



BoF Online

2007 • No. 7

**Empiirisiä tutkimuksia
inflaatio-odotuksista**

Maritta Paloviita

*Tässä julkaisussa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajan omia
eivätkä välttämättä edusta Suomen Pankin kantaa.*



Suomen Pankki

Rahapolitiikka- ja tutkimusosasto

27.6.2007

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Uuskeynesiläinen Phillips-käyrä	4
2.1	Alkuperäinen spesifikaatio	4
2.2	Hybridimuoto	6
3	Vaihtoehtoiset oletukset odotusten muodostumisesta	7
4	Suoraan mitattujen inflaatio-odotusten käyttö Suomen Pankin tutkimuksissa	9
4.1	Phillips-käyrää käsittelevät tutkimukset	9
4.2	Vektoriautoregressiiviset mallit	11
4.3	Reaaliaikainen informaatio inflaatioanalyysissä	12
5	Muita empiirisiä tutkimuksia inflaatio-odotuksista	13
6	Johtopäätökset	15
	<i>Kirjallisuutta</i>	17

BoF Online
Päätoimittaja
Jouko Marttila

ISSN
1796-9123 (online)

1 Johdanto

Rahapolitiikan strategia ja käytäntö ovat muuttuneet huomattavasti parin viime vuosikymmenen aikana. Keskuspankkien itsenäisyyttä on lisätty, ja rahapolitiikan tavoitteet on määritelty uudelleen. Nämä muutokset ovat asettaneet uusia haasteita taloustieteelliselle tutkimukselle. Odotusten ja niiden muodostumismekanismien tutkiminen on esimerkki näistä uusista tutkimushaasteista.¹ Niitä on viime vuosina tutkittu myös Suomen Pankissa.

Tässä artikkelissa kuvataan Suomen Pankissa tehtyjen tutkimusten tuloksia inflaatio-odotuksista. Tarkastelu keskittyy empiirisiin tutkimuksiin, joissa on käytetty ennusteisiin tai kyselytutkimuksiin perustuvia arvioita inflaatio-odotuksista. Tutkimustulokset tukevat näkemystä, jonka mukaan inflaatiodynamiikka on eteenpäin katsovaa, mutta inflaatio-odotukset eivät ole täysin sopusoinnussa ns. rationaalisten odotusten kanssa.² Odotuksissa näyttää olevan itsepintaista harhaa tai sitten odotusten sopeutuminen on hidasta. Odotusten muodostuksen epärationaalisuus (poikkeaminen rationaalista odotuksista) ja odotusten hidas sopeutuminen ovat piirteitä, jotka on syytä ottaa huomioon rahapolitiikan suunnittelussa ja toteuttamisessa. Taloudenpitäjien odotustenmuodostumismekanismien tunteminen on rahapolitiikan kannalta tärkeää siksi, että rahapolitiikan onnistuminen riippuu siitä, miten hyvin keskuspankki kykenee ankkuroimaan inflaatio-odotukset tasolle, joka vastaa keskuspankin inflaatio- tai hintavakaustavoitetta.

Inflaatiotutkimus on kymmenen viime vuoden aikana perustunut suurelta osin ns. uuskeynesiläiseen Phillips-käyrään, joka kuvaa inflaation riippuvuutta inflaatio-odotuksista ja tuotantokuilusta. Mallissa oletetaan, että taloudenpitäjien odotukset ovat rationaalisia ja yksittäisten hyödykkeiden hinnat ovat nimellisesti jäykkiä. Hintajäykkyyksien vuoksi hyödykemarkkinat sopeutuvat hitaasti, mikä aiheuttaa vaihteluita reaalityönteeseen, so. kokonaistuotantoon ja työllisyyteen.

Empiiristen tutkimusten mukaan inflaatiossa kuitenkin esiintyy sellaista pysyvyyttä (sitkeyttä), jota ei voi selittää mallilla, jonka keskeisenä osana on eteenpäin katsova, rationaalisten odotusten varaan rakennettu uuskeynesiläinen Phillips-käyrä. Inflaation pysyvyydellä tarkoitetaan inflaation riippuvuutta sen omasta historiasta. Rationaalisten odotusten maailmassa

¹ Yhtenä pontimena tutkimukseen oli Euroopan keskuspankkijärjestelmän laaja inflaation pysyvyyttä tarkasteleva tutkimushanke (*Inflation Persistence Network*). Yhteenveto projektin tuloksista löytyy julkaisusta Altissimo, Ehrmann ja Smets (2006).

² Rationaalilla odotuksella tarkoitetaan odotuksia, jotka muodostetaan kaiken saatavilla olevan informaation perusteella ja joissa ei ole systemaattista harhaa.

tällaista historiariippuvuutta ei pitäisi olla. Siksi makrotaloustieteellisessä tutkimuksessa onkin kiinnitetty enenevässä määrin huomiota taloudenpitäjien odotustenmuodostusmekanismeihin. Tätä kautta voidaan kenties ymmärtää myös perusmuotoisen uuskeynesiläisen Phillips-käyrän vaatimatonta empiiristä selityskykyä.

Seuraavassa esitellään aluksi uuskeynesiläisen Phillips-käyrän ja sen ns. hybridimuodon keskeiset piirteet (jakso 2). Seuraavassa jaksossa (jakso 3) kuvataan viimeaikaista keskustelua odotusten muodostumisesta. Jaksossa 4 esitellään Suomen Pankissa tehtyjä tätä aihetta käsitteleviä empiirisiä tutkimuksia. Jakso 5 esittelee lyhyesti muualla tehtyjä samaa aihetta käsitteleviä tutkimuksia. Johtopäätökset esitetään luvussa 6.

2 Uuskeynesiläinen Phillips-käyrä

2.1 Alkuperäinen spesifikaatio

Inflaatiotutkimuksessa nykyään paljon käytetty uuskeynesiläinen Phillips-käyrä on johdettu mikrotasolla yksittäisen edustavan yrityksen hinnoittelukäyttäytymisestä ns. Calvo-mallin avulla (Calvo 1983). Calvo-mallissa oletetaan, että voittojaan maksimoivilla yrityksillä on jossain määrin hinnoitteluvoimaa siinä tilanteessa, kun ne kiinnittävät tuotteittensa hinnan mahdollisesti useamman periodin ajaksi. Hinnansopeutus oletetaan satunnaiseksi.

Uuskeynesiläisen mallin mukaan jokaisen periodin inflaatio määräytyy tulevaisuutta koskevien inflaatio-odotusten ja vallitsevien reaalisten kustannuspaineiden perusteella seuraavasti:

Yhtälö 1.

