

KESKUSTELUALOITTEITA DISCUSSION PAPERS

Timo Rajakangas

Peter Johansson

STERILOINTI JA RAHAPOLITIIKAN ITSENÄISYYS –
VUOTOKERTOIMEN ESTIMOINTITULOKSIA SUOMELLE

*2 AS, 1 AS, 1 A9, 11
raha politiikan, Suomi
joka tuomarkin*

19.9.1984

VP 6 / 84

Suomen Pankin
Valuuttapolitiikan osasto

Bank of Finland
Exchange Policy Department

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto	1
2.	Rahapolitiikan itsenäisyys Kouri - Porter-mallissa	2
3.	Sterilointi ja rahapolitiikan itsenäisyyden arviointi	7
4.	Estimointitulokset	10
5.	Johtopäätöksiä	21

LIITE 1

LIITE 2

LÄHDELUETTELO

STERILOINTI JA RAHAPOLITIIKAN ITSENÄISYYS - VUOTOKERTOIMEN ESTIMOINTITULOKSIA SUOMELLE

1. Johdanto

Kiinteiden valuuttakurssien järjestelmässä keskuspankin mahdollisuudet harjoittaa itsenäisesti kotimaisen rahan määrän kontrollia ovat rajalliset. Ekspansiivinen rahapolitiikka saa aikaan ulkomaille suuntautuvan pääomavirran, joka valuuttakurssitavoitteeseen sitoutuneen keskuspankin on rahoitettava. Pääomanliikkeiden kautta tapahtuvan vuodon suuruus riippuu koti- ja ulkomaisten sijoituskohteiden substituotavuudesta. Mikäli se on täydellistä, kotimaisen rahan tarjonnan muutos aiheuttaa täsmälleen yhtä suuren mutta vastakkaisuuntaisen valuuttavirran ja rahapoliittiset toimenpiteet näkyvät ainoastaan keskuspankin valuuttavarannossa, ts. rahapoliittista autonomiaa ei ole lainkaan.

Kansainvälisten pääomanliikkeiden vapautumisen myötä keskustelu itsenäisen rahapolitiikan harjoittamismahdollisuuksista on myös meillä Suomessa vilkastunut.¹ Voimassa oleva valuutansäännöstelyjärjestelmä lienee tosin heikentänyt koti- ja ulkomaisten rahoitussijoitusten substituotavuusasetta, mutta verrattain vapaasti määräytyvät lyhytaikaiset pääomanliikkeet ovat olleet omiaan vähentämään rahapoliittista autonomiaamme. Empiirisesti rahapolitiikan itsenäisyyttä Suomessa on pyritty arvioimaan ns. Kouri - Porter-mallin redusoituun muotoon liittyvän vuotokerroinestimaatin perusteella. Tulosten mukaan noin 50 - 70 prosenttia kotimaisen rahan tarjonnan muutoksesta vuotaa saman neljänneksen aikana lyhytaikaisten pääomanliikkeiden välityksellä.²

¹ Ks. esim. Tarkka (1984) ja Korkman & Pekkarinen (1984)

² Ks. Tarkka (1983, 1984) ja Hämäläinen (1981)

Itsenäistä rahan tarjonnan säätelyä harjoittava keskuspankki pyrkinee kuitenkin mahdollisuuksiensa mukaan estämään maksutaseen ali- ja ylijäämien vaikutuksen kotimaiseen likviditeettiin. Mikäli tämänkaltaista sterilointia on käytännössä esiintynyt, on pääomavuodon suuruus tullut yliarvioituksi aikaisemmissa tutkimuksissa, joissa rahapolitiikka on oletettu täysin eksogeeniseksi. Seuraavassa arvioidaan rahapolitiikan autonomisuutta uudelleen Kouri - Porter-analyysin valossa ottaen rahapolitiikan endogeenisuus huomioon kaksivaiheisen pienimmän neliösumman menetelmän (2PNS) avulla.

2 Rahapolitiikan itsenäisyys Kouri - Porter-mallissa

Kourin ja Porterin (1974) lähestymistavassa pääomanliikkeet nähdään kotimaiset rahamarkkinat tasapainottavana ilmiönä. Analyysi perustuu yleiseen portfoliotasapainomalliin, jossa taloudenpitäjillä on valittavanaan kolme vaihtoehtoista sijoituskohdetta: kotimainen raha (M), kotimainen obligaatio (B) ja ulkomainen obligaatio (F). Lyhyellä aikavälillä reaalitaloudellisen kehityksen ajatellaan olevan riippumatonta rahoitusmarkkinoista. Muutokset mallin reaalisisissä muuttujissa ja rahan tarjonnassa johtavat sen sijaan välittömästi portfoliosopeutuksiin, joiden seurauksena pääomaa alkaa virrata maahan tai maasta ulos. Koti- ja ulkomaisien sijoituskohteiden välisestä substituoitavuudesta riippuu tällöin se, kuinka merkittävässä määrin rahapolitiikalla voidaan vaikuttaa kotimaiseen korkotasoon ja kuinka suuri osuus rahan tarjonnan muutoksesta kumoutuu pääomanliikkeiden kautta tapahtuvan vuodon johdosta. Rahapolitiikan itsenäisyyden arviointi Kouri - Porter-mallissa perustuu yksinkertaisesti tämän vuodon suuruuden

määrittämiseen suhteessa muutokseen rahan tarjonnassa. Suhdetta nimitetään vuotokertoimeksi, ja seuraavassa sen johtaminen käydään pääpiirteissään läpi.

Oletetaan ensin, että pitkäaikaisen ulkomaisen sijoituskohteen varantoa voidaan pitää taloudenpitäjien kannalta eksogeenisena keskuspankin kontrolloimana muuttujana johtuen pitkäaikaisen pääoman tuonnin ja viennin säännöstelystä. Tällöin varallisuuden jakautumiseen eri sijoituskohteiden kesken vaikuttavat kansantulo (y), kotimainen korkotaso (r), ulkomaisen lyhytaikaisen sijoituskohteen (F_S) tuotto (r_S), ja säännöstelty pitkäaikainen ulkomainen pääomavaranto (F_L), joka kuvaa säännöstelyastetta. Sijoituskohteiden kysyntäfunktiot voidaan siten kirjoittaa muotoon¹:

$$(2.1) \quad M^d = M(y, r, r_S^f, \bar{F}_L); \quad M_y > 0, \quad M_r < 0, \quad M_{r_S^f} < 0, \\ -1 < M_{\bar{F}_L} < 0,$$

$$(2.2) \quad F_S^d = F(y, r, r_S^f, \bar{F}_L), \quad F_y < 0, \quad F_r < 0, \quad F_{r_S^f} > 0, \\ -1 < F_{\bar{F}_L} < 0, \quad \text{ja}$$

$$(2.3) \quad B^d = B(y, r, r_S^f, \bar{F}_L); \quad B_y < 0, \quad B_r > 0, \quad B_{r_S^f} < 0, \\ -1 < B_{\bar{F}_L} < 0,$$

joissa alaindekseillä y , r , r^f ja \bar{F}_L merkityt funktiosymbolit M , F ja B viittaavat vastaaviin osittaisderivaattoihin.

¹ Kouri & Porter (1974) eivät tee erottelua lyhyt-aikaisen ja pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman välillä. Sijoituskohteiden kysyntäfunktioiden johtamisesta ks. liite 1. Liitteessä avoimeksi jääneiden etumerkkien $M_{r_S^f}$, $M_{\bar{F}_L}$, $B_{\bar{F}_L}$, F_y ja B_y osalta on tehty tavanomaiset oletukset.

Kysyntäfunktioissa valuuttakurssiodotukset (e) ja varallisuus (W) oletetaan vakioiksi (eli $e = 0$ ja $\Delta W = 0$)¹.

Rahan tarjonta (M^S) koostuu yhdistetyn pankkisektorin kotimaisista (nda) ja ulkomaisista (nfa) nettosaatavista - differenssimuodossa kirjoitettuna:

$$(2.4) \quad \Delta M^S = \Delta nda + \Delta nfa.$$

Ulkomaisten nettosaatavien muutos eli maksutase muodostuu vaihtotaseen ylijäämästä (cab) ja pääomataseen ylijäämästä eli lyhyt- ja pitkäaikaisen pääoman nettotuonnista²:

$$(2.5) \quad \Delta nfa = cab - \Delta F_S - \Delta \bar{F}_L$$

Rahan kysyntä ja tarjonta tasapainottuvat mallissa pääomantuonnin ja -viennin myötä ja/tai kotimaisen korkotason muutoksen seurauksena. Rahamarkkinoiden tasapainoehdosta $\Delta M^d = \Delta M^S$ ja yhtälöistä (2.1) - (2.5) saadaan kotimaisen koron muutokselle yhtälö:

¹ Varallisuusvaikutuksen huomioon ottamisesta joudutaan yleensä luopumaan mallia estimoitaessa, sillä sopivan operationaalisen muuttujan löytäminen on ongelmallista. Ks. kuitenkin alaviitettä sivulla 5. Muutokset valuuttakurssiodotuksissa on puolestaan yleensä pyritty ottamaan huomioon empiirisessä vaiheessa käyttämällä dummymuuttujia perioodeille, jolloin on esiintynyt huomattavia valuuttakurssispekulaatiota.

