

12.2.2024

Kausitasoitus Tramo/Seats -menetelmällä

Mitä kausivaihtelu on ja miksi siitä halutaan päästä eroon?

Monia taloudellisia ilmiöitä mitataan säännöllisin väliajoin. Niissä kiinnostavaa ei ole vain muuttujan kunakin ajanhetkenä saama arvo, vaan myös aikasarjan kehitys verrattuna edellisiin havaintoihin.

Monet aikasarjat käyttäytyvät vuoden sisällä miltei säännöllisesti. Syinä tähän ovat vuodenaikojen vaihtelut ja muut vuosirytmiiin liittyvät ilmiöt, kuten lomat, juhlapyhät ja kulutustottumukset. Tätä aikasarjan miltei säännöllisenä toistuvaa, vuoden sisäistä vaihtelua, kutsutaan kausivaihteluksi.

Kausivaihtelun vuoksi kahden peräkkäisen havainnon vertaaminen ei ole mielekästä. Muutos edelliseen havaintoon verrattuna kertoo lähinnä kausi-ilmiöstä, eikä suhdannekehityksestä. Kuvioiden visuaalinen tulkinta on myös haastavaa, jos aikasarjassa on kausivaihtelua. Tällöin esimerkiksi suhdannekäänteiden ajoittaminen on vaikeaa.

Mitkä ovat aikasarjan komponentit?

Perinteisesti on ajateltu, että suhdanneaikasarjat koostuvat eri osista eli komponenteista:

1. Trendisykli (lyhyemmin trendi) kuvaa aikasarjan pitkän aikavälin kehitystä ja suhdanteista johtuvaa liikehdintää.
2. Kausivaihtelu kuvaa (esimerkiksi vuodenaikojen vaihtelusta johtuvaa) vuosittain toistuvaa, miltei säännöllistä vaihtelua.
3. Epäsäännöllinen satunnaisvaihtelu on nimensä mukaisesti täysin satunnaista. Sitä ei voi sijoittaa edeltäviin komponentteihin.

Kausitasoituksella tarkoitetaan kausivaihtelun estimoimista ja sen vaikutuksen poistamista aikasarjasta. Tämän seurauksena saadaan kausitasoitettu aikasarja. Mikäli aikasarjasta poistetaan sekä kausivaihtelu että epäsäännöllinen satunnaisvaihtelu, saadaan aikasarjan trendi.

Kausitasoitettusta sarjasta ja aikasarjan trendistä on helpompi havaita pitkän aikavälin kehitykseen ja suhdannevaihteluihin liittyviä ilmiöitä. Esimerkiksi suhdanteiden käännepisteiden havaitseminen on tällöin helpompaa. Kausitasoitettujen sarjan luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Tällöin kahden peräkkäisen havainnon vertaaminen tulee mielekkääksi. Sama pätee myös aikasarjan trendin arvoille.

Toisinaan työpäivien lukumäärä havaintoperiodilla vaikuttaa aikasarjan saamaan arvoon. Tramo/Seats -menetelmällä on mahdollisuus laskea työpäiväkorjattu aikasarja, jossa havainnot ovat viikonpäivärakenteensa puolesta vertailukelpoisia. Tämä tarkoittaa viikonloppujen, pyhäpäivien (esimerkiksi itsenäisyyspäivä, loppiainen, vappu, pääsiäinen) ja karkauspäivän vaikutuksen huomioimista.

Tramo/Seats -menetelmän toimintaperiaatteet

12.2.2024

Tramo/Seats on kaksivaiheinen menetelmä. Ensimmäisessä vaiheessa suoritetaan aikasarjan esipuhdistus. Tämä sisältää aikasarjan työpäiväkorjauksen tekemisen eli viikonloppujen, pyhäpäivien ja karkauspäivän vaikutuksen huomioimisen. Tramo/Seats -menetelmässä työpäiväkorjaus perustuu regressiomalliin.

Aikasarjan esipuhdistuksessa puututaan myös aineiston äärihavaintoihin. Tramo/Seats -menetelmä pystyy huomioimaan kolmentyyppisiä äärihavaintoja. Erona niissä on tapa, jolla aikasarja palautuu äärihavaintoa edeltävälle tasolle. Yksittäisen poikkeavan havainnon (*additive outlier*) tapauksessa aikasarja palautuu äärihavainnon jälkeen heti takaisin lähtötasolleen. Vaimenevan muutoksen tapauksessa (*transitory change*) aikasarjan taso muuttuu äkillisesti, mutta palautuu muutaman seuraavan havainnon aikana vaiheittain lähtötasolleen. Tasomuutoksesta (*level shift*) on kyse, kun aikasarjan taso muuttuu, eikä korjaannukaan muutaman seuraavan havainnon aikana muutosta edeltävälle tasolle.

