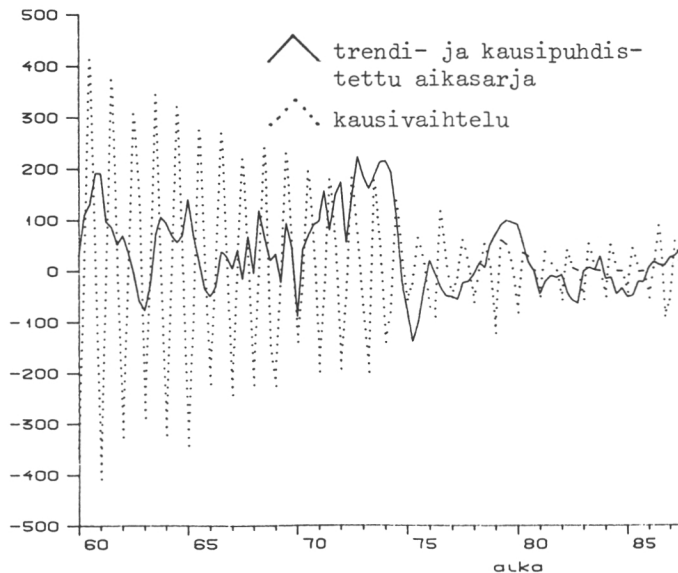
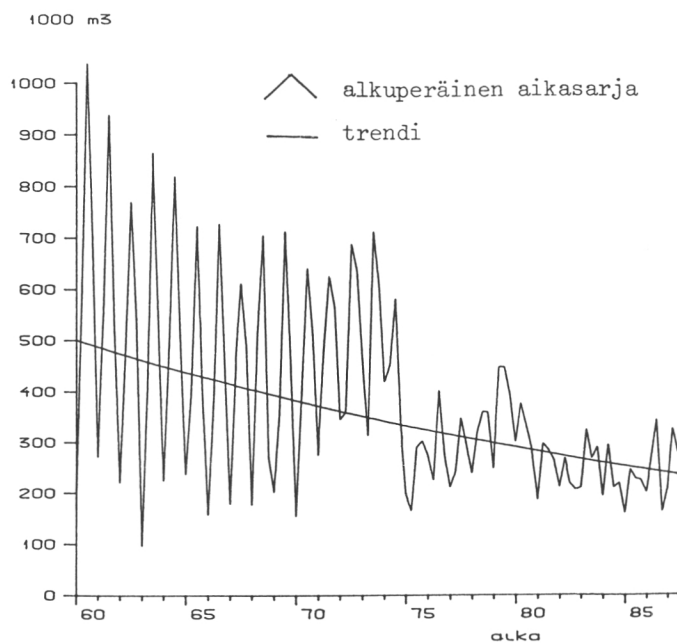
<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä

Bruttokansantuotteen ohella yleistaloudellisista aikasarjoista korkokanta edeltää sahatavaran tuonnin suhdannevaihteluita edeltävyyden ollessa puolitoista vuotta. Tämä on sopusoinnussa aikaisempien tutkimustulosten kanssa (Saviaho 1975 ja Rajala 1976, vert. myös Tervo ym. 1987). Sen sijaan teollisuustuotannon ja kiinteän pääoman bruttomuodostuksen suhdannevaihtelut ajoittuvat sahatavaratuonnin vastaavien suhdannevaihteiden jälkeen.

Rakentamista kuvaavien sarjojen rakennuttajatyypittäinen tarkastelu osoittaa, että julkista rakentamista kuvaavat sarjat puuttuvat sahatavaran tuonnin kanssa voimakkaasti korreloivien sarjojen joukosta. Rakentamista kuvaavat sahatavaran tuonnin suhdanneindikaattorit koostuvat näin ollen joko yksityistä rakentamista tai rakentamista kokonaisuudessaan mittaavista aikasarjoista.

Rakennusvaiheittainen rakennussarjojen tarkastelu osoittaa odotusten mukaiset ajoittumisjärjestykset: Rakennustilauksien aikasarjat edeltävät sahatavaran tuontia pisimmällä etumatkalla, seuraavaksi pitemmät edeltävyydet on aloitettuja asuinrakennuksia kuvaavilla aikasarjoilla kun taas rakentamisen toteutusvaihetta kuvaavat rakennustyön volyymsarjat edeltävät joko yhdellä neljänneksellä (yksityinen uusi asuntojen rakentaminen) tai on samanaikainen (koko rakennustyö). Rakennustuotannon arvoa kuvaavista sarjoista "muun uuden työn" aikasarjat kulkevat sahatavaran tuonnin perässä. Lähinnä liikerakentamisesta koostuva "muu uusi työ, yksityinen, ei-teollinen" sen sijaan käy yli vuoden sahatavaran tuonnin jäljessä.

Tarkasteltavat sahatavaramarkkinoiden kulutuksen, importöörin ilmoittaman maahan saapuneen sahatavaran määrän sekä Suomen tullitilaston mukaisen Iso-Britanniaan suuntautuneen sahatavaran tuonnin aikasarjojen suhdannevaihtelut ovat olleet samanaikaisia. Importöörin uudet sopimukset ja sahatavaran varastot sekä Suomen sahatavaran myynnit alueelle ovat edeltäneet em. toimituksia kuvaavia aikasarjoja. Sahatavaran laskennallisen kulutuksen aikasarja määräytyy pääosin sahatavaran tuonnin perusteella, sillä sahatavaran omavaraisuus Iso-Britanniassa oli 1980-luvun alussa alle 15 prosentin suuruusluokkaa. Näin ollen myös laskennallisesti tuotetun kulutus-aikasarjan vaihtelut määräytyvät pääosin tuonnin aikasarjan mukaan.



Kuva 3. Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen havusahatavaran viennin neljännesvuosittainen aikasarja 1960-87 ja sen dekomponointi.

Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen sahatavaran viennin ristikorrelaatioanalyysi

Esimerkkinä Ison-Britannian aikasarjojen dekomponoinnista esitetään kuvassa 3 Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen sahatavaraviennin määräsarjan jakaminen trendi-, kausi- ja suhdanne-satunnaisvaihtelukomponentteihin. Trendi on selvästi aleneva ja kausivaihtelu on supistunut merkittävästi tarkastelujaksolla. Trendi- ja kausipuhdistetussa sarjassa on havaittavissa jossain määrin säännöllistä jaksollisuutta, mutta myös satunnaisvaihteluksi luettavaa epäsäännöllisyyttä.

Taulukko 4. Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen havusahtavaran viennin ristikorrelaatiot.

Aikasarja	Maksimi- korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Korkokanta	-0.402	- 6
Bruttokansantuote	0.411	- 3
Kiinteän pääoman bruttom.	0.339	+ 2
Teollisuustuotanto	0.525	0
Rakennustilaukset-yhteensä	0.427	- 3
Rakennustilaukset-asuinrak.	0.357	- 3
Vak. asuinrakennukset-valmistuneet	0.374	-11
Rakennustyön volyyymi-yhteensä	0.516	0
Rakennustyön volyyymi-uudet asunnot, yksityinen	0.559	- 1
Rakennustuotannon arvo: -yhteensä	0.508	+ 2
-uusi työ yhteensä	0.429	+ 2
-uusi asuinrak. yksityinen	0.487	0
-muu uusi työ yhteensä	0.541	+ 3
-muu uusi työ julkinen	0.367	+ 8
-muu uusi työ yksityinen	0.670	+ 3
-muu uusi työ yksit. teoll.	0.471	+ 3
-muu uusi työ yksit. ei-teoll.	0.614	+ 3 + 4
-korjaus ja kunnossapito	0.358	+ 8
Uudet sopimukset	0.648	- 3
Sahatavaran kulutus	0.608	- 1
Sahatavaravarastot	-0.333	- 3
I-B:n havusahatavaran kokonaistuonti	0.677	0
Saapunut havusahatavara	0.711	0
Suomen sahatavaran myynti I-B:aan	0.560	- 3

<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä

Suomen viennin korrelaatiot (taulukko 4) yleystaloudellisten ja rakentamista kuvaavien aikasarjojen kanssa ovat matalampia kuin Ison-Britannian kokonaistuonnin aikasarjojen vastaavat korrelaatiot. Suomen Isoon-Britanniaan suuntautuneen sahatavaraviennin ajoittuminen yleystaloudellisten aikasarjojen suhteen vastasi pääpiirteittäin alueen sahataran kokonaistuonnin ajoittumista - olivathan sarjat keskenään samanaikaisia. Suomen tullitilaston mukainen vientiajankohta ei erotu neljännesvuosiaineistossa Ison-Britannian tuontitilaston mukaisesta tullausajankohdasta.