² Pääomanliikkeet koostuvat luonnollisesti paitsi kotimaisten taloudenpitäjien ulkomaisen pääomavarannon sopeutuksesta niin myös ulkomaiden sijoittajien kotimaisten obligaatioiden kysyntävaihteluista. Analyysin yksinkertaistamiseksi käsitellään pääomanliikkeitä kuitenkin jatkossa vain ensin mainitusta käyttäytymisestä johtuvina. Sisällöllisesti ei tällä pelkistyksellä ole merkitystä.

³ Suomen kohdalla kotimainen korko voidaan ymmärtää implisiittisenä varjokorkona (vrt. Tarkka, 1983 ja 1984).

$$(2.6) \Delta r = \frac{-1}{M_r + F_r} [(M_y + F_y) \Delta Y - \Delta nda - cab + (M_{r_s}^f + F_{r_s}^f) \Delta r_s^f + (1 + M_{F_L} + F_{F_L}) \Delta \bar{F}_L]$$

Differentioimalla yhtälö (2.2) ja sijoittamalla siihen Δr :n paikalle lauseke (2.6) saadaan rahamarkkinat tasapainottavalle pääomantuonnille ($\Delta C_s = -\Delta F_s$) redusoidun muodon yhtälö:

$$(2.7) \Delta C_s = a_1 \Delta y + a_2 (\Delta nda + cab) + a_3 \Delta r_s^f + a_4 \Delta \bar{C}_L,$$

$$\text{jossa } a_1 = - \frac{M_r F_y - M_y F_r}{M_r + F_r} > 0,$$

$$a_2 = - \frac{1}{1 + M_r / F_r}, \quad -1 \leq a_2 \leq 0,$$

$$a_3 = - \frac{M_r F_{r_s}^f - M_{r_s}^f F_r}{M_r + F_r} < 0, \text{ ja}$$

$$a_4 = \frac{M_r F_{F_L} - F_r (1 + M_{F_L})}{M_r + F_r}, \quad -1 \leq a_4 \leq 0.$$

Näin saadussa pääomantuontiyhtälössä kerroin a_2 , vuotokerroin, kertoo, kuinka suuri osuus kotimaisesta rahan tarjonnan muutoksesta vuotaa pääomaliikkeiden välityksellä.¹

¹ Yhtälössä (2.7) Δnda :n ja cab :n kertoimet eivät välttämättä ole yhtäsuuria, jos varallisuusvaikutus otetaan huomioon. Tarkasteltavassa mallissa varallisuus voi näet muuttua ainoastaan vaihtotaseen yli- ja alijäämien seurauksena eli $\Delta W = cab$, jolloin muuttujan cab kerroin poikkeaa Δnda :n kertoimesta (ks. Hunt & Valentine, 1978).

Jos pääomanliikkeet ovat täysin korkojoustavia ($F_r \rightarrow -\infty$) -täydellinen substituotavuus koti- ja ulkomaisten sijoituskohteiden välillä - vuotokerroin $a_2 = -1$. Tällöin kotimaassa harjoitetulla rahapolitiikalla ei voida vaikuttaa kotimaiseen korkotasoon, vaan keskuspankin yritykset säädellä rahan määrää vuotavat täysimääräisenä ulkomaille lyhytaikaisen pääomanviennin tai -tuonnin kautta. Toisaalta vuotokerroin saa arvon yksi myös, jos rahan kysyntä on täysin korkojoustamatonta ($M_n = 0$). Tällöin rahan kysyntä on eksogeenista kuten monetaarisessa mallissa ja ainoastaan pääomanliikkeet voivat joustaa, kun rahapolitiikalla pyritään vaikuttamaan rahan määrään taloudessa.

Sijoituskohteiden väliseen substituotavuuteen ja siten rahapolitiikan autonomiaan vaikuttavat lähinnä yleisön riskiaversio sekä korko- ja valuuttaturssiriskit. Jos taloudenpitäjät ovat täysin riskineutraaleja, ei kotimainen korkotaso voi poiketa kansainvälisestä korkotasosta, ja itsenäiselle rahapolitiikalle ei ole sijaa. Jos taas taloudenpitäjät ovat riskin karttajia ja sijoituskohteiden tuottoihin sisältyy epävarmuutta, substituotavuus on epätäydellistä. Tällöin riskiä voidaan pienentää portfoliodiversifikaation avulla ja kotimainen korkotaso voi poiketa kansainvälisestä korkotasosta.¹ Osittainen liikkumavara kotimaisissa koroissa antaa tilaa ainakin lyhyellä aikavälillä rahapolitiikalle.

¹ Portfoliodiversifikaatiosta koti- ja ulkomaisten sijoituskohteiden välillä ks. liite ja Officer & Willet, 1970. Muita syitä pääomanliikkeiden epätäydellisyyteen ovat: a) transaktiokustannukset (Branson, 1969 ja Frenkel, 1973), b) likviditeettieroavuudet koti- ja ulkomaisten sijoituskohteiden välillä (Tsiang, 1958) ja c) maksuihin liittyvät epävarmuustekijät sekä poliittiset riskit (Stoll, 1968 ja Aliber, 1973).

Kerroin a_4 kertoo pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman säätelyn vaikutuksen lyhytaikaiseen pääoman vientiin ja tuontiin.¹ Mikäli lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen ulkomaisen rahoituksen välillä vallitsee täydellinen substituotavuus, kerroin $a_4 = -1$ ja yhtälöstä (2.7) saadaan koko yksityiselle pääomantuonnille yhtälö:

$$(2.8) \Delta C_T = \Delta C_S + \Delta \bar{C}_L = a_1 \Delta y + a_2 (\Delta n_{da} + c_{ab}) + a_3 \Delta r_s^f.$$

Tähänastiset arviot rahapolitiikan autonomia-asteesta Suomessa ovat perustuneet lausekkeiden (2.7) tai (2.8) tapaisten pääomantuontiyhtälöiden PNS-estimointimenetelmällä saatuihin vuotokertoimien arvoihin.

3. Sterilointi ja rahapolitiikan itsenäisyyden arviointi

Kiinteiden valuuttakurssien vallitessa keskuspankki voi lisätä rahapoliittista autonomiaansa pyrkimällä estämään maksutaseen ali- ja ylijäämien välittymisen kotimaiseen likviditeettiin. Steriloidakseen pääomantaseen (tai vaihtotaseen) vaikutuksen rahan tarjontaan on keskuspankin aikaansaatava vastakkaissuuntainen muutos kotimaisessa luottoekspansiossa. Tällainen politiikkasääntö voidaan esittää ns. reaktiofunktion muodossa, jonka tarkoituksena on kertoa, miten keskuspankki reagoi

¹ On huomattava, että kerroin $a_4 = F_{\bar{F}}$ ainoastaan, kun $F_{\bar{F}} = -1$ (eli $B_{\bar{F}} = 0$ ja $M_{\bar{F}} = 0$). Muulloin kerroin $a_4 < F_{\bar{F}}$ eli a_4 yliarvioi substituotavuuden pitkäaikaisen ja lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman välillä. Toisaalta, jos $M_r = M_{\bar{F}_L} = 0$ niin $a_4 = -1$, mutta silti pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman säätely saattaa olla tehokasta rahapolitiikan kannalta. Säätely on tehotonta mikäli $F_r = \infty$ tai $F_{\bar{F}_L} = -1$.

sen tavoitemuuttujissa tapahtuviin muutoksiin¹:

$$(2.9) \Delta nda = b_1 (cab + \Delta c_s + \Delta \bar{c}_L) + Z' b_2$$

Parametri b_1 kuvaa sterilointiastetta, jonka ajatellaan vaihtelevan nollan (ei sterilointia) ja $-1:n$ (täydellinen sterilointi) välillä¹. Muuttujavektori Z' vastaa keskuspankin muita kuin ulkoi- seen tasapainoon liittyviä tavoitteita ja b_2 on siihen liittyvä parametrivektori. Voidaan esimerkiksi ajatella, että inflaation kiihtyessä keskuspankki pyrkii hillitsemään kotimaista luotto- ekspansiota.

Mahdollisen steriloinnin huomioon ottaminen on tärkeää pyrittäessä arvioimaan rahapolitiikan itsenäisyyttä lausekkeen (2.7) tai (2.8) mukaisen pääomanliikeyhtälön vuotokerroinnestimaatin perusteella. Redusoidun muodon PNS-estimoinnissa saata- va negatiivinen korrelaatio pääomantuonnin ja keskuspankin kotimaisten nettosaatavien lisäyksen välillä ei näet tällöin välttämättä johdu yksino- maan kotimaisen rahapolitiikan vuodosta vaan myös keskuspankin pyrkimyksestä steriloida maksutaseen likviditeettivaikutukset lausekkeen (2.9) mukai- sesti. Voidaan osoittaa, että tämänkaltainen si- multaaniisuus mallissa tekee vastaavista vuotoker- toimen PNS-estimaateista ylöspäin harhaisia, ts.

¹ Vrt. esim. Obstfeld (1982). Oletuksena tietenkin on, että reaktio- funktion selitettävää muuttujaa Δnda voidaan pitää rahapolitiikan kuvaajana.

