

Tuotantokuilu Suomessa

Markus Haavio

Ekonomisti

Suomen Pankki

1. Johdanto

Potentiaalinen tuotanto ja tuotantokuilu ovat rahapolitiikan ja hintavakauden analyysin kannalta keskeisiä käsitteitä. Potentiaalisella tuotannolla tarkoitetaan suurinta mahdollista tuotannon tasoa, joka voidaan tietyllä ajanhetkellä saavuttaa ilman, että inflaatio kiihtyy. Tuotantokuilu on toteutuneen tuotannon ja potentiaalisen tuotannon erotus. Mikäli tuotantokuilu on positiivinen, talous on usein ylikuumentunut ja on todennäköistä, että inflaatio nopeutuu. Kun yritysten on vaikea löytää osaavaa työvoimaa, työmarkkinoilla vallitseva tiukkuus luo paineita palkankorotuksiin. Myös hyödykemarkkinoilla hinnat nousevat, kun vilkkaan taloudellisen toimeliaisuuden vallitessa tavaroille ja palveluille riittää kysyntää ja samalla kohoavat palkat kasvattavat tuotantokustannuksia. Negatiivinen tuotantokuilu on puolestaan usein merkki siitä, että talouden voimavarat ovat vajaakäytössä: työttömyysaste on korkea ja yrityksillä on käyttämätöntä tuotantokapasiteettia. Näissä olosuhteissa on todennäköistä, että inflaatio hidastuu.

Potentiaalista tuotantoa ja tuotantokuilua koskevia laskelmia ja arvioita tehdään jatkavas-

ti eri maiden keskuspankeissa ja valtiovarainministeriöissä sekä IMF:n ja OECD:n tapaisissa kansainvälisissä järjestöissä. Tyypillisesti tuotantokuilu estimoidaan joko Hodrickin ja Prescottin suotimella tai tuotantofunktio menetelmällä. Hodrickin ja Prescottin suotimella laskettu tuotantokuilu perustuu yksinomaan bruttokansantuotteen kehitystä koskevaan tietoon. Tuotantofunktio menetelmää sovellettaessa huomio kiinnitetään tuotantopanoksiin, työvoimaan ja pääomaan. Tuotantokuilua estimoitaessa tutkitaan muun muassa, miten toteutunut työttömyysaste poikkeaa rakenteellista työttömyyttä kuvaavasta ns. luonnollisesta työttömyysasteesta.

Vaikka Hodrickin ja Prescottin suotimella ja tuotantofunktio menetelmällä lasketut tuotantokuiluarviot ovat varsin suosittuja ja yleisesti käytettyjä, niihin liittyy myös ongelmia. Ennen kaikkea näiden perinteisten tuotantokuilumittareiden kytkös moderniin makroteoriaan on varsin löyhä, mikä hankaloittaa laskelmista saatujen tulosten tulkintaa: ei ole itsestään selvää, että tuotantokuiluarviot kuvaavat oikealla tavalla talouden inflaatiopaineita. Esi-

merkiksi modernista makroteoriasta johdettua ns. uuskeynesiläistä Phillips-käyrää¹ estimoitaessa tuotantokuilun saama kerroin on usein jopa etumerkiltään väärä.

Viime aikoina onkin pyritty kehittämään potentiaalista tuotantoa ja tuotantokuilua kuvaavia mittareita, jotka olisivat aiempaa tiukemmin sidoksissa moderniin makroteoriaan. Sen mukaan potentiaalinen tuotanto on sellainen tuotantoura, joka toteutuisi, jos hinnat ja palkat olisivat täysin joustavat. Toteutunut tuotanto puolestaan eroaa potentiaalisesta tuotannosta, koska hinnat ja palkat sopeutuvat hitaasti taloudellisessa ympäristössä tapahtuviin muutoksiin. Myös inflaatio on osa tätä hintojen ja palkkojen sopeutumisprosessia.

Edellä esitettyjen ajatusten soveltaminen käytäntöön ei ole aivan yksinkertaista. Potentiaalista tuotantoa arvioitaessa pitää tarkastella kontrafaktuaalista tilannetta, jossa hinnat ja palkat sopeutuvat välittömästi taloudessa tapahtuviin muutoksiin. Ei siis riitä, että laskelmia tekevällä ekonomistilla on käytössään muutaman keskeisen makromuuttujan aikasarjat ja toimiva tilasto-ohjelma. Tuotantokuiluarvioiden tekemiseen tarvitaan talouden rakennetta kuvaava dynaaminen yleisen tasapainon makromalli. Viime vuosina kalibroittujen tai estimoitujen dynaamisten yleisen tasapainon mallien kehitystyö on kuitenkin edennyt varsin nopeasti, ja moderneja makromalleja on myös alettu enenevässä määrin käyttää keskuspankeissa. Muun muassa Federal Reserve Board ja Sveriges Riksbank ovat julkaisuissaan raportoineet näihin malleihin perustuvia tuotantokuiluestimaatteja (ks. esim. Palmqvist (2007), Edge, Kiley ja Laforte (2007) sekä Mishkin (2007)).

¹ Uuskeynesiläisen Phillips-käyrän mukaan nykyinen inflaatio riippuu kustannuspaineita kuvaavasta tuotantokuilusta ja tulevaa inflaatiota koskevista odotuksista.

Tässä artikkelissa lasketaan Suomen Pankin Aino-mallilla Suomen talouden tilaa kuvaava tuotantokuilu vuosille 1996–2007². Aino on Suomen Pankissa kehitetty dynaaminen yleisen tasapainon malli, joka on kalibroitu vastaamaan Suomen taloutta. Lisäksi artikkelissa verrataan Aino-mallista saatuja tuotantokuiluarvioita Hodrickin ja Prescottin suotimella ja tuotantofunktiomenetelmällä laskettuihin tuotantokuiluestimaatteihin.