Rakennustilausten aikasarjojen suhdannevaiheet käyvät myös Suomen Ison-Britannian sahatavaraviennin edellä. Suomen sahatavaraviennin perässä kulkevia rakennustuotannon arvoa kuvaavia aikasarjoja on enemmän Suomen viennillä kuin Ison-Britannian sahatavarannin kokonaistuonnilla. Ainoa julkista rakentamista kuvaava korrelaatiokertoimille asetetut vaatimukset täyttävä aikasarja on julkista ei-asuntorakentamista (value of output, other new work, public) tuotannon arvoa kuvaava sarja, jonka suhdannevaiheet kulkevat keskimäärin kaksi vuotta, siis noin puoli suhdannejaksoa Suomesta Isoon-Britanniaan suuntautuneen sahatavaraviennin perässä.

Yhteenvetona Ison-Britannian suhdanneindikaattorien ristikorrelaatioanalyysistä voidaan siis todeta, että aiempien tutkimusten mukaiset odotukset rahamarkkinoiden ja rakennustilausten ajallisesta yhteydestä sahatavarannin tuontiin ja Suomen sahatavarannin vientiin saivat vahvistusta. Yllättäviä eivät olleet myöskään tulokset myöhempien rakennusvaiheiden tai julkisen rakentamisen ajallisesta suhteesta sahatavarannin tuontiin ja Suomen vientiin.

42. Saksan liittotasavallan sahatavaran tuonnin ja Suomesta Saksan liittotasavaltaan suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit

Aikasarjojen trendi ja suhdanneherkkyys

Saksan liittotasavallan yleistä taloudellista tilannetta voitiin mitata samoilla muuttujilla kuin Isossa-Britanniassa. Sen sijaan rakentamista kuvaavia aikasarjoja oli saatavilla niukemmin. Rakennustyön toteuttamisvaihetta jouduttiin mittaamaan rakennusalan työllisyyden ja työttömyyden avulla. Nämä indikaattorit ovat ilmeisesti varsin herkkiä suhdannevaiheen osoittajia, mutta niiden yhteys sahatavaran käyttöön ei liene yhtä kiinteä kuin rakennustuotannon volyyymi- ja määräsarjoilla. Tilauskanta-muuttujia lukuunottamatta ei rakennuttajatyypittäinen jaottelu ollut juurikaan mahdollista. Aikasarjat, niiden trendikasvut ja suhdannevaihtelun voimakkuustunnukset esitetään taulukossa 5.

Taulukko 5. Saksan liittotasavallan aikasarjojen suhdannevaihtelun voimakkuus ja trendin suhteellinen muutos.

Aikasarja	Suhdannevaihtelun voimakkuus	Trendin suht. muutos %/v
Korkokanta	32,4	+0,94
Bruttokansantuote	3,6	+2,52
Kiinteän pääoman bruttom.	7,3	+1,50
Teollisuustuotanto	6,0	+2,41
Teollisuustuotanto/rakent.	11,9	+1,21
Rakennusluvut-yhteensä	21,5	+0,92
Rakennusluvut-asuinrakennukset	24,0	+0,83
Tilauskanta-rakennusteollisuus	15,2	-2,00
Tilauskanta-asuinrakennukset	22,3	-2,42
Tilauskanta-teoll.- ja liikerak.	17,3	-1,47
Tilauskanta-julkinen rakentaminen	16,3	-3,39
Rakennustyön arvo-asuinrakennukset	20,7	+1,63
Rakennustyön arvo-yksit. ei-asuinrak.	18,2	+2,82
Työllisyys rakennusosalalla	10,3	-1,76
Työtunnit rakennusosalalla	8,1	-3,46
Rakennustyövoiman työttömyys	60,3	+9,19
Avoimet työpaikat rakennusosalalla	43,9	-9,23
SLT:n havusahatavaran kokonaistuonti	17,1	+0,02
Suomen sahatavaran vienti SLT:aan	37,5	+1,48
Suomen sahatavaran myynti SLT:aan	47,7	+0,58



Saksan liittotasavallassa rakentaminen on rakennuslupien ja rakennustuotannon volyymin avulla mitattuna pääsuuntaisesti kasvanut tarkastelujaksolla. Rakennusteollisuuden tilauskannat ja alan työllisyys sen sijaan ovat heikentyneet, mikä saattaa liittyä tilausten kiertonopeuden nousuun ja tuotannon rationalisointiin. Rakennussektori on myös Saksan liittotasavallassa suhdanneherkkää, ja erityisen voimakkaita suhdannevaihtelut ovat olleet rakennustyövoiman työttömyyden ja avointen työpaikkojen aikasarjoissa.

Sahatavaran kokonaistuonti on pysynyt muuttumattomalla tasolla kun taas Suomen vienti Saksan liittotasavaltaan on lievästi kasvanut. Sahatavaran tuonnin suhdannevaihteluiden voimakkuus on ollut samaa suuruusluokkaa koko rakentamista kuvaavien aikasarjojen suhdannevaihteluiden voimakkuuden kanssa. Suomen sahatavaraviennin ja vientimyyntien vaihtelut ovat olleet yli kaksinkertaisia alueen kokonaistuonnin vaihteluihin verrattuina. Yleisenä havaintona Saksan liittotasavallan sahatavaramarkkinoiden aikasarjojen graafisesta tarkastelusta voidaan todeta, että satunnaisvaihtelun osuus sarjojen suhdanne-satunnaisvaihtelukomponentin vaihteluissa on ilmeisesti vähäisempi kuin Ison-Britannian vastaavissa sarjoissa. Saksan liittotasavallan sarjoissa korostuvat erityisesti vuosien 1967 ja 1975 taantumat.

#### Ristikorrelaatioanalyysit

Taulukossa 6 esitetään Saksan liittotasavallan sahatavaran kokonaistuonnin ja indikaattorisarjojen etumerkki- ja itseisarvovaatimukset ( $>0,300$ ) täyttävät maksimikorrelaatiot sekä keskinäinen ajoitus. Muiden tässä tutkittujen maiden ristikorrelaatioihin verrattuna Saksan liittotasavallan ristikorrelaatiokertoimet ovat itseisarvoltaan huomattavan korkeita.

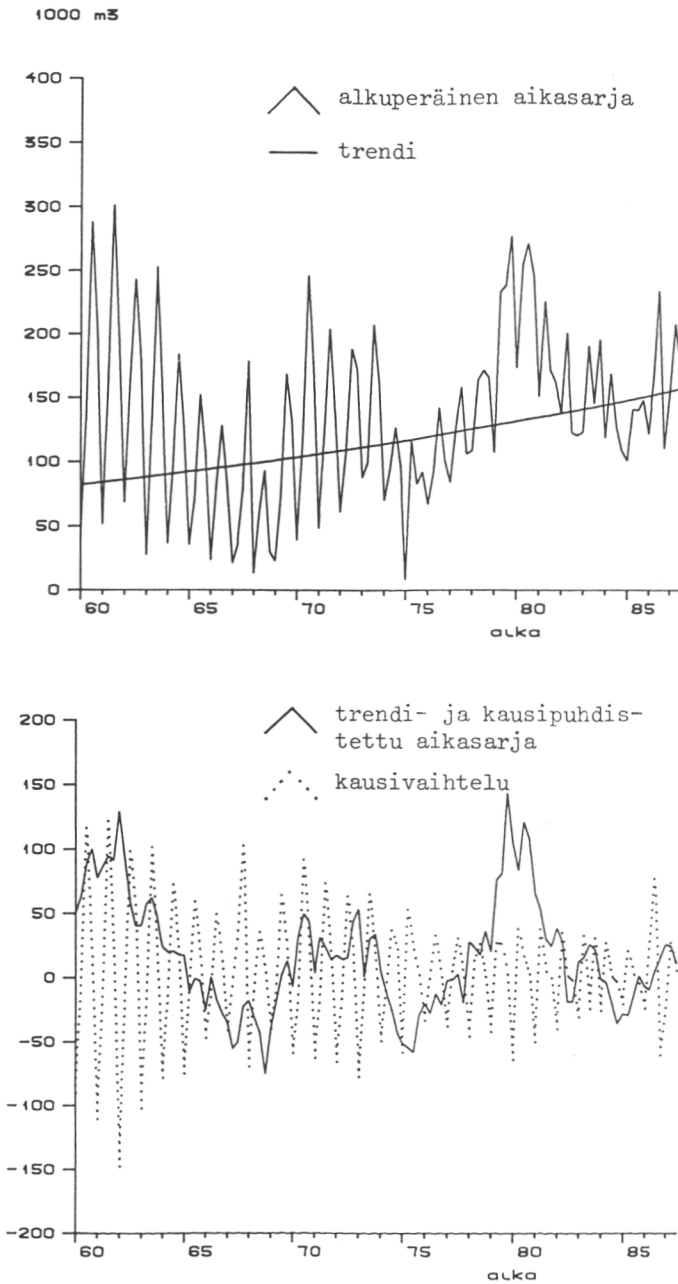
Taulukko 6. Saksan liittotasavallan havusahatavaran tuonnin ristikorrelaatiot.

