ETLA
ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
Lönnrotinkatu 4 B 00120 Helsinki Finland Tel. 358-9-609 900
Telefax 358-9-601 753 World Wide Web: http://www.etla.fi/

Keskusteluaiheita – Discussion papers

No. 780

Penna Urrila

SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN KÄYTTÖ TALOUSKEHITYKSEN SEURANNASSA

ISSN 0781-6847 12.12.2001

URRILA, Penna, **SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN KÄYTTÖ TALOUSKEHITYKSEN SEURANNASSA**, Helsinki, ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2001, 66 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN, 0781-6847; no. 780).

TIIVISTELMÄ: Suhdanneindikaattorit ovat muuttujia, joilla pyritään kuvaamaan ja ennustamaan talouden kehitystä, erityisesti sen käännepisteitä. Indikaattorit perustuvat tyypillisesti esimerkiksi yrityksille tai kuluttajille tehtyihin tiedusteluihin, joiden avulla kerätystä aineistosta lasketaan tunnuslukuja indikaattoreina käytettäväksi. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan suhdanneindikaattoreiden yleisiä ominaisuuksia, esitellään tunnetuimpia suhdannetiedusteluja sekä kuvataan menetelmiä, joilla indikaattoreiden toimivuutta voidaan analysoida. Esityksen tavoitteena on antaa kokonaiskuva suhdanneindikaattoreista ja niiden käytöstä talouskehityksen ennustamiseen. Selvityksessä analysoidaan tarkemmin Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton suhdannebarometrikyselyn aineistoa, erityisesti niin sanotun suhdannenäkymäkysymyksen toimivuutta talouskehityksen ennustajana. Suhdannenäkymäkysymystä käytetään yleisesti ennakoivana suhdanneindikaattorina, mikä on tutkimuksen tulosten mukaan hyvin perusteltua. Tämän suhdannebarometrin kysymyksen saldoluku on korreloinut erittäin hyvin teollisuustuotannon muutosten kanssa, ja se on myös ennustanut teollisuustuotannon käännepisteet varsin tarkasti. Tutkimuksen loppuosassa tarkastellaan todennäköisyystyyppisiä suhdanneindikaattoreita, jotka ovat eräitä perinteisten indikaattoreiden sovelluksia ja joilla pyritään suhdannekäänteiden todennäköisyyksien arviointiin. Esimerkkinä on konstruoitu yksinkertainen todennäköisyystyyppinen indikaattori suomalaisella aineistolla sekä tarkasteltu sen osuvuutta.

AVAINSANAT: suhdanneindikaattorit, suhdannevaihtelut, taloudelliset ennusteet

URRILA, Penna, **SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN KÄYTTÖ TALOUSKEHITYKSEN SEURANNASSA**, Helsinki, ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2001, 66 p. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN, 0781-6847; no. 780).

ABSTRACT: Business cycle indicators are variables which describe and forecast macroeconomic development, especially turning points in time series. They are typically computed on business and consumer survey data. This study describes the general characteristics of business cycle indicators, presents some widely known indicators as well as methods to evaluate indicator performance. The aim of this paper is to provide an overview on business cycle indicators and their use in economic forecasting. The business tendency survey carried out by the Confederation of Finnish Industry and Employers is analysed more thoroughly with an emphasis on the question on business outlooks. This survey question is widely used as a leading business cycle indicator, and it is found out that the responses correlate highly with the change in industrial production. They also predict accurately cyclical turning points in industrial production time series. Probability indicators, which estimate turning point probabilities and which are applications of traditional business cycle indicators are also described in this paper. As an example, a simple probability indicator based on Finnish data is computed and its performance is evaluated.

KEY WORDS: business cycle indicators, business cycle, economic forecasts

SISÄLLYS

1 TUTKIELMAN TAUSTAA 1

1.1 YLEISTÄ 1
1.2 LYHYESTI SUHDANNEVAIHTELUISTA 2
1.3 SUHDANTEIDEN MITTARIT 2
1.4 KLASSISET SUHDANNESYKLIT JA KASVUSYKLIT
3

2 SUHDANNEINDIKAATTORIT 5

2.1 SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN LUOKITTELU 5
2.2 VERTAILUAIKASARJAN VALINTA 8
2.3 SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN KÄYTTÖKELPOISUUS JA SEN TUTKIMINEN 9
2.4 MENETELMIÄ SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN TUTKIMUKSESSA 10
2.4.1 Käännepisteiden analysointi 11
2.4.2 Ristikorrelaatioiden analysointi 12
2.5 SUHDANNETIEDUSTELUJEN JA SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN HISTORIAA 13
2.6 TUNNETUIMPIA SUHDANNETIEDUSTELUJA JA NIIDEN POHJALTA MUODOSTETTUJA INDIKAATTOREITA 14
2.6.1 OECD:n ennakoivat yhdistelmäindikaattorit 14
2.6.2 Tankan 15
2.6.3 NAPM 16
2.6.4 IFO Geschäftsklima 16

3 SUHDANNEINDIKAATTORIT SUOMEN SUHDANNEVAIHTELUIDEN KUVAAJINA 18

3.1 SUOMALAISET SUHDANNETIEDUSTELUT JA SUHDANNEINDIKAATTORIT 18
3.1.1 TT:n Suhdannebarometri 18
3.1.2 Suhdannebarometriin liittyviä menetelmäkysymyksiä 19
3.1.3 Euroopan komission harmonisoitu suhdannetiedustelumenetelmä 21
3.1.4 Muita suomalaisia suhdannetiedusteluja 22
3.2 SUHDANNEINDIKAATTOREITA KÄSITTELEVÄT AIEMMAT TUTKIMUKSET 22
3.2.1 Aiemmat tutkimukset korrelaatiomenetelmällä 23
3.2.2 Aiemmat tutkimukset käännepistemenetelmällä 25
3.3 SUOMEN SUHDANNEVAIHTELUT VUOSINA 1975–2000 26
3.4 SUOMALAISTEN SUHDANNEINDIKAATTOREIDEN OSUVUUS 1990-LUVUN SUHDANNEVAIHTELUISSA 29
3.4.1 Suhdanneindikaattoreiden ja teollisuustuotannon kehityksen vertailu 29
3.4.2 Indikaattoreiden toimivuus korrelaatioanalyysin valossa 30
3.4.3 Grangerin kausaalisuustesti 34
3.4.4 Trenditarkastelu 35
3.4.5 Suhdanneindikaattorit ja suhdanne-ennusteet 37
3.5 SUHDANNEKÄÄNTEIDEN ENNUSTAMINEN INDIKAATTOREIDEN AVULLA 41
3.5.1 Suomen talouden suhdannekäänteiden ajoittaminen 41
3.5.2 Suhdannenäkymäindikaattorin ennustekyky käännepisteisiin nähden 42

4 TODENNÄKÖISYYSTYYPPISET SUHDANNEINDIKAATTORIT 45

4.1 YLEISTÄ 45
4.2 JONOTODENNÄKÖISYYSMENETELMÄN TEORIA 45
4.2.1 Mallin johtaminen 46
4.2.2 Mallin dynamiikka – likimääräinen tarkastelu 48
4.3 JONOTODENNÄKÖISYYSMENETELMÄN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN 48
4.3.1 Ennakoivan aikasarjan valinta ja analysointi 49
4.3.2 Suhdannekäänteen todennäköisyyden arviointi 49
4.3.3 Muut kysymykset 50
4.4 KÄÄNNEPISTEINDIKAATTORIN MUODOSTAMINEN SUOMEN AINEISTOLLA 51
4.5 TULOSTEN OSUVUUDEN ANALYSOINTI 54

5 PÄÄTELMÄT 57

LÄHTEET 60

LIITTEET.....63

1 TUTKIELMAN TAUSTAA

1.1 Yleistä

Useimmissa kansantalouksissa on voitu havaita selvää kokonaistuotannon kasvua aina teollistumisesta lähtien. Kasvu ei kuitenkaan ole ollut tasaista, vaan kasvuvauhdissa on ollut toistuvia vaihteluita. Joinakin vuosina kasvu on ollut hyvinkin voimakasta, kun taas toisina se on jäänyt heikoksi tai jopa negatiiviseksi. Kasvun vaihtelut keskimääräisen kasvuvauhdin ympärillä eivät myöskään ole olleet säännöllisiä, vaan niiden voimakkuus ja pituus ovat jonkin verran vaihdelleet. Tätä talouskasvun vaihtelua kuvaamaan käytetään yleensä termiä *suhdannevaihtelu* (business cycle).

Suhdannevaihtelu vaikuttaa monilla tavoin lähes kaikkiin taloudenpitäjiin, joten kiinnostus suhdannetilanteen tulevaa kehitystä kohtaan on varsin luonnollista. Sekä talouspolitiikan päätöksentekijöiden että laajemman yleisön olisi mielekästä saada mahdollisimman tarkkaa tietoa kulloisestakin suhdannevaiheesta ja luotettavia ennusteita talouden kehityksen suunnasta. Eräänä tämänkaltaisen tiedon lähteenä voivat olla suhdannevaihetta kuvaavat muuttujat eli suhdanneindikaattorit.

Suhdanneindikaattorilla (business cycle indicator) tarkoitetaan sellaista muuttujaa, jota voidaan käyttää apuna kuvaamaan suhdannevaihetta ja erityisesti ennustamaan lähitulevaisuuden kehitystä. Se voi siis periaatteessa olla lähes mikä tahansa taloutta kuvaava tunnusluku. Jokapäiväisessä kielenkäytössä käsitteelle suhdanneindikaattori on kuitenkin vakiintunut hieman suppeampi merkitys. Suhdanneindikaattoreilla ymmärretään yleisesti esimerkiksi yrityskyselyiden tai muiden vastaavien menetelmien avulla kootusta aineistosta muodostettuja tunnuslukuja, joiden päämääränä on etupäässä tulevan talouskehityksen ja erityisesti taloudenpitäjien odotusten kartoittaminen.

Tämän tutkielman tavoitteena on tarkastella Suomen taloutta kuvaavien suhdanneindikaattoreiden ominaisuuksia sekä mahdollisuuksia seurata ja ennustaa suhdannekehitystä niiden avulla. Tarkasteluissa käytetään useita erityyppisiä menetelmiä kuten korrelaatioanalyysia ja käännepistetarkastelua. Tutkielman loppuosassa esitellään lisäksi todennäköisyystyyppisen suhdanneindikaattorin periaate ja muodostetaan tämänkaltainen indikaattori Suomen aineistolla. Tutkielmassa on tarkasteltu vuosien 1975–2000 aineistoa.

Suhdanneindikaattorit ja niihin liittyvä tutkimus on varsin laaja aihealue, jonka täydellinen kuvaaminen varsinkin tällaisen opinnäytetyön laajuudessa on lähes mahdotonta. Myöskään itse suhdannevaihteluiden luonnetta ja eri teorioita niiden taustalla vaikuttavista syistä ei ole mahdollista kovinkaan tarkkaan analysoida. Tutkielman alkuosan päämääränä on sen sijaan antaa lukijalle riittävä yleiskuvaus keskeisimmistä suhdannevaihteluihin liittyvistä käsitteistä sekä erityyppisistä suhdanneindikaattoreista, niiden ominaisuuksista ja suhdanneindikaattoreiden tutkimukseen yleisesti käytetyistä menetelmistä.

1.2 Lyhyesti suhdannevaihteluista[1]

Suhdannevaihtelut ovat olleet osa kansantalouksien kehitystä jo pitkään. Jo maatalousvaltaisissa yhteiskunnissa ennen teollistumisen alkua voitiin havaita suhdannevaihtelua muistuttavia ilmiöitä, pääasiassa sadon vaihtelusta johtuen. Ensimmäisten nykyisen kaltaisten suhdannevaihteluiden katsotaan esiintyneen 1600-luvun lopulla, ja vähitellen 1800-luvun puolivälistä lähtien yleistyivät edelleen käytössä olevat tavat kuvata suhdanne-tilannetta.

Tyypillisen suhdannekierron voidaan ajatella alkavan taloudellisella elpymisellä, jolloin talouskasvu voimistuu. Tämä vaihe päättyy suhdannehuippuun, jolloin tuotannon kasvu on voimakasta. Tällaista korkeasuhdannetta seuraa tuotannon kasvun hidastuminen ja jopa tuotannon supistuminen, joka puolestaan päättyy suhdannekuoppaan. Tämän jälkeen kierto alkaa alusta uudella elpymisellä. Suhdannekiertoon kuluva aika on tyypillisesti ollut 3–6 vuotta, mutta poikkeaviakin esimerkkejä on: esimerkiksi Yhdysvalloissa talous on kasvanut vuoden 1991 kesästä lähtien voimakkaasti jo yli yhdeksän vuoden ajan, vaikka aivan viime kuukausina on saatu viitteitä kasvun hidastumisesta ja talouskasvuvaiheen mahdollisesta päättymisestäkin. Myös Suomessa on 1990-luvun puolestavälistä alkaen koettu pitkä nopean taloudellisen kasvun aika.

1.3 Suhdanteiden mittarit

Suhdannevaihteluja analysoitaessa on ensin perustellusti ratkaistava, mitä muuttujia käytetään suhdannevaiheen mittaamiseen. Bruttokansantuote (BKT), joka mittaa tiettynä aikana tuotettujen hyödykkeiden arvoa, on tällainen intuitiivisesti luonteva taloudellisen toimeliaisuuden mittari. Bruttokansantuotteen muutos onkin selvästi yleisimmin käytetty talouskasvun voimakkuutta ja siten myös suhdannevaihetta kuvaava muuttuja.

Toisaalta useissa tarkasteluissa keskitytään kokonaistaloudellisen näkökulman sijasta johonkin tiettyyn talouden sektoriin. Tällöin myös taloudellista toimeliaisuutta voidaan kuvata jollakin suppeammalla mittarilla kuin bruttokansantuotteella. Useimmiten tällaisten toimialoittaisten tarkastelujen kohteena on teollisuus, jolloin teollisuustuotannon muutos on järkevä suhdannevaihetta kuvaava muuttuja.

Teollisuustuotannon osuus bruttokansantuotteesta on useimmissa OECD-maissa 25–30 % (Suomessa vuonna 1999 32,2 %).[2] Vaikka teollisuustuotanto muodostaakin usein vain alle kolmasosan bruttokansantuotteesta, teollisuustuotannon muutosta on silti joskus käytetty kuvaamaan myös koko talouden suhdannevaihteluja bruttokansantuotteen muutoksen sijaan. Tämä voi olla perusteltua ensinnäkin siksi, että teollisuustuotantotilastot julkaistaan kuukausittain, kun taas bruttokansantuotteesta on käytössä korkeintaan neljännesvuosittaiset tilastot. Lisäksi teollisuustuotanto on yleensä bruttokansantuotteen komponenteista syklisin, joten myös bruttokansantuotteen vaihtelut seuraavat usein teollisuustuotannon vaihteluja.

Käytössä on useita tapoja mitata bruttokansantuotteen muutosta. Useimmissa Euroopan maissa BKT:n kasvu lasketaan vertaamalla jonkin vuosineljänneksen bruttokansantuotetta edellisvuoden vastaavaan neljännekseen (year-on-year growth rate). Tätä menetelmää käytettäessä tuotantoaikasarjoja ei tarvitse kausitasoittaa, vaan muutos voidaan laskea suoraan kausitasoittamattomista luvuista.

---

1 Lähteenä on käytetty teosta Oppenländer (toim.) (1997).

2 OECD (2000).

Yhdysvalloissa on puolestaan yleisimmin käytössä tapa, jonka mukaan tuotantoaikasarja kausitasoitetaan ensin. Tämän jälkeen tietyn vuosineljänneksen BKT:ta verrataan välittömästi edeltäneeseen neljännekseen. Näin saatu neljännesvuoden kausitasoitettu muutos korotetaan seuraavaksi vuositasolle (annualized growth rate). Tämän menetelmän etuna voi pitää sitä, että se reagoi nopeammin talouskasvussa tapahtuviin muutoksiin, kun taas eurooppalaistyyppinen vuosikasvujen tarkastelu saattaa joksikin aikaa peittää taloudessa jo tapahtuneen käänteen. Toisaalta kausitasoitettuihin neljännesvuosihavaintoihin perustuva analyysi vaatii luotettavaa kausitasoitusmenetelmää sekä suhteellisen vakaasti kehittyvää taloutta, jossa satunnaisvaihtelu on vähäistä. Suomen kaltaisessa pienessä taloudessa, jossa satunnaiset tekijät saattavat aiheuttaa melko voimakastakin tuotannon vaihtelua, tämän menetelmän käyttö todennäköisesti huonontaisi tuotantotilastojen luotettavuutta.

1.4 Klassiset suhdannesyklit ja kasvusyklit

Edellä todettiin, että tavat mitata suhdannevaihteluita vaihtelevat kansainvälisesti. Myös suhdannevaihteluita kuvaavissa käsitteissä on samanlaista vaihtelua. Voidaan kuitenkin erottaa kaksi toisistaan poikkeavaa yleislinjaa, joiden mukaan suhdannevaihteluja tarkastellaan. Nämä lähestymistavat ovat *klassisen suhdannesyklin* (classical business cycle) näkökulma ja *kasvusyklin* (growth cycle) näkökulma, joiden pääpiirteitä kuvataan seuraavassa.

Klassisen suhdannesyklin näkökulmalla tarkoitetaan tapaa jakaa suhdannevaihtelut kasvuvaiheeseen ja taantumaan siten, että taantumaksi katsotaan sellaiset ajanjaksot, jolloin tuotanto supistuu. Kasvusyklillä taas tarkoitetaan tuotannon kasvun vaihtelua trendikasvuvauhdin ympärillä. Vaikka tuotanto ei supistuisikaan, kasvusyklinäkökulman mukaan voidaan silti puhua matalasuhdanteesta, kun tuotannon kasvuvauhti laskee alle pitkäaikaisen keskiarvon.

Varsinkin II maailmansodan jälkeisinä vuosikymmeninä, kun teollisuusmaiden taloudellinen kasvu oli voimakasta, tuotannon supistuminen oli melko harvinaista. Tuotannon kasvu kyllä vaihteli, mutta se säilyi alhaisimmillaankin yleensä positiivisena. Tällöin yleistyi tapa tarkastella suhdannevaihteluja juuri kasvusyklien näkökulmasta.

Kasvusyklinäkökulma ei ole yhtä yksiselitteinen ja suoraviivainen kuin klassisen suhdannesyklin mukainen suhdannevaihteluiden analyysi. Määritettäessä kasvusyklin mukaisia suhdannevaihteluita joudutaan ensin määrittämään talouden keskimääräinen kasvuvauhti, jonka ympärillä tapahtuvat vaihtelut tulkitaan eri suhdannevaiheiksi. Tällainen kasvutrendi voidaan laskea taloudellisista aikasarjoista useilla erilaisilla, toisistaan melko paljon poikkeavilla menetelmillä. Ei ole selvää vastausta siihen, mitä menetelmää pitäisi käyttää keskimääräisen kasvuvauhdin laskemiseksi ja miten tulkita suhdannevaihteluita sen ympärillä.

Yhdysvalloissa yleisimmin käytössä olevan määritelmän mukaan talouden katsotaan ajautuneen taantumaan, jos bruttokansantuotteen kasvu on kahtena vuosineljänneksenä peräkkäin ollut negatiivinen. Tämä määrittely on siis puhtaasti klassisen suhdannesyklin näkökulman mukainen. Eurooppalaisessa talouspoliittisessa keskustelussa sen sijaan kasvusyklinäkökulma on ollut yleisempi, mutta vastaavaa yleisesti käytettyä määritelmää esimerkiksi taantumatilanteelle ei ole olemassa.

Suomalaisessa talouspoliittisessa keskustelussa on usein käytetty termiä *taantuma* kuvaamaan matalasuhdannetilannetta, jossa talouden kasvu on selvästi alle keskimääräisen. Termillä *lama* on puolestaan tarkoitettu voimakkaampaa matalasuhdannevaihetta, jossa bruttokansantuote alenee. Lama kuvaa siis lähinnä klassisen suhdannesyklinäkemyksen

mukaista matalasuhdannetta, kun taas taantuma on pikemminkin kasvusyklin mukainen matalasuhdannetilanne. On kuitenkin syytä korostaa, että tässä luvussa mainitut käsitteet eivät ole lainkaan yhtenäisiä, ja monia yllä esitetyistä poikkeaviakin määrittelyjä on käytössä.

2 SUHDANNEINDIKAATTORIT

Kuten edellä määriteltiin, suhdanneindikaattori on tunnusluku, joka kuvaa ja ennustaa suhdannevaihetta. Se ei kuitenkaan ole varsinainen suhdannevaiheen mittari samalla tavalla kuin esimerkiksi bruttokansantuotteen tai teollisuustuotannon vuotuinen muutos. Itse asiassa juuri näiden muuttujien kehitystä pyritään ennustamaan suhdanneindikaattoreilla. Suhdanneindikaattoritutkimuksessa tällaisia suhdannevaiheen mittareina käytettäviä aikasarjoja kuten teollisuustuotannon vuotuista muutosta nimitetäänkin *vertailuaika-sarjoiksi* tai *referenssiaikasarjoiksi* (reference time series).

2.1 Suhdanneindikaattoreiden luokittelu

Suhdanneindikaattorit luokitellaan usein kolmeen ryhmään sen mukaan, miten indikaattoriaikasarjan oletetaan muuttuvan suhteessa vertailuaikasarjaan. Nämä kolme ryhmää ovat:

- ennakoivat suhdanneindikaattorit (leading indicators),
- samanaikaiset indikaattorit (coincident indicators) ja
- viivästeiset indikaattorit (lagging indicators).

