

Voiko työttömyysasteella olla yksikköjuurta?^{1,2}

MARKUS JÄNTTI

Åbo akademi

Kansantaloudellisen aikakauskirjan numerossa 3/97 Vesa Vihriälä ja Matti Virén (1997, vastedes VV) tutkivat kahden makrotaloudellisen aikasarjan, nimittäin tuotannon ja työttömyysasteen ominaisuuksia OECD maissa ajanjaksoilla 1960-1996 käyttäen OECD:n julkaisemia vuositietoja. Vakiintuneita nk. dynaamisen regression analyysin kehittämisiä menetelmiä käyttäen he päätyivät siihen, että näitä kumpaakin sarjaa tuottavassa prosessissa on useammassa maassa yksikköjuuri. Näin ollen tiedetään, että suuri (positiivinen tai negatiivinen) shokki kumpaankin saa aikaan hyvin pitkäaikaisia vaikutuksia.

Vaikka VV käyttävät aikasarjaekonometriassa yleisesti käytössä olevia lähestymistapaa

käsillä olevaan kysymyksen tutkimiseksi, ei se välttämättä merkitse, että käytetyt menetelmät olisivat kysymyksenasetteluun nähden sopivia. Kuten alempana perustelen, kaksi heidän menettelytavoistaan ovat hyvät tilastollisen päättelyn kannalta hyvin hankalia. Mikäli nämä ongelmat ottaa tosissaan, on työttömyyden tunnetusti hitaan alenemisen selitystä etsittävä muista syistä kuin yksikköjuurista.

Ensimmäinen hyvin yleinen omituisuus yksikköjuurta taloudellisista aikasarjoista etsivien tutkijoiden keskuudessa on hypoteesien asettamistapa. Klassisessa testiteoriassa peruseriaate on, että "uutta" selitystä jollekin ilmiölle tarjoavan tulee pitää "vanhaa" teoriaa totuutena. Uusi selitys hyväksytään vain, mikäli todistusaineisto vanhaa teoriaa vastaan on erittäin vahvaa. Eli on kaiken järkevän epäilyn ("beyond reasonable doubt") ulkopuolella, että se saattaisi kuitenkin olla totta. Yksikköjuuria testattaessa tämä ajatus on käännetty pääläelleen. Nyt nolla hypoteesi on, että aikasarjalla on yksikköjuuri. Klassinen testiteoriahan on tunnetusti aika konservatiivinen. Näytön nollahypoteesia

¹ Kommentti Vesa Vihriälä ja Matti Virén:n artikkeliin "Tuotanto- ja työllisyysmenetykset korjaantuvat hyvin hitaasti", KAK 371997

² Kiitän Jaakko Kianderia, Leif Nordbergia, Jukka Pekkarista, Ilpo Suoniemeä sekä Juhana Vartiaista kommentteista. Kirjoituksessa esiintyvistä virheistä, puutteista ja mielipiteistä vastaan minä yksin.

vastaan pitää olla melkoinen, ennen kuin se hylätään. Nyt kuitenkin yksikköjuuri otetaan, jos-takin minulle tuntemattomasta syystä, vallitse-vaksi totuudeksi.

Perinteiset yksikköjuuritestit, kuten Phillips-Perron tai Dickey-Fuller, määrittelevät nolla- ja vastahypoteesit täten. Mutta näille löytyy vaihto-ehto. Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (1992) määrittelevät stationaarisuuden nollahy-poteesiksi, jota vastaan he testaavat yksikkö-juurihypoteesia. Asetelma on siten huomatta-vasti lähempänä niitä käytäntöjä, joita muita tilastotieteen ja ekonometrian menetelmiä sovel-lettaessa käytetään.

Edellä esitetty hypoteesien asettamista ja siten testisuureen valintaa koskeva huomautus on asia, johon tulisi kiinnittää huomiota aina yksikköjuurta tutkittaessa. Nimenomaan työttö-myysasteen (tai sen kaltaisen suhdeluvun) ai-kasarjaominaisuuksien tutkimiseen liittyy kui-tenkin toinen, mielestäni huomattavasti vaka-vampi ongelma. Palautetaanpa mieleen kaik-kein yksinkertaisimman esimerkkiprosessin avulla, mistä yksikköjuuritapauksessa on kysy-mys. Olkoon $t = 1, 2, \dots$ aika, u_t työttömyysaste ja $\varepsilon \simeq n(0, \sigma^2)$, $u_0 \simeq n(0, \sigma_{u0}^2)$ ja

$$(1) \quad u_t = u_{t-1} + \varepsilon_t$$

Tämä lienee yksinkertaisin prosessi, jolla on yksikköjuuri. Kuten tiedämme, $\text{Var}(u_t) = t\sigma^2 + \sigma_{u0}^2$. Mikäli siis $t \Rightarrow \infty$, todennäköisyys että u saa mielivaltaisen suuria tai pieniä arvoja lähestyy yhtä.