Aikasarja	Maksimi- korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Bruttokansantuote	0.369	+ 1
Kiinteän pääoman bruttom.	0.775	+ 1
Teollisuustuotanto	0.315	0
Rakennusluvut-yhteensä	0.315	0
Rakennusluvut-asuinrakennukset	0.420	+ 1
Tilaukanta-rakennusteollisuus	0.818	- 1
Tilaukanta-asuinrakennukset	0.895	- 1
Tilaukanta-teoll.- ja liikerak.	0.796	- 1
Tilaukanta-julkinen rakentaminen	0.637	- 1
Rakennustyön arvo-asuinrakennukset	0.542	+ 3
Rakennustyön arvo-yksit. ei-asuinrak.	0.557	+ 2
Työllisyys rakennusalalla	0.411	+ 2
Työtunnit rakennusalalla	0.568	+ 3
Rakennustyövoiman työttömyys	-0.620	0
Avoimet työpaikat rakennusalalla	0.326	0
Suomen sahatavaran vienti SLT:aan	0.665	0
Suomen sahatavaran myynti SLT:aan	0.621	- 2

<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä

Korkokannan ristikorrelaatiohuippu (-0,243) ei ylittänyt asetettua itseisarvon alarajaa. Yleistaloudellisista sarjoista bruttokansantuote ja kiinteän pääoman bruttomuodostus tulevat suhdannevaiheiltaan sahatavaratuonnin perässä. Teollisuustuotannon suhdannevaihtelut ovat olleet samanlaisia sahatavaratuonnin kanssa.

Rakentamista kuvaavista sarjoista rakennuslupien kokonaisuusmäärä on samanaikainen sahatavaratuonnin kanssa ja asuinrakennusten rakennusluvut seuraavat tuontia yhdellä vuosineljänneksellä. Rakennusteollisuuden tilaukanta kuvaavat aikasarjat edeltävät tuontia yhdellä vuosineljänneksellä. Rakentamisen toteuttamisvaihetta kuvaavat arvo- ja työllisyysaikasarat viivästyvät tuonnista. Työttömyyttä ja avoimia työpaikkoja kuvaavat sarjat ovat tuonnin kanssa samanai-



Kuva 4. Suomesta Saksan liittotasavaltaan suuntautuneen havu-  
sahatavaran viennin neljännevuosittainen aikasarja ja  
sen dekomponointi.

kaisia. Suomesta Saksan liittotasavaltaan suuntautunut sahatavaran vienti on vaihdellut samanaikaisesti alueen sahatavaran tuonnin kanssa kun taas Suomen sahatavaran myynnit alueelle ovat lievästi edeltäneet alueen kokonaistuontia.

Taulukko 7. Suomesta Saksan liittotasavaltaan suuntautuneen havusahatavaran viennin ristikorrelaatiot.

Aikasarja	Maksimi-korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Bruttokansantuote	0.559	0
Kiinteän pääoman bruttom.	0.753	0
Teollisuustuotanto	0.461	- 1
Tilaukanta-rakennusteollisuus	0.631	- 2
Tilaukanta-asuinrakennukset	0.615	- 1 -2
Tilaukanta-teoll.- ja liikerak.	0.619	- 2
Tilaukanta-julkinen rakentaminen	0.599	- 1
Rakennustyön arvo-asuinrakennukset	0.405	+ 3
Rakennustyön arvo-yksit. ei-asuinrak.	0.417	+ 3
Työtunnit rakennusalalla	0.336	+ 1
Rakennustyövoiman työttömyys	-0.358	0
SLT:n havusahatavaran kokonaistuonti	0.665	0
Suomen sahatavaran myynti SLT:aan	0.682	- 3

<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä

Taulukossa 7 esitetään vastaavat ristikorrelaatiokertoimet Suomesta Saksan liittotasavaltaan viedyn sahatavaran määrien ja indikaattorisarjojen välillä. Koska alueen sahatavaran kokonaistuonnin ja Suomesta po. alueelle suuntautuneen viennin välillä on korkeahko (0,665) samanaikainen korrelaatio, oli odotettavissa, että myös korrelaatiot indikaattorisarjojen kanssa olivat samansuuntaisia. Kriteerit täytävien indikaattorisarjojen luettelo onkin lähes sama, maksimikorrelaatioissa tosin on eroja.

#### 43. Ranskan sahatavaran tuonnin ja Suomesta Ranskaan suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit

##### Aikasarjojen trendi ja suhdanneherkkyys

Käytettävissä olevista tilastolähteistä saatavat Ranskan kokonaistaloudelliset ja rakentamista kuvaavat aikasarja-aineistot olivat niukemmat kuin Ison-Britannian tai Saksan liittotasavallan aineistot. Saatavuutta rajoitti sarjojen lyhyys ja neljännesvuosittaisen jaottelun puuttuminen. Rakentamista ei voitu esim. eritellä rakennustyypeittäin tai rakennuttajan mukaan. Keskeisimmät rakennuslupia ja aloitettuja asuinrakennuksia kuvaavat määräsarjat olivat kuitenkin saatavilla. Perus- ja indikaattorisarjojen kasvun ja suhdanneherkkyden tunnukset esitetään taulukossa 8.

Taulukko 8. Ranskan aikasarjojen suhdannevaihtelun voimakkuus ja trendin suhteellinen muutos.

Aikasarja	Suhdannevaihtelun voimakkuus	Trendin suht. muutos %/v
Korkokanta	24,3	+4,62
Bruttokansantuote	6,5	+3,82
Teollisuustuotanto	7,0	+1,25
Teollisuustuotanto/rakentaminen	7,4	-0,54
Rakennusluvut yhteensä	14,8	-2,23
Aloitettut asuinrakennukset	15,8	-2,06
Ranskan havusahatavaran kokonaistuonti	19,1	+1,25
Suomen sahatavaran vienti Ranskaan	28,1	+4,33
Suomen sahatavaran myynti Ranskaan	74,7	+3,80

Bruttokansantuotteen kasvu on ollut Ranskassa Isoa-Britanniaa ja Saksan liittotasavaltaa nopeampaa ja sen vaihtelut ovat olleet Ranskassa voimakkaampia. Rakentaminen on vähentynyt Ranskassa 1960-luvulta 1980-luvulle tultaessa. Rakentamista ja sahatavaramarkkinoita kuvaavat sarjat ovat kehittä-

tyneet eri suuntaan, sillä sahatavaran tuonti ja Suomen sahatavaran vienti Ranskaan ovat pääsuuntaisesti kasvaneet. Ranskan sahatavaramarkkinoilla ei rakentamisen ja sahatavaratuonnin välinen yhteys välttämättä olekaan yhtä kiinteä kuin Isossa-Britanniassa, sillä Ranskan sahatavaratuonti kattaa vain noin neljänneksen maan sahatavaran kulutuksesta. Tuonnin suhdannevaihtelut ovat olleet hieman rakennuslupien vaihteluita voimakkaampia. Trendien perusteella Suomi on kasvattanut markkinaosuuttaan Ranskan sahatavaratuonnista. Suomen viennin vaihtelut ovat olleet puolitoistakertaisia kokonaistuontiin verrattuna. Suomen sahatavaran vientimyyntit alueelle vaihtelevat alueen kaikkia muita aikasarjoja voimakkaammin.

