



Talous kasvaa – vai kasvaako? Kansantalouden tilinpidon revisiot tarkastelussa

Suvi Kangasrääsö, Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu¹

Tiivistelmä

Talouden kehitystä kuvaavat tilastoaineistot valmistuvat viiveellä, ja tilastojen lukuja tarkennetaan eli revisioidaan lähdeaineistojen täydentyessä ja tarkentuessa. Tässä artikkelissa tarkastellaan kansantalouden neljännesvuositilinpidon tavaroiden ja palveluiden tilin (entinen huoltotase) revisioita. Artikkelissa kuvaillaan Suomen bruttokansantuotteen kausitasoitettun volyymin ja sen kysyntäerien revisioita ja testataan mahdollisuuksia ennakoita revisioita.

BKT:n kasvun estimaatit ovat tulosten mukaan hieman harhaisia tarkastelujakson aikana, ja revisiot ovat suurimmillaan suhdanteen käännepeisteissä sekä kahdella ensimmäisellä vuosineljänneksellä. BKT:n neljännesvuosikasvun revisiot eivät ole ennakoitavissa pelkkää BKT-aineistoa käyttämällä, mutta tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisella erolla on jonkin verran ennustekykä. Kysyntäeristä mittaluokaltaan suurimmat revisiot ovat voimakkaasti vaihtelevilla tuonnilla ja viennillä, mutta nettoviennin revisiot jäävät pieniksi tuonnin ja viennin tarkentuessa tyypillisesti samaan suuntaan. Yksityisen kulutuksen revisiot ovat maltillisia, mutta erän suuresta koosta johtuen revisiot ovat merkittäviä kokonaiskysynnän kannalta.

JEL codes: E01, E20, E23

Kiitän Juha Kilposta, Petteri Juvosta, Arto Kokkista, Samu Hakalaa ja Suomen Pankissa pidetyn seminaarin osallistujia arvokkaista kommentista. Artikkelissa esitetyt näkemykset ovat kirjoittajan omia, eivätkä välttämättä edusta Suomen Pankin tai eurojärjestelmän näkemyksiä.

BoF Economics Review sisältää analyyttisiä selvityksiä ja keskustelunavauksia rahapolitiikasta, rahoitusmarkkinoista ja makrotalouden kehityksestä euroalueella ja kotimaassa. Artikkelit voidaan julkaista suomeksi, ruotsiksi tai englanniksi. Artikkelit edellyttävät lukijalta aiempaa perehtyneisyyttä aiheeseen.

Päätoimittajina ovat Juha Kilponen (pj), Esa Jokivuolle, Karlo Kauko ja Paavo Miettinen

¹ Kirjoittaja työskenteli kesän 2018 ekonomistiharjoittelijana Suomen Pankin rahapolitiikka- ja tutkimusosaston ennustetoimistossa.

1. Johdanto

Bruttokansantuote (BKT) on keskeisin muuttuja talouden kehityksen seurannan kannalta. Koska talouspoliittisia ja liiketoiminnallisia päätöksiä tehdään reaaliajassa, myös talouden kehityksestä halutaan reaaliaikaista tietoa. Neljännesvuositilinpito (*Quarterly National Accounts*) tarjoaa reaaliaikaisempaa tietoa talouden kehityksestä kuin vuositilinpito (*Annual National Accounts*). Reaaliaikaisempaa neljännesvuositason BKT:n määrittämistä vaikeuttaa kuitenkin muun muassa tilastoinnin viiveet. BKT:n laskennassa käytettävien lähdeaineistojen täydentyminen ja tarkentuminen ajan kuluessa aiheuttaa myös BKT-lukujen tarkentumista eli revisioitumista. Muita syitä lukujen tarkentumiseen ovat neljännesvuositilinpidon täsmäyttäminen kattavampaan vuositilinpitoon tai menetelmälliset syyt. Revision suuruus kuvaakin BKT-estimaatin laskentaan liittyvää epävarmuutta.

Ensimmäiset estimaatit vuosineljänneksen BKT:n kasvuvauhdista julkaistaan Suomessa viimeistään 60 päivää neljänneksen päättymisen jälkeen, vaikka kaikki BKT:n laskennassa käytettävä tieto ei ole tuolloin saatavilla. Lopulliset BKT:n tilastot valmistuvat noin kaksi vuotta tilastovuoden päättymisen jälkeen, mutta esimerkiksi kausitasoitusta tehdään vielä tämän jälkeenkin (Suomen virallinen tilasto, 2014).

BKT:n revisioita tarkastellaan kirjallisuudessa tyypillisesti joko kuvailevasta näkökulmasta tai pyrkien ennakoimaan revisioita (ks. Croushore, 2011 kattava kirjallisuuskatsaus makrotaloudellisen datan revisioista). Revisioita tarkastelevan kirjallisuuden tulokset vaihtelevat maittain ja tarkasteluajankohdan mukaan, mutta osa empiirisistä tuloksista on suhteellisen vakiintuneita, kuten revisioiden riippuminen suhdannetilanteesta (ks. esim. Dynan & Elmen-dorf, 2001; Shrestha & Marini, 2013). Revisioitumisen ennakointimahdollisuus on empiirinen kysymys ja riippuu siitä, mikä alun perin aiheuttaa revisiot. Osa tutkimuksista tukee ns. uutishypoteesia, jonka mukaan BKT revisioituu uuden tiedon kertymisen vuoksi, jolloin revisioita ei voida ennustaa (ks. Jore, 2017; Siliverstovs, 2012). Toiset tutkimukset antavat tukea ns. kohinahypoteesille, jonka mukaan revisiot vähentävät ensimmäisissä estimaateissa ollutta mittausvirhettä, jolloin BKT:n oikea arvo voidaan ennustaa käyttämällä ensimmäisiä tilastojulkistuksia (ks. esim. Hogrefe, 2008). Osassa tutkimuksista revisioitumisen nähdään johtuvan näistä molemmista ilmiöistä (ks. Raponi & Frale, 2014). Empiiriset tutkimukset tarjoavat ristiriitaisia näkemyksiä, mikä kertoo muun muassa siitä, että osassa tapauksista revisiot ovat ennustettavissa ja osassa eivät.

Tässä artikkelissa tarkastellaan Suomen kansantalouden tilinpidon tavaroiden ja palveluiden tilin (entinen huoltotase) revisioita. Se kertoo koko talouden tarjonnan olevan yhtä suurta kuin kysynnän, eli talouden kokonaisresurssien (tuotos ja tuonti) olevan yhtä suuri kuin niiden käytön (yksityinen ja julkinen kulutus, kiinteän pääoman bruttomuodostus ja vienti).

Kiinnostuksen kohteena on miten Suomen neljännesvuosittaisen BKT:n ja sen kysyntäerien revisiot käyttäytyvät. Tarkastelussa on kausitasoitettu BKT:n ja kysyntäerien volyyymi ajalta 2006Q3–2016Q3. Artikkelissa arvioidaan revisioita tunnuslukujen, kuvioiden ja taulukoiden avulla ja selvitetään 1) kuinka suurina BKT:n ja sen kysyntäerien neljännesvuosikasvujen revisiot ovat, 2) miten kausitasoitus ja deflatointi vaikuttavat BKT-estimaatin tarkkuuteen, 3) mitkä kysyntäeristä ovat sellaisia, joihin kannattaisi kiinnittää huomiota talouden seurannassa ja 4) onko havaittavissa toistuvia kehityskulkuja tai muuttujien välisiä riippuvuuksia, joita voitaisiin hyödyntää ennustamisessa. Toiseksi, artikkelissa tarkastellaan myös 5) voidaanko BKT:n neljännesvuosikasvujen revisioita ennakoida joko BKT:n ensimmäisen tilastojulkistusten mukaisilla luvuilla tai tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisella erolla (entinen huoltotaseen tilastollinen ero). Suomen kohdalla tämä ero on saatavilla, mutta osassa maista varastojen muutos toimii talouden kysynnän ja tarjonnan tasapainottavana jäännöseränä, eikä tilastollista eroa ole saatavilla lainkaan. Olemassa olevassa kirjallisuudessa ei ole tarkasteltu tilastollisen eron käyttömahdollisuuksia revisioiden ennakointiin Suomen aineistolla. Tutkimus tuottaa näin ollen uutta tietoa tilastollisen eron hyödyntämismahdollisuuksista.

Suomessa BKT:n volyymin neljännesvuosikasvun revisiot ovat olleet itseisarvoltaan keskimäärin 0,52 prosenttiyksikköä tarkastelujaksolla kahden vuoden tarkentumisajalla ja vaihdelleet tarkentumisajasta riippuen. Keskimääräiset revisiot ovat olleet kahden vuoden tarkentumisajalla -0,06 prosenttiyksikköä. Suomen BKT:n revisiot ovat näin ollen olleet suurempia kuin OECD-maissa keskimäärin, mutta pienempiä kuin esimerkiksi Ruotsissa. Revisiot ovat suurimmillaan kahdella ensimmäisellä vuosineljänneksellä ja suhdanteen käännepeisteissä.

Deflatointi ja kausitasoitus eivät lisää BKT-estimaatin epätarkkuutta. BKT:n neljännesvuosikasvun revisioiden ennakoitua koskevat tulokset osoittavat, että BKT:n ensimmäisten tilastojulkistusten mukaiset luvut eivät auta BKT:n revisioiden ennakoinnissa, mutta muun varhain saatavissa olevan aineiston, kuten tilastollisen eron, hyödyntämisestä voi olla apua revision suunnan ennustamisessa. BKT:n kysyntäeristä viennin ja tuonnin neljännesvuosikasvujen revisiot ovat suurimpia mittaluokaltaan, mutta nettoviennin revisiot jäävät pieniksi tuonnin ja viennin tarkentuessa tyypillisesti samaan suuntaan. Talouden seurannassa kannattaisi kiinnittää huomiota muun muassa yksityisen kulutuksen erään, sillä sen revisiot ovat mittaluokaltaan maltillisia, mutta erän suuresta koosta johtuen revisiot ovat merkittäviä kokonaiskysynnän kannalta. Tulokset ovat pitkälti samansuuntaisia Suomea ja muita maita koskevan olmassa olevan kirjallisuuden kanssa.

Artikkeli rakentuu seuraavista luvuista. Luvussa kaksi tarkastellaan BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revisioita, BKT-estimaatteja ja revisioiden ennakoitumahdollisuuksia ja luvussa kolme BKT:n kysyntäerien neljännesvuosittaisen kasvun revisioita. Luku neljä sisältää artikkelin yhteenvedon.

2. Bruttokansantuotteen revisiot

Bruttokansantuotteen (BKT) revisiot määritellään formaalisti seuraavasti. BKT:n volyymin tason kvartaalilla t merkitään y_t , ja BKT:n volyymin prosentuaalista kasvua edelliseen kvartaaliin verrattuna (q-o-q) $\Delta y_t = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} * 100$. Merkitään myös y_t^i , jossa $i \in \{\tau, \tau'\}$ kuvaa tilaston julkaisuajankohtaa. Hetkellä t realisoituneen BKT:n volyymin ensimmäisen tilastojulkistuksen ajankohtaa merkitään τ , ja myöhemmän² tilastojulkistuksen ajankohtaa merkitään τ' , eli ($\tau' > \tau$). BKT:n volyymin tason revisiota tilastojulkaisuajankohtien τ ja τ' välillä merkitään

$$R_t^{\tau', \tau} = y_t^{\tau'} - y_t^{\tau}, \quad (1)$$

ja BKT:n volyymin kasvun revisiota tilastojulkaisuajankohtien τ ja τ' välillä merkitään

$$r_t^{\tau', \tau} = \Delta y_t^{\tau'} - \Delta y_t^{\tau}. \quad (2)$$

Näin määriteltynä positiiviset revisiot kertovat BKT-estimaatin tarkentuneen ylöspäin, mikä tarkoittaa, että ensimmäisen tilastojulkistuksen BKT-estimaatit ovat aliarvioineet BKT:n kehitystä. Vastaavasti negatiiviset revisiot kertovat yliarvioinnista.

Keskimääräinen BKT:n volyymin kasvun revision (*mean revision*, *MR*) kuvaa revision tyypillistä suuntaa ja se ilmaistaan prosenttiyksiköissä. Keskimääräinen revisio saadaan

$$MR = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_t^{\tau', \tau}, \quad (3)$$

missä $t = 1, \dots, T$ kuvaa aikaa, jolta revisioiden keskiarvo lasketaan. Revisiot voivat olla positiivisia tai negatiivisia, eli ne voivat kumota toisensa keskiarvoa laskettaessa. Keskimääräisen revision tulisi olla nolla. Jos näin ei ole, aineiston tuottaja tekee systemaattisia virhearvioita BKT-tilastoa tuottaessaan.