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa \hat{y}_t,$$

$$\text{jossa } \kappa = \frac{(1-\alpha)(1-\alpha\beta)}{\alpha} > 0.$$

Taloudenpitäjien rationaalisia inflaatio-odotuksia merkitään termillä $E_t \pi_{t+1}$. Sen edessä oleva kerroin β , $0 < \beta < 1$, on diskonttitekijä. Jälkimmäinen muuttuja \hat{y}_t kuvaa reaalisia rajakustan-

nuksia, joita voidaan mitata reaalisilla yksikkötyökustannuksilla tai tuotantokuilulla³. Sen edessä oleva kerroin κ riippuu diskonttotekijästä β sekä termistä α , joka kuvaa todennäköisyyttä, että hintaa ei muuteta. Vallitseva inflaatio riippuu siten positiivisesti sekä seuraavan periodin inflaatio-odotuksista että kuluvan periodin kustannuspaineista. Nimellisten jäykkyyksien vuoksi tuotanto voi poiketa potentiaalisesta tasostaan. Mitä isompi on hinnanmuutoksen todennäköisyys (mitä pienempi on α) sitä merkittävämpiä vallitsevat kustannuspaineet ovat eli sitä suurempi on kerroin κ yhtälössä 1.

Koska seuraavaan hinnantarkistukseen voi kulua aikaa useita periodeja eikä tulevaisuuden kustannuksia kyetä arvioimaan täsmällisesti, odotuksilla on keskeinen merkitys hyödykkeiden hinnoittelussa. Kun yhtälöä 1 iteroidaan eteenpäin, periodin t inflaatio voidaan esittää painotettuna (diskontattuna) summana kuluvan periodin ja kaikkien tulevien periodien odotetuista tuotantokuiluista:

Yhtälö 2.

$$\pi_t = \kappa \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k E_t(\hat{y}_{t+k}).$$

Mitä kaukaisemmasta periodista on kyse, sitä vähemmän ko. periodia koskevat odotukset vaikuttavat tämänhetkiseen inflaatioon.

Yhtälön 2 mukaan inflaatioissa ei ole lainkaan inflaation omasta historiasta aiheutuvaa hidastuutta tai pysyvyyttä. Inflaation hidastuutta voi aiheutua ainoastaan reaalisten kustannuspaineiden hidastuudesta. Uuskeynesiläisen Phillips-käyrän kuvaama inflaatioprosessin täydellinen eteenpäin katsovuus on rahapolitiikan kannalta erittäin keskeinen ominaisuus, sillä siitä seuraa, että uskottavalla rahapolitiikalla inflaatiota voidaan inflaatio-odotusten kautta alentaa ilman tuotannonmenetyksiä. Siten inflaatio-odotukset sopeutuvat välittömästi uudelle tasolle jokaisen uuden häiriön jälkeen⁴.

³ Mallissa oletetaan, että jokaisella periodilla $(1-\alpha)$ -osuus yrityksistä saa mahdollisuuden muuttaa hyödykkeensä hintaa, ja loput hinnat pysyvät muuttumattomina. Uudelleenhinnoittelun todennäköisyys ei riipu siitä, kuinka kauan aikaa on kulunut edellisestä hinnanmuutoksesta.

⁴ Jos taloudenpitäjät ovat eteenpäin katsovia, odotukset tulevaisuudesta (esimerkiksi tulevaisuuden rahapolitiikasta tai eksogeenisista shokeista) vaikuttavat kunkin ajankohdan käyttäytymiseen. Jos he ovat taaksepäin katsovia, käyttäytyminen perustuu vain ko. ajankohtaan ja menneisyyttä koskevaan informaatioon.

Calvo-malliin perustuvaa uuskeynesiläistä Phillips-käyrää on tutkittu paljon empiirisesti⁵. Empiirisissä tutkimuksissa odotusmuuttuja korvataan yleensä tulevaisuuden toteutuneella inflaatiolla, ja estimoinnissa käytetään instrumenttimuuttujamenetelmiä. Mallin empiirinen toimivuus on yleensä ollut vaatimatonta. Inflaation hidasliikkeisyyttä ei ole voitu selittää tyydyttävästi täysin eteenpäin katsovalla mallilla. Tässä mallissa reaalisten kustannuspaineiden hidasliikkeisyys on ainoa potentiaalinen inflaation pysyvyyden lähde. Käytännössä inflaatio kuitenkin muuttuu vähän suhteessa aikaisempaan arvoonsa, tapahtuipa talouden reaalille kustannuspaineille mitä tahansa.

2.2 Hybridimuoto

Parantaakseen alkuperäisen uuskeynesiläisen Phillips-käyrän empiiristä toimivuutta, Galí ja Gertler (1999) ovat esittäneet siitä hybridimuodon, jossa yhtälöön 1 on lisätty viivästetty inflaatio lisäselittäjäksi:

Yhtälö 3.

$$\pi_t = \omega_1 E_t \pi_{t+1} + \omega_2 \pi_{t-1} + \kappa \hat{y}_t,$$

missä termi π_{t-1} viittaa periodin $t-1$ inflaatioon ja parametrit ω_1 ja ω_2 kertovat, kuinka paljon inflaatio-odotukset ja viivästetty inflaatio vaikuttavat tämänhetkiseen inflaatioon. Usein ω -kertoimien summa rajoitetaan ykköseksi, jotta voidaan tarkastella inflaatiotermien suhteellisia painoja inflaatioprosessissa.

Hybridimalli perustuu ad hoc -oletukseen taaksepäin katsovasta käyttäytymisestä: vain tietty osa hintaa muuttavista yrityksistä on täysin eteenpäin katsovia, kun taas loput niistä tekevät hinnoittelupäätöksen menneen hintakehityksen perusteella käyttämällä hinnoittelusaan jotakin yksinkertaista "peukalosääntöä"⁶.

⁵ Esimerkiksi Galí ja Gertler (1999), Sbordone (2002), Kurmann (2005) ja Lindé (2005) ovat tutkineet Yhdysvaltain inflaatiodynaamiikkaa. Batini et al (2005) on tutkinut Iso-Britanniaa, Gagnon ja Khan (2005) Kanadaa, sekä Galí, Gertler ja Lopez-Salido (2000) euroaluetta. Uuskeynesiläistä Phillips-käyrää on myös käytetty dynaamisissa yleisen tasapainon malleissa (ks. esim. Smets ja Wouters (2002), Christiano et al (2003), sekä Edge ym. (2003).

⁶ Vaihtoehtoisesti oletetaan, että kaikki hinnat muuttuvat jokaisella periodilla. Tällöin ei-optimointiin perustuvat hinnoittelupäätökset tehdään indeksoimalla hinnantarkistukset edellisen periodin aggregaatti-inflaation suhteen. Indeksointi voi olla täydellistä (Christiano ym. 2005) tai osittaista (Smets and Wouters 2002).

Viivästetyn inflaatiotermin vuoksi inflaatio ei hybridimallissa sopeudu sokin jälkeen välittömästi uudelle tasolle. Useiden empiiristen tutkimusten mukaan hybridimuoto kykenee selittämään inflaatiodynamiikkaa alkuperäistä mallia paremmin.

Vaikka hybridimallin empiirinen toimivuus on hyvä, sen teoreettinen perusta on heikko. Toisaalta hybridimallin perusoletukset eivät saa tukea kyselytutkimuksista tai mikrotason tutkimuksista. On nimittäin osoitettu, että vastoin hybridimallin olettamia jatkuvasti toistuvia hinnannmuutoksia, hinnat ovat tyypillisesti muuttumattomia usean periodin ajan⁷. Toisaalta myös hybridimallin yleinen soveltuvuus kaikkiin rahapoliittisiin regiimeihin on kyseenalaistettu. Ei nimittäin ole välttämättä realistista olettaa, että matalan ja vakaan inflaation oloissa hintoja muutettaisiin jatkuvasti.