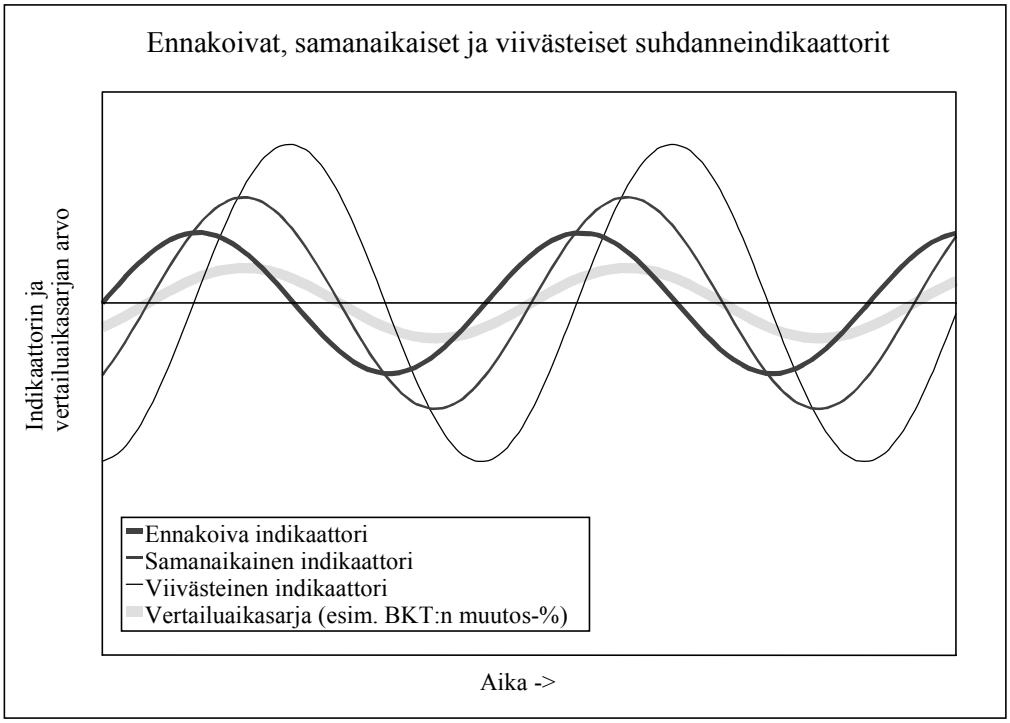
Ennakoiviksi suhdanneindikaattoreiksi nimitetään sellaisia aikasarjoja, joiden kehitys yleisesti ennakoi vertailuaikasarjojen kehitystä. Vastaavasti samanaikaisiksi ja viivästeisiksi indikaattoreiksi nimitetään sellaisia aikasarjoja, jotka kuvaavat vertailuaikasarjan kehitystä samanaikaisesti tai viiveellä. Luvussa 2.4 käsitellään tarkemmin menetelmiä, joilla voidaan tutkia empiirisesti tietyn suhdanneindikaattorin ominaisuuksia ja päätellä, mihin edellä mainituista kolmesta ryhmästä se kuuluu.

Intuitiivisesti ajatellen esimerkiksi teollisuusyritysten tilauskantaa kuvaava aikasarja tuntuisi luontevalta teollisuustuotannon kehitystä ennakoivalta suhdanneindikaattorilta, sillä tilauskannan muutosten voi ajatella merkitsevän samansuuntaista tuotannon muutosta lähitulevaisuudessa. Toisaalta esimerkiksi työttömyysasteen on todettu usein käyttäytyvän viivästeisen suhdanneindikaattorin tavoin. Työnantajat aloittavat työvoiman vähentämisen vasta kun suhdannetilanne on jo selvästi huonontunut, ja lisäävät työntekijämäärää taloudellisen nousun jo alettua.

Kuviolla 2.1 on havainnollistettu erityyppisten suhdanneindikaattoreiden periaatetta. Kuvioon on piirretty suhdanneindikaattorit sekä vertailuaikasarja yksinkertaistettuina, sinikäyrän muotoisina. Ennakoivan suhdanneindikaattorin käännepisteet (kuvaajan huiput ja kuopat) ovat ajassa aikaisemmin kuin vertailuaikasarjan, samanaikaisen suhdanneindikaattorin samaan aikaan ja viivästeisen indikaattorin puolestaan myöhemmin kuin vertailuaikasarjan.

Kuvioon piirretyt indikaattorit ovat optimitilanteen mukaisia ”täydellisiä suhdanneindikaattoreita”, eli niiden kuvaajat ovat amplitudia lukuun ottamatta identtiset vertailuaikasarjan kuvaajan kanssa. Jos todellisuudessa olisi käytössä esimerkiksi yllä kuvatun kaltainen ennakoiva suhdanneindikaattori, sen kehityksestä voitaisiin erehtymättä päätellä vertailuaikasarjan tuleva kehitys. Näin ei tietenkään käytännössä ole, vaan indikaattoreiden ja vertailuaikasarjan välinen yhteys on parhaimmillaankin vain likimääräinen. Lisäksi sekä indikaattori- että vertailuaikasarjoissa on satunnaisvaihtelua, joka osaltaan myös vaikeuttaa suhdannekehitystä koskevien päätelmien tekemistä.

Kuvio 2.1 Erityyppisten suhdanneindikaattoreiden periaate



Lähde: Muokattu teoksen Oppenländer (toim.) (1997) mukaan.

Suhdanneindikaattoreiden merkittävin käyttökohde on tulevan suhdannekehityksen päätteleminen niiden antamien signaalien avulla. Tämän vuoksi selvästi yleisimmin käytettyjä ovat ennakoivat suhdanneindikaattorit, kun taas erityisesti viivästeisiä indikaattoreita kohtaan ei koeta samanlaista kiinnostusta. Ennakoivat indikaattoriaikasarjat ovat siis eräänlaisia lyhyen aikavälin talousennusteita – niitä voidaan käyttää suhdanneseurannan apuvälineinä pääteltäessä tulevaa suhdannekehitystä.[3] Usein myös samanaikaiset indikaattorit antavat käytännössä ennakkotietoa vertailuaikasarjasta tilastoinnin hitauden takia. Vertailuaikasarjan tiedot ovat nimittäin tyypillisesti käytössä vasta muutaman kuukauden viiveellä, kun taas indikaattori julkaistaan yleensä selvästi nopeammin. Viivästeisiä indikaattoreita pidetään puolestaan selvästi vähemmän hyödyllisinä kuin ennakoivia tai samanaikaisia, mutta niitä voidaan käyttää muita indikaattoreita täydentävänä informaationa ja joissakin tapauksissa myös ennakoimaan jo seuraavaa suhdannekäännettä.

Toinen tapa luokitella suhdanneindikaattoreita perustuu itse indikaattorin sisältämän datan laatuun. Sen mukaan indikaattorit voidaan jakaa

- kvantitatiivisiin suhdanneindikaattoreihin (quantitative indicators) ja
- kvalitatiivisiin suhdanneindikaattoreihin (qualitative indicators).

Kvantitatiiviset indikaattorit ovat useimmiten tilastoviranomaisten tai vastaavien keräämiä aikasarjoja. Niiden etuna on aineiston luotettavuus: tiedot perustuvat virallisiin tilastoihin, eivätkä esimerkiksi subjektiivisiin arvioihin suhdannetilanteesta. Kvantitatiivisten indikaattoreiden selkeä haittapuoli on kuitenkin ajantasaisuus. Kvantitatiivisen datan keräämi-

[3] Suhdanneindikaattoreiden ja varsinaisten talousennusteiden yhteyttä kuvataan tarkemmin luvussa 3.4.

nen ja analysointi on useimmiten melko hidasta, ja tämän takia indikaattorin käyttökelpoisuus heikkenee.

Kvalitatiiviset suhdanneindikaattorit perustuvat usein esimerkiksi yritys- tai kuluttajakyselyihin. Kyselyt ovat tyypillisesti sellaisia, että esitettyyn kysymykseen annetaan muutama vastausvaihtoehto, joista vastaajat voivat valita mielestään sopivimman. Vastauksista voidaan tällöin muodostaa suhdanneindikaattori esimerkiksi laskemalla jonkin vastausluokan suhteellinen osuus vastanneista ja muodostamalla näistä havainnoista aikasarja. Toinen, käytännössä yleisempi tapa on se, että eri vastausluokkien suhteellisista osuuksista lasketaan niin sanottu *saldoluku* tai muu vastaava suhdanneindikaattori.[4] Kvalitatiiviset indikaattorit ovat – kvantitatiivisista indikaattoreista poiketen – usein hyvinkin nopeasti saatavilla. Esimerkiksi useat yritystiedusteluihin perustuvat kvalitatiiviset suhdanneindikaattorit ovat käytettävissä jo muutaman viikon kuluttua tietojen keräämisestä.

Indikaattorit voidaan luonteensa mukaan jakaa myös

- yksittäisiin suhdanneindikaattoreihin (simple indicators) ja
- yhdistelmäindikaattoreihin (composite indicators).

Yhdistelmäindikaattorilla tarkoitetaan taloudellista aikasarjaa, joka on muodostettu useammasta yksittäisestä indikaattorista. Yhdistelmäindikaattori voi olla yksinkertaisimmillaan esimerkiksi komponenttiaikasarjojensa aritmeettinen keskiarvo. Toisaalta on monia yhdistelmäindikaattoreita, jotka on koottu varsin monimutkaisia menetelmiä käyttäen.[5]

Yksittäisten indikaattoreiden etuna yhdistelmäindikaattoreihin verrattuna pidetään usein niiden selkeyttä. Yksittäisen indikaattorin yhteys suhdannevaihteluita kuvaaviin aikasarjoihin on yleensä hyvin tunnettu, eikä indikaattorin toimivuus riipu kovin paljon menetelmävalinnoista ja muista vastaavista tekijöistä. Yhdistelmäindikaattoreita muodostettaessa voidaan puolestaan saavuttaa esimerkiksi parempi ennustekyky ja ennen kaikkea pienempi satunnaisvaihtelu kuin komponentteina olevilla yksittäisillä indikaattoreilla.

Taulukossa 2.1 on esitetty yleiskuvaus tyypillisistä suhdanneindikaattoreista sekä niiden jakautuminen ennakoiviin, samanaikaisiin ja viivästeisiin indikaattoreihin. Vasemmanpuoleisessa sarakkeessa on kuvattu se taloudellisen toiminnan osa-alue, jota indikaattori kuvaa.

Tässä esityksessä keskitytään jatkossa kyselytutkimusten, erityisesti yrityskyselyjen aineiston perusteella muodostettuihin suhdanneindikaattoreihin. Tällaiset indikaattorit ovat siis yleensä tyypiltään kvalitatiivisia, ja kiinnostavimpia niistä ovat yleensä sellaiset, joiden on voitu todeta olevan käyttökelpoisia ennakoivia suhdanneindikaattoreita. Erityisesti vastaajien odotuksia kartoittavat suhdannetiedustelujen kysymykset ovat mielenkiintoisia niiden voimakkaan ennusteluonteen takia. Suhdannetiedustelujen aineistona saadut indikaattorit ovat yksittäisiä indikaattoreita, mutta niiden pohjalta on myös muodostettu useita yhdistelmäindikaattoreita.

---

4 Saldoluvun periaate on selostettu tarkemmin kohdassa 3.1.

5 Kappaleessa 2.6 on esitelty muutamia yhdistelmäindikaattoreita ja kuvattu niiden muodostamisprosesseja.

Taulukko 2.1 Esimerkkejä suhdanneindikaattoreista

Taloudellisen toiminnan osa-alue	Suhdanneindikaattori		
	Kvantitatiivinen	**Kvalitatiivinen (yritys-kyselyiden kysymys)**	
Odotukset	Osakekurssi-indeksit	Suhdannenäkymät Tuotanto-odotukset Vientiodotukset Hintaodotukset Henkilöstöodotukset Kuluttajien odotukset	**Ennakoivia indikaattoreita**
Kysyntä	Saatujen tilausten indeksi Rakennuslupien määrä	Saadut tilaukset	
Kysyntä → tuotanto	Tilauskantaindeksit Hintaindeksit	Tilauskanta Valmistuotevarastot Myyntihinnat	
Tuotanto → myynti	Tuotannon määrän indeksit Vähittäiskaupan indeksit Ulkomaankaupan indeksit	Kapasiteetin käyttöaste Tuotannon määrä	**Samanaikaisia indikaattoreita**
Työllisyys, konkurssit	Työllisten määrä Työttömien määrä Avointen työpaikkojen määrä Konkurssien määrä	Työvoiman määrä	**Viivästeisiä indikaattoreita**

Lähde: Muokattu teokseen Oppenländer (toim.) (1997) perustuen.

2.2 Vertailuaikasarjan valinta

Aiemmin käsiteltiin erot suhdannevaihteluiden tulkinnassa klassisen suhdannesyklin näkökulman ja kasvusyklinäkökulman välillä. Lisäksi voidaan erottaa myös toinen näkökulmaero, jolla on merkitystä erityisesti valittaessa suhdanneindikaattoreille vertailuaikasarjoja.[6]

”Eurooppalaisen” näkemyksen mukaan vertailuaikasarjaksi suhdannetilannetta kuvaamaan otetaan jokin muuttuja, joka havainnollistaa muulla tavoin vaikeasti mitattavia taloudellisia vuorovaikutuksia ja taloudellista toimeliaisuutta. Tällaisia suhdannetilannetta kuvaavia vertailuaikasarjoja voivat olla esimerkiksi luvussa 1.3 selostetut bruttokansantuotteen vuotuinen muutos ja teollisuustuotannon vuotuinen muutos. Suhdanneindikaattorit tulisi puolestaan valita niin, että ne kuvaisivat mahdollisimman tarkasti kyseisen vertailuaikasarjan kehitystä.

---

[6] Ks. esim. Oppenländer (toim.) (1997), s. 101–102.

”Amerikkalainen” näkemys puolestaan pitää suhdannesykliä useiden muuttujien (kysyntä yms.) yhdistelmänä, joka sitten vaikuttaa reaalitalouden ilmiöihin. Vaikka Yhdysvalloissa talouden tilannetta kuvataan bruttokansantuotteen muutoksella kuten Euroopassakin, varsinaisen suhdannesyklin katsotaan usein kuitenkin muodostuvan useasta sen taustalla vaikuttavasta tekijästä. Yhdysvalloissa toimii National Bureau of Economic Research -tutkimuslaitoksen (NBER) alaisena komitea (”Business Cycle Dating Committee”), jonka tehtävänä on julkaista arvioita suhdannekäänteiden ajankohdista. Arviot perustuvat monien taloudellisten muuttujien kehityksen seuraamiseen, mutta käytettyjä menetelmiä ei ole tarkemmin esitetty julkisuudessa. Komitea on usein ilmoittanut suhdannekäänteiden ajankohdat erittäin myöhään. Esimerkiksi 1990-luvun alun taantuman ilmoitettiin loppuneen maaliskuussa 1991. Tämä ilmoitus annettiin kuitenkin vasta joulukuussa 1992, jolloin kasvuperiodia oli kestänyt jo puolitoista vuotta.[7]

Yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa indikaattoreiden tarkkuutta on usein verrattu edellä selostetun tavan mukaan määriteltyihin suhdanteiden käännepisteisiin. Näissä tarkasteluissa suhdanneindikaattoreilla ei siis ole lainkaan eurooppalaisen näkemyksen mukaista vertailuaikasarjaa.

2.3 Suhdanneindikaattoreiden käyttökelpoisuus ja sen tutkiminen

Jos halutaan muodostaa toimiva suhdanneindikaattori, tulee ensin valita haluttu vertailuaikasarja esimerkiksi edellisessä kohdassa selostetuilla tavoilla. Tämän jälkeen on mietittävä, mitkä aikasarjat voisivat toimia suhdanneindikaattoreina valittuun vertailuaikasarjaan nähden. Erilaisten aikasarjojen sopivuus suhdanneindikaattoreiksi on sinänsä varsin ongelmallinen kysymys, eikä siihen ole olemassa yksiselitteistä vastausta. Tässä ja seuraavassa kappaleessa esitetään kuitenkin joitakin hyville suhdanneindikaattoreille usein asetettuja vaatimuksia sekä kuvataan tapoja analysoida suhdanneindikaattoreiden toimivuutta käytännössä.

Eräs mahdollisuus arvioida taloudellisten aikasarjojen käyttökelpoisuutta suhdanneindikaattoreina on asettaa tiettyjä kriteereitä, jotka aikasarjan tulee täyttää, jotta se hyväksyttäisiin indikaattorina käytettäväksi. Kriteerit ovat pitkälti samoja yksittäisten indikaattoreiden tarkkuuden arvioinnissa ja toisaalta yhdistelmäindikaattoreiden komponenttien valinnassa. Yhdistelmäindikaattori pyritään siis muodostamaan sellaisista komponenteista, jotka olisivat myös hyviä yksittäisiä indikaattoreita. Tämänkaltaista, kriteereihin perustuvaa lähestymistapaa käytettiin muun muassa ensimmäistä yhdistelmäindikaattoria[8] muodostettaessa. Potentiaalisille suhdanneindikaattoriaikasarjoille asetettiin tuolloin kuusi kriteeriä, jotka olivat:[9]

> 1. Taloudellinen merkityksellisyys: aikasarjan tulee olla merkittävä suhdannevaihteluiden kannalta ja sen yhteyden vertailuaikasarjaan tulee olla hyvin tunnettu.
>
> 2. Tilastollinen tarkkuus: aikasarjan tilastoinnin tulee olla luotettava, eikä siinä saa olla tilastointimenetelmistä johtuvia haitallisia epätarkkuuksia.

---

7 NBER (2000).

8 Ensimmäinen yhdistelmäindikaattori oli vuonna 1938 muodostettu ns. NBER-indikaattori.

9 Silver (1989), s.184.

3. Käännepisteiden ajoitus: ennakoivina indikaattoreina käytettävien aikasarjojen käännepisteiden tulee olla mahdollisimman paljon ennen vertailuaikasarjan käännepisteitä, ja ennakon hajonnan pitäisi lisäksi olla pieni.

4. Yhdenmukaisuus: indikaattoriaikasarjan kehityksen tulee olla yleisesti sopusoinnussa vertailuaikasarjan kehityksen kanssa.

5. Tasaisuus: aikasarjassa ei saa olla sellaista satunnaisvaihtelua, joka haittaisi sen käyttöä suhdanneindikaattorina.

6. Julkaisuviive: aikasarjan tulee olla käytettävissä mahdollisimman nopeasti.

NBER:n kehittämään yhdistelmäindikaattoriin valittiin sellaiset aikasarjat, jotka täyttivät parhaiten nämä kriteerit. Huomataan kuitenkin helposti, että osa kriteereistä, kuten taloudellinen merkityksellisyys, ovat varsin subjektiivisia ja epämääräisiä. Ne eivät myöskään anna yksiselitteistä ohjetta jonkin aikasarjan hyväksymiseksi tai hylkäämiseksi suhdanneindikaattorina käytettäväksi. Avoin kysymys on lisäksi se, painotetaanko jotain kuudesta kriteeristä erityisesti muihin verrattuna.

Diebold et al. (1989) esittävät kaksi vaihtoehtoista lähestymistapaa verrata indikaattoreiden suorituskykyä ja samalla valita yhdistelmäindikaattoreiden komponentteja. Nämä lähestymistavat liittyvät kiinteästi myös edellä selostettuun vertailuaikasarjan valintaan.

Ensimmäisen näkemyksen mukaan tärkeintä on se, että indikaattori varoittaa ennakolta suhdannekäänteen lähestymisestä. Tällöin ei niinkään keskitytä indikaattorin käyttäytymiseen suhdannekäänteiden välillä. Epätarkkuutta indikaattorin ja vertailuaikasarjan välillä tulee pitää selvästi ongelmallisempana suhdannekäänteiden läheisyydessä kuin keskellä talouskasvuvaihetta tai taantumaa. Tämä lähestymistapa painottaa siis edellä esitetyistä kysymyksistä numeroa 3 numeroon 4 verrattuna. Näin valitut indikaattorit ovat sopusoinnussa suhdannekäänteitä korostavan, Yhdysvalloissa yleisesti käytetyn vertailuaikasarjan valinnan kanssa. Intuitiivisesti ajatellen näin valikoidut suhdanneindikaattorit saattaisivat olla melko heikkoja apuvälineitä esimerkiksi ekonometrisissa malleissa tai varsinaisten talousennusteiden tekemisessä, koska niiden käyttäytymistä on analysoitu etupäässä suhdannekäänteiden lähellä. Tästä kysymyksestä ei kuitenkaan ole tutkimustietoa käytettävissä.

Vastakkainen näkemys puolestaan on se, että indikaattorin antamien ennusteiden tarkkuudella on yhtä suuri merkitys riippumatta siitä, missä suhdannesyklin vaiheessa talous on. Tällöin aikasarjojen yleinen yhdenmukaisuus eli edellä selostettu kriteeri 4 korostuu. Tämäntyyppisten indikaattoreiden voisi vastaavasti odottaa olevan käyttökelpoisempia talousennusteiden lähteitä kuin käännepisteiden analysoinnin pohjalta valittujen tai muodostettujen indikaattoreiden.

2.4 Menetelmiä suhdanneindikaattoreiden tutkimuksessa

On olemassa joitakin konkreettisia menetelmiä, joilla voidaan arvioida suhdanneindikaattorin toimivuutta. Tällaisista menetelmistä tärkeimpiä ovat *käännepisteiden analysointi* sekä *ristikorrelaatioiden laskeminen*, joiden periaate on selostettu seuraavassa. Esimerkki näiden menetelmien soveltamisesta käytäntöön on luvuissa 3.4 ja 3.5, joissa tarkastellaan suomalaisten suhdanneindikaattoreiden toimivuutta.

Suhdanneindikaattoreiden käyttökelpoisuuden arviointi käännepistemenetelmällä perustuu edellä selostettuun ajatukseen, jonka mukaan indikaattorien antamia signaaleja talous-

kehityksestä tulisi seurata erityisen tarkasti silloin, kun odotetaan suhdannekäänteen olevan tulossa. Ennakoivien indikaattoreiden kehityksestä tulisi pystyä päättelemään, onko vertailuaikasarjassa tapahtumassa käänne, sekä määrittämään tämän käänteen ajankohta mahdollisimman tarkkaan.

Ristikorrelaatioiden analysointi on puolestaan keino mitata indikaattoriaikasarjan ja vertailuaikasarjan välistä yleistä yhdenmukaisuutta. Yhdenmukaisuudesta voi yleensä tehdä silmämääräisestikin karkeita arvioita, mutta ainoastaan ristikorrelaatioiden analysoinnilla voidaan tehdä tarkempia päätelmiä. Lisäksi ristikorrelaatioiden analysointi on helppo menetelmä suhdanneindikaattoreiden jakamiseksi ennakoiviin, samanaikaisiin sekä viivästeisiin indikaattoreihin.