² On toki mahdollista, että b_1 on käytännössä positiivinen, jolloin jäljempänä käsiteltävästä simultaaniisuusharhasta johtuen rahapoli- tiikan itsenäisyys tulisi yliarvioiduksi PNS-estimoinnissa.

vuodon suuruus tulee yliarvioiduksi ja rahapolitiikan itsenäisyys aliarvioiduksi (ks. esim. Obstfeld, 1980)¹.

Simultaanisuusharhan välttämiseksi voidaan pääomanliikkeyhtälön (2.7) tai (2.8) ja reaktiofunktion (2.9) muodostama yhtälösystemi estimoida samanaikaisesti nk. kaksivaiheisella pienimmän neliosumman menetelmällä (2PNS) (vrt. Argy & Kouri, 1974 ja Murray, 1978). Vaihtoehtoinen lähestymistapa on estimoida eri sijoituskohteiden kysyntäfunktiot erikseen struktuurimuodossaan ja laskea näin saaduista parametriestimaateista arvio vuotokertoimelle (vrt. Obstfeld, 1980, Herring & Marston, 1977 ja Cumby & Obstfeld, 1981). Struktuurilähestymistapaa sovellettaessa joudutaan kuitenkin ottamaan kantaa myös joukkoon muita järjestelmän rakenteeseen liittyviä kysymyksiä, joiden analysointiin ei katsottu voitavan mennä tämän tarkastelun yhteydessä.

Seuraavassa esitetään tulokset estimoinneista, joissa päähuomion kohteena on ollut selvittää, miten merkittävää sterilointi on ollut ja kuinka paljon sen huomioon ottaminen vaikuttaa rahapolitiikan itsenäisyydestä tehtäviin arvioihin.

¹ Ongelma on täysin analoginen kritiikille, jota Goldfeld & Blinder (1972) ja Blinder & Solow (1974) ovat esittäneet redusoidun muodon yhtälöiden estimointia kohtaan arvioitaessa raha- ja finanssipolitiikan vaikutusta kokonaistaloudelliseen aktiviteettiin.

4. Estimointitulokset

Pääomantuontiyhtälöt estimoitiin Suomen Pankin neljännesvuosimallin BOF3 aineistolla periodille 1968.I-1982.IV. Deflaattorina käytettiin yksityisen kulutuksen hintaindeksiä. Tarkempi kuvaus käytetystä aineistosta ja muuttujasymboleista on esitetty liitteessä 1.

Taulukkoon 1 on koottu lyhytaikaisen pääoman tuontiyhtälölle (lauseke (2.7.)) saadut estimointitulokset.¹ Täsmennyksessä (a) rahapolitiikan itsenäisyyttä arvioidaan luottoaggregaatin $\Delta dc (= \Delta nda + cab)$ kerroinestimaatin perusteella, jonka mukaan noin 60 % kotimaisen rahan tarjonnan muutoksista vuotaa jo saman neljänneksen aikana lyhytaikaisten pääomanliikkeiden välityksellä. Muuttujaan Δdc sisältyy kuitenkin myös vaihtotase (cab), joten saattaa olla, että näin estimoitu vuotokerroin heijastaakin lähinnä vain vaihtotaseen ja pääomataseen välistä negatiivista korrelaatiota. Sitä paitsi edellä jo todettiin, että pankkisektorin kotimaisten nettosaatavien muutoksen (Δnda) ja vaihtotaseen (cab) kertoimet eivät teorian mukaan välttämättä ole yhtä suuria, mikäli varallisuusvaikutus otetaan huomioon (vrt. alaviite sivulla 6) Lisäksi rahapoliittisen autonomian arvioinnin olisi perustuttava sellaisen muuttujan vuotokerroinestimaattiin, jonka voidaan ajatella kuvastavan rahapoliittisia toimenpiteitä (vrt. Kouri, 1975). Perinteisen näkemyksen mukaan (ks. esim. Korkman, 1980 ja siinä mainitut lähteet)

¹ Tuloksia kommentoitaessa kiintyy huomio lähinnä vuotokertoimien saamiin arvoihin, mutta myös kaikille muille muuttujille estimoidut kertoimet olivat etumerkiltään luvussa 2 esitetyn teorian mukaiset.

Taulukko 1:

LYHYTAIKAISEN PÄÄOMAN TUONTI

	vakio	Δy	Δr^f	Δc_L	Δdc	Δl	cab	Δodc	R^2	DW	t	huom.	
(a)	3.952 (5.92) (5.67)	0.220 (2.20) (2.79)	-0.928 (2.98) (1.98)	-0.920 (7.05) (5.78)	-0.593 (9.25) (8.66)				.67	2.08	4.58	PNS	
(b)	5.436 (3.53) (4.04)	0.192 (2.12) (2.85)	-0.618 (2.12) (1.72)	-1.031 (8.42) (6.57)			= Δdc -0.594 -0.813 -0.382 (4.56) (10.00) (4.80) (5.08) (8.42) (5.00)			.75	2.10	1.72	PNS
(c)	3.660 (4.90)	0.148 (1.31)	-1.074 (3.08)	-0.699 (4.42)	-0.362 (3.75)				.64	1.83		2PNS	
(d)	3.848 (2.08)	0.173 (1.88)	-0.621 (2.10)	-0.976 (7.57)			= Δdc -0.427 -0.769 -0.339 (2.58) (8.86) (4.00)			.74	2.13		2PNS

Huom. Parametriestimaattien alla sulussa on esitetty vastaavat t-suhteet ja näiden alla Whiten heteroskedastisuuskorjauksen mukaiset t-suhteet. R^2 on selitysaste, DW Durbin - Watson testisuure ja t Hausmanin simultaanisuustestisuure.

Taulukko 2:

KOKO YKSITYISEN SEKTORIN PÄÄOMANTUONTI

	vakio	Δy	Δr^f	Δdc	Δl	cab	Δodc	R^2	DW	t	huom.	
(e)	4.146 (7.10) (7.79)	0.214 (2.16) (2.64)	-0.916 (2.97) (2.02)	-0.611 (10.88) (10.40)				.71	2.06	4.40	PNS	
(f)	5.309 (3.76) (5.12)	0.194 (2.17) (2.83)	-0.627 (2.19) (1.76)			= Δdc -0.582 -0.803 -0.378 (4.82) (11.51) (4.87) (5.96) (10.21) (5.08)			.78	2.11	1.74	PNS
(g)	4.379 (6.91)	0.130 (1.19)	-1.024 (3.06)	-0.440 (5.66)				.70	1.79		2PNS	
(h)	4.1010 (2.47)	0.172 (1.89)	-0.615 (2.12)			= Δdc -0.440 -0.778 -0.343 (2.98) (10.78) (4.23)			.77	2.13		2PNS

pankkien luotonanto yleisölle on keskuspankkivelan marginaalikoron kautta Suomen Pankin säädeltävissä. Näihin näkökohtiin nojautuen katsottiin parhaaksi kokeilla täsmennyksen (b) mukaista mallia, jossa luottoaggregaatti Δdc on disaggregoitu vaihtotaseeseen cab , pankkien luotonantoon Δl ja jäljelle jääviin muihin eriin Δdc . Pankkien luotonannolle saatiin samaa suuruusluokkaa oleva PNS-vuotokerroinestimaatti kuin laajemmalle luottoaggregaatillekin. Vaihtotaseen kerroin poikkesi odotetusti vuotokertoimen arvosta.

Estimoitien (a) ja (b) perusteella näyttää lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen pääoman tuonnin substituotavuus - ainakin lyhyellä aikavälillä - huomattavaltta: kerroinestimaatit eivät poikkea merkitsevästi -1:stä, mikä tarkoittaa täydellistä substituotavuutta.¹ Malleja (a) ja (b) vastaavat täsmennykset estimoitiin näin ollen myös koko yksityisen sektorin pääomantuonnille (ks. malleja (e) ja (f) taulukossa 2. Tulokset eivät kuitenkaan olennaisesti poikenneet lyhytaikaiselle pääomantuonnille suoritetuista estimoinneista.

Kuten luvussa 3. todettiin vuotokertoimen PNS-estimaateissa saattaa esiintyä simultaanisuusharhaa, mikäli keskuspankki on pyrkinyt steriloimaan maksutaseen heilahtelujen vaikutukset kotimaiseen likviditeettiin. Harhattomien vuotokertoimien saamiseksi voidaan tällöin estimoida pääomantuontiyhtälön (2.7.) tai (2.8.) ja reaktiofunktion (2.9.) muodostama yhtälösystemi kaksivaiheisella PNS-menetelmäl-

¹ Jos yritykset eivät ole erityisen halukkaita käyttämään lyhytaikaista ulkomaista rahoitusta vallitsevien valuuttakurssi- ja korko-odosten vuoksi, niin toinen mahdollinen tulkinta näille kerroinestimaateille on hidas sopeutuminen kotimaisilla rahoitusmarkkinoilla. Tällöin pitkäaikaisen pääoman tuonnin säätely vaikuttaa ainoastaan lyhyellä aikavälissä täysimääräisesti lyhytaikaiseen pääoman tuontiin, mutta pidemmällä aikavälillä sopeutuminen tapahtuu osittain myös kotimaisilla rahoitusmarkkinoilla.

lä (2PNS)¹. Simultaanisuuksien esiintymistä testattiin kuitenkin ensin nk. Hausmanin spesifikaatiotestillä² (vrt. Obstfeld 1980, 1982). Ideana on, että keskuspankin reaktioita kuvaavalle muuttujalle (Δdc tai Δl) estimoidaan PNS-sovite, jonka selittäjinä käytetään yhtälöjärjestelmän eksogeenisiä muuttujia. Näin saatu sovite sijoitetaan sitten lisäselittäjäksi pääomantuontiyhtälöön, ja mikäli soviteen kerroinestimaatti poikkeaa merkitsevästi nollasta, voidaan nollahypoteesi simultaanisuuksien harhattomuudesta hylätä.