3 Vaihtoehtoiset oletukset odotusten muodostumisesta

Viimeaikaisessa tutkimuksessa on yhä enemmän kyseenalaistettu uuskeynesiläisen Phillips-käyrän Calvo-malliin perustuvat oletukset odotusten muodostumisesta. On esitetty, että nämä oletukset saattavat olla epärealistisia ja liian rajoittavia. Taloudenpitäjät eivät välttämättä kykene kaikissa olosuhteissa käyttämään kaikkea relevanttia informaatiota hyväkseen, kun he muodostavat käsitystään tulevaisuuden hintakehityksestä. Odotuksissa voi olla systemaattista harhaa. Toisaalta inflaatio-odotukset eivät välttämättä ole homogeenisia. Jos inflaatio-odotukset eivät häiriön jälkeen sopeudu välittömästi uudelle tasolle, niissä on silloin hidastuutta. On myös osoitettu, että inflaation hidastuutta voidaan mallintaa Calvo-mallin mukaisten rationaalisten odotusten vallitessa, mikäli malliin lisätään jäykkäliikkeisyyttä olettamalla, että kulutustottumukset muuttuvat hitaasti (*habit formation*) tai hinnoittelussa on sopeutumiskustannuksia.

Taloudenpitäjien odotukset voivat poiketa Calvo-mallin oletuksista monesta eri syystä. Calvo-mallin oletukset eivät ole voimassa esimerkiksi silloin, jos kotitaloudet saavat tietoa rajoitettujen informaatiokanavien kautta (*limited information channels*) (Woodford 2002, Adam 2007) tai jos informaatio tulee heidän tietoonsa viipeellä (*sticky information*) (Mankiw ja Reis 2001, 2002). On myös mahdollista, että taloudenpitäjien odotustenmuodostuminen perustuu oppimiseen (Evans ja Honkapohja 2001). Toisaalta inflaatio-odotuksiin vaikuttava informaatio ei ole välttämättä samaan aikaan kaikkien käytössä, vaan se leviää asteittain taloudenpitäjien kesken (*epidemiology*) (Carroll 2001).

Edellä kuvatut mallit perustuvat eksplisiittiseen oletukseen odotusten muodostusprosessista. Vaihtoehtoisesti Calvo-mallista voidaan luopua mittaamalla inflaatio-odotuksia suoraan. Vaikka inflaatio-odotukset ovat ei-havaittavia muuttujia, niitä voidaan approksimoida käyttämällä kyselytutkimustietoja, rahoitusmarkkinoilta johdettuja epäsuoria mittareita tai virallisia inflaatioennusteita. Mittarit vaihtelevat paljon sekä odotusperiodin että havaintofrekvenssin suhteen. Kyselytutkimuksia tehdään tyypillisesti joka kuukausi tai neljä kertaa vuodessa, ja niiden inflaatioennusteet koskevat kokonaisia kalenterivuosia tai seuraavaa 12 kuukautta. Rahoitusmarkkinoilta voidaan johtaa tietoa inflaatio-odotuksista hyvin tiheällä frekvenssillä, ja virallisia inflaatioennusteita on yleensä saatavilla 2-4 kertaa vuodessa. Suoria inflaatio-odotusmittareita käytettäessä ei tarvitse tehdä eksplisiittistä oletusta siitä, kuinka odotukset muodostetaan. Ne voivat, mutta niiden ei välttämättä tarvitse olla Calvo-mallin mukaisia.

Kun empiirisessä tutkimuksessa käytetään suoraan mitattuja inflaatio-odotuksia, Calvo-malliin perustuvat spesifikaatiot (Yhtälö 1) ja (Yhtälö 3) voidaan esittää seuraavissa muodoissa:

Yhtälö 4.

$$\pi_t = \beta_t \pi_{t+1}^* + \lambda \hat{y}_t,$$

Yhtälö 5.

$$\pi_t = \omega_1 \pi_{t+1}^* + \omega_2 \pi_{t-1} + \gamma \hat{y}_t,$$

joissa $\pi_{t+1}^* = \bar{E}_t \{\pi_{t+1}\}$ viittaa periodin t odotukseen inflaatiosta seuraavana periodina. Sekä termit π_t , π_{t-1} ja \hat{y}_t että estimoitavat parametrit ovat samoja kuin yhtälöissä 1 ja 3. Yhtälössä 4 inflaatio riippuu rajakustannusten ohella ainoastaan inflaatio-odotuksesta, kun taas yhtälössä 5 myös mennyt inflaatio vaikuttaa tämän hetken inflaatioon. Kuten yhtälössä 3, ω -kertoimien summa voidaan rajoittaa ykköseksi yhtälössä 5. Yhtälöiden 4 ja 5 estimoinneissa reaaliuuttujana voidaan käyttää reaalisia yksikkötyökustannuksia tai tuotantokuilua. Adam ja Padula (2003) ovat osoittaneet, että uuskeynesiläinen Phillips-käyrä voidaan johtaa suoraan mitatuil-

⁷ Ks. Dhyne et al (2006), Bils ja Klenow (2004), Vermeulen ym. (2007), Fabiani ym. (2005).

la inflaatio-odotuksilla, kun oletetaan, että ns. iteroitujen odotusten laki (*law of iterated expectations*) on voimassa⁸.

4 Suoraan mitattujen inflaatio-odotusten käyttö Suomen Pankin tutkimuksissa

Suomen Pankissa tehdyssä euroalueen inflaatiodynamiikkaa käsittelevässä empiirisessä tutkimuksessa on käytetty suoraan mitattuja inflaatio-odotuksia. Näissä tutkimuksissa on analysoitu sitä, miten eri tavalla täsmennetyt Phillips-käyrät soveltuvat euroalueen inflaatioprosessin kuvaamiseen (Paloviita 2005, 2006 ja 2007, Paloviita ja Mayes 2006). Suoria inflaatio-odotusten mittareita on käytetty myös yhdessä vektoriautoregressiiviseen malliin perustuvassa analyysissä (Paloviita ja Virén 2005) ja toisessa tutkimuksessa, joka tarkastelee reaaliaikaisen informaation vaikutusta inflaatiodynamiikkaan (Paloviita ja Mayes 2005).

Näissä tutkimuksissa inflaatio-odotusten mittareina on käytetty OECD:n inflaatioennusteita sekä Consensus Economicsin investointipankeille ja muille ammattiennustajille säännöllisesti tekemien kyselytutkimusten tuloksia. Vaihtoehtoisten inflaatio-odotusmittareiden vertailu osoittaa, että OECD:n inflaatioennusteet ja Consensus Economicsin keskiarvoennusteet (ns. Consensus Forecast –ennusteet) ovat keskenään hyvin voimakkaasti korreloituneita (Paloviita 2007). Toisaalta OECD:n ennusteet ja Euroopan komission kvalitatiivisesta kyselytutkimuksesta johdetut inflaatio-odotukset antavat hyvin samanlaisen kuvan inflaatio-odotusten kehityksestä euroalueella (Paloviita 2005). Gerlachin (2004) johtamat, rahamäärän kasvumalliin perustuvat inflaatio-odotukset ovat myös hyvin samankaltaisia. Phillips-käyrää käsittelevät tutkimukset.