Keskimääräinen BKT:n volyymin kasvun revision itseisarvo (*mean absolute revision*, *MAR*) kuvaa puolestaan revision tyypillistä mittaluokkaa prosenttiyksiköissä, ja se saadaan

$$MAR = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |r_t^{\tau', \tau}|. \quad (4)$$

² Kirjallisuudessa esiintyy erilaisia oletettavia ajasta, jossa tilastot ovat tarkentuneet ns. ”oikeaan” arvoonsa. Esimerkiksi OECD (2015) tarkastelee revisioitumista viidessä kuukaudessa sekä yhdessä, kahdessa ja kolmessa vuodessa, kun taas Bishop, Gill ja Lancaster (2013) olettavat BKT:n tarkentuneen neljässä vuodessa. Fixler, Greenaway-McGrevy ja Grimm (2014) vertaavat ensimmäisiä estimaatteja viimeisimpään saatavissa olevaan aineistoon. Tässä artikkelissa tilastojen oletetaan tarkentuneen kahdessa vuodessa. Tiedot dokumentoidaan osittain myös muilla tarkentumisajoilla tulosten luotettavuuden varmistamiseksi.

BKT:n neljännesvuositilinpidon revisioiden syyt voidaan Eurostatin (2013) mukaan jaotella kolmeen luokkaan: 1) lähtöaineisto täydentyy, kun uutta aineistoa tulee saataville, 2) kausitasoitettu aineisto revisioituu, kun kausitasoittamaton aineisto revisioituu ja kun uudella aineistolla tehty kausitasoitus aiheuttaa revisioitumista, 3) neljännesvuositilinpidon lukuja täsmäytetään kattavampaan vuositilinpitoon.

Eurostatin (2013) mukaan revisioiden analyysin tarkoituksena on pienentää niitä tulevaisuudessa ja arvioida BKT-estimaatin laatua³. Shrestra ja Marini (2013) kuitenkin huomauttavat, että revisiot eivät välttämättä kuitenkaan kerro BKT-estimaattien laadusta. Jos BKT:ta ei tarkennettaisi, vaikka uusi saatavissa oleva tilastoaineisto antaisi siihen perusteita, lukujen tarkentumattomuus kertoisi BKT-estimaattien heikosta laadusta.

2.1 Aineiston kuvailu

Tutkimusaineistona käytetään Tilastokeskuksen tuottamaa kansantalouden tilinpidon vuosineljännesaineistoa tavaroiden ja palveluiden tilistä (Suomen Pankki, 2018). Tarkastelussa on kausitasoitettu volyyymi ajalta 2006Q3–2016Q3⁴. Taulukossa 1 kuvataan tutkimusaineiston rakennetta. Ensimmäinen arvio vuoden 2006 kolmannen kvartaalin BKT:n kasvuvauhdista oli saatavilla 8.12.2006. Tuolloin BKT:n reaalisesti kasvuvauhdiksi arvioitiin 0,9 prosenttia, mutta arvio tarkentui 0,8 prosenttiin 1.3.2007, jolloin myös vuoden 2006 neljännen kvartaalin ensimmäinen BKT-estimaatti julkaistiin.

Taulukko 1. Tutkimusaineiston rakenne

pvm	vuosineljännes	Tilastojulkistukset						...
		8.12.2006	1.3.2007	13.6.2007	13.7.2007	7.9.2007	5.12.2007	
30.9.2006	2006Q3	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	1,0	...
31.12.2006	2006Q4		0,9	2,5	2,4	2,3	1,1	
31.3.2007	2007Q1			0,8	0,9	0,7	1,2	
30.6.2007	2007Q2					0,9	1,0	
30.9.2007	2007Q3						0,7	
⋮	⋮							⋮

Lähde: Tilastokeskus.

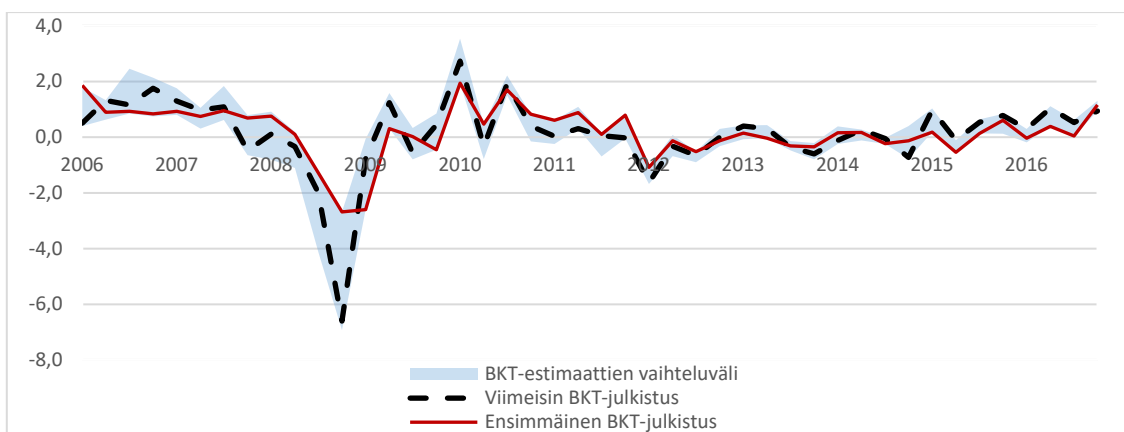
Suomessa BKT:n neljännesvuosikasvun tilastojen tarkentuminen on vaihdellut vajaan prosenttiyksikön sisällä (kuvio 1). Revisiot olivat poikkeuksellisen suuria vuosina 2008–2009. Tällöin myös BKT:n kehitys oli poikkeuksellista globaalien rahoituskriisien vuoksi. Viimeisimmän julkistuksen perusteella BKT:n kausitasoitettu volyyymi laski vuoden 2009 ensimmäisellä neljänneksellä seitsemän prosenttia suhteessa edelliseen vuosineljännekseen. Ensimmäisissä tilastojulkistuksissa neljännesvuosittaisen kausitasoitetun BKT:n muutos arvioitiin huomattavasti pienemmäksi, sillä osa BKT:n äkillisestä romahduksesta arvioitiin poikkeukselliseksi äärihavainnoksi⁵. Vasta jälkikäteen oli mahdollista todeta, että kyseessä oli tasomuutos BKT:n kehityksessä (Tilastokeskus, 2009.) Tasomuutoksen huomioiminen kausitasoituksessa vähensi seuraavien tilastojen tarkentumista.

³ Eurostat (2013) pitää BKT-estimaatin laadun mittareina tarkkuutta, luotettavuutta ja pysyvyyttä. OECD (2015) arvioi laatua myös ajantasaisuudella.

⁴ Suomen Pankin tietokannan aineisto alkaa vuodesta 2006 ja sisältää tiedot tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisesta erosta. OECD:n Internet-sivuilta on saatavilla BKT:n revisioaineistoa pidemmältä aikaväliltä, mutta tavaroiden ja palvelujen tilin tilastollista eroa ei ole siellä saatavilla.

⁵ Poikkeukselliset äärihavainnot aiheuttavat haasteita kausitasoitukselle ja ne tulee huomioida kausitasoituksessa erikseen. Äärihavainnot voidaan luokitella i) yksittäisiksi poikkeaviksi havainnoiksi (additive outlier), ii) vaihtelevaksi muutokseksi (transitory change) tai iii) tasomuutokseksi (level shift). (Eurostat, 2013: 218.)

Kuvio 1. BKT:n ensimmäisen ja viimeisimmän tilastojulkistuksen mukaiset kasvuvauhdit ja BKT-estimaattien vaihteluväli



Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Tämän hetkisten tilastojen valossa Suomen BKT on kasvanut yhtäjaksoisesti vuoden 2015 viimeisestä neljänneksestä lähtien, ja edellisen suhdannekäänteen katsotaan ajoittuvan vuoden 2015 puoliväliin. Ensimmäiset tilastojulkistukset BKT:n kehityksestä olivat kuitenkin vaimeampia, mikä osaltaan vaikeutti suhdannekäänteen havaitsemista.

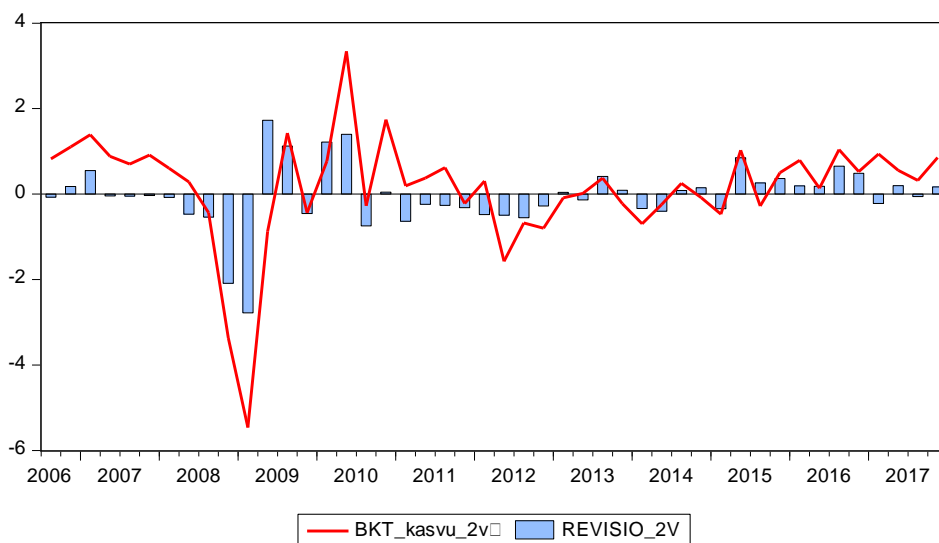
Revisioiden suuruus riippuu tarkasteltavasta maasta ja ajankohdasta, sekä ajasta, jonka kuluessa estimaatin oletetaan tarkentuneen ns. ”oikeaan” arvoonsa. Suomessa BKT:n volyymin neljännesvuosikasvun estimaatit ovat olleet tarkastelujaksolla keskimäärin hieman harhaisia, sillä keskimääräiset revisiot (MR) ovat olleet kahden vuoden tarkentumisajalla -0,06 ja ilman äärihavaintoja -0,08 prosenttiyksikköä ja vaihdelleet tarkentumisajasta riippuen (taulukko 2). Revisioiden itseisarvot (MAR) ovat puolestaan olleet keskimäärin 0,52, ja ilman äärihavaintoja 0,31 prosenttiyksikköä kahden vuoden tarkentumisajalla. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin OECD:n (2015) vuosien 1994–2013 aineistolla tehdyssä tutkimuksessa, jossa Suomi sijoittui suurten revisioiden maiden joukkoon kansainvälisessä 18 OECD-maan vertailussa. OECD-maissa neljännesvuosittaisen kasvuvauhdin revisiot ovat olleet keskimäärin 0,03 prosenttiyksikköä (välillä -0,06–0,10) ja revisioiden itseisarvojen keskiarvo 0,34 prosenttiyksikköä (välillä 0,17–0,61), kun tarkastellaan 2 vuoden aikana tapahtunutta revisioitumista vuosina 1994–2013 (OECD, 2015). Luonnollinen verrokkimaa Suomelle on Ruotsi, jossa keskimääräiset revisiot (MR) kahden vuoden tarkentumisajalla ovat olleet 0,17 ja ilman äärihavaintoja 0,10 prosenttiyksikköä samalla tarkastelujaksolla. Revisioiden itseisarvojen keskiarvot (MAR) ovat puolestaan olleet Ruotsissa 0,75 ja ilman äärihavaintoja 0,50 prosenttiyksikköä. (OECD, 2019.) Suomen BKT:n revisiot ovat näin ollen olleet suurempia kuin OECD-maissa keskimäärin, mutta pienempiä kuin Ruotsissa.

