

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

## *Tuotannon suhdannekuvaajan menetelmäkuvaus*

- Luku 1 Tuotannon suhdannekuvaajan yleiskuvaus*
- Luku 2 Tuotannon suhdannekuvaajan julkaisuaikataulu, revisointikäytännöt ja jakelu*
- Luku 3 Tuotannon suhdannekuvaajan laadinta*
- Luku 4 BKT:n neljännespikaennakko (flash-estimaatti)*

## Luku 1 *Tuotannon suhdannekuvaajan yleiskuvaus*

### 1.1 *Organisaatio*

Tuotannon suhdannekuvaaja laaditaan Tilastokeskuksen Taloudelliset Olot -yksikössä Kansantalouden tilinpidon vastuualueella. Laadintaan osallistuu yksi henkilö kokoaikaisesti (yhteenvetäjä) sekä lisäksi 2–4 muuta kansantalouden tilinpidon asiantuntijaa.

### 1.2 *Julkaisuaikataulu, revisointikäytännöt ja jakelu*

Tuotannon suhdannekuvaaja julkaistaan noin 65 päivän (vuosineljänneksen kaksi ensimmäistä kuukautta) tai 45 päivän (neljänneksen viimeinen kuukausi) viiveellä kuukauden päättymisestä. Julkaisukalenteri, josta näkyvät kuluvan vuoden tulevat julkaisupäivät, löytyy tuotannon suhdannekuvaajan internetsivuilta: <http://tilastokeskus.fi/til/ktkk/tjulk.html>.

Tuotannon suhdannekuvaajan tiedot revisoituvat eli tarkentuvat ensimmäisen julkaisun jälkeen, joten aikasarjoja käytettäessä on aina syytä hakea tuorein versio tuotannon suhdannekuvaajan internet-sivuilta.

### 1.3 *Tuotannon suhdannekuvaajan laadinta*

Tuotannon suhdannekuvaaja on johdettu tilasto, jonka laadinta perustuu perustilastoista tai muista lähdeaineistoista muodostettujen indikaattoreiden käyttöön. Toisin kuin vuositilinpidossa, kattavaa tietoa arvonlisäyksestä ei yleensä ole saatavilla kuukausittain. Kattavuuden puute aiheuttaa sen, että tietoja ei voida laatia lähdeaineistoista summaamalla. Sen sijaan joudutaan käyttämään indikaattoreita, joiden avulla vuosi- ja edelleen neljännesvuositilinpidon tietoja jaetaan kuukausitasolle ja ekstrapoloidaan uusimmille kuukausille.

Tuotannon suhdannekuvaajan tietojen laadinta tapahtuu viidessä vaiheessa. Ensin muodostetaan ja tarkistetaan indikaattoriaikasarjat. Indikaattoriaikasarjat voivat olla joko suoraan lähdetilastosta poimittuja yksittäisiä aikasarjoja taikka painotettuja yhdistelmiä useammasta lähdetilastoaikasarjasta. Indikaattorin tarkoituksena on kuvata laskettavan taloustoimen kuukausittaista kehitystä mahdollisimman hyvin.

Toisessa vaiheessa indikaattoriaikasarjat täsmäytetään neljännesvuositilinpiin suhteellista Denton-menetelmää käyttäen (ks. luku 3.2). Täsmäytyksen tuloksena muodostuvat kuukausittaiset aikasarjat uusimpaan neljännesvuositilinpidon vuosineljännekseen asti. Kolmannessa vaiheessa ekstrapoloidaan indikaattorin avulla uusimmat kuukaudet käyttäen uusimman neljännesvuositilinpidon arvon ja indikaattorin neljännesvuosisumman suhdetta (ns. quarterly benchmark-to-indicator -menetelmä).

Neljännessä vaiheessa edellä johdetut käypähintaiset tiedot deflatoidaan edellisvuoden keskihintoja vertailukohtana käyttäen. Näin saadaan edellis-

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

vuoden hintaiset volyymiluvut, joissa edeltävä vuosi on aina perusvuosi. Edellisen vuoden hintaiset volyymiaikasarjat täsmäytetään ennen ketjutusta neljännesvuositilinpidoon arvonlisäyssarjoihin pro rata -menetelmällä, jossa jokaista saman neljänneksen kuukautta nostetaan tai lasketaan samassa suhteessa. Lopuksi edellisvuoden hintaisten volyymimuutosten avulla ketjutetaan ns. annual overlap -menettelyä käyttäen jatkuva viitevuoden 2000 hintainen volyymisarja, joka julkaistaan tuotannon suhdannekuvaajana.

#### 1.4 *Kausitasoitus ja työpäiväkorjaus*

Kausitasoitus ja työpäiväkorjaus suoritetaan tuotannon suhdannekuvaajassa TRAMO/SEATS-menetelmällä Demetra 2.2 -ohjelmaa käyttäen. Tiedot lasketaan alkuperäisinä ja työpäiväkorjattuina koko kansantaloudelle ja kolmelle päätoimialalle. Lisäksi lasketaan kausitasoitettu sarja ja trendisarja koko kansantalouden tasolla. Kausitasoitettuja, työpäiväkorjattuja tai trendiaikasarjoja ei täsmäytetä neljännesvuosi- tai vuositilinpitoon tasoituksen jälkeen.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

## Luku 2 *Tuotannon suhdannekuvaajan julkaisuaikataulu, revisointikäytännöt ja jakelu*

### 2.1 *Julkaisuaikataulu ja tietojen revisoituminen*

Tuotannon suhdannekuvaaja julkaistaan noin 65 päivän (vuosineljänneksen kaksi ensimmäistä kuukautta) tai 45 päivän (neljänneksen viimeinen kuukausi) viiveellä kuukauden päättymisestä. Julkaisukalenteri, josta näkyvät kuluvan vuoden tulevat julkaisupäivät, löytyy tuotannon suhdannekuvaajan internetsivuilta: <http://tilastokeskus.fi/til/ktkk/tjulk.html>.

Tuotannon suhdannekuvaajaa ei julkaista laskentakierrosten välissä, vaikka jokin tieto olisi muuttunut jossain muussa kansantalouden tilinpitoon kuuluvassa tilastossa, kuten neljännesvuosi- tai vuositilinpidossa. Tällaiset muutokset näkyvät tuotannon suhdannekuvaajassa seuraavassa normaalijulkaisussa.

Tuotannon suhdannekuvaajan tiedot revisoituvat eli tarkentuvat ensimmäisen julkaisun jälkeen, joten aikasarjoja käytettäessä on aina syytä hakea tuorein versio tuotannon suhdannekuvaajan internet-sivuilta. Tarkentuminen voidaan jakaa lähdetietojen muutoksista johtuvaan tarkentumiseen sekä neljännesvuositilinpitoon täsmäyttämisen aiheuttamaan tarkentumiseen.

Kuukausilähdetietojen tarkentumisesta johtuvat tarkentumiset tapahtuvat noin vuoden sisällä ensimmäisestä julkaisusta. Aikasarjat lasketaan vuoden 1996 tiedoista lähtien jokaisella laskentakierroksella uudestaan. Kuitenkin tuotannon suhdannekuvaajan uusimpia 1–3 kuukautta vanhempien kuukausien tarkentumisesta täsmäyttäminen neljännesvuositilinpitoon on lähdetietojen tarkentumista merkittävämmässä roolissa.

