

Helvi Kinnunen
Suomen Pankin valuutantarkkailuosasto
10.3.1989

12/89

VAIHTOTASEEN ENNAKKOTIETOJEN ARVIOINTI
LYHYEN AIKAVÄLIN ENNUSTEMENETELMIEN AVULLA

1970

1

OTIAGHIO

1

2

OTIAGHIO

2

13

OTIAGHIO

13

14

OTIAGHIO

14

15

OTIAGHIO

15

16

OTIAGHIO

16

18

OTIAGHIO

19

OTIAGHIO

Suomen Pankin monistuskeskus
Helsinki 1989
ISBN 951-686-196-2
ISSN 0785-3572

SISÄLLYS

		sivu
1	JOHDANTO	7
2	AINEISTO	8
3	ESTIMOINTIMENETELMÄ	12
4	ESTIMOINTITULOKSET	13
5	TULOSTEN TARKASTELUA	16
6	LOPUKSI	17
	LIITTEET	18
	LÄHTEET	20

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä on estimoitu lyhyen aikavälin ennustemallit palvelutaseen henkilö- ja tietoliikennemenoille, matkavaluuttatuloille ja -menoille sekä muille palvelutuloille ja -menoille. Näiden vaihtotase-erien tietolähteenä on Suomen Pankin valuuttamaksuaineisto, jossa korjaamattomat tiedot poikkeavat huomattavasti lopullisista. Box-Jenkins aikasarjamenetelmällä tuotettuja ennusteita voidaan käyttää palvelutaseen kuukausiarvioita laadittaessa.

1 JOHDANTO

Vaihtotaseen alustavia kuukausiarvioita on julkaistu runsaan vuoden verran. Valmistumisviive on noin 20 vuorokautta. Kuukausiennakoihin saadaan tavarakauppaa koskevat tiedot tullin kauppasetilastoista. Palvelu- ja pääomankorvaustasetiedot kootaan Suomen Pankin valuuttamaksuaineiston pohjalta. Kauppasetiedot eivät jälkeinpäin juuri muutu, sen sijaan valuuttamaksuaineistosta on käytettävissä vasta alustavia tietoja. Tilastoa laadittaessa joudutaankin näitä tietoja korjailemaan harkinnanvaraisesti ja tiedot tarkentuvat vasta useamman kuukauden kuluessa. Varsinaiset vaihtotaseen kuukausitiedot tuotetaan maksutaseen neljännesvuosittaisen laskentakierroksen yhteydessä.

Tässä selvityksessä on estimoitu lyhyen aikavälin ennustemallit niille palvelutaseen erille, joiden ainoana tietolähteenä on valuuttamaksuaineisto. Tarkoituksena on aikasarjamenetelmien avulla tuottaa indikaattori, johon valuuttamaksuaineistosta saatavia havaintoja voidaan verrata. Indikaattorin avulla voidaan havaita selvästi poikkeavat arvot. Tällöin pyritään ensisijaisesti paikallistamaan virhettä perusaineistosta. Voidaan myös ajatella, että palvelutaseerien ennakoarvot perustuisivat osaksi malliennusteisiin kvalitatiivisen arvion sijasta. Lyhyen aikavälin ennustemallia voidaan käyttää myös vaihtotase-ennusteiden laadinnan apuvälineenä.

2 AINEISTO

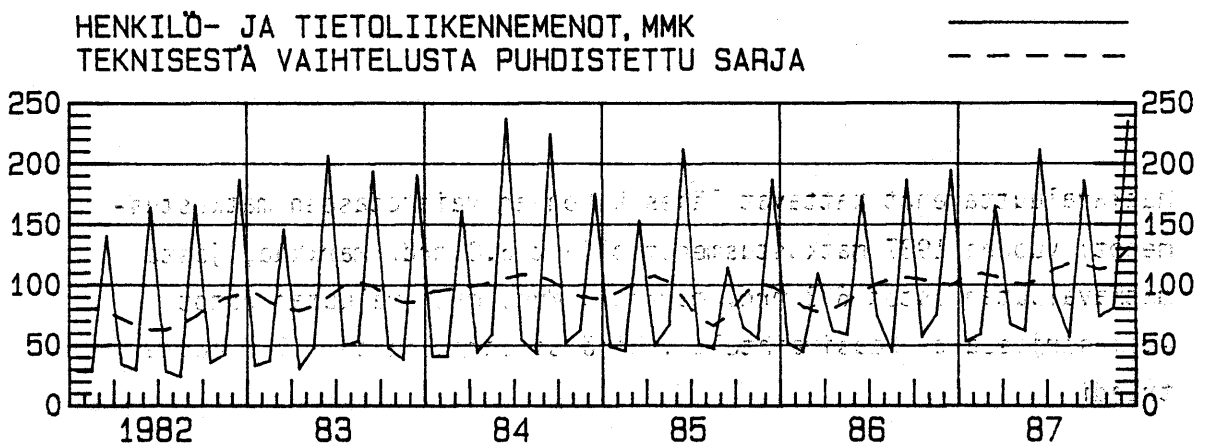
Ennustemallit estimoitiin kuljetustaseen henkilö- ja tietoliikenne-
menoille, matkustustaseen matkavaluuttamenoille ja -tuloille, sekä
muiden palvelujen tuloille ja menoille. (Erien yksityiskohtaisesta
sisällöstä ks. Kariluoto) Kuukausihavaintoja oli käytettävissä vuoden
1982 alusta lähtien. Mallit estimoitiin vuoden 1987 loppuun saakka.