Taulukko 2. BKT:n neljännesvuosikasvun revisioiden tunnuslukuja eri tarkentumisajoilla

	Koko otos				
	$r_t^{1,0.5v}$	$r_t^{1,1v}$	$r_t^{1,2v}$	$r_t^{1,3v}$	$r_t^{1,viimeisin}$
MR	0,01	0,03	-0,06	-0,06	-0,05
MAR	0,34	0,43	0,52	0,54	0,59
Min	-1,10	-2,59	-2,78	-3,61	-3,66
Max	2,32	1,79	1,73	1,60	1,82
T	41	41	41	41	41
	Ilman äärihavaintoja				
	$r_t^{1,0.5v}$	$r_t^{1,1v}$	$r_t^{1,2v}$	$r_t^{1,3v}$	$r_t^{1,viimeisin}$
MR	-0,06	0,12	-0,08	-0,06	0,02
MAR	0,24	0,28	0,31	0,37	0,41
Min	-0,78	-0,78	-0,75	-0,75	-0,91
Max	0,76	0,98	0,85	0,82	1,00
T	38	38	35	36	36

Huomioita: Revisiot ilmaistaan prosenttiyksikköinä. Äärihavaintoina rajataan pois havainnot, jotka ovat itseisarvoltaan yli 1,2 keskihajonnan suuruisia. T = havaintojen lukumäärä otoksessa. Koko otos: 2006Q3–2016Q3. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

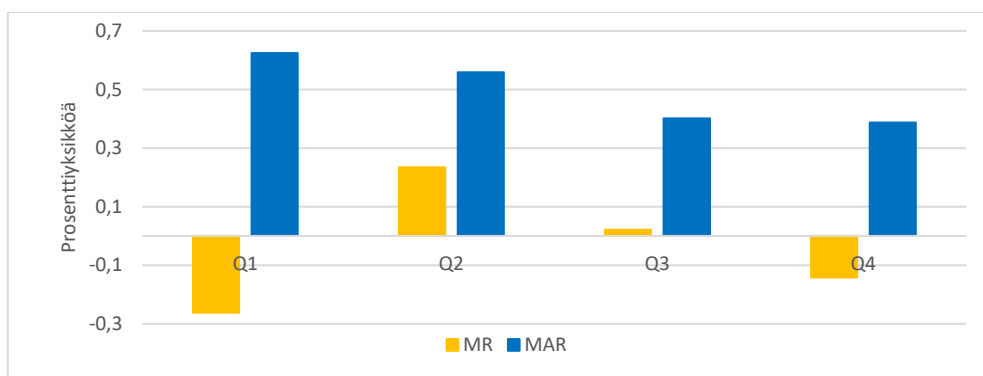
Tilastoinnin viiveet hankaloittavat suhdanteen muutoksen havaitsemista reaaliaikaisesti. Revisiot ovatkin olleet suurimpia suhdanteen käännepeisteissä, mikä näkyy kuviosta 2. Havaintoa tukee myös BKT:n neljännesvuosikasvun ja sen revisioiden välinen korkea positiivinen (0,79) korrelaatio. Tulos on samansuuntainen kuin Bishopin ym. (2013) Australiaa koskevassa selvityksessä ja säilyy samana, vaikka aineistosta poistetaan äärihavainnot.

Kuvio 2. BKT:n neljännesvuosikasvu ja sen revisio kahden vuoden tarkentumisajalla

Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Vuosineljänneksittäin tehdyssä tarkastelussa huomataan, että BKT:n kasvun estimaatit ovat kahdella ensimmäisellä vuosineljänneksellä keskimäärin hieman harhaisempia kuin kahdella viimeisellä vuosineljänneksellä, ja revisiot ovat tuolloin myös suurimpia mittaluokaltaan (kuvio 3). Tämä tulos pätee kuitenkin vain, kun tarkentumisaika oletetaan pitkäksi (ks. liite 1) ja vaikka aineistosta karsitaan äärihavainnot. Tämä merkitsee sitä, että kahden ensimmäisen vuosineljänneksen luvut ovat keskimäärin epävarmempia verrattuna kahteen viimeiseen vuosineljännekseen. Syynä voi olla, että volyymien laskennassa tarvitaan edellisen vuoden tietoja, jotka vielä alkuvuodesta ovat ennakkollisia. Aiemmasta kirjallisuudesta ei löytynyt vastaavaa tulosta.

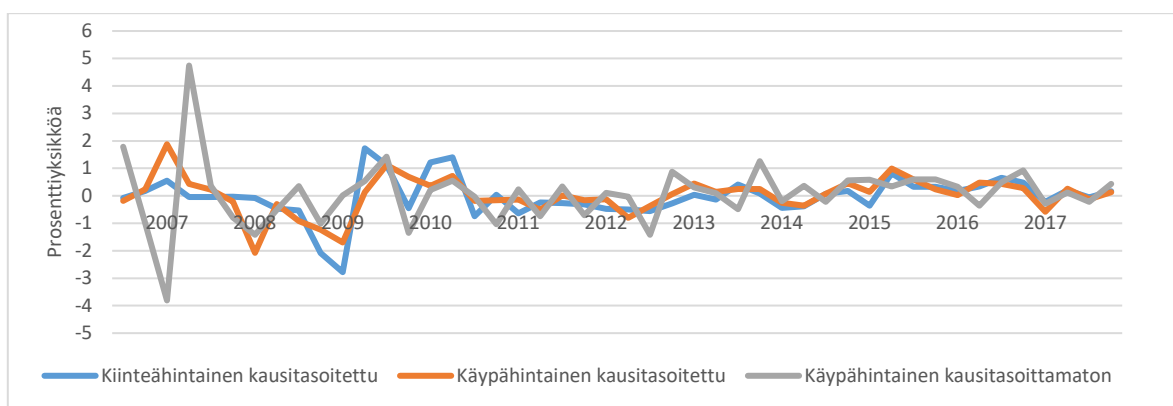
Kuvio 3. BKT:n neljännesvuosikasvun keskimääräinen revisio (MR) ja revisioiden itseisarvo keskimäärin (MAR) kvartaaleittain



Huomioita: Revisiot on laskettu kahden vuoden tarkentumisajalla. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Kun bruttokansantuotteesta poistetaan hintojen muutoksen vaikutus, saadaan bruttokansantuotteen volyyymi. Kausitasoituksessa puolestaan poistetaan vuodenaikojen aiheuttamat säännölliset vaihtelut. Tilastoanalyysi osoittaa, että deflatointi ja kausitasoitus eivät juurikaan lisää BKT-estimaatin epätarkkuutta. Kaikkien sarjojen revisiot olivat suurimmillaan ennen finanssikriisiä ja sen alkuaikoina (kuvio 4).

Kuvio 4. BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revisiot eri aineistomuunnoksilla: Kiinteähintainen kausitasoitettu, käypähintainen kausitasoitettu ja käypähintainen kausitasoittamaton



Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Deflatoidun kausitasoitettujen BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun estimaatit osoittautuvat keskimäärin tarkimmiksi. BKT:n tasojen estimaateista tarkin on käypähintainen kausitasoitettu sarja. Tulokset säilyvät samana äärihavaintojen karsimisen jälkeenkin.

Kausitasoitus pienentää revisioiden mittaluokkaa. Deflatoidun kausitasoitettujen BKT:n tason revisiot ovat pienempiä mittaluokaltaan. Kasvuasteita tarkasteltaessa käypähintaisen kausitasoitettujen ja deflatoidun kausitasoitettujen revisiot ovat mittaluokaltaan tasaisen pieniä. Tulos säilyy samana, vaikka otoksesta karsitaan äärihavainnot.

2.2 Bruttokansantuotteen estimaatin laskenta

Kansainvälisen kansantalouden tilinpidon suosituksen (Euroopan komissio, Kansainvälinen valuuttarahasto, OECD, Yhdistyneet kansakunnat & Maailmanpankki, 2009) ja Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetuksen (Euroopan unioni, 2013) mukaan BKT voidaan mitata kolmella tavalla, jotka ovat tuotantolähestymistapa (arvonlisäysmenetelmä), kysyntälähestymistapa (lopputuotemenetelmä) ja tulolähestymistapa. Laskentatapojen pitäisi periaatteessa

tuottaa sama lopputulos, mutta käytännössä tulokset poikkeavat toisistaan varsinkin ennakkolisessä kansantalouden tilinpidossa. Tuotanto- ja kysyntälähestymistavan tuottamien BKT-estimaattien välistä eroa kutsutaan tavaroiden ja palveluiden tilin tilastolliseksi eroksi⁶. Vuositiilinpidon tarjonta- ja käyttötaulukujen lopullisista luvuista tilastollinen ero häviää, koska kysyntä ja tarjonta tasapainotetaan tuoteryhmätasolla (Tilastokeskus, 2016).

Tutkimuskirjallisuudessa on kehitetty BKT-estimaatteja, jotka hyödyntävät edellä mainittujen kolmen eri laskentatavan sisältävää informaatiota. Australian tilastoviranomainen on yksi harvoista maailmassa, joka julkistaa kaikki kolme BKT-suuretta⁷. Bishopin ym. (2013) mukaan kolmen eri laskentatavan tuottamien BKT-suureiden keskiarvoa pidetään luotettavimpana estimaattina Australian BKT:lle. Aruoba, Diebold, Nalewaik, Schorfheide ja Song (2016) ovat puolestaan kehittäneet Yhdysvaltain Philadelphian aluekeskuspankille Kalman-suotimen avulla muodostetun BKT-estimaatin, joka hyödyntää kysyntä- ja tulomenetelmän BKT-suureita.

BKT:n laskenta ensisijaisesti tuotantolähestymistavalla on yleisin laskentatapa Euroopan Unionissa. Suomessa Tilastokeskuksen julkaisema BKT on laskettu tuotantomenetelmällä, mutta Tilastokeskus tuottaa myös kysyntäerien avulla lasketun BKT:n⁸. Vaikka BKT lasketaan tuotantomenetelmän kautta, talousennusteita tekevät tahot analysoivat BKT:n kehitystä pääosin kysyntäerien kautta. Syynä tähän voi olla, että kysyntäerät voidaan yhdistää talouden eri toimijoiden käyttäytymiseen ja päätöksiin (esim. kotitaloudet ja yksityinen kulutus; yritykset ja yksityiset investoinnit), mikä helpottaa talouden kehityksen tulkintaa.

Yhtälöt 5 ja 6 kuvaavat tuotantomenetelmällä ja kysyntämenetelmällä laskettujen BKT-estimaattien suhdetta. Tuotantomenetelmällä laskettu BKT-estimaatti, $y(t)_t$, on kysyntämenetelmällä lasketun BKT-estimaatin, $y(k)_t$, ja tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisen eron, e_t , summa.

$$y(t)_t = y(k)_t + e_t. \quad (5)$$

Tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollinen ero saadaan näin ollen ollen tuotanto- ja kysyntämenetelmällä laskettujen BKT-estimaattien välisenä erotuksena. Kysyntämenetelmällä laskettu BKT-estimaatti, $y(k)_t$, voidaan kirjoittaa auki kysyntäerien avulla, jolloin saadaan

$$y(k)_t = c_t + g_t + i_t + x_t - m_t + e_t, \quad (6)$$

missä c_t on yksityinen kulutus, g_t on julkinen kulutus, i_t on pääoman bruttomuodostus ml. varastojen muutos ja $x_t - m_t$ on nettovienti. Tilastollisen eron ollessa positiivinen tuotantolähestymistavalla lasketun BKT-estimaatin arvo on suurempi kuin kysyntälähestymistavalla lasketun. Koska kysyntäerien kautta laskettu BKT-estimaatti sisältää osittain itsenäistä informaatiota verrattuna tuotantolähestymistapaan, on hyödyllistä katsoa, voidaanko tilastollisella erolla ennakoita BKT:n revisioitumista.

2.3 BKT:n revisioiden ennakointi

Neljännesvuosittaisen BKT:n revisioitumista voidaan pyrkiä ennakoimaan muun muassa i) käyttämällä BKT-estimaatin ensimmäisten julkaisutietojen informaatiota, tai ii) hyödyntämällä muuta ensimmäisen tilastojulkistuksen aikaan saatavissa olevaa tietoa, kuten tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollista eroa.

Testataan ensiksi, voidaanko ensimmäisten tilastojulkistusten mukaisia BKT-estimaatin tietoja käyttää myöhempien revisioiden ennustamiseen. Tämä edellyttää, että aineisto tukee kohinahypoteesia (ks. liite 2). Seurataan Roodenburgin ja den Reijerin (2006) analyysitapaa ja tarkastellaan, tukeeko Suomen reaalisen neljännesvuosittaisen BKT:n revisioituminen uu-

⁶ Tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollinen ero on entiseltä nimeltään huoltotaseen tilastollinen ero, eli kokonaistarjonnan ja kokonaiskysynnän ero.

⁷ Myös esimerkiksi Iso-Britannian tilastoviranomainen käyttää kolmea BKT-suuretta muodostaakseen estimaatin Iso-Britannialle (Office for National Statistics, 2019). Euroopan Unioni (2016) ei EKT 2010 –asetuksessaan ohjaa EU-maita laskemaan kaikkia kolmea BKT-estimaattia.