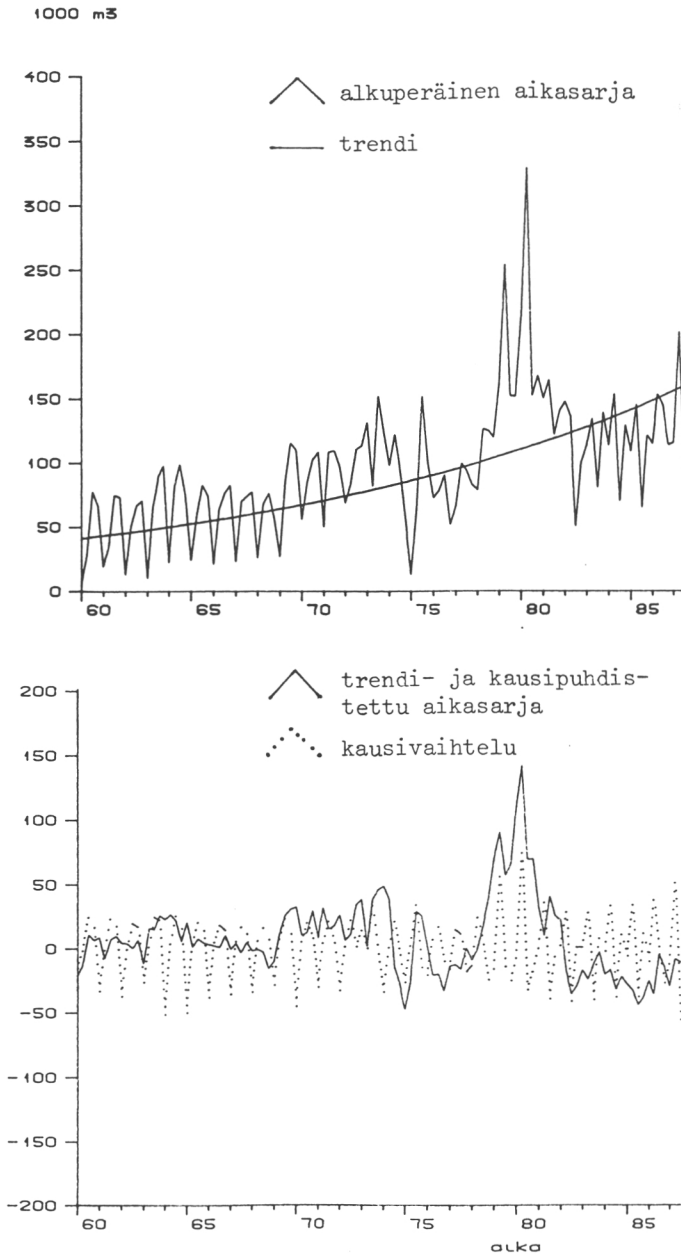
#### Ristikorrelaatioanalyysit

Ristikorrelaatioanalyysi (taulukko 9) viittaa siihen, että Ranskan sahatavaratuonnin suhdannevaihtelut ovat olleet samanaikaisia sekä yleistaloudellisten että rakentamista kuvaavien indikaattorisarjojen kanssa. Suomen sahatavaran vienti sekä vientimyyntit Ranskaan ovat lievästi edeltäneet kokonaistuontia.

Taulukko 9. Ranskan havusahatavaran tuonnin ristikorrelaatiot.

Aikasarja	Maksimikorrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Bruttokansantuote	0.482	0
Teollisuustuotanto	0.518	0
Teollisuustuotanto/rakentaminen	0.493	0
Rakennusluvut yhteensä	0.529	0
Aloitettut asuinrakennukset	0.450	0
Suomen sahatavaran vienti Ranskaan	0.725	- 1
Suomen sahatavaran myynti Ranskaan	0.404	- 3

<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä



Kuva 5. Suomesta Ranskaan suuntautuneen havusahatavaran viennin neljännesvuosittainen aikasarja ja sen dekomponointi.

Suomen sahatavaran vienti Ranskaan vuosina 1960-87 esitetään kuvassa 5 dekomponoituna. Suhdannehuippujen erottaminen trendi- ja kausipuhdistetusta aikasarjasta on ongelmallista.

Taulukko 10. Suomesta Ranskaan suuntautuneen havusahatavaran viennin ristikorrelaatiot.

Aikasarja	Maksimi- korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Bruttokansantuote	0.361	0
Teollisuustuotanto	0.416	0
Rakennusluvut yhteensä	0.377	+ 2
Ranskan havusahatavaran kokonaistuonti	0.725	+ 1
Suomen sahatavaran myynti Ranskaan	0.345	- 1

<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä

Suomesta Ranskaan suuntautuneen sahatavaraviennin ristikorrelaatiot (taulukko 10) indikaattorisarjojen kanssa ovat itseisarvoltaan matalampia kuin vastaavat kokonaistuonnin korrelaatiot. Korrelaatioiden mataluuden ja vaihteluiden samanaikaisuuden takia ei Suomesta Ranskaan suuntautuvan sahatavaraviennin suhdanteiden seuranta tai ennustaminen yleistoloudellisten tai rakentamista kuvaavien aikasarjojen avulla näytä kovinkaan lupaavalta.

#### 44. Suomesta Alankomaihin suuntautuneen sahatavaran viennin indikaattorit

Yhdenmukaisten ja ajallisesti vähintään neljännesvuosiin jaoteltujen aikasarjojen saatavuus Alankomaiden kokonaistaloudellisesta kehityksestä supistui korkokanta- ja teollisuustuotantoaikasarjoihin. Rakentamista kuvaavia aikasarjoja ei voitu jaotella rakennuttajatyypeittäin. Sahatavaramarkkinoita kuvaavat yhtenäiset aikasarjat rajoittuvat suomalaisista tilastolähteistä saatavaan Suomesta Alankomaihin suuntautuvaan sahatavaravientiin ja vientimyynteihin. Aikasarjojen kasvut ja suhdannevaihteluvoimakkuuden tunnuksat esitetään taulukossa 11.