Paloviita (2006) tutki euroalueen inflaatiodynamiikkaa estimoimalla uuskeynesiläistä Phillips-käyrää ja sen hybridimuotoa. Vuositason aineisto alkoi 1970-luvun lopulta, ja inflaatio-odotukset oli poimittu OECD:n ennusteista. Tämä lähestymistapa mahdollistaa eri tavalla täsmennettyjen Phillips-käyrien empiirisen vertailun ja analyysin odotusten eteenpäin katsovuudesta ilman Calvo-mallin mukaista oletusta odotusten muodostumisesta. Kustannuspainetta kuvaamaan tutkimuksessa käytettiin kolmea eri reaaliomuuttujaa, kahta eri tavalla määriteltyä tuotantokuilumuuttujaa (tuotannon poikkemaa Hodrick-Prescott-menetelmän avulla estimoidusta potentiaalisesta tuotannosta ja OECD:n tuotantofunktiomenetelmään

⁸ Iteroitujen odotusten lain vallitessa tulevaisuutta koskevat odotukset eivät muutu tiettyyn suuntaan nykyperiodin jälkeen: $E_t E_{t+1}(\cdot) = E_t(\cdot)$. Tämän lain mukaan taloudenpitäjät eivät odota saavansa tulevaisuudessa uutta informaatiota, jonka perusteella he haluaisivat muuttaa tämänhetkistä odotustaan tiettyyn suuntaan. Odotusten muutokset eivät siten ole ennustettavissa.

perustuvaa arviota tuotantokuilusta) sekä työtulojen osuutta nimellisestä BKT:sta. Inflaatiomuuttujana käytettiin sekä BKT:n deflaattorin että kuluttajahintaindeksin muutoksia. Mallit estimoitii sekä euroalueen aggregaattiaineistolla että poolatulla paneliaineistolla.

Estimointitulokset osoittavat, että täysin eteenpäin katsova uuskeynesiläinen spesifikaatio kuvaa euroalueen inflaatiodynamiikkaa oikealla tavalla siinä mielessä, että estimoidut parametrit ovat oikeanmerkkisiä. Mallin empiirinen selityskyky on kuitenkin varsin puutteellinen. Malli toimii selvästi paremmin, kun siihen lisätään viivästetty inflaatiotermi eli käytetään hybridimuotoa. Tulosten mukaan viivästetyn inflaatiotermien suhteellinen paino on hieman suurempi kuin eteenpäin katsovien odotusten paino. Se tarkoittaa, inflaatioprosessiin vaikuttavat odotukset perustuvat suurelta osin menneeseen hintakehitykseen.

Vuosina 1977-1990 euroalueen inflaatio laski kaksinumeroisesta luvusta noin 3 prosenttiin, ja tämän jälkeen inflaatio on pysytellyt melko vakaana lukuun ottamatta sen lievää tilapäistä nousua 1990-luvun alussa. Vertaamalla inflaatiodynamiikkaa ennen ja jälkeen vuotta 1990 saadaan tietoa mahdollisesta inflaatiodynamiikan muutoksesta siirryttäessä korkean inflaation kaudesta matalan inflaation kauteen. Paloviidan (2006) tulosten mukaan euroalueen inflaatioprosessi on ollut enemmän eteenpäin katsova vuoden 1990 jälkeisenä aikana kuin sitä ennen vuosina 1977–1990.

Tutkimuksessa euroalueen maat jaettiin kahteen ryhmään maan inflaatiohistorian perusteella. Matalan inflaation maissa inflaatioprosessi on ollut selvästi eteenpäin katsova koko tarkastelujakson ajan, kun taas korkean inflaation maissa inflaatio-odotukset ovat pääosin perustuneet toteutuneeseen inflaatioon.⁹ Nämä tulokset tukevat selvästi näkemystä, jonka mukaan odotusten eteenpäin katsovuus korostuu vakaan ja matalan inflaation kaudella.

Toisessa Suomen Pankissa tehdyssä euroaluetta koskevassa tutkimuksessa käytettiin niin ikään suoraan mitattuja inflaatio-odotuksia ja vertailtiin uuskeynesiläistä Phillips-käyrää uusklassiseen Phillips-käyrään (Paloviita 2005). Uusklassinen Phillips-käyrä poikkeaa uuskeynesiläisestä mallista siten, että siinä inflaatioprosessiin vaikuttaa edellisen periodin odotus kuluvan periodin inflaatiosta, kun taas uuskeynesiläisessä mallissa inflaatioon vaikuttaa kuluvan periodin odotus seuraavan periodin inflaatiosta.¹⁰

⁹ Matalan inflaation maissa (Itävalta, Belgia, Saksa, Luxembour ja Alankomaat) hybridimallin viivästetyn inflaation suhteellinen paino on noin 0.2, kun se muissa maissa on 0.6.

¹⁰ Tutkimuksessa käytettiin kahta tilastollista testiä vaihtoehdoisten Phillips-käyrien vertaamiseen. Davidsonin ja MacKinnonin (1993) spesifikaatiotestin avulla analysoidaan inflaatio-odotusmuuttujan ja viivästetyn inflaation suhteellisia painoja inflaatioprosessissa. Waldin testin lähtökohtana on yleinen malli, joka voidaan redusoida vaihtoehdoisiksi Phillips-käyriksi tietyin parametrijarjoituksin.

Testitulosten mukaan sekä uusklassinen Phillips-käyrä että hybridimalli selittävät euroalueen inflaatiohistoriaa paremmin kuin uuskeynesiläinen malli. Empiirisen analyysin perusteella euroalueen inflaatioprosessissa on siten jähmeitä ja/tai taaksepäin katsovia piirteitä, joita ei voi täsmällisesti selittää täysin eteenpäin katsovalla mallilla. Nämä tulokset eivät näytä olevan sensitiivisiä odotusmuuttujan valinnalle. Korvaamalla OECD:n ennusteet Consensus Economicsin julkaisemilla kyselytutkimuksen tuloksilla päädytään samoihin johtopäätöksiin (Paloviita 2007).¹¹

Edellä kuvatut tutkimukset ovat tarkastelleet euroaluetta yhtenä kokonaisuutena, joten ne eivät ole ottaneet huomioon maittaisia eroja inflaatioprosessissa. Maiden välistä heterogeenisuutta on tarkasteltu erikseen Paloviidan ja Mayesin (2006) tutkimuksessa. Siinä estimoituin kunkin euroalueen maan tuotantokuilu erikseen käyttämällä yksinkertaista autoregressiivistä mallia ja ottamalla huomioon tuotantokuilun mahdollinen hidasliikkeisyys. Tulosten mukaan inflaatio reagoi tuotantokuilun muutoksiin eri tavoin eri maissa, mikä sinänsä ei ole yllättävää. Rahapolitiikan kannalta kiinnostavaa on todeta, että euroalueen maat reagoivat eri tavoin yhteisiin sokkeihin juuri tämän inflaatioprosessin heterogeenisuuden vuoksi.