⁸ Tilastokeskus ei useiden muiden EU-maiden tapaan tuota tulomenetelmällä laskettua BKT:tä, sillä bruttotoimintaylijäämästä ei ole olemassa tarpeeksi luotettavaa itsenäistä estimaattia, vaan se saadaan jäännöseränä.

tis- vai kohinahypoteesia tarkastelujaksolla. Neljännesvuosittaisen BKT:n kasvun revisiot eivät silmämääräisesti tarkasteltuna riipu lineaarisesti BKT:n ensimmäisestä julkaistusta arvosta (liite 3)⁹. Viimeisimmän tilastojulkistuksen mukaiset BKT:n kasvun revisiot korreloivat enemmän viimeisimpien kuin ensimmäisten tilastojulkistusten mukaisten BKT-lukujen kanssa. Nämä havainnot viittaavat siihen, että ensimmäiset BKT-julkistukset eivät auta revision suunnan ennakoinnissa, mikä näyttäisi tukevan uutishypoteesia. Korrelaation voimakkuus on kuitenkin riippuvainen tarkasteltavasta revisiosarjasta, mikä on samansuuntainen tulos kuin Raponilla ja Fralella (2014).

Mincer-Zarnowitz (1969) –testillä voidaan testata tilastollisesti, tukeeko aineisto uutis- vai kohinahypoteesia. Testi tehdään yksinkertaisella regressiolla

$$r_t^{\tau, \tau'} = \alpha + \beta \Delta y_t^{\tau} + u_t, \quad (7)$$

missä α ja β ovat regressiokertoimia, ja u_t on virhetermi. Testin nollahypoteesi on $H_0: \beta = 0$. Jos esimerkiksi $\beta > 0$, tällöin ensimmäisten tilastojulkistusten mukaiset korkeat BKT:n kasvuvauhdit ovat yhteydessä positiivisiin revisioihin, eli BKT:n tarkentumiseen ylöspäin.

Taulukossa 2 raportoitujen regressioiden virhetermien autokorrelaatiota mittaava Breusch-Godfrey Lagrange-kerroin testin (B-G LM) nollahypoteesi (ei autokorrelaatiota) hylätään 1 ja 2 vuoden revisioiden kohdalla neljän periodin viiverakenteella. Muissa tapauksissa testitulokset antavat viitteitä korreloimattomasta virhetermistä. Virhetermien varianssit pysyvät myös suhteellisen vakiona finanssikriisin aikaa lukuun ottamatta. Näin ollen Mincer-Zarnowitz -testin tulosten ovat melko luotettavia.

F-testin tulosten mukaan kertoimet eivät poikkea tilastollisesti merkitsevästi nollassa, vaikka yksittäiset parametrit ovatkin merkitseviä (taulukko 3). Tulokset toisin sanoen vahvistavat silmämääräisiä havaintoja, joiden mukaan ensimmäiset neljännesvuosittaiset BKT:n tilastojulkaisut eivät toimi ennustajina revisioitumiselle. Aineisto antaa näin ollen tukea uutishypoteesille eli Suomen reaalian BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revisiot eivät ole ennakoitavissa pelkkää BKT-aineistoa käyttämällä tarkastelujaksolla. Tuloksia kannattaa kuitenkin tulkita pienellä varauksella, sillä selitysaste (R^2) on alhainen, otos on lyhyt, ja aineisto ei ole normaalisti jakautunut¹⁰.

Taulukko 3. Mincer-Zarnowitz regression tulokset

	$r_t^{1,0.5v}$	$r_t^{1,1v}$	$r_t^{1,2v}$	$r_t^{1,3v}$	$r_t^{1,viimeisin}$
α	0,04 (0,61)	0,00 (1,00)	-0,08 (0,47)	-0,09 (0,41)	-0,09 (0,48)
β	-0,10 (0,27)	0,23* (0,06)	0,23* (0,07)	0,27** (0,04)	0,28** (0,05)
F-testi	0,66 (0,52)	1,99 (0,15)	1,80 (0,18)	2,34 (0,11)	2,15 (0,13)
R^2	0,03	0,08	0,07	0,09	0,09
B-G LM(2)	0,62	1,73	1,49	0,55	0,18
B-G LM(4)	0,52	3,24**	2,37*	0,69	1,76

*Huomioita: Taulukossa on yhtälön (7) estimointitulokset eri tarkentumisajoilla. *** Merkitsevää 1 % tasolla, ** merkitsevää 5 % tasolla, * merkitsevää 10 % tasolla. Suluissa olevat luvut ovat p-arvoja. F-testin $H_0: \alpha = \beta = 0$. B-G LM(h)-testillä tarkoitetaan Breusch-Godfrey'n LM –autokorrelaatiotestiä viipeellä h. Testin H_0 : ei autokorrelaatiota virhetermissä. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.*

⁹ Liitteessä 3 taulukoidut korrelaatiokerroimet antavat kuitenkin viitteitä heikosta positiivisesta lineaarisesta riippuvuudesta. Korrelaatiokerroin on herkkä äärihavainnoille, sillä riippuvuus pienenee merkittävästi, kun otoksesta rajataan pois äärihavainnot.

¹⁰ Neljännesvuosittaisen BKT:n ja sen revisioiden jakaumat eivät noudata normaalijakaumaa tarkastelujaksolla riippumatta BKT-estimaatin tarkentumisajasta (liitteet 5 ja 6). Tämä ei ole poikkeuksellista revisioaineistoja tarkasteltaessa (ks. esim. Oller & Hansson, 2004). Normaalijakaumaoletuksen toteutumattomuus heikentää luotettavuutta tilastollisilta testeiltä, joissa taustaoletuksena on normaalisti jakautunut aineisto. Kuvioista kuitenkin huomataan, että mitä pidempi tarkentumisaika on, sitä enemmän jakaumat alkavat muistuttaa normaalijakaumaa.

Toinen tapa ennakoita neljännesvuosittaisen BKT:n kasvun revisioitumista on hyödyntää muuta ensimmäisten tilastojulkistusten aikaan saatavissa olevaa aineistoa. Testataan seuraavaksi, onko tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisesta erosta, e_t , hyötyä BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revision ennustamiseen. Suomen neljännesvuosittaisen BKT:n volyymin kasvun revisioiden ja tilastollisen eron ensimmäisten tilastojulkistusten mukaisista siron-takuvioista havaitaan heikko negatiivinen lineaarinen riippuvuus muuttujien välillä, ja havaintoa vahvistavat negatiiviset korrelaatiokertoimet (liite 4). Tämä tarkoittaa, että tilastollisen eron ollessa positiivinen, tuotantolähestymistavalla laskettu BKT tarkentuu tyypillisesti alaspäin.

Tarkemmassa tarkastelussa huomataan, että tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollinen ero ennakoi BKT:n neljännesvuosikasvun revisiota oikeaan suuntaan 73 prosentissa tapauksista, kun revisio on suuri (taulukko 4, otos 1). Näin ollen tilastollisen eron avulla voidaan melko todennäköisesti ennakoita suurten revisioiden suuntaa. Koko otoksesta saatujen tulosten perusteella tilastollinen ero auttaa ennakoimaan BKT:n kasvun revisioita oikeaan suuntaan 62 prosentissa tapauksista. Tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisen eron ollessa suuri, se puolestaan ennakoi BKT:n kasvun revisiota oikeaan suuntaan 56 prosentissa tapauksista (otos 2). Tämä osoittaa, että rajaamalla pois tilastollisen eron lähellä nollaa olevat arvot, BKT:n kasvun revisioitumisen ennustettavuus ei parane. Tuloksia tulkittaessa on hyvä huomata, että pieni otoskoko heikentää tulosten luotettavuutta. BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revision mittaluokan arviointiin tilastollinen ero ei myöskään ainakaan tässä vaiheessa sovellu, mutta olisi kiinnostava jatkotutkimuksen aihe.

Taulukko 4. Kuinka usein tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollinen ero ennakoi BKT:n kasvun revisioitumista?

	Otos 1	Otos 2	Koko otos
Tilastollinen ero ennakoi BKT:n kasvun revisiota	73 %	56 %	62 %
Tilastollinen ero ei ennakoi BKT:n kasvun revisiota	27 %	44 %	38 %
Otoskoko	22	25	45

Huomioita: Koko otos: 45 vuosineljänneistä ajalta 2006Q3–2016Q3. Otos 1: Tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisen eron havainnot on jaettu kolmeen luokkaan: 1) suuret positiiviset havainnot, 2) nollan lähellä olevat havainnot, 3) itseisarvoltaan suuret negatiiviset havainnot. Rajana on käytetty puolikasta keskihajontaa. BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revisio on jaettu positiivisiin ja negatiivisiin havaintoihin. Otos 2: BKT:n neljännesvuosikasvun revision havainnot on jaettu kolmeen luokkaan: 1) suuret positiiviset havainnot, 2) nollan lähellä olevat havainnot, 3) itseisarvoltaan suuret negatiiviset havainnot. Rajana on käytetty puolikasta keskihajontaa. Tilastollisen eron havainnot on jaettu positiivisiin ja negatiivisiin havaintoihin. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

3. BKT:n kysyntäerien revisiot

Liitteen 7 kuviosta 12 nähdään, että kysyntäerät vaihtelevat ja revisioituvat eri tavoin. Ymmärtämällä kysyntäerien revisioiden tyypillistä mittaluokkaa ja suuntaa, talouden seurannassa voidaan kiinnittää huomiota niihin eriin, jotka tyypillisesti tarkentuvat vähiten. Vaikka Tilastokeskus laskee bruttokansantuotteen tuotantopohjaisesti, talouden seurannassa ja enustetyössä kysyntäerillä on keskeinen rooli.

Kysyntäerien neljännesvuosittaisten kasvuasteiden revisiot ovat tarkastelujaksolla keskimäärin positiivisia yksityistä ja julkista kulutusta sekä nettovientiä lukuun ottamatta (taulukko 5). Myös positiiviset mediaanit tukevat tätä havaintoa. Erityisesti finanssikriisiä edeltävänä aikana ja viime vuosina revisiot ovat tyypillisesti positiivisia. Lisäksi kaikki kysyntäerien kasvuasteet revisioituvat useammin ylöspäin kuin alaspäin. Kysyntälähestymistavalla lasketun BKT:n volyymin kasvun revisioituminen keskimäärin alaspäin tarkastelujaksolla johtuu yksityisen ja julkisen kulutuksen suuresta negatiivisesta kontribuutiosta. Yksityisen ja julkisen kulutuksen estimaatteja voidaan pitää melko luotettavina pienistä keskimääräisistä revisioista päätellen. Kysyntäeristä vaikeimmin estimoitavia näyttäisivät olevan tuonnin ja viennin erät, mikä on samansuuntainen tulos Ollerin ja Hanssonin (2004) ja Flodbergin ja Österholmin (2017) Ruotsia koskevien tutkimusten kanssa. Erityisesti palveluiden vienti ja tuonti näyttäisivät olevan vaikeita arvioida oikein reaaliaikaisesti.