Laadinnassa käytettyjen matemaattis-tilastollisten menetelmien ominaisuuksista johtuen on myös aina mahdollista, että aikasarjat tarkentuvat hieman uuden julkistuksen yhteydessä vaikka lähdeaineistoissa tai neljännesvuositilinpidossa ei tapahtuisikaan muutoksia. Erityisesti kausitasoitusmenetelmät ovat herkkiä uusille havainnoille siten että jokainen uusi kuukausihavainto muuttaa kausitasoitettuja ja trendiaikasarjoja myös sitä edeltävien kuukausien osalta. Mitä enemmän uusi havainto poikkeaa kausitasoitusmenetelmän ennakoimasta kehityksestä, sitä enemmän edeltävät kuukaudet tarkentuvat kausitasoitettussa aikasarjassa.

### 2.2 *Julkaisun tietosisältö*

Tuotannon suhdannekuvaajan julkaisuformaatti on maksuton internet-julkaisu, joka sisältää lyhyen tiedotetekstin sekä ”Taulukot”-linkin alta löytyvät aikasarjat. Koko tietosisältö on internet-julkaisun taulukoissa. Aikasarjat alkavat vuoden 1996 tammikuusta.

Taulukoista saa näkyviin koko kansantalouden sekä kolmen päätoimialan alkutuotanto, jalostus ja palvelut alkuperäiset indeksisarjat, työpäiväkorjatut

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

indeksisarjat sekä näiden molempien muutosprosentit vuoden takaiseen vastaavaan kuukauteen verrattuna. Kausitasoitetuista ja trendisarjoista saatavilla on koko kansantalouden tason indeksisarjat sekä näiden muutosprosentit edelliseen kuukauteen verrattuna.

### 2.3 Muut tietolähteykset

Tuotannon suhdannekuvaajan internet-julkaisun sisältämät aikasarjat ja näiden kasvuprosentit lähetetään myös ASTIKA-palveluun.

Kansantalouden neljännesvuositilinpäivän flash-estimaatti, joka perustuu tuotannon suhdannekuvaajaan, julkaistaan 45 päivän viiveellä vuosineljänneksen päättymisestä.

### 2.4 Metadata

Tuotannon suhdannekuvaajan kuvaus löytyy julkaisun sivuilta:  
<http://tilastokeskus.fi/til/ktkk/meta.html>

Laatuseloste on myös nähtävissä tuotannon suhdannekuvaajan sivuilla:  
<http://tilastokeskus.fi/til/ktkk/laa.html>

## Luku 3 *Tuotannon suhdannekuvaajan laadinta*

### 3.1 Laadinnan yleiskuvaus

Tuotannon suhdannekuvaajan laadinta perustuu indikaattoriaikasarjojen ja matemaattis-tilastollisten laskentamallien käyttöön. Laadinta poikkeaa siten kansantalouden vuositilinpidoista, joka laaditaan pääosin ns. suoralla laskentamenetelmällä<sup>1</sup>. Indikaattoreilla tarkoitetaan sellaisia nopeasti ilmestyviä tilastoja tai muita lähdeaineistoja, joiden katsotaan korreloivan tai kehittyvän samansuuntaisesti jonkin tietyn kansantalouden tilinpidon taloustoimen kanssa. Indikaattoreita käytetään, koska toisin kuin vuositilinpidoissa, kattavaa tietoa eri taloustoimien arvoista ei yleensä ole saatavilla kuukausittain. Vaikka kattavaa tietoa olisikin saatavilla kuukausittain jollain aikaviiveellä, on erittäin harvinaista että sitä on saatavilla tuotannon suhdannekuvaajan vaatimassa aikataulussa eli 40 tai 60 päivää kuukauden päättymisestä.

Indikaattorin tarkoituksena on kuvata laskettavan taloustoimen kuukausittaista kehitystä mahdollisimman hyvin. Indikaattoriaikasarjat voivat olla joko suoraan lähdetilastosta poimittuja yksittäisiä aikasarjoja taikka painotettuja yhdistelmiä useammasta lähdetilastoajasta. Indikaattoreita muodostettaessa on otettava huomioon indikaattorin erityispiirteet, kuten esimerkiksi säännönmukainen ylös- tai alaspäin tarkentuminen ajan kuluessa. Jos indikaattorissa havaitaan säännönmukaista harhaa, korjataan indikaattorin arvoja tarpeen mukaan ennen täsmäytystä ja ekstrapolointia. Korjaukset voivat olla luonteeltaan joko deterministisiä tai tilastolliseen malliin perustuvia. Ne voivat koskea koko aikasarjaa tai vain yhtä indikaattoriaikasarjan havaintoa.

Käypähintaisten tietojen laskennassa indikaattoreiden ja kansantalouden tilinpidon sisältämä informaatio yhdistetään täsmäytys- ja ekstrapolointimenetelmiä käyttäen.

Volyymitiedot laaditaan muuntamalla käypähintaiset tiedot ensin edellisen vuoden keskihintaisiksi ja ketjuttamalla nämä edellisen vuoden keskihintaiset tiedot annual overlap -menetelmää käyttäen viitevuoden 2000 hintaisiksi (ks. 3.3).

### 3.2 Täsmäytys ja ekstrapolointi

#### 3.2.1 Täsmäyttäminen neljännesvuositilinpitoon

Käypähintaiset aikasarjat muodostetaan täsmäyttämällä indikaattoriaikasarjat neljännesvuositilinpitoon ja ekstrapoloimalla tämän jälkeen uusimmat kuukaudet. Täsmäytyksen (benchmarking) tarkoituksena on muodostaa tarvittavat aikasarjat niitä vastaavista indikaattoriaikasarjoista siten että ai-

---

<sup>1</sup> Suorassa laadintamenetelmässä raakatiedot summataan lähdeaineistosta, jonka jälkeen tehdään tarpeen mukaan kattavuus- yms. korjauksia. Suoran laadintamenetelmän käyttö vaatii riittävän kattavan lähdeaineiston.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

kasarjojen neljännesvuositasot vastaavat kansantalouden neljännesvuositilinpidon euromääräisiä tasoja. Täsmäytyksen voi ajatella ratkaisuna ongelmaan: kuinka rakennetaan neljännesvuositilinpidon neljännesvuositiedoista kuukausittainen aikasarja kuukausittaisen indikaattorin avulla siten että indikaattorin kuukausittainen kehitys säilytetään mahdollisimman hyvin valmiissa aikasarjassa.

Oleellista on ymmärtää, että valmiin aikasarjan *taso* määräytyy neljännesvuositilinpidosta, mutta sen kuukausittainen *aikaura* indikaattorista. Siten indikaattorin arvojen ei tarvitse kokoluokaltaan olla lähelläkään sitä vastaavan taloustoimen arvoja, vaan indikaattori voi olla vaikkapa indeksisarja. Täsmäytyksen tuloksena muodostuvat alkuperäiset käypähintaiset aikasarjat uusimpaan neljännesvuositilinpidon neljännekseen asti.