Henkilö- ja tietoliikennemenot ovat noin puolet koko kuljetusmenoista.
Henkilöliikenne koostuu turistien ja liikematkailijoiden kuljetuksesta
sekä matkatoimistopalveluista. Tietoliikenne sisältää data-, posti- ja
teleliikenteestä aiheutuneet menot.

Henkilöliikenne-aikasarjassa on kirjaustekijöistä johtuen teknistä
vaihtelua: neljännesvuoden sisällä kahden kuukauden havainnot ovat
aliarvioituja. Tekninen vaihtelu tasattiin alkuperäisessä sarjassa
siirtämällä neljännesvuosivaihtelu kuukausisarjaan (kuvio 1).

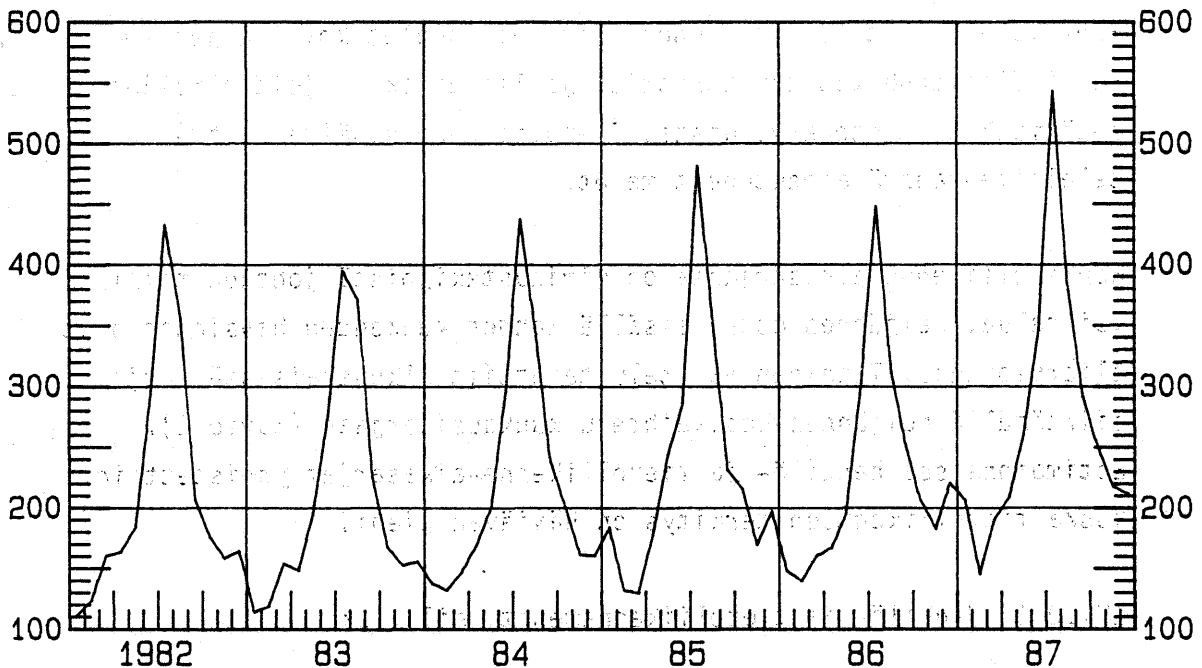
Estimoinneissa henkilö- ja tietoliikenne-aikasarjat yhdistettiin,
koska tietoliikenteen merkitys on häviävän pieni.

KUVIO 1 Henkilö- ja tietoliikennemenot, milj. mk



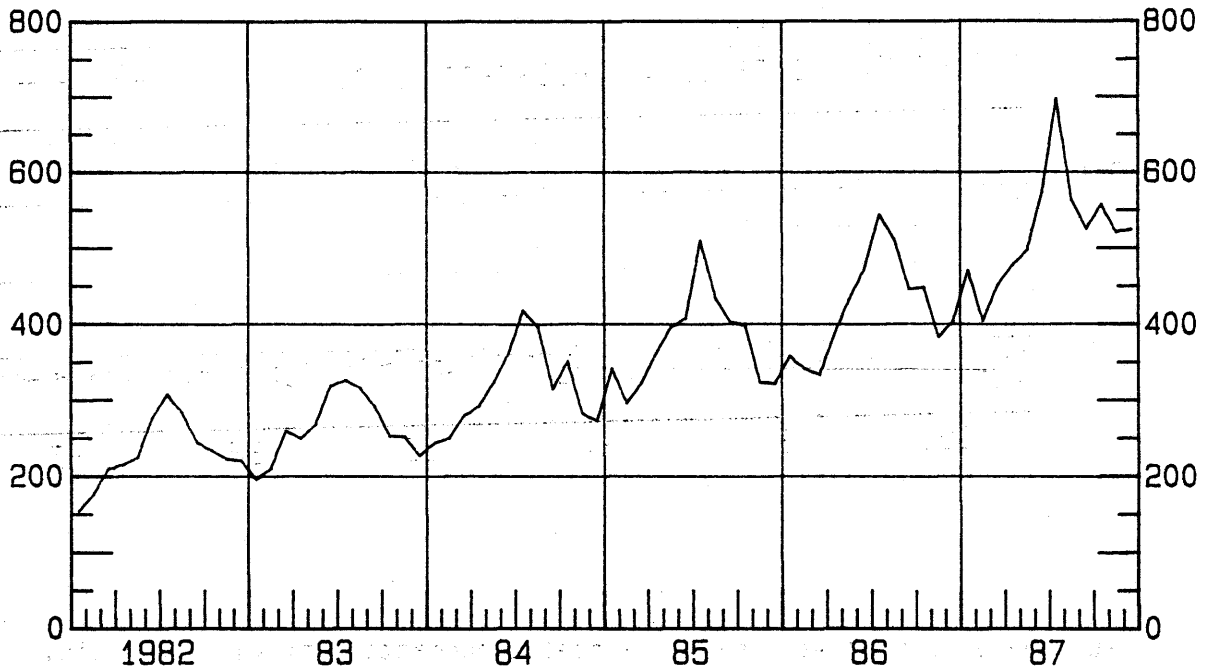
Matkavaluutan myynnit ulkomaalaisille ovat noin 90 prosenttia matkustustuloista. Sarjassa on voimakas kausivaihtelu (kuvio 2): heinäkuussa matkavaluutaa myydään lähes kolminkertainen määrä muihin kuukausiin verrattuna.