Aikasarjan esipuhdistuksen tarkoituksena on tehdä eri havainnot työpäiväarakenteensa puolesta vertailukelpoisiksi. Myös lakoista ynnä muista poikkeustilanteista johtuvat äärihavainnot käsitellään erikseen. Aikasarjan kausikomponentti on helpompi tunnistaa, mikäli aineistossa ei ole työpäivistä tai äärihavainnoista johtuvaa liikehdintää.

Aikasarjan esipuhdistusvaiheen lopuksi esipuhdistettuun aineistoon sovitetaan lineaarinen aikasarjamalli. Aikasarjamallin tarkoitus on kuvata havaintojen aika-akselilla esiintyvää riippuvuutta matemaattisen yhtälön avulla. Mallin sovitus koostuu oikean mallin valinnasta ja parametrien estimoinnista.

Tramo/Seatsin toisessa vaiheessa suoritetaan varsinainen kausitasoitus. Ajatuksena on laskea kunkin ajanhetken t kausitasoitettu arvo ja trendisarjan arvo painotettuna summana. Tässä huomioidaan ajanhetken t havainnon lisäksi sitä edeltäviä ($t-1$, $t-2$, ...) että seuraavia arvoja ($t+1$, $t+2$, ...). Koska käytettävät painokertoimet määräytyvät aikasarjamallin perusteella, tulee jokaiselle kausitasoitettavalla aikasarjalle räätälöityä oma kausitasoitukaava.

Mikäli kausitasoitetaan aikasarjan tuoreimpia havaintoja, ei ajanhetken t jälkeisiä lukuja ole välttämättä vielä olemassa. Nämä luvut on silloin korvattava niiden ennusteilla, jotka saadaan laskettua aineistolle muodostetun aikasarjamallin avulla.

On syytä korostaa, että kaikkiin ennusteisiin liittyy tilastollista epävarmuutta. Tämän vuoksi kausitasoitettun aikasarjan ja aikasarjan trendin tuoreimpiin lukuihin, jotka siis perustuvat osittain ennusteisiin, tulee suhtautua varauksella.

Tilastokeskuksen kausitasoituskäytännöt

Tramo/Seats -menetelmässä esipuhdistus perustuu regressiomalliin (joka huomioi mm. äärihavainnot, arkipyhät ja viikonpäiväarakenteen) ja varsinainen kausitasoitus aikasarjalle laadittuun ARIMA-malliin. Pääperiaatteena on, että vuoden aikana tehdyissä kausitasoituksissa käytettävät mallit pidetään kiinnitettyinä, mutta niissä esiintyvät parametrit estimoidaan uudestaan kullakin laskentakierroksella.

Edellä mainittu menettely on ESS (European Statistical System) suositusten mukainen. Sillä pyritään toisaalta pitämään jokaisella laskentakierroksella esiintyvät trendin ja kausitasoitettun aikasarjan arvojen muutokset maltillisina ja toisaalta hyödyntämään kausitasoituksessa aikasarjan viimeisimpien havaintojen tietoa.

12.2.2024

Kerran vuodessa kausitasoituksessa käytettyjen mallien sopivuus tarkistetaan ja niihin tehdään tarvittaessa muutoksia. Kausitasoitumalleja koskevat yksityiskohdat ovat kenen tahansa saatavilla.

Aikasarjan äärihavaintojen etsimisessä käytetään erityistä harkintaa, mikäli äärihavaintoja esiintyy aikasarjan loppupäässä. Tällöin äärihavaintotyyppin tunnistamisessa pyritään käyttämään aineiston sisältämän informaation lisäksi myös ilmiöalueen taustateoriaa. Äärihavaintojen luokittelusta tasomuutoksiksi on kirjoitettu Tilastokeskuksen tiedotteessa:

http://tilastokeskus.fi/ajk/tiedotteet/2009/tiedote_019_2009-12-08.html

Lisälukemista:

Findley (2005): *Some Recent Developments and Directions in Seasonal Adjustment*, Journal of Official Statistics, vol. 21, nro 2, 343-365.

Kokkinen Alshail (2005): *Aikasarjan ARIMA-mallipohjaisesta kausitasoituksesta*, Kansantaloustieteellinen aikakauskirja, nro. 4, 469-483.

Kaiser ja Maravall (2000): *Notes on Time Series Analysis, ARIMA Models and Signal Extraction*, Banco de España Working Papers, nro 0012.

Bell ja Hillmer (1983): *Modelling Time Series With Calendar Variation*, Journal of the American Statistical Association, vol. 78, nro. 383, 526-534.

Bell ja Hillmer (1984): *Issues Involved With the Seasonal Adjustment of Economic Time Series*, Journal of Business & Economic Statistics, vol. 2, nro. 4, 98-127.