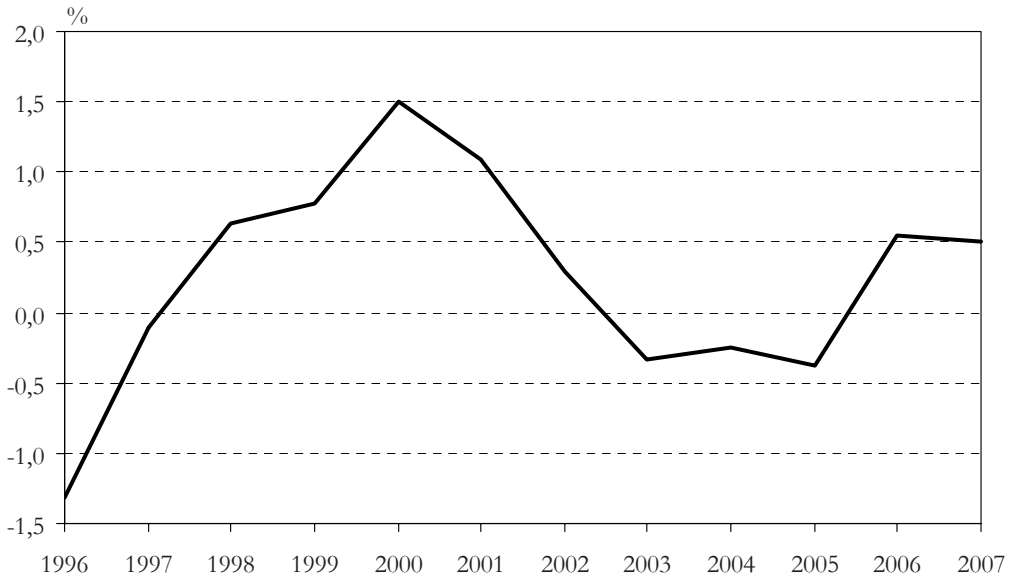
Artikkelin rakenne on seuraava. Jaksossa 2–4 esitellään eri tuotantokuilumittarit ja analysoidaan niiden yhtäläisyyksiä ja eroja. Hodrickin ja Prescottin suotimella ja tuotantofunktiomenetelmällä saadut estimaatit antavat oleellisesti keskenään samanlaisen kuvan Suomen viime vuosien kehityksestä. Aino-mallin antama kuva taas poikkeaa tästä jonkin verran. Jaksossa 5 väitetään, että Aino-mallilla laskettu tuotantokuilu on (ainakin tietyiltä osin) perinteisempiä mittareita paremmin sopusoinnussa viime vuosien inflaatiokehityksen kanssa. Jaksossa 6 esitetään Aino-malliin perustuva tulkinna tuotantokuilun ja inflaation kehityksestä 1990-luvun laman jälkeisenä aikana. Tässä tulkinna keskeisellä sijalla ovat talouden rakennemuutosta seurannut tuottavuuskehityksen nopeutuminen ja työmarkkinoiden reagointi tapahtuneisiin muutoksiin.

2. Hodrickin ja Prescottin suotimella estimoitu tuotantokuilu

Kun tuotantokuilu ja potentiaalinen tuotanto estimoidaan Hodrickin ja Prescottin (1997)

² Tässä artikkelissa keskitytään 1990-luvun laman jälkeiseen aikaan. Tilastollisiin suotimiin ja tuotantofunktioläbetyntymistapaan perustuvia tuotantokuiluestimaatteja vuosille 1980–2002 on esittänyt mm. Billmeier (2006).

Kuvio 1. HP-suotimella estimoitu tuotantokuilu



Lähteet: Tilastokeskus ja Suomen Pankin laskelmat.

suotimella (tästä lähtien HP-suodin), bruttokansantuotteen aikauran lisäksi ei tarvita mitään muuta talouden tilaa kuvaavaa informaatiota. HP-suotimella estimoitu potentiaalinen tuotanto on oleellisesti kaksipuolinen liukuva keskiarvo bruttokansantuotteen havaitusta aikasarjasta. Toisin sanoen, kun arvioidaan tuotannon potentiaalista tasoa vaikkapa vuonna 2000, saatavaan tulokseen vaikuttavat etenkin tiedot 1990-luvun jälkipuoliskon ja 2000-luvun ensimmäisten vuosien BKT:sta. HP-suotimella lasketun tuotantokuilun ajatellaan usein kuvaavan suhdannetilannetta: kun tuotantokuilu on positiivinen, talous on korkeasuhdanteessa; kun tuotantokuilu on negatiivinen, talous on matalasuhdanteessa. Kuviossa 1 esitetty tuotantokuilu vastaakin varsin hyvin yleistä käsitystä viime vuosien suhdannekehityksestä.

Tuotantokuilun estimointi HP-suotimella on melko yksinkertaista, ja menetelmä on varsin suosittu. HP-suotimen käytölle ei kuitenkaan ole kovin vahvoja talousteoreettisia perusteita. Pelkästään BKT:n aikasarjaan perustuvan tilastollisen analyysin pohjalta ei pystytä sanomaan, mitä osatekijöitä ja mekanismeja positiivisen tai negatiivisen tuotantokuilun taustalla on. Ei siis ole itsestään selvää, että menetelmällä saatavat tuotantokuiluestimatit olisivat erityisen hyödyllisiä inflaatioanalyysin ja rahapolitiikan kannalta.³

³ Toinen ongelma liittyy siihen, että HP-suotimella lasketut estimaatit ovat erityisen epätarkkoja otoksen loppupäässä. Tämä ongelma on helppo ymmärtää, kun muistetaan, että HP-suotimella laskettuun potentiaaliseen tuotantoon vaikuttavat tiedot sekä menneestä että tulevasta kehityksestä. Kun kiinnostuksen kohteena oleva ajankohda on lähellä

3. Tuotantofunktiomenetelmällä estimoitu tuotantokuilu

Kun sovelletaan tuotantofunktiolähestymistapaa, tuotantokuilun arviointiin käytetään BKT:n aikasarjan lisäksi myös tuotantopanoksia, pääomaa ja työvoimaa, koskevaa informaatiota (ks. esim. Denis, MacMorrow ja Röger (2002)). Tyypillisesti oletetaan, että kokonaistuotanto (Y) jonain tiettyinä ajanhetkenä t voidaan esittää työpanoksen (L), pääoman (K) ja tuotantoteknologiaa kuvastavan kokonaistuotavuuden (A) Cobb-Douglas -muotoisena funktiona

$$Y_t = A_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha},$$

missä työvoimavaltaisuutta kuvastava parametri α kalibroidaan vastaamaan työn tulo-osuutta (ts. palkkojen, palkkioiden ja työnantajien sosiaaliturvamaksujen osuutta kokonaistuotannon arvosta). Kokonaistuotavuutta (A) ei voida suoraan havaita, ja se lasketaan jäännösterminä; ts. kokonaistuotavuuden kasvu on se osa tuotannon kasvusta, joka jää selittämättä, kun selittävinä tekijöinä käytetään työpanoksen ja pääomapanoksen kasvua. Näin määriteltyn kokonaistuotavuuteen vaikuttavat teknisen