2.4.1 Käännepisteiden analysointi

Käännepistemenetelmää käytettäessä määritellään ensin sekä vertailuaikasarjan että suhdanneindikaattoriaikasarjan käännepisteiden ajankohdat. Kun nämä ovat tiedossa, indikaattoreiden ennakointikykyä voidaan kuvata esimerkiksi tarkastelemalla indikaattorin ja vertailuaikasarjan käännepisteiden välin (indikaattorin ennakon) keskimääräistä pituutta ja sen hajontaa. Parhailla indikaattoreilla keskimääräinen ennakko on suuri ja ennakon hajonta alhainen. Jos hajonta on korkea, indikaattorin käännepiste saattaa joskus olla vertailuaikasarjan käännepistettä myöhemmin, vaikka keskimääräinen ennakko olisikin suuri. Lisäksi on tärkeää myös se, onko indikaattori ennakoinut kaikki vertailuaikasarjan käännepisteet ja se, onko indikaattoriaikasarjassa ylimääräisiä käännepisteitä, joille ei ole vastinetta vertailuaikasarjassa.

Edellä mainittu käännepisteiden määrittäminen voidaan tehdä käytännössä usealla tavalla. Yhdysvaltalaista aineistoa analysoitaessa voidaan vertailuaikasarjan käännepisteinä käyttää edellä mainitun Business Cycle Dating Committeen määrittelemiä suhdannekäänteiden ajankohtia, mutta muissa tapauksissa käännepisteiden ajoittamiseksi tarvitaan jokin muu systemaattinen menetelmä. Seuraavassa esitellään joitakin tällaisia menetelmiä. Kaikkia niitä voidaan soveltaa sekä klassisen suhdannesyklin että kasvusyklin mukaisiin tarkasteluihin.

Alkeellisin tapa määrittää esimerkiksi klassisen suhdannesyklin mukaisen taantumavaiheen alkaminen on todeta laskusuhdanteen alkaneen silloin, kun tuotantoaikasarjan uusi havainto on edellisen periodin havaintoa alempi. Vastaavasti taantuma voitaisiin katsoa päättyneeksi heti kun tuotannon aleneminen kääntyy uudelleen kasvuksi. Samoin voitaisiin määritellä kasvusyklin mukaiset suhdannehuiput ja -kuopat.

On kuitenkin intuitiivista, että tämä menetelmä on usein melko hyödytön käytännön tutkimuksessa, sillä lähes kaikissa aikasarjoissa on sen verran satunnaisvaihtelua, että osa sen avulla määritetyistä käännepisteistä ei perustu todelliseen suhdannekäänteeseen vaan ainoastaan satunnaisvaihteluun. Jos käännepisteen kasvusta taantumaan tulkittaisiin tapahtuneen heti, kun esimerkiksi kuukausittain julkaistava teollisuustuotantoindeksi alenee edelliseen kuukauteen verrattuna, suhdannekäänteitä olisi monissa maissa jopa useita vuodessa. Näin ollen tarvitaan jonkinlainen periaate, jonka mukaan käännepisteitä ”suodatetaan” niin, että satunnaisvaihtelun luonteista indikaattori- tai vertailuaikasarjan heilahtelua ei oteta huomioon käännepisteinä. Tähän on olemassa useita eri menetelmiä, joista esitellään seuraavassa vain joitakin yleisesti käytettyjä.

Ilmeinen edellä selostetun menetelmän kehitelmä on se, että käänteen kasvusta taantumaan tulkitaan tapahtuneen vasta, jos tuotanto on n:n havainnon ($n > 1$) jälkeen alemmalla ta-

solla kuin alun perin. Tämän menetelmän käyttö vähentää satunnaisvaihtelusta johtuvien ylimääräisten käännepisteiden esiintymistä edellä esitettyyn tapaan verrattuna sitä enemmän, mitä suurempi luku n on. Toisaalta kääntöpuolena on se, että jos n valitaan kovin suureksi, vahvistus ”virallisen” käännepisteen tapahtumisesta saadaan pitkällä viiveellä.

Kolmen peräkkäisen aleneman menetelmä (three consecutive declines), jonka esittivät Vaccara ja Zarnowitz vuonna 1977, on yleisesti käytetty menetelmä käännepisteiden määrittämiseksi kuukausittain julkaistavista tuotantoaikasarjoista ja suhdanneindikaattoreista.[10] Sen mukaan suhdannekäänteen kasvusta taantumaan tulkitaan tapahtuneen, jos tuotantoaikasarjan kolme peräkkäistä havaintoa ovat kaikki olleet laskevia. Vastaavasti taantuman katsotaan päättyneen, kun kolme peräkkäistä havaintoa ovat kaikki olleet nousevia. Jos siis esimerkiksi talouskasvuperiodin jälkeen tuotantoaikasarjan peräkkäiset havainnot toteuttavat ehdon $Y_t > Y_{t+1} > Y_{t+2} > Y_{t+3}$, suhdannekäänteen (taantuman alun) katsotaan tapahtuneen hetkellä t.

Kolmen peräkkäisen aleneman menetelmä ei ole sama kuin edellä selostettu tapa valittaessa n = 3. Kolmen peräkkäisen aleneman menetelmä on jonkin verran voimakkaampi suodatin, sillä se edellyttää jokaisen kolmesta peräkkäisestä havainnosta olevan alenevia, kun taas edellisessä menetelmässä ainoastaan aikasarjan taso hetkellä t+n ratkaisee käännepisteen määrittelyn. Tällöin välillä (t, t+n) aikasarja saattaisi noustakin.

Erityisesti neljännesvuosihavaintoja analysoitaessa käytetään tyypillisesti menetelmää, jota kutsutaan kirjallisuudessa *Okun säännöksi.*[11] Sitä voitaisiin kutsua kahden peräkkäisen aleneman menetelmäksi, koska sen mukaan taantuman katsotaan alkaneen, jos bruttokansantuotteen vuositasolla mitattu kasvu on kahtena peräkkäisenä vuosineljänneksenä ollut negatiivinen. Yhdysvalloissa yleisesti käytetty taantuman määrittely on itse asiassa juuri Okun sääntö.

Käännepisteiden määrittelemiseksi on käytetty edellä esitettyjen lisäksi myös monia muita menetelmiä. Näille menetelmille on kuitenkin tyypillistä se, että ne eivät ole yksinkertaisiin sääntöihin pohjautuvia vaan perustuvat esimerkiksi trendien estimoimiseen ja trendipoikkeamien laskemiseen. Esimerkiksi OECD:n yhdistelmäindikaattoreita muodostettaessa on käytetty tämänkaltaista menetelmää suhdannekäänteiden määrittämiseksi.[12]

2.4.2 Ristikorrelaatioiden analysointi

Ristikorrelaatioiden analyysi perustuu indikaattoriaikasarjan ja vertailuaikasarjan välisen korrelaatiokertoimen laskentaan. Indikaattoriaikasarjaa viivästetään eripituisia aikoja, ja kullakin viiveellä lasketaan korrelaatiokerroin indikaattoriaikasarjan sekä vertailuaikasarjan havaintojen välillä. Korrelaatiokertoimista voidaan lopuksi koota taulukko tai piirtää diagrammi analyysin helpottamiseksi. Ristikorrelaatio lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$r_{xy}(l) = \frac{c_{xy}(l)}{\sqrt{c_{xx}(0)}\sqrt{c_{yy}(0)}}, \qquad l = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \quad \text{, jossa}$$

---

10 Ks. esim. Diebold et al. (1989), s. 372

11 Ks. esim. Koskinen et al. (1998), s. 116.

12 OECD:n indikaattoreista on lisätietoa kohdassa 2.6.1. OECD:n menetelmä suhdannekäänteiden määrittämiseksi on selostettu teoksessa OECD (1987).

$$c_{xy}(l) = \begin{cases} \sum_{t=1}^{T-l} (x_t - \bar{x})(y_{t+l} - \bar{y})/T, & l = 0,\ 1,\ 2,... \\ \sum_{t=1}^{T+l} (y_t - \bar{y})(x_{t-l} - \bar{x})/T, & l = 0, -1, -2,... \end{cases}$$

Kirjain t on aikaindeksi, ja kirjain l puolestaan viive (lag), joka kuvaa sitä, miten monen havaintovälin verran indikaattoriaikasarjaa on viivästetty. Jos l = 0 , yllä oleva kaava on muodoltaan normaali korrelaatiokertoimen laskukaava.

Ristikorrelaatioiden laskemista käytetään suhdanneindikaattoritutkimuksessa hyödyksi kahdella tavalla. Sillä voidaan analysoida suhdanneindikaattorin ja vertailuaikasarjan välisen yhteyden voimakkuutta sekä määrittää se, onko jokin indikaattori ollut ennakoiva, samanaikainen vai viivästeinen. Jos suhdanneindikaattoriaikasarjan korrelaatiokerroin vertailuaikasarjan kanssa on itseisarvoltaan korkein silloin, kun l < 0 (indikaattoriaikasarjaa siirretään ajassa eteenpäin), indikaattori voidaan määritellä ennakoivaksi suhdanneindikaattoriksi. Jos itseisarvoltaan korkein korrelaatio esiintyy arvolla l > 0, indikaattori on viivästeinen. Jos taas indikaattori saavuttaa korkeimman korrelaation arvolla l = 0, sitä kutsutaan samanaikaiseksi suhdanneindikaattoriksi. Ristikorrelaatioita voidaan käyttää hyväksi myös esimerkiksi valittaessa yhdistelmäindikaattorin komponentteja. Komponenttien valintaprosessi helpottuu, kun lukuisten aikasarjojen joukosta voidaan keskittyä niihin, jotka saavuttavat korkean korrelaation vertailuaikasarjan kanssa.

2.5 Suhdannetiedustelujen ja suhdanneindikaattoreiden historiaa

Suhdannetiedusteluilla (business tendency surveys) tarkoitetaan rajatulle vastaajajoukolle tehtyjä tiedusteluja, joilla kartoitetaan vastaajien näkemystä suhdannetilanteesta ja odotuksia talouden tulevasta kehityksestä. Yleisimpiä suhdannetiedusteluja ovat yrityskyselyt, joissa vastaajina on yritysjohtoon kuuluvia henkilöitä (esimerkiksi toimitusjohtajia, talousjohtajia tai ostopäälliköitä). Tämän lisäksi tehdään laajalti myös kuluttajien näkemyksiä ja odotuksia koskevia tiedusteluja.

Ensimmäisiä nykymuotoisia suhdannetiedusteluja alettiin tehdä 1940-luvulla Yhdysvalloissa. Euroopassa ensimmäiset tiedustelut ajoittuvat pääasiassa 1950-luvulle, minkä jälkeen kehitys on ollut erittäin nopeaa. Tiedustelujen kokonaismäärä on jatkuvasti kasvanut, ja vanhojen tiedustelujen kattavuutta on parannettu. Suhdannetiedustelujen vastauksia on alusta lähtien käytetty suhdanneindikaattoreina, ja vähitellen niiden pohjalta on muodostettu myös yhdistelmäindikaattoreita.

Yhdistelmäindikaattoreiden laajempi kehitys alkoi vasta 1960- ja erityisesti 1970-luvulla, vaikka ensimmäiset hahmotelmat yhdistelmäindikaattoreiden muodostamiseksi tehtiin Yhdysvalloissa jo 1920-luvulla. Tuolloin mielenkiinto kohdistui lähinnä mahdollisuuksiin analysoida arvopaperimarkkinoiden kehitystä yhdistelmäindikaattoreiden avulla.[13] Ensimmäinen ”moderni” ja samalla vanhin edelleen julkaistava yhdistelmäindikaattori kehitettiin vuonna 1938. Yhdysvaltojen valtiovarainministeri Henry Morgenthau oli edellisenä vuonna määrännyt National Bureau of Economic Researchin (NBER) kehittämään tilastol-

[13] Ks. esim. Diebold et al. (1989).

lisen mallin, joka ennustaisi tarkasti 1930-luvun lamakauden päättymisen.[14] NBER kehitti yhdistelmäindikaattorin, jota Yhdysvaltojen kauppaministeriö (Department of Commerce) alkoi julkaista. Indikaattoria on uudistettu useita kertoja, ja nykyinen indikaattori on painotettu keskiarvo useista, etupäässä rahataloudellisista sekä suhdannetiedustelupohjaisista muuttujista. Vuonna 1996 indikaattorin julkaiseminen siirtyi The Conference Board -nimiselle organisaatiolle.[15]

Suhdannetiedusteluja ja tiedusteluihin liittyviä suhdanneindikaattoreita käsittelevää tutkimusta koordinoimaan perustettiin vuonna 1953 Centre for International Research on Economic Tendency Surveys (CIRET) -niminen järjestö. Järjestön jäseniä ovat kaikki merkittävät suhdannetiedusteluja tekevät laitokset ympäri maailman. CIRET pitää luetteloa eri maissa julkaistavista suhdannetiedusteluista sekä järjestää noin kerran kahdessa vuodessa kokouksen, jossa käsitellään alan uusinta tutkimusta.

CIRETin tietojen mukaan suhdannetiedusteluja tehtiin vuonna 1998 säännöllisesti kaikkiaan 55 maassa ja erillisiä tiedusteluja oli yhteensä 318. Kyselyjä tehdään käytännössä kaikissa läntisissä teollisuusmaissa, useimmissa Itä-Euroopan ja Kaakkois-Aasian maissa sekä joissakin kehitysmaissa. Tiedusteluista vähän yli 200 on yritysten suhdannetilannetta selvittäviä, loput ovat investointi- ja kuluttajakyselyjä.[16]

2.6 Tunnetuimpia suhdannetiedusteluja ja niiden pohjalta muodostettuja indikaattoreita

Tässä kappaleessa esitellään lyhyesti muutama yleisesti suhdannetilanteen kuvaajana ja ennakoijana käytetty suhdanneindikaattori sekä kuvataan niiden muodostamisprosessia.

2.6.1 OECD:n ennakoivat yhdistelmäindikaattorit

OECD:n ennakoivia yhdistelmäindikaattoreita on julkaistu vuodesta 1981 lähtien. Ne ovat teollisuustuotantoa ennakoivia yhdistelmäindikaattoreita, jotka on muodostettu kullekin OECD:n jäsenmaalle erikseen. Indikaattoreiden kehittelyn taustalla oli perusteellinen selvitystyö, jossa OECD analysoi kunkin jäsenmaan käytettävissä olevien kansantaloudellisten aikasarjojen ominaisuuksia ja samalla mahdollisuutta käyttää niitä yhdistelmäindikaattorin komponentteina. Indikaattoreiden kokoonpanoa on myöhemmin muutettu joidenkin jäsenmaiden osalta, ja myös joillekin uusille OECD:n jäsenmaille on koottu vastaavat suhdanneindikaattorit. Indikaattorien komponentit ovat osittain peräisin suhdannetiedusteluista, osittain muista lähteistä kuten keskuspankeista tai tilastoviranomaisilta.

OECD:n indikaattoreiden julkaisemisen nopeus vaihtelee. Indikaattoriaikasarjat päivitetään periaatteessa kerran kuukaudessa, mutta osa joidenkin jäsenmaiden indikaattoreiden komponenteista julkaistaan melko pitkällä viiveellä, minkä vuoksi myös yhdistelmäindikaattorin arvo pystytään laskemaan näille jäsenmaille varsin hitaasti. Tämä haittaa luonnollisesti OECD:n yhdistelmäindikaattoreiden käyttöä suhdanneseurannassa.

---

[14] Oppenländer (toim.) (1997), s. 108.
[15] Conference Board (2001).
[16] CIRET (1998).

OECD:n yhdistelmäindikaattoreiden muodostamisprosessi – komponenttien valinta ja itse indikaattoriaikasarjan laskeminen – on melko monimutkainen, ja se on selitetty seuraavassa ainoastaan pääpiirteissään. Indikaattoreiden komponentit on valittu sekä käännepisteiden tarkastelun että ristikorrelaatioiden analysoinnin avulla. Käännepistetarkastelussa on käytetty trendin estimoimiseen ja trendipoikkeamien laskemiseen perustuvaa menetelmää. Tässä komponenttien valintaprosessissa on kuitenkin selvästi painotettu käännepisteiden tarkastelua korrelaatioihin verrattuna, koska yhdistelmäindikaattoreiden on haluttu antavan etukäteisinformaatiota erityisesti käännepisteiden lähestymisestä. Yhdistelmäindikaattoreiden komponenteiksi on siis hyväksytty sellaisia muuttujia, joiden käännepisteet ovat tapahtuneet ennen tuotantoaikasarjojen käännepisteitä, ja jotka ovat myös ristikorrelaatioanalyysin perusteella olleet hyviä ennakoivia indikaattoreita.[17]

Eri jäsenmaiden ennakoiviin suhdanneindikaattoreihin on näin valittu 5–11 komponenttiaikasarjaa. Valitut komponentit voivat olla hyvinkin erityyppisiä riippuen kussakin maassa käytettävissä olevista aikasarjoista. Suomen indikaattorin kymmenestä komponentista viisi on suhdannetiedusteluaikasarjoja, loput ovat metsäteollisuuden vientiä sekä rahan määrää koskevia indikaattoreita.

Muodostamisprosessin seuraavassa vaiheessa siirrytään tarkastelemaan valittujen komponenttien trendipoikkeamia, joista muodostetut aikasarjat ovat kaikki stationaarisia. Tämän jälkeen suoritetaan tasoitus satunnaisvaihtelun vähentämiseksi sekä standardointi, jossa aikasarjojen amplitudi vakioidaan. Alun perin hyvinkin erityyppiset komponenttiaikasarjat ovat näiden toimenpiteiden tuloksena muodoltaan yhdenmukaisia, sillä ne vaihtelevat keskiarvon 1 molemmin puolin. Seuraavaksi muodostetaan varsinainen yhdistelmäindikaattori laskemalla komponenttien aritmeettinen keskiarvo. Lopuksi yhdistelmäindikaattoriin palautetaan vielä trendi kertomalla yhdistelmäindikaattorin arvo teollisuustuotantoaikasarjan trendin arvolla.

OECD:n menetelmän etuna voi pitää sitä, että muodostamisprosessin ansiosta yhdistelmäindikaattorin komponentteina voi olla hyvin eri tyyppisiä muuttujia. Loppu-tuloksena saatavat yhdistelmäindikaattorit ovat myös sikäli poikkeuksellisia, että trendin palautuksen takia ne ovat epästationaarisia. Tällöin niitä voidaan tarkastella samassa koordinaatistossa vertailuaikasarjan kanssa.

2.6.2 Tankan

Japanin keskuspankilla on pitkät perinteet suhdannetiedustelujen tekemisessä ja suhdanneindikaattoreiden muodostamisessa niiden pohjalta. *Tankan*-suhdannetiedusteluun pohjautuvat suhdanneindikaattorit ovat yleisimmin seurattuja Japanin taloutta kuvaavia suhdanneindikaattoreita. Tankan ei ole mikään tietty indikaattori, vaan kokonainen suhdannetiedustelujärjestelmä, joka vastaa melko paljon esimerkiksi luvussa 3.1 selostettua TT:n Suhdannebarometria. Tankan-tiedustelun vastauksista ei ole laskettu yhdistelmäindikaattoreita, vaan tiedustelun vastausten saldolukuja käytetään sellaisenaan.

---

[17] OECD:n menetelmä on selostettu teoksissa Cullity at al. (1996) sekä OECD (1987).

2.6.3 NAPM

Eräs tunnetuimmista Yhdysvaltojen taloutta kuvaavista suhdanneindikaattoreista on National Association of Purchasing Management (NAPM) -järjestön julkaisema NAPM-indikaattori, josta käytetään myös nimeä ostopäälliköiden indeksi. Se perustuu yrityskyselyyn, jonka vastaajina ovat suuryritysten ostoista ja hankinnoista vastaavat johtajat. Kyselyn otos on melko suppea; vastaajia on vain noin 350. NAPM-indikaattorin selvä etu on kuitenkin sen pitkä historia. Indikaattoriaikasarjat ovat vertailukelpoisia aina vuoteen 1948 asti, jolloin indikaattorin julkaiseminen aloitettiin. Kysely tehdään joka kuukausi, ja tiedot julkaistaan varsin nopeasti niiden keräämisen jälkeen. Nämä ominaisuudet tekevätkin NAPM-indikaattorista erittäin paljon seuratun ennakoivan indikaattorin.

NAPM-indikaattori on viidestä aikasarjasta muodostettu yhdistelmäindikaattori. Kyselyn vastaajat arvioivat suhdannetilannetta kolmiportaisella asteikolla. Kysymyksiä on kaikkiaan yhdeksän, joista viisi (uudet tilaukset, tuotanto, myynnit jälleenmyyjille, varastot sekä henkilökunnan määrä) muodostaa NAPM-yhdistelmäindikaattorin. Komponenttiaikasarjoista lasketaan ensin yhteen positiivisen vaihtoehdon valinneiden vastaajien suhteellinen osuus sekä puolet neutraalin vaihtoehdon valinneiden osuudesta. Tämän jälkeen sarjat kausitasoitetaan, ja lopuksi niistä lasketaan painotettu keskiarvo, joka muodostaa varsinaisen NAPM-indikaattorin. Komponenttien painot eivät ole julkisia.

NAPM-indikaattorin yleisin tulkinta on se, että alle 50 pisteen arvot tarkoittavat talouden trendikasvua hitaampaa kasvua ja yli 50 pisteen arvot taas keskimääräistä parempaa suhdannetilannetta. 42,4 pistettä puolestaan on historiallisesti merkinnyt keskimäärin BKT:n kasvun pysähtymistä, ja tätä alhaisempien indikaattorin arvojen ajatellaan kuvaavan taantumaa.[18]

2.6.4 IFO Geschäftsklima

Saksalainen tutkimuslaitos Institut für Wirtschaftsforschung (IFO) on Euroopan johtavia suhdanneindikaattoreiden tutkimukseen ja kehitykseen erikoistuneita organisaatioita. IFO kehittelee erityisesti kyselytutkimuksien pohjalta muodostettuja suhdanneindikaattoreita. IFO:n suhdanneindikaattoreita varten tehtyjen kyselyiden otos on erittäin laaja (yli 7 000 vastaajaa). Myös IFO:n kyselyiden etuna on pitkä havaintosarja; ensimmäinen kysely tehtiin jo vuonna 1947.[19]

IFO:n julkaisema Geschäftsklima-indikaattori on tunnetuin Saksan taloutta kuvaavista suhdanneindikaattoreista. Se perustuu edellä mainittuun yrityskyselyyn, jonka vastaajat arvioivat muun muassa samanaikaista suhdannetilannetta sekä suhdanteiden lähiaikojen kehitysnäkymiä. Käytössä on kolmiportainen vastausasteikko, ja kummankin edellä mainitun kysymyksen vastauksista lasketaan erikseen saldoluvut eli positiivista kehitystä kuvanneiden vastaajien suhteellisesta osuudesta vähennetään negatiivista kehitystä kuvanneiden osuus. Näitä saldolukuja käytetään sellaisinaankin suhdanneindikaattoreina. Samanaikaisen indikaattorin nimi on IFO Geschäftslage (”suhdannetilanne”) ja ennakoivan indikaattorin IFO Geschäftserwartungen (”suhdannenäkymät”). Useimmin seurattu Geschäftsklima-indikaattori on näistä kahdesta seuraavan kaavan mukaan muodostettu yhdistelmäindikaattori:

---

[18] NAPM (2000).
[19] IFO (2000).

$$KLIMA = \sqrt{(TILANNE + 200)(NÄKYMÄT + 200)} - 200\,.$$[20]

Indikaattori on siis geometrinen keskiarvo kahdesta saldolukumuotoisesta suhdanneindikaattorista. Lukua 200 käytetään kaavassa laskuteknisistä syistä: sen avulla välillä (–100, 100) vaihtelevien saldolukujen tulo on varmasti positiivinen, ja siitä voidaan edelleen laskea geometrinen keskiarvo ottamalla neliöjuuri.