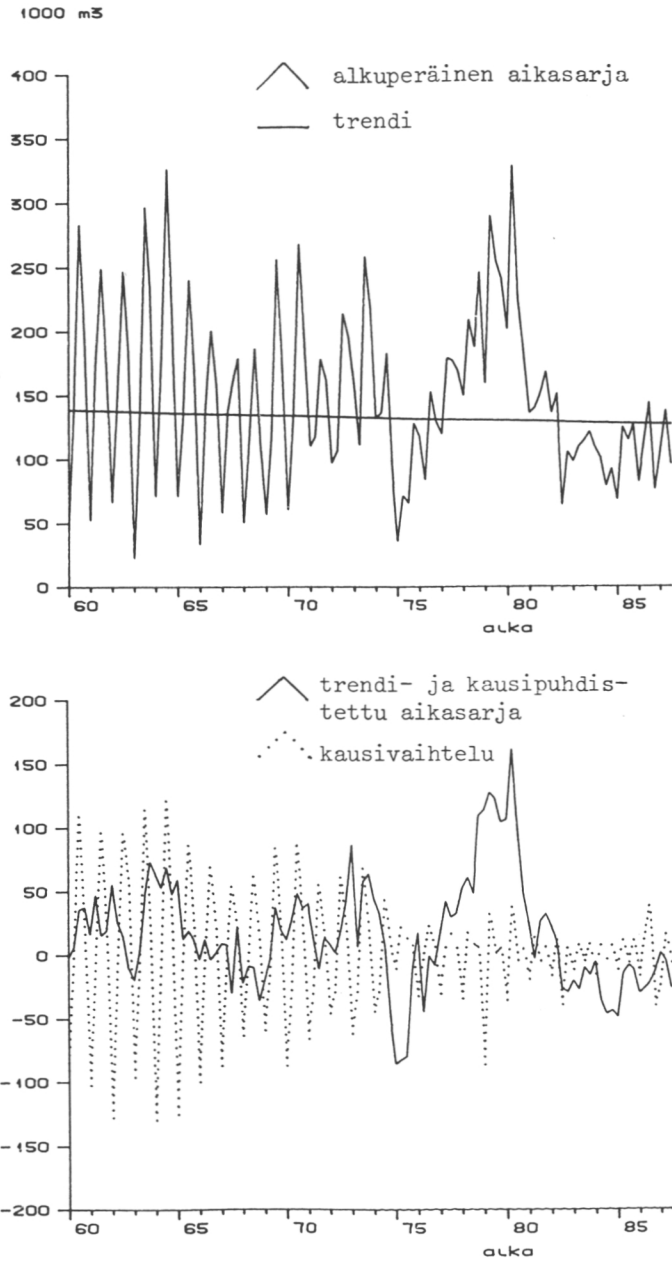


Taulukko 11. Alankomaiden aikasarjojen suhdannevaihtelun voimakkuus ja trendin suhteellinen muutos.

Aikasarja	Suhdanne- vaihtelun voimakkuus	Trendin suht. muutos %/v
Korkokanta	24,9	+1,75
Teollisuustuotanto	12,7	+4,08
Rakennusluvut-yhteensä	21,4	+0,72
Rakennusluvut-asuinrakennukset	24,5	+0,77
Aloitettut asuinrakennukset	11,9	-0,85
Keskeneräiset asunnot	16,1	-0,95
Valmistuneet asunnot	19,7	+0,59
Avoimet työpaikat rakennusalalla	59,8	-5,24
Suomen sahatavaran vienti Alankomaihin	30,9	-1,05
Suomen sahatavaran myynti Alankomaihin	58,3	-1,52

Alankomaiden teollisuustuotanto on kasvanut muiden tarkasteltujen maiden teollisuustuotantoa nopeammin ja sen logaritmisesti lineaarisesta trendistä laskettujen trendipointteiden keskihajonnan avulla laskettu suhdannevaihtelu on voimakkaampi kuin muissa tarkastelluissa maissa. Alankomaiden rakennustilastojen mukaan sekä rakennuslupien että valmistuneiden asuinhuoneistojen määrät ovat pääsuuntaisesti kasvaneet.

Suomen sahatavaran vienti Alankomaihin on supistunut. Viennin suhdannevaihtelut ovat olleet alueen kaikkien aikasarjojen vaihteluita voimakkaampia ja myynnit ovat vaihdelleet vielä vientimääriä voimakkaammin. Vientisarja esitetään kuvassa 6. Kuvassa 5 esitetyistä Ranskan vientisarjasta poiketen on Suomesta Alankomaihin suuntautuvan sahatavara-viennin kausivaihtelu selvästi supistunut tarkastelujaksolla. Trendi- ja kausipuhdistetussa vientisarjassa on suhdannetaantumien ajoittaminen helpompaa kuin suhdannehuipujen paikantaminen.



Kuva 6. Suomesta Alankomaihin suuntautuneen havusahatavaran viennin aikasarja ja sen dekomponointi.

Taulukko 12. Suomesta Alankomaihin suuntautuneen havusahatavaran viennin ristikorrelaatiot.

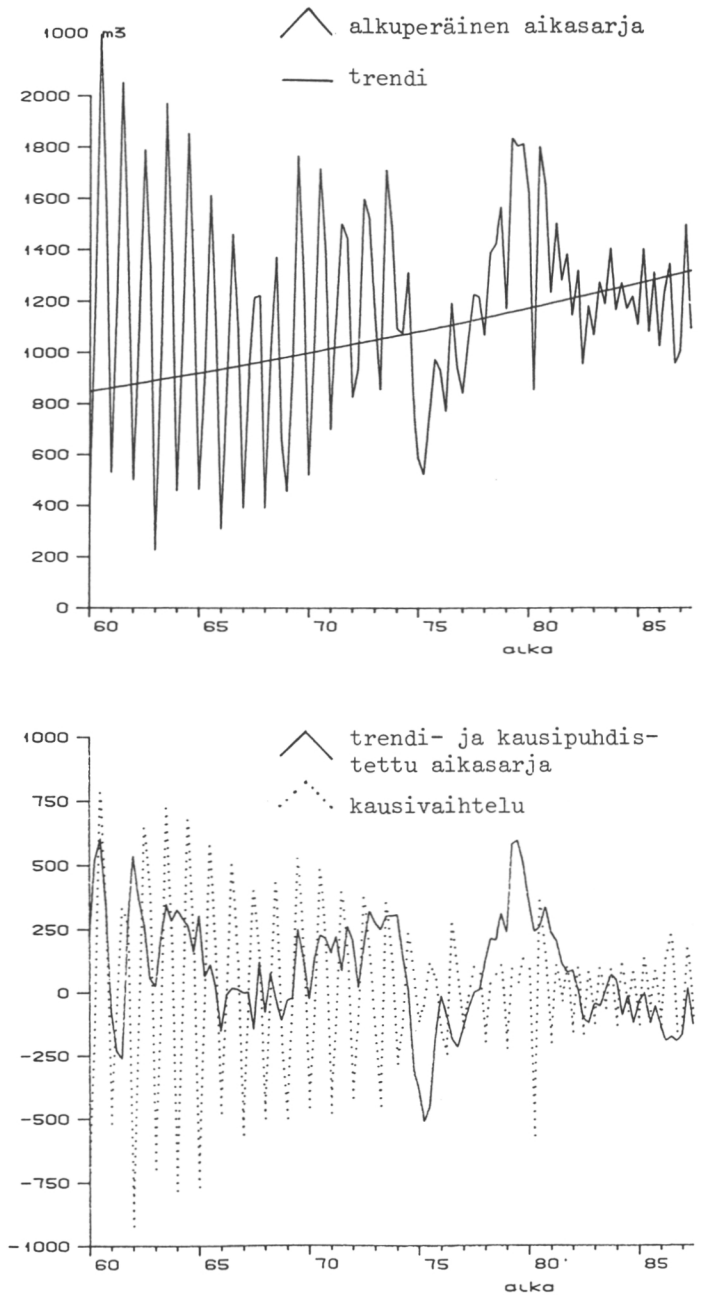
Aikasarja	Maksimi-korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
Rakennusluvut yhteensä	0.318	- 3
Avoimet työpaikat rakennuslalla	0.496	- 2
Suomen sahatavaran myynti Alankomaihin	0.620	- 2

<sup>1)</sup> vuosineljänneksiä

Vain neljännes käytetyistä indikaattorisarjoista toteutti asetetut ristikorrelaatiokertoimen itseisarvo- ja etumerkki-vaatimukset (taulukko 12). Nämä sarjat olivat rakennuslupien kokonaismäärää ja avoimia rakennustyöpaikkoja kuvaavat indikaattorit, joiden edeltävyys Suomen Alankomaihin suuntautuvan sahatavaraviennin suhdannevaihteluihin oli kolme ja kaksi vuosineljännestä. Myynnit edeltävät vientitoimituksia puolella vuodella. Korrelaatiokertoimien mataluus viittaa kuitenkin siihen, ettei perus- ja indikaattorisarjojen vaihteluiden muoto tai ajoitus kovin hyvin vastaa toisiaan.

#### 45. Suomen sahatavaran kokonaisviennin indikaattorit

Maittaisen sahatavaran kokonaistuonnin ja Suomen maittaisen sahatavaran viennin ohella tarkasteltiin maittaisten suhdannevaihteluiden ajoittumista Suomen sahatavaran kokonaisviennin suhteen. Indikaattorisarjoina olivat edellä maittaisessa analyysissä käytetyt yleistaloudelliset ja rakentamista kuvaavat aikasarjat sekä maittaisen analyysin tuonnin ja Suomen maittaisen viennin perussarjat.