Täsmäytys toteutetaan suhteellisella Denton-menetelmällä<sup>2</sup>, joka on lähtökohdiltaan mekaaninen. Sen tarkoituksena on säilyttää aikasarjan kuukausien välinen suhdannekehitys mahdollisimman alkuperäisenä, ts. indikaattoriaikasarjan mukaisena. Jos indikaattoriaikasarjan havaintoa hetkellä  $t$  merkitään  $i_t$ :llä ja täsmäytetyn sarjan havaintoa hetkellä  $t$   $x_t$ :llä, neliösumma

$$\sum_{t=2}^T \left[ \frac{x_t}{i_t} - \frac{x_{t-1}}{i_{t-1}} \right]^2, \text{ jossa } T \text{ on aikasarjan viimeinen kuukausi,}$$

minimoidaan ehdolla, että jokaisen neljännesvuoden kuukausien summaksi tulee neljännesvuositilinpidosta saatava neljännesvuosi-arvo. Jokaiselle kuukaudelle tulee näin estimoiduksi ns. benchmark-to-indicator -suhde

$$BI_t = \frac{x_t}{i_t},$$

joka poikkeaa koko aikasarja huomioiden edellisen ajanhetken BI-suhteesta mahdollisimman vähän.

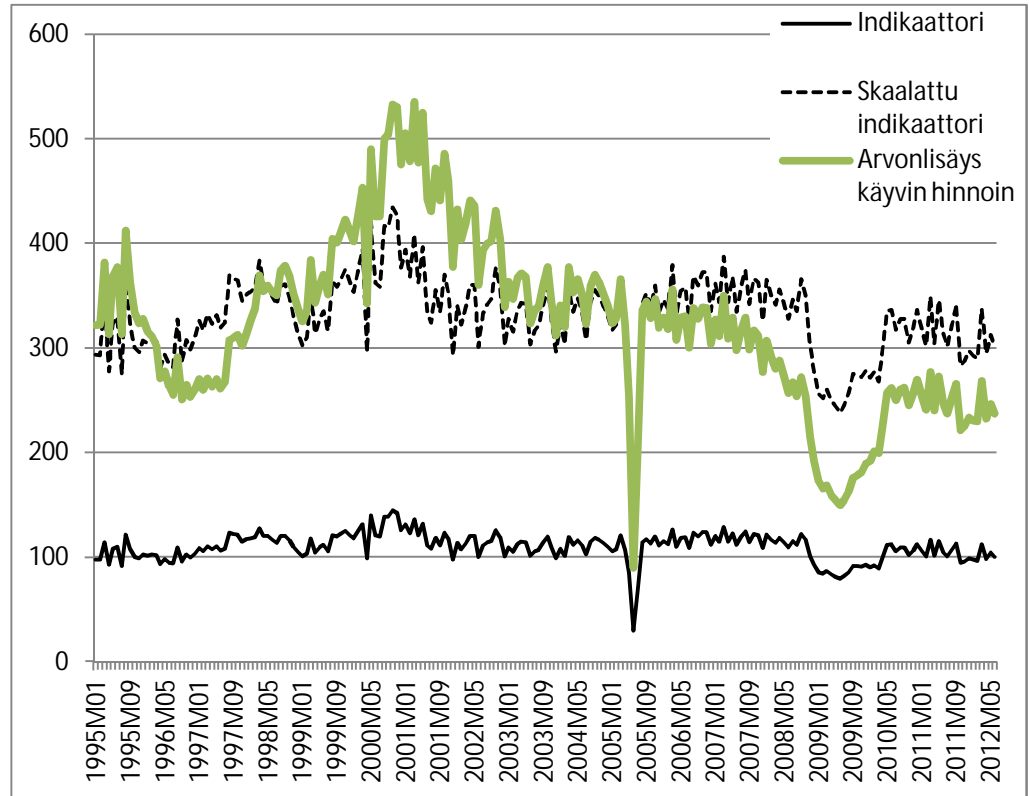
---

<sup>2</sup>Denton, F.T. (1971), "Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: An approach based on quadratic minimization." Journal of the American Statistical Association, 82, 99–102.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

**Kuva 1: Indikaattori ja suhteellisella Denton-menetelmällä täsmäytetty aikasarja**



Yllä olevassa kuvassa on yrityssektorin (S.11) paperiteollisuustoimialan indikaattori ja siitä täsmäyttämällä muodostettu arvonlisäysaikasarja. Kuvaan on lisätty havainnollisuuden vuoksi myös skaalattu indikaattori, jossa indikaattorin arvot on kerrottu kolmella. Vertaamalla skaalattua indikaattoria ja täsmäytettyä arvonlisäysaikasarjaa nähdään miten Denton-menetelmä säilyttää indikaattorin kuukausikehityksen täsmäytetyssä aikasarjassa, vaikka neljännesvuositilinpidoon mukainen kehitys poikkeaa välillä huomattavasti indikaattorin neljännesvuosikehityksestä. Erityisesti kannattaa huomioida vuoden 2005 toiselle vuosineljännekselle ajoittuva kuoppa, joka johtuu paperiteollisuuden työnseisauksesta.

On olemassa myös erilaisia aikasarjamalleihin perustuvia täsmäytysmenetelmiä, joissa mallin ulkoisena selittäjänä käytetään alkuperäistä aikasarjaa. Yksinkertainen esimerkki tällaisesta mallista on Chow-Lin<sup>3</sup>, ja sopivasti muotoiltuna myös Denton-menetelmä voidaan katsoa tällaisen mallin erikoistapaukseksi. Denton- ja yksinkertaiseen aikasarjamalliin perustuva menetelmä tuottavat erityisen hankalia sarjoja lukuun ottamatta käytännössä samat täsmäytetyt sarjat, eikä tehdyissä tarkasteluissa ei ole löydetty perusteita menetelmän vaihtamiselle. Denton-menetelmän suhteellista versiota

<sup>3</sup> Chow, G.C. – Lin, A.-L. (1971), "Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series." *The Review of Economics and Statistics*, 53 (4) s. 372–375.



Taloudelliset Olot  
 Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
 Pasi Koikkalainen  
 p. 09 1734 3756

9.10.2012

suositellaan täsmäytykseen myös IMF:n QNA manuaalissa<sup>4</sup>. Monimutkaisemmilla malleilla olisi mahdollista tutkia kiinnostavia yhteyksiä esim. kausitasoitukseen, mutta tällöin itse täsmäytys ei välttämättä onnistuisi yhtä luotettavasti. Aikasarjamalleihin perustuvista menetelmistä voi lukea lisää Tilastokeskuksessa kirjoitetusta pro gradu -tutkielmasta (Hakala, 2005)<sup>5</sup>.

### 3.2.2 Ekstrapolointi

Denton-täsmäytys luo alkuperäiset käypähintaiset aikasarjat viimeisimpään neljännesvuositilinpidon neljännekseen asti, mutta ei laske sitä uudempia kuukausia. Tästä seuraa, että tuotannon suhdannekuvaajan tietoja laadittaessa aikasarjasta jää täsmäytyksen jälkeen puuttumaan 1–3 kuukautta. Nämä uusimmat kuukaudet lasketaan ekstrapoloimalla. Ekstrapolointi tehdään indikaattoriaikasarjan perusteella neljännesvuositason benchmark-to-indicator suhdetta käyttäen.