KUVIO 2 Matkavaluuttatulot, milj. mk



Matkavaluuttamenot kattavat lähes kokonaan vaihtotaseen matkustusmenot: vuonna 1987 matkustusmenot olivat 6.8 mrd. markkaa, josta matkavaluutan ostot 6.3 mrd. markkaa. Myös matkavaluutan ostot aikasarjassa on kausivaihtelua. Lisäksi sarjassa on selvä nouseva trendi.

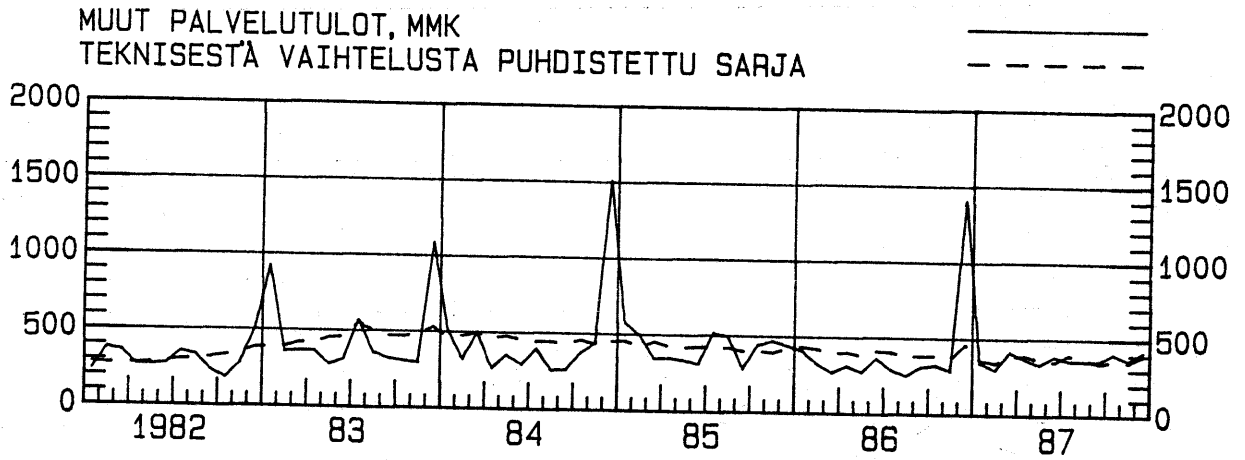
KUVIO 3 Matkavaluuttamenot, milj. mk



Muut palvelut koostuvat useasta pienestä erästä (ks. tarkemmin Miikkulainen). Näistä merkittävimpiä ovat projektipalvelut ja välityspalkkiot. Koska yksittäiset erät ovat markkamäärältään pieniä, estimoitiin muiden palvelujen taseen tuloille ja menoille ennusteet aggregaatteina.