Reaktiofunktiossa käytettiin kuluttajahintaindeksin mukaista hintojen muutosvauhtia kuvaamaan keskuspankin muita tavoitemuuttujia. Laajemman luottoagregaatin Δdc yhteydessä oli lisäselittäjänä trendimuuttuja (trend), kun taas pankkien luotonannolle estimoidussa reaktiofunktiossa lisäselittäjinä käytettiin rahan tarjonnan muita eriä (Δodc) ja selitettävää muuttujaa yhdellä viivästettynä³. Taulukoissa 1 ja 2 on raportoitu rahapolitiikkamuuttujan PNS-sovitteen saamat t-suhteet eli nk. Hausmanin testisuureen arvot. Havaitaan, että hypoteesi simultaaniharhattomuudesta voidaan hylätä jokaisen

¹ Myös Hämäläinen (1984) pyrkii ottamaan huomioon rahapolitiikan endogeenisuuden estimoinneissaan. Lähestymistapa perustuu kuitenkin lähinnä instrumenttimuuttujamenetelmään.

² Testi vastaa itse asiassa Davidsson - MacKinnonin J-testiä. Hausman & Pesaran (1982) ovat osoittaneet, että testiä voidaan käyttää spesifikaatiovirhetestinä.

³ Systemin ulkopuolisina instrumenttimuuttujina käytettiin lisäksi työttömyysasteen, SVT-maiden tavaratuonnin määrän, yksityisten asuinrakennusinvestointien, valtion budjettialijäämän sekä vaihtosuhteen muutoksia eripituisilla viiveillä viivästettyinä. Myös useita muita muuttujia kokeiltiin sekä keskuspankin tavoitemuuttujina että ulkopuolisina instrumenttimuuttujina, mutta steriloinnin osalta niillä ei ollut vaikutusta tuloksiin.

esitetyn pääomantuontiyhtälöspesifikaation yhteydessä.¹

Simultaanisuuksien osoittaututtua merkitseväksi estimoitiin pääomantuontiyhtälö ja reaktiofunktio simultaanisesti 2PNS-menetelmällä. Taulukoista 1 ja 2 nähdään, että laajemmalle luottoaggregaatille ja pankkien luotonannolle saadut vuotokertoimet pienenevät noin 60 %:sta 40 %:iin. Vastaavat 2PNS reaktiofunktiot on esitetty taulukossa 3, josta syy vuotokertoimien pienenemiselle käy selvästi ilmi: sterilointiaste osoittautui varsin merkittäväksi. Pitettäessä pankkien luotonantoa rahapolitiikkaa kuvaavana muuttujana nähdään, että maksutaseen likviditeettivaikutuksista noin 60 - 80 % on steriloitu. (Laajemmalle luottoaggregaatille saatuihin sterilointikertoihin liittyy jo edellä mainittu tulkin- ja korrelaatio-ongelma). Sterilointikertoimia tulkittaessa on kuitenkin muistettava, että ne voi-

Taulukko 3:

2PNS REAKTIOFUNKTIOT

selitettävä vakio	r	trend	Δc_s	Δc_L	Δc_T	cab	Δodc	Δl_{-1}	R^2	DW	
(c') Δc	8.345 (4.14)	-0.694 (8.10)	0.049 (1.61)	-0.924 (5.69)	-1.060 (7.84)				.87	1.67	
(d') Δl	6.468 (4.84)	-0.447 (3.98)		-0.818 (4.06)	-0.827 (3.95)	-0.738 (4.14)	-0.548 (4.36)	0.550 (4.93)	.71	1.97	
(g') Δc	8.003 (3.83)	-0.690 (7.45)	0.057 (1.83)			-1.027 (6.85)			.86	1.69	
(h') Δl	6.430 (5.08)	-0.449 (4.10)				-0.821 (4.16)	-0.740 (4.17)	-0.549 (4.39)	0.544 (5.40)	.71	1.96

¹ Suomessa pitkäaikaisen pääoman tuonti on luvanvaraista. On ajateltavissa, että säännöstelyä on käytetty talouden kokonaislikviditeetin säätelyyn. Tällöin myös pitkäaikaiseen pääoman tuontiin tulisi liittyä yllä kuvatun kaltainen reaktiofunktio. Suoritetuissa empiirisissä kokeissa ei kuitenkaan voitu hylätä nollahypoteesia simultaaniharhatto- muudesta pitkäaikaisen pääoman tuonnin yhteydessä.

vat heijastaa yhtä hyvin keskuspankkipolitiikkaa kuin pankkiluottomarkkinoiden toimintaa¹. Steriloinnin taustatekijöistä riippumatta sen huomiotta jättäminen johtaa harhaisiin vuotokerroinestimaatteihin.

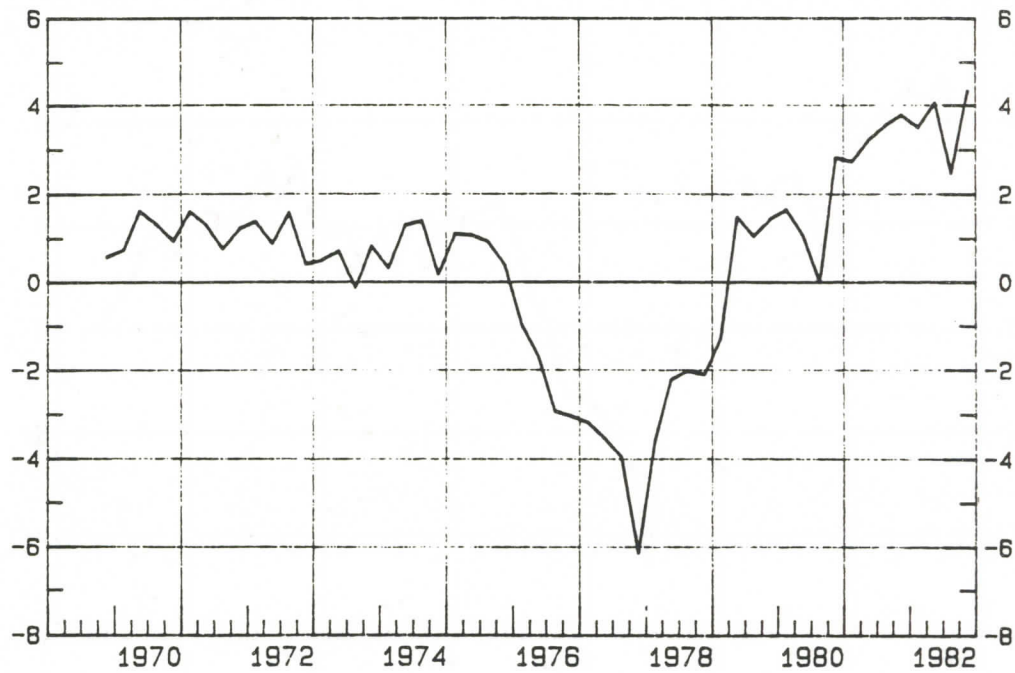
Edellä raportoitujen estimointien aloitusajankohtana oli vuoden 1968 ensimmäinen neljännes, jolloin Suomi OECD:hen liittyessään oli allekirjoittanut pääomanliikkeiden vapauttamista koskevan koodin. Tämänkaltaisilla institutionaalisilla muutoksilla samoin kuin esim. valuuttakurssiepävarmuuden ja valuutasäännöstelyasteen vaihteluilla on saattanut olla vaikutusta pääomanliikkeiden kautta tapahtuvan vuoden suuruuteen eri ajanjaksoilla (vrt. Tarkka, 1984) samoin kuin muihinkin mallin kertoimiin (vrt. myös liite 1).

¹ Jos esimerkiksi pankkiluottomarkkinat ovat jaettavissa säännöstelyyn ja säännöstelemättömään sektoriin, voivat pääomantuonti ja kotimainen luotonanto muuttua - ainakin lyhyellä aikavälillä - täysin vastakkaisiin suuntiin rahapolitiikan säätelyjärjestelmän luonteesta johtuen ilman että keskuspankki tietoisesti harjoittaa sterilointipolitiikkaa. Oletetaan esimerkiksi, että säännöstelemättömien asiakkaiden lainanoton jakaantuminen kotimaan ja ulkomaiden välillä muuttuu. Vaikka pankkien maksuvalmius tämän seurauksena muuttuukin, ei pankkien luotontarjonnassa säännöstellyille asiakkaille välttämättä tapahdu mitään, mikäli keskuspankkirahoituksen marginaalikustannus pidetään ennallaan. Tällaisesta ilmiöstä voitaisiin käyttää nimitystä automaattinen sterilointuminen. Samankaltainen keskuspankin toimista riippumaton sterilointuminen voi liittyä pankkien tapaan arvioida yritysten luottokelpoisuutta. Yritysten lisätessä ulkomaista luotonantoon pankit saattavat huolestua yritysten maksuvalmiuden heikkenemisestä, jolloin ne näkevät luottotappioriskiensa kasvaneen ja pyrkivät vähentämään yritysten luotottamista. Estimointitulosten voidaan nähdä tukevan hypoteesia automaattisesta sterilointumisesta, sillä maksutaseen eri erät saavat samansuuruiset kertoimet reaktiofunktiossa (ks. taulukkoa 3). sterilointipolitiikan kyseessä ollen voisi olettaa vaihtotaseen saavan pääomantuontieriä suuremman kertoimen.