nykyhetkeä, havaintopohjainen tieto tulevasta puuttuu ja estimaatit käyvät epävarmemmiksi. Tämän artikkelin kirjoitusbetkellä näyttäisi siltä, että vuosina 2006 ja 2007 toteutunut tuotanto oli hieman potentiaalisen tuotannon tason yläpuolella. Kun aika kuluu ja saadaan tietää, miten Suomen BKT kehittyy tulevina vuosina, HP-suotimen antama kuva vuosien 2006 ja 2007 tilanteesta saattaa muuttua oleellisesti. Se, että HP-suotimella saadut estimaatit päivittyvät, kun uusia havaintoja kertyy, vähentää tuotantokuilua ja potentiaalista tuotantoa koskevien arvioiden hyödyllisyyttä politiikanteon taustamuuttujina: se, mikä saattaa tuntua oikealta poliitikalta "alustavien" tuotantokuiluestimaattien valossa, voi osoittautua vääräksi politiikaksi "lopullisten" tuotantokuiluestimaattien valossa.

kehityksen lisäksi myös monet muut tekijät kuten tuotannon organisointi sekä markkinoiden kyky allokoida voimavarat tehokkaaseen käyttöön.

Potentiaalinen tuotanto on tuotannontaso, joka saavutettaisiin, jos tuotantopanokset olisivat ns. täyskäytössä ja kokonaistuottavuus olisi (HP-suotimella estimoidun) trendin mukaisella tasolla. Kuviossa 2 esitetty tuotantokuiluarvio muistuttaa pitkälti kuvion 1 HP-suotimella estimoitua tuotantokuilua. Nyt se voidaan kuitenkin jaotella kahteen osaan: työmarkkinoiden kontribuutioon ja kokonaistuotavuuden trendipoiikkeamaan.

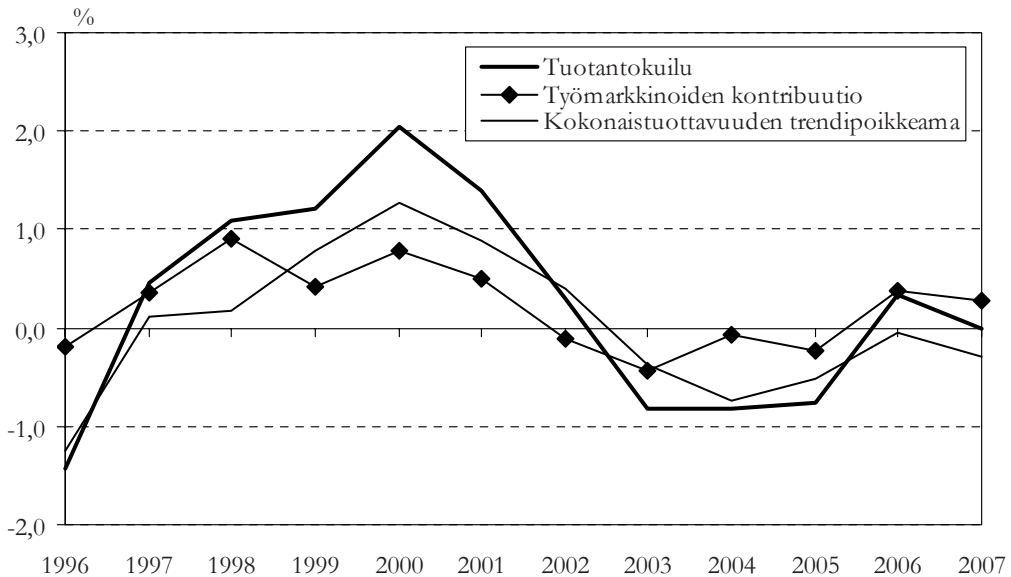
Työmarkkinoiden kontribuutio kuvastaa työmarkkinoiden tiukkuutta. Mikäli työmarkkinakomponentti on positiivinen, vallitseva työttömyysaste on tyypillisesti rakenteellista työttömyyttä kuvastavan ns. luonnollisen työttömyysasteen⁴ alapuolella. Näissä olosuhteissa yrittäjien on usein vaikea löytää ammattitaitoista työvoimaa: työmarkkinoilla syntyy paineita palkankorotuksiin, ja tämä taas on omiaan kiihdyttämään inflaatiota

Kokonaistuotavuuden trendipoiikkeama taas kertoo, nimensä mukaisesti, miten paljon kokonaistuotavuus poikkeaa trendin mukaisesta tasosta. Esimerkiksi 1990-luvun lopun Suomessa tuotavuuden kasvu kiihtyi, kun tuotantorakenne muuttui ja talouteen syntyi uutta informaatio- ja viestintäteknologiaa tuottavia ja hyödyntäviä toimipaikkoja. Tämä näkyy kuviossa 2 kokonaistuotavuuden positiivisena trendipoiikkeamana vuosina 1997–2001.

Kokonaistuotavuuden trendipoiikkeaman keskeinen merkitys 1990-luvun lopulla ja 2000-

⁴ Kuvion 2 taustalla olevissa laskelmissa on käytetty Euroopan komission Suomelle estimoimaa NAWRU-mittaria (non-accelerating wage-inflation rate of unemployment).

Kuvio 2. Tuotantofunktiomenetelmällä estimoitu tuotantokuilu: kahden osatekijän kontribuutiot



Lähteet: Tilastokeskus, Euroopan komissio ja Suomen Pankin laskelmat.

luvun alussa on merkki siitä, että HP-suotimella ja tuotantofunktiomenetelmällä estimoidut tuotantokuilut eivät välttämättä ole täysin sopivia mittareita hintavakautta analysoitaessa. Ei vaikuta itsestään selvältä, että paraneva kokonaistuottavuus sinänsä loisi talouteen inflaatiopaineita. Pikemminkin saattaisi olla luontevaa ajatella, että lisääntyvä tehokkuus alentaa tuotantokustannuksia, jolloin inflaation pitäisi hidastua.

4. Aino-mallilla laskettu tuotantokuilu

Viime vuosina keskuspankeissa on alettu enenevässä määrin analysoida inflaatiota, suhdanvaihteluita ja rahapolitiikkaa dynaamistokastisten yleisen tasapainon (DSGE) mallien avulla. Aino on Suomen Pankissa kehitetty

DSGE-malli, joka on kalibroitu vastaamaan Suomen taloutta. Suomen Pankissa Aino-mallia käytetään talousennusteiden ja politiikkasimulaatioiden tekoon (ks. Kilponen, Ripatti ja Vilmunen (2004) sekä Kilponen ja Ripatti (2006)).