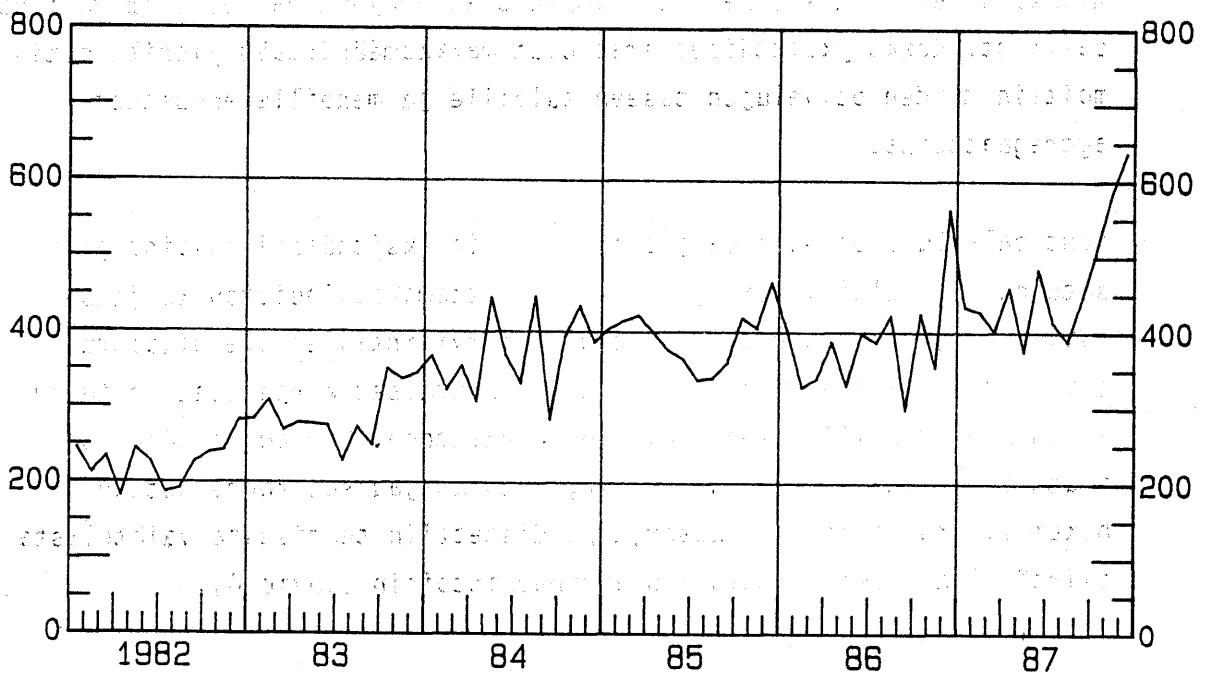
Muut palvelutulot -aikasarjassa on suuria yksittäisiä havaintoja satunnaisin välein. Nämä johtuvat valuuttamaksuaineiston korjausrutiinista, jossa sarjan havaittua aliarviointia ei ole oikaistu oikeiden kuukausien kohdalle, vaan vuosittaiset korjaukset on tehty yleensä vuoden viimeisen kuukauden havaintoon. Korjauskäytäntö on muuttunut vuoden 1988 alusta niin, että korjaukset kohdennetaan oikeisiin kuukausiin. Aikasarja puhdistettiin teknisestä vaihtelusta siirtämällä vuosivaihtelu kuukausihavaintoihin (kuvio 4).

KUVIO 4 Muut palvelutulot, milj. mk



Muut palvelumenot -aikasarja vaihtelee huomattavasti kuukausittain. Aikasarjassa on nouseva trendi ja vaihtelu kasvaa ajassa (kuvio 5).

KUVIO 5 Muut palvelumenot, milj. mk



3 ESTIMOINTIMENETELMÄ

Lyhyen aikavälin ennustemallit estimoitiin Box-Jenkins -aikasarjamenetelmällä. Kutakin aikasarjaa kuvattiin mallilla, jossa selittäjinä oli kuvattavan aikasarjan aikaisempia havaintoja sekä mallin jäännösvirheitä. Peruslähtökohtana on, että aikasarjaa generoiva prosessi on stationaarinen. Karkeasti ottaen aikasarjan havaintojen olisi siten vaihdeltava tietyn keskimääräisen tason vaiheilla, eikä vaihtelu saisi muuttua systemaattisesti ajassa. (Autoregressiivisten mallien käytöstä lähemmin ks. esim Box-Jenkins tai O'Donovan.)

Stationaarisuutta keskiarvon suhteen selvitettiin kuviotarkastelulla ja otoksesta laskettujen autokorrelaatiofunktioiden avulla. Jos havaintojen väliset autokorrelaatiot lähestyvät viiveen kasvaessa nollaa hyvin hitaasti tai jos autokorrelaatiot ovat 12:lla jaollisilla viipeillä poikkeavan suuria, on kyseisessä sarjassa trendi tai kausivaihtelua.

Stationarisuutta varianssin suhteen tutkittiin kuvien perusteella ja laskemalla ositetusta raakasarjasta ositusten keskiarvot ja standardipoikkeamat. Mikäli nämä olivat lineaarisesti toisistaan riippuvia, eli sarjan vaihtelu kasvoi keskiarvon noustessa, stationarisoitiin sarja varianssin suhteen.

Sarjat stationarisoitiin varianssin suhteen ottamalla logaritmit. Trendi poistettiin tarkastelemalla muutoksia edellisestä havainnosta. Kausivaihtelua sisältäviä aikasarjoja tarkasteltiin vuosimuutoksina.

Stationaarisen tai stationaariseksi transformoidun sarjan autoregressiivisen prosessin identifioinnissa käytettiin hyväksi eri mallityyppien teoreettisten autokorrelaatio- ja osittaisautokorrelaatiofunktioiden ominaisuuksia. Mallin valintaan vaikutti myös sen ennustekyky. Box-Jenkins -suositusten mukaisesti pyrittiin valitsemaan mahdollisimman parsimoninen mallispesifikaatio.

4 ESTIMOINTITULOKSET

Estimoidut ARIMA-mallit on koottu oheiseen taulukkoon (Taulukko 1). Liitteessä 1 on raakasarjojen ja transformoitujen sarjojen auto- ja osittaisautokorrelaatiofunktiot.