Täsmäytetyn käypähintaisen aikasarjan yhden vuosineljänneksen kuukausien summa on täsmäytyksen tuloksena täsmälleen yhtä suuri kuin neljännesvuositilinpidossa. Ekstrapoloinnissa käytetty neljännesvuositason benchmark-to-indicator -suhde voidaan tällöin laskea jakamalla täsmäytetyn aikasarjan viimeisimmän neljännesvuoden kuukausien summa vastaavien indikaattoriaikasarjan arvojen summalla. Neljännesvuositason BI-suhde kuvaa siis viimeisimmän neljännesvuositilinpidon tiedon ja sitä tuotannon suhdannekuvaajassa vastaavan indikaattorin suhdetta.

Ekstrapolointi tapahtuu siten, että indikaattoriaikasarjan arvot kerrotaan BI-suhteella:

$$x_t = \frac{x_{Q-1}}{i_{Q-1}} \times i_t,$$

jossa  $x_t$  on ekstrapoloitu arvo kuukaudelle  $t$ ,  $x_{Q-1}$  viimeisimmän täsmäytetyn neljännesvuoden arvojen summa,  $i_{Q-1}$  saman vuosineljänneksen indikaattoriarvojen summa ja  $i_t$  indikaattorin arvo kuukaudella  $t$ .

Kuten täsmäytyksessä, myös ekstrapolointimenetelmän valinnassa on tädähtetty siihen, että lopputuloksena syntyvä käypähintainen aikasarja noudattaa mahdollisimman hyvin indikaattorin kehitystä. Ekstrapoloinnin tuloksena syntyneitä käypähintaisia tietoja voidaan silti tarvittaessa vielä korjata. Näin tehdään silloin kun käytettävissä on sellaista lisäinformaatiota, joka ei näy indikaattorissa.

Seuraavassa taulukossa on esimerkki ekstrapoloinnista. Taulukon koon rajoittamiseksi lasketaan tässä esimerkissä käytettävä vuoden 2011 viimeisen neljänneksen BI-suhde:

$$(222+225+233) / (94,4+95,9+99,1) = 2,349689.$$

<sup>4</sup> <http://www.imf.org/external/pubs/ft/qna/2000/Textbook/ch6.pdf>

<sup>5</sup> Hakala, Samu (2005), "Aikasarjojen täsmäyttäminen".

Taloudelliset Olot  
 Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
 Pasi Koikkalainen  
 p. 09 1734 3756

9.10.2012

**Taulukko 1: Ekstrapolointi neljännesvuositason BI-suhteella**

Aika	Indikaattori	Arvo, milj. €	Ekstrapoloitu arvo, milj. €
2011 tammi	106,4	255	
...	...	...	
2011 loka	94,4	222	
2011 marras	95,9	225	
2011 joul	99,1	233	
2012 tammi	97,3		$2,349689 \cdot 97,3 = 229$
2012 helmi	96,6		$2,349689 \cdot 96,6 = 227$
2012 maal	112,5		$2,349689 \cdot 112,5 = 264$

### 3.2.3 Estimointi ennakkotiedoissa

Indikaattoreiksi sopivia kuukausi- ja neljännesvuositilastoja on Suomessa melko hyvin saatavilla ja siksi tuotannon suhdannekuvaajan tiedot perustuvat jo ensimmäisen julkaisun osalta pääosin lähdetilastoista johdettuihin indikaattoreihin. Osa lähdeaineistoista on kuitenkin vaillinaisia, jolloin indikaattorin arvo joudutaan estimoimaan. Tärkeimmät vaillinaisen lähdeaineiston pohjalta estimoitavat indikaattorit ovat rahoitus- ja vakuutustoimialojen indikaattorit sekä osa yritys- ja kotitaloussektorin indikaattoreista.

## 3.3 Volyymitiedot

### 3.3.1 Volyymitiedot tuotannon suhdannekuvaajassa

Volyymilla tarkoitetaan hintojen muutoksista puhdistettua tietoa. Joissain yhteyksissä volyyymi suomennetaan määräksi, mutta volyyymiin sisältyvät määrän lisäksi myös laadun muutokset. Esimerkiksi matkapuhelintuotannon volyyymi voi kasvaa kappalemääräisen myynnin kehityksestä riippumatta, mikäli uusien matkapuhelimien laatu (so. tekniset ominaisuudet) on parempi kuin vanhojen. Joka tapauksessa hintavaihtelut voivat olla jopa niin suuria, että ne häiritsevät ”reaalitalouden” kehityksen seuraamista. Tästä syystä esimerkiksi bruttokansantuotteen muutosprosentit lasketaan normaalisti volyymiaikasarjasta.

Tuotannon suhdannekuvaajan volyymitiedot julkaistaan ketjutettuina indeksisarjoina (2000=100). Ketjutus (chain-linking) tarkoittaa sitä, että jokaisen vuoden volyymitiedot lasketaan ensin edellisen vuoden hintaisina. Näistä voidaan edelleen laskea vuosittaiset volyymin muutokset, joita linkittämällä muodostetaan ketjutettu kuukausi- tai neljännesvuosivolyyymiaikasarja.

Volyymitietojen laskeminen alkaa ns. deflatoinnilla, jossa käypähintaiset aikasarjat muunnetaan edellisen vuoden keskihintaisiksi jakamalla kunkin kuukauden käypähintainen luku deflaattorilla.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

Deflaattori muodostuu yksinkertaisimmillaan yhden hintaindeksin kuukauden pisteluvun suhteesta indeksin edellisen vuoden keskipistelukuun. Deflaattori siis ilmaisee laskentakuukauden hintatason suhteessa edellisen vuoden keskimääräiseen hintatasoon:

$$D_t = \frac{P_t}{P_{Y-1}}$$

missä  $P_t$  on kuukauden  $t$  hinta,  $P_{Y-1}$  on edellisen vuoden keskihinta (aritmeettinen keskiarvo) ja  $D_t$  deflaattorin arvo.

Deflaattorin muodostamiseen voidaan käyttää useita eri hintaindeksejä. Tällöin  $P$  yllä olevassa kaavassa on painotettu yhdistelmä useasta hintaindeksistä.

Tuotannon suhdannekuvaajassa käytetään vuositilinpidoista poiketen yksinkertaista deflatointia, eli tuotosta ja välituotekäyttöä ei deflatoida erikseen. Sen sijaan arvonnäköisyys deflatoidaan suoraan tuotoksen hinnoilla. Välituotekäyttöä ei deflatoida tuotannon suhdannekuvaajassa erikseen, koska luotettavien indikaattoreiden puuttuessa sille ei voida laskea käypähintaista estimaattia.

Arvonnäköisyyden toimialoittaiset deflaattorit muodostetaan tuotannon suhdannekuvaajassa tuotetason hintatiedoista<sup>6</sup>, jotka painotetaan tarjonta- ja käyttötauluista johdetuilla käypähintaisten *tuotosten* tuotepainoilla. Hintaindeksit ja niiden painot ovat siis samat kuin vuositilinpidoista vastaavan toimialan tuotoksella, lukuun ottamatta niitä harvoja tuotteita joiden lopullinen hintatieto saadaan vain vuosifrekvenssillä.

Koska tarjonta- ja käyttötaulut valmistuvat noin kahden vuoden viiveellä tilastovuoden päättymisestä, käytetään viimeisintä tkt-painorakennetta useammalle vuodelle. Esimerkiksi lokakuussa 2012 julkaistut vuosien 2009–2012 tuotannon suhdannekuvaajan tiedot deflatoitiin käyttämällä vuoden 2009 tarjonta- ja käyttötaulujen tuotoksen painorakennetta. Samaa painorakennetta käytettiin myös heinäkuussa 2012 julkaistuissa vuositilinpidoista 2009–2011 tiedoissa.