Mallien stabiilisuuden tutkimiseksi tehtiin täsmennyksille b ja f rekursiivisiin residuaaleihin perustuvat CUSUM- ja CUSUM-neliötestit¹. Testisuureiden aikaurat on esitetty kuvioissa 1 - 4. CUSUM-testisuureen valossa ovat sekä lyhytaikaisen pääoman tuonnille että koko pääoman tuonnille estimoidut mallit stabiileja 5 %:n merkitsevyystasolla, kun taas CUSUM-neliötestisuureen perusteella mallit ovat epästabiileja. Tämä saattaa merkitä sitä, että epästabiilisuus liittyy mallien jäännöstermien heteroskedastisuuteen regressioparametrien ollessa stabiileja (vrt. Brown, Durbin & Evans, 1975). Residuaalien tarkastelu ei kuitenkaan antanut aihetta huolestua heteroskedastisuudesta. CUSUM-testisuureen aikauran huolellisempi tarkastelu viittaa murtokohdan ilmenemiseen 1975 kolmannella neljänneksellä, jolloin testisuureen arvo alkaa pudota jyrkästi. Epästabiilisuus liittyyneen 1970-luvun puolivälin vaiheilla tapahtuneisiin muutoksiin kansainvälisessä valuuttajärjestelmässä (Bretton Woods -järjestelmän romahtaminen 1973) ja kotimaisilla rahamarkkinoilla (päiväluottomarkkinoiden perustaminen 1975). Vastaa- vat stabiilisuustarkastelut tehtiin myös käytetyille reaktiofunktioille. Sekä CUSUM- että CUSUM-neliötestin mukaan reaktiofunktiot olivat stabiileja estimointiperiodilla.

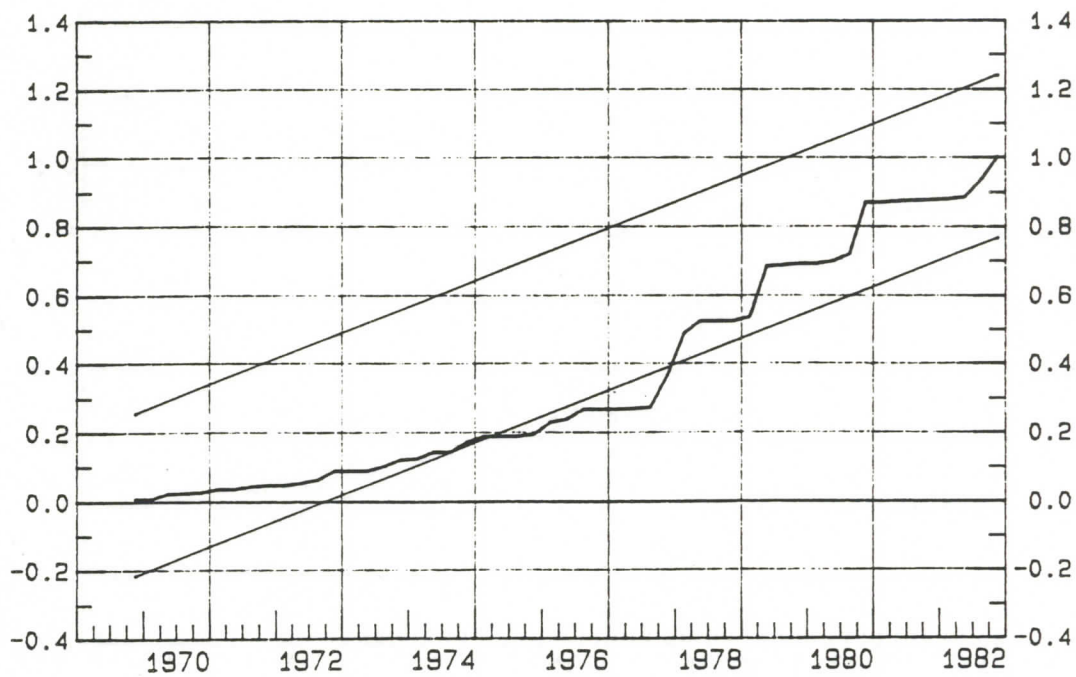
¹ Cusum-testisuureen arvo kunakin ajankohtana saadaan laskemalla rekursiivisten residuaalien kumulatiivinen summa. Mahdollisen murtokohdan ilmetessä on odotettavissa, että sitä seuraaville periodeille lasketut rekursiiviset residuaalit ovat odotettua useammin samanmerkisiä, mikä näkyy testisuureen arvon selvänä laskuna tai nousuna. Cusum-neliötestisuure perustuu puolestaan rekursiivisten residuaalien kumulatiiviseen neliösummaan. Testisuureen voidaan osoittaa olevan beta-jakautunut nollahypoteesin ollessa voimassa, mikä mahdollistaa luottamusrajojen konstruoinnin ks. tarkemmin esim. Harvey (1981).

CUSUM-TESTISUURE LYHYTAIKAISEN PÄÄOMAN TUONNILLE



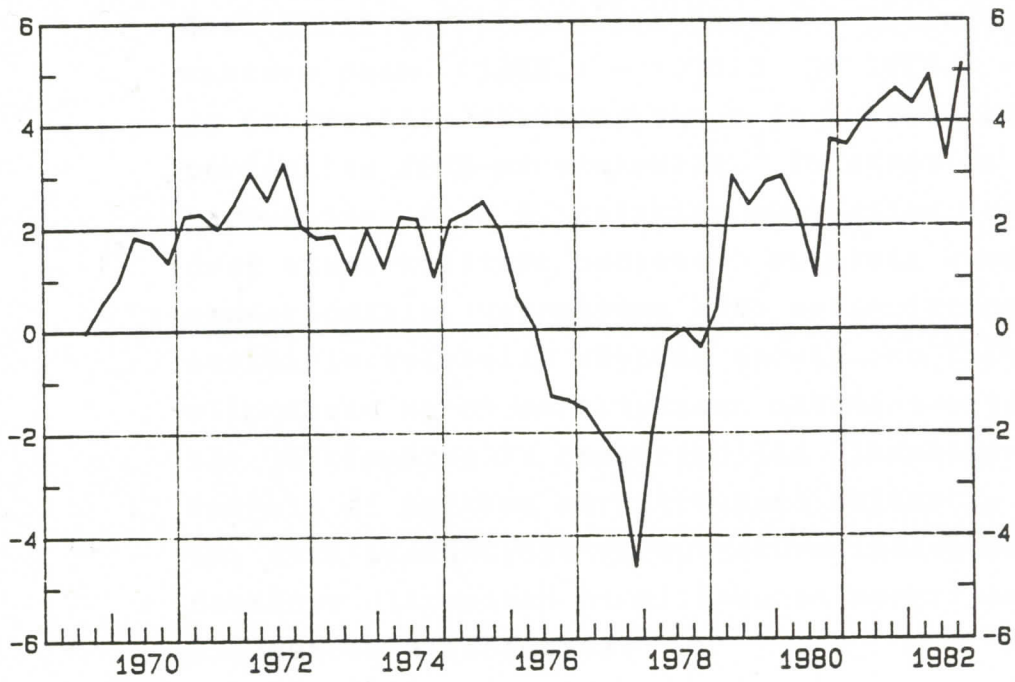
KUVIO 2.

CUSUM-NELIÖTESTISUURE LYHYTAIKAISEN PÄÄOMAN TUONNILLE



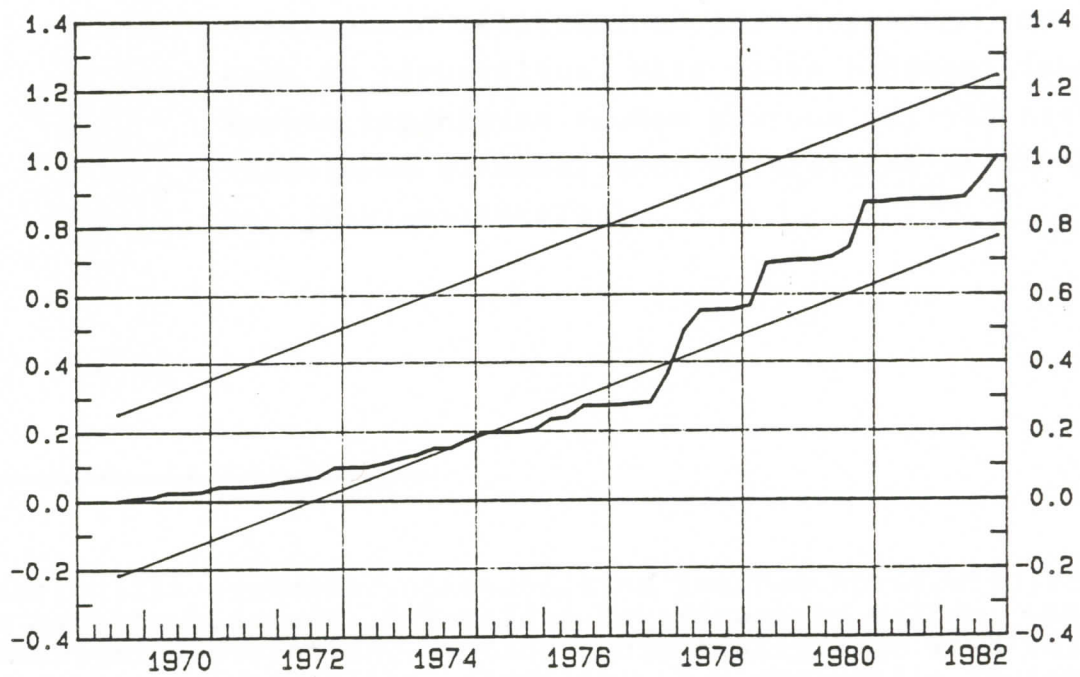
KUVIO 3.