Kerroinestimaatit poikkeavat lähes kaikissa malleissa tilastollisesti merkitsevästi nolasta. Jäännöstermit ovat valkoista kohinaa 95 prosentin todennäköisyydellä. Testisuure Q (taulukko 1) on approksimatiivisesti χ^2 -jakautunut (Box-Jenkins s.289-293). Suureen arvot jäävät alle kriittisten arvojen kaikissa malleissa.

Henkilö- ja tietoliikenne-menoille (KM) valittu ennustemalli on toisen asteen autoregressiivinen liukuvan keskiarvon malli ARMA(2,2), joka sisälsi myös vakion. ARMA(2,2) -malli sisältää saman syklisen liikkeen kuin teknisestä vaihtelusta puhdistetut henkilö- ja tietoliikennemenot (kuvio 6a).

Matkavaluuttatulo-aikasarja (MVT) stationarisoitiin ottamalla logaritmiset vuosimuutokset. Ennustemallin selittäjinä olivat ensimmäisen asteen autokorrelaatio ja liukuvan keskiarvon muuttujat sekä ensimmäisen asteen kausivaihtelu-liukuvankeskiarvon (SMA) muuttuja. Malli seuraa hyvin aikasarjan vaihteluita ja ennusteurakin on suhteellisen järkevää (kuvio 6b).

Matkavaluuttamenot-sarjasta (MVM) otettiin vuosimuutos ja logaritmi-muunnos. Stationarisoitua sarjaa selitti parhaiten malli, jossa selittäjinä olivat kolmannen asteen AR muuttujat (kuvio 6c).

Muut palvelutulot -sarjan (MPT) trendi poistettiin ottamalla muutos edellisestä havainnosta. Stationarisoitua aikasarjaa kuvasi parhaiten AR(2)-tyyppinen malli (kuvio 6d).

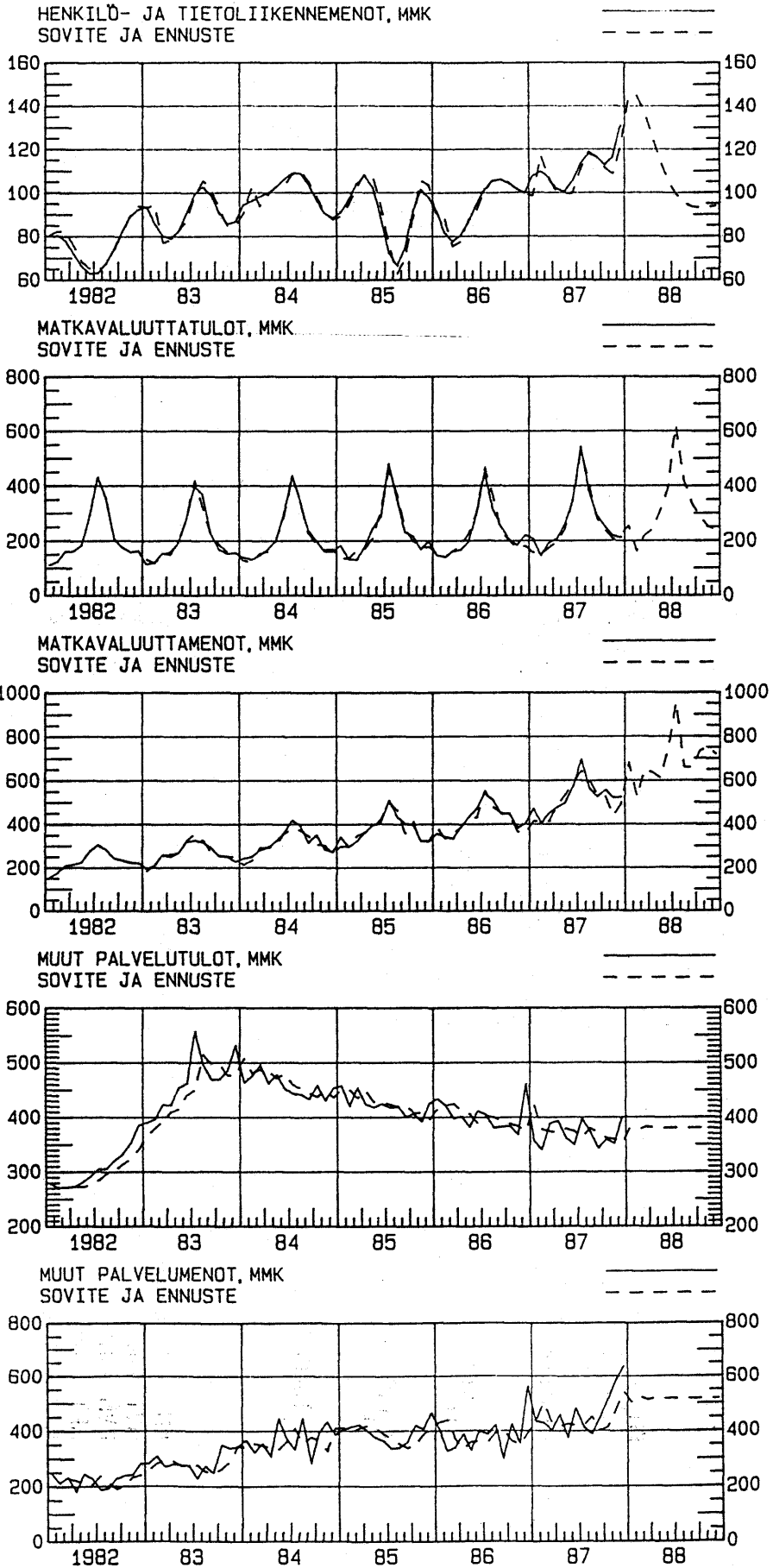
Muut palvelumenot (MPM) stationarisoitiin ottamalla logaritminen differenssi edellisestä havainnosta. Parhaimmaksi malliksi osoittautui AR(1)-prosessi (kuvio 6e).