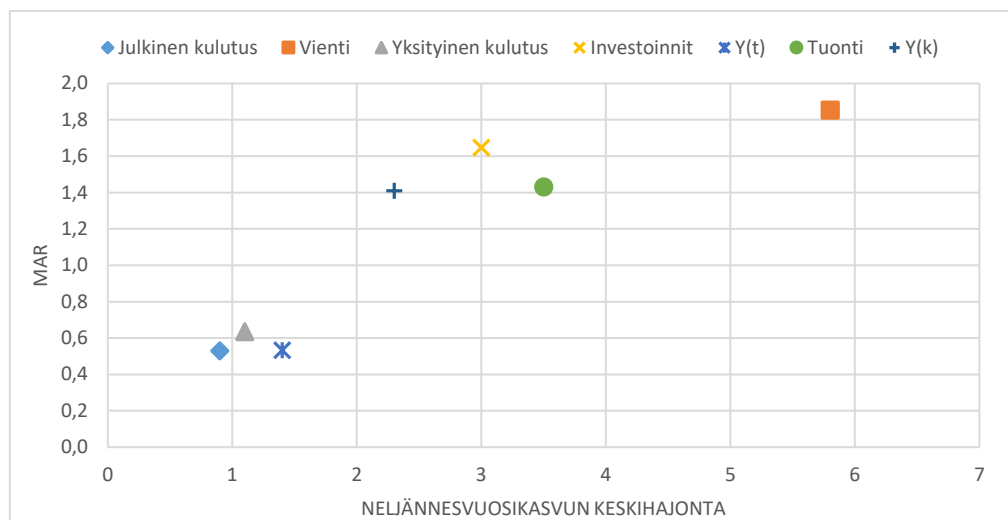
Taulukko 5. Tilastollisia tunnuslukuja BKT:n kysyntäerien kasvulukujen revisioista

	C	G	I	X	XP	XT	M	MP	MT
MR	-0,21	-0,03	0,24	0,70	0,73	0,55	0,97	0,19	1,32
Mediaani	0,02	0,07	0,48	0,42	0,87	0,38	0,83	0,68	1,05
MAR	0,71	0,55	1,69	2,17	6,15	2,56	1,90	4,33	2,18
Keskihajonta	1,08	0,68	2,42	2,69	10,80	3,43	2,21	7,26	2,44
Min revisio	-4,72	-1,63	-9,54	-4,89	-39,47	-8,19	-3,51	-28,73	-5,63
Max revisio	1,24	1,19	6,54	7,44	35,90	7,47	8,05	22,70	5,70
Revisiot ≥ 0	22	21	25	22	25	23	29	23	31
Revisiot < 0	19	20	16	19	16	18	12	18	10

Huomioita: MR = kesimääräinen revisio, MAR = revisioiden itseisarvot keskimäärin, I = investoinnit, G = julkinen kulutus, C = yksityinen kulutus, M = tuonti, MP = palveluiden tuonti, MT = tavaroiden tuonti, X = vienti, XP = palveluiden vienti, XT = tavaroiden vienti. Revisiot on laskettu kahden vuoden tarkentumisajalla. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Revision mittaluokkaa on hyvä tarkastella yhdessä kysyntäerän vaihtelua kuvaavan keskihajonnan kanssa, sillä voimakkaasti vaihtelevat sarjat ovat todennäköisesti vaikeampia estimoida oikein reaaliaikaisesti. Mitä enemmän kysyntäerä vaihtelee, sitä suurempia myös neljännesvuosittaisten kasvuasteiden revisiot tyypillisesti ovat mittaluokaltaan (kuvio 5). Revision mittaluokan ja kysyntäerän kasvun volatiliiteetin välillä vallitsee siis positiivinen lineaarinen riippuvuus, mikä on samansuuntainen tulos Bishopin ym. (2013) Australiaa koskevien tulosten kanssa. Yksityisen ja julkisen kulutuksen erät vaihtelevat vähän ja niiden revisiot ovat mittaluokaltaan maltillisia. Toisaalta tuonti, vienti ja investoinnit vaihtelevat suuresti samalla kun niiden kasvuasteiden revisiot ovat mittaluokaltaan suuria. Tuotantölähestymistavalla laskettu neljännesvuosittainen BKT revisioituu keskimäärin vähemmän, kuin kysyntälähestymistavalla laskettu. Tämä johtuu tuotantomenetelmällä lasketun estimaatin paremmasta tarkkuudesta ja luotettavuudesta kysyntämenetelmään verrattuna Suomessa.

Kuvio 5. Sirontakuviokuva kysyntäerien neljännesvuosikasvujen keskihajonnasta ja revisioiden itseisarvojen keskiarvosta (MAR)



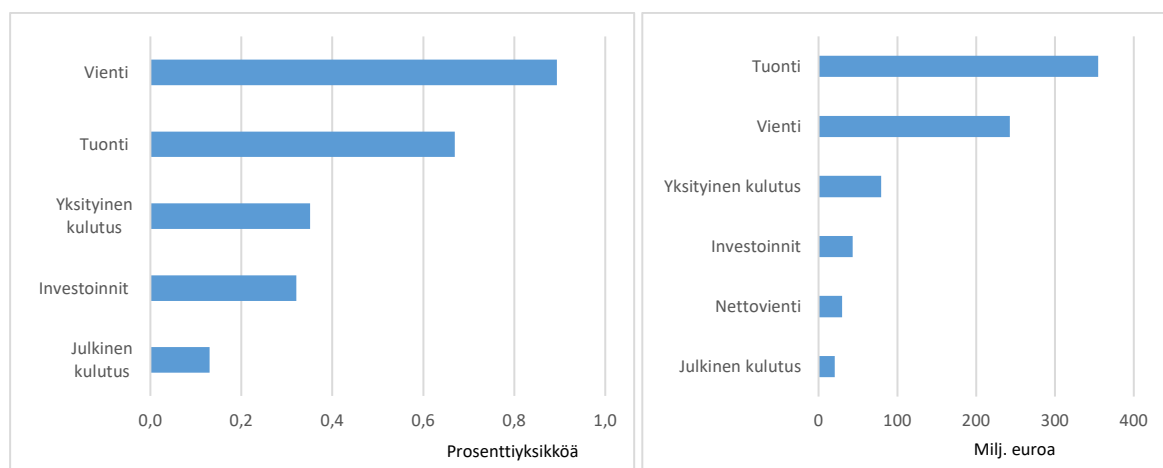
Huomioita: Kuviossa $Y(t)$ = tuotantölähestymistavalla laskettu BKT-estimaatti ja $Y(k)$ = kysyntälähestymistavalla laskettu BKT-estimaatti. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Kysyntäerien revisioiden painottaminen kysyntäerän suhteellisella BKT-osuudella antaa käsitystä revisioitumisen merkityksestä koko talouden seurantaan ajatellen¹¹. Näin ollen kooltaan merkittävät kysyntäerät, kuten yksityinen kulutus, saavat suuremman painoarvon kuin

¹¹ Kysyntäerien neljännesvuosikasvujen revisioiden itseisarvot (MAR) ja neljännesvuosittaisten tasojen revisioiden itseisarvot painotetaan kysyntäerän suhteellisella BKT-osuudella.

pienet kysyntäerät, kuten investoinnit. Tuonti ja vienti revisioituvat tarkastelujaksolla merkittävästi (kuvio 6, vasen). Kyseiset erät korreloivat positiivisesti keskenään (0,63), eli ne tarkentuvat tyypillisesti samaan suuntaan, ja näin ollen nettoviennin revisiot jäävät pieniksi (kuvio 6, oikea). Yksityisen kulutuksen revisiot ovat mittaluokaltaan pieniä, mutta erän suuren koon takia se on merkittävä erä kokonaiskysynnän kannalta ja siksi yksityiseen kulutukseen olisi hyvä kiinnittää huomiota talouden seurannassa.

Kuvio 6. Kysyntäerän suhteellisella koolla painotetut revisioiden itseisarvot keskimäärin (MAR)



Huomioita: Vasemmalla: Kasvuasteiden revisiot. Oikealla: Tasojen revisiot. Revisiot on laskettu kahden vuoden tarkentumisaikalla. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Kuvion 6 tarkasteluun ei ole otettu varastojen volyymimuutoksen revisioita, sillä varastojen ketjutettua volyymimuutosta ei ole saatavilla viitevuoden hintaisena¹². Varastojen muutoksen revisioita voidaan tarkastella vertaamalla pääoman bruttomuodostuksen ja kiinteän pääoman bruttomuodostuksen eli investointien volyymien revisioita, joista pääoman bruttomuodostus sisältää varastojen muutoksen. Aineistoa pääoman bruttomuodostuksen revisioista on saatavilla vuosille 2010–2016 (Tilastokeskus, 2018). Tuona aikana pääoman bruttomuodostuksen neljännesvuosikasvujen revisioiden itseisarvojen keskiarvo (MAR) oli 3,1 prosenttiyksikköä ja investointien revisioiden itseisarvojen keskiarvo oli 0,9 prosenttiyksikköä. Varastojen muutoksen revisiot ovat siten olleet huomattavia. Suhteellisella koolla painotettuna revisioiden itseisarvojen keskiarvot olivat pääoman bruttomuodostuksen osalta 0,6 prosenttiyksikköä ja investointien osalta 0,3 prosenttiyksikköä. Näin ollen varastojen muutosten revisioiden kontribuutio kysyntäerien kautta muodostetun BKT:n revisioihin on investointien kontribuution kokoluokkaa. Varastojen muutoksen neljännesvuositilinpidoon revisioiden suuruutta voidaan selittää tilastoinnin luotettavuudella. Neljännesvuositilinpidoon aineisto ei anna yhtä luotettavaa kuvaa, kuin vuositilinpidoon aineisto johtuen eroista lähdeaineiston kattavuudessa ja arvostusperusteissa. Vuositilinpidoon valmistuminen on näin ollen merkittävässä roolissa neljännesvuositilinpidoon tietojen tarkentumisessa. (Suomen virallinen tilasto, 2014.)

4. Yhteenveto

Talouden kehitystä kuvaavat tilastoaineistot valmistuvat viiveellä, ja tilaston tuottaja tarkentaa eli revisioi tilastojen lukuja, kun uutta lähdeaineistoa tulee saataville. Tässä artikkelissa tarkastellaan tavaroiden ja palveluiden tilin revisioita ja BKT:n revisioiden ennakoitavuutta. Aineistona käytetään tavaroiden ja palveluiden tilin kausitasoitettua volyymia ajalta 2006Q3–2016Q3.

¹² Varastojen muutoksen volyymia ei ketjuteta viitevuoden hintaiseksi, koska varastojen muutoksen aikasarjassa on sekä positiivisia että negatiivisia lukuja. Pääoman bruttomuodostus (luokka P5) sisältää myös varastojen muutoksen volyymin, ja se julkaistaan myös viitevuoden hintaisena. Pääoman bruttomuodostuksen erä sisältää myös arvoesineiden hankinnan, mutta sen osuus on hyvin pieni. (Suomen virallinen tilasto, 2014.)

Suomen BKT:n volyymin neljännesvuosikasvun revisioiden tyypillistä mittaluokkaa kuvaava itseisarvojen keskiarvo (MAR) on vaihdellut tarkasteluajanjaksolla tarkentumisajasta riippuen ja ollut 0,52 prosenttiyksikköä kahden vuoden revisioitumisajalla. Ilman äärihavaintoja vastaava luku on ollut 0,31. Revisioiden keskiarvo (MR) on ollut -0,06 prosenttiyksikköä ja ilman äärihavaintoja -0,08 prosenttiyksikköä. Kansainvälisessä vertailussa Suomi on OECD:n (2015) raportin mukaan sijoittunut suurten revisioiden maiden joukkoon, mutta revisiot ovat pienempiä kuin esimerkiksi Ruotsissa vastaavalla tarkastelujaksolla.

Revisiot ovat suurimmillaan suhdanteen käännepisteissä, mikä on samansuuntainen tulos aiemman kirjallisuuden kanssa. BKT:n kasvun estimaatit ovat kahdella ensimmäisellä vuosineljänneksellä keskimäärin hieman harhaisempia kuin kahdella viimeisellä vuosineljänneksellä, ja revisiot ovat tuolloin myös suurimpia mittaluokaltaan. Vastaavaa tulosta ei löytynyt aiemmasta kirjallisuudesta. Deflatointi ja kausitasoitus eivät juurikaan lisää BKT-estimaatin epätarkkuutta.

BKT:n neljännesvuosittaisten kasvuasteiden revisioiden ennakkointia koskevat tulokset osoittavat, että ensimmäiset BKT:n tilastojulkaisut eivät toimi ennustajina BKT:n kasvun revisioitumiselle tarkastelujaksolla. Aineisto antaa näin ollen tukea uutishypoteesille. BKT:n revisioiden suuntaa voidaan kuitenkin melko todennäköisesti ennakoida tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisen eron avulla. Tilastollisen eron ollessa positiivinen, tuotantolähestymistavalla laskettu BKT tarkentuu tyypillisesti alaspäin. BKT:n revision mittaluokan arviointiin tilastollinen ero ei vielä tässä vaiheessa sovellu.

Kysyntäerien kasvuasteiden revisiot ovat keskimäärin positiivisia yksityistä ja julkista kulutusta lukuun ottamatta tarkastelujaksolla. Voimakkaasti vaihtelevien tuonnin ja viennin revisiot ovat kysyntäeristä suurimpia mittaluokaltaan, mutta nettoviennin revisiot jäävät pieniksi tuonnin ja viennin tarkentuessa tyypillisesti samaan suuntaan. Kysyntäeristä vaikeimmin estimoitavia näyttäisivätkin olevan tuonnin ja viennin erät. Tulos on samansuuntainen Ollerin ja Hanssonin (2004) Ruotsia koskevien tulosten kanssa. Yksityisen kulutuksen revisiot ovat puolestaan mittaluokaltaan maltillisia, mutta erän suuren koon takia sen revisiot ovat merkittäviä kokonaiskysynnän kannalta.

