

Suhdannekäänteiden ennustaminen

Henri Nyberg

Politiikan ja talouden tutkimuksen laitos, taloustiede
Helsingin yliopisto

Tilastotiede tutuksi, 8.10.2015

Suhdannevaihtelu

Mitä on suhdannevaihtelu?

- Suhdannevaihtelulla tarkoitetaan tyypillisesti kokonaistaloudellisen aktiviteetin vaihtelua sen pitkän aikavälin kasvutrendin ympärillä.
- Useimmiten taloudellista aktiviteettia mitataan reaalisella bruttokansantuotteella (BKT).
- Nousu- ja laskusuhdanne vuorottelevat.
 - Yksi suhdannesykli kestää suhdannehuipulta seuraavalle.
 - Laskusuhdanne kestää huipulta pohjalle, noususuhdanne pohjalta huipulle.

Suhdannevaihtelu

Miksi suhdannevaihtelusta ollaan kiinnostuneita?

- Ajantasainen ja luotettava tieto nykyisestä ja tulevasta suhdannetilanteesta on tärkeää informaatiota taloudenpitäjien päätöksenteossa:
 - kulutus
 - investoinnit
 - talouspolitiikka
- Reaaliaikaisen käsityksen muodostaminen suhdannetilanteesta on kuitenkin haasteellista ja edellyttää monenlaisen informaation yhdistämistä.
- Suhdannetilastoilla on todellista vaikutusta kansantalouteen
 - suoraan tai
 - tilastoihin perustuvien ennusteiden kautta.

Suhdannevaihtelu

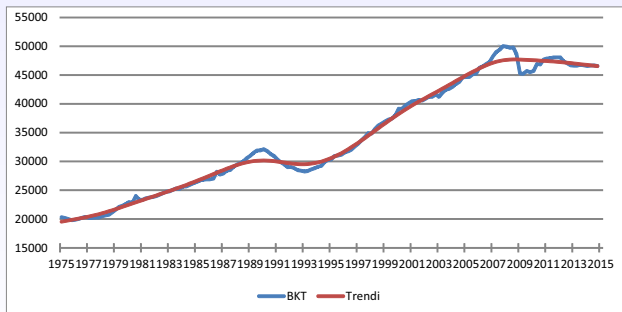
Aikasarjat ja aikasarja-analyysi

- Suhdanneanalyysi perustuu aikasarjoihin.
- Aikasarja on havaintoaineisto, jossa havainnot saadaan peräkkäisinä ajankohtina tarkastelun kohteena olevasta muuttujasta tai ilmiöstä.
 - Aikasarja y_t koostuu havainnoista y_1, \dots, y_T , jossa t on ajankohta ja T on havaintojen lukumäärä.
 - Esimerkiksi kuukausiaineistojen tapauksessa aikasarja voisi koostua havainnoista tammikuun 1990 ja joulukuun 2012 väliseltä ajalta, jolloin $t=1990:1, \dots, 2012:12$.
- Aikasarja-analyysillä pyritään kuvaamaan ja ennustamaan aikasarjan y_t käyttäytymistä.

Suhdannevaihtelu

Suomen reaalin BKT

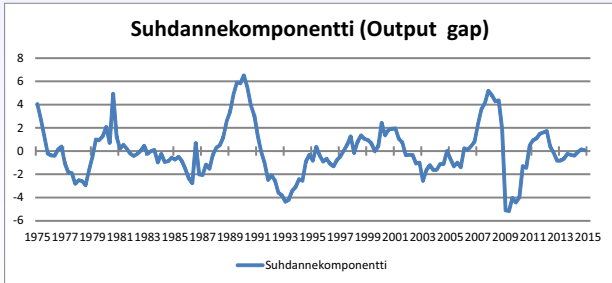
- Suomen reaalin BKT:n aikasarja (kausitasoitettu neljännesvuosisarja, 1975:I–2014:IV, milj. euroa). Trendi on laskettu ns. Hodrick-Prescott-menetelmällä.