TAULUKKO 1 Estimoidut mallit

	Jäännöstermin variassi	Q-testi- suure
$KM_t = 17.166 + 1.331*KM_{t-1} + .510*KM_{t-2} + .761*e_{t-1} + .457e_{t-2}$ <p style="text-align: center;">(2.88) (8.24) (3.15) (4.79) (3.19)</p>	13.19	Q(9)=14.9
$\Delta_{12} \log MVT_t = 1.006 \Delta_{12} \log MVT_{t-1} + .848*e_{t-1} + .807*e_{t-12}$ <p style="text-align: center;">(136.81) (12.03) (16.05)</p>	.0109	Q(9)=10.4
$\Delta_{12} \log MVM_t = .176*\Delta_{12} \log MVM_{t-1} + .323*\Delta_{12} \log MVM_{t-2} + .426*\Delta_{12} \log MVM_{t-3}$ <p style="text-align: center;">(1.56) (3.04) (3.81)</p>	.0054	Q(9)=10.3
$\Delta_1 MPT_t = -.431*\Delta_1 MPT_{t-1} - .253*\Delta_1 MPT_{t-2}$ <p style="text-align: center;">(3.75) (2.19)</p>	811.3	Q(12)=14.5
$\Delta_1 \log MPM_t = -0.561*\Delta_1 \log MPM_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(5.70)</p>	.213	Q(13)=8.37

KM = Henkilö- ja tietoliikennemenot
 MVT = Matkavaluuttatulot
 MVM = Matkavaluuttamenot
 MPT = Muut palvelutulot
 MPM = Muut palvelumenot

KUVIO 6 Sovitteet ja ennusteet



5 TULOSTEN TARKASTELUA

Box-Jenkins -aikasarjamenetelmä tuottaa luotettavia kuukausiennusteita noin neljännesvuoden ennustehorisontilla. Se soveltuu hyvin kuvaamaan trendiä ja kausivaihtelua sisältäviä sarjoja, mutta edellyttää suhteellisen pitkiä aikasarjoja. Box-Jenkins -menetelmän ongelmana on myös, että samaan aineistoon voidaan sovittaa erilaisia malleja. Valintakriteerit ovat hyvin väljät. Teoreettisten auto- ja osittais-autokorrelaatiofunktioiden avulla saadaan vain suuntaa-antavia ohjeita mallista ja valinta tapahtuu käytännössä yritys-erehdys -menetelmällä.

Palvelutaseen aikasarjojen kehitystä Box-Jenkins aikasarja-analyysillä voitiin kaiken kaikkiaan approksimoida suhteellisen hyvin. Kaikkien sarjojen kuvaamiseen menetelmä ei kuitenkaan sopinut. Erityisen ongelmallinen oli muiden palvelutulojen aikasarja, jonka vaihtelua autoregressiivinen prosessi ei täysin jäljittänyt. Syynä saattaa olla se, että osa valuuttamaksuaineistosta muodostetuista sarjoista on itse asiassa vuosisarjoja tai neljännesvuosisarjoja, koska jälkikäteen tehtyjä korjauksia ei ole kohdennettu oikeisiin kuukausiin.

Lyhyen aikavälin ennusteet olivat järkevän tuntuisia muutama kuukausi eteenpäin (kuvio 6). Eri mallikokeiluissa havaittiin myös, että muutaman kuukauden ennustehorisontilla ennusteet eivät muuttuneet oleellisesti eri mallitäsmennyksissä.

Henkilö- ja tietoliikenne-menojen ennusteet ovat suhteellisen korkeita, mikä johtuu vuoden 1987 lopun korkeasta lähtötasosta (kuvio 6a). Ennuste lähenee otoskeskiarvoa, kun ennustehorisontti kasvaa yli puolen vuoden. Matkavaluutan ostot ja myynnit -aikasarjojen ennusteet antavat kausivaihtelun takia informaatiota ennakkolukujen pohjaksi pidemmällä aikavälillä (kuviot 6b ja 6c). Luottamusväli tosin kasvaa tuntuvasti, kun ennustehorisontti pitenee yli kolmen kuukauden. Muiden palvelumenojen ennusteet sisältävät edellisistä havainnoista saatavaa informaatiota vain muutaman kuukauden ajan, minkä jälkeen ennuste lähenee otoskeskiarvoa (kuviot 6d ja 6e).