[20] Brand et al. (1997), s. 89.

3 SUHDANNEINDIKAATTORIT SUOMEN SUHDANNEVAIHTELUIDEN KUVAAJINA

Tässä luvussa käsitellään mahdollisuuksia käyttää suhdanneindikaattoreita Suomen talouden suhdannevaihteluiden kuvaamisessa ja ennustamisessa. Pääpaino on Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton Suhdannebarometrin indikaattoreiden analysoinnissa, mutta myös OECD:n ennakoivaa yhdistelmäindikaattoria tarkastellaan lyhyesti. Aluksi esitellään Suhdannebarometrin menetelmä ja kuvataan lyhyesti joitain siihen liittyviä teknisiä kysymyksiä. Kohdassa 3.2 on katsaus aiempiin suomalaisia suhdanneindikaattoreita käsitelleisiin tutkimuksiin. Kappaleessa 3.3 on puolestaan lyhyt kuvaus Suomen kansantalouden suhdannevaihteluista viime vuosikymmeninä.

Kappaleet 3.4 ja 3.5 käsittelevät Suhdannebarometrin kykyä kuvata ja ennakoida suhdannevaihteluja. Kappaleen 3.4 tarkasteluissa on käytetty korrelaatiomenetelmää ja kappaleessa 3.5 käännepistetarkastelua – Suomessa aiemmin melko vähän käytettyä tapaa. Lisäksi on lyhyesti käsitelty suhdanneindikaattoreiden yhteyttä talousennusteisiin sekä esimerkkinä muodostettu yksinkertainen ennustemalli Suhdannebarometrin aineiston pohjalta ja tarkasteltu sen osuvuutta.

3.1 Suomalaiset suhdannetiedustelut ja suhdanneindikaattorit

3.1.1 TT:n Suhdannebarometri

Suhdannetiedustelujen tekemisen aloitti Suomessa Suomen Teollisuusliitto vuonna 1966. Tiedustelun tekoa on elinkeinoelämän järjestöjen yhdistymisen jälkeen jatkanut Teollisuuden Keskusliitto (TKL) ja sittemmin Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliitto (TT). Tiedustelun, *Suhdannebarometrin,* otosta on laajennettu useaan otteeseen ja kyselylomakkeeseen on lisätty uusia kysymyksiä. Suhdannebarometri tehdään neljännesvuosittain, mutta vuodesta 1993 lähtien on sen ohessa tehty myös suppeampi kuukausittainen kysely. Vuodesta 1995 lähtien TT:n suhdannetiedustelut ovat olleet osa EU:n harmonisoitua suhdannetiedustelujärjestelmää.

Suhdannebarometrin otoksena on noin 680 teollisuusyritystä, noin 100 rakennusyritystä sekä hieman yli 100 palveluyritystä. Kyselyn otos on Suomessa melko pieni muihin EU-maihin verrattuna, mutta toisaalta vastausprosentti on keskiarvoa korkeampi. Koska Suomen teollisuus on melko suuryritysvaltainen, kysely kattaa lisäksi keskimääräistä suuremman osan teollisuuden henkilöstöstä ja liikevaihdosta.[21]

Suhdannebarometrissa on noin 40 kysymystä (kuukausitiedustelussa 8), jotka kaikki ovat potentiaalisia suhdanneindikaattoreita. Selvästi yleisimmin suhdanneindikaattorina on käytetty ”suhdannenäkymät lähitulevaisuudessa” -kysymystä, jossa vastaajat arvioivat lähitulevaisuuden suhdannekehitystä yrityksensä kannalta. Tästä kysymyksestä käytetään jatkossa myös nimityksiä *suhdannenäkymäkysymys* ja *suhdannenäkymäindikaattori*.

---

[21] Liitteessä 1 on lisätietoa EU:n suhdannetiedustelujärjestelmään osallistuvien kyselyjen kattavuudesta.

Suhdannenäkymäindikaattori vastaa esimerkiksi IFO Geschäftserwartungen -indikaattoria. Sen sijaan samanaikaista suhdannetilannetta yleisestä näkökulmasta kuvaavaa, IFO Geschäftslage -indikaattoria vastaavaa kysymystä ei Suhdannebarometrissa ole. Suhdannenäkymäkysymyksen lisäksi suhdanneindikaattoreina käytetään usein myös TT:n suhdannetiedusteluihin perustuvia, EU:n komission laskemia niin sanottuja luottamusindikaattoreita, joita kuvataan tarkemmin kohdassa 3.1.3.

3.1.2 Suhdannebarometriin liittyviä menetelmäkysymyksiä

Suhdannebarometrin kysymykset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin. Valtaosassa kysymyksistä tiedustellaan vastaajien arviota jonkin mitattavan suureen (yrityksen tuotanto, vienti, henkilöstö, kannattavuus jne.) kehityksestä vertailujaksoon nähden. Vastaajille annetaan kolme vastausvaihtoehtoa, ”suurempi”, ”ennallaan” ja ”pienempi”. Vaihtoehto ”ennallaan” tarkoittaa vastausohjeiden mukaan korkeintaan kahden prosentin muutosta vertailuajankohtaan nähden. Lähitulevaisuuden suhdannenäkymiä koskevan kysymyksen näkökulma on puolestaan laajempi kuin muiden Suhdannebarometrin kysymysten. Suhdannenäkymiä on vaikea mitata, mutta vastaajilta pyydetään arviota siitä, onko yleinen suhdannetilanne vastaajayrityksen itsensä kannalta paranemassa, heikkenemässä vai pysymässä ennallaan.

Toinen kysymystyyppi on tuotantokapeikkoja koskevat kysymykset, joissa vastaajilta pyydetään arviota siitä, haittaako jokin tekijä yrityksen toimintaa (vastausvaihtoehdot ”kyllä” ja ”ei”). Jos vastaajat ovat valinneet vaihtoehdon ”kyllä”, heitä pyydetään lisäksi arvioimaan erityyppisten kapeikkojen esiintymistä.

Viime vuosina Suhdannebarometriin on lisätty myös kaksi kapasiteetin käyttöastetta ja tilauskannan riittävyyttä (kuukausissa) koskevaa kvantitatiivista kysymystä. Näistä kysymyksistä on kuitenkin vielä liian lyhyet aikasarjat käytettävissä, jotta niiden toimivuudesta suhdanneindikaattoreina voisi tehdä luotettavia päätelmiä.

Vastaajia pyydetään kaikissa kysymyksissä arvioimaan suhdannetilannetta kausivaihtelusta puhdistettuna, koska kausiluonteisten tekijöiden erottaminen vastausten suhdanneluonteisesta osasta olisi jälkikäteen erittäin vaikeaa. Jos taas kausitasoitusta ei tehtäisi lainkaan, erityisesti muutosta edelliseen vuosineljännekseen verrattuna tarkastelevat kysymykset olisivat vaikeasti tulkittavissa.

Suhdannebarometrin vastausten käsittely on menetelmiltään sinänsä melko yksinkertaista. Vastaukset painotetaan vastaajien liikevaihdolla (henkilöstöä koskevissa kysymyksissä henkilöstöllä) ja lasketaan kunkin vastausluokan suhteellinen osuus vastanneista. Tällä tavoin saadaan jokaisesta kolmiportaisella asteikolla esitetystä kysymyksestä kolme muuttujaa, jotka ovat kaikki potentiaalisia suhdanneindikaattoreita. Jokaisesta kolmiportaiseen asteikkoon perustuvasta kysymyksestä on kuitenkin laskettu niin kutsuttu *saldoluku* samoin kuin IFO:n suhdannetiedusteluissa. Suhdannebarometrin saldolukuja käytetään selvästi yleisemmin suhdanneindikaattoreina kuin vastausvaihtoehtojen suhteellisia osuuksia. Saldoluku lasketaan vähentämällä positiivista kehitystä kuvanneiden tai ennustaneiden vastaajien prosenttiosuudesta negatiivista kehitystä kuvanneiden prosenttiosuus, joten saldolukuaikasarjat vaihtelevat välillä (-100, 100).

Saldolukujen voi tulkita sellaisenaan kuvaavan muutosta. Jos esimerkiksi tilauskantaodotuksia koskevan kysymyksen saldoluku on positiivinen (tilauskannan nousua ennustavien vastaajien osuus on suurempi kuin sen alenemista ennakoivien), myös koko vastaaja-

joukon tilauskannan voi ennustaa kasvavan. Mitä enemmän on positiivista kehitystä ennustavia vastaajia suhteessa negatiivista kehitystä ennustaviin eli mitä korkeampi saldoluku on, sitä voimakkaammin positiivisen voi myös vertailuaikasarjan kehityksen ennustaa olevan.

Saldolukujen käyttöä suhdanneindikaattoreina on perusteltu lähinnä niiden selkeydellä. TT:n Suhdannebarometri on useimpien muiden suhdanneindikaattoreiden tavoin suunnattu tutkimus- ja asiantuntijakäytön lisäksi myös laajemmalle yleisölle. Tällöin on etua siitä, että indikaattorin keskeinen sisältö on esitetty riittävän yksinkertaisessa muodossa.

Saldolukujen käyttö suhdanneindikaattoreina ei kuitenkaan ole täysin ongelmatonta. Ensinnäkin kolmiportainen vastausasteikko antaa vastaajille melko rajalliset mahdollisuudet kuvata suhdannetilannetta. Kuvitellaan kaksi yritystä: yritys A ennustaa vientinsä kasvavan seuraavana vuosineljänneksenä 3 % ja yritys B puolestaan 30 %. Jos molemmat noudattavat Suhdannebarometrin vastausohjeita, kumpikin valitsee kysymyksen ”vienti seuraavana vuosineljänneksenä nykyiseen neljännekseen verrattuna” vastausvaihtoehdon ”suurempi”. Koska voimakkaiden muutosten erottaminen kohtalaisista on kolmeportaisella asteikolla mahdotonta, suhdannetiedustelujen pohjalta muodostetut suhdanneindikaattorit saattaisivat voimakkaiden nousu- ja laskukausien aikana aliarvioida muutosten voimakkuutta.

Lisäksi saldoluvun käyttö jättää osan suhdannetiedustelujen vastauksiin sisältyvästä informaatiosta huomioimatta. Kolmiportaisen asteikon keskimmäinen vastausluokka, ennallaan olevaa tilannetta kuvaavat vastaajat, jää osittain huomiotta saldolukuja laskettaessa. Esimerkiksi jos 15 % vastaajista ennakoi suhdannetilanteen paranevan lähitulevaisuudessa, 80 % sen pysyvän ennallaan ja loput 5 % sen huononevan, suhdannenäkymäkysymyksen saldoluvuksi saadaan 15 – 5 = 10. Sama saldoluku +10 saataisiin, jos positiivista kehitystä ennustaisi 50 %, neutraalia 10 % ja negatiivista 40 % vastaajista. Ei ole lainkaan itsestään selvää, että esimerkiksi näissä kahdessa tilanteessa pitäisi tulkita suhdannenäkymien olevan yhtä hyvät, vaikka saldoluvun mukaan näin olisikin.

Yllä olevat esimerkit ovat melko äärimmäisiä tapauksia, mutta saldoluvun laskenta ei kuitenkaan ole täysin ongelmatonta. Ainoastaan saldolukumuotoisten tulosten esittäminen saattaa heikentää ainakin tutkimusmielessä suhdannetiedustelujen käyttökelpoisuutta. Itse asiassa keskimmäinen vastauskategoria, joka tulee otetuksi puutteellisesti huomioon saldolukuja laskettaessa, on esimerkiksi TT:n Suhdannebarometrissa usein kooltaan varsin merkittävä.

Saldoluvun käytön vaikutuksesta suhdanneindikaattoreiden ominaisuuksiin on julkaistu jonkin verran tutkimuksia, muun muassa Teräsvirta (1985), Öller (1992) ja Bergström (1993). Saadut tulokset vaihtelevat jonkin verran. Teräsvirta on valinnut ennusteiden selittäviksi muuttujiksi saldolukujen sijaan yksittäisten vastausvaihtoehtojen suhteelliset osuudet. Bergströmin mukaan tällä ei pystytä oleellisesti parantamaan mallien tarkkuutta saldolukujen käyttöön verrattuna. Öller taas toteaa, että tutkimuksellisesta näkökulmasta saldolukujen käyttö on perusteltua ainoastaan silloin, jos vastausluokan ”ennallaan” suhteellinen osuus ei ole voimakkaasti korreloitunut vastausluokkien ”suurempi” ja ”pienempi” osuuden kanssa. Hän argumentoi, että tämä ei useinkaan toteudu, vaan olisi parempi käyttää suhteellisia osuuksia saldolukujen sijaan.

Tutkimuksessa Kangasniemi et al. (1997) on tarkasteltu Suhdannebarometrin suhdannenäkymäkysymyksen eri vastausluokkien välistä korrelaatiota sekä eri vastausluokkien suhteellisten osuuksien toimivuutta suhdanneindikaattoreina saldolukuun verrattuna. Yhteenvetona tässä tutkimuksessa todettiin, että Suomen aineistolla vastausluokan ”ennallaan” suhteellinen osuus korreloi heikosti vastausluokan ”suurempi” suhteellisen osuuden kanssa (vuosina 1976–1985 r = –0,17 ja vuosina 1986–1996 r = –0,11). Sen sijaan vasta-

usluokan ”ennallaan” suhteellinen osuus korreloi melko voimakkaasti luokan ”pienempi” vastaavan osuuden kanssa (v. 1976–85 r = –0,53 ja v. 1986–96 r = –0,66). Näin ollen tutkimuksessa Öller (1992) asetetut ehdot eivät täysin toteudu. Kuitenkin Kangasniemi et al. havaitsevat, että vastausluokkien suhteelliset osuudet eivät ole suhdanneindikaattoreina juurikaan saldolukuja parempia. Tutkimuksen Kangasniemi et al. tuloksiin nojautuen tässä tutkielmassa on jatkossa käytetty suhdannebarometrin vastauksista juuri saldolukua. Se on yleisesti käytetty esitystapa, eikä ainakaan olennaisesti parempia suhdanneindikaattoreita ole saatavilla vastausluokkien suhteellisista osuuksista.

3.1.3 Euroopan komission harmonisoitu suhdannetiedustelumenetelmä

TT:n suhdannetiedustelut ovat myös osa kansainvälistä suhdannetiedustelujärjestelmää. *Euroopan komission harmonisoitu suhdannetiedustelumenetelmä* on järjestelmä, jossa kansalliset organisaatiot tekevät kyselyjä tehdasteollisuudelle, rakennusteollisuudelle, palvelualoille sekä kuluttajille säännöllisin väliajoin. Kyselyjen rakenne on pitkälle standardoitu, ja komission DGII-osasto kokoaa tiedot kustakin jäsenmaasta. Euroopan komission suhdannetiedustelumenetelmän kehittäminen alkoi vuonna 1962. Aluksi päämääränä oli kansallisten organisaatioiden tekemien suhdannetiedustelujen koordinointi ja menetelmien standardointi, mutta myöhemmin on aloitettu myös kansallisten kyselyjen pohjalta koottujen yhdistelmäindikaattoreiden julkaiseminen. Suomesta järjestelmässä ovat mukana TT:n suhdannetiedustelut (teollisuus ja rakentaminen) sekä Tilastokeskuksen kuluttajille suunnattu tiedustelu.

Kyselyjen tulosten perusteella on ryhdytty julkaisemaan yhdistelmäindikaattoreita, joita kutsutaan luottamusindikaattoreiksi.[22] Luottamusindikaattoreiden muodostamisprosessi on yksinkertainen: ne ovat komponenttiaikasarjojensa saldolukujen aritmeettisia keskiarvoja. Komponenttiaikasarjojen valinta on perustunut lähes yksinomaan ristikorrelaatioanalyysiin sekä taloudelliseen intuitioon kyseisen muuttujan merkityksestä suhdannevaihteluissa. Käännepistemenetelmää ei ole lainkaan käytetty luottamusindikaattoreita muodostettaessa.

Teollisuuden luottamusindikaattori on kuukausittain julkaistava suhdanneindikaattori, jonka vertailuaikasarja on teollisuustuotannon vuotuinen muutos. Sen komponentteina ovat tuotanto-odotuksia, tilauskantaa ja valmistuotevarastoja käsittelevät suhdannekyselyjen kysymykset. Luottamusindikaattori lasketaan aritmeettisena keskiarvona näiden kysymysten saldoluvuista, kuitenkin siten, että valmistuotevarastoja koskevan kysymyksen saldoluvusta otetaan ennen keskiarvon laskemista vastaluku.

Rakennusalan luottamusindikaattori on keskiarvo rakennusalan yritysten henkilökunta-odotusta ja tilauskantaa koskevien kysymysten saldoluvuista. *Kuluttajien luottamusindikaattori* on puolestaan viiden kuluttajabarometrin kysymyksen saldoluvun keskiarvo.

Koska Euroopan komission indikaattorit lasketaan samoin kaikissa jäsenmaissa, niiden muodostamisprosessi ei välttämättä ole kaikkien maiden kannalta optimaalinen. Esimerkiksi Suomen aineistolla jotkin teollisuuden suhdannetiedustelujen yksittäiset kysymykset ovat saavuttaneet selvästi korkeamman korrelaation tuotannon muutosten kanssa kuin luottamusindikaattori.[23]

---

[22] Tarkempi kuvaus EU:n komission indikaattoreista: ks. European Commission (1997).

[23] Ks. esim. Urrila (1999), Takala et al. (1999) ja Kangasniemi et al. (1997).

Euroopan komissio on aloittanut lisäksi *talouden ilmapiiri -indikaattorin* (economic sentiment indicator) julkaisun. Tämä indikaattori pohjautuu luottamusindikaattoreihin, mutta poikkeaa niistä muodoltaan ja menetelmiltään. Talouden ilmapiiri -indikaattorin vertailuaikasarjana on bruttokansantuotteen vuotuinen muutos. Indikaattori on laskettu yhdistelmäindikaattorina teollisuuden, rakentamisen ja kuluttajien luottamusindikaattoreista sekä pörssikurssien muutoksesta. Teollisuuden ja kuluttajien luottamusindikaattorien paino on 1/3, rakentamisen luottamusindikaattorin ja pörssikurssien muutoksen puolestaan 1/6. Talouden ilmapiiri -indikaattori on siis eräänlainen kaksinkertainen yhdistelmäindikaattori, jossa on alkuperäisinä komponentteina 10 eri suhdannetiedusteluaikasarjaa sekä pörssikurssien kehitys. Talouden ilmapiiri -indikaattori ei ole saldoluku kuten luottamusindikaattorit, vaan se on indeksoitu siten, että se vaihtelee arvon 100 ympärillä. Sen laskemisessa on käytetty vastaavaa matemaattista menetelmää kuin yhdysvaltalainen Conference Board käyttää suhdanneindikaattoreissaan.[24]

3.1.4 Muita suomalaisia suhdannetiedusteluja

Suomessa tehdään myös muita suhdannetiedustelujen luonteisia yrityskyselyjä kuin TT:n Suhdannebarometri. Tällaisia ovat esimerkiksi Keskuskauppakamarin suhdannetiedustelu, joka on osa kauppakamarien kansainvälistä suhdannetiedustelua sekä Suomen Yrittäjien (SY) ja kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM) yhteinen PK-yritysbarometri.[25] Lisäksi tehdään toimialoittaisia suhdannetilannetta kartoittavia kyselyjä, joista mainittakoon Suomen Pankkiyhdistyksen Pankkibarometri.

Muissa suhdannetiedusteluissa käytetään tyypillisesti hyvin samanlaisia menetelmiä tulosten laskemiseen ja esittämiseen kuin TT:n Suhdannebarometrissa. Vaikka monet näistä tiedustelut ovatkin menetelmiltään varsin kehittyneitä, niiden aineistoa ei kuitenkaan ole kovin hyvin mahdollista käyttää suhdanneindikaattoreina tiedustelujen harvan julkaisuvälin vuoksi. Esimerkiksi Keskuskauppakamarin tiedustelu tehdään ainoastaan kerran vuodessa, SY:n ja KTM:n tiedustelu puolen vuoden välein.

3.2 Suhdanneindikaattoreita käsittelevät aiemmat tutkimukset

Suomen taloutta kuvaavien suhdanneindikaattoreiden ominaisuuksista ja ennustekyvystä on julkaistu joitakin selvityksiä, jotka ovat tosin osittain jo melko vanhentuneita. Tällaisia tutkimuksia ovat OECD (1987), Kangasniemi et al. (1997), Urrila (1999), European Commission (1997) ja European Commission (2000). OECD:n lähtökohtana oli analysoida eri indikaattoreiden ominaisuuksia ja käyttökelpoisuutta yhdistelmäindikaattorin komponenteiksi. Kangasniemi et al. ovat selvittäneet TT:n Suhdannebarometrin eri kysymysten luonnetta suhdanneindikaattoreina koko teollisuuden tasolla ja Urrila vastaavaa teollisuuden eri toimialojen osalta. Euroopan komissio taas on vertaillut yhdenmukaistetun suhdannetiedustelujärjestelmänsä indikaattoreiden ennustekykyä kansainvälisesti.

---

[24] Menetelmä kuvattu tarkemmin teoksessa European Commission (1997).

[25] Suomen Yrittäjät sekä kauppa- ja teollisuusministeriö tekivät aiemmin erillisiä suhdannetiedusteluja, jotka on vuoden 2000 alusta yhdistetty yhdeksi kyselyksi.