Kuva 7. Suomen havusahatavaran viennin neljännesvuosittainen aikasarja ja sen dekomponointi.

Suomen havusahatavaran kokonaisviennin aikasarja esitetään kuvassa 7 dekomponoituna. Kokonaisviennin graafinen vertailu maittaisiin vientisarjoihin osoitti, että sarjoissa on samat 1960-luvun loppupuolen ja vuoden 1975 taantumat sekä vuoden 1980 suhdannehuiput.

Suomen havusahatavaran kokonaisviennin maksimikorrelaatiot ja vastaavat etumatkat/viiveet esitetään taulukossa 13. Indikaattorisarjat on taulukossa järjestetty maittain ja maittaiset sarjat oletettuun kausaaliseen ja rakennusvaiheiden ajalliseen järjestykseen.

Kun tarkasteltavat neljä viennin kohdemaata kattoivat 1960-luvulla kolme neljännestä ja 1980-luvulla puolet Suomen sahatavaran viennistä, oli odotettavissa, että kokonaisviennin vaihteluilla on paljon yhteisiä piirteitä tarkasteltavan alueen maittaisten sahatavarakaupan vaihteluiden kanssa. Ison-Britannian sahatavaran tuontisarjoja (eri lähteistä) lukuunottamatta Suomen sahatavaran kokonaisviennin ja maittaisten tuontisarjojen ja Suomesta eri maihin viedyn sahatavaran määräsarjojen välillä vallitsikin korkea samanaikainen korrelaatio (taulukko 13). Suomen sahatavaran kokonaisviennin ja Ison-Britannian sahatavaratuonnin välinen korrelaatio on matalahko.

Kokonaistaloudellisten ja rakentamista kuvaavien indikaattorien painopiste on Saksan liittotasavallan aikasarjoissa, joista rakennusteollisuuden tilauskanta-aikasarjat korreloivat voimakkaasti Suomen havusahatavaran kokonaisviennin kanssa edeltävyyden ollessa 2-3 vuosineljännestä. Ison-Britannian rakennustuotantoa koskevien aikasarjojen joukosta tulee esille erikoinen Suomen havusahatavaravientiä edeltävä aikasarja: Ison-Britannian julkisen asuinrakentamisen volyymin ja arvon suhdannevaiheet edeltävät Suomen sahatavaravientiä kolmella vuodella. Ajoittumisen taustalla on ilmeisesti julkisen vallan suhdanteita tasaava politiikka eikä

Taulukko 13. Suomen havusahatavaran viennin ja indikaattori-sarjojen ristikorrelaatiot.

Aikasarja	Maksimi- korrelaatio	Etumatka(-) <sup>1)</sup> Viive(+) <sup>1)</sup>
<u>ISO-BRITANNIA</u>		
Rakennustyön volyymi-uudet asunnot, julkinen	0.429	-12
Rakennustuotannon arvo:		
-uusi asuinrak. julkinen	0.394	-12
-muu uusi työ yksityinen	0.498	+ 4
-muu uusi työ yksit. teoll.	0.434	+ 2
-muu uusi työ yksit. ei-teoll.	0.500	+ 8
I-B:n havusahatavaran kokonaistuonti	0.337	+ 1
Saapunut havusahatavara	0.341	0
Suomen sahatavaran vienti I-B:aan	0.592	0
Suomen sahatavaran myynti I-B:aan	0.559	- 3
<u>SAKSAN LIITTOTASAVALTA</u>		
Korkokanta	-0.309	- 7
Bruttokansantuote	0.468	0
Kiinteän pääoman bruttom.	0.705	0
Teollisuustuotanto	0.399	+ 1
Tilaukanta-rakennusteollisuus	0.691	- 3
Tilaukanta-asuinrakennukset	0.677	- 3
Tilaukanta-teoll.-ja liikerak.	0.624	- 3
Tilaukanta-julkinen rakentaminen	0.530	- 2
Rakennustyön arvo-asuinrakennukset	0.332	+ 1
Rakennustyön arvo-yksit. ei-asuinrak.	0.335	+ 2
Työllisyys rakennusalalla	0.426	+ 1
Työtunnit rakennusalalla	0.403	+ 1
Rakennustyövoiman työttömyys	-0.543	0
Avoimet työpaikat rakennusalalla	0.360	+ 1
SLT:n havusahatavaran kokonaistuonti	0.628	- 1 - 2
Suomen sahatavaran vienti SLT:aan	0.612	0
Suomen sahatavaran myynti SLT:aan	0.522	- 3
<u>RANSKA</u>		
Teollisuustuotanto	0.331	0
Ranskan havusahatavaran kokonaistuonti	0.609	0
Suomen sahatavaran vienti Ranskaan	0.561	0
Suomen sahatavaran myynti Ranskaan	0.516	- 3
<u>ALANKOMAAT</u>		
Rakennusluvut-yhteensä	0.402	- 3
Rakennusluvut-asuinrakennukset	0.345	- 3
Avoimet työpaikat rakennusalalla	0.403	- 4
Suomen sahatavaran vienti Alankomaihin	0.738	0
Suomen sahatavaran myynti Alankomaihin	0.565	- 3

1) vuosineljänneksiä

niinkään julkisen rakentamisen viivästynyt vaikutus sahatavaran kysyntään.

Indikaattorisarjojen jakaantuminen ajoittumisen suhteen edeltäviin, samanaikaisiin ja perässä kulkeviin aikasarjoihin noudattaa jo maittaisissa ristikorrelaatiotuloksissa todettua yleistä käyttäytymistä: yleistaloudellisista sarjoista edeltävien indikaattorien luokkaan kuuluu lähinnä korkomuuttuja. Teollisuustuotanto, bruttokansantuote ja kiinteän pääoman bruttomuodostus kuuluvat joko samanaikaisiin tai lievästi perässä kulkeviin indikaattoreihin. Rakentamista kuvaavista indikaattoreista rakennustilaukset ja tilauskanta-aikasarjat ovat useimmiten edeltäviä ja rakentamisen toteutusvaihetta ja valmistumista mittaavat aikasarjat ovat useimmiten perässä kulkevia indikaattoreita. Sahatavaran maittaisen myynnin aikasarjat ovat edeltäneet sahatavaran kokonaisvientiä keskimäärin 3 vuosineljänneksellä.

Suomen sahatavaran kokonaisviennin suhdanneseurannan kannalta näyttää ilmeiseltä, että suhdanneindikaattoreiden pääpaino on siirtynyt Suomen Sahanomistajayhdistyksen mallikokeilujen aikaisesta Iso-Britannia -painotteisuudesta Saksan liittotasavallan yleisen taloudellisen aktiviteetin indikaattoreihin ja rakentamisen indikaattoreihin sahatavaran spesifinä kysyntäsektorina.

## 5. TARKASTELU

Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli seuranta- ja ennustetietojen tarve sahatavaramarkkinoiden lyhyen aikavälin kehityksestä. Tutkimuksen tehtävänä oli tuottaa tietoa Suomen sahatavaraviennin tärkeimpien kohdemaiden yleistaloudellisten ja rakentamista kuvaavien indikaattoreiden suhdannevaihteluiden ajallisesta yhteydestä kyseisten maiden sahatavaran tuontiin, Suomen vientiin ko. maihin sekä Suomen sahatavaran kokonaisvientiin. Koska tutkimuksessa oli tarpeen käsitellä laajahkoa aikasarjojen joukkoa, valittiin tutkimusmenetelmäksi kokonaistaloudellisissa suhdanneindikaattoritutkimuksissa sovelletut aikasarja-analyysin menetelmät, so. aikasarjojen dekomponointi ja ristikorrelaatioanalyysi. Maittaiseen tarkasteluun otettiin neljä tärkeintä Suomen sahatavaraviennin kohdemaata: Iso-Britannia, Saksan liittotasavalta, Ranska ja Alankomaat.