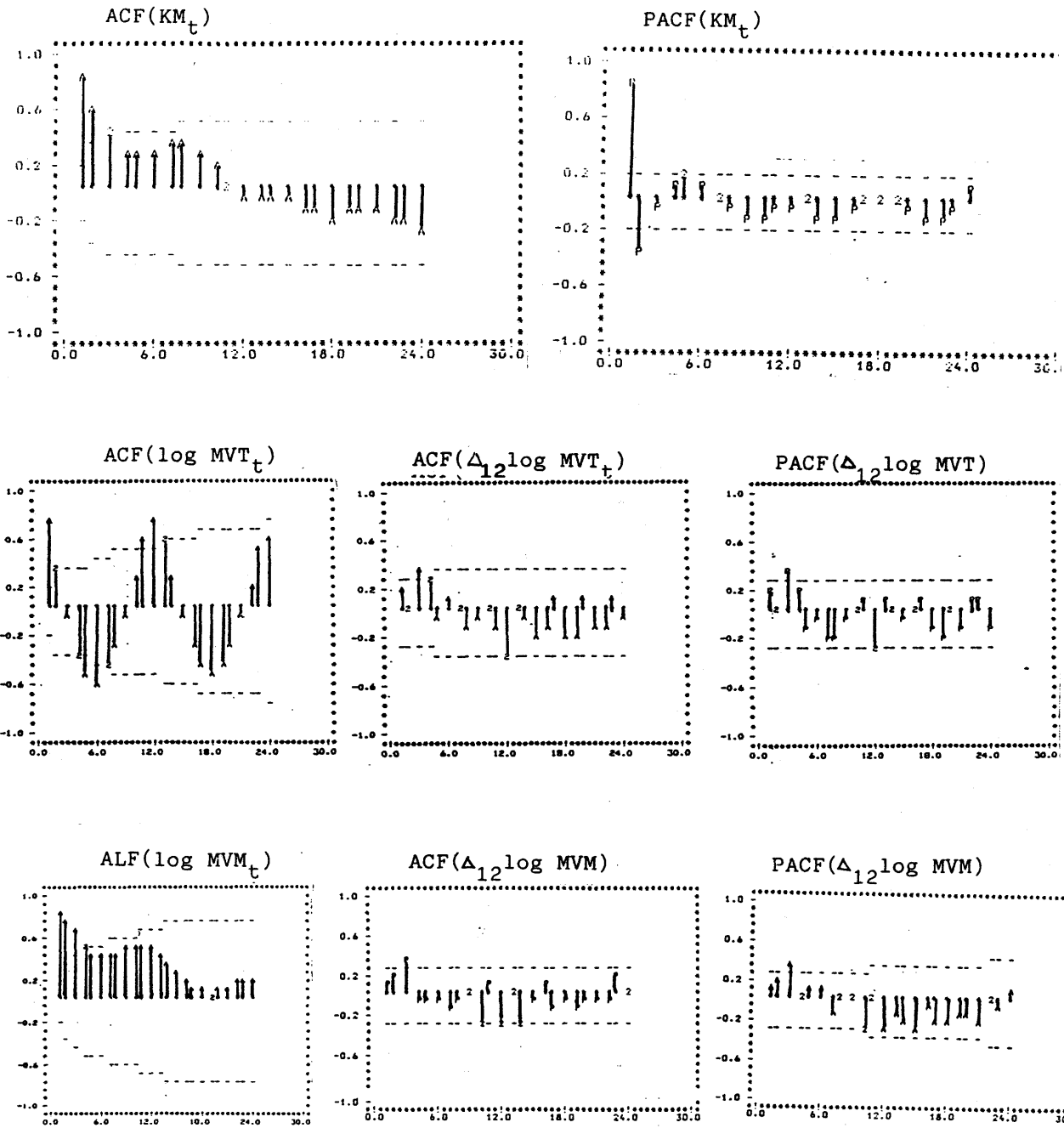
6 LOPUKSI

Harkinnanvarainen komponentti vaihtotaseen ennakkotietoja laadittaessa on merkittävä. Perusaineistosta puuttuu yleensä runsaasti palvelutaseen tuloja, koska niitä koodataan vientituloiksi. Lisäksi valuuttatoimet ulkomaisten poikkeuslupatilien välityksellä puuttuvat kokonaan.

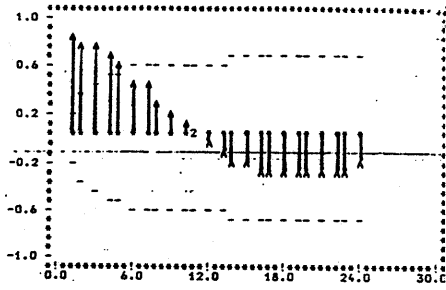
Lyhyen aikavälin malliennusteet ovat varsin käyttökelpoinen apuväline vaihtotaseen ennakkotietojen arvioinnissa. Mallit voidaan päivittää aina, kun valuuttamaksuaineiston luvut ovat tarkentuneet riittävästi ja tulostaa uudet arviot ennakkolukujen pohjaksi. Vaikka mallien rakentamisessa on jouduttu tekemään subjektiivisia valintoja, voidaan mallin antamaa tulosta pitää objektiivisempänä kuin samaan informaatioon perustuvaa kvalitatiivista valintaa.