Samojen hintojen ja painojen käyttö parantaa tuotannon suhdannekuvaajan volyymitietojen osuvuutta neljännesvuosi- ja edelleen vuositilinpitoon. Toisaalta välituotekäytön volyymin puuttuminen tuotannon suhdannekuvaajasta heikentää osuvuutta, minkä vuoksi vuositilinpidoista valmistuminen heinäkuussa voi aiheuttaa huomattavia tarkentumisia tuotannon suhdannekuvaajan volyymitietoihin.

Edellisen vuoden keskihintainen volyyymi neljännekselle  $t$  on:

$$PYP_t = \frac{CP_t}{D_t}$$

missä  $CP_t$  on käypähintainen arvo ja  $D_t$  deflaattorin arvo neljänneksellä  $t$ .

---

<sup>6</sup> Tarjonta- ja käyttötauluissa on 790 tuotetta, joille jokaiselle on määritelty oma hintaindeksi.

Taloudelliset Olot  
 Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
 Pasi Koikkalainen  
 p. 09 1734 3756

9.10.2012

**Taulukko 2: Deflatointi yhdellä hintaindeksillä (Huom. vuoden 2011 hintaindeksin keskipisteluvuksi tulee tässä 101,7)**

Aika	Käypähintainen arvo	Hinta-indeksi	Hinnan muutos	Edellisen vuoden keskihintainen volyyymi
2012 tammi	114	104,4	102,9 / 101,7 = 1,012	114 / 1,012 = 113
2012 helmi	174	104,8	102,7 / 101,7 = 1,010	174 / 1,010 = 173
2012 maaliskuu	217	105,2	103,4 / 101,7 = 1,017	217 / 1,017 = 214

### 3.3.2 Ketjutus ja täsmäytys

Edellisen vuoden keskihintaiset volyymiestimaatit täsmäytetään neljännesvuositilinpitoon ns. pro rata -menetelmällä, jossa jokaista saman neljännesvuoden kuukautta nostetaan tai lasketaan samassa suhteessa:

$$x_t = \frac{x_Q}{i_Q} \times i_t$$

missä  $x_t$  on täsmäytetty edellisen vuoden keskihintainen kuukausivolyyymi,  $x_Q$  on neljännesvuositilinpidoon edellisen vuoden hintainen volyyymi,  $i_Q$  täsmäyttämättömien edellisen vuoden keskihintaisten kuukausivolyyymien neljännesvuosisumma ja  $i_t$  täsmäyttämätön edellisen vuoden keskihintainen kuukausivolyyymi.

Pro rata -menetelmän käyttö tässä tapauksessa Denton-täsmäytysmenetelmän sijaan johtuu siitä, että edellisen vuoden hintaisissa sarjoissa on epäjatkuvuuskohta jokaisessa vuodenvaihteessa. Koska jokaisen vuoden kuukaudet on deflatoitu edellisen vuoden hintaiseksi, eivät vuodenvaihteisiin sijoittuvat muutokset aikasarjassa (esim. 2007M01/2006M12) ole vertailukelpoisia vuoden sisällä tapahtuviin muutoksiin (esim. 2006M12/2006M11). Denton-menetelmä pyrkii säilyttämään alkuperäisen sarjan kaikkien neljännessen väliset muutokset, jolloin alkuperäisen sarjan on oltava käypähintaisten sarjojen tapaan yhtenäinen.

Pro rata -menetelmää ei suositella jatkuvien sarjojen täsmäyttämiseen, sillä se luo yhtenäistenkin sarjojen vuodenvaihteisiin epäjatkuvuuskohtia (ns. step problem). Myös tällöin vuodenvaihteiden vertailukelpoisuus muihin ajankohtiin menetetään. Pro rata on kuitenkin tässä tapauksessa sopiva täsmäyttämismenetelmä, sillä edellisen vuoden hintaisen volyymisarjan ominaisuuksiin kuuluvat vuodenvaihteisiin sijoittuvat epäjatkuvuuskohdat.

Taloudelliset Olot  
 Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
 Pasi Koikkalainen  
 p. 09 1734 3756

9.10.2012

Kun edellisen vuoden keskihintaiset volyymit on täsmäytetty, ketjutetaan ne viitevuoden 2000 hintaisiksi käyttämällä annual overlap -menetelmää<sup>7</sup>. Ketjutus tapahtuu siten, että ensin lasketaan ketjutettu vuosivolyymi-indeksi:

$$CL_Y = \frac{PYP_Y}{CP_{Y-1}} \times CL_{Y-1}$$

missä  $CL_Y$  on ketjutettu volyyymi-indeksi vuonna Y,  $PYP_Y$  on edellisen vuoden hintainen volyyymi vuonna Y (summataan täsmäytetyistä kuukausivolyymeista),  $CP_{Y-1}$  on edellisen vuoden käypähintainen arvo (summataan täsmäytetyistä kuukausista) ja  $CL_{Y-1}$  on edellisen vuoden ketjutettu volyyymi-indeksi. Aikasarjan ensimmäiselle vuodelle voidaan asettaa arvoksi esim. 1 tai 100, koska kyseessä on indeksisarja.

Tämän jälkeen lasketaan kunkin kuukauden volyymin (edellisen vuoden keskihinnoin) suhde edellisen vuoden käypähintaiseen keskiarvoon. Näillä kuukausittaisilla suhdeluilla kerrotaan ketjutetun vuosivolyymi-indeksin edellisen vuoden pisteluku, jolloin saadaan ketjutettu kuukausittainen volyyymi-indeksi aikasarja:

$$CL_M = \frac{PYP_M}{\frac{CP_{Y-1}}{12}} \times CL_{Y-1}$$

missä  $CL_M$  on ketjutettu kuukausittainen volyyymi-indeksi kuukaudella M,  $PYP_M$  on edellisen vuoden keskihintainen kuukausittainen volyyymi,  $CP_{Y-1}/12$  on edellisen vuoden käypähintainen kuukausittainen keskiarvo ja  $CL_{Y-1}$  on ketjutetun vuosivolyymi-indeksin edellisen vuoden pisteluku.

Ketjutettu kuukausittainen volyyymi-indeksi aikasarja voidaan tämän jälkeen skaalata esimerkiksi vuoden 2000 tasolle kertomalla kaikki volyyymi-indeksin kuukaudet samalla kertoimella. Tuotannon suhdannekuvaajan aikasarjat ilmaistaan indeksisarjana muodossa 2000=100. Skaalaus tehdään siis siten, että vuoden 2000 kuukausien keskiarvoksi tulee 100.

Viitevuosi tarkoittaa ketjutetuissa sarjoissa nimenomaan sitä että volyymit on ilmaistu suhteessa viitevuoden käypähintaiseen tasoon. Koska hintapainot muuttuvat ketjutetuissa sarjoissa vuosittain, ei täsmällisesti ottaen voida sanoa, että ketjutetut volyymisarjat olisivat vuoden 2000 hintaisia.

Ketjutettujen sarjojen haittapuolena on additiivisuuden häviäminen, mikä tarkoittaa sitä, ettei sarjoja voi summata toisiinsa. Ketjutettu arvonlisäyksen volyyymi ei siis ole yhtä suuri kuin sen osatekijöiden summa.