3.2.1 Aiemmat tutkimukset korrelaatiomenetelmällä

Aiemmat tutkimukset ovat lähes yksinomaan keskittyneet analysoimaan suhdanneindikaattoreita ristikorrelaatiomenetelmällä. Taulukossa 3.1 on esitetty aiempien tutkimuksien keskeisimpiä tuloksia. Kunkin indikaattorin kohdalle on merkitty korkein korrelaatio indikaattorin ja teollisuustuotannon muutoksen välillä sekä viive, jolla tämä tapahtuu.

Taulukko 3.1 Aiempia tutkimuksia suomalaisista suhdanneindikaattoreista

Tutkimus	Indikaattori	Tutkimus-periodi	Korkein korrelaatiokerroin	Viive (kk)
Kangasniemi et al.	TT:n suhdannebarometrin suhdannenäkymät[26]	1976–1996 1976–1985 1986–1996	0,75 0,47 0,89	-6 –6 -6
Kangasniemi et al.	Teollisuuden luottamusindikaattori	1976–1996 1976–1985 1986–1996	0,66 0,69 0,74	-3 –3 0
OECD	OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori	1960–1985	0,77	-9
OECD	TT:n suhdannebarometrin suhdannenäkymät	1966–1985	0,56	-18

Lähde: Kangasniemi et al. (1997), OECD (1987)

Havaitaan, että korkeimman korrelaation teollisuustuotannon muutosten kanssa on saavuttanut TT:n Suhdannebarometrin ”suhdannenäkymät lähitulevaisuudessa” -kysymys vuosina 1986–1996. Tämä suhdannenäkymäindikaattori oli tutkimuksessa Kangasniemi et al. selvästi paras ennakoiva suhdanneindikaattori kaikkien TT:n Suhdannebarometrin kysymysten joukosta. Suhdannenäkymäindikaattorin ennustekyky on lisäksi parantunut selvästi 1980- ja 1990-luvuille tultaessa; varhaisemmilla periodeilla sen korrelaatio teollisuustuotannon kanssa on ollut selvästi matalampi. Myös OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori saavutti korkean ennakoivan korrelaation teollisuustuotannon muutoksen kanssa vuoteen 1985 päättyvällä havaintoperiodilla.

Suhdannenäkymäindikaattorin muutokset ovat 1970-luvun puolivälin jälkeisinä havaintojaksoina ennakoineet teollisuustuotannon muutosta keskimäärin noin puoli vuotta. Sen sijaan tutkimuksen OECD (1987) mukaan suhdannenäkymäindikaattorin saldoluvun ja teollisuustuotannon muutoksen välinen korrelaatio oli vuosina 1966–1985 korkein peräti puolentoista vuoden ennakolla. Näin pitkä ennakko suhdannetiedusteluaikasarjan ja teollisuustuotantoaikasarjan välillä on periaatteellisesti hieman kyseenalainen. Suhdannebarometrin suhdannenäkymäkysymys kartoittaa yritysjohtajien näkemystä lähitulevaisuuden suhdannetilanteesta oman yrityksen kannalta, eikä ole ainakaan intuitiivisesti kovin uskottavaa, että tällainen arvio korreloisi paremmin puolentoista vuoden kuin vaikka puolen vuoden kuluttua tapahtuvan tuotannon muutoksen kanssa.

OECD:n tutkimuksen hieman yllättävä havainto TT:n suhdannebarometrin ennusteominaisuuksista 1960–1980-luvuilla selittynee alkuvuosien tiedustelujen puutteellisella

[26] Suhdannenäkymät-kysymys oli tutkimuksen mukaan selvästi paras ennakoiva suhdanneindikaattori kaikista TT:n suhdannebarometrin kysymyksistä.

otoksella ja vastaajien epäsystemaattisella käyttäytymisellä. Osittain myös teollisuustuotantotilastojen kehittymättömyys saattaisi aiheuttaa tämäntapaisen havainnon. On syytä lisäksi huomata, että kyseisessä tutkimuksessa suhdannenäkymäkysymyksen ja teollisuustuotannon muutoksen välillä havaittu korrelaatio oli melko matala (vain 0,56), mikä viittaa melko huonoon yleiseen yhdenmukaisuuteen aikasarjojen välillä. Valitettavasti OECD:n tutkimuksessa ei esitetä tarkemmin ristikorrelaatioita taulukkona tai diagrammina, jotta olisi mahdollista tarkastella paremmin ilmiön syitä.

Seuraavaan taulukkoon on koottu puolestaan tutkimuksen European Commission (2000) tulokset maittain. Tarkasteltavana suhdanneindikaattorina on ollut teollisuuden luottamusindikaattori (kuukausittaiset havainnot), jonka kehitystä on verrattu teollisuustuotannon vuotuiseen muutokseen. Tarkasteluperiodina on käytetty vuosia 1985–1999. Suomessa ja Ruotsissa luottamusindikaattorin julkaiseminen on aloitettu vasta myöhemmin, joten tarkasteluperiodi on näiden maiden osalta lyhyempi, ja Tanska ei ollut lainkaan mukana tutkimuksessa.

Taulukko 3.2 Luottamusindikaattorin osuvuus EU-maissa

Luottamusindikaattorin korrelaatio teollisuustuotannon vuotuisen muutoksen kanssa vuosina 1985–1999		
Maa	**Korkein ristikorrelaatio**	**Viive (kk)**
Alankomaat	0,49	-2
Belgia	0,76	1
Espanja	0,97	-2
Iso-Britannia	0,78	-1
Italia	0,82	-1
Itävalta	0,67	0
Kreikka	0,54	0
Luxemburg	0,62	-2
Portugali	0,51	11
Ranska	0,91	-2
Ruotsi	0,40*	0
Saksa	0,86	-3
Suomi	0,55*	0
EU	0,96	-1

* Ilmeinen virhe, selostettu tarkemmin alla

Lähde: European Commission (2000)

Taulukosta havaitaan, että luottamusindikaattorin ja teollisuustuotannon vuotuisen muutoksen välinen korrelaatio on ollut keskimäärin varsin korkea, vaikka se on melko paljon vaihdellut eri jäsenmaiden välillä. Erityisen korkea korrelaatio on ollut Espanjassa, Ranskassa ja Saksassa sekä toisaalta koko EU:n alueella. Koko EU:n suhdannetilannetta kuvaava luottamusindikaattori on tavallaan kaksinkertainen yhdistelmäindikaattori, sillä se on painotettu keskiarvo jäsenmaiden luottamusindikaattoreista, jotka ovat yhdistelmäindikaattoreita.

Tutkimuksessa European Commission (2000) Suomea ja Ruotsia koskevissa tuloksissa on todennäköisesti laskuvirhe. Suomen tulokset poikkeavat selvästi aiempien selvitysten (Kangasniemi et al. (1997) ja European Commission (1997)) vastaavista, joiden mukaan luottamusindikaattori on varsin hyvä samanaikainen suhdanneindikaattori. Selityksenä tähän lienee se, että Suomen ja Ruotsin muita lyhyemmät havaintosarjat on otettu väärin huomioon ristikorrelaatioiden laskennassa.[27]

Tutkimuksessa European Commission (1997) Suomen teollisuuden luottamusindikaattorin ristikorrelaatioksi teollisuustuotannon muutoksen kanssa saadaan nollaviiveellä peräti 0,92. Näin ollen luottamusindikaattori olisi erittäin hyvä samanaikainen suhdanneindikaattori, täysin päinvastoin kuin EU:n komission kolme vuotta myöhäisemmän tutkimuksen perusteella. Tutkimuksen European Commission (1997) tarkasteluperiodi oli kuitenkin lyhyt (vain vuodet 1992–1996), ja kyseisenä aikana Suomen talouden suhdannevaihtelut olivat selkeät ja voimakkaat, minkä voi olettaa parantavan indikaattorin mahdollisuuksia kuvata talouskehitystä täsmällisesti.

Kangasniemi et al. (1997) ovat puolestaan laskeneet takautuvasti neljännesvuosihavainnot luottamusindikaattorista vuosille 1986–1996, ja sen korkeimmaksi korrelaatioksi teollisuustuotannon muutoksen kanssa saadaan 0,74, myös nollaviiveellä. Myös tämä tutkimus viittaisi siis tutkimuksen European Commission (2000) virheellisyyteen.

Käsitystä selvityksen European Commission (2000) virheellisestä analyysistä vahvistaa vielä se, että kyseisessä selvityksessä on laskettu vaihtoehtoinen luottamusindikaattori, jossa on jätetty pois yksi alkuperäisen luottamusindikaattorin kolmesta komponentista (valmistuotevarastot) ja analysoitu näin saadun indikaattorin korrelaatiota tuotantoaikasarjan kanssa. Tulokset poikkeavat selvästi alkuperäisestä kolmekomponenttisesta luottamusindikaattorista: Suomen aineistolla kaksikomponenttinen luottamusindikaattori saavutti teollisuustuotannon kanssa korrelaation 0,84 viiveellä 0 ja Ruotsin aineistolla korrelaation 0,89 viiveellä 2. Kuitenkin esimerkiksi tutkimuksen Kangasniemi et al. (1997) mukaan luottamusindikaattorin kaikki kolme komponenttia ovat keskenään likimäärin yhtä hyviä suhdanneindikaattoreita. Näin ollen yhden niistä pois jättäminen ei voisi aiheuttaa kovin suurta muutosta korrelaatioon.

3.2.2 Aiemmat tutkimukset käännepistemenetelmällä

Suomen taloutta kuvaavia suhdanneindikaattoreita ei ole juurikaan tarkasteltu käänne-pistemenetelmällä. Ainoa asiaa käsittelevä tutkimus on OECD (1987), jossa käytettiin rinnakkain sekä ristikorrelaatiomenetelmää että käännepisteiden analysointia. Tutkimuksen tulosten perusteella valittiin muodostettavan OECD:n yhdistelmäindikaattorin komponentit. OECD-indikaattorin ominaisuuksista tutkimusperiodin jälkeen ei ole julkaistu selvityksiä, eikä myöskään sen komponentteina olevia indikaattoreita ole sittemmin analysoitu käännepistemenetelmällä. Tutkimuksen OECD (1987) keskeiset suomalaisia suhdanne-indikaattoreita koskevat tulokset on koottu taulukkoon 3.3.

Tutkimuksen mukaan suhdannenäkymäindikaattorin ennakko suhdannekäänteisiin verrattuna oli suurempi kuin OECD:n ennakoivan yhdistelmäindikaattorin, mutta toisaalta OECD:n indikaattorin ennakon hajonta oli matalampi. Itse asiassa suhdannenäkymä-indikaattorin 17 kuukauden ennakko teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteisiin nähden oli yllättävänkin kor-

---

[27] Ilmeisesti Suomen ja Ruotsin puuttuvien indikaattorihavaintojen tilalle on epähuomiossa merkitty nolla, ja laskettu näin saadun aikasarjan korrelaatio teollisuustuotannon kanssa.

Taulukko 3.3 Suomalaiset suhdanneindikaattorit ja suhdannekäänteet

Indikaattori	Indikaattorin viive keskimäärin, kk			Ennakon keskihajonta
	Kaikki käännepisteet	Suhdanne-huiput	Suhdanne-kuopat	
Suhdannebarometrin suhdannenäkymät	-12,3	-17,0	-8,6	-5,3
OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori	-7,9	-9,5	-6,3	-3,6

Lähde: OECD (1987).

kea, mutta tulos on samansuuntainen kuin korrelaatioanalyysin vastaava. OECD:n yhdistelmäindikaattorin ennakon matalampi hajonta on loogista, sillä yhdistelmäindikaattoreiden kokoaminen useasta aikasarjasta yleensä alentaa ennakon hajontaa. Lisäksi eräänä kriteerinä tämän yhdistelmäindikaattorin komponenttien valinnassa on ollut juuri mahdollisimman johdonmukaisten ennusteominaisuuksien (toisin sanoen ennakon pienen hajonnan) saavuttaminen.

OECD:n tutkimus on kattava ja perusteellinen, mutta sen havaintoperiodina ovat vuodet 1960–1985, minkä jälkeen on ollut useita merkittäviä suhdannesyklejä kuten 1990-luvun alun lama. Teollisuuden ja koko talouden rakenteessa on myös sittemmin tapahtunut merkittäviä muutoksia. Ei siis voi pitää lainkaan selvänä, että tutkimuksen OECD (1987) tulokset pätisivät myös uudemmalla aineistolla. Toisaalta TT:n Suhdannebarometrin tarkkuuden paranemisen voisi olettaa parantaneen myös OECD:n yhdistelmäindikaattorin ominaisuuksia, koska puolet sen komponenteista on peräisin Suhdannebarometristä.

3.3 Suomen suhdannevaihtelut vuosina 1975–2000

Tässä kappaleessa käsitellään lyhyesti Suomen kansantalouden suhdannevaihteluita vuosina 1975–2000. Suhdannevaihteluita kuvaavina muuttujina on käytetty Tilastokeskuksen Kansantalouden tilinpidosta saatuja bruttokansantuotetietoja ja samoin Tilastokeskuksen julkaisemia teollisuustuotantotilastoja.

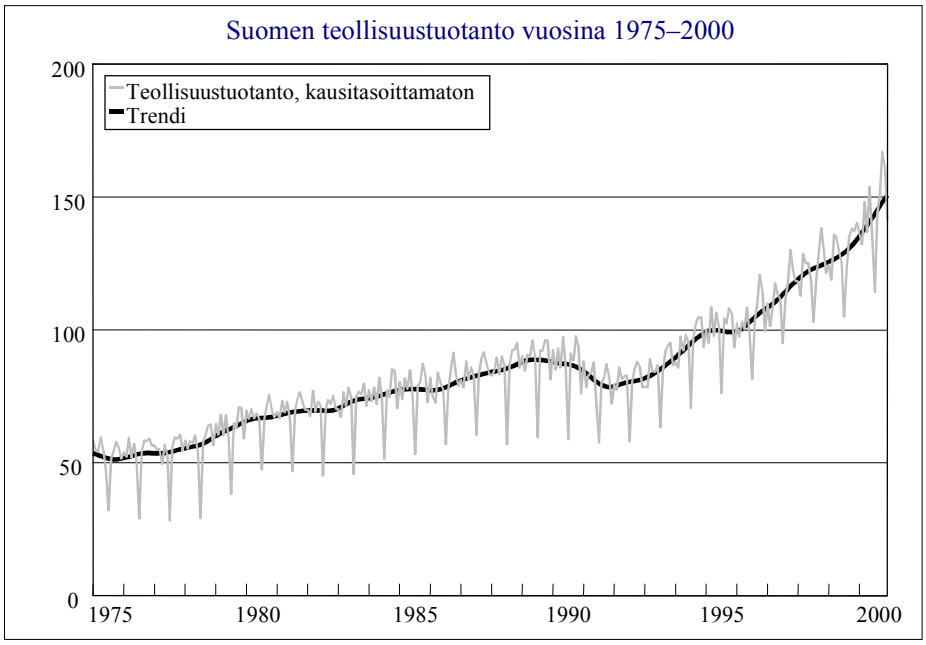
Teollisuustuotannon kehityksestä ei ole saatavilla yhtenäistä aikasarjaa koko tarkasteluperiodilta, sillä tilastojen toimialajako on vaihtunut. On kuitenkin mahdollista melko luotettavasti konstruoida koko teollisuuden tuotantoa kuvaava yhtenäinen indeksi ketjuttamalla eri perusvuosien indeksit peräkkäin. Seuraavissa kuvissa ja laskelmissa on käytetty lähteinä Tilastokeskuksen julkaisemaa teollisuustuotantoindeksiä (1980 = 100) vuosien 1975–1984 osalta ja indeksiä (1995 = 100) vuodesta 1985 eteenpäin.

Indeksit on ketjutettu siten, että on saatu perusvuoden 1995 = 100 mukainen indeksi koko ajanjaksolta. [28] Kuviossa 3.1(a) on esitetty teollisuustuotannon kehitys vuosina 1975–2000. Alkuperäinen aikasarja on kausitasoittamaton, ja trendi on laskettu X12ARIMA-ohjelmalla.

---

[28] Käytännössä indeksin (1980 = 100) mukaiset pisteluvut on jaettu luvulla 1.488045, joka on indeksien (1980 = 100) ja (1995 = 100) mukaisten havaintojen pistelukujen suhteen keskiarvo siltä ajalta, jolta on käytettävissä molempien indeksien mukainen teollisuustuotantoaikasarja.

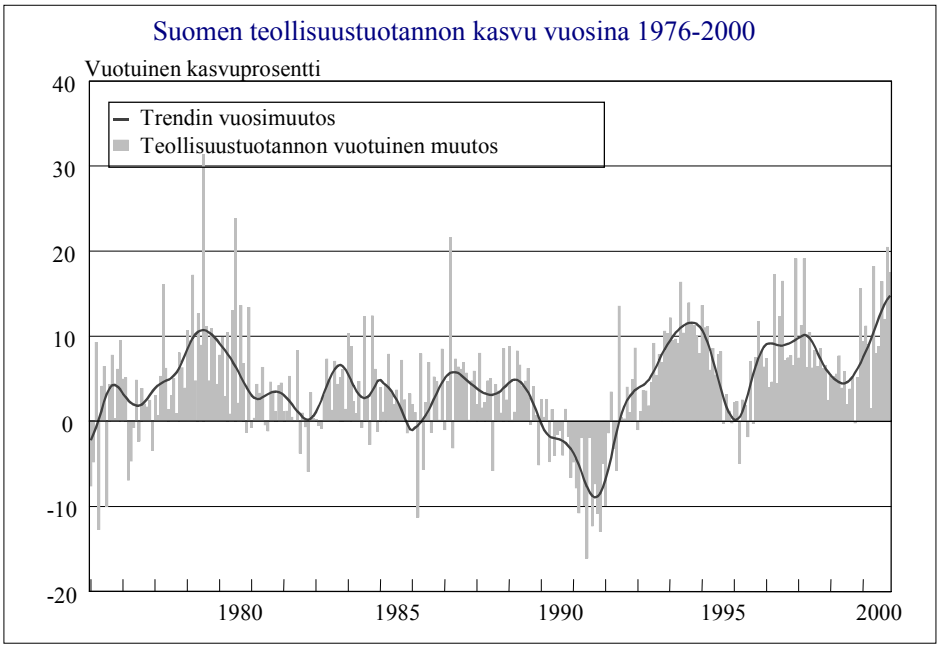
Kuvio 3.1(a) Suomen teollisuustuotanto vuosina 1976-2000



Lähde: Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat (trendi).

Kuviosta havaitaan teollisuustuotannon voimakas ja melko säännöllinen kausivaihtelu. Heinäkuussa tuotanto on lomakauden takia selvästi muita kuukausia alhaisempi. Trendin laskeminen tasoittaa kausivaihtelun ja auttaa kehityksen hahmottamisessa tarkemmin. Kuvioon 3.1(b) on puolestaan piirretty kuviota 3.1(a) vastaavista aikasarjoista laskettu teollisuustuotannon vuotuinen muutosprosentti.

Kuvio 3.1(b)

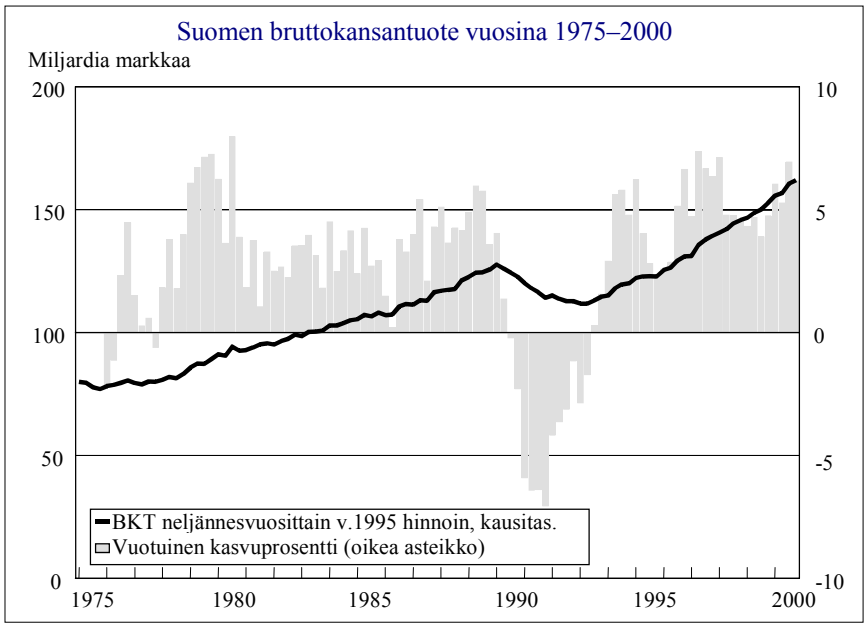


Lähde: Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat (trendi).

Teollisuustuotanto on kasvanut tarkasteluperiodilla lähes yhtäjaksoisesti, lukuun ottamatta 1990-luvun alun lamavuosia. Kaikkiaan teollisuustuotanto on vuosina 1975–2000 kasvanut reaalisesti 2,7-kertaiseksi. Vuotuinen keskimääräinen kasvu on ollut 4,1 prosenttia.

Vaikka tämä tutkielma keskittyykin teollisuustuotannon kehityksen kuvaamiseen ja ennustamiseen suhdanneindikaattoreilla, kuviolla 3.2 esitetään vertailuksi myös Suomen *bruttokansantuote* vuosina 1975–2000. Kehityksen tarkempaa analysointia (esimerkiksi suhdannekäänteiden ajoittamista) varten kuvaan on laskettu myös bruttokansantuotteen vuotuinen muutos. Tiedot on koottu Tilastokeskuksen julkaisemasta Kansantalouden tilinpidosta, josta on käytetty valmiiksi kausitasoitettua, kiinteähintaista bruttokansantuoteaikasarjaa.

Kuvio 3.2 Suomen bruttokansantuotteen kehitys vuosina 1975-2000



Lähde: Tilastokeskus

Kuviosta ilmenee, että bruttokansantuote on kasvanut vuosina 1975–2000 reaalisesti lähes kaksinkertaiseksi. Keskimääräinen vuotuinen kasvuvauhti kyseisenä aikana on ollut 2,8 prosenttia. Tarkasteltava ajanjakso voidaan jakaa kolmeen toisistaan selvästi erottuvaan vaiheeseen. Kasvu jatkui lähes keskeytyksettä vuodesta 1975 vuoteen 1990, jonka jälkeen bruttokansantuote supistui aina vuoden 1993 loppuun asti. Tämän jälkeen BKT:n kasvu on ollut jälleen voimakasta. 1990-luvun alun laman lisäksi tarkasteluvuosina on itse asiassa ollut vain kaksi lyhyttä jaksoa, jolloin bruttokansantuote on supistunut. Nämä molemmat lyhyet taantumat olivat 1970-luvun lopulla.

