

## Bayesiläisiä sovelluksia empiirisestä rahapolitiikan analyysistä\*

Jan-Erik Antipin

*KTT, ekonomisti*

*Konjunkturitutet*

Väitöskirjassa tutkitaan Euroopan keskuspankin yllätyksellisen rahapolitiikkatoimenpiteen dynaamisia vaikutuksia rahaliiton jäsenmaissa. Lisäksi väitöskirjassa verrataan estimoidun Keynesiläisen dynaamisen stokastisen yleisen tasapainomallin ennustekykä perinteisiin ennustemalleihin Yhdysvaltojen aineistolla. Väitöskirja koostuu johdantokappaleesta ja neljästä esseestä.

Väitöskirjan kolmen ensimmäisen esseen motivoinnissa oletetaan, että rahaliiton jäsenmaiden rahapolitiikan välittymiskanavat ovat erilaiset, vaikka jäsenmaat täyttivät EMU-lähentymiskriteerit ajallaan. Alan kirjallisuudessa on paljon keskusteltu Euroopan keskuspankin (EKP) harjoittaman rahapolitiikan sopivuudesta yksittäisille rahaliiton jäsenmaille ja siitä, miten EKP:n tulisi huomioida kansallinen informaatio rahapolitiikkansa suunnittelussa (De

Grauwe ja SÉNÉgas 2004 ja 2006). Moons ja Van Poeck (2008) esittävät perinteisen Taylorkorkosäännön avulla tehtyjä ohjaukorkokaskelemia. Heidän laskelmansa antavat olettaa, että jäsenmaat poikkeavat toisistaan tavoiteohjaukorkotason suhteen ja siten EKP:n rahapolitiikalla on todennäköisesti euroalueen sisällä erilaisia vaikutuksia. Tulos jäsenmaiden epäsymmetrisestä reagoinnista EKP:n harjoittamaan yllätykselliseen rahapolitiikkaan tukisi väittämää, että euroalue ei olisi optimaalinen valuutta-alue (Mundell 1961). Väitöskirjan kolmessa ensimmäisessä esseessä tarkastellaan identifioitujen empiiristen impulssivastefunktioiden ja eri rahapolitiikan ehdollistavien informaatiojoukkojen avulla, miten rahaliiton jäsenmaiden kuluttaja- ja tuottajahintainflaatio-sarjat reagoivat yllätykselliseen rahapolitiikkainstrumentin vaihteluun.

Dynaamiset stokastiset yleisen tasapainon makromallit tarjoavat mielenkiintoisen työvälineen talouden muuttujien ennustamiseen ja talouspoliittisten toimien analysointiin. Tämän malliluokan mallien empiirisen soveltamisen

---

\* Tämä kirjoitus esittelee 19.10.2012 Tampereen yliopistossa tarkastetun väitöskirjan "Bayesian Applications in Empirical Monetary Policy Analysis". Väitöstilaisuudessa vastaväittäjänä toimi professori Juba Junntila (Jyväskylän yliopisto) ja kustoksena professori Matti Tuomala (Tampereen yliopisto).

kompastuskivenä on ollut se, että näiden mallien sovittaminen havaintoaineistoon on osoittautunut hankalaksi. Neljännessä esseessä esitelläänkin helposti sovellettavissa oleva estimointitapa kyseisten mallien estimoimiseksi.

Väitöskirjan tilastollinen päätäntä on bayesiläistä. Bayesiläisessä tilastotieteessä päättely perustuu parametrien ja havaintoaineiston yhteisjakaumaan. Parametrit käsitetään siis satunnaismuuttujiksi toisin kuin klassisessa tilastotieteessä, jossa parametrit ovat olettamuksen mukaan kiinteitä. Bayesiläisen tilastotieteen tarjoamat menetelmät ovat osoittautuneet varsin käyttökelpoisiksi varsinkin ei-sisäkkäisten mallien vertailussa ja kompleksisten moniulotteisten makromallien parametrien estimoinnissa.

Ensimmäisessä esseessä tarkastellaan eri rajoittein identifioidun yllätyksellisen rahapolitiittisen shokin välittymistä rahaliiton jäsenmaiden kuluttajahintainflaatioon. Empiirinen analyysi toteutetaan lineaarisen rakennevektoriautoregressiivisen (SVAR) aikasarjamallin identifioitujen impulssivastefunktioiden avulla. Analyysin muuttujajoukko (kuluttajahintainflaatio, tuotantokuilu ja nimellinen korko) on johdettavissa modernista suljetun talouden makro-mallista. Kilpaileville impulssivastefunktion identifioiville lyhyen aikavälin parametrirajoitteille lasketaan reunauskottavuusfunktion avulla posterioritodennäköisyydet.

Havaintoaineisto tukee heikosti perinteistä rekursiivista identifiointirakennetta. Sen sijaan havaintoaineisto tukee yli-identifioivaa identifiointirakennetta, joka sallii kansallisen kuluttajahintainflaation vaikuttaa samanaikaisesti EKP:n rahapolitiikkainstrumentin arvoon. SVAR-mallin normaalisen uskottavuusfunktion ja epäinformatiivisen priorijakauman avulla estimoidut kuluttajahintamuutokset yllätyksel-

liselle rahapolitiikkatoimenpiteelle ovat tilastollisesti epäsymmetrisiä ja tukevat väitettä, että rahapolitiikan välittymiskanavat rahaliiton jäsenmaissa ovat todennäköisesti erilaiset.