LIITE 1

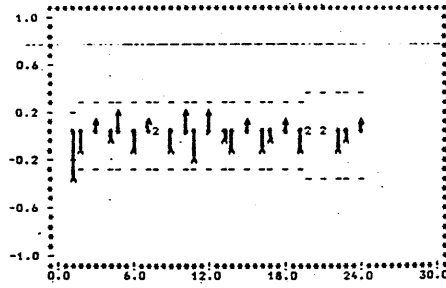
AUTO- JA OSITTAISAUTOKORRELAATIOFUNKTIOT



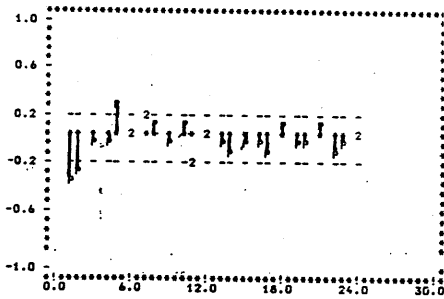
ACF(MPT_t)



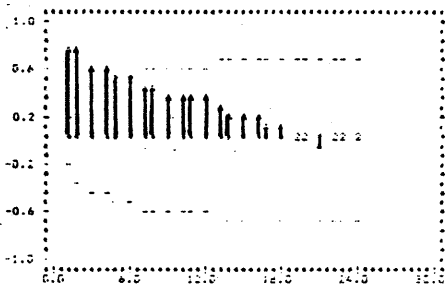
ACF(Δ_1 MPT)



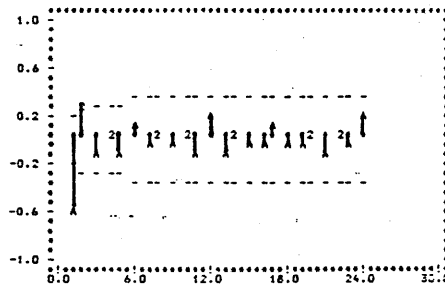
PACF(Δ_1 MPT)



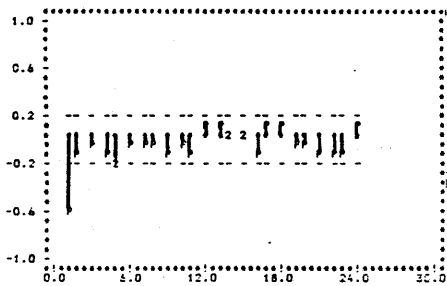
ACF(log MPM)



ACF(Δ_1 log MPM)



PACF(Δ_1 log MPM)



LÄHTEET

BOX, G.E.P. ja JENKINS, G.M. (1976) Time Series Analysis, Forecasting and Control, Holden-Day, San Francisco.

KARILUOTO, J. (1985) Suomen maksutaseen laadinta, Suomen Pankin kansantalouden osaston keskustelualoitteita nro KT 2/85.

MIKKULAINEN, P. (1988) Suomen palvelujen ulkomaankauppa ja kehitysnäkymiä vuoteen 1992, Suomen Pankin keskustelualoitteita nro 30/88.

O'DONOVAN, T.M. (1983) Short Term Forecasting, John Wiley & Sons.

SUOMEN PANKIN KESKUSTELUALOITTEITA

ISSN 0785-3572

- 1/89 PAULA LÄHDEMÄKI Neuvostoliiton kokonaistaloudelliset tunnusluvut kansantalouden tilinpidon pohjalta tarkasteltuna. 1989. 57 s. (ISBN 951-686-182-2)
- 2/89 MATTI VIRÉN A note on interest rate policy during the great depression. 1989. 20 s. (ISBN 951-686-183-0)
- 3/89 ERKKI KOSKELA - MATTI VIRÉN International differences in saving rates and the life cycle hypothesis: a comment. 1989. 20 s. (ISBN 951-686-184-9)
- 4/89 SAMPO ALHONSUO Rahoitus- ja pankkitoiminnan tehokkuus Suomessa. 1989. 81 s. (ISBN 951-686-185-7)
- 5/89 AMY SKOLNIK The U.S. - Canada free trade agreement: a model for Finland? 1989. 26 s. (ISBN 951-686-186-5)
- 6/89 JUHA TARKKA - ALPO WILLMAN - CHRIS-MARIE RASI Labour supply, wages and prices in the BOF4 quarterly model of the Finnish economy. 1989. 50 s. (ISBN 951-686-187-3)
- 7/89 JARMO KONTULAINEN Valuuttakurssien määräytyminen yleisen tasapainon mallissa. 1989. 80 s. (ISBN 951-686-188-1)
- 8/89 ESKO SYDÄNMÄKI Uusprotektionismi. 1989. 41 s. (ISBN 951-686-189-X)
- 9/89 JUHA TARKKA - ALPO WILLMAN - HANNA-LEENA MÄNNISTÖ Consumption and investment in the BOF4 quarterly model of the Finnish economy. 1989. 59 s. (ISBN 951-686-190-3)
- 10/89 SAMPO ALHONSUO - KJELL PETER SÖDERLUND - JUHA TARKKA Joukkovelkakirjalainojen tuotto Suomessa 1948 - 1986. 1989. 34 s. (ISBN 951-686-193-8)
- 11/89 PENTTI PIKKARAINEN - MATTI VIRÉN Granger causality between money, output, prices and interest rates: some cross-country evidence from the period 1875 - 1984. 1989. 19 s. (ISBN 951-686-195-4)
- 12/89 HELVI KINNUNEN Vaihtotaseen ennakkotietojen arviointi lyhyen aikavälin ennustemenetelmien avulla. 1989. 20 s. (ISBN 951-686-196-2)