Suhdannevaihtelu

BKT:n suhdannekomponentti

- Suhdannekomponenttia on kätevintä tarkastella prosentuaalisina poikkeamina trendistä (vrt. aiempi kuva).
 - Suhdannekomponentti ei ole kovin sileä käyrä.
 - Suhdannehuippujen ja -pohjien trendipoikkeaman suuruus vaihtelee huomattavasti.
 - Nousu- ja laskusuhdanteiden kesto vaihtelee.



Suhdannevaihtelu

Aikasarja-aineistot ja autokorrelaatio

- Suhdannevaihtelussa on pysyvyyttä:
 - Positiiviset ja negatiiviset poikkeamat trendistä kestävät tavallisesti useita vuosineljänneksiä
 - Suhdannesyklin pituus vaihtelee; tavallisimman määritelmän mukaan pituus on 2–8 vuotta.
- Riippuvuus (autokorrelaatio) havaintoyksiköiden välillä, kuten y_{t-1} ja y_t , on keskeinen ominaisuus aikasarjoissa ja niiden tilastollisessa mallinnuksessa.
 - Autokorrelaatio osaltaan mahdollistaa aikasarjan tulevien havaintojen ennustamisen.

Suhdannetilanteen mittaaminen ja ennustaminen

Nowcasting ja forecasting

- Suhdanteiden analysointi perustuu taloustilastoihin, erityisesti kansantalouden tilinpitoon.
- Mittausongelmia:
 - Useiden kokonaistaloudellisten muuttujien, erityisesti BKT:n ja sen komponenttien, mittaaminen on epätarkkaa ja "lopulliset" arvot selviävät vasta pitkän ajan kuluttua.
 - Luvut voivat ajan kuluessa tarkentua paljonkin.
- Suhdannetilanteen analyysissä keskitytään niin samanaikaisen (nowcasting) kuin tulevan (forecasting) suhdannetilanteen arviointiin/ennustamiseen.
- Nowcasting-menetelmillä tähdätään useimmiten suhdannekäännepisteiden määrittelyyn.
 - Milloin taantumajakso(t) alkoivat ja päättyivät?
 - Suhdannekäänteiden ennustaminen edellyttää aluksi käännepisteiden määrittämistä.

Suhdannetilanteen mittaaminen

Suhdanteiden analysointi kuukausitasolla

- Monet suhdannetilanteen mittaamisen kannalta keskeiset muuttujat mitataan neljännesvuositasolla.
- Taloudelliset päätöksentekijät tarvitsevat tietoa talouden tilasta tyypillisesti useammin ja lyhyemmällä frekvenssillä.
- Mitä muuttujaa tai muuttujia tulisi seurata kuukausitasolla?
 - Suomessa Tilastokeskus julkaisee ns. tuotannon suhdannekuvaajaa kuukausittain (kokonaistuotannon muutos kuukausittain). Se ilmestyy n. 45 päivässä kuukauden päättymisestä.
 - Erilaisilla tilastollisilla menetelmillä muodostetut suhdanneindeksit.

Suhdannetilanteen mittaaminen

Dynaamiset faktorimallit

- Neljännesvuosittain ja kuukausittain julkaistavien muuttujien informaation yhdistäminen on keskeinen tavoite samanaikaisen suhdannetilän reaaliaikaisessa mittaamisessa (nowcasting) ja käännepisteiden määrittelyssä.
- Ns. (dynaamiset) faktorimallit ovat keskeinen osa tätä tutkimuskirjallisuutta.
 - Ideana on tiivistää useiden aikasarjamuuttujien antama informaatio muutamaan näiden muuttujien käyttäytymistä kuvaavaan yhteiseen tekijään eli faktoriin.
 - Suhdannevaihteluiden yhteydessä muodostettava faktori voidaan tulkita suhdanneindeksiksi.