4.1 Vektoriautoregressiiviset mallit

Paloviita ja Virén analysoivat euroalueen inflaatioprosessia soveltamalla yksinkertaista vektoriautoregressiivistä mallia (Paloviita ja Virén 2005). He käyttävät OECD:n inflaatioennusteita ja Consensus Economicsin kyselytietoja inflaatio-odotusten mittaamiseen, ja tarkastelevat inflaation, inflaatio-odotusten ja reaaliuuttujien välisiä dynaamisia riippuvuuksia. Tämän mallin voidaan tulkita sisältävän erikoistapauksena vaihtoehtoiset spesifikaatiot Phillips-käyrästä. Tutkimuksessa kiinnitettiin erityistä huomiota odotusmuuttujan ajoitukseen, mistä syystä molemmista odotusmittareista käytettiin sekä kesäkuussa että joulukuussa julkaistuja ennusteita. Tutkimuksessa tarkasteltiin, kuinka yllättävät inflaatio-odotusten muutokset vaikuttavat toteutuneen inflaation ja tuotantokuilun satunnaisiin vaihteluihin, ja toisaalta kuinka inflaatio-odotukset reagoivat yllättäviin sokkeihin näissä muuttujissa¹².

¹¹ Ang, Bekaert ja Wei (2005) osoittavat, että kyselytutkimusten inflaatioennusteet ovat täsmällisempiä kuin rakennemallien, aikasarjamallien tai aikarakennemallien ennusteet. Toisaalta ammattiekonomistien inflaatioennusteet ovat hieman tarkempia kuin kuluttajien odotukset. Ang ym. tulkitsevat tämän johtuvan siitä, että kyselytutkimusten ennustekyky heijastaa vastaajien laajaa informaatiojoukkoa.

¹² Inflaatiota mitataan sekä BKT-deflaattorilla että kuluttajahinnoilla. Reaaliuuttujina käytetään Hodrick-Prescott –menetelmän avulla lasketun tuotantokuilun lisäksi myös työtulojen osuutta nimellisestä BKT:sta ja BKT:n reaali kasvua.

Estimointitulosten mukaan yllättävät muutokset inflaatio-odotuksissa ovat pääselitys sekä euroalueen että useimpien yksittäisten euromaiden toteutuneen inflaation satunnaiselle vaihtelulle. Lisäksi inflaatio-odotussokit selittävät toteutuneen tuotantokuilun satunnaisia vaihteluja. Inflaatio-odotusten sopeutuminen sokkeihin ei ole välitöntä, vaan siinä on hitautta. Keskipitkällä aikavälillä inflaatio-odotukset reagoivat yllättäviin muutoksiin toteutuneessa inflaatioissa ja tuotannossa. Vektoriautoregressiivisen mallin antamat tulokset vahvistavat käsitystä, jonka inflaatio-odotuksilla on itsenäinen rooli euroalueen inflaatiodynamiikassa.

4.2 Reaaliaikainen informaatio inflaatioanalyysissä

Rahapoliittiset päätökset joudutaan aina tekemään reaaliajassa, jolloin tilastollista tietoa ajankohdan taloustilanteesta ei ole vielä saatavilla. Monet tilastoluvut julkaistaan aluksi ennakkotietoina, ja niitä korjataan myöhemmin, joskus jopa useita kertoja. Rahapolitiikan kannalta on kiinnostavaa tietää, miten käsitys inflaatioprosessista mahdollisesti muuttuu, kun käytetään reaaliaikaista informaatiota lopullisen tilastollisen informaation sijasta.

Suoraan mitatut inflaatio-odotukset kuvaavat kunkin ajanhetken näkemystä tulevaisuuden hintakehityksestä. Ne perustuvat ko. ajankohtana käytössä olevaan informaatioon ilman ennakkotietoja myöhemmästä talouskehityksestä tai tilastotietojen tarkentumisesta. Siten ne edustavat reaaliaikaista informaatiota. Myös reaaliaikainen tuotantokuilu voi olla inflaatioanalyysin kannalta tärkeä, sillä tuotantokuiluarviot muuttuvat usein huomattavasti jälkikäteen, kun ennakkotilastot tarkentuvat.

Paloviidan ja Mayesin (2005) tutkimuksessa estimoitiin vaihtoehtoisia Phillips-käyrämalleja (uusklassinen ja uuskeynesiläinen malli sekä uuskeynesiläisen mallin hybridi-versio) käyttämällä OECD:n reaaliaikaisia tietoja inflaatio-odotuksista, tämänhetkisestä inflaatiosta ja viivästetystä inflaatiosta. Tuotantokuilun reaaliaikaisina mittareina on käytetty sekä OECD:n reaaliaikaisesti tuotantofunktiomenetelmällä tuottamia arvioita että Hodrick-Prescott -menetelmällä laskettuja tuotantokuiluja, jotka perustuvat OECD:n reaaliaikaisiin arvioihin BKT:n reaalikasvusta. Lisäksi siinä tarkasteltiin, miten estimoinneissa käytetyt reaaliaikaiset instrumenttimuuttujat vaikuttavat estimointituloksiin. Tulosten mukaan inflaatioprosessin eteenpäinkatsovuus korostuu, kun käytetään reaaliaikaista aineistoa verrattuna tilanteeseen, jossa tuotantokuilu on laskettu lopullisten tilastotietojen perusteella. Vaikka ensimmäiset tuotantokuiluarviot poikkeavat usein huomattavasti lopullisista tiedoista, niiden reaaliaikaisuuden merkitys inflaatiodynamiikassa on vähäisempi kuin inflaatio-odotusten. Nämä tulokset vahvistavat käsitystä, jonka mukaan taloudenpitäjien eteenpäin katsova käyttäytymisen on keskeinen osa inflaatioprosessia.

5 Muita empiirisiä tutkimuksia inflaatio-odotuksista

Seuraavaksi käsitellään muita tutkimuksia, jotka täsmentävät edellä esitettyä kuvaa inflaatiodynamiikasta ja inflaatio-odotuksista.

Adam ja Padula (2003) käyttivät Paloviidan tapaan kyselytutkimuksen avulla mitattuja inflaatio-odotuksia uuskeynesiläistä Phillips-käyrää estimoidessaan. Tulosten mukaan myös Yhdysvaltain inflaatioprosessin täsmällinen mallintaminen näyttäisi edellyttävän hybridimallin käyttöä. Gorter (2005) tutki euroalueen kolmen suurimman maan inflaatiodynamiikkaa. Tulosten mukaan inflaation kehitystä voitiin Ranskan aineistolla kuvata täysin eteenpäin katsovalla mallilla, kun taas Saksan ja Italian aineistolle tarvittiin hybridimallia.