Entä työttömyysaste? Määritelmän mukaan

$$(2) \quad u \equiv \frac{\text{Työttömät}}{\text{Työvoima}}$$

Työttömyysaste, tai mikään sen kaltainen suhdeluku, ei voi olla suurempi kuin yksi tai pienempi kuin nolla. Usein tutkitaan jotakin taloudellisen muuttujan monotonista transformaatiota, kuten luonnollista logaritmia. vaikka

sopivasti valitun, tässä tapauksessa esim. logit-muunnoksen vaihteluväli on koko reaali-lukujen joukko, ei yksikköjuuri säily epälineaarisissa muunnoksissa.

Koska työttömyysaste on loogisesti rajattu välille $[0, 1]$, työttömyysastella *ei voi olla yksikköjuurta*. Yksikköjuurihypoteesihan johtaa ala-ti kasvavaan varianssiin. Työttömyysasteen va-rianssi taas vaihtelee, määritelmän mukaan, vä-lillä $[0, 0.25]$. Asetettaessa yksikköjuurihypo-teesi työttömyysasteelle ollaan tutkimassa til-lannetta, joka on loogisesti poissuljettu. Olisi omituista valita testiasetelmaan sellainen hypo-teesi, joka ei määritelmällisistä syistä voi toteu-tua. On ehkä vielä oudompaa valita sellainen nollahypoteesiksi.

Miten on mahdollista, että hyväksytyksi tu-lee VV:n tapauksessa sellainen osa parametria-varuutta, joka ei voi olla totta? Tähän en var-masti tiedä vastausta, mutta yhteen mahdolli-seen selitykseen viittaavat myös VV artikkelin-sa alkupuolella (alaviite 1, s. 472). Dynaami-sessa ekonometriassa tiedetään hyvin, että on empiirisesti hyvin vaikea erottaa toisistaan yk-sikköjuuri, sitä "lähellä oleva" prosessi ja/tai rakenteellinen muutos tietoa tuottavassa prosessissa (Hendry 1995). Tämä ei ehkä jatkuvi-en ja rajoittamattomien muuttujien tapauksissa aina ole niin vakavaa. Muutta tässä tapauksessa työttömyys ja sen kehitys eli ajan tuntui luon-tevalta kandidaatilta sellaiseksi ilmiöksi, jonka tuottava prosessi on kokenut ehkä useita raken-teellisiä muutoksia. Työttömyyden pysyvyyden syyt ovat siis asiallisesti kiinteämmin yhteydes-sä yhteiskunnan kehitykseen kuin vain satun-naisesti yksikköjuuren kautta. Näitä yhteyksiä siis olisi syytä tutkia tarkemmin.

Todettakoon tässä vielä muutama asia työt-tömyydestä ja sen tutkimisesta. Ottamalla tut-kimuksen kohteeksi yhtälössä 2 oikealla puo-lella esiintyvät muuttujat päästäisiin ehkä tässä

esittämieni rajoitusten ohi. Ko. muuttujat tosin ovat alhaalta rajoitettuja, eli koska ne ovat luonnollisia lukuja ne eivät olla nolaa pienempiä. Monet taloudelliset muuttujat eivät kovin luontevasti voi saada negatiivisia arvoja. Jotakin muunnosta, esim. luonnollista logaritmia tutkimalla saadaan kuitenkin vaihteluväliksi koko reaalityövoimien joukko.

Sekä työttömien että työllisten määrän tarkastelu tuo lisäarvoa analyysiin. Tiedetäänhän, että työttömyysasteen vaihteluun vaikuttavat virrat myös työllisyydestä ja työttömyydestä työvoiman ulkopuolelle. Jotta työttömyyden vaihteluita 90-luvun lamassa voitaisiin paremmin ymmärtää, olisi ehkä järkevää tutkia näitä ilmiöitä yksikköjuuritarkastelua syvemmin.

Kirjallisuus

- Hendry, D. (1995), *Dynamic Econometrics*, Advanced Texts in Econometrics, Oxford University Press, Oxford.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P. & Shin, Y. (1992), 'Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?', *Journal of Econometrics* **54**, 159-178.
- Vihriää, V. & Virén, M. (1997), 'Tuotanto- ja työllisyysmenetykset korjaantuvat hyvin hitaasti', *Kansantaloudellinen aikakauskirja* **93** (3), 469-478.