Bruttokansantuotteesta ja teollisuustuotannosta piirretyistä kuvioista havaitaan, että niiden kehitys on ollut varsin yhtenevä. Tämä voidaan todeta myös laskemalla ristikorrelaatio näiden sarjojen välillä. Korkein korrelaatiokerroin 0,80 saavutetaan nollaviiveellä. Bruttokansantuotetta ennakoivia suhdanneindikaattoreita on muodostettu varsin vähän, mutta aikasarjojen yhdenmukaisuuteen perustuen teollisuustuotantoa ennakoivia indikaattoreita voidaan kohtuullisella tarkkuudella käyttää myös bruttokansantuotteen ennustamiseen.

Bruttokansantuote ja teollisuustuotanto ovat alentuneet vain muutaman kerran tarkasteluperiodilla. Tämän vuoksi klassisen suhdannesyklin mukaiset, käännepisteiden analysointiin perustuvat tarkastelut voivat Suomen aineistolla olla melko ongelmallisia. Kasvusyklinäkökulman mukainen käännepisteanalyysi sen sijaan tarjoaa paremman tutkimus-kohteen, mutta tällöin on yritettävä ensin sovittaa aikasarjaan trendi ja sitten määrittää kasvusyklien suhdannehuiput ja -kuopat.

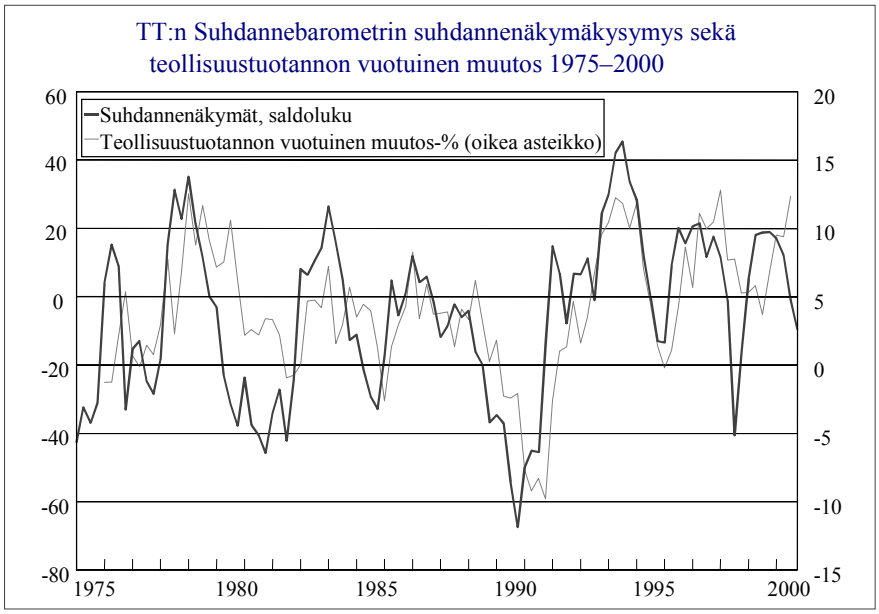
3.4 Suomalaisten suhdanneindikaattoreiden osuvuus 1990-luvun suhdannevaihteluissa

Tässä kappaleessa tarkastellaan eri suhdanneindikaattoreiden ominaisuuksia korrelaatiomenetelmällä. Tavoitteena on päivittää aikaisempien selvitysten (lähinnä Kangasniemi et al. (1997) sekä OECD (1987)) antamaa käsitystä TT:n suhdannebarometrin ja OECD:n ennakoivan suhdanneindikaattorin ominaisuuksista ja käyttökelpoisuudesta suhdanneindikaattoreina.

3.4.1 Suhdanneindikaattoreiden ja teollisuustuotannon kehityksen vertailu

TT:n suhdannebarometrin noin neljästäkymmenestä kysymyksestä paras ennakoiva suhdanneindikaattori on aiempien selvitysten mukaan ollut suhdannenäkymät-kysymys. Kuviossa 3.3 esitetään suhdannenäkymien saldoluku verrattuna teollisuustuotannon vuotuiseen muutokseen. Kuvaajat on suhteutettu toisiinsa siten, että teollisuustuotannon y-akselina käytetään oikeanpuoleista akselia.

Kuvio 3.3 Suhdannenäkymät ja teollisuustuotannon muutos



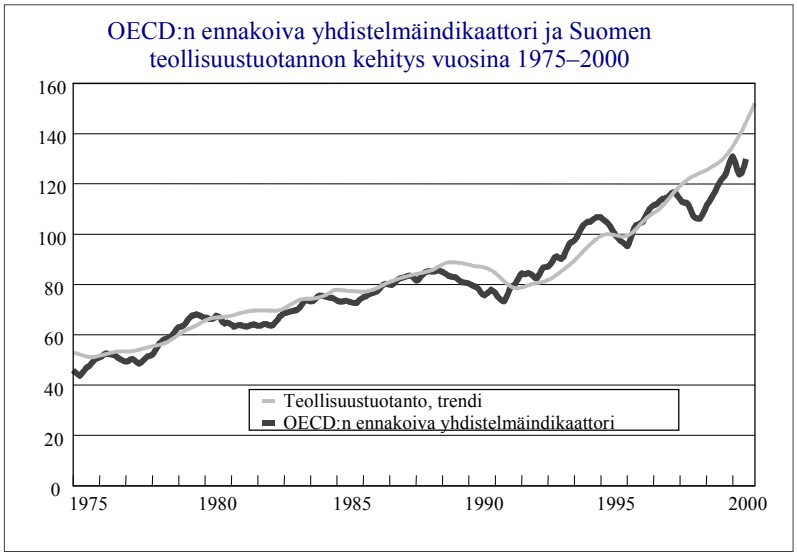
Lähde: TT, Tilastokeskus

Kuvio vahvistaa aiempaa käsitystä, jonka mukaan suhdannenäkymäindikaattori toimii hyvin ennakoivana suhdanneindikaattorina. Kuviosta havainnollistuu myös se suhdanne-

indikaattoreille tyypillinen piirre, että indikaattorin ja vertailuaikasarjan yhteys ei ole lainkaan kiinteä, vaan se vaihtelee jonkin verran suhdannesyklistä toiseen. Lisäksi sekä suhdannenäkymäindikaattorissa että teollisuustuotantoaikasarjassa voidaan havaita selvää satunnaista vaihtelua. Silmämääräisesti huomataan myös se, että suhdannenäkymien saldoluvun saatua arvon nolla teollisuustuotanto on kuitenkin keskimäärin ollut kasvussa. Suhdannetiedustelujen vastaajat ovatkin näin ollen arvioineet jonkinlaisen trendikasvuvauhdin vastauksiinsa. Vasta, jos arvioitu kasvu on ylittänyt trendin, suhdanteiden on ennustettu paranevan.

TT:n suhdannebarometrin lisäksi myös OECD:n ennakoiva suhdanneindikaattori on yleisesti käytetty suhdanneindikaattori. Kuvioon 3.4 on piirretty OECD:n ennakoivan yhdistelmäindikaattorin arvot verrattuna teollisuustuotannon trendiin. Kuviosta ilmenee selkeästi se, että OECD:n indikaattori poikkeaa trendin palautuksen vuoksi muodoltaan useimmista muista suhdanneindikaattoreista. Trendin palautuksen etuna onkin se, että tämäntyyppiset tarkastelut samassa koordinaatistossa teollisuustuotantoindeksin kanssa ovat mahdollisia. OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori on ollut yleisesti ottaen varsin hyvä suhdanteiden ennustaja. Sen käännepisteet ovat useimmiten ennakoineet teollisuustuotantoaikasarjan käänteitä, vaikka 1990-luvun lopulla indikaattorissa voidaankin havaita ylimääräisiä käännepisteitä, joille ei ole vastinetta vertailuaikasarjassa.

Kuvio 3.4 OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori ja teollisuustuotanto v. 1975–2000



Lähde: OECD, Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat (trendi)

3.4.2 Indikaattoreiden toimivuus korrelaatioanalyysin valossa

Seuraavaan taulukkoon on koottu kaikkien TT:n Suhdannebarometrin kysymysten ristikorrelaatio kausitasoitetun teollisuustuotannon muutoksen kanssa vuosina 1976–2000. Kunkin kysymyksen kohdalla itseisarvoltaan korkein korrelaatio on lihavoitu. Lisäksi on laskettu OECD:n ennakoivan yhdistelmäindikaattorin vastaavat korrelaatiot.

Taulukko 3.4(a) Suhdannebarometrin kysymysten ja teollisuustuotannon vuotuisen muutoksen välinen korrelaatio vuosina 1976–2000

Suhdannebarometrin kysymys	Viive, kuukautta												
	-18	-15	-12	-9	-6	-3	0	3	6	9	12	15	18
Tuotanto edelliseen neljännekseen verrattuna	-0.05	0.07	0.24	0.43	0.57	**0.66**	0.64	0.50	0.36	0.26	0.14	0.05	-0.02
Tuotanto edellisvuoteen verrattuna	-0.09	0.03	0.19	0.40	0.59	0.76	**0.86**	0.76	0.62	0.49	0.31	0.18	0.07
Tuotanto-odotus 3 kk eteenpäin	0.04	0.14	0.27	0.40	0.46	**0.49**	0.45	0.41	0.37	0.30	0.21	0.10	0.08
Tuotanto-odotus 6 kk eteenpäin	0.15	0.21	0.31	0.35	0.40	**0.45**	0.43	0.36	0.33	0.23	0.12	0.12	0.11
Tuotantokapasiteetti	-0.05	0.04	0.15	0.27	0.40	0.53	0.62	**0.63**	0.60	0.56	0.49	0.40	0.33
Tuotantokapasiteettiodotus	**-0.36**	-0.31	-0.21	-0.09	0.05	0.14	0.17	0.20	0.17	0.12	0.04	-0.09	-0.22
Tilaukset edelliseen neljännekseen verrattuna	0.10	0.25	0.43	0.57	0.67	**0.68**	0.58	0.43	0.29	0.17	0.04	-0.03	-0.06
Tilausodotus 3 kk eteenpäin	0.20	0.27	0.34	0.41	0.44	**0.45**	0.39	0.31	0.26	0.14	0.06	0.03	0.00
Tilauskanta normaaliin verrattuna	-0.30	-0.18	-0.01	0.18	0.39	0.57	**0.63**	0.62	0.56	0.48	0.38	0.27	0.18
Valmistuotevarastot normaaliin verrattuna	0.00	-0.05	-0.15	-0.24	-0.23	-0.25	-0.12	0.03	0.17	0.23	0.31	0.40	**0.43**
Raaka-ainevarastot normaaliin verrattuna	-0.29	-0.36	-0.40	-0.41	-0.39	-0.36	-0.24	-0.04	0.18	0.31	0.36	0.43	**0.44**
Henkilöstö edelliseen neljännekseen verrattuna	-0.18	-0.10	0.02	0.18	0.36	0.50	0.62	0.67	**0.68**	0.65	0.58	0.49	0.41
Henkilöstö edellisvuoteen verrattuna	-0.29	-0.23	-0.11	0.02	0.19	0.36	0.53	0.64	0.69	**0.72**	0.69	0.62	0.56
Henkilöstöodotus 3 kk eteenpäin	-0.20	-0.10	0.09	0.27	0.43	0.59	0.67	**0.71**	0.69	0.63	0.54	0.44	0.38
Vienti edelliseen neljännekseen verrattuna	0.09	0.18	0.34	0.51	0.58	**0.60**	0.57	0.36	0.26	0.16	0.04	-0.06	-0.11
Vientiodotus 3 kk eteenpäin	0.15	0.25	0.33	0.42	**0.47**	0.44	0.37	0.35	0.29	0.24	0.12	0.03	0.00
Vientiodotus 6 kk eteenpäin	0.29	0.34	0.34	0.34	**0.38**	0.32	0.28	0.22	0.17	0.07	-0.02	-0.06	-0.08
Investoinnit edellisvuoteen verrattuna	-0.13	-0.05	0.09	0.21	0.37	0.50	0.61	0.65	**0.67**	0.66	0.58	0.50	0.40
Investointiodotus seuraavalle vuodelle	-0.03	0.11	0.32	0.47	0.59	**0.70**	0.65	0.67	0.58	0.40	0.27	0.15	0.05
Tuotantokapeikkoja	0.13	0.11	0.07	0.09	0.11	0.10	0.08	0.05	0.03	-0.02	-0.04	-0.07	**-0.14**
Työvoimapula tuotantokapeikkona	**-0.67**	-0.62	-0.49	-0.37	-0.21	-0.07	0.02	0.11	0.18	0.23	0.21	0.19	0.15
Kapasiteettipula tuotantokapeikkona	-0.34	-0.29	-0.17	0.00	0.20	0.32	0.44	**0.49**	0.44	0.40	0.31	0.18	0.06
Alhainen kysyntä tuotantokapeikkona	**0.56**	0.49	0.41	0.32	0.21	0.13	0.02	-0.08	-0.10	-0.16	-0.16	-0.15	-0.16
Suhdannenäkymät lähitulevaisuudessa	0.26	0.41	0.56	0.67	**0.74**	0.68	0.55	0.40	0.25	0.08	-0.05	-0.14	-0.15
Luottamusindikaattori	-0.18	-0.05	0.14	0.35	0.50	**0.63**	0.62	0.55	0.45	0.36	0.24	0.10	0.02
OECD:n yhdistelmäindikaattori	0.19	0.32	0.46	0.57	**0.64**	0.55	0.38	0.17	-0.04	-0.19	-0.29	-0.33	-0.31

Lähde: Kirjoittajan laskelmat (aineisto: TT, Tilastokeskus, OECD)

Lisäksi seuraavista Suhdannebarometrin kysymyksistä on käytettävissä lyhyempi aikasarja. Nämä tulokset eivät näin ollen ole täysin vertailukelpoisia yllä olevien kanssa.

Taulukko 3.4 (b)

Vuodet 1980–2000													
Kannattavuus edellisvuoteen verrattuna	0.13	0.21	0.30	0.42	0.57	0.62	**0.65**	0.50	0.31	0.17	-0.03	-0.17	-0.28
Kannattavuusodotus seuraavalle vuodelle	0.51	0.56	**0.62**	0.60	0.51	0.34	0.08	-0.07	-0.14	-0.21	-0.22	-0.22	-0.19
Vuodet 1983–2000													
Vientitilaukset ed. neljännekseen verrattuna	0.23	0.39	0.52	0.66	**0.73**	0.70	0.58	0.39	0.24	0.07	0.01	-0.01	-0.05
Vientitilausodotus 3 kk eteenpäin	0.45	0.50	0.52	0.57	**0.58**	0.54	0.54	0.48	0.39	0.36	0.26	0.19	0.14
Vienti edellisvuoteen verrattuna	0.10	0.19	0.34	0.50	0.71	0.80	**0.81**	0.67	0.47	0.29	0.08	-0.03	-0.16
Vuodet 1984–2000													
Myyntihinnat ed. neljännekseen verrattuna	**-0.41**	-0.31	-0.17	0.01	0.19	0.29	0.36	0.34	0.25	0.16	0.03	-0.07	-0.13

Lähde: Kirjoittajan laskelmat (aineisto: TT, Tilastokeskus)

Taulukon perusteella voidaan nyt jakaa Suhdannebarometrin eri kysymykset ennakoiviksi, samanaikaisiksi ja viivästeisiksi suhdanneindikaattoreiksi sen mukaan, millä viiveellä ne ovat saavuttaneet itseisarvoltaan korkeimman korrelaation tuotantoaikasarjan kanssa. Lisäksi voidaan valita kustakin indikaattorikategoriasta parhaat indikaattorit eli ne, joiden korrelaation itseisarvo on korkein. Taulukkoon 3.5 on luokiteltu yllä olevat indikaattorit ennakoiviksi, samanaikaisiksi ja viivästeisiksi indikaattoreiksi sen mukaan, millä viiveellä niiden korrelaatio teollisuustuotannon vuotuisen muutoksen kanssa on ollut itseisarvoltaan korkein. Taulukkoon on otettu mukaan ainoastaan sellaiset indikaattorit, joilla tämä itseisarvo on ollut vähintään 0,5. Jos korrelaatio vertailuaikasarjan kanssa on ollut kaikilla viiveillä tätä alhaisempi, indikaattoria ei voi pitää kovinkaan hyödyllisenä apuvälineenä suhdanneseurannassa.

Taulukko 3.5 Käyttökelpoisimmat suhdanneindikaattorit

Indikaattorin laji	**Suhdannebarometrimuuttuja**	Korrelaatio-kerroin	Viive (kk)
Samanaikainen	Tuotanto edellisvuoteen verrattuna	0.86	0
	Tilauskanta normaaliin verrattuna	0.63	0
Ennakoiva	Suhdannenäkymät lähitulevaisuudessa	0.74	-6
	Investointiodotus seuraavalle vuodelle	0.70	-3
	Tilaukset edelliseen neljännekseen verrattuna	0.68	-3
	Työvoimapula tuotantokapeikkona	-0.67	-18
	Tuotanto edelliseen neljännekseen verrattuna	0.66	-3
	OECD:n yhdistelmäindikaattori	0.64	-6
	Luottamusindikaattori	0.63	-3
	Vienti edelliseen neljännekseen verrattuna	0.60	-3
	Alhainen kysyntä tuotantokapeikkona	0.56	-18
Viivästeinen	Henkilöstö edellisvuoteen verrattuna	0.72	9
	Henkilöstöodotus 3 kk eteenpäin	0.71	3
	Henkilöstö edelliseen neljännekseen verrattuna	0.68	6
	Investoinnit edellisvuoteen verrattuna	0.67	6
	Tuotantokapasiteetti	0.63	3

Lähde: TT, Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat

Paras samanaikainen suhdanneindikaattori on ollut Suhdannebarometrin ”tuotanto edellisvuoteen verrattuna” -kysymyksen saldoluku. Taulukoista voidaan havaita, että sen korrelaatiokerroin teollisuustuotannon kanssa on ollut 0,86 viiveellä nolla. Tulos on varsin luonnollinen, sillä tämä kysymys pyrkii itse asiassa kartoittamaan vastaajien arviota juuri vertailuaikasarjan muuttumisesta. Vastauksiin sisältyvien arviointivirheiden, tiedustelun otoksen puutteellisuuden ja lisäksi mahdollisesti myös saldolukujen laskemisen vuoksi tämänkaltaisetkaan suhdannetiedustelujen kysymykset eivät voi olla täydellisiä suhdanneindikaattoreita (korrelaatio lähellä ykköstä).

Hieman yllättävää on, että ”tuotanto edelliseen vuosineljännekseen verrattuna” -kysymys on ollut selvästi heikompi suhdanneindikaattori kuin ”tuotanto edellisvuoteen verrattuna” -

kysymys. Tämä selittyy kuitenkin pääasiassa kausivaihtelulla. Vaikka vastaajia pyydetään arvioimaan suhdannetilannetta kausivaihtelusta puhdistettuna, edelliseen vuosineljännekseen vertaileminen on osoittautunut vaikeaksi. Sen sijaan ”tuotanto edellisvuoteen verrattuna” -kysymyksen vastauksiin ei ole sisältynyt juuri lainkaan kausivaihtelua. [29]

Paras ennakoiva suhdanneindikaattori on puolestaan edelleen ollut ”suhdannenäkymät lähitulevaisuudessa” -kysymys, joka on korreloinut teollisuustuotannon muutoksen kanssa kahden vuosineljänneksen ennakolla kertoimella 0,74. Muita käyttökelpoisia ennakoivia suhdanneindikaattoreita ovat olleet esimerkiksi investointiodotuksia ja tilauksien kehitystä kuvaavat Suhdannebarometrin kysymykset sekä OECD:n ennakoiva yhdistelmä-indikaattori, vaikka näiden korrelaatio teollisuustuotannon muutoksen kanssa on ollut jonkin verran heikompi kuin suhdannenäkymäindikaattorin. Myös luottamusindikaattori on ollut kohtuullinen suhdanneindikaattori. Se on ollut eräänlainen rajatapaus ennakoivan ja samanaikaisen indikaattorin välillä, sillä sen korrelaatio teollisuustuotannon kanssa on ollut lähes yhtä korkea nollaviiveellä ja yhden vuosineljänneksen ennakolla.

Tulokset kahden tuotantokapeikkoja käsittelevän kysymyksen osalta ovat myös mielenkiintoisia. Työvoimapulasta kärsivien yritysten osuutta kuvaavan Suhdannebarometrin kysymyksen korrelaatiokerroin teollisuustuotannon vuotuisen muutoksen kanssa on ollut –0,67 peräti puolentoista vuoden ennakolla. Jos siis työvoimapulasta kärsiviä yrityksiä on ollut paljon, tuotannon kasvu on todennäköisesti ollut *heikkoa* puolentoista vuoden kuluttua. Toisaalta kun alhaisesta kysynnästä raportoivien yritysten osuus on ollut suuri, tuotanto on todennäköisesti kasvanut voimakkaasti puolentoista vuoden kuluttua.

Kaiken kaikkiaan edellä havaitut korrelaatiot ovat suhteellisen lähellä tutkimuksessa Kangasniemi et al. (1997) periodilla 1976-1996 havaittuja. Tämä onkin luontevaa, sillä yllä esitetyn laskelman havaintojakso on ainoastaan neljä vuotta pidempi kuin tutkimuksen Kangasniemi et al. Sen sijaan tutkimukseen OECD (1987) verrattuna korrelaatiot ovat muuttuneet melko paljon. Suhdannenäkymäindikaattorin korrelaatio teollisuustuotannon muutoksen kanssa on parantunut, kun taas OECD:n yhdistelmäindikaattorin korrelaatio on uudemmassa aineistossa selvästi alempi.