Annual overlap -ketjutusmenetelmästä johtuen ketjutetut kuukausivolyymit täsmäävät automaattisesti neljännesvuosi- ja edelleen vuositilinpitoon kun edellisen vuoden hintaiset ja käypähintaiset tiedot on ensin täsmäytetty.

<sup>7</sup> Neljännesvuositilinpidon volyyminmenetelmistä löytyy vertailua IMF:n QNA-manuaalin kappaleesta <http://www.imf.org/external/pubs/ft/qna/2000/Textbook/ch9.pdf>. Annual overlap -esimerkki sivulla 159.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

### 3.4 Kausitasoitus ja työpäiväkorjaus<sup>8</sup>

Tuotannon suhdannekuvaajan aikasarjoissa esiintyy taloudellisille suhdanneaikasarjoille tyypillistä kausivaihtelua. Synä kausivaihtelun esiintymiseen ovat esimerkiksi vuodenajan vaihtelun, eri tuotteille otollisten vuoden sisäisten myyntikausien tuomat muutokset tarkasteltavassa ilmiössä sekä ajoitustekijät taloudellisissa transaktioissa. Talvi- ja kesäkuukausien vaihtelun lisäksi joulun ja pääsiäisen kulutus, Suomessa joulukuulle osuvat veronpalautukset ja jäännösverot sekä yritysten osinkojen maksu keväällä tilinpäätösten jälkeen ovat esimerkkejä kausivaihtelun aiheuttajista kuukausisarjoissa.

Suhdanneaikasarjan kausivaihtelu vaikeuttaa käännepisteiden havainnointia. Myös pidemmän aikavälin kehitys on vaikeasti hahmotettavissa alkuperäisestä havaintosarjasta. Kausivaihtelu mielletäänkin usein vuotta tiheämmin havaintoja sisältävässä aikasarjassa kiusankappaleeksi, jolla ei ole paljoakaan tekemistä pidemmän ajan kehityskuvan kanssa. Tästä ei pidä tehdä sellaista johtopäätöstä, että kausivaihtelu olisi vakioista ja determinististä, ja että sen mallintaminen ja tasoittaminen olisi vain triviaali pikkuseikka suurempien asioiden tiellä (ks. myös Takala 1994, 69–71<sup>9</sup>).

Analysoitaessa kansantalouden kuukausiaikasarjoja, muutoksen vuoden takaisesta kuukaudesta laskennan lisäksi vertaus edelliseen havaintoon olisi toivottavaa. Vertaamalla kehitystä edellisestä havainnosta havaitaan käännepisteet tarkasteltavassa muuttujassa. Jotta tähän päästäisiin, aikasarja on jaettava komponentteihin ja vuoden sisäinen kausivaihtelu poistettava.

Vuotta tiheämmin havaintoja sisältävät taloudelliset suhdanneaikasarjat esitetään usein jaettavaksi neljään eri komponenttiin, trendiin (hyvin pitkän ajan kehitys), suhdannesykliin (business cycle, talouden suhdanteista johtuva keskipitkän ajan vaihtelu), kausivaihteluun (vuoden sisäistä vaihtelua) sekä epäsäännölliseen vaihteluun. Näistä viimeisen oletetaan olevan satunnaista valkoista kohinaa, joka ei sisällä sarjan analysoinnin kannalta hyödyllistä tietoa. Koska trendin ja suhdannesyklin erottaminen toisistaan yksikäsitteisellä ja selkeällä tavalla on hankalaa, komponentit estimoidaan yleensä yhdessä, nimittäen tätä yhdistelmää trendisykliksi (trend cycle). Tässä menetelmäkuvauksessa trendi-käsitettä käytettäessä viitataan suhdannesarjojen analysoinnille ominaisesti trendisykliin. Kun kausivaihtelu poistetaan, aikasarjasta saadaan kausitasoitettu sarja, joka sisältää trendisyklin ja epäsäännöllisen vaihtelun.

---

<sup>8</sup> Tämän luvun on kirjoittanut alun perin Arto Kokkinen. Faiz Alshuhail ja Samu Hakala ovat kommentoineet ja osallistuneet tekstin muokkaamiseen. Luku perustuu monilta osin artikkeliin Arto Kokkinen ja Faiz Alshuhail (2005). Aikasarjan ARIMA-mallipohjaisesta kausitasoituksesta. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 4/2005, 101. vuosikerta, <http://www.ktyhdistys.net/Aikakauskirja/sisallys/PDFtiedostot/KAK42005/KAK42005Kokkinen.pdf>, sekä Tilastokeskuksen *kausitasoituskurssien* (2006) materiaaleihin (Kokkinen).

<sup>9</sup> Takala, K. (1994): ”Kahden kausipuhdistusmenetelmän vertailua; X11 ja STAMP”, teoksessa *Suhdannekäänne ja taloudelliset aikasarjat*, s. 67–103, Tilastokeskus. Tutkimuksia 210, Helsinki.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

### 3.4.1 TRAMO/SEATS -menetelmä

Kansantalouden kuukausiaikasarjojen kausitasoituksissa käytetään Eurostatin suosittamaa ARIMA-mallipohjaista<sup>10</sup> TRAMO/SEATS -menetelmää. ARIMA-mallipohjaisen kausitasoituksen lähtökohtana on mallintaa ensin havaintosarjan vaihtelu ARIMA-mallin avulla. Saatua ARIMA-mallia käytetään hyväksi, kun aikasarjan vaihtelu jaetaan trendiin, kausikomponenttiin ja epäsäännöllisen vaihtelun komponenttiin. Komponentteihin jako tehdään siten, että saadut komponentit ovat esitettävissä ARIMA-mallien avulla. Merkittävimpänä erona ad hoc -lähestymistapaan (esim. menetelmät X11/X12, Dainties, Sabl, BV4) on, että TRAMO/SEATS:ssa kullekin aikasarjalle muodostetaan oma, sarjakohtainen suodinkaava, jolla aineisto tasoitetaan.

Menetelmä sisältää myös tehokkaan tavan tehdä työ- ja kauppapäiväkorjauksia ja tunnistaa poikkeavia havaintoja. TRAMO/SEATS antaa myös mahdollisuuden ennusteiden, keskivirheiden ja luottamusvälien muodostamiseen komponentteittain. Ohjelman ja menetelmän nykymuotoon saattajia ovat olleet Agustín Maravall ja Victor Gómez<sup>11</sup>.

Aina kun aikasarjaa kausitasoitetaan, puututaan alkuperäisen aikasarjan autokorrelaatorakenteeseen. Mikäli käytettävä suodin (olipa se sitten yleinen ad hoc -suodin tai väärään malliin pohjautuva) ei tartu vain ja ainoastaan aikasarjan kausivaihtelutaajuuksiin tai trendiä estimoitaessa trendin taajuuksiin, vääristetään alkuperäisen aikasarjan autokorrelaatorakenne vieraaksi alkuperäisen ilmiön ajassa toistuville ominaisuuksille.