Suhdannetilanteen mittaaminen

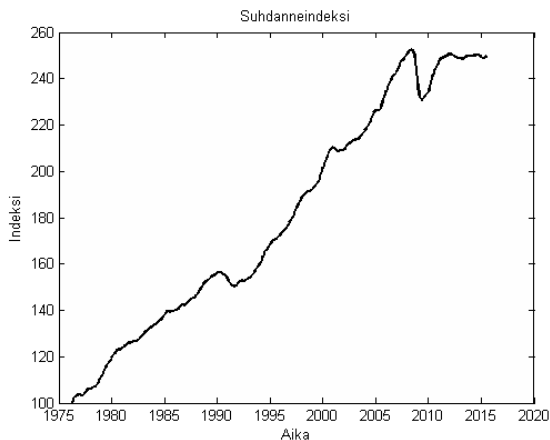
Esimerkki: Indeksi Suomen reaaliaikaiselle suhdannetilanteelle

- Indeksi perustuu Marianon ja Murasawan (2003) esittämään dynaamiseen faktorimalliin (ks. tarkemmin Lanne ja Nyberg, Kansantaloudellinen aikakauskirja, 2009, 2015).
- Indeksi koostuu viidestä muuttujasta:
 - Reaalinen BKT (neljännesvuosittain havaittava muuttuja)
 - Kuukausimuuttujat: Työllisyys, teollisuustuotanto, vienti ja tuonti

Suhdannetilanteen mittaaminen

Makrosuhdanne-indeksi 1976:3–2015:7 (reaaliaikainen tilanne)

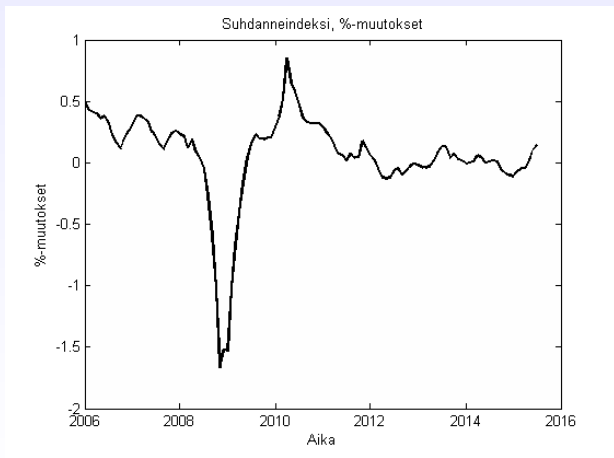
- Viimeisin päivitys syyskuulta 2015 (ks. <http://blogs.helsinki.fi/makrosuhdanne>)



Suhdannetilanteen mittaaminen

Makrosuhdanne-indeksi 2006:1–2015:7, kuukausimuutokset

- Indeksien kuukausikohtaiset muutokset:



Suhdannetilanteen mittaaminen

Suhdannekäänneasteet ja taantumajaksot

- Muodostettua suhdanneindeksiä (tai vast.) voidaan hyödyntää taloudellisten taantumajaksojen määrittelyssä.
 - Tätä tarkoitusta varten kirjallisuudessa on esitetty useita vaihtoehtoisia menetelmiä, jotka tuottavat usein hyvinkin erilaisia arvioita suhdannehuippujen ja -pohjien ajankohdalle.
- Suhdannekäänneasteiden määrittelyn jälkeen suhdannekäänneasteiden ennustaminen voidaan perustaa binääriseen (kaksiarvoiseen) aikasarjaan s_t :

$$s_t = \begin{cases} 1, & \text{kun talous on taantumassa ajanhetkellä } t \\ 0, & \text{muulloin.} \end{cases}$$