Cogley ja Sbordone (2005) käyttivät VAR-analyysiä Phillips-käyrän rakenteellisen stabiiliisuuden tarkasteluun¹³. He tutkivat Yhdysvaltain inflaatiota 1960-luvun alusta lähtien ja tulkit-sivat inflaation trendin muutokset rahapolitiikkaregiimin muutoksiksi. Tutkimuksen mukaan uuskeynesiläinen Phillips-käyrä näyttää pysyneen rakenteeltaan stabiilina, sillä teoreettisen mallin syviä parametreja koskevat rajoitukset eivät olleet ristiriidassa muuttuvaparametrisen, rajoittamattoman VAR-mallin kanssa. Cogleyn ja Sbordonen tulokinnan mukaan VAR-mallin muuttuvaparametrisuus heijastaa toteutuneen inflaation suuria vaihteluja. Tämän vuoksi vii-västetty inflaatiotermi saa hybridimallissa keinotekoisesti suuren painon, mikäli inflaation trendin muutoksia ei oteta huomioon. Kun ne otetaan huomioon, Yhdysvaltojen inflaatiohisto-riaa voidaan kuvata täysin eteenpäin katsovalla uuskeynesiläisellä Phillips-käyrällä.

On osoitettu, että eksplisiittisen inflaatiotavoitteen asettamisella on vaikutusta inflaatio-odotusten ankkurointiin ja inflaation jäykkäliikkeisyyteen. Levin ja Piger (2002) sekä Levin, Natalucci ja Piger (2004) vertasivat inflaatiodynamiikkaa eksplisiittisen inflaatiotavoitteen asettaneiden maiden ja muiden maiden välillä. Myös he mittasivat pitkän aikavälin inflaatio-odotuksia kyselytutkimusten avulla. Tulosten mukaan eksplisiittinen inflaatiotavoite alentaa inflaatioprosessin jähmeyttä. Samanlainen tulos on saatu rahoitusmarkkinoiden tiheäfrek-venssisen informaation avulla. Gürkaynak, Levinin ja Swansonin (2006) saamien tulosten mukaan inflaation jähmeys on alempi eksplisiittisen inflaatiotavoitteen asettaneissa maissa kuin muissa maissa. Heidän tutkimuksessaan pitkän aikavälin inflaatio-odotuksia mitattiin obligaatiotuottojen avulla. Toisaalta Ballin ja Sheridanin (2003) lyhyen aikavälin inflaatio-

¹³ VAR-malli sisältää neljää muuttujaa: toteutunut inflaatio, reaaliset yksikkötyökustannukset, tuotannon reaalikasvu ja nimellinen diskonttotekijä.

odotuksia koskeva tutkimus päättyi päinvastaiseen tulokseen, jonka mukaan inflaatiotavoitteen asettamisella ei ole merkitystä OECD-maiden inflaatiodynamiikkaan.

Piger ja Rasche (2006) vertasivat pitkän aikavälin inflaatio-odotusten, tuotantokuilun ja tarjontasokkien merkitystä Yhdysvaltain inflaatiodynamiikassa 1960-luvun alusta lähtien. Tulosten mukaan pitkän aikavälin inflaatio-odotusten vaihtelu näyttäisi selittävän pääosan toteutuneen inflaation vaihtelusta. Toisaalta inflaatio-odotukset ovat muuttuneet ajan mukana siten, että ne olivat 1990-luvulla paremmin ankkuroituja kuin aikaisemmillä vuosikymmenillä. Piger ja Rasche korostavat, että pitkän aikavälin inflaatio-odotusten dynamiikan tutkiminen on keskeisintä inflaatioprosessin ymmärtämisen kannalta.

Rahapolitiikan tutkimuksessa on käytetty viime vuosina enenevässä määrin oppimiseen perustuvia malleja. Niissä taloudenpitäjien odotusten muodostus tai ennustaminen perustuu talouden tilan havaittuun liikelakiin, jonka ennustefunktion parametrit päivitetään tilastollisin menetelmin kunkin periodin informaatiosta. Taloutta kuvaavan mallin ja taloudenpitäjien ennustefunktion parametrit vaikuttavat puolestaan talouden tilan toteutuneeseen liikelakiin. Yksi keskeinen kysymys tässä tutkimusorientaatiossa on odotusten muodostuksen stabiilisuus - oppivatko taloudenpitäjät odotuksiltaan rationaalisiksi. Honkapohja kumppaneineen on useissa teoreettisissa tutkimuksissaan analysoinut tällaisten rekursiiviseen oppimiseen perustuvien odotusten vaikutuksia rahapolitiikkaan (ks. esim. Evans ja Honkapohja 2003a, Evans ja Honkapohja 2003b, Evans, Honkapohja ja Marimon 2001, sekä Honkapohja 2006). Milan (2005a, 2005b, 2007) puolestaan on osoittanut, että mikäli rekursiivinen oppiminen otetaan huomioon odotusten määräytymisessä, malli kykenee selittämään inflaation hidastaliikkeisyyttä. Milanin mukaan rekursiiviseen oppimiseen perustuvassa mallissa ei tarvitse ottaa huomioon muita mahdollisia jähmeyden lähteitä kuten kulutustottumusten hidasta muuttumista tai indeksointiin perustuvaa hinnoittelua. On myös osoitettu, että jos taloudenpitäjät oppivat keskuspankin inflaatiotavoitteen vasta vähitellen, inflaatio-odotukset ovat jäykäliikkeisiä (Erceg ja Levin 2003). Toisaalta odotusten hidastaliikkeisyys voi johtua siitä, että taloudenpitäjät tarvitsevat aikaa oppiakseen, ovatko talouteen kohdistuvat sokit tilapäisiä vai pysyviä (Ehrmann ja Smets 2002).

Lansing (2006) tarkasteli Yhdysvaltain inflaatiodynamiikkaa uuskeynesiläisen Phillips-käyrän avulla, jossa odotukset määräytyvät rajoitettuun rationaalisuuteen (*bounded rationality*) perustuen. Lansingin malli kykeni selittämään Yhdysvaltain inflaatiohistoriaa empiirisesti melko hyvin. Siinä inflaatiodynamiikka määräytyi yksinomaan odotusten kautta vaikuttavien sokkien perusteella.

Castelnuovo ja Surico (2006) tutkivat, miksi inflaatio reagoi käytännössä teorian vastaisesti eli positiivisesti rahapolitiikan kiristämiseen (*price puzzle*). Heidän empiirinen analyysinsä perustui rakenteellisiin VAR-malleihin ja kahteen vaihtoehtoiseen identifiointistrategiaan (nollarajoitukset ja etumerkkirajoitukset). Tutkimuksen mukaan tämä ilmiö on rajoittunut Yhdysvalloissa ja Iso-Britanniassa kausiin, jolloin rahapolitiikalla on ollut heikko uskottavuus ja se ei ole reagoinut Taylor-periaatteen mukaisesti inflaatiokehitykseen¹⁴. Tutkimuksessa generoitiin Yhdysvalloille uuskeynesiläiseen Phillips-käyrään perustuva keinotekoinen aineisto ja osoitettiin, että inflaatio-odotusten jäykkäliikkeisyyden huomioon ottaminen poistaa edellä mainitun price puzzle –ongelman. Castelnuovo ja Surico korostavat, että inflaatio-odotusdynamikan huomioon ottaminen on keskeistä rakenteellisten sokkien identifioinnissa.