CUSUM-TESTISUURE KOKO PÄÄMANTUONNILLE



KUVIO 4.

CUSUM-NELIÖTESTISUURE KOKO PÄÄMANTUONNILLE



Edellä olevan perusteella jaettiin estimointiperiodi kahteen osaan (1968.1 - 1975.3 ja 1975.4. - 1982.4) ja estimoitiin täsmennykset b ja f kummallekin osaperiodille 2PNS-menetelmällä.¹ Tulokset on esitetty taulukoissa 4 ja 5. Kaikkien muuttujien kertoimet ovat etumerkeiltään odotusten mukaisia kummallakin osaperiodilla. Verrattuna koko estimointiperiodilta saatuihin tuloksiin näyttää selvin ero liittyvän ulkomaisen koron merkitykseen pääomantuontiyhtälössä: jälkimmäisellä osaperiodilla ulkomaisen koron kerroin ei poikkea merkittävästi nollostä. Luultavaa on, että lisääntynyt valuuttakurssiepävarmuus on vähentänyt ulkomaisen nimelliskoron merkitystä portfoliopäätöksiä tehtäessä.

Steriloinnin aiheuttama harha vuotokertoimissa näkyi myös osaperiodiestimoinneissa, ja harhan suuruus näyttää vieläpä lisääntyneen jäkimmäiselle osaperiodille tultaessa. Ulkomaisen lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen pääoman substituotavuutta voidaan estimointien perusteella pitää täydellisenä vasta jälkimmäisellä osaperiodilla, jolloin siis koko pääomantuonnin selittäminen täsmennyksen m (tai n) mukaan on perusteltua. Näin ollen pääomanliikkeiden kautta tapahtuvan vuodon suuruus näyttää kasvaneen 1970-luvun alkupuoliskon 40 %:sta 50 %:iin 1970-luvun jälkipuoliskolla.

1 Alkuperiodilla systeemin ulkopuolisina instrumenttimuuttujina käytettiin työttömyysasteen, SVT-maiden tavaratuonnin määrän, yksityisten asuinrakennusinvestointien, valtion budjettialijäämän sekä vaihtosuhteen muutoksia eripituisilla viiveillä. Loppuperiodilla asuinrakennusinvestoinnit korvattiin kokonaisinvestointien muutoksella ja työttömyysaste jäi pois.

Taulukko 4:

LYHYTAIKAISEN PÄÄOMAN TUONTI (2PNS)

periodi	vakio	Δy	Δr^f	Δl^1	cab	Δc_L	Δodc	dum	R^2	D.W.
(i) 68.1-75.3	3.951 (2.68)	0.124 (1.38)	-1.012 (3.02)	-0.429 (2.93)	-0.812 (7.41)	-0.822 (6.08)	-0.261 (3.39)		.86	2.74
(j) 75.4-82.4	5.286 (1.39)	0.260 (1.50)	-0.347 (0.74)	-0.585 (2.04)	-0.715 (5.31)	-1.174 (5.26)	-0.387 (2.48)		.74	2.17
(k) 75.4-82.4	6.218 (1.84)	0.266 (1.83)	-0.309 (0.78)	-0.585 (2.21)	-0.706 (6.25)	-1.038 (5.18)	-0.282 (2.07)	-9.559 (3.17)	.83	1.85

REAKTIOFUNKTIOT (2PNS)

periodi	vakio	r	Δc_S	Δc_L	cab	Δodc	Δl_{-1}	R^2	D.W.
(i') 68.1-75.3	6.789 (3.50)	-0.290 (2.00)	-0.803 (2.79)	-0.736 (2.55)	-0.815 (2.81)	-0.429 (2.41)	0.415 (2.12)	.78	2.46
(j') 75.4-82.4	8.876 (3.07)	-0.665 (3.38)	-0.959 (3.66)	-1.117 (3.65)	-0.805 (3.50)	-0.615 (3.46)	0.503 (2.58)	.69	1.85
(k') 75.4-82.4	7.770 (4.45)	-0.423 (4.07)	-0.449 (4.64)	-0.608 (4.44)	-0.403 (4.11)	-0.359 (4.11)	0.520 (4.37)	.78	1.85

1) Vastaavat PNS-vuotokertoimet ovat -0.509, -0.841 ja 0.707.

Taulukko 5:

KOKO YKSITYISEN SEKTORIN PÄÄOMANTUONTI (2PNS)

periodi	vakio	Δy	Δr^f	Δl^1	cab	Δodc	dum	R^2	D.W.
(l) 68.1-75.3	5.083 (3.91)	0.126 (1.42)	-0.927 (2.81)	-0.528 (3.83)	-0.905 (10.08)	-0.284 (3.73)		.91	2.69
(m) 75.4-82.4	4.205 (1.14)	0.282 (1.62)	-0.349 (0.74)	-0.497 (1.78)	-0.693 (5.24)	-0.371 (2.39)		.64	2.12
(n) 75.4-82.4	5.095 (1.69)	0.255 (1.77)	-0.285 (0.73)	-0.488 (2.13)	-0.698 (6.41)	-0.270 (2.06)	-9.799 (3.46)	.77	1.85

REAKTIOFUNKTIOT (2PNS)

periodi	vakio	r	Δc_T	cab	Δodc	Δl_{-1}	R^2	D.W.
(l') 68.1-75.3	7.209 (1.89)	-0.286 (2.05)	-0.824 (2.98)	-0.866 (3.00)	-0.440 (2.51)	0.377 (1.97)	.78	2.44
(m') 75.4-82.4	7.048 (3.84)	-0.529 (4.15)	-0.648 (4.32)	-0.533 (3.91)	-0.451 (4.03)	0.615 (5.31)	.74	1.73
(n') 75.4-82.4	6.577 (3.96)	-0.427 (3.92)	-0.431 (4.03)	-0.363 (3.74)	-0.342 (3.70)	0.622 (5.90)	.77	1.74

1) Vastaavat PNS-vuotokertoimet ovat -0.555, -0.698 ja -0.659.

Kuten jo luvussa 2. todettiin odotuksilla valuuttakurssimuutoksista on merkitystä portfoliovalinnan kannalta. Tavanomaisesti valuuttakurssiodotukset pyritään ottamaan huomioon käyttämällä dummymuuttujia sellaisilla periodeilla, jolloin tiedetään vallinneen voimakkaita devalvaatio- tai revalvaatio-spekulaatioita. Täsmennyksiin k ja n onkin sisällytetty lisämuuttuja dum , joka sai arvon +1 vuoden 1977 neljännellä neljänneksellä (devalvaatio-odotusten aiheuttama voimakas valuuttapako) ja arvon -1 vuoden 1979 toisella neljänneksellä (pääomantuonnin vilkastuminen revalvaatio-odotusten johdosta). Dummymuuttujan mukaan ottamisella oli vaikutusta lähinnä reatiofunktioiden sterilointikertoimiin, kun taas vuotokertoimien osalta tulokset säilyivät ennallaan. Huolellisempi valuuttakurssiodotusten käsittely edellyttäisi niiden endogenisointia esimerkiksi Laskarin (1983) tapaan.

Suoritetuissa estimoinneissa sijoituskohteiden varannot sopeutuvat välittömästi halutuille tasoille, sillä osittaiselle sopeutumiselle ei saatu empiiristä tukea. Tämän perusteella on kuitenkin vielä vaikea arvioida sopeutumisviiveiden todellista merkitystä - ilmeisesti niiden esille saaminen vaatisi pidemmälle menevää disaggregointia (vrt. Kouri, 1975).