Taantumajaksojen ennustaminen

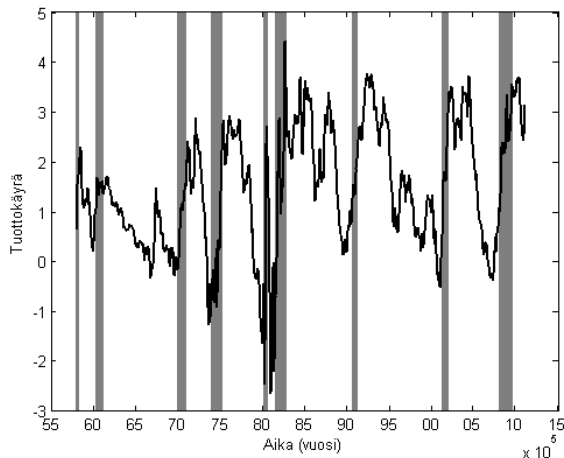
Ennakoivat indikaattorit

- Ennakoivat indikaattorit auttavat ennustamaan BKT:n suhdannekomponentin tulevaa kehitystä ja suhdanteiden käännepeisteitä.
 - Tutkimalla eri muuttujien historiallista kehitystä suhteessa BKT:hen voidaan löytää mahdollisia ennakoivia indikaattoreita, jotka voidaan sisällyttää tilastolliseen ennustemalliin.
- Rahoitusmarkkinamuuttujien, kuten korkojen ja osaketuottojen, etuna on se, että ne havaitaan tarkasti ja samalla reaaliaikaisesti (erittäin tiheästi).
 - Yksi parhaita yksittäisiä ennakoivia indikaattoreita on tuottokäyrä eli pitkien ja lyhyiden korkojen erotus.

Taantumajaksojen ennustaminen

Ennakoivat indikaattorit, tuottokäyrä

- Yhdysvaltojen tuottokäyrä (10 vuoden - 3 kuukauden korkoero) ja taantumajaksot (harmaat alueet), 1958M1–2010M12:



Taantumajaksojen ennustaminen

Bernoulli-jakauma

- Ennakoivia indikaattoreita käyttäen kyetään muodostamaan ennustemalleja, jotka tuottavat todennäköisyysennusteen taantumajakson todennäköisyydelle.
- Tilastollinen mallinnus ja ennustemallin rakentaminen kohdistuu siis binääriseen aikasarjaan s_t ($s_t = 1$ tai $s_t = 0$).
- Aikasarjan yksittäinen havainto s_t ajankohtana t noudattaa Bernoulli-jakaumaa.
 - Vrt. esim. kolikon heitto: Pystytäänkö taloudellisia taantumajaksoja ennustamaan?

Taantumajaksojen ennustaminen

Probit-malli

- Bernoulli-jakaumaa ohjaa todennäköisyys p_t , joka kuvaa todennäköisyyttä tapahtumalle $s_t = 1$ eli tässä tapauksessa taantumalle.
 - Todennäköisyys p_t vaihtelee ajassa (aikasarjatilanne).
- Probit-mallissa todennäköisyyttä p_t mallinnetaan käyttäen selittävää muuttujaa x_t (kuten tuottokäyrää). Seuraavassa tarkastellaan 12 kuukauden ennustetta:

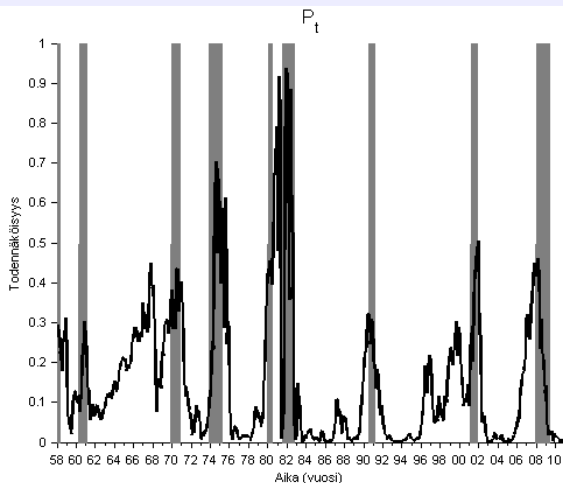
$$p_t = \Phi(\omega + x_{t-12}\beta),$$

jossa $\Phi(\cdot)$ on standardoidun normaalijakauman kertymäfunktio tuntemattomat parametrit ω ja β estimoidaan käytettävää aineistoa käyttäen.

Taantumajaksojen ennustaminen

Esimerkki: Yhdysvaltojen aineisto 1958M1-2010M12

- Taantumien todennäköisyssennuste 12 kuukautta eteenpäin (harmaat alueet Yhdysvaltojen taantumajaksoja $s_t = 1$):



Yhteenveto

- Suhdannetilanteen mittaaminen ja ennustaminen vaatii monenlaisia tilastollisia menetelmiä.
- Suhdannetilanteen mittaaminen ei ole yksinkertaista, puhumattakaan tulevien suhdannekäänteiden ennustamisesta.
- Menetelmät kehittyvät jatkuvasti.