Vuosien 2008–2009 finanssikriisi osuu tarkastelujaksolle, minkä vuoksi aineistossa on poikkeuksellisia äärihavaintoja. Osa tuloksista, kuten keskiarvot, ovat herkkiä äärihavainnoille, minkä takia osa analyysistä tehdään myös ilman äärihavaintoja. Tulosten yleistämisessä pidemmälle aikavälille kannattaa noudattaa varovaisuutta, mutta tilastollisen eron ja BKT:n kasvuasteiden revisioiden välinen riippuvuus on todennäköisesti yleistettävissä pidemmällekin ajalle, sillä kysyntälähestymistavalla lasketun BKT:n tilasto tuotetaan osittain itsenäisesti verrattuna tuotantolähestymistavalla laskettuun BKT:hen. Kirjallisuudessa esiintyy erilaisia oletamia revisioitumisajasta, eli siitä, kuinka kauan BKT:n kasvuvauhdin estimaatin tarkentuminen ns. oikeaan arvoonsa kestää. Osa analyysistä tehdään käyttämällä erilaisia oletuksia revisioitumisajasta, jotta nähdään, miten tulokset riippuvat revisioitumisajan oletuksesta.

Tuloksia voidaan hyödyntää, kun pyritään ennakoimaan BKT:n ja sen kysyntäerien revisioitumista. Olemassa olevassa kirjallisuudessa ei ole tarkasteltu tilastollisen eron hyödyntämismahdollisuuksia revisioiden ennakkointiin Suomen aineistolla, joten artikkeli tuottaa uutta tietoa tilastollisen eron käyttömahdollisuuksista. Kiinnostavaksi jatkotutkimusaiheeksi nousee BKT:n kasvuasteiden revisioiden mittaluokan ennakkointi soveltuvalla mallilla, jossa ennustavana muuttujana käytetään tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollista eroa.

Lähteet

- ARUJOBA, S.B., DIEBOLD, F.X., NALEWAIK, J., SCHORFHEIDE, F. & SONG, D. (2016). Improving GDP Measurement: A Measurement-Error Perspective. *Journal of Econometrics*, 191(2), pp. 384–397.
- BISHOP, J., GILL, T. & LANCASTER, D. (2013). GDP Revisions: Measurement and Implications. RBA Bulletin, March Quarter. pp. 11–22. Haettu osoitteesta: <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2013/mar/pdf/bu-0313-2.pdf>.
- CROUSHORE, D. (2011). Frontiers of Real-Time Data Analysis. *Journal of Economic Literature*, 49(1), pp. 72–100.
- CHERNIS, T. & SEKKEL, R. (2017). A Dynamic Factor Model for Nowcasting Canadian GDP Growth. *Empirical Economics*, 53(1), pp. 217–234.
- DYNAN, K.E. & ELMENDORF, D.W. (2001). *Do Provisional Estimates of Output Miss Economic Turning Points?* Finance and Economics Discussion Series 2001-52, Board of Governors of the Federal Reserve System (US).
- EUROOPAN KOMISSIO, KANSAINVÄLINEN VALUUTTARAHASTO, OECD, YHDISTYNEET KANSAKUNNAT & MAAILMANPANKKI (2009). System of national accounts 2008. New York. Haettu osoitteesta: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf>.
- EUROOPAN UNIONI (2013). Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 549/2013. Euroopan unionin virallinen lehti. Haettu osoitteesta: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/549/oj>.
- EUROSTAT (2013). Handbook on quarterly national accounts. Haettu osoitteesta: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5936013/KS-GQ-13-004-EN.PDF/3544793c-0bde-4381-a7ad-a5cfe5d8c8d0>.
- FIXLER, D., GREENAWAY-MCGREY, R. & GRIMM, B. (2014). The Revisions to GDP, GDI, and Their Major Components. Survey of Current Business. Haettu osoitteesta: https://apps.bea.gov/scb/pdf/2014/08%20August/0814_revisions_to_gdp_gdi_and_their_major_components.pdf.
- FLODBERG, C. & OSTERHOLM, P. (2017). A Statistical Analysis of Revisions of Swedish National Accounts Data. *Finnish Economic Papers*, 28(1), pp. 10–33.
- HOGREFE, J. (2008). Forecasting Data Revisions of GDP: A Mixed Frequency Approach. *AStA: Advances in Statistical Analysis*, 92(3), pp. 271–296.
- JORE, A.S. (2017). Revisions of national accounts. *Norges Bank: Staff Memo*, (6), pp. 1–36.
- MANKIW, N.G., RUNKLE, D.E. and SHAPIRO, M.D. (1984). Are Preliminary Announcements of the Money Stock Rational Forecasts. *Journal of Monetary Economics*, 14(1), pp. 15-27.
- MINCER, J., & ZARNOWITZ, V. (1969). The Evaluation of Economic Forecasts. Teoksessa Mincer, J. (toim.), *Economic Forecasts and Expectations*. New York: NBER.
- OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS (2019). Gross domestic product (GDP) QMI. Quality and Methodology Information for gross domestic product (GDP), detailing the strengths and limitations of the data, methods used and data uses and users. Haettu osoitteesta: <https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp/methodologies/grossdomesticproductgdpqmi>.

OECD (2015). Revisions of quarterly GDP in selected OECD countries. Statistics Brief. No. 22. Haettu osoitteesta: <http://www.oecd.org/sdd/na/Revisions-quarterly-GDP-selected-OECD-countries-OECD22.pdf>.

OECD (2019). Revisions Analysis Dataset – Infra-annual Economic Indicators. Haettu osoitteesta: https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=MEI_ARCHIVE.

OLLER, L. & HANSSON, K. (2004). Revision of National Accounts: Swedish Expenditure Accounts and GDP. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, 1(3), pp. 363–385.

RAPONI, V. and FRALE, C. (2014). Revisions in Official Data and Forecasting. *Statistical Methods and Applications*, 23(3), pp. 451–472.

ROODENBURG, O. and DEN REIJER, ARD H. J. (2006). Dutch GDP Data Revisions: Are They Predictable and Where Do They Come From? *Applied Economics Quarterly*, 52(4), pp. 337–356.

SHRESTHA, M.L. & MARINI, M. (2013). *Quarterly GDP Revisions in G-20 Countries: Evidence from the 2008 Financial Crisis*. International Monetary Fund, IMF Working Papers: 13/60.

SILIVERSTOVVS, B. (2012). Are GDP Revisions Predictable? Evidence from Switzerland. *Applied Economics Quarterly*, 58(4), pp. 299–326.

SUOMEN PANKKI (2018). Suomen Pankin tietokanta. Helsinki: Suomen Pankki.

SUOMEN VIRALLINEN TILASTO (2014). Neljännesvuositilinpito. Kansantalouden neljännesvuositilinpidon menetelmäkuvaus. Helsinki: Tilastokeskus. Haettu osoitteesta: http://www.stat.fi/til/ntp/2014/ntp_2014_2014-10-13_men_001.html.

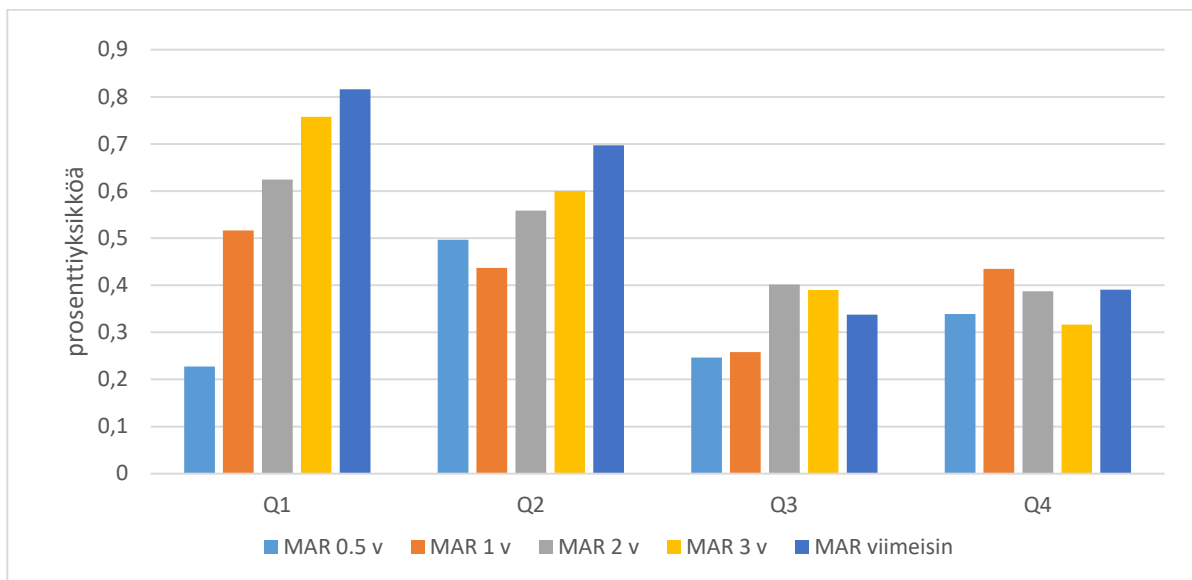
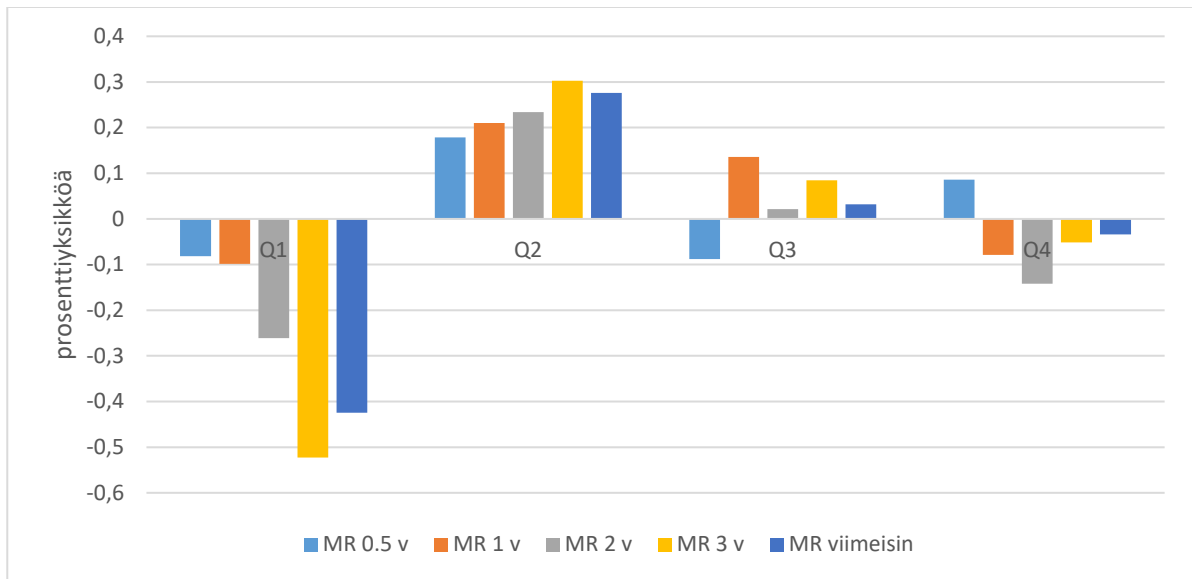
TILASTOKESKUS (2009). Tilastokeskus tulkitsee talouden pudotuksen tasomuutokseksi. Haettu osoitteesta: http://tilastokeskus.fi/ajk/tiedotteet/2009/tiedote_019_2009-12-08.html.

TILASTOKESKUS (2016). *Suomen BKTL-menetelmäkuvaus*. Toukokuu 2016. Haettu osoitteesta: https://www.stat.fi/til/vtp/vtp_2015_2016-06-02_men_001_fi.pdf.

TILASTOKESKUS (2018). Pääoman bruttomuodostuksen revisioaineisto. Helsinki: Tilastokeskus.

Liite 1. BKT:n kasvun MR ja MAR vuosineljänneksittäin

Kuvio 7. BKT:n kasvun MR ja MAR vuosineljänneksittäin tarkasteltuna



Huomioita: Ylhäällä keskimääräiset revisiot, MR, ja alhaalla revisioiden itseisarvot keskimäärin, MAR. Revisiot on laskettu puolen vuoden, yhden, kahden ja kolmen vuoden ajalta, sekä viimeisimmän saatavissa olevan aineiston mukaan. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Liite 2. News vs. noise -jaottelu¹³

Aineiston satunnaisuutta voidaan tutkia Mankiw, Runkle ja Shapiron (1984) kehittämällä uutis- vs. kohina -jaottelulla.