Toisessa esseessä esitetään, että EKP suorittaisi rahapolitiikkatoimenpiteitä keskeisten rahaliiton jäsenmaiden ehdolla. Esseen ensimmäisen osion kantavana ajatuksena on oletta-  
mus, että EKP:n rahapolitiikkainstrumenttia voidaan kuvata Taylor-säännön mukaisella rahapolitiikkasäännöllä, jossa rahapolitiikkainstrumentin arvon oletetaan riippuvan viivästetyistä tuotantokuilun, kuluttajahintainflaation ja instrumentin arvoista. Esseessä lasketaan reunauskottavuusfunktion arvo kuudelle informaatiojoukkoille, joiden uskotaan selittävän rahapolitiikkainstrumentin vaihtelua. Tuloksista käy ilmi, että Saksan, Ranskan ja Italian yhdistetty kansallinen aineisto onnistuu selittämään merkittävässä määrin ohjauskoron vaihtelua. Huomionarvoinen on myös tulos, jonka mukaan Saksan taloustilanne ei korostu Euroopan Keskuspankin korkopolitiikassa.

Esseen toisessa osiossa tuottajahintaindeksiaikasarjojen vuosimuutoksille estimoidaan epäinformatiivisia parametrien priorijakaumia käyttäen SVAR-mallin identifioidut impulssivastefunktiot eri informaatiojoukkojen alaisuudessa. Tulokset osoittavat, että odottamattoman rahapolitiikkatoimenpiteen muutoksen vaikutus tuottajahintaindeksin vuosimuutoksiin on epäsymmetrinen varsinkin Suomen ja Irlannin tapauksessa.

Kolmannessa esseessä käytetään Galín ja Monacellin (2005) esittämää avotalouden makromallia yllätyksellisen rahapolitiikkashokin identifioimiseen ja rahapolitiikkashokin vaikutusten laskemiseen rahaliiton jäsenmaissa. Empiirisessä analyysissä makromallin odotusvaraisille muuttujille oletetaan mallikonsisten-

tit yksiulotteiset ennustefunktiot ja empiirinen mallinnus toteutetaan hierarkkisen SVAR-mallin avulla. Makromallin implikoimille lyhyen aikavälin parametrirajoitteille estimoidun hyperparametrin arvot osoittavat, että rajoitteet ovat tilastollisesti merkitseviä. Toisin kuin väitöskirjan toisessa esseessä, kansallisen informaation ei anneta samanaikaisesti vaikuttaa EKP:n käyttämän rahapolitiikkainstrumentin arvoon vaan rahapolitiikka on ehdollistettu euroalueen informaatiolle. Informatiivisten priorijakaumien avulla estimoitujen rakennemuodon impulssivastefunktioiden perusteella voidaan todeta, että rahaliiton jäsenmaiden kuluttajahintainflaation reagointi yllätykselliselle rahapolitiikkainstrumentin muutokselle on vastoin ensimmäisen esseen tulosta tilastollisesti symmetrinen.

Neljännessä esseessä kehitämme yhdessä Jani Luodon kanssa helposti käytettävän menetelmän dynaamisen ja stokastisen yleisen tasapainon mallin parametrien estimointiin. Käytetty makromalli pohjautuu Claridan, Galín ja Gertlerin (1999) esittämään hybridimalliin. Lindé (2005) havaitsi vastaavan mallin estimoinnissa, että suurimman uskottavuuden parametriestimaatit ovat herkkiä annetuille alkuarvoille ja siksi estimaatit konvergoituivat eri lokaaleihin optimeihin. Esitämme, että sopivalta priorijakaumaoletuksella tästä ongelmasta päästään kuitenkin eroon. Estimoitava malli on lineaarinen ja sen ehdollinen uskottavuusfunktio on oletettu normaaliseksi. Tästä seuraa se, että mallin ennusteiden ehdollisia jakaumia pystytään kuvaamaan moniulotteisella normaali-jakaumalla. Esseessä testamme estimoidun

mallin kykyä ennustaa Yhdysvaltojen inflaatiota, lyhyttä korkoa ja tuotantoa. Järjestetyn ennustetarkkuuskilpailun tuloksista nähdään, että kyseisen makromallin ennustekyky on hyvä suhteessa perinteisiin, yleisesti käytettyihin ennustemalleihin. Tämä tulos on erittäin mielenkiintoinen, sillä vastaavaan tulokseen on päästy vain käyttämällä suurempia makromalleja. □

## Kirjallisuus

- Clarida, R., Galí, J. ja Gertler, M. (1999), "The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective", *Journal of Economic Literature* 37: 1661–1707.
- De Grauwe, P. ja SÉNÉgas, M-A. (2004), "Asymmetries in Monetary Policy Transmission: Some Implications for EMU and its Enlargement", *Journal of Common Market Studies* 42: 757–773.
- De Grauwe, P. ja SÉNÉgas, M-A. (2006), "Monetary Policy Design and Transmission Asymmetry in EMU: Does Uncertainty Matter?" *European Journal of Political Economy* 22: 787–808.
- Galí, J. ja Monacelli, T. (2005), "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy", *Review of Economic Studies* 72: 707–734.
- Lindé, J. (2005), "Estimating New-Keynesian Phillips Curves: A Full Information Maximum Likelihood Approach", *Journal of Monetary Economics* 52: 1135–1149.
- Moons, C. ja Van Poeck, A. (2008), "Does One Size Fit All? A Taylor-rule Based Analysis of Monetary Policy for Current and Future EMU Members", *Applied Economics* 40: 193–199.
- Mundell, R.A. (1961), "A Theory of Optimum Currency Areas", *The American Economic Review* 51: 657–665.