6 Johtopäätökset

Makrotaloudellisen tutkimuksen yhtenä tavoitteena on tuottaa rahapolitiikan analyysiä varten inflaatiodynamiikasta realistinen ja robusti malli, jolla on selkeä teoreettinen perusta ja joka toimii hyvin myös empiirisesti. Inflaatioprosessin eteenpäin katsovuus on keskeinen ominaisuus rahapolitiikassa. Sillä on suora vaikutus rahapolitiikan suunnitteluun ja toteutukseen.

Puhtaasti eteenpäin katsovan rationaaliin odotuksiin perustuvan uuskeynesiläinen Phillips-käyrän mukaan inflaatio on hyppymuuttuja, joka sopeutuu välittömästi sokin jälkeen uudelle tasolle. Empiirisen tutkimuksen valossa uuskeynesiläinen Phillips-käyrä ei kykene perusmuodossaan selittämään havaitun inflaation hidasliikkeisyyttä. Viimeaikainen tutkimus on yhä painokkaammin korostanut, että heikon empiirisen selityskyvyn taustalla voivat olla liian rajoittavat oletukset taloudenpitäjien odotustenmuodostuksesta.

Empiirisessä tutkimuksessa on siirrytty yleisesti käyttämään hybridimallia, jossa on viivästetty inflaatiotermin lisäselittäjänä. Alun perin hybridimalli perustui ad hoc -oletukseen, jonka mukaan osa taloudenpitäjistä tekee hinnoittelupäätökset "peukalosääntökäyttämisen" perusteella. Hybridimalli kyky selittää toteutuneen inflaation kehitystä onkin ollut selvästi alkuperäistä mallia parempi.

Viime aikoina on keskusteltu empiirisesti toimivan hybridimallin teoreettisista perusteluista. On etsitty parempaa tulkintaa hybridimallin lisätermille. On esitetty, että hybridimallin viivästetty inflaatiotermin saattaa heijastaa odotusten poikkeamia rationaalisuudesta (Woodford 2007). Odotuksissa saattaa olla hidasliikkeisyyttä, jolloin niiden sopeutuminen uudelle tasolle

¹⁴ Yhdysvaltain tapauksessa tämä viittaa aikaan ennen vuotta 1979, ja Iso-Britannian tapauksessa aikaan ennen eksplisiittisen inflaatiotavoitteen asettamista eli vuotta 1992.

sokin jälkeen vie aikaa. Taloudenpitäjät voivat siten olla eteenpäin katsovia, mutta he eivät välttämättä ole täysin rationaalisia. On myös osoitettu, että hybridimuoto voidaan johtaa luopumalla uuskeynesiläisen Phillips-käyrän lineaarisuusoletuksesta (Cogley ja Sbordone 2005).

Empiiristen tutkimusten mukaan Phillips-käyrästä tarvitaan hybridimuotoa myös silloin, kun käytetään suoraan mitattuja vastineita inflaatio-odotuksille. Näiden mittareiden käyttöön voi kuitenkin liittyä mittaamisongelmia. OECD:lla voi olla enemmän informaatiota taloustilanteesta kuin yksittäisillä taloudenpitäjillä. Toisaalta OECD:n inflaatioennuste saattaa vaikuttaa vasta vähitellen yksittäisen hinnoittelupäätöksen taustalla oleviin odotuksiin. Myös kyselytutkimuksiin voi liittyä ongelmia otoksen valinnan, esitettyjen kysymysten tai vastaajien motivaation suhteen. Siten viivästetty inflaatiotermin saattaa heijastaa myös inflaatio-odotusten mittaamisongelmia.

Mikäli viivästetyn inflaatiotermin tarpeellisuus Phillips-käyrässä aiheutuu edellä mainituista syistä, inflaatioprosessin taaksepäin katsovat piirteet eivät olekaan yhtä merkittäviä kuin mitä on aiemmin tulkittu Calvo-mallin perusteella. Toteutuneen inflaation jäykkäliikkeisyys voi aiheuttaa inflaatio-odotusten hitaasta sopeutumisesta.

Kaiken kaikkiaan viimeaikainen teoreettinen ja empiirinen tutkimus korostaa inflaatio-odotusten keskeistä roolia inflaatiodynamiikassa. Taloudenpitäjien eteenpäin katsova käyttäytyminen on ratkaisevaa rahapolitiikan välittymisessä eli siinä, kuinka korkojen muutokset vaikuttavat talouteen. Woodfordin (2004) mukaan taloudenpitäjien odotukset tulevasta rahapolitiikasta ovatkin itse asiassa ainoa merkittävä tekijä rahapolitiikassa.

Kirjallisuutta

Adam, K. (2007). "Optimal Monetary Policy with Imperfect Common Knowledge", *Journal of Monetary Economics* **54** (tulossa).

Adam, K. ja M. Padula (2003). "Inflation dynamics and subjective expectations in the United States", European Central Bank Working Paper No. 222.

Altissimo, F., M. Ehrmann ja F. Smets, F. (2006). "Inflation Persistence and Price-setting Behaviour in the Euro Area". European Central Bank Occasional Paper No. 46.

Ang, A., G. Bekaert, G. ja M. Wei (2005). "Do Macro Variables, Asset Markets or Surveys Forecast Inflation Better?" NBER Working Paper No. 11538.

Ball, L. ja N. Sheridan (2003). "Does Inflation Targeting Make a Difference?". Teoksessa Woodford, M. ja B. Bernanke, B. (toim.), *Inflation Targeting*, Boston, NBER.

Batini, N., B. Jackson ja S. Nickell (2005). "An open-economy new Keynesian Phillips curve for the UK", *Journal of Monetary Economics* **52**, 1061–71.

Bils, M. ja P. Klenow (2004). "Some evidence on the importance of sticky prices", *Journal of Political Economy* **112**, 947–985.

Cagnon, E. ja H. Khan (2005). "New Phillips curve under alternative production technologies for Canada, the United States and the Euro area", *European Economic Review* **49**, 1571–1602.

Calvo, G. A. (1983). "Staggered prices in a utility-maximizing framework", *Journal of Monetary Economics* **12**, 383–398.

Carroll, C. D. (2001). "The Epidemiology of Macroeconomic Expectations", NBER Working Paper No. 8695.

Castelnuovo, E. ja P. Surico (2006). "The price puzzle: fact or artefact?", Bank of England Working Paper No. 288.

Christiano, L., M. Eichenbaum ja C. Evans, C. (2005). "Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy", *Journal of Political Economy* **113**, 1–45.

Cogley, T. ja A. M. Sbordone (2005). "A Search for a Structural Phillips Curve", Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 203.

Davidson, R. ja J. G. MacKinnon, J.G. (1993). *Estimation and inference in econometrics*, Oxford University Press.

Edge, R.M., T. Laubach ja J. C. Williams (2003). "The response of wages and price to technology shocks", Federal Reserve Board, Finance and Economic Discussion Papers No. 65.

Dhyne, E., Álvarez, L., LeBihan, H., Veronese, G., Dias, D., Hoffmann, J., Jonker, N., Lünnemann, P., Ruml, F. ja Vilmunen, J. (2006) Price changes in the euro area and the United States: Some facts from individual consumer price data. *Journal of Economic Perspectives* 20 (2), 171–192.