Toisin kuin vanhemman sukupolven makromallit, DSGE-mallit ovat mikroperusteisia: makrotason säännönmukaisuudet seuraavat yritysten ja kotitalouksien valinnoista ja vuorovaikutuksesta markkinoilla.⁵ Malleissa on myös mukana markkinaepätäydellisyyksiä ja kitkatekijöitä, jotka ovat tärkeitä Suomen kaltaisen modernin talouden analysoinnin kannalta. Hyödyke- ja työmarkkinoilla vallitsee epätäy-

⁵ *Moderneja makromalleja ja niiden käyttöä inflaatio- ja rahapolitiikka-analyysissä esitellään yleistajuisesti mm. Jordi Galín ja Mark Gertlerin (2007) tuoreessa katsausartikkelissa.*

dellinen kilpailu, jolloin yrityksillä ja ammattiliitoilla on hinnoitteluvoimaa. Lisäksi hinnat ja palkat ovat jäykkiä, ja olosuhteiden muuttuessa ne sopeutuvat vain hitaasti. Työmarkkinaneuvotteiluissa sopimuspalkkojen kehitys voidaan lyödä lukkoon jopa useiksi vuosiksi, joskin palkkaliukumien ansiosta todellinen palkkakehitys on toki tyypillisesti tätä joustavampaa. Myöskään yritysten ei kannata jatkuvasti muuttella tuotteittensa hintoja, ja empiiristen tutkimusten mukaan monien hyödykkeiden nimellishinnat pysyvät tyypillisesti varsin pitkiä aikoja ennallaan (ks. esim Vilmunen 2005).

Moderni makroteoria liittyy potentiaalisen tuotannon ja tuotantokuilun käsitteet hintojen ja palkkojen sopeutumiseen. Potentiaalinen tuotanto on sellainen tuotantoura, joka toteutuisi, jos hinnat ja palkat olisivat täysin joustavat. Ajatus on varsin luonteva: mikäli jollain ajanhetkellä toteutunut tuotanto vastaa näin määriteltyä potentiaalisen tuotannon tasoa, myös hinnat ja palkat vastaavat yritysten ja ammattiliittojen tavoitetasoa (so. tasoa, joka valittaisiin, jos hintajäykkyyksiä ei olisi). Toisin sanoen talouden toimiessa potentiaalisen tuotannon tasolla työmarkkinaosapuolilla ja yrityksillä ei ole mitään erityistä syytä muuttaa palkkaehtoja ja tuotteiden hinnoittelua. Tällöin myös inflaatiokehitys on tyypillisesti vakaata.

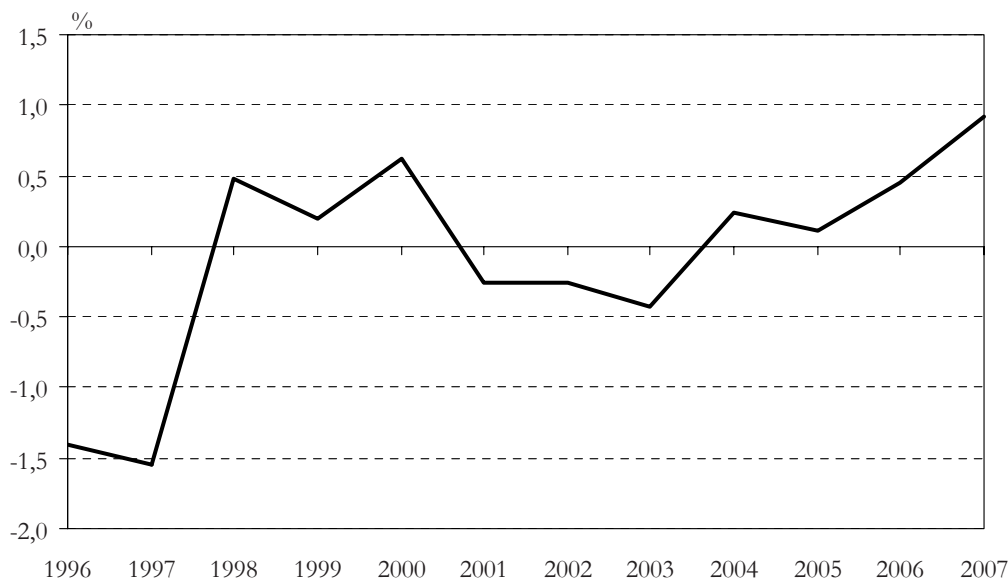
Koska Suomen kaltaisissa moderneissa talouksissa palkat ja hinnat sopeutuvat hitaasti muuttuviin olosuhteisiin, toteutunut tuotanto poikkeaa useimmiten edellä määritellystä potentiaalisesta tuotannosta. Kun tuotantokuilu on positiivinen, työntekijöiden palkat ja/tai hyödykkeiden hinnat ovat ammattiliittojen ja yritysten tavoitetaso alapuolella. Talouden olosuhteet ovat muuttuneet (esimerkiksi uusi tehokkaampi teknologia on nostanut työn tuottavuutta; vaihtoehtoisesti elvyttävä rahapoli-

tiikka tai vientimarkkinoiden kasvu on lisännyt kokonaiskysyntää) eivätkä ammattiliitot ja yritykset ole vielä täysimittaisesti ehtineet reagoida tapahtuneeseen. Työn tuottavuuteen nähden kohtuullinen palkkataso kannustaa yrityksiä palkkaamaan lisää työvoimaa ja kasvattamaan tuotantoa; alhaiset hinnat taas lisäävät kokonaiskysyntää. Ajan myötä kuitenkin ammattiliitot pyrkivät neuvottelemaan jäsenilleen korkeamman palkan ja yrityksillä on puolestaan kannustimet nostaa hintoja. Tällöin inflaatio kiihtyy ja tuotantokuilu umpeutuu.