Jos aineisto tarkentuu uuden tiedon kertymisen vuoksi, revisiot sisältävät uutta informaatiota (uutinen, *news*), joka ei ollut saatavilla ensimmäisten tilastojulkistusten aikaan. Tällöin ensimmäisten tilastojulkistusten mukaiset BKT-estimaatit ovat tehokkaita ennusteita BKT:n ns. oikealle arvolle y_t^* , joka voidaan esittää

$$y_t^* = y_t^\tau + f_t^\tau \quad (8)$$

missä y_t^τ on hetkellä τ julkaistun tilaston mukainen BKT:n arvo ja f_t^τ on virhetermi, eli oikean arvon ja hetkellä τ julkaistun BKT-estimaatin arvon välinen erotus. Virhetermi on riippumaton hetkellä τ julkaistun tilaston BKT-estimaatista ja muusta hetkellä τ saatavilla olevasta datasta, X_t^τ , eli

$$f_t^\tau \perp y_t^\tau, \quad (9)$$

$$f_t^\tau \perp X_t^\tau. \quad (10)$$

Tilaston julkaisuajankohtien τ ja τ' ($\tau' > \tau$) välistä BKT:n revisioitumista merkitään

$$r_t^{\tau',\tau} = y_t^{\tau'} - y_t^\tau = f_t^\tau - f_t^{\tau'}, \quad (11)$$

missä yhtälön oikea puoli on riippumaton tilaston julkaisuajankohtana τ saatavissa olevasta informaatiosta. Näin ollen revisiot eivät ole ennustettavissa.

Toisessa ääritapauksessa revisiot pienentävät ensimmäisissä tilastojulkistuksissa ollutta mittausvirhettä (kohina, *noise*). Tästä johtuen hetkellä τ julkaistun tilaston mukainen BKT-estimaatti korreloi myöhempien revisioiden kanssa. Merkitään mittausvirhettä u_t^τ , jolloin

$$y_t^* = y_t^\tau + u_t^\tau, \quad (12)$$

$$u_t^\tau \perp y_t^*, \quad (13)$$

eli mittausvirhe on riippumaton BKT:n ns. oikeasta arvosta. Tilaston julkaisuajankohtien τ ja τ' välistä BKT:n revisioitumista merkitään nyt

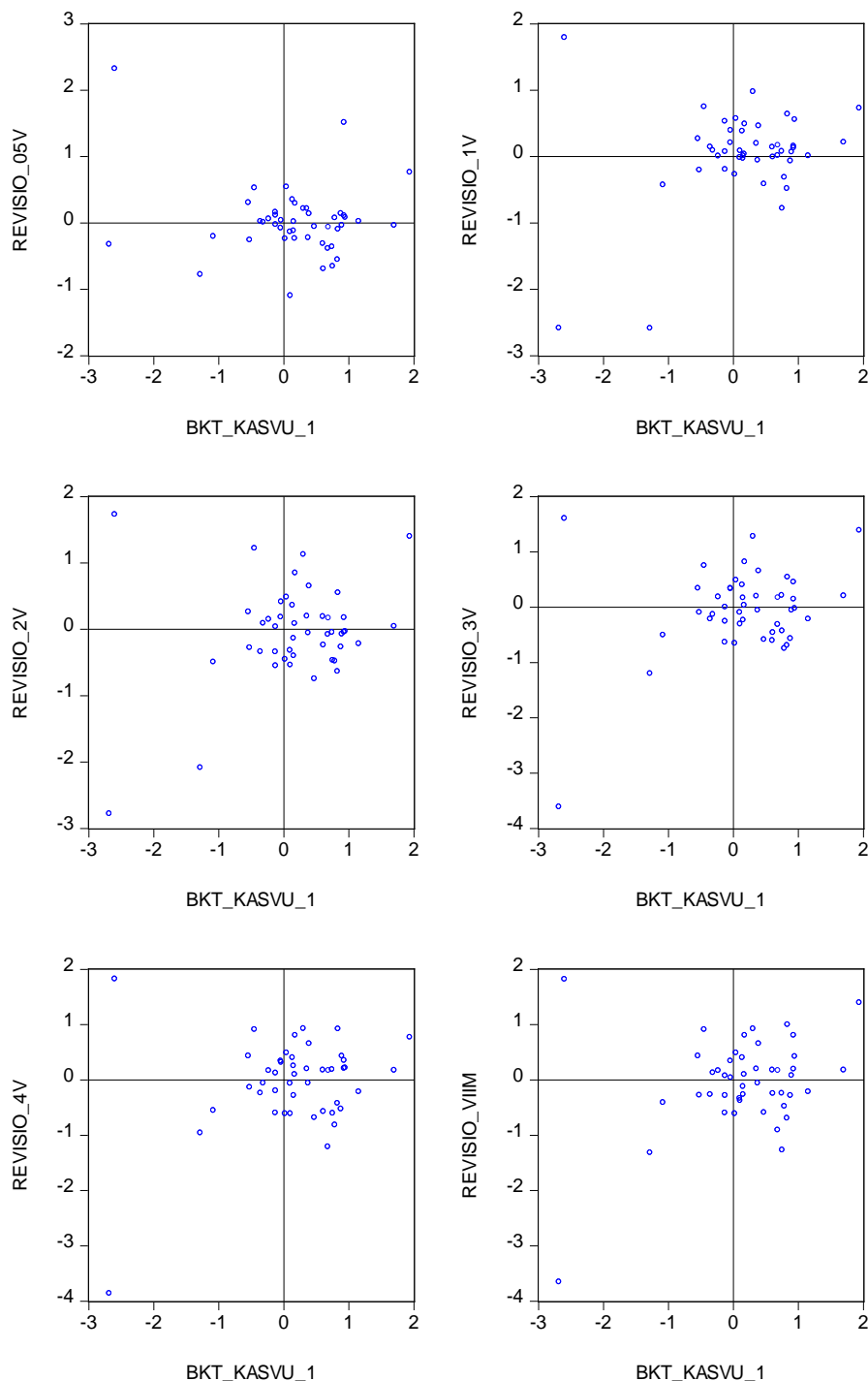
$$r_t^{\tau',\tau} = y_t^{\tau'} - y_t^\tau = u_t^\tau - u_t^{\tau'}, \quad (14)$$

missä yhtälön oikea puoli voidaan osittain ennustaa, koska se korreloi hetkellä τ saatavilla olleen BKT:n tilastoaineiston kanssa.

¹³ Ks. Croushore (2011).

Liite 3. BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun ja BKT:n revisioiden välinen riippuvuus

Kuvio 8. BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun ja sen revisioiden väliset sirontakuviot eri tarkentumisajoilla



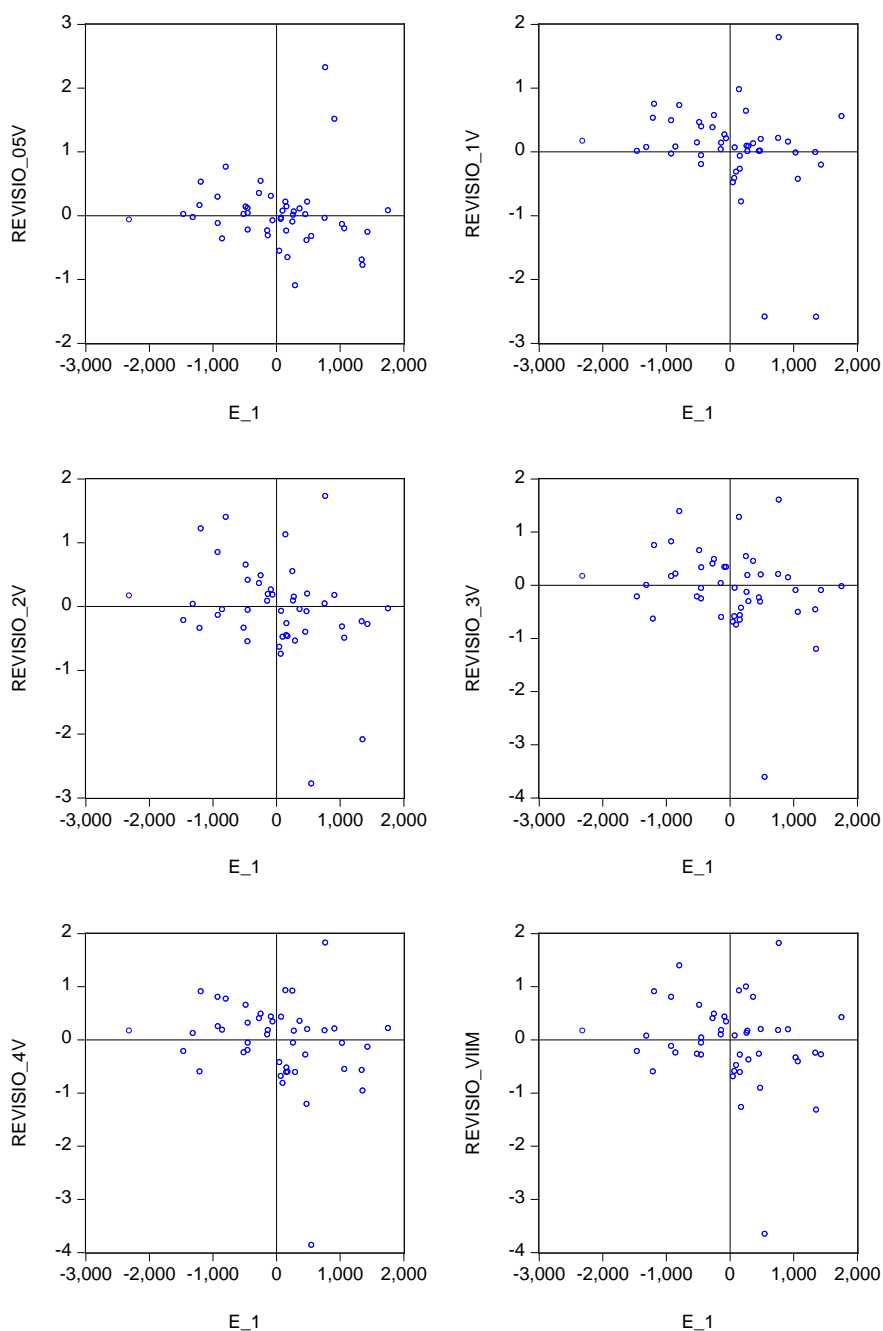
Huomioita: Sirontakuviossa vaaka-akselilla BKT:n kasvun ensimmäisen tilastojulkistuksen mukainen kasvuaste ja pystyakselilla BKT:n revisio. Revisiot on laskettu puolen vuoden, yhden, kahden, kolmen ja neljän vuoden ajalta, sekä viimeisimmän saatavissa olevan aineiston mukaan. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Taulukko 1. BKT:n neljännesvuosikasvun ja sen revisioiden väliset korrelaatiokertoimet

	$r_t^{1,0.5v}$	$r_t^{1,1v}$	$r_t^{1,2v}$	$r_t^{1,3v}$	$r_t^{1,viimeisin}$
y_t^1	-0,17	0,28	0,27	0,31	0,30
y_t^1 , ilman äärihavaintoja	-0,18	0,08	0,01	-0,06	0,07
$y_t^{viimeisin}$	0,11	0,27	0,36	0,30	0,40
$y_t^{viimeisin}$, ilman äärihavaintoja	0,11	0,27	0,36	0,30	0,40

Liite 4. Tilastollisen eron ja BKT:n revisioiden välinen riippuvuus

Kuvio 9. Tilastollisen eron ensimmäisen tilastojulkaisun ja BKT:n neljännesvuosittaisen kasvun revisioiden väliset sirontakuviot eri tarkentumisajoilla



Huomioita: Sirontakuviossa vaaka-akselilla on tavaroiden ja palveluiden tilin tilastollisen eron ensimmäisen tilastojulkistuksen mukainen luku ja pystyakselilla BKT:n revisio. Revisiot on laskettu puolen vuoden, yhden, kahden, kolmen ja neljän vuoden ajalta, sekä viimeisimmän saatavissa olevan aineiston mukaan. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