4. Johtopäätöksiä

Rahapolitiikan itsenäisyyttä Suomessa on vasta aivan viime aikoina pyritty arvioimaan analyttiseltä pohjalta. Arviot ovat perustuneet Kouri - Porter-mallin redusoidun muodon estimoinnille, jossa kysymys rahan tarjonnan endogeenisuudesta on sivuutettu. Tämän kirjoituksen ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa, että rahan määrän eksogeenisuusoletuksen varaan perustuviin arvioihin autonomisuudesta on syytä suhtautua varauksella. Pääoman-

liikkeiden välittyminen kotimaiseen likviditeettiin on steriloitunut - joko keskuspankin toimenpitein tai järjestelmän rakenteesta johtuen - niin huomattavassa määrin, että luotettavaa kuvaa autonomia-asteesta ei ole mahdollista saada ilman rahan määrän endogeenisuuden huomioon ottamista. Tällöin osoittautuu, että rahapolitiikan itsenäisyys lyhyellä aikavälillä on ollut selvästi merkittävämpää kuin mitä aikaisempien tutkimusten valossa on totuttu ajattelemaan.

Pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman tuonti ja vienti on Suomessa luvanvaraista. Säätelystä perusteltaessa viitataan joskus siihen, että samoin kuin pankkien luotonantoa yleisölle niin myös pääomantuontia on syytä kontrolloida talouden kokonaislikviditeetin näkökulmasta. Alustavien estimointitulosten perusteella näyttää kuitenkin siltä, että likviditeettisääntely ei ole ollut ratkaiseva tekijä menneisyydessä pääomanvienti- ja -tuontilupia myönnettäessä. Toisaalta lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen ulkomaisen rahoituksen välinen substituotavuus osoittautui siinä määrin merkittäväksi, että ainakin lyhyellä aikavälillä tällaisen säännöstelyn tehokkuus on epäilyksenalaista. Näiden kysymysten perusteellisempi selvittäminen edellyttää kuitenkin jatkotutkimuksia.

SIJOITUSKOHTEIDEN KYSYNTÄFUNKTIOIDEN JOHTAMINEN

Taloudenpitäjillä on portfoliossaan neljä sijoituskohtetta: raha (M), kotimainen sijoituskohte (B), ulkomainen lyhytaikainen (F_S) ja pitkäaikainen (F_L) sijoituskohte.¹⁾ Pitkäaikaisen ulkomaisen sijoituskohteen varanto oletetaan taloudenpitäjien kannalta eksogeeniseksi keskuspankin kontrolloimaksi muuttujaksi eli pitkäaikaisen pääoman vientiä ja tuontia ajatellaan säännösteltävän.²⁾ Merkittäessä periodin alun varallisuutta W_0 :lla voidaan varallisuusrajoite kirjoittaa seuraavasti:

$$(1) \quad W_0 = M + B + F_S + \bar{F}_L$$

Periodin lopun varallisuus on W , kun rahan tuotto on nolla, kotimaisen sijoituskohteen odotettu tuotto on r , ja kun ulkomaisten sijoituskohteiden tuotot muodostuvat sekä vastaavista korkotuotoista (r_S^f ja r_L^f) että valuuttakurssimuutoksesta (\dot{e}):

$$(2) \quad W = W_0 + rB + (r_S^f + \dot{e})F_S + (r_L^f + \dot{e})\bar{F}_L.$$

Raha on ainoa varma sijoituskohte, sillä niin kotikiin ulkomaistenkin obligaatioiden tuottoja ei etukäteen varmuudella tunneta. Portfolion riskiä mitataan periodin lopun odotetun varallisuuden varianssilla σ^2 eli

$$(3) \quad \sigma^2 = E(W - \bar{W})^2 = B^2 \sigma_B^2 + F_S^2 \sigma_S^2 + \bar{F}_L^2 \sigma_L^2 + 2BF_S \sigma_{BS} \\ + 2F_S \bar{F}_L \sigma_{SL} + 2B\bar{F}_L \sigma_{BL} \quad ,$$

-
- 1) On huomattava, että nämä varannot voivat olla myös velkoja, jolloin vastaavat muuttujat ovat etumerkillään negatiivisia.
- 2) Säännöstelyn oletetaan olevan jatkuvasti tehokasta.

jossa σ_B^2 on kotimaisen sijoituskohteen tuoton vari-
anssi ja σ_S^2 , σ_L^2 ovat ulkomaisen lyhytaikaisen ja
pitkäaikaisen pääoman tuottojen varianssit. Näitä
vastaavat kovarianssit ovat σ_{BS} , σ_{SL} ja σ_{BL} .

Oletetaan, että taloudenpitäjät maksimoivat hyötyä
(4), joka on positiivinen funktio periodin lopun
odotetusta varallisuudesta ja negatiivinen funktio
riskistä:

$$(4) \quad U=U(W, \frac{1}{2}\sigma^2) ; U_W > 0, U_{\sigma^2} < 0.$$

Käyttämällä varallisuusrajoitetta (1) voidaan yhtä-
löstä (2) ja (3) eliminoida B, jolloin maksimointi-
ongelma voidaan kirjoittaa muotoon

$$(5) \quad \text{maks } U=U(W, \frac{1}{2}\sigma^2) \text{ ehdoilla}$$

$$(5i) \quad W=W_0+r(W_0-M-F_S-\bar{F}_L)+(r_S^f+\dot{e})F_S+(r_L^f+\dot{e})\bar{F}_L$$

ja

$$(5ii) \quad \sigma^2=(W_0-M-F_S-\bar{F}_L)^2 \sigma_B^2+F_S^2 \sigma_S^2+\bar{F}_L^2 \sigma_L^2 \\ +2(W_0-M-F_S-\bar{F}_L)F_S \sigma_{BS}+2(W_0-M-F_S-\bar{F}_L)\bar{F}_L \sigma_{BL} \\ +2F_S\bar{F}_L \sigma_{SL}.$$

Differentioimalla (5) M:n ja F_S :n suhteen saadaan

$$(6) \quad \begin{bmatrix} -\sigma_B^2+\sigma_{BS} & -\sigma_B^2 \\ -\sigma_B^2-\sigma_S^2+2\sigma_{BS} & -\sigma_B^2+\sigma_{BS} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} F_S/W_0 \\ M/W_0 \end{pmatrix} = \\ \begin{bmatrix} (\sigma_B^2-\sigma_{BL})\frac{\bar{F}_L}{W_0} + \frac{1}{\theta} r \\ (\sigma_B^2-\sigma_{BS}-\sigma_{BL}+\sigma_{SL})\frac{\bar{F}_L}{W_0} + \frac{1}{\theta}(r-r_S^f-\dot{e}) \end{bmatrix}$$

$$\text{jossa } \theta = - \frac{U\sigma^2}{U_W} W_0 > 0$$

on relatiivinen riskiaversio.

Yhtälössä (6) ei varallisuusvaikutusta ole otettu huomioon. Ratkaisemalla (6) saadaan lyhytaikaisen ulkomaisen sijoituskohteen kysyntäfunktio:

$$(7) \quad \frac{F_S}{W_0} = \frac{1}{\Omega} \left[\frac{1}{\theta} \sigma_{BS} r - \frac{1}{\theta} \sigma_B^2 (r_s^f + \dot{e}) + \sigma_B^2 \sigma_S \sigma_L (\rho_{SL} - \rho_{BL} \rho_{BS}) \frac{\bar{F}_L}{W_0} \right],$$

$$\text{jossa } \Omega = -\sigma_B^2 \sigma_S^2 (1 - \rho_{BS}^2) < 0.$$

Kotimaisen koron nousu vähentää lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman kysyntää (olettaen $\sigma_{BS} < 0$), ts. lisää pääomantuontia, ja ulkomaisen lyhytaikaisen sijoituskohteen tuoton nousu supistaa pääomantuontia. Säännöstelyn lieventäminen pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman kysynnän osalta vähentää lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman kysyntää vain, mikäli pätee $\rho_{SL} > \rho_{BL} \rho_{BS}$, jossa ρ_{SL} on ulkomaisen lyhyen ja pitkän koron korrelaatio ja ρ_{BS} ja ρ_{BL} ovat ulkomaisen lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen sijoituskohteen tuottojen korrelaatiot kotimaisen koron kanssa. Tämä oletus lieenee useimmiten voimassa. Lyhytaikaisen pääoman vienti ja tuonti ei riipu pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman korosta johtuen säännöstelystä. Samasta syystä pitkäaikaisen ja lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman substituoitavuus on relatiivisesta riskiaversiosta riippumatonta.

Vastaavasti voidaan johtaa rahan kysyntäfunktio:

$$(8) \quad \frac{M}{W_0} = \frac{1}{\Omega} \left[\frac{1}{\theta} \sigma_S^2 (1 - \frac{\sigma_B}{\sigma_S} \rho_{BS}) r + \frac{1}{\theta} \sigma_B^2 (1 - \frac{\sigma_S}{\sigma_B} \rho_{BS}) (r_s^f + \dot{e}) - (\Omega + \sigma_{SL} (\sigma_B^2 - \sigma_{BS}) + \sigma_{BL} (\sigma_S^2 - \sigma_{BS})) \frac{\bar{F}_L}{W_0} \right]$$

Rahan kysyntä on negatiivinen funktio kotimaisesta korosta, mikäli kotimaisen sijoituskohteen tuottoon liittyy vähemmän epävarmuutta kuin lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman tuottoon ($\sigma_B < \sigma_S$). Tämä edellytys on suhteellisen lievä, sillä ulkomaisen lyhytaikaisen sijoituskohteen tuoton vaihteluihin vaikuttaa paitsi koron muutokset niin myös valuuttakurssien vaihtelut. Sen sijaan pitkäaikaisen pääoman tuonnin ja viennin vaikutus rahan kysyntään jää avoimeksi.