ARIMA-mallipohjainen kausitasoitus ja TRAMO/SEATS-menetelmä tarjoavat tähän ongelmaan yhden analyttisen ratkaisun. Alkuperäinen sarja esipuhdistetaan TRAMO-vaiheessa muun muassa poikkeavista havainnoista ja työ- tai kauppapäivien lukumäärien vaihteluista siten, että esikäsitelty sarja voidaan ARIMA-mallintaa. Tätä koko esikäsitellyn sarjan autokorrelaatorakenteen mallinnusta käytetään hyväksi, kun aikasarjan vaihtelu eri taajuusalueilla jaetaan komponentteihin SEATS-vaiheessa.

Dekomponoinnin lähtökohtana on, että kukin komponentti kuvaa vain juuri siihen komponenttiin liittyvää osaa koko sarjan autokorrelaatorakenteesta ja vaihtelusta, eli komponentit ovat keskenään ortogonaalisia. Tulkinnallisesti tämä tarkoittaa, että syyt, jotka aiheuttavat aikasarjan kausivaihtelua (kuten vuodenaika) ovat riippumattomia aineiston pitkän aikavälin trendin takana olevista syistä (investoinnit, tutkimus- ja kehitystoiminta). Lisäksi oletetaan, että aikasarja koostuu komponenteista, jotka ovat lineaaristen stokastisten prosessien realisaatioita. Tällöin kutakin komponenttia (epäsäännöllistä termiä lukuun ottamatta) voidaan kuvata ARIMA-mallilla.

Sekä esikäsitelty sarja että sen komponentit on ARIMA-mallinnettu samalla kertaa kunnioittaen alkuperäisen sarjan dynaamisia, ajassa toistuvia ominaisuuksia. Lopulta esipuhdistuksessa havaitut deterministiset tekijät, äärihavainnot sekä työ- ja kauppapäivistä johtuva vaihtelu liitetään komponenteille

<sup>10</sup> Lisää tietoa ARIMA-malleista esim. kirjassa Brockwell ja Davis (2003): *Introduction to Time Series and Forecasting*, luku 3.

<sup>11</sup> Ks. esim. V. Gomez, ja A. Maravall (1996): *Programs TRAMO and SEATS. Instructions for the User*, (with some updates). Working Paper 9628, Servicio de Estudios, Banco de España.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

seuraavasti: *trendiin* tasomuutos-äärihavainnot (level shift (LS)), *kausivaihteluun* työ- ja kauppapäivien lukumäärästä johtuva vaihtelu (working day/trading day effects (WD/TD)) ja *satunnaisvaihteluun* yksittäiset (additive outlier (AO)) ja hetkelliset useamman havainnon ajan kestävät äärihavainnot (transitory change (TC)). Näin koko alkuperäisen aikasarjan vaihtelu on jaettu lopullisen trendisyklin, lopullisen kausivaihtelun ja lopullisen epä-säännöllisen vaihtelun komponenteille.

Edellä mainitut komponentit ovat alkuperäisessä sarjassa havaitsemattomia ja ne voidaan muodostaa lukuisilla eri tavoilla. Jaettaessa havaintosarjaa komponentteihin törmätään myös ARIMA-mallipohjaisessa lähestymistavassa identifiointivuusongelmaan. TRAMO/SEATS-menetelmässä haetaan eri vaihtoehtoista ns. kanoninen dekompositio, jossa satunnaiskomponentin varianssi maksimituu ja esipuhdistetun aikasarjan komponentit saadaan määrättyä yksikäsitteisesti.

Pohdittaessa kanonisen dekomposition yhteydessä satunnaisvaihtelun varianssia verrattuna muihin menetelmiin (kuten toinen mallipohjainen STAMP sekä mainitut ad hoc -menetelmät), on hyvä muistaa:

1. Esikäsitellyn aikasarjan mallintaminen tehdään kausi-ARIMA-malliperheeseen kuuluvilla moninaisilla (pdq)\*(PDQ) -malleilla<sup>12</sup>, jotka joutuvat varsin pieneen, satunnaiseksi testattuun, satunnaisvaihtelun varianssiin.
2. Esikäsitellyn sarjan kausi-ARIMA-mallin yksilöiminen (identifioiminen) perustuu Bayesin informaatiokriteeriin (BIC)<sup>13</sup>, jossa mallin valintaa ohjaa mahdollisimman pieni satunnaisvaihtelun varianssi saavutettuna mahdollisimman pienellä estimoitavien parametrien määrällä.

Näin ollen SEATS-vaiheen esikäsitellyn sarjan komponentteihin jaossa aikasarjaan sovitetun kausi-ARIMA-mallin tuottama satunnaisvaihtelun (ARIMA-mallin residuaalin) varianssi on hyvin pieni. Tämän koko aikasarjan satunnaisvaihtelun minimoimisen SEATS-vaiheen muissa komponenteissa, ja sen ohjaamisen suurimmalta osaltaan juuri satunnaisvaihtelukomponentin varianssiin, ei voida ajatella johtavan suurempaan epä-säännölliseen vaihteluun kuin mainituissa muissa menetelmissä, joissa koko aikasarjaa ei ensin mallinneta kausi-ARIMA-malliperheen mallilla. Sen sijaan deterministisen työ- ja kauppapäivävaihtelun mallinnuksen ja stokastisen kausivaihtelun yhdistäminen johtaa usein suurempaan kausikomponentin varianssiin TRAMO/SEATS:issa. Kausivaihtelun stokastinen mallinnusstrategia pureutuu hyvin myös ajassa muuntuvaan kausivaihteluun, mikä parantaa työ- ja kauppapäivätekijöiden ohella kausivaihtelun selitystasetta.

---

<sup>12</sup> Merkinnät p,d,q viittavat mallien perus-ARIMA-osaan ja PDQ kausi-ARIMA-osaan, missä p (tai P) on ar-parametrien luku, d (D) differensointien luku, q (Q) on ma-parametrien luku. T/S:n mallivalikoima perustuu seuraaviin maksimirajoituksiin p=3,d=2,q=2; P=1,D=1,Q=1. Tarkemmin SARIMA-malleista ovat kirjoittaneet esimerkiksi Brockwell ja Davis (2003): Introduction to Time Series and Forecasting, luku 6.5.

<sup>13</sup> Min BIC (p, q) =  $\log \sigma^2 + \log(p+q)T^{-1} \log T$ , missä p ja q ovat AR- ja MA-parametrien lukumäärät mallissa ja T aikasarjan havaintojen lukumäärä. Kun T lähestyy ääretöntä BIC löytää simuloitien perusteella aikauran tuottaneen mallin. Ks. lisää esim. Brockwell ja Davis (2003): Introduction to Time Series and Forecasting, s. 173.



Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

Viimeisten tasoitettujen havaintojen tarkentumisen vähentämiseksi kaikissa kausitasoitusmenetelmissä joudutaan tuottamaan ennuste joitakin havaintoja eteenpäin, mikä perustuu yleensä juuri ARIMA-malliin (esim. X11-/ X12-ARIMA), vaikka itse kausitasoitussuodin ei liittyisi ao. malliin millään lailla. ARIMA-mallipohjaisen kausitasoituksen yksi looginen peruste on, että sarjan tasoittamiseen käytettävä suodin perustuu samaan sarjakohtaiseen ARIMA-malliin, jolla ennuste eteenpäin toteutetaan. Joka tapauksessa kaikkien menetelmien viimeiset tasoitetut havainnot (n. 1–3 viimeistä havaintoa) tarkentuvat tulevien tilastohavaintojen myötä. Tarkentuminen johtuu ennustevirheestä eli siitä, että uudet havainnot poikkeavat ARIMA-mallin aiemmin ennustamasta kehityksestä. Mitä suurempia erot ovat, sitä suurempaa on myös jo julkaistujen kausitasoitettujen ja trendisarjojen tarkentuminen.