Aino-mallilla laskettu tuotantokuilu on esitetty kuviossa 3. Se on yleensä ollut itseisarvoltaan pienempi kuin HP-suotimella ja tuotantofunktiomenetelmällä saadut tuotantokuiluestimaatit. Esimerkiksi vuosituhannen vaihteen suhdannehuipussa HP-suotimella estimoitu tuotantokuilu oli kooltaan 1,5 % BKT:sta ja tuotantofunktiomenetelmän mukainen tuotantokuilu 2 % BKT:sta. Aino-mallin mukaan toteutunut tuotanto oli vain 0,5 % potentiaalisen tuotannon yläpuolella. Tuotantokuilumittarien antama kuva Suomen talouden tilasta poikkeaa tietyiltä osin myös kvalitatiivisesti. Esimerkiksi vuosina 2001–2002 tuotantokuilu on perinteisempien mittarien mukaan positiivinen ja, ceteris paribus, inflaation pitäisi kiihtyä. Aino-mallin mukaan tuotantokuilu on näinä vuosina negatiivinen, mikä puolestaan viittaa hidastuvaan inflaatiokehitykseen.

Näiden havaintojen ymmärtämiseksi on syytä pohtia vähän tarkemmin, miten modernin makroteorian mukainen potentiaalisen tuotannon käsite eroaa perinteisemmistä mittareista. Kun tuotantokuilu estimoidaan HP-suotimella tai tuotantofunktiomenetelmällä, lähtökohtana on, että potentiaalinen tuotanto vastaa tuotannon trenditasoa, joka on estimoitu käyttämällä bruttokansantuotteen aikasarjaa tai tuotanto-

Kuvio 3. Aino-mallilla laskettu tuotantokuilu



Lähteet: Tilastokeskus ja Suomen Pankin laskelmat.

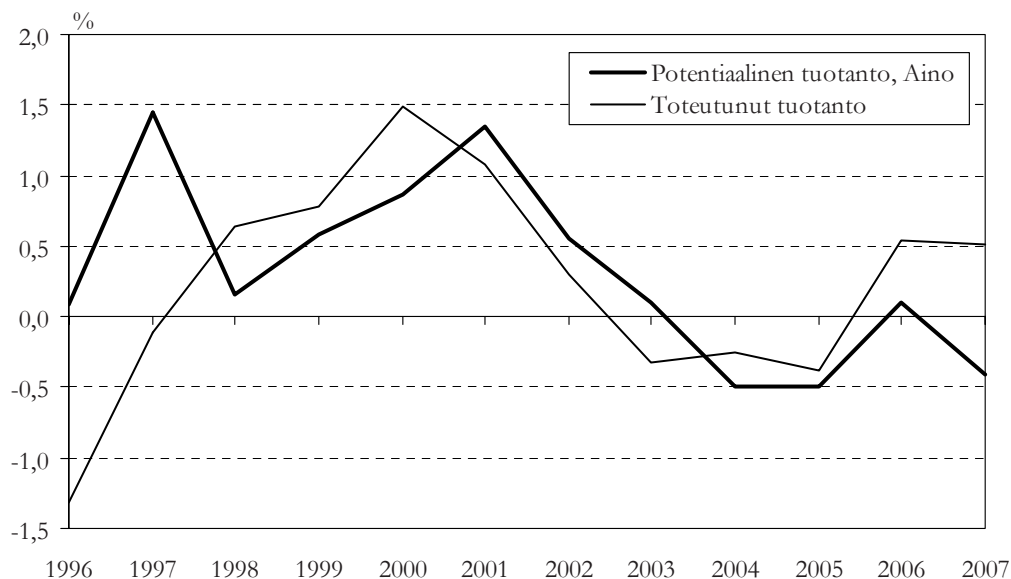
panosten aikasarjoja. Estimoitu trendi on alkuperäistä aikasarjaa pehmeämpi: siinä missä toteutuneen tuotannon kasvu voi vaihdella huomattavasti vuodesta toiseen, potentiaalinen tuotanto kasvaa yli ajan melko tasaista vauhtia.

Kun potentiaalinen tuotanto ja tuotantokuilu lasketaan käyttäen dynaamista yleisen tasapainon mallia, lähtöajatus on varsin toisenlainen. Myös hypoteettisessa tilanteessa, jossa talouden voimavarojen käyttöaste on jatkuvasti sopusoinnussa vakaan inflaatiokehityksen kanssa, tuotannon kasvuvauhti saattaa vaihdella huomattavasti vuodesta toiseen. Uusien teknologioiden käyttöönotto voi muuttaa talouden tuotantomahdollisuuksia ja rakennetta hyvinkin nopeasti. Suomen kaltaisen avotalouden pitää myös sopeutua ulkoisissa olosuhteissa tapahtuviin muutoksiin: öljyn ja muiden raaka-

aineiden hinta vaihtelee yli ajan, eikä vientituotteiden kansainvälinen kysyntä ole aina samalla tasolla. Lisäksi verotus ja muut julkisen vallan toimet vaikuttavat potentiaaliseen tuotantoon, ja politiikkashokeista syntyy värinää potentiaalisen tuotannon aikauraan.

Kuvion 4 paksulla piirretty käyrä osoittaa, miten Aino-mallilla laskettu potentiaalisen tuotannon aikaero eroaa HP-suotimella estimoidusta BKT-trendistä. Kuviossa näkyy 1990-luvun lopulla tapahtunut rakennemuutos. Kun uutta teknologiaa otettiin käyttöön ja tuottavuuskehitys kiihtyi, myös potentiaalisen tuotannon kasvu nopeutui, ja vuosina 1996–2003 potentiaalinen tuotanto oli HP-suotimella estimoidun BKT-trendin yläpuolella (ts. vuosina 1996–2003 kuvion 4 paksu käyrä on vaak akselin yläpuolella). Kuvioista nähdään myös, että kansainvälisen talouden taantuma ja Suomen

Kuvio 4. Poikkeama trendistä



Lähteet: Tilastokeskus ja Suomen Pankin laskelmat.

vientimarkkinoiden kasvun heikkeneminen 2000-luvun alkuvuosina hidastivat potentiaalisen tuotannon kasvua.

Aino-mallista laskettu tuotantokuilu on toteutuneen tuotannon (y) ja joustavien hintojen ja palkkojen tasapainoa vastaavan potentiaalisen tuotannon (y^*) erotus. (Sekä toteutuneesta että potentiaalisesta tuotannosta on otettu logaritmi.)

$$tuotantokuilu_{Aino} = y - y^* = (y - y^g) - (y^* - y^g)$$

Kaavan viimeiseen muotoon on päästy lisäämällä ja vähentämällä HP-suotimella laskettu BKT:n trendi y^g . Kaavan oikean puolen ensimmäinen termi $(y - y^g)$ on HP-suotimella estimoitu tuotantokuilu (kuvio 1 ja kuvion 4 ohut käyrä); jälkimmäinen termi $(y^* - y^g)$ puolestaan kertoo, miten paljon Aino-mallista laskettu po-

tentiaalinen tuotanto poikkeaa HP-suotimella estimoidusta trendistä. Nyt saadaan

$$tuotantokuilu_{Aino} = tuotantokuilu_{HP-suodin} - (potentiaalinen\ tuotanto - trendituotanto)$$

Kuviossa 4 ohut käyrä on HP-suotimella estimoitu tuotantokuilu. Aino-mallin mukainen tuotantokuilu (kuvio 3) on kuvion 4 ohuen käyrän ja paksun käyrän pystysuora etäisyys. Mikäli ohut käyrä on paksun käyrän yläpuolella, Ainolla laskettu tuotantokuilu on positiivinen; mikäli ohut käyrä on paksun käyrän alapuolella, Ainon antama tuotantokuilu on negatiivinen.