Suhdannenäkymäindikaattorin (ja itse asiassa muidenkin TT:n Suhdannebarometrin kysymysten) tarkkuus on siis parantunut edellisiin vuosikymmeniin verrattuna. Tähän on luultavasti monta syytä, joiden keskinäistä merkitystä on vaikeaa arvioida tai tutkia. Keskeisintä lienee kuitenkin tiedustelujen kattavuuden paraneminen otoskoon kasvattamisen myötä. Lisäksi suuria yrityksiä on mahdollisuuksien mukaan pyritty jakamaan pienempiin yksiköihin, jotta satunnaisvaihtelu vaikuttaisi vähemmän haitallisesti. Vastaajien vastauskäyttäytymisen arviointi on erityisen hankalaa, mutta on mahdollista, että se on muuttunut aiempaa systemaattisemmaksi ja tarkemmaksi. Tätä voisivat selittää toisaalta suhdannetiedustelumenetelmän vakiintuminen ja toisaalta entistä ajantasaisempi tieto oman yrityksen ja maailmantalouden tilasta. Myöskin tuotantotilastojen laadun paraneminen ja erilaisten satunnaisten häiriöiden (lakot ja vastaavat) väheneminen on osaltaan voinut parantaa indikaattoreiden osuvuutta. Lopuksi tulee vielä huomata, että Suomen suhdannevaihtelut ovat olleet 1990-luvulla selvemmät ja voimakkaammat kuin aiemmin.

---

[29] Eron kausivaihtelussa voi havaita paitsi tarkastelemalla aikasarjoja silmämääräisesti, myös kausitasoittamalla aikasarjat esimerkiksi X12ARIMA-ohjelmalla. Ohjelman käyttämät, kausivaihtelun voimakkuutta kuvaavat tasoituskertoimet vaihtelevat ”tuotanto edellisvuoteen verrattuna” -kysymyksen kohdalla muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta välillä (0,99, 1,01). ”Tuotanto edelliseen vuosineljännekseen verrattuna”-kysymyksen tasoituskerrointen vaihtelu on paljon voimakkaampaa, välillä (0,89, 1,09).

OECD:n ennakoivan yhdistelmäindikaattorin heikentynyt osuvuus johtunee siitä, että indikaattorin kokoonpano ei enää vastaa muuttunutta kansantalouden rakennetta. Indikaattorin kymmenestä komponentista kaksi kuvaa metsäteollisuuden vientiä ja kaksi valuuttavarantoa (Suomen Pankin valuuttavaranto sekä yleisön hallussa oleva ulkomaisen valuutan varanto). Samalla kun metsäteollisuuden osuus Suomen teollisuustuotannosta on alentunut myös sen merkitys suhdannevaihteluiden aiheuttajana on vähentynyt. Valuuttavarantokaan on tuskin ollut keskeinen viime vuosien suhdannekäänteiden selittäjä. Tällainen yhdistelmäindikaattoreiden ennustekyvyn heikkeneminen talouden rakenteellisten muutosten myötä on vahva yksittäisten indikaattoreiden käyttöä puoltava peruste. Itse asiassa joidenkin yhdistelmäindikaattoreiden julkaiseminen on jopa lopetettu, koska ne eivät ole enää vastanneet talouden muuttunutta rakennetta.[30]

3.4.3 Grangerin kausaalisuustesti

Edellä tarkasteltiin aikasarjojen yhdenmukaisuutta korrelaatiokerrointen avulla. Vaikka indikaattorin korrelaatiokerroin vertailuaikasarjan kanssa olisi korkea, indikaattorin avulla ei välttämättä saada lisäinformaatiota vertailuaikasarjasta. Aikasarjojen välistä kausaalisuussuhdetta voidaan selvittää tarkemmin *Grangerin kausaalisuustestillä,* jossa estimoidaan lineaarinen regressiomalli

$$\Delta y_t = \sum_{l=1}^{L} \beta_l \Delta y_{t-l} + \sum_{l=1}^{L} \gamma_l \Delta IND_{t-l} + \varepsilon_t \ .$$

Mallissa muuttuja IND kuvaa suhdanneindikaattoria ja y vertailuaikasarjaa (teollisuustuotanto). Malli on siis regressiomalli, jossa on selittävinä muuttujina sekä vertailuaikasarjan omia että indikaattorin arvoja L:ltä edelliseltä periodilta. Mallin estimoinnin jälkeen testataan F-testillä nollahypoteesia $H_0: \ \gamma_1 = ... = \gamma_L = 0$ eli että regressiomallissa olevien indikaattoriaikasarjan edellisten periodien arvojen kertoimet eivät poikkea merkitsevästi nollasta. Jos näin on, suhdanneindikaattorin viivästetyt arvot eivät (ryhmänä) anna lisäinformaatiota vertailuaikasarjasta, eikä indikaattorin voida katsoa selittävän vertailuaikasarjan arvoja. Jos taas nollahypoteesi hylätään, indikaattorin ja vertailuaikasarjan välillä voidaan katsoa olevan kausaalisuussuhde siten, että indikaattori selittää vertailuaikasarjaa. [31]

Testi voidaan tehdä myös toisinpäin, jos halutaan tutkia sitä, missä määrin vertailuaikasarjasta on heijastumaa takaisin indikaattoriin (aiemmat vertailuaikasarjan arvot selittävät indikaattorin saamia arvoja). Seuraavaan taulukkoon on koottu Grangerin kausaalisuustestin tuloksia tässä tutkielmassa käytetyllä aineistolla. Ylemmällä rivillä ovat p-arvot testattaessa suhdannenäkymäindikaattorin selitysvoimaa teollisuustuotannon muutoksiin nähden ja alemmalla rivillä käänteisen testin tulokset.

---

[30] Oppenländer (toim.) (1997), s.31.

[31] Englannin kielessä käytetään Grangerin kausaalisuustestin perusteella todetusta kausaalisuussuhteesta ilmaisua ”x Granger causes y”, jolle ei ole hyvää suomalaista vastinetta.

Taulukko 3.6 Grangerin kausaalisuustesti

Selittävä	Selitettävä	Viiveiden lukumäärä (L)						
		1	2	3	4	5	6	
Suhdanne-näkymät	Teollisuus-tuotanto	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012	0.00009	0.00059	**p-arvo**
Teollisuus-tuotanto	Suhdanne-näkymät	0.18310	0.56187	0.27624	0.43077	0.95131	0.85174	

Lähde: Kirjoittajan laskelmat

Taulukosta havaitaan, että ylemmän rivin p-arvot ovat kaikki erittäin pieniä, huomattavasti alle 1 prosentin. Nollahypoteesi voidaan siis hylätä kaikilla viivästettyjen selittäjien lukumäärillä. Sen sijaan käänteisessä testissä nollahypoteesi jää voimaan kaikissa yllä esitetyissä tapauksissa. Näin ollen havaitaan, että suhdannenäkymäindikaattori selittää myös Grangerin kausaalisuustestin mukaan erittäin merkittävästi teollisuustuotannon tulevaa kehitystä. Myös OECD:n ennakoivalla indikaattorilla saadaan vastaavanlaiset tulokset.

Aikaisemmissa suomalaisia suhdanneindikaattoreita käsitelleissä tutkimuksissa ei ole tehty vastaavaa Grangerin testiä koko teollisuuden tasolla. Sen sijaan toimialoittaisia suhdanneindikaattoreita on analysoitu Grangerin kausaalisuustestillä tutkimuksessa Takala et al. (1999) ja kuluttajien luottamusindikaattoria tutkimuksessa Djerf et al. (1997). Näissä tutkimuksissa saadut tulokset ovat jonkin verran heikommat kuin yllä todetut, mutta suhdanneindikaattoreiden on kuitenkin useimmiten todettu merkittävästi selittävän vertailuaikasarjaa myös Grangerin testin mukaan.

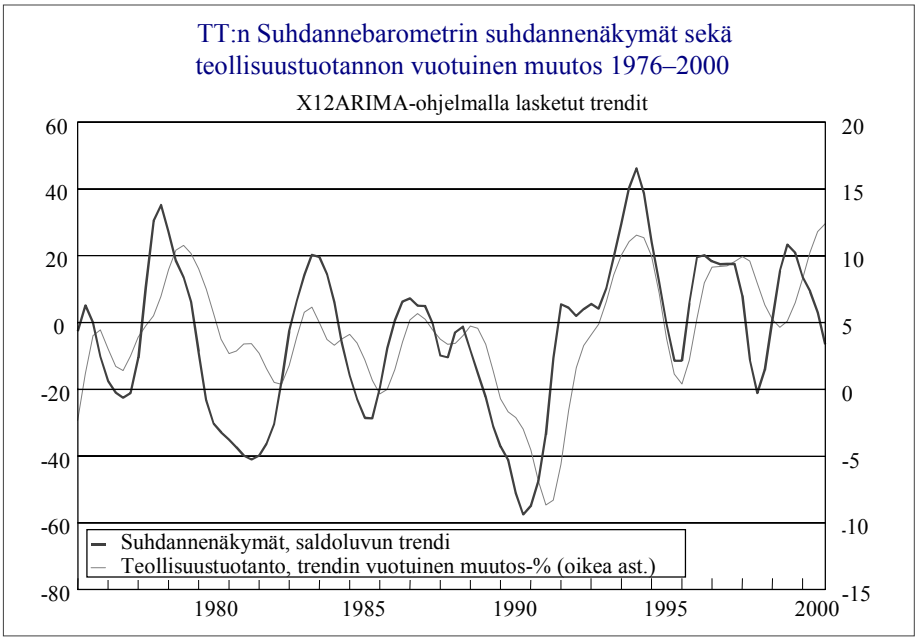
3.4.4 Trenditarkastelu

Suhdannenäkymäindikaattorin ja teollisuustuotannon kehitystä havainnollistavasta kuvasta huomataan, että molemmissa aikasarjoissa on selvää satunnaisvaihtelua. Satunnaisvaihtelu voi joissakin tapauksissa vaikeuttaa suhdannekehitystä koskevien päätelmien tekoa indikaattorin kehityksen perusteella. Näin ollen voisi ajatella, että sopivan satunnaisvaihtelua vähentävän tasoituksen käyttäminen sekä indikaattori- että tuotantoaikasarjaan voisi parantaa indikaattorin ennusteominaisuuksia.

Eräs tällainen tasoitusmahdollisuus on liukuvan keskiarvon käyttö. Liukuva keskiarvo on kuitenkin tavallaan ”taaksepäin katsova”, toisin sanoen aikasarjassa tapahtuvat käänteet ilmenevät usein vasta viiveellä. Liukuvan keskiarvon käyttö sekä indikaattoriaikasarjaan että vertailuaikasarjaan voi kyllä parantaa indikaattorin ja vertailuaikasarjan välistä korrelaatiota, mutta samalla myös vaikeuttaa suhdannekehitystä koskevien päätelmien tekoa ja erityisesti suhdannekäänteiden ennustamista indikaattoriaikasarjan perusteella.

Toinen vaihtoehto on laskea aikasarjoista trendi jollakin tarkoitukseen sopivalla ohjelmalla. Trenditarkastelujen ongelmana on puolestaan se, että aikasarjan uudet havainnot saattavat vaikuttaa aiempien havaintojen perusteella estimoituun trendiin. Lisäksi käytetty menetelmä ja valitut asetukset trendin laskemiseksi voivat myös vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Kuitenkin trendin etuna on se, että juuri käännepisteet havaitaan paremmin kuin liukuvaa keskiarvoa käytettäessä. Kuviossa 3.5 on esitetty X12ARIMA-ohjelmalla laskettujen suhdannenäkymäindikaattorin ja teollisuustuotannon trendien kehitys.

Kuvio 3.5 Suhdannenäkymien ja teollisuustuotannon trendit



Lähde: TT, Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat (trendi).

Trendikuviosta ilmenee kuvioon 3.3 verrattuna paremmin suhdannenäkymäindikaattorin ja teollisuustuotantoaikasarjan kehitys. Kun satunnaisvaihtelu on vähentynyt, samalla myös korrelaatio aikasarjojen välillä on kasvanut, mikä voidaan havaita myös alla olevasta taulukosta.

Taulukko 3.7 Trenditasoituksen vaikutus suhdannenäkymäindikaattorin ennustekykyyn

Aikasarjat	**Viive, neljännesvuosia**												
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
Alkuperäiset	0,26	0,41	0,56	0,67	**0,74**	0,68	0,55	0,40	0,25	0,08	-0,05	-0,14	-0,15
Trendit	0,33	0,48	0,63	0,75	**0,80**	0,76	0,63	0,46	0,28	0,13	0,00	-0,10	-0,16

Lähde: Kirjoittajan laskelmat

Suhdanneindikaattorin ja vertailuaikasarjan välisten ristikorrelaatiokerrointen analysointi auttaa paitsi päättelemään, mitkä käytettävissä olevista aikasarjoista toimivat ennakoivina suhdanneindikaattoreina, myös vertailemaan eri indikaattoreiden keskinäistä paremmuutta. Vaikka tarkasteltaisiin myös trendien kehitystä, pelkän korrelaatiokertoimen esittämisellä ei kuitenkaan saa riittävää kuvaa siitä, miten hyvin indikaattori on käytännössä kuvannut ja ennakoinut vertailuaikasarjaa, eikä esimerkiksi mahdollisuuksista tehdä lyhyen ajan suhdanne-ennusteita indikaattoreiden pohjalta. Tämän selvittämiseksi paremmin voidaan piirtää esimerkiksi suhdanneindikaattorin ja vertailu-aikasarjan havaintojen välinen pistediagrammi, jollainen on esitetty seuraavassa kappaleessa.

3.4.5 Suhdanneindikaattorit ja suhdanne-ennusteet

Ennakoivia suhdanneindikaattoreita voidaan, kuten on jo todettu, käyttää ennakoimaan lähitulevaisuuden suhdannekehitystä. Kuitenkin valtaosa käytössä olevista makrotaloudellisista suhdanne-ennustemalleista on sellaisia, että niissä ei ole huomioitu suhdannetiedusteluja lainkaan. Tällaisia usean muuttujan malleja ovat Suomessa esimerkiksi valtiovarainministeriön KESSU IV[32] ja Suomen Pankin BOF5[33].

Suhdanneindikaattoreiden käytössä makrotaloudellisten mallien selittävinä muuttujina on usein ongelmana niiden lyhyt ennakko. Suhdannetiedusteluissa pyritään kartoittamaan pääsääntöisesti vastaajien näkemyksiä lähiajan suhdannekehityksestä, ja näin ollen niiden pohjalta muodostettujen suhdanneindikaattoreiden avulla voidaan tehdä päätelmiä tulevasta suhdannekehityksestä parhaimmillaankin vain noin vuoden päähän. Makromalleilla sen sijaan pyritään usein selvästi tätä pidempiaikaisiin ennusteisiin. Onkin esitetty näkemys, jonka mukaan suhdanneindikaattoriaineistoa ei pitäisi ottaa lainkaan mukaan makrotaloudellisiin malleihin, vaan näiden rinnalle tulisi rakentaa erillisiä, lyhyen ajan suhdanneindikaattorimalleja, jotka täydentäisivät makromallien antamia ennusteita ja joiden avulla arvioitaisiin makromallien luotettavuutta.[34]

Säännöllisessä käytössä on kuitenkin joitakin suhdanneindikaattoriaineistoa hyödyntäviä ennustemalleja. Tällainen on käytössä esimerkiksi Belgian keskuspankissa, jonka malli on varsin yksinkertainen regressiomalli.[35] Selvästi monimutkaisempaa mallia käyttää EU:n komissio. BUSY II -nimisessä mallissa on 15 yhtälöä, joista valtaosassa on suhdannetiedusteluperäisiä muuttujia.[36]

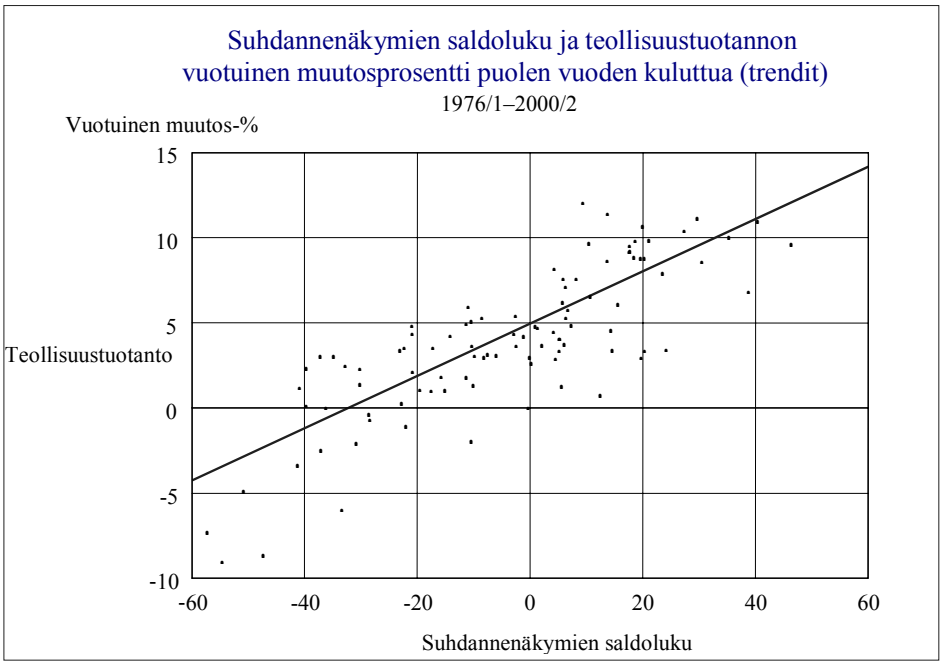
Kuten edellä todettiin, pelkistä ristikorrelaatiokertoimista ei saa kovin selkeää käsitystä siitä, kuinka osuvia suhdanneindikaattorit oikein ovat, vaikka korrelaatioiden laskenta helpottaakin indikaattoreiden vertailua keskenään. Havainnollinen tapa tarkastella suhdanneindikaattoreiden ennusteominaisuuksista on kuvan 3.6 kaltaisen pistediagrammin piirtäminen. Pistediagrammissa jokaista tarkasteltavan havaintoaineiston ajanhetkeä kuvaa erillinen piste, jonka x-koordinaatti on suhdanneindikaattorin arvo kyseisenä hetkenä ja y-koordinaatti vastaava, viivästetty vertailuaikasarjan arvo. Pisteparveen voidaan piirtää regressiosuora suhdanneindikaattorin ja vertailuaikasarjan välistä keskimääräistä yhteyttä kuvaamaan. Havaintojen välinen korrelaatio on juuri edellä esitetty ristikorrelaatio.

Kuviossa 3.6 on suhdanneindikaattorina käytetty Suhdannebarometrin suhdannenäkymäkysymyksen saldolukua (trendi) ja vertailuaikasarjana puolen vuoden kuluttua toteutunutta teollisuustuotannon trendin vuotuista muutosprosenttia. Ristikorrelaatiokerroin on 0,80 (vertaa taulukko 3.7).

---

32 Malli esitellään teoksessa Hetemäki et al. (1992).
33 Malli esitellään teoksessa Kortelainen et al. (1998).
34 Jansen et al. (1997).
35 Palate et al. (1989).
36 European Commission (1997).

Kuvio 3.6 Suhdannenäkymät ja teollisuustuotannon muutos



Lähde: TT, Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat

Pistediagrammiin on piirretty regressiosuora kuvaamaan muuttujien keskimääräistä yhteyttä. Regressiosuorasta ilmenee keskimäärin suhdannenäkymäindikaattorin ja teollisuustuotannon vuotuisen muutoksen välillä vallinnut yhteys. Jos Suhdannebarometrin suhdannenäkymäindikaattorin saldoluku on ollut nolla, teollisuustuotanto on puolen vuoden kuluttua kasvanut keskimäärin noin viiden prosentin vuosivauhtia. Vastaavasti on voitu odottaa teollisuustuotannon kasvun pysähtyvän, jos saldoluku on saanut arvon –30. Pistediagrammista havaitaan myös hyvin se, että parhaimmillaankin suhdanneindikaattoreiden kehityksen perusteella voidaan tehdä vain melko yleisluonteisia arvioita tulevasta suhdannekehityksestä.

Looginen jatko tämänkaltaiselle tarkastelulle on laskea regressiosuoran yhtälö ja käyttää sitä suhdannekehityksen ennustamiseen. Seuraava esimerkinomainen regressiomalli on Suhdannebarometrin suhdannenäkymäkysymykseen pohjautuva yhden selittävän muuttujan malli. Regressiosuoran yhtälö vastaa muuten yllä olevaan pistediagrammikuvaan piirrettyä regressiosuoraa, mutta mallin estimoinnissa on käytetty ainoastaan vuosien 1976–1994 havaintoja. Näin on tehty siksi, että jäisi jäljelle havaintoja, joiden avulla voitaisiin analysoida mallin toimivuutta. Regressiosuoran yhtälöksi saadaan

$$\Delta teolltuot_{t+2} = \underset{(0,298)}{4,774} + \underset{(0,012)}{0,156} \cdot saldo_t ,$$

jossa muuttuja *saldo* kuvaa suhdannenäkymien saldolukua, *teolltuot* taas teollisuustuotannon trendin vuotuista muutosprosenttia. Tästä yhtälöstä voidaan huomata, että jos saldoluku saa arvon nolla, teollisuustuotanto on keskimäärin kasvanut puolen vuoden kuluttua noin 4,8 prosentin vuosivauhdilla. Yhden yksikön muutos saldoluvussa on puolestaan merkinnyt noin 0,16 prosenttiyksikön muutosta teollisuustuotannon kasvuvauhtiin. Tämän mallin mukaan voidaan laskea vuosille 1995–2000 seuraavat ennusteet teollisuustuotannon kasvuvauhdiksi.