Tutkimusmenetelmän perusoletuksena on, että perus- ja indikaattorisarjoilla on yhteistä vaihtelua nimenomaan suhdannevaihtelun aika-alueella. Suhdannevaihteluiden esillesaamiseksi aikasarjoista poistettiin kausivaihtelu ja trendi. Kausivaihtelun poistamisessa käytetty menetelmä otti huomioon kausivaihtelun muuttumisen ajassa, mikä olikin perusteltua erityisesti sahatavaran kuljetuksissa tapahtuneiden muutosten takia. Trendiyhtälönä käytettiin kaikille aikasarjoille logaritmisesti lineaarista trendiyhtälöä. Sahatavaran tuonti- ja vientisarjojen tarkastelu antoi viitteitä siitä, että sarjoissa on 1970-luvun puolivälin energiakriisin yhteydessä mahdollisesti tapahtunut trendien tasosiirtymiä tai muutoksen nopeuden, jopa muutossuunnan vaihtumisia. Energiakriisiä seurannutta taantumaa ei kuitenkaan voida juurikaan erottaa Suomen metsäteollisuudelle ominaisista ns. devalvaatiosyklin mukaisista taantumista, joten trendin tasosiirtymiä tai suunnanmuutoksia ei katsottu mahdolliseksi ottaa huomioon.



Kausi- ja trendipuhdistettujen aikasarjojen graafinen tarkastelu osoittaa aikasarjojen suhdanne-satunnaisvaihtelukomponenteissa suurta satunnaisvaihtelun osuutta. Ilman aikasarjojen tasoitusta on vaikeata paikallistaa erityisesti suhdannehuippuja suhdanteiden alempien käännepestien ollessa selvemmin havaittavissa. Mikäli tavoitteena olisi aikasarjojen keskimääräisen suhdannevaihteluiden ajoittumisen sijasta paikallistaa yksittäisten käännepestien sijaintia ja keskinäistä ajoittumista, olisi tarpeen kokeilla erilaisia aikasarjojen tasoitusmenetelmiä neljännesvuositaitosten havaintojen satunnaisvaihtelun eliminoimiseksi.

Tutkimusmenetelmään ja tulosten raportointiin liittyvänä rajoituksena voidaan pitää sitä, että aikasarjojen välisestä ristikorrelaatiofunktiosta voitiin raportoida ainoastaan kertoimen etumerkin ja itseisarvon suhteen rajoitettu maksimiarvo ja sitä vastaava viive. Aikasarjojen välisestä riippuvuudesta saadaan tällöin varsin rajoitetusti informaatiota.

Kunkin maan sahatavaran kokonaistuonnilla oli enemmän asetetut kriteerit täyttyviä indikaattorisarjoja kuin Suomen sahatavaran viennillä ko. maahan. Suomen sahatavaran vienti kuhunkin maahan vaihteli siinä määrin samansuuntaisesti ko. maan sahatavaran kokonaistuonnin kanssa, että osamaittaisen kokonaistuonnin indikaattoreista täytti indikaattorille asetetut vaatimukset myös Suomen ko. maahan suuntautuvan viennin suhteen. Saksan liittotasavallalla ja Isolla-Britannialla on niin suuri paino Suomen sahatavara-viennissä, että Suomen sahatavaran kokonaisviennin indikaattorit koostuivat lähinnä näiden maiden aikasarjoista.

Eri indikaattoriryhmien keskinäinen ajoittuminen vastasi pääpiirteittäin odotuksia: Yleistaloudellisista aikasarjoista rahamarkkinoita kuvaava korkokanta kuului edeltävien indikaattorien joukkoon. Teollisuustuotanto kuului lievästi

edeltävien tai samanaikaisten indikaattorien joukkoon kun taas kiinteän pääoman bruttomuodostus ja bruttokansantuote olivat samanaikaisia tai sahatavaramarkkinoiden perussarjojen perässä kulkevia indikaattoreita. Rakentamista kuvaavat indikaattorisarjat jakautuivat edeltävyyden suhteen odotusten mukaisesti. Rakennustilaukset ja tilauskanta-aikasarjat olivat useimmiten edeltäviä ja rakennusalan työllisyyttä kuvaavat aikasarjat melko samanaikaisia kun taas rakennustuotannon arvoa kuvaavat aikasarjat olivat useimmin sahatavaran tuonti- ja vientisarjojen perässä kulkevia indikaattoreita. Suomen sahatavaran myyntisarjat edelsivät vastaavia Suomen maittaisia vientisarjoja ja maittaisia sahatavaran tuontisarjoja.

Maittainen aikasarja-analyysi osoitti, että Ison-Britannian merkitys Suomen sahatavaraviennin suhdannevaihteluiden lähteenä on heikentynyt painopisteen siirtyessä Saksan liittotasavallan talouteen. Tämän, sekä 1970-luvun lopun poikkeuksellisen kehityksen perusteella on ymmärrettävää, että Suomen Sahanomistajayhdistys luopui Ison-Britannian sahatavaramarkkinoiden ekonometrisen mallin ylläpidosta. Kehitetäessä menetelmällisesti kevyempää, suhdanneindikaattoreihin perustuvaa seuranta- ja ennakointijärjestelmää on tämä otettava huomioon indikaattorien alueellisessa painotuksessa.

Tässä tutkimuksessa perussarjoina käytettyjen sahatavaran tuonnin, Suomen maittaisen sahatavaran viennin ja sahatavaran kokonaisviennin suhdannevaihteluiden seuranta voidaan systematisoida tämän tutkimuksen tulosten perusteella. Markkinoiden suhdanneseuranta on mahdollista keskittää tiilastollisesti parhaisiin indikaattoreihin. Perussarjojen käännepestien ajoittumista voidaan arvioida aikasarjojen keskinäistä ajoittumista koskevien havaintojen avulla esim. diffusioindeksejä käyttäen. Vastaavasti on mahdollista pyrkiä kvantitatiivisiin suhdanne-ennusteisiin yhdistämällä yksittäisiä indikaattoreita esim. regressioanalyysin tai

muiden tilastollisten tai harkinnanvaraisten painotusmenetelmien avulla.

Aikasarja-aineistojen kausaalista ja aggregaatiotason mukaan suoritetusta ryhmittelystä huolimatta Suomen sahatavariennin vaihtelujen muodostumista on tässä tutkimuksessa käsitelty varsin karkeasti. Sahatavaramarkkinoiden dynamiikkaa olisi tarpeen tutkia myös kausaalisesti perustellun ekonometrisen mallin avulla. Tullitilastoihin perustuvien vienti- ja tuontisarjojen sijasta olisi markkinailmiöitä pyrittävä tutkimaan erityisesti vientimyyntien ja ostajien uusien sopimusten ja varastojen tasolla.

Sahatavaramarkkinoiden perussarjojen sekä yleistaloudellisten ja rakentamista kuvaavien indikaattorisarjojen välillä todettiin suhteellisen voimakkaita riippuvuuksia 1960-luvulta 1980-luvun puolivälin yli ulottuvassa aikasarja-aineistossa. Suhdannevaihteluiden jatkuminen 1980-luvullakin osoittaa, ettei 1970-luvulla tapahtunut niin ratkaisevia toiminnallisia tai rakenteellisia muutoksia, että sahatavaramarkkinoiden lyhytjaksoinen ennustaminen olisi tullut mahdottomaksi. Pikemminkin tällöin tapahtui poikkeuksellisen voimakas taantuma tai trendin siirros, jollaiset ekonometrisissa malleissa tavallisesti otetaan huomioon dummy-muuttujilla mallin muuta rakennetta muuttamatta. Tämän tutkimuksen tulokset eivät myöskään tue käsitystä, että rakentaminen ja erityisesti uudisrakentaminen olisivat täysin menettäneet merkityksensä Suomen havusahatavariennin kysyntäindikaattorina.