Kuvion 4 avulla tuotantokuiluestimaattien välisiä eroja on varsin helppo ymmärtää ja tulkita. HP-suotimella saatujen estimaattien mukaan (ohut viiva) 1990-luvun lopulla alkanut

rakennemuutos ja teknisen kehityksen kiihtyminen näkyvät suurena positiivisena tuotantokuiluna. Samaten kansainvälinen taantuma 2000-luvun alkuvuosina johtaa siihen, että HP-suotimella estimoitu tuotantokuilu on negatiivinen. Sen sijaan Aino-mallin mukaan sekä talouden rakennemuutos että vientimarkkinoiden kasvun hidastuminen aiheuttavat heiluntaa ennen kaikkea potentiaalisen tuotannon aikaurassa.

5. Inflaatio ja tuotantokuilu Suomessa vuosina 1996–2007

Kuinka hyvin edellä esitettyjen tuotantokuilumittarien avulla pystytään ymmärtämään ja tulkitsemaan 1990-luvun laman jälkeistä inflaatiokehitystä? Kuvioissa 5–7 on esitetty tuotantofunktiomenetelmällä ja Aino-mallilla lasketujen tuotantokuiluestimaattien lisäksi inflaatiovauhdin muutos edellisestä vuodesta. Kuten johdannossa mainittiin, yleisesti vallitsevan käsityksen mukaan inflaation pitäisi kiihtyä, mikäli tuotantokuilu on positiivinen. Mikäli tuotantokuilu on negatiivinen, inflaation pitäisi puolestaan hidastua. Tuotantokuilun voidaan myös ajatella vaikuttavan inflaatioon osin viiveellä: jos esimerkiksi sopimuspalkat on lyöty lukkoon pidemmäksi aikaa, työmarkkinoilla vallitseva tiukkuus ei välttämättä heti heijastu täysipainoisesti tuotantokustannuksiin ja hintoihin.

Inflaatioon vaikuttaa tuotantokuilun lisäksi tietysti moni muukin seikka. Näitä tekijöitä ovat mm. inflaatio-odotukset, keskuspankin rahapolitiikan uskottavuus, tuontihintojen vaihtelu, välillisissä veroissa ja hallinnollisissa hinnoissa tapahtuvat muutokset sekä sääolojen vaikutus elintarvikkeiden tarjontaan ja hintoihin. Kuvioissa 6 ja 7 esitettyjä inflaatiomittareita

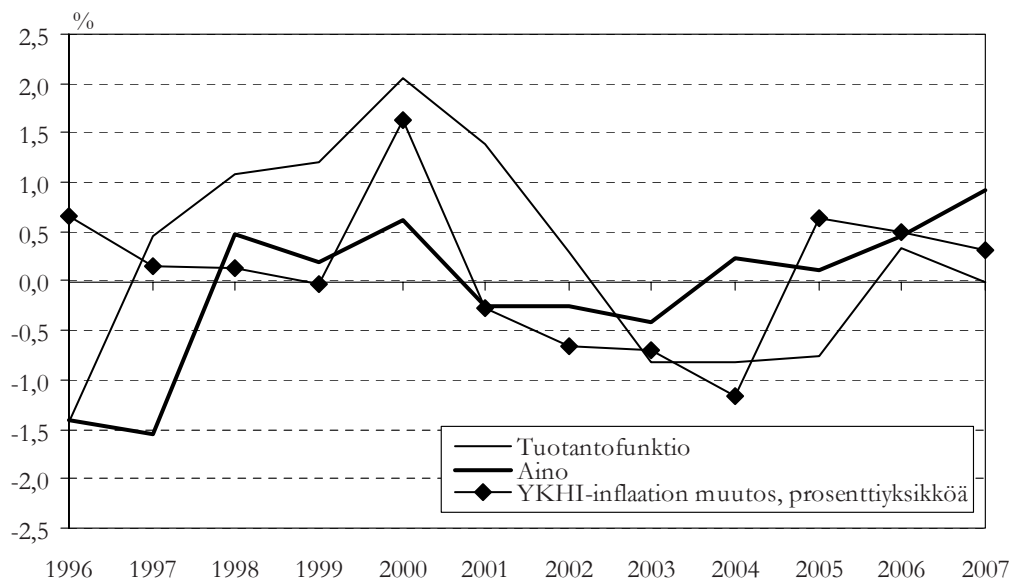
laskettaessa osa näistä vaikutusmekanismeista on pyritty poistamaan. Kuviossa 6 esitetystä inflaatiomittarissa ei ole mukana energian ja jalostamattomien elintarvikkeiden hintoja; myös korkotason vaihtelun vaikutus asumiskustannuksiin on mittarista poistettu. Kuviossa 7 esitetystä pohjainflaatiomittarista on taas poistettu välillisten verojen, tukipalkkioiden ja hallinnollisten hintojen muutosten vaikutus.

Sekä Aino-mallista laskettu että tuotantofunktiomenetelmällä estimoitu tuotantokuilumittari näyttäisi tavoittavan tietyt piirteet viime vuosien inflaatiohistoriasta. Näitä piirteitä ovat inflaation kiihtyminen vuosituhannen vaihteessa, suhdannehuipun jälkeinen hidastuva inflaatiokehitys 2000-luvun alkupuolella ja hintatason nousuvauhdin nopeutuminen uudelleen vuonna 2006.