Varallisuusrajoitteesta saadaan lopuksi kotimaisen sijoituskohteen kysyntäfunktio:

$$(9) \quad \frac{B}{W_0} = \frac{1}{\Omega} \left[-\frac{1}{\theta} \sigma_S^2 r + \frac{1}{\theta} \sigma_{BS} (r_s^f + \dot{e}) + \sigma_S^2 \sigma_B \sigma_L (\rho_{BL} - \rho_{BS} \rho_{SL}) \frac{\bar{F}_L}{W_0} \right].$$

Kotimaisen sijoituskohteen kysyntä on positiivinen funktio kotimaisesta korosta ja negatiivinen funktio lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman tuotosta. Pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman vaikutus sen sijaan jää avoimeksi.

Mikäli vielä otetaan huomioon rahan transaktiokysyntä, on varallisuusrajoitteen perusteella kunkin sijoituskohteen kysyntäfunktioon sisällytettävä jokin taloudellista aktiviteettia kuvaava muuttuja, yleisimmin kansantulo y . Tällöin lopulliset kysyntäfunctiot ovat kirjoitettavissa muotoon:

$$(10) \quad F_s = F(y, r, r_s + \dot{e}, \bar{F}_L / W_0) W_0$$

$$(11) \quad M^d = M(y, r, r_s + \dot{e}, \bar{F}_L / W_0) W_0 \quad \text{ja}$$

$$(12) \quad B^d = B(y, r, r_s + \dot{e}, \bar{F}_L / W_0) W_0.$$

Vastaavat "adding up" -ehdot ovat:

$$M_i + B_i + F_i = 0 \quad (i=y, r, r_s+e) \quad \text{ja}$$

$$M_{\overline{F}_L} + B_{\overline{F}_L} + F_{\overline{F}_L} = -1.$$

Ulkomaisen lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen rahoituksen välinen substituotavuus määrää jälkimmäisen säännöstelystä aiheutuvan sopeutuksen kotimaisen ja ulkomaisen pääoman välillä. Jos substituotavuus on täydellistä ($F_{\overline{F}_L} = -1$), ei pitkäaikaisen pääoman tuonnin ja -viennin säännöstelyllä ole mitään vaikutuksia kotimaisilla rahoitusmarkkinoilla. Mikäli sen sijaan sopeutuminen kotimaisilla rahoitusmarkkinoilla on hidasta, saattaa pitkäaikaisen ulkomaisen rahoituksen säännöstely lyhyellä aikavälillä heijastua lähes täysimääräisenä lyhytaikaisen pääoman tuonnissa ja viennissä. Pidemmällä aikavälillä substituotavuus ei välttämättä olekaan täydellistä, jolloin säännöstelyllä on merkitystä kotimaisen likviditeetin kannalta.

Lyhytaikaisten ja pitkäaikaisten pääomanliikkeiden välinen substituotavuus määräytyy korkoriskien perusteella. Ilman epävarmuutta substituotavuus on täydellistä. Säännöstelystä johtuen riskiaversio ei vaikuta pitkäaikaisen ulkomaisen pääoman substituotavuuteen lyhytaikaisen pääoman eikä kotimaisen sijoituskohteen kanssa. Sen sijaan substituotavuus kotimaisen ja lyhytaikaisen ulkomaisen pääoman välillä riippuu sekä korko- ja valuuttariskeistä että taloudenpitäjien riskiaversioista. Mitä suurempi riskiaversio on, sitä alhaisempi on substituotavuus.

TUTKIMUKSESSA KÄYTETTY AINEISTO

Tutkimuksessa käytettiin Suomen Pankin neljännesvuosimallin BOF3 aineistoa. Muuttujasymbolien merkitys on seuraava:

- Δc_S = lyhytaikaisen pääoman tase, mmk,
 Δc_L = yksityinen pitkäaikaisen pääoman nettotuonti, mmk,
 Δc_T = $\Delta c_S + \Delta c_L$, mmk,
cab = vaihtotase + valtion nettomääräinen ulkomainen lainanotto, mmk,
l = pankkien antolainaus yleisölle, mmk,
odc = pankkisektorin muut kotimaiset nettosaatavat, mmk,
dc = l + odc + cab, mmk,
y = bruttokansantuote markkinahintaan, mmk,
 r_f = kolmen kuukauden eurodollaritalletusten korko Lontoossa, %,
 π = yksityisen kulutuksen hintaindeksin mukainen hintojen nousuvauhti vuositasolla, %, ja
trend = lineaarinen trendimuuttuja.

Deflaattorina käytettiin yksityisen kulutuksen hintaindeksiä (1975=100).

LÄHTEET

- ALIBER, R. (1983), "The Interest Rate Parity Theorem: A Reinterpretation", Journal of Political Economy, Vol. 81, ss 1451 - 1459.
- ARGY, V. ja KOURI, P. (1974), "Sterilization Policies and the Volatility in International Reserves." Teoksessa National Monetary Policies and the International System, (ed. R. Aliber), Chicago.
- BLINDER, A. ja SOLOW, R. (1974), "Analytical Foundations of Fiscal Policy". Teoksessa The Economics of Public Finance, The Brookings Institution, Washington.
- BRANSON, W. (1969), "The Minimum Covered Interest Differential Needed for International Arbitrage Activity", Journal of Political Economy, Vol. 77, ss. 1028 - 1035.
- BROWN, R. DURBIN, J. ja EVANS, J. (1975), "Techniques for Testing the Conotancy of Regression Relationships over Time", Journal of the Royal Statistical Society, series B, Vol. 37, ss. 149 - 163.
- CUMBY, R. ja OBSTFELD, M. (1981), "Capital Mobility and the Scope for Sterilization: Mexico in the 1970s", National Bureau of Economic Research, Working Paper no. 770.
- FRENKEL, J. (1973), "Elasticities and the Interest Parity Theory", Journal of Political Economy, Vol. 81, ss. 741 - 747.
- GOLDFELD, S ja BLINDER, A. (1972), "Some Implications of Endogenous Stabilization Policy", Brookings papers on Economic Activity 3, ss. 585 - 644.
- HARVEY, A. (1981), The Econometric Analysis of Time Series. Oxford, Philip Akan
- HAUSMAN, J. ja PESARAN, (1982), "The J-test as a Hausman Specification test, julkaisematon.
- HERRING, R. ja MARSTON, R. (1977), National Monetary Policies and International Financial Markets, Amsterdam. North Holland.
- HUNT, B. ja VALENTINE, (1978), "The Interdependence of Monetary Policy and Capital Flows in Australia: A Comment", Economic Record, August, ss. 281 - 287.
- HÄMÄLÄINEN, T. (1981), "Rahapolitiikan vuoto ja pääomanliikkeet". Suomen Pankin kansantalouden osasto, KT 2/81.
- HÄMÄLÄINEN, T. (1984), "Lyhytaikaiset pääomanliikkeet ja rahapolitiikka", Suomen Pankin tutkimusosasto, TU 16/84.
- KORKMAN, S. (1980), "Suomen Pankin rahapolitiikka ja suhdanteet 1965 - 1979", Työväen Taloudellinen Tutkimuslaitos, Katsaus 4.

- KORKMAN, S ja PEKKARINEN, J. (1984) "Onko valuuttasäännöstely aikansa elänyt", Kansantaloudellinen Aikakauskirja, nro 1.
- KOURI, P. (1975), "The Hypothesis of Offsetting Capital Flows: A Case Study of Germany", Journal of Monetary Economics, 1, ss. 21 - 39.
- KOURI, P. ja PORTER, M. (1974), "International Capital Flows and Portfolio Equilibrium", Journal of Political Economy, vol. 82, ss. 443 - 467.
- LASKAR, D. (1983), "Short-Run Independence of Monetary policy under a Pegged Exchange Rates System: An Econometric Approach". Teoksessa The International Transmission of Inflation, (eds. Darby & Lothion), National Bureau of Economic Research.
- MURRAY, G. (1978), "Monetary Policy and Capital Inflow", Economic Record, August, ss. 271 - 280.
- OBSTFELD, M. (1980) "Sterilization and the Offsetting Capital Movements: Evidence from West Germany, 1960 - 1970", National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 494.
- OBSTFELD, M. (1982), "Can We Sterilize? Theory and Evidence", American Economic Review, Vol. 72, ss. 45 - 50.
- OFFICER, L ja WILLETT, T. (1970), "The Covered-Arbitrage Schedule: A Critical Survey of Recent Developments", Journal of Money, Credit and Banking, Vol. II, ss. 247 - 257.
- STOLL, H. (1968), "An Empirical Study of the Forward Exchange Rate System", Canadian journal of Economics, No. 1, ss. 55 - 78.
- TARKKA, J. (1983), "Suomen kansantalouden neljännesvuosimalli BOF3: rahamarkkinat ja maksutase", Suomen Pankin tutkimusosasto, TU 16/83.
- TARKKA, J. (1984), "Rahapoliittisesta itsenäisyydestä", Suomen Pankin tutkimusosasto, TU 10/84.
- TSIANG, S. (1959), "The Theory of Forward Exchange and Effects of Government Intervention on the Forward Exchange Market", International Monetary Fund Staff Papers, April, ss. 75 - 106.