

Outliers in Nonlinear Time Series Econometrics

Markku Lanne
dosentti

Helsingin yliopisto

Seppo Pynnönen
Professori

Vaasan yliopisto

VTL Jussi Tolvin väitöskirjaksi tarkoittama työ koostuu neljästä artikkelista ja niitä kokoa- vasta johdanto-osasta. Artikkeleista kaksi ensimmäistä on julkaistu referoiduissa aikakaus- sarjoissa. Jussi Tolvi tutkii työssään yhtäällä poikkeavien (vieraiden) havaintojen (outliers) vaikutusta yleisimmin käytettyjen (epä)lineaaristen aikasarjamallien parametrien estimointiin sekä mallien spesifiointeihin liittyviin tilas- tollisiin testeihin. Toisaalla Tolvi tutkii myös poikkeavien havaintojen esiintymistä tietyissä havaituissa talouden aikasarjoissa.

Ensimmäisessä artikkelissa Tolvi tarkastelee poikkeavan havainnon vaikutusta ARCH- ja bilineaarimallien testaamisessa käytetyn *Lagrangen* kerroin (LM) (Lagrange Multiplier) -testin kokoon ja voimakkuuteen. Toisessa artikkelissa Tolvi tarkastelee yhtätoista suoma- laista makrotalouden aikasarjaa sekä niissä esiintyviä poikkeavia havaintoja tai havainto- jaksoja. Kolmannessa esseessä tarkastelun koh- teena on 16 OECD-maan osakemarkkinoiden yleisindeksien tuottosarjat sekä mahdollisten poikkeavien havaintojen vaikutus erityisesti pitkämuististen prosessien täsmäntämisessä. Neljäs essee on jatkoa kolmannelle siten, että

siinä tarkastellaan simulointikokein poikkeavien havaintojen vaikutusta pitkämuistisia pro- sesseja kuvaavien mallien parametrien esti- mointituloksiin.

Tolvin tutkimusaihe poikkeavien havainto- jen vaikutuksesta epälineaaristen mallien täs- mentämisessä ja estimoinnissa on erittäin tär- keä ja ajankohtainen tutkimusaihe. Tyypillisi- nä epälineaaristen mallien sovelluskohteina ta- loustieteissä ovat aikasarjat, joissa usein on hy- vinkin suuret määrät havaintoja. Havaintojen runsauden vuoksi muutaman poikkeavan ha- vainnon olemassaoloa ei pidetä ongelmallise- na. Niinpä siihen harvoin kiinnitetään edes huomiota. Kuitenkin epälineaaristen mallien sovittaminen aineistoon on yleensä varsin vaa- tiva laskennallinen operaatio, jossa jo muuta- ma poikkeava havainto saattaa aiheuttaa mer- kittäviä muutoksia estimointi- ja testaustulok- siin. Näin asian esille nostava tutkimus on erit- täin tervetullutta.

Tolvi on valinnut käytännöllisen lähtökoh- dan poikkeavan havainnon määritelmälle työs- sään siten, että poikkeava havainto on määri- teltä suhteessa tarkasteltavaan aikasarjaproses- siin. Tilastollisen mallitarkastelun kannalta täl-

lainen lähtökohta on perusteltu. Sen sijaan empiirisissä tarkasteluissa tilanne on luonteeltaan erilainen, sillä jätettäessä painovirhetyypiset poikkeamat pois, kysymys palautuu ilmiön mallintamisongelmaksi. Tolvi sivuaa tätä probleemaa jossakin määrin työssään, mutta rajaa sen kuitenkin työnsä ulkopuolelle ja keskittyy yleisimpiin aikasarjaprosessien suhteen kirjallisuudessa määriteltyihin poikkeamatyypeihin: yksittäiseen ajankohtaan liittyvä additiivinen poikkeama, yksittäisen shokin aiheuttama eksponentiaalisesti katoava väliaikainen poikkeama, pysyvä tasokorjaus, innovatiivinen poikkeama ja transitorinen poikkeamaa. Empiiristen tutkimusten perusteella yleisimmäksi on osoittautunut additiivinen poikkeama, joka myös Tolvin työssä on keskeisen tarkastelun kohteena.

Työn tärkeänä tuloksena on, että epälineaaristen mallien estimointi ja testausmenetelmien robustisuus on erittäin kyseenalainen. Yksittäisenkin poikkeavan havainnon vaikutus on usein tuloksia pahasti vääristävä, eikä vaikutus häviä havaintojen määrän kasvaessa – joskus jopa päinvastoin. Näissä tapauksissa kuitenkin Tolvin simulointituloksiin on sikäli suhtauduttava varauksella, että käytännön mallin täsmennyksessä samanaikaisesti pyritään määrittämään sekä keskiarvon viiverakenne että epälineaarisen osan rakenne samanaikaisesti. Tolvin simulointitutkimuksissa lineaarisen riippuvuuden viiverakenne oletetaan tunnetuksi.

Toinen keskeinen anti Tolvin tutkimuksissa on empiiristen aineistojen tarkastelu poikkeavien havaintojen kannalta. Tärkeä näkökohta tässä yhteydessä on, että vaikka havaintoja yleensä on paljon jää epälineaarisen osan estimointiin kuitenkin varsin vähän havaintoja, jolloin poikkeavien havaintojen painoarvo merkittävästi korostuu. Tähän ei ilmeisesti niin-

kään ole kiinnitetty huomiota empiirisessä tutkimuksessa.

Kaikkiaan Tolvin työ muodostaa hyvän kokonaisuuden, jossa on kiinnitetty huomiota tärkeään seikkaan epälineaarisen mallin estimointitulosten luotettavuuden arvioinnissa. Työ koostuu artikkelimuotoisista kokonaisuuksista, jolloin väistämättä mukaan tulee toistoa johdanto-osissa. Työtä kokoavan alkuosan tehtävänä on muodostaa osista väitöskirjakokonaisuus. Tämä eittämättä toteutuu Tolvin työssä hyvin. Työn keskeisenä käsitteenä on poikkeava havainto. Kovin syvälliseen keskusteluun poikkeavan havainnon luonteesta tai sen karakterisointiin taloustieteellisessä kehyksessä ei Tolvi työssään ole ryhtynyt. Lähinnä hän on viitannut lähdeartikkeleihin. Kuitenkin ottaen huomioon, että kysymyksessä on väitöskirja, siis opinnäytetyö, olisi syvällisempi tarkastelu ollut erittäin tervetullut. Tarkastelu olisi oikein hyvin sopinut työn alun kokoavaan osaan. Tolvi ei myöskään ole pyrkinyt työssään kovin suuren originaliteettiin, vaan on nojautunut pitkälti aiempiin alan tutkimus- ja simulointisuunnitelmiin. Luonnollisestikaan ei ole vain yhtä oikeaa tapaa toteuttaa simulointikoetta eikä empiiristä mallintamista. Näissä on aina tehtävä voimakkaita rajauksia ja valintoja. Niinpä myöskään saatavat tulokset eivät kerro viimeistä totuutta vaan ovat pitkälti suuntaa antavia ja tarjoavat tutkimusvirikkeitä seikoista joihin erityisesti olisi kiinnitettävä huomiota. Selvä kontribuutioarvo kuitenkin tutkimuksella on korostamalla jo yksittäisenkin poikkeavan havainnon potentiaalista tuloksia harhauttavaa vaikutusta sekä poikkeavien havaintojen merkitystä pitkämuististen mallien estimoinnissa. Kokonaisuudessaan Tolvin työ on selkeä, hyvin kirjoitettu, etenee loogisesti ja on huolellisesti tehty aina viimeistä artikkelia myöten. □