Noudattaen standardeja regressio- ja ARIMA-malli-merkintöjä vaiheittainen TRAMO/SEATS -menetelmä voidaan esittää seuraavasti:

Tramo (I) / Seats (II):

$$\text{I)} \quad y_t = x_t' \beta + z_t$$

Esipuhdistus-regressiot  
– työ-/kauppapäivätekijät (WD/TD)  
– äärihavainnot (LS, AO, TC)

ARIMA-mallia noudattava  
esipuhdistettu jäännös

$$\text{II)} \quad z_t = p_t + s_t + u_t$$

$$\Rightarrow z_t = \frac{\theta_p(B)}{\phi_p(B)} a_{pt} + \frac{\theta_s(B)}{\phi_s(B)} a_{st} + u_t$$

ARIMA-mallinnuksen  
residuaali,  
satunnainen (WN)

(esipuhdistettu sarja = (alku)trendi + (alku)kausi- + satunnais-  
komponentti vaihtelu )

Lopulta osan I deterministiset ja osan II stokastiset tekijät yhdistetään ja alkuperäinen sarja jakautuu lopullisiin komponentteihinsa:

$$y_t = p_t(+LS) + s_t(+WD / TD) + u_t(+AO, TC)$$

Lopullinen epä-  
säännöllinen (Irregular)

havainto- = trendi + kausi- + epäsäännöllinen  
sarja komponentti komponentti

Yllä olevasta lopullisesta dekompositiosta nähdään, että kausikomponenttia poistettaessa kausitasoituksessa puhdistetaan myös kalenteritekijöiden vaikutus.

### 3.4.2 Kausitasoituskäytännöistä

Tuotannon suhdannekuvaajassa kausitasoitettu aikasarja sekä trendisarja julkaistaan koko kansantalouden tasolla volyymisarjana indeksimuodossa (2000=100). Volyymisarjat tasoitetaan suoralla menetelmällä (direct adjustment), jossa aikasarjat tasoitetaan erikseen, eikä esim. koko kansantalouden tason kausitasoitettua sarjaa muodosteta summaamalla kolme päätoimialaa yhteen. Käyttäjät saavat tietoa kausitasoituksen toteuttamisesta tämän julkisen menetelmäkuvauksen lisäksi Tilastokeskuksen järjestämällä kursseilla sekä yksinkertaisesti kysymällä. Aikasarjojen mallintamisen kuvaamisessa periaatteena on avoimuus ja tiedon jakaminen.

Taloudelliset Olot  
Samu Hakala, Veli-Pekka Karvinen, Arto Kokkinen,  
Pasi Koikkalainen  
p. 09 1734 3756

9.10.2012

Kausitasoituksessa ja työpäiväkorjauksessa noudatetaan Eurostatin ja EU:n jäsenm maiden kausitasoituskäytäntöjä ohjaavaa julkaisua ESS Guidelines on Seasonal Adjustment<sup>14</sup>. Pääperiaatteena kausitasoituksissa on tehdä mallinnukset huolellisesti kerran vuodessa ja pitää vuoden välein tapahtuvan mallinnustarkastelun välillä lähtökohtaisesti sekä deterministiset esipuhdistustekijät että identifioitu ARIMA-malli kiinnitettynä, estimoiden kuitenkin kullakin laskentakierroksella parametriarvot uudelleen. Poikkeuksena tästä ovat kesken vuotta tulevat poikkeavat havainnot (esim. työtaistelu). Kyseeseen saattaa kuitenkin tulla mallin säätäminen, mikäli mallinnus ei uusien havaintojen myötä enää sovi aineistoon. Pääperiaatteen peruste on pitää sarjalle identifioidun mallin avulla muodostettavat täsmennykset (parametriarvojen estimointia lukuun ottamatta) ennallaan siten, ettei joka kierroksella mallien muuntelulla aiheuteta itse tarkentumisia kausitasoitettujen sarjan historiaan. Parametriarvojen päivittämisen tavoitteena on tuottaa joka laskentakierroksella ennusteet eteenpäin mahdollisimman täydellä informaatiolla menneestä. Tällä pyritään vähentämään viimeisten havaintojen tarkentumista tasoite- tuissa sarjoissa uusien havaintojen myötä.

### 3.4.3 Työpäiväkorjauskäytännöistä

Työpäiväkorjatut (yleisemmin kalenterikorjatut, calendar adjusted) aikasarjat julkaistaan volyymisarjana indeksimuodossa (2000=100). Työpäiväkorjaus (mukaan lukien karkausvuosi-, pääsiäis- ja kansallisen kalenterin pyhäpäiväkorjaus) perustuu tilastollisen merkityksen testaamiseen useampien mallinnuskertojen aikana.

Työ- tai kauppapäiväkorjaustekijöitä (mukaan lukien työpäiväkorjauksen poisjättäminen sarjan osalta) ei muuteta kesken vuotta mallinnuskertojen välillä. Parhaassa tapauksessa, pitkällä aikavälillä useamman vuoden mallinnustarkastelun kokemuksilla, työ-/kauppapäiväkorjaukseen pyritään löytämään sarjakohtaisesti sisällöllisesti mielekäs stabiili ratkaisu.

Niiden sarjojen osalta, joille työ-/kauppapäiväkorjausta ei tehdä, työpäiväkorjatun sarjan paikalla esitetään alkuperäinen sarja (alkuperäiset sarjat julkistetaan luonnollisesti myös, joten mainittujen sarjojen yhtäläisyys kertoo ettei työpäiväkorjausta ao. ilmiön aineistolle ole tehty). Tällaisessa tapauksessa myöskään kausitasoitettu sarja ei luonnollisesti ole kalenterikorjattu.

---

<sup>14</sup> [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-RA-09-006/EN/KS-RA-09-006-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-09-006/EN/KS-RA-09-006-EN.PDF)

## Luku 4

### *BKT:n neljännespikaennakko (flash-estimaatti)*

Neljännesvuosittaisen bruttokansantuotteen pikaennakko lasketaan tuotannon suhdannekuvaajan avulla.

Pikaennakon laskennassa käytetään mahdollisimman kattavasti samoja lähteaineistoja kuin neljännesvuositilinpidoissa. Täysin samojen tietojen käyttö ei ole mahdollista nopeasta julkaisuaikataulusta johtuen. Pikaennakon laadinnassa ei arvioida välituotekäyttöä, tuoteveroja eikä tuotetukipalkkioita, vaan neljännesvuosittaista bruttokansantuotetta viedään tuotosindikaattoreihin perustuvalla tuotannon suhdannekuvaajan mukaisella muutoksella eteenpäin.

Edellä mainittuja poikkeuksia lukuun ottamatta neljännespikaennakon laskennassa käytetään täysin samoja menetelmiä kuin neljännesvuositilinpidoissa, mutta laskenta tapahtuu kuukausitasolla. Kuukausittainen aikasarja summataan neljännesvuosisarjaksi, ja neljännespikaennakko kausitasoitetaan Tramo/Seats-menetelmällä neljännesvuositasolla.