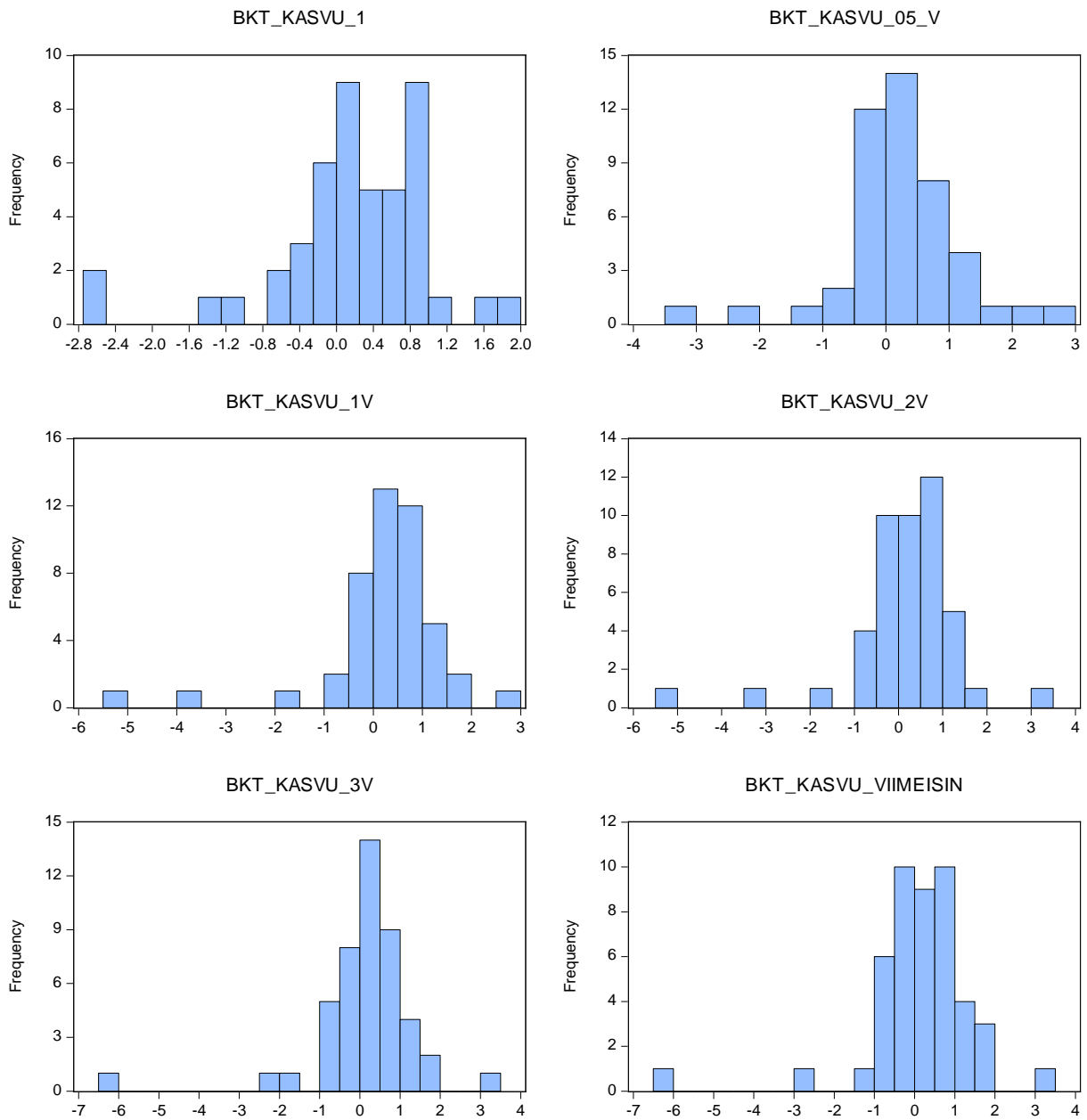
Taulukko 2. Tilastollisen eron ja BKT:n neljännesvuosikasvujen revisioiden väliset korrelaatiokertoimet

	$r_t^{1,0,5v}$	$r_t^{1,1v}$	$r_t^{1,2v}$	$r_t^{1,3v}$	$r_t^{1,viimeisin}$
e_t^1	-0,07	-0,25	-0,28	-0,22	-0,18
e_t^1 ilman äärihavaintoja	-0,24	-0,18	-0,23	-0,19	-0,07

Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Liite 5. BKT-estimaattien jakaumat

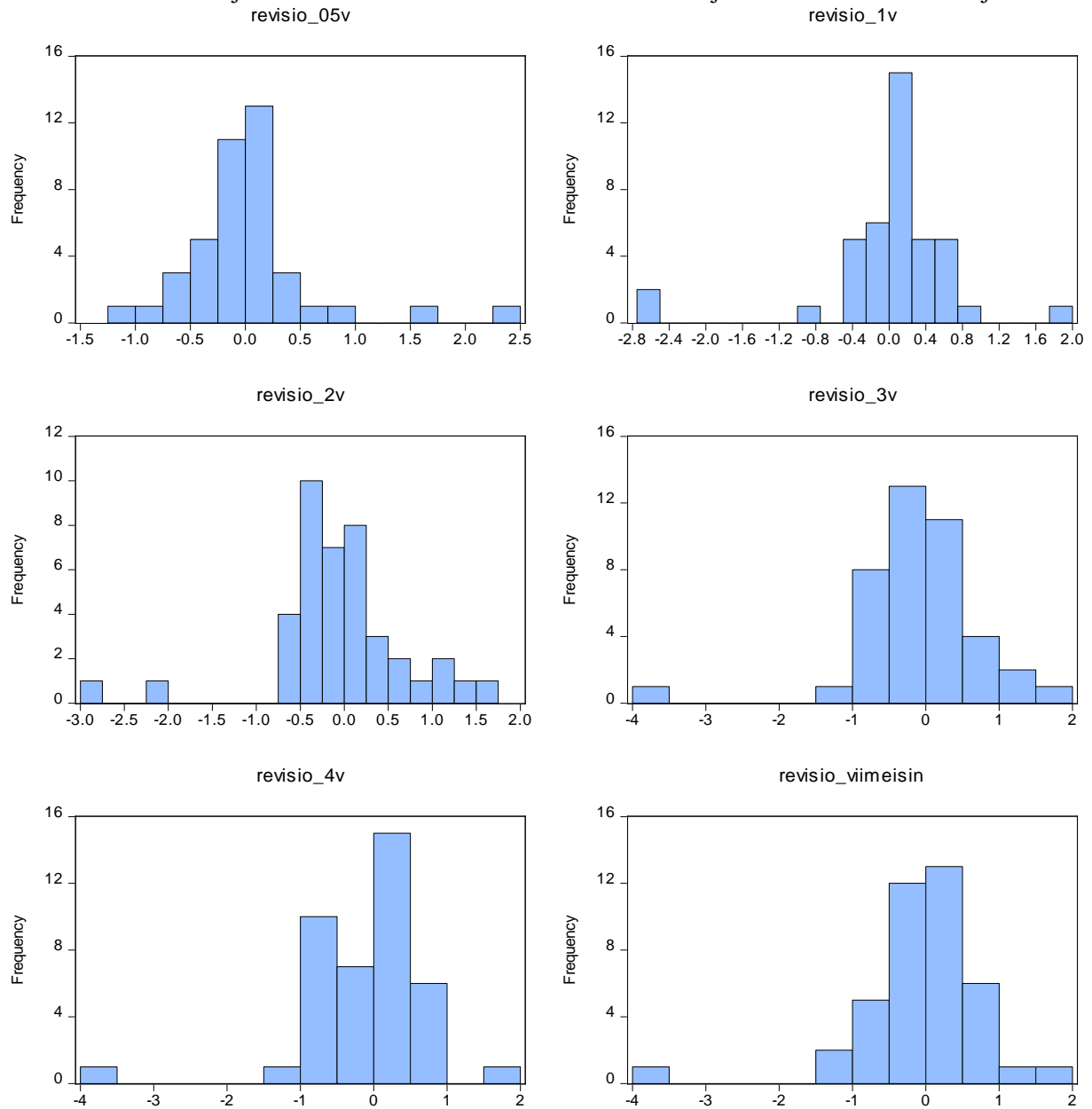
Kuvio 10. BKT:n neljännesvuosikasvun estimaattien jakaumat eri tarkentumisajoilla



Huomioita: Kuviossa on BKT:n neljännesvuosittaiset kasvuasteet ensimmäisillä julkistuskertoilla sekä puolen vuoden, yhden, kahden ja kolmen vuoden jälkeen, sekä viimeisimmän saatavissa olevan aineiston mukaan. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Liite 6. BKT:n revisioiden jakaumat

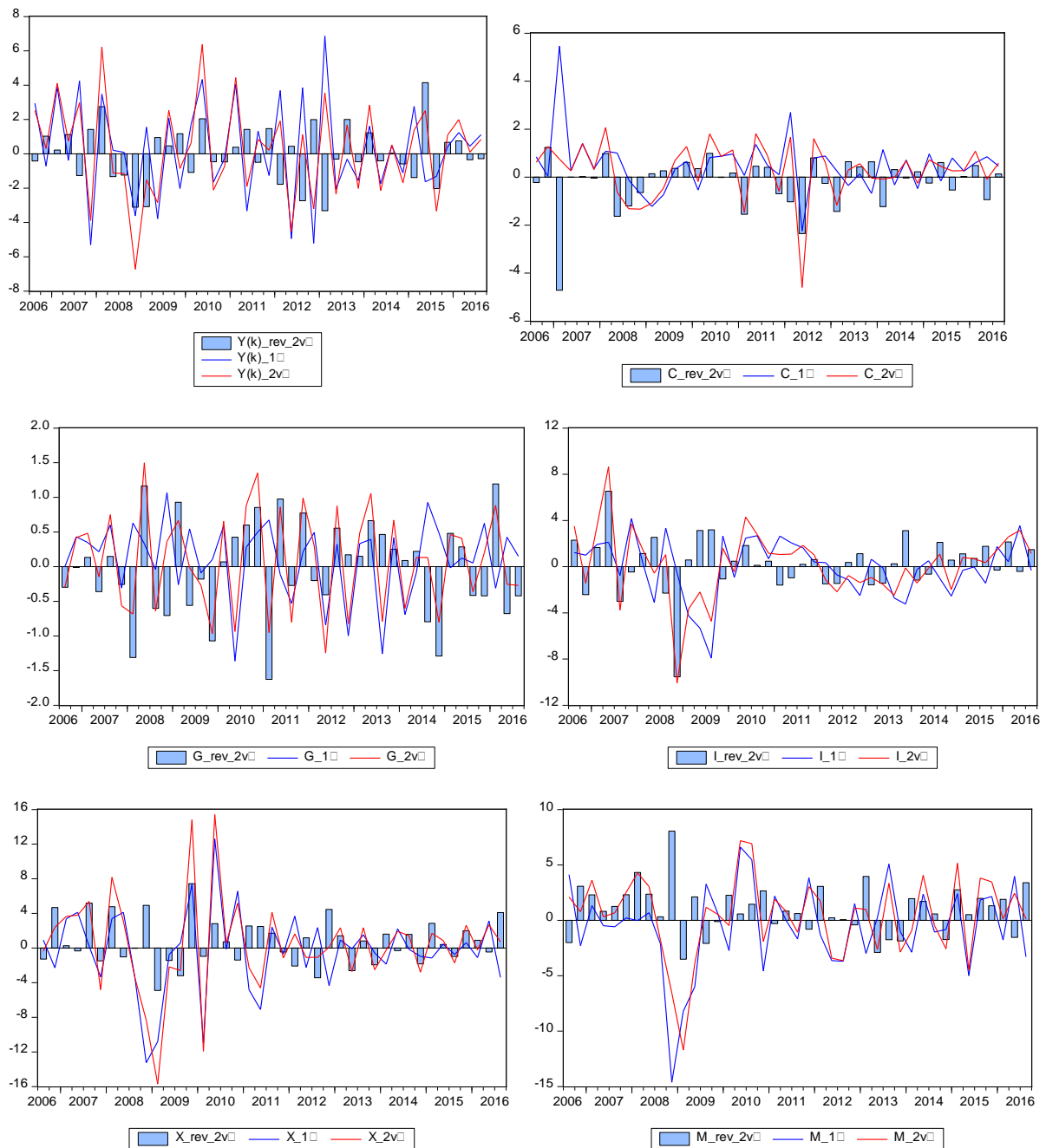
Kuvio 11. BKT:n neljännesvuosittaisten kasvuasteiden revisioiden jakaumat eri tarkentumisajoilla



Huomioita: Revisiot on laskettu puolen vuoden, yhden, kahden, kolmen ja neljän vuoden ajalta, sekä viimeisimmän saatavissa olevan aineiston mukaan. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.

Liite 7. Kysyntälähestymistavalla lasketun BKT:n ja kysyntäerien kasvuasteet ja revisiot

Kuvio 12. Kysyntälähestymistavalla lasketun BKT:n ja kysyntäerien neljännesvuosittaiset kasvuasteet ja niiden revisiot



Huomioita: Kuviossa on muuttujan arvo ensimmäisellä julkaisukerralla ja kahden vuoden jälkeen ensimmäisestä julkistuskerrasta. Revisiot on laskettu kahden vuoden tarkentumisajalla. Lähteet: Suomen Pankin laskelmat ja Tilastokeskus.