Ehrmann, M. ja F. Smets (2002), "Uncertain Potential Output: Implications for Monetary Policy", *Journal of Economic Dynamics and Control* **27**, 1611–38.

Erceg, C. ja A. Levin (2003). "Imperfect Credibility and Inflation Persistence", *Journal of Monetary Economics* **50**, 915–944.

Evans, G. W. ja S. Honkapohja (2001). *Learning and Expectations in Macroeconomics*, Princeton University Press.

- Evans, G. W. ja S. Honkapohja (2003a). "Adaptive Learning and Monetary Policy Design", *Journal of Money, Credit and Banking* **35**, 1045–1072.
- Evans, G. W. ja S. Honkapohja (2003b). "Expectations and the Stability Problem for Optimal Monetary Policies", *Review of Economic Studies* **70**, 807–824.
- Evans, G. W. ja S. Honkapohja (2006). "Monetary Policy, Expectations and Commitment", *Scandinavian Journal of Economics* **108**, 15–38.
- Evans, G. W., S. Honkapohja ja R. Marimon (2001). "Convergence in Monetary Inflation Models with Heterogeneous Learning Rules", *Macroeconomic Dynamics* **5**, 1–31.
- Fabiani, S., A. Gattulli ja R. Sabbatini, R. (2005). "The pricing behaviour of Italian firms: new survey evidence on price stickiness", European Central Bank Working Paper No. 333.
- Galí, J. ja Gertler, M. (1999) Inflation dynamics: A structural econometric analysis. *Journal of Monetary Economics* **44**, 195–222.
- Galí, J., Gertler, M. ja López-Salido, J.D. (2001) European inflation dynamics. *European Economic Review* **45**, 1237–1270.
- Gerlach, S. (2004) The two pillars of the ECB. *Economic Policy* **19**(40), 389–439.
- Gorter, J. (2005). "Subjective Expectations and New Keynesian Phillips Curves in Europe" De Nederlandsche Bank Working Paper No. 49.
- Goodfriend, M. ja R. G. King, R.G. (1997). "The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy", *NBER Macroeconomics Annual* **12**, 231–283.
- Gürkaynak, R. S., A. T. Levin ja E. T. Swanson (2006). "Does Inflation Targeting Anchor Long-Run Inflation Expectations? Evidence from Long-Term Bond Yields in the U.S., U.K., and Sweden", Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper No. 9.
- Jondeau, E. ja H. Le Bihan, H. (2005). "Testing for the Forward-Looking Phillips Curve. Additional International Evidence", *Economic Modelling* **22**, 521–550.
- Kurmann, A. (2005). "Quantifying the uncertainty about the fit of a new Keynesian pricing model", *Journal of Monetary Economics* **52**, 1119–1134.
- Lansing, K. J. (2006). "Time-Varying U.S. Inflation Dynamics and the New Keynesian Phillips Curve", Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper No. 15.
- Levin, A. T., F. M. Natalucci ja J.M. Piger (2004). "Explicit Inflation Objectives and Macroeconomic Outcomes", European Central Bank Working Paper No. 383.
- Levin, A. T. ja J. M. Piger(2002). "Is Inflation Persistence Intrinsic In Industrial Economies?" Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper No. 23.
- Lindé, J. (2005). "Estimating New-Keynesian Phillips curves: A Full Information Maximum Likelihood Approach", *Journal of Monetary Economics* **52**, 1135–1149.
- Mankiw, N. G. ja R. Reis (2001). "Sticky Information: A Model of Monetary Non-Neutrality and Structural Slumps", NBER Working Paper No. 8614.
- Mankiw, N. G. ja R. Reis (2002). "Sticky Information versus Sticky Prices: A Proposal to Replace the New Keynesian Phillips Curve", *Quarterly Journal of Economics* **117**, 1295–1328.

Mavroeidis, S. (2002). "Econometric Issues in Forward-Looking Monetary Models", DPhil Thesis, Oxford University, Oxford.

Milani, F. (2005a). Adaptive Learning and Inflation Persistence. unpublished manuscript, University of California, Irvine.

Milani, F. (2005b). "Learning, Monetary Policy Rules, and Macroeconomic Stability", unpublished manuscript, University of California, Irvine.

Milani, F. (2007). "Expectations, Learning and Macroeconomic Persistence", *Journal of Monetary Economics* **54** (tulossa).

Neiss, K.S. ja E. Nelson (2005). "Inflation Dynamics, Marginal Cost, and the Output Gap: Evidence from Three Countries", *Journal of Money, Credit, and Banking* **37**, 1019–1045.

Paloviita, M. (2005). *The role of expectations in euro area inflation dynamics*. Bank of Finland Studies E:32.

Paloviita, M. (2006). "Inflation dynamics in the euro area and the role of expectations", *Empirical Economics* **31**, 847–860.

Paloviita, M. (2007). "Comparing alternative Phillips curve specifications: European results with survey-based expectations", *Applied Economics* (tulossa).

Paloviita, M. ja D. G. Mayes (2005). "The use of real time information in Phillips Curve relationships for the euro area", *The North American Journal of Economics and Finance* **16**, 415–434.

Paloviita, M. ja D. G. Mayes (2006). "Asymmetry and Inflation Dynamics in Different Specifications of the Phillips Curve for the Euro Area", teoksessa *EU Economic Policy at the Dawn of the Century*, (toim. P. M. Crowley), Nova Science, New York.

Paloviita, M. ja M. Virén, M (2005). "The role of expectations in the inflation process in the euro area" Bank of Finland Discussion Paper No. 6/2005.

Piger, J. M. ja R. H. Rasche (2006). "Inflation: Do Expectations Trump the Gap?" Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper No. 13A.

Sbordone, A. M. (2002). "Prices and unit labor costs: A new test of price stickiness", *Journal of Monetary Economics* **49**, 265–292.

Smets, F. ja R. Wouters, R. (2002). "Sources of business cycle fluctuations in the U.S.: a Bayesian DSGE approach", Seminar presentation, Princeton University, November 1, 2002.

Vermeulen, P., D. Dias, D., Dossche, M., Gautier, E., I. Hernando, R. Sabbatini, ja H. Stahl, H (2007). "Price Setting in the Euro Area: Some Stylised Facts from Individual Producer Price Data", European Central Bank Working Paper No. 727.

Woodford, M. (2002). "Imperfect Common Knowledge and the Effects of Monetary Policy". Teoksessa. Aghion, P., R. Frydman, J. Stigliz ja M. Woodford (toim.), *Knowledge, Information, and Expectations in Modern Macroeconomics: In Honour of Edmund S. Phelps*, Princeton: Princeton University Press.

Woodford, M. (2004). "Inflation Targeting and Optimal Monetary Policy". *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* **86**, 15.41.

Woodford, M. (2007). "Interpreting Inflation Persistence: Comments on the Conference on 'Quantitative Evidence on Price Determination'", *Journal of Money, Credit and Banking* **39** (Supplement), 203–210.

Wolman, A. (1999). "Sticky Prices, Marginal Cost, and the Behaviour of Inflation", *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly* **85**, 29–48.