Suurimmat erot tuotantokuilumittarien välillä osuvat vuoden 2000 suhdannehuipun molemmin puolin. Inflaatiohistorian valossa näyttäisi siltä, että tuotantofunktiomenetelmällä lasketun tuotantokuilun huippu on liian leveä: näin estimoitu tuotantokuilu on positiivinen vuodesta 1997 vuoteen 2002; vuodesta 1998 vuoteen 2001 tuotantokuilu on kooltaan yli prosentin BKT:sta. Kuitenkin yhdenmukaistetun kuluttajahintaindeksin (YKHI:n) ja pohjainflaatioindikaattorin mukaan (kuviot 5 ja 7) inflaatio kiihtyi selvästi vain vuonna 2000, ja kuviossa 6 esitetyn mittarin mukaan vain vuosina 2000 ja 2001. Ainosta laskettu tuotantokuiluhuippu ajoittuu selkeämmin vuosituhannen vaihteeseen ja on näiltä osin paremmin sopusoinnussa inflaatiokehityksen kanssa.

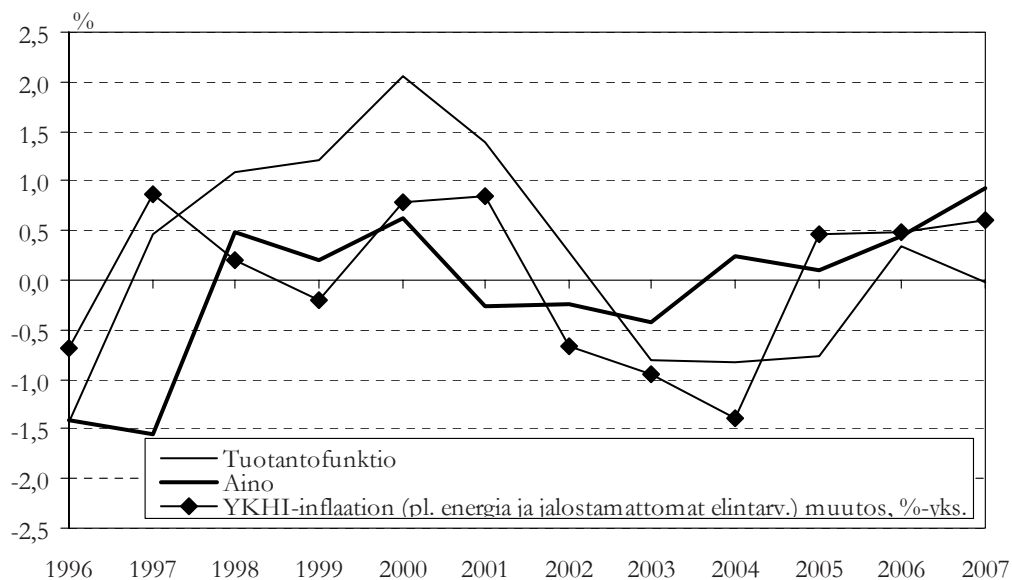
Inflaatiohistorian valossa Aino-mallista laskettu tuotantokuilu näyttäisi osuvan eniten harhaan vuonna 2004. Tuolloin tapahtunut inflaatiovauhdin hidastuminen johtui kuitenkin suurelta osin siitä, että alkoholiveroa alennet-

Kuvio 5. Tuotantokuilu ja inflaation vuosimuutos



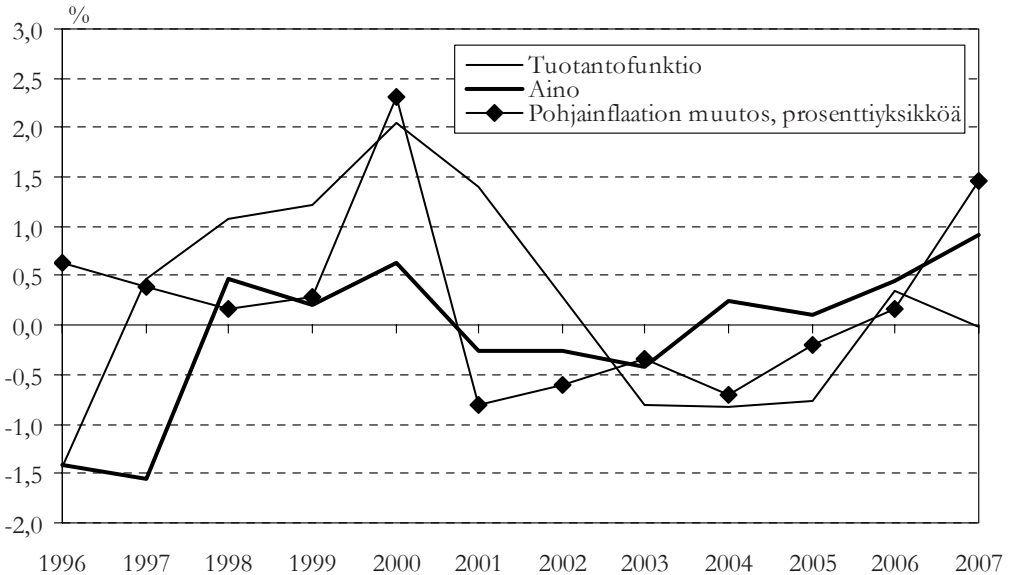
Lähteet: Tilastokeskus, Euroopan komissio ja Suomen Pankin laskelmat.

Kuvio 6. Tuotantokuilu ja inflaation vuosimuutos



Lähteet: Tilastokeskus, Euroopan komissio ja Suomen Pankin laskelmat.

Kuvio 7. Tuotantokuilu ja inflaation vuosimuutos



Lähteet: Tilastokeskus, Euroopan komissio ja Suomen Pankin laskelmat.

tiin: kuviossa 7 esitetty pohjainflaatio hidastui selvästi vähemmän kuin muut hintainflaatiomittarit, joihin myös alkoholivero vaikuttaa. Nimellispalkkojen nousuvauhti itse asiassa kiihtyi vuonna 2004.

Vuosina 2005–2007 Aino-mallilla laskettu tuotantokuilu näyttää taas olleen tuotantofunktio-pohjaista mittaria paremmin sopusoinnussa toteutuneen inflaatiokehityksen kanssa. Yhdenmukaistetun kuluttajahintaindeksin mukainen inflaatio on kiihtynyt vuodesta 2005 lähtien (kuviot 5 ja 6), ja pohjahintainflaatio (kuvio 7) alkoi kiihtyä vuonna 2006. Aino-mallilla laskettu tuotantokuilu on ollut näinä vuosina positiivinen. Tuotantofunktio-lähestymistavalla laskettu tuotantokuilu oli positiivinen vain vuonna 2006; on kuitenkin syytä huomata, että HP-suotimella laskettu tuotantokuilu oli positiivinen myös vuonna 2007 (ks. kuvio 1).