## LÄHTEET

- Adams, D.M. 1977. Effects of National Forest Timber Harvest on Softwood Stumpage, Lumber, and Plywood Markets: An Econometric Analysis. Oregon State University. School of Forestry. Research Bulletin 15. 50 s.
- Ahokumpu, R-L. 1985. Markkinahakkuiden ennustaminen edeltäjäsarjojen avulla. Pro gradu-tutkielma. Helsingin yliopisto. Puumarkkinatieteen laitos. 72. + liitt.
- Aurikko, E. 1975. A structural model of Finnish foreign trade. Swed. J. of Economics 1975(2):165-178.
- The BOF3 Quarterly Model of the Finnish Economy (toim. Juha Tarkka ja Alpo Willman.) 1985. Suomen Pankki D:59. 465 s.
- Buongiorno, J., Chou, J. J. & Stone, R. N. 1979. A monthly model of the United States demand for softwood lumber imports. Forest Science 25(4):641-655.
- Enroth, R-R. 1986. Suomen havusahatavaran vienti Länsi-Eurooppaan vuosina 1960-82. Ekonometrinen malli. Puumarkkinatieteen lisensiaattitutkielma. Helsingin yliopisto. Maatalousmetsätieteellinen tiedekunta.
- Ervasti, S. 1959. Suomen havusahatavaran myynnin kausi- ja suhdannevaihteluista vuosina 1951-58. Summary: On the seasonal and business cycle fluctuations of Finnish sawn softwood sales in 1951-1958. Acta For.Fenn.68. 28 s.
- 1964. Suomen sahateollisuuden kausivaihtelu II. Tutkimustulokset. Summary: Seasonal variation in the sawmill industry of Finland II. Investigation results. Acta For. Fenn.76(2):1-82.
- European Timber Trends and Prospects to the year 2000 and beyond. Vol. I. 1986. United Nations. New York. 323 s.
- Glück, P. 1972. Analyse von Angebot und Nachfrage des österreichischen Nadelssägerundholzmarktes. Centralblatt des gesamten Forstwesens 89(1):1-25 ja 89(2):106-126.
- Hair, D. 1970. Prospective Demand, Supply and Import Situation for Hardwood Timber Products. Forest Products Journal 9:36-39.
- Hella, H. & Pihkala, E. 1973. Suhdanneindikaattoreista Suomessa vuosina 1954-1971. Kansantaloudellinen aikakauskirja 1973 (2):120-137.

- Hickman, G. & Jackson, B. 1975. Forecasting Monthly Orders for Southern Pine Lumber. *Forest Products Journal* 4:31-36.
- Hytönen-Kemiläinen, R. 1979. Suomen sahatavaramarkkinat Länsi-Euroopassa vuosina 1950-1975 ja alueen sahatavaran kulutuksen ennustaminen. Summary: Finland's West-European sawnwood markets 1950-1975, with an econometric model for forecasting the area's sawnwood consumption. *Folia For.* 385. 47 s.
- Hänninen, R. 1986. Suomen sahatavaran vientikysyntä Länsi-Euroopassa vuosina 1962-1983. Summary: Demand for Finnish sawnwood exports in Western Europe, 1962-1983. *Folia For.* 657. 25 s.
- Janatuinen, A. 1988. Rakennustoimintaa kuvaavien suhdanneindikaattoreiden soveltuvuus Suomen sahatavaraviennin lyhyen tähtäyksen ennustamiseen. Käsikirjoitus puumarkkinatieteen pro-gradu-työksi.
- Konttinen, J. 1986. Suomen kansantalouden suhdanne-ennusteista ja niiden osuvuudesta. Neste Oy. Espoo. 247 s.
- Kukkonen, P. 1977. Suomen ulkomaankauppa ja inflaatio. Kansantaloudellinen aikakauskirja 1977(4):399-415.
- Kunnas, H. 1981. Suomen sahateollisuus, kehitys vuosina 1965-1981 sekä kehitysnäkymiä 1980-luvulle. Teollistamisrahasto Oy. A:12. 95 s.
- Manning, G.H. 1975. The Canadian Softwood Lumber Industry: A Model. *Canadian Journal of Forest Research* 5(3):345-351.
- McKillop, W. 1967. Supply and Demand for Forest Products - An Econometric Study. *Hilgardia* 38(1). 132 p.
- 1968. Forecasting New Orders for Redwood Lumber. *Forest Products Journal* 3:41-45.
  - 1973. Structural analysis of Japanese-North-American Trade in Forest Products. *Forest Science* 19(1):63-74.
- Moore, G.H. & Shiskin, J. 1967. Indicators of Business Expansions and Contractions. National Bureau of Economic Research. Occasional Paper 103. Columbia University Press. New York and London. 127 s.
- Rajala, P. 1976. Iso-Britannian sahatavaramarkkinoiden ekonometrinen kysyntämalli. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto. Puumarkkinatieteen laitos. 52 s.
- Rajamaa, M. 1987. Sahatavaran viennin ennustaminen edeltäjäaikasarjojen avulla. Puumarkkinatieteen pro gradu-työ. Helsingin yliopisto. Puumarkkinatieteen laitos. 72 s.

- Robinson, V.L. 1974. An Econometric Model of Softwood Lumber and Stumpage Markets, 1947-1967. Forest Science 20(2):171-179.
- Salmi, K. 1975. Suomen ja Ruotsin selluloosan vienti Länsi-Eurooppaan vuosina 1958-1972. Kansantaloudellinen aikakauskirja 1975(3):294-308.
- Saviaho, A. 1975. Sahavaramarkkinat ja vienti. Englannin markkinoiden lyhyen tähtäyksen ennustemalli. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA C4. 73 + 18 s.
- Sukselainen, T. 1972. Suomen vientimenestys 1960-luvulla - vakio-osuusmallin sovellutus. Suomen Pankin taloustieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja. A 35.
- Tervo, M., Lakomaa, J. & Mäkelä, J. 1987. Markkinahakkuiden suhdannevaihteluita edeltävät aikasarjat. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 264. 35 s.
- Teräsvirta, T. 1984. Metsäteollisuuden tuotannon volyymin ennustaminen suhdannebarometrin muuttujien avulla. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA. Keskusteluaiheita no. 158. Helsinki. 28 s.
- Willman, A. 1975. Suhdanneherkkyys, omavaraisuus ja ympäristövaikutusten kriteeri investointikriteereinä. Suomen Pankki, sarja A:40. 89 s.

#### TILASTOLÄHTEET:

- Baustatistisches Jahrbuch.  
Julk. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. Wiesbaden.
- Main Economic Indicators.  
Julk. OECD. Paris.
- Monthly Digest of Statistics.  
Julk. HM Central Statistical Office. London.
- Statistical Indicators of Short Term Economical Changes in ECE-countries. Julk. UN Economic Commission for Europe. Geneva.
- Suomen Sahanomistajayhdistyksen arkistot.
- Timber Bulletin for Europe.  
Julk. FAO. Geneva.
- Quarterly National Accounts.  
Julk. OECD. Paris.



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonannoissa julkaistuja liiketaloudellisia tutkimuksia:

- 18 Teijo Virtanen. Taimitarhan toimintavaihtoehtojen liiketaloudellinen valinta. Case-tutkimus. 34 s. 1981.
- 61 Mikko Tervo ja Elina Mäki. Markkinapuun hakkuutilastojen vertailu vuosina 1970-1980. 22 s. 1982.
- 109 Simo Hannelius. Metsätilojen markkinakehityksestä Mikkelin läänissä 1.4.1975-31.8.1982. 25 s. 1983.
- 169 Veli Snellman ja Kari Valtonen. Energiapuu ja sen toimittajat Virtain yksityismetsätaloudessa v. 1979-80. 78 s. 1984.
- 208 Mikko Tervo, Jouko Hämäläinen, Pentti Pohja ja Erkki Välikangas. Havusa-hatukkilaatujen arvosuhdetutkimuksista. 30 s. 1985.
- 229 Tuomas Tarkkanen. Verotuksen vaikutus metsänparannusinvestointien kannattavuuteen - ojitusta ja lannoitusta koskevia esimerkkilaskelmia. 40 s. 1986.
- 264 Mikko Tervo, Jukka Lakomaa ja Jarmo Mäkelä. Markkinahakkuiden suhdan-nevaihteluita edeltävät aikasarjat. 35 s. 1987.
- 307 Veli-Pekka Järveläinen ja Veli Snellman. Energiapuun hakkuiden kehitys Virtain yksityismetsissä. 58 s. 1988.
- 311 Mikko Tervo. Suomen metsäteollisuuden raakapuuvarastojen vaihtelut 1955-87. 42 s. 1988.
- 313 Mikko Tervo, Jarmo Mäkelä ja Riitta Hänninen. Dynaaminen kysyntämalli Ison-Britannian maittaiselle sahatavaran tuonnille. 35 s. 1988.