6. Johtopäätöksiä ja tulkintaa

Suomen viimeaikaista inflaatiokehitystä on varsin vaikea tulkita ja ymmärtää perinteisten tuotantokuilumittarien (kuviot 1 ja 2) avulla. Sen sijaan, kun käyttöön otetaan moderni makromalli ja siitä johdettu tuotantokuilumitta, esiin nousee varsin intuitiivinen tarina. Tässä tarinassa alulle panevana tekijänä on 1990-luvun loppupuolella alkanut rakennemuutos ja tuotavuuden kasvun kiihtyminen. Lisäsysäyksen kehitykseen tuo kansainvälinen matalasuhdanne ja Suomen viennin kasvun hiipuminen 2000-luvun alkuvuosina. Tuotantokuilun ja inflaatiokehityksen selittävä dynamiikka syntyy kuitenkin siitä, miten suomalaiset työmarkkinat reagoivat näihin sykäyksiin.

1990-luvun jälkipuoliskolla Suomen tuotantorakenne muuttui rajusti. Uutta informaati-

tio- ja viestintäteknologiaa alettiin tuottaa ja ottaa käyttöön, ja samalla tuottavuus kasvoi aiempaa nopeammin. Moderniin makroteoriaan perustuvan tulkinnan mukaan nopeampi tuottavuuskehitys sinänsä ei johtanut siihen, että toteutunut tuotanto olisi ylittänyt potentiaalisen tuotannon tason. Kuten kuviosta 4 nähdään, rakennemuutoksen myötä myös potentiaalisen tuotannon kasvu nopeutui: kun tietystä määrästä tuotantopanoksia syntyi enemmän arvonlisää, oli mahdollista kasvattaa tuotantoa ilman, että talous ylikuumeni.

Se, että tuotantokuilu muuttui positiiviseksi ja inflaatio kiihtyi vuosituhannen vaihteessa, johtuu Aino-malliin perustuvan tulkinnan mukaan ennen kaikkea työmarkkinoiden toiminnasta, tarkemmin sanottuna palkkojen vähittäisestä mukautumisesta nopeutuneeseen tuottavuuskehitykseen. Suomessa solmittiin vuosina 1997 ja 1999 laajat tulopoliittiset kokonaisratkaisut. Kumpikin sopimus oli pituudeltaan kaksivuotinen, ja niissä päätetyt palkankorotukset olivat varsin maltillisia suhteessa tuottavuuskehitykseen, joka sittemmin toteutui sopimuskauden aikana: 1990-luvun loppuvuosina reaali-palkkakehitys jäi jälkeen työn tuottavuuden kasvusta.

Aino-mallin mukaan reaali-palkat nousivat 1990-luvun loppupuolella myös hitaammin kuin hypoteettisessa joustavien hintojen ja palkkojen taloudessa (jossa siis palkkakehitystä ei lyödä lukkoon useiksi vuosiksi). Vuosituhannen vaihteessa, jälkimmäisen tulopoliittisen kokonaisratkaisun umpeutuessa, toteutunut reaali-palkkataso oli n. 1,5 % alhaisempi kuin Aino-mallilla simuloidulla joustavien hintojen ja palkkojen uralla. Koska työvoima oli tuottavuuteensa nähden suhteellisen halpaa, yritykset saattoivat laajentaa tuotantoaan, ja vuosina 1998–2000 toteutunut tuotanto ylitti Aino-las-

kelmiin perustuvan potentiaalisen tuotannon tason.

Kun työn tuottavuus kasvaa, tyypillisesti myös reaali-palkat nousevat ennen pitkää jokseenkin samassa suhteessa.⁶ Palkankorotuspaineet purkautuivat vuoden 2000 liittokierroksella: vuosina 2000 ja 2001 reaali-palkat nousivat työn tuottavuutta nopeammin. Tuotantokustannusten noustessa myös inflaatio kiihtyi. Kun tuntuvammat palkankorotukset osuivat vielä yksin vuonna 2001 alkaneen kansainvälisen matalasuhdanteen kanssa, tuotantokuilu sulkeutui ja kääntyi negatiiviseksi. Myös työllisyysilanteen paraneminen pysähtyi vuonna 2000, ja työttömyysaste pysyi monta vuotta 9 prosentin tietämissä. □

Kirjallisuus

- Billmeier, A. (2006), "Measuring a Roller-Coaster: Evidence on the Finnish Output Gap", *Finnish Economic Papers* 19: 69–83.
- Denis, C., MacMorrow, K. ja Röger, W. (2002), "Production Function Approach to Calculating Potential Growth and Output Gaps – Estimates for the EU Member States and the US", *European Commission Economic Papers* no 176.
- Edge, R., Kiley, M. ja Laforte, J-P. (2007), "Natural Rate Measures in an Estimated DSGE Model of the U.S. Economy", *FEDS Working Paper* No. 2007–08.
- Galí, J. ja Gertler, M. (2007), "Macroeconomic Modeling for Monetary Policy Evaluation", *Journal of Economic Perspectives* 21: 25–45.

⁶ Tästä säännönmukaisuudesta on tietysti poikkeuksia. 1990-luvun alkupuolella reaali-palkkojen nousu jäi jälkeen työn tuottavuuden kasvusta. Työkustannusten osuus Suomen bruttokansantuotteesta aleni huomattavasti, ja 1990-luvun puolivälin jälkeen työosuus on vakiintunut tälle uudelle, aiempaa matalammalle, tasolle.

- Hodrick, R. ja Prescott, E.C. (1997), "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking* 29: 1–16.
- Kilponen, J. ja Ripatti, A. (2006), "Suomen Pankin yleisen tasapainon malli (Aino) ja reaalisten suhdannevaihteluiden teoria", *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 102: 451–464.
- Kilponen, J., Ripatti, A. ja Vilmunen, J. (2004), "Aino – Suomen Pankin uusi dynaaminen yleisen tasapainon malli Suomen taloudesta", *Euro & talous* 12: 71–80.
- Mishkin, F. (2007), "Estimating Potential Output", Speech at the Conference on Price Measurement for Monetary Policy, Federal Reserve Bank of Dallas, May 24, 2007 (<http://www.federalreserve.gov/newsevents>).
- Palmqvist, S. (2007), "Flexibel inflationsmålspolitik – hur ska centralbanker ta realekonomisk hänsyn?", *Penning och valutapolitik* 2: 91–105.
- Vilmunen, J. (2005), "Hintojen muutosten tiheys mikroaineiston valossa", *Euro & talous* 13: 91–95.