Taulukko 3.8 Yksinkertaisella barometrimallilla tehdyt ennusteet

Aika	Ennuste	Toteutunut	Ennustevirhe
Q1 1995	11,43	9,97	1,46
Q2 1995	9,67	7,18	2,49
Q3 1995	8,90	3,79	5,11
Q4 1995	6,46	1,13	5,33
Q1 1996	4,67	0,39	4,28
Q2 1996	2,72	2,16	0,56
Q3 1996	2,65	5,30	-2,65
Q4 1996	6,02	7,98	-1,96
Q1 1997	7,66	9,15	-1,49
Q2 1997	6,98	9,18	-2,20
Q3 1997	7,72	9,24	-1,52
Q4 1997	7,86	9,54	-1,68
Q1 1998	6,38	9,92	-3,54
Q2 1998	7,27	9,58	-2,31
Q3 1998	6,38	7,97	-1,59
Q4 1998	4,50	6,33	-1,83
Q1 1999	-1,40	5,21	-6,61
Q2 1999	2,36	4,63	-2,27
Q3 1999	5,42	5,08	0,34
Q4 1999	7,34	6,47	0,87
Q1 2000	7,45	8,27	-0,82
Q2 2000	7,48	10,23	-2,75
Q3 2000	7,17	11,80	-4,63
Q4 2000	6,46	12,41	-5,95

Lähde: Kirjoittajan laskelmat (aineisto: TT, Tilastokeskus)

Ennusteiden osuvuutta voidaan yksinkertaisesti kuvata muun muassa keskimääräisellä ennustevirheellä, ennustevirheiden itseisarvon keskiarvolla sekä virheen keskihajonnalla. Taulukkoon kootuista ennustevirheistä voidaan laskea keskimääräiseksi ennustevirheeksi –0.97 prosenttiyksikköä, virheiden itseisarvon keskiarvoksi 2,68 prosenttiyksikköä ja ennustevirheen keskihajonnaksi 3,10 prosenttiyksikköä. Vuosien 1976–1994 perusteella estimoitu malli on siis antanut vuosina 1995–2000 keskimäärin liian pieniä ennusteita teollisuustuotannon vuotuiselle muutokselle. Ennustevirheet eivät lisäksi ole olleet satunnaisia, vaan selvästi autokorreloituneita. Joissakin suhdannesykleissä malli on antanut usean kerran peräkkäin liian pienen arvion teollisuustuotannon kehityksestä ja toisinpäin.

Tällaisten suhdanneindikaattorien avulla muodostettujen ennustemallien osuvuuden vertailu esimerkiksi ennustelaitosten ennusteisiin voi olla ongelmallista. Useimmat ennustelaitosten julkaisemat ennusteet on laadittu kalenterivuosittain, kun taas yllä esitetyn tapaiset mallit tarkastelevat tilannetta tietyn ajanjakson (indikaattorin ennakon pituuden) verran eteenpäin. Esimerkiksi ETLA julkaisee lyhyen aikavälin talousennusteen neljä kertaa vuodessa, ja jokaisessa ennusteessa kerrotaan arvio teollisuustuotannon kehityksestä kuluvana ja seuraavana vuonna. Näin ollen jokaista vuotta kohden annetaan kahdeksan ennustetta, joista ensimmäinen edeltävän vuoden maaliskuussa ja viimeinen saman vuoden joulukuussa. Ongelmaksi muodostuukin se, millä periodilla julkaistuihin ennusteisiin tällaisia

suhdannetiedustelupohjaisia malleja olisi järkevää verrata. Taulukkoon 3.8 on laskettu likimääräisiä vertailuja varten joitakin ETLA:n vuosille 1993–2000 julkaisemien teollisuustuotannon kasvun ennusteiden osuvuutta kuvaavia mittareita.

Taulukko 3.9 ETLA:n teollisuustuotantoennusteiden osuvuus vuosina 1993–2000

Ennusteen laatimishetki	Ennustevirhe keskimäärin, %-yksikköä	Ennustevirheen itseisarvo, %-yksikköä	Keskihajonta, %-yksikköä
(1)Edellisen vuoden maaliskuu	-2,65	3,66	3,59
(2)Edellisen vuoden kesäkuu	-2,02	3,37	3,61
(3)Edellisen vuoden syyskuu	-2,40	3,41	3,33
(4)Edellisen vuoden joulukuu	-1,90	3,62	3,63
(5)Saman vuoden maaliskuu	-1,77	2,79	2,57
(6)Saman vuoden kesäkuu	-1,58	1,97	1,99
(7)Saman vuoden syyskuu	-0,68	1,33	1,66
(8)Saman vuoden joulukuu	-0,75	1,14	1,07

Lähde: ETLA, Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat

Taulukosta havaitaan, että ennusteet ovat olleet keskimäärin jonkin verran liian alhaisia. Kuten voi olettaa, ennusteet ovat olleet sitä tarkempia, mitä myöhemmin ne on julkaistu. Tarkentuminen on kuitenkin selvemmin alkanut vasta ennustettavan vuoden alkupuolella, toisin sanoen esimerkiksi edellisen vuoden maaliskuussa ja joulukuussa julkaistujen ennusteiden (taulukossa numerot 1 ja 4) tarkkuudessa ei ole oleellista eroa varsinkaan hajonnan osalta.

Suhdannetiedustelumallin tuloksia voi nyt suuruusluokaltaan verrata taulukossa 3.8 esitettyihin tuloksiin. Kiinnostavaa on, että sekä ETLA:n ennusteet että suhdannebarometrin pohjalta laadittu yksinkertainen ennustemalli ovat antaneet keskimäärin liian pieniä arvioita teollisuustuotannon kasvuksi. Puoli vuotta eteenpäin ennustavan barometrimallin keskimääräinen ennustevirhe on kuitenkin ollut varsin pieni, itse asiassa lähes yhtä pieni kuin vuoden lopulla julkaistujen, kuluvaa vuotta koskevien ETLA:n teollisuustuotantoennusteiden (numerot 7 ja 8). Liian alhaiset ennusteet johtunevat tarkastelujaksona tapahtuneesta, nopeasta ja osin vaikeasti ennustettavissa olleesta muutoksesta teollisuuden rakenteessa. Ennustevirheiden itseisarvo sekä virheen hajonta ovat puolestaan keskimäärin olleet pienempiä kuin edellisenä vuonna laadittujen ETLA:n ennusteiden (numerot 1–4), mutta melko selvästi suurempia kuin samaa vuotta koskevien ennusteiden (numerot 5–8).

Tarkastelun tulokset vahvistavat käsitystä, jonka mukaan suhdannetiedusteludata on sinänsä käyttökelpoinen numeeristen suhdanne-ennusteiden lähde. Jo hyvin yksinkertaisella ennustemallilla voidaan tehdä melko tarkkoja lyhytaikaisia ennusteita vertailuaikasarjan kehittymisestä. Kehittyneemmillä malleilla saataisiin oletettavasti ainakin jonkin verran parempia tuloksia, varsinkin jos malleihin olisi yhdistetty suhdannetiedusteluaineiston lisäksi muitakin muuttujia. Esimerkiksi Euroopan komissio on saavuttanut BUSYII-mallillaan varsin tyydyttäviä tuloksia bruttokansantuotteen ennustamisessa.[37]

[37] Ks. European Commission (1997).

3.5 Suhdannekäänteiden ennustaminen indikaattoreiden avulla

Suomessa ei ole perinteisesti tarkasteltu suhdanneindikaattoreiden ominaisuuksia tai yleensäkään suhdannevaihteluita käännepisteiden näkökulmasta. Myös muualla Euroopassa suhdannevaihteluiden käännepisteiden analysointi on selvästi harvinaisempaa kuin Yhdysvalloissa.

Yhdysvalloissa on käytössä NBER:n ”valmiiksi määrittelemät” suhdanteiden käännepisteet, joten indikaattoreiden ennakointikyvyn analysointi käännepistenäkökulmasta on helppoa. Euroopassa ei ole vastaavaa, yleisesti käytössä olevaa käännepisteiden määritelmää, johon indikaattoreiden ennakointikykyä voisi verrata. Käytännössä kaikki käännepisteiden analysoinnit perustuvat kuitenkin tämän tutkielman luvussa 2.4.1 selostettuun ajatukseen, jonka mukaan sekä indikaattoriaikasarjasta että vertailuaikasarjasta määritetään käännepisteet samalla, systemaattisella menetelmällä ja sitten vertaillaan käänteiden ajankohtia. On myös tehty tutkimuksia, joissa on tutkittu käytetyn menetelmän vaikutusta määrittelemällä käännepisteet niin indikaattorista kuin vertailuaikasarjasta usealla eri tavalla ja verrattu näin saatuja tuloksia.[38]

3.5.1 Suomen talouden suhdannekäänteiden ajoittaminen

Seuraavaan taulukkoon on merkitty Suomen teollisuustuotantoa kuvaavan aikasarjan käännepisteet vuosina 1976–2000. Käännepisteitä laskettaessa aikasarjasta on ensin laskettu trendi X12ARIMA-ohjelmalla, minkä jälkeen on laskettu trendin vuotuinen muutos. Lopuksi on sovellettu näin saatuun aikasarjaan kolmen peräkkäisen aleneman menetelmää.[39] Trendin laskemista on käytetty siksi, että satunnaisvaihtelun kaltaiset käännepisteet voitaisiin eliminoida. Suomen kansantalouden pienestä koosta johtuvan melko voimakkaan satunnaisvaihtelun vuoksi kolmen peräkkäisen aleneman menetelmä ei olisi riittävän vahva suodatin. Jos käännepisteet määritettäisiin sen avulla ilman trendin laskemista, niiden joukkoon jäisi vielä useita täysin satunnaisvaihtelun luonteisia käänteitä.

Tarkastelunäkökulma on siis puhtaasti kasvusyklien mukainen: suhdannehuippu on määritelty tapahtuvaksi silloin, kun teollisuustuotannon kasvuvauhti on korkeimmillaan, ja vastaavasti suhdannekuoppa, kun kasvuvauhti on alhaisin. Kasvusyklinäkökulman valinnalle on kaksi perustetta. Talouskasvu on Suomessa ollut keskimäärin melko voimakasta, minkä vuoksi klassisen suhdannesyklin mukaisia laskusuhdanteita on tarkasteluperiodilla ollut vähän. Tällöin tarkasteluun saataisiin vain muutama käännepiste. Toisaalta TT:n Suhdannebarometrin saldoluvut voidaan tulkita suoraan muutosta kuvaaviksi. Klassisen suhdannesyklin mukaiset tarkastelut muodostuisivat näin ollen ongelmallisiksi, koska olisi ensin ratkaistava se, millaiset suhdannenäkymien arvot tulisi rinnastaa tuotannon supistumiseen. Kuten aiemmin todettiin, esimerkiksi suhdannenäkymäindikaattorin arvo nolla on keskimäärin merkinnyt tuotannon kasvua.

---

[38] Esim. Cullity et al. (1996).

[39] Teollisuustuotannon muutoksen trendi on vastaava kuin kuvassa 3.1(b). Käännepisteet ovat tämän kuvaajan huiput ja kuopat.

Taulukko 3.10 Suomen teollisuustuotannon kehityksen käännepisteet

Suhdannehuippu	Suhdannekuoppa
1976/10	
	1977/07
1979/07	
	(1981/03)
(1981/10)	
	1982/10
1983/10	
	(1984/07)
(1985/01)	
	1986/01
1987/05	
	1988/06
1989/03	
	1991/09
1994/09	
	1996/01
(1997/02)	
	(1997/06)
1998/03	
	1999/06

Lähde: Tilastokeskus, kirjoittajan laskelmat

Sulkeisiin on merkitty vuosina 1981, 1984 ja 1997 tapahtuneet, alle puoli vuotta kestäneet heikot suhdannesyklit, joita ei voi täysin rinnastaa varsinaisiin suhdannevaihteluihin.[40] Esimerkiksi vuonna 1997 tuotannon trendikasvuvauhti laski 9,2 prosentista (helmikuu 1997) ainoastaan 8,9 prosenttiin (kesäkuu 1997), minkä jälkeen kasvu taas nopeutui.

3.5.2 Suhdannenäkymäindikaattorin ennustekyky käännepisteisiin nähden

Kun suhdanneindikaattoriaikasarjoista on määritetty käännepisteet vastaavalla tavalla, voidaan tarkastella käännepisteiden ajoittumista suhteessa teollisuustuotantoaikasarjaan. Seuraavassa taulukossa on esitetty TT:n Suhdannebarometrin suhdannenäkymäindikaattorin käännepisteet määritettynä vastaavasti kuin edellä teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteet määriteltiin. Vuosilta 1976–1992 on käytetty lähteenä neljännesvuosittaista Suhdannebarometria[41], vuosilta 1993–2001 TT:n tekemän kuukausittaisen suhdannetiedustelun suh-

[40] Esimerkiksi teoksessa OECD (1987) tämänkaltaisia heikkoja syklejä on kuvattu termillä ”minor business cycles” erotuksena varsinaisiksi suhdannevaihteluiksi katsottavista sykleistä.

[41] Neljännesvuosiaineistosta määritettyjen suhdannekäänteiden ajoitus on tehty seuraavasti: ensimmäisellä vuosineljänneksellä tapahtuneet käänteet on katsottu helmikuussa tapahtuneiksi, toisella neljänneksellä tapahtuneet toukokuussa jne.

dannenäkymäkysymyksen saldolukua.[42] Indikaattoriaikasarjan käännepisteiden rinnalle on merkitty edellä määritellyt teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteet sekä indikaattorin saavuttama ennakko. Sulkeisiin on merkitty vuonna 1992 tapahtunut, lyhytaikainen indikaattoriaikasarjan sykli vastaavasti kuin edellä teollisuustuotantoa tarkasteltaessa.

Taulukko 3.11 Suhdannenäkymäindikaattori käännepisteiden ennustajana

Indikaattorin käännepiste	Laji (H = huippu, K = kuoppa)	Teollisuustuotannon käännepiste	Laji	Indikaattorin viive (kk)
1976/05	H	1976/10	H	-5
1977/08	K	1977/07	K	1
1978/11	H	1979/07	H	-8
		(1981/03)	K	
		(1981/10)	H	
1981/11	K	1982/10	K	-11
1983/11	H	1983/10	H	1
		(1984/07)	K	
		(1985/01)	H	
1985/11	K	1986/01	K	-2
1987/01	H	1987/05	H	-4
1988/05	K	1988/06	K	-1
1990/11	K	1991/09	K	-10
(1992/02)	H			
(1992/08)	K			
1994/08	H	1994/09	H	-1
1996/03	K	1996/01	K	2
		(1997/02)	H	
		(1997/06)	K	

Taulukko 3.11 (jatkoa)

Indikaattorin käännepiste	Laji (H = huippu, K = kuoppa)	Teollisuustuotannon käännepiste	Laji	Indikaattorin viive (kk)
1997/09	H	1998/03	H	-6
1998/11	K	1999/06	K	-7
1999/12	H		H	

Lähde: Kirjoittajan laskelmat (aineisto: TT, Tilastokeskus)

Taulukosta havaitaan, että lyhytaikaisia suhdannesyklejä lukuun ottamatta Suhdannebarometrin suhdannenäkymäindikaattorin ja teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteet ovat varsin yhtenevät. Kaikkia toteutuneita tuotantoaikasarjan käänteitä on vastannut käänne myös indikaattoriaikasarjassa. Kolme kertaa suhdannenäkymäindikaattorin käännepiste on ollut hieman (1–2 kuukautta) teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteen jälkeen, mutta muissa tapauksissa indikaattori on ennakoinut teollisuustuotantoa myös käännepistenäkökulmasta. Suhdannenäkymäindikaattorin keskimääräiseksi ennakoksi teollisuustuotannon käännepisteissä voidaan yllä olevista havainnoista laskea 3,9 kuukautta.

[42] Julkaisematon, saldoluvut liitteessä 3.

Uusinta teollisuustuotannon suhdannehuippua ei voida vielä täsmällisesti määrittää, mutta viime kuukausina havaittu teollisuustuotannon kasvun melko selvä hidastuminen merkinnee suhdannehuipun ajoittumista vuoden 2000 lopulle. Suhdannenäkymäindikaattori antoi signaalin tästä suhdannekäänteestä jo joulukuussa 1999 eli arviolta 9–12 kuukauden ennakolla.

Käännepisteanalyysin tulokset ovat näin ollen varsin hyviä, ja ne vahvistavat korrelaatioanalyysin käsitystä siitä, että suhdannenäkymäindikaattori kuvaa teollisuustuotannon kehitystä noin puolen vuoden ennakolla. Tulokset poikkeavat melko selvästi tutkimuksesta OECD (1987), jonka mukaan suhdannenäkymäindikaattorin käännepisteet olisivat jopa puolitoista vuotta teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteitä aikaisemmin.

Tällaisten käännepistetarkastelujen tulokset ovat tietysti melko sensitiivisiä käytetyille menetelmille. Tärkeintä on kuitenkin, että molempien aikasarjojen käännepisteet määritetään samalla tavalla. Yllä esitetyn menetelmän etuna voi pitää sitä, että trendiaikasarjojen perusteella määritetyt suhdannekäänteet ovat varsin selviä, todellisia käännepisteitä eivätkä ainoastaan satunnaisten tekijöiden johdosta syntynyttä heilahtelua.

4 TODENNÄKÖISYYSTYYPPISET SUHDANNEINDIKAATTORIT

4.1 Yleistä

Perinteisesti suhdanneindikaattoreita on käytetty ennakoimaan suhdannekäänteitä esimerkiksi kolmen peräkkäisen aleneman menetelmän tai muun vastaavan päätössäännön avulla, ja ennusteiden tarkkuutta on voitu vertailla esimerkiksi edellisessä kappaleessa käsitellyllä tavalla. Tässä luvussa esitellään vaihtoehtoinen lähestymistapa, *jonotodennäköisyysmenetelmä* (sequential probability method), jota soveltamalla voidaan arvioida suhdannekäänteiden todennäköisyyttä indikaattoriaikasarjojen kehityksen perusteella.

Jonotodennäköisyysmenetelmän muotoili ensimmäisenä Neftçi vuonna 1982. Sen kehittämisen taustalla on ollut ajatus rakentaa matemaattinen, aikasarjojen menneeseen kehitykseen pohjautuva menetelmä, joka antaisi selkeän päätössäännön sille, milloin ennakoivan suhdanneindikaattorin kehitys antaa aiheen odottaa suhdannekäännettä lähitulevaisuudessa. Tämä menetelmä ei sinänsä ole mikään suhdanneindikaattori, vaan periaate, jota voidaan soveltaa muihin suhdanneindikaattoreihin. Kuitenkin sen pohjalta saadaan uudentyyppinen, todennäköisyyksiä kuvaava aikasarja, joka voidaan mieltää erilliseksi suhdanneindikaattoriksi. Muutamia tämänkaltaisia aikasarjoja julkaistaan säännöllisesti. Esimerkkeinä tällaisista ovat ruotsalaisen Konjunkturinstitutetin julkaisema *Vändpunktsindikator*[43] sekä Yhdysvalloissa useiden investointipankkien ja vastaavien julkaisemat ”recession probability” -indikaattorit.

4.2 Jonotodennäköisyysmenetelmän teoria

Tämä kappale noudattaa pääasiassa artikkelin Neftçi (1982) esitystapaa. Jos lähteenä on jokin muu, se on mainittu erikseen. Todennäköisyysmenetelmän johtamisessa oletetaan ensin, että on olemassa kaksi stokastista prosessia, X_t ja Y_t. Näistä Y_t kuvaa havaintoja referenssiaikasarjasta kuten bruttokansantuotteen tai teollisuustuotannon muutoksesta. X_t on puolestaan jokin toinen aikasarja, jonka ajatellaan ennakoivan Y_t:n kehitystä. Se voi siis olla esimerkiksi jokin ennakoiva suhdanneindikaattori tai sellaisista muodostettu yhdistelmäindikaattori. Mallin pyrkimyksenä on ennakoida Y_t:ssä tapahtuvat sykliset käännepisteet.

Olkoon Z kokonaislukuarvoinen satunnaismuuttuja, joka kuvaa suhdannekäänteen ajankohtaa (esimerkiksi kuukausina edellisestä käänteestä). Z:n saamia arvoja ei voida havaita suoraan, vaan muuttujaa X eli suhdanneindikaattoria käytetään apuna sen päättelemiseksi, onko suhdannekäänne jo tapahtunut ($Z \leq t$) vai ei ($Z > t$). Satunnaismuuttujalla Z ajatellaan olevan lisäksi seuraava ominaisuus:

$$P\,(X \leq x_0,\ldots,\ X_k \leq x_k,\ldots,\ X_t \leq x_t) = F^0(x_0,\ldots,x_{k-1})\cdot F^1(x_k,\ldots,x_t) \qquad (1)$$

eli kun Z = k, todennäköisyysjakauma $\{X_{k+j}\ ,\ j = 0,1,2,\ldots\}$ on erilainen kuin jakauma $\{X_{k-j},\ j = 1,2,\ldots\}$. Tämä tarkoittaa sitä, että ennakoivan aikasarjan arvojen ajatellaan olevan peräisin eri jakaumasta nousu- ja laskukausilla, ja että mallin näkemyksen mukaan suhdannekäänteet ovat yhtäkkisiä. Mallin määrittelemiseksi tarvitaan lisäksi oletus, että on olemassa

---

[43] Lisätietoa julkaisussa Koskinen et al. (1998) sekä Konjunkturinstitutet (2001).

a priori -todennäköisyysjakauma suhdannekäänteen oletetulle todennäköisyydelle. Taloudenpitäjät, jotka ovat havainnoineet edellisiä suhdannesyklejä, muodostavat todennäköisyyden

$$P(Z = k) = P_k \quad (2),$$

joka on siis ennakolta muodostettu uskomus suhdannekäänteen todennäköisyydestä hetkellä k.

4.2.1 Mallin johtaminen

Mallin johtamisessa käsitellään yksinkertaisuuden vuoksi ainoastaan tilannetta, jossa talous kasvaa, ja jossa indikaattorilla pyritään ennustamaan suhdannekäänteen tapahtumista (taantuman alkamista). Lopuksi selostetaan, kuinka talouden taantuessa mallia voidaan käyttää seuraavan suhdannekäänteen (talouskasvun alkamisen) ennustamiseen. Mallin näkökulma on siis puhtaasti klassisen suhdannesyklin mukainen, eli taantumalla tarkoitetaan tuotannon supistumista.

Jokaisella periodilla on kaksi vaihtoehtoa: voidaan joko ennustaa suhdannekäännettä tai odottaa seuraavaan periodiin, jolloin on käytettävissä yksi havainto lisää ennakoivasta indikaattorista X. Suhdannekäänteen ennustaminen merkitsee siis sitä, että näkemys Z:n saamasta arvosta on $Z \leq t$ ja odottaminen puolestaan näkemystä $Z > t$.

Olkoon τ nyt arvio suhdannekäänteen ajankohdasta. Tällöin $\tau = t$ tarkoittaa, että suhdannekäänteen odotetaan tapahtuvan hetkellä t, joten ennustevirhettä voidaan merkitä $(\tau - Z)$:lla. Tehty päätös – suhdannekäänteen ennustaminen tai odottaminen seuraavaan periodiin – riippuu siitä, mitkä ovat liian aikaisen ennusteen ($\tau - Z < 0$) ja myöhästyneen ennusteen ($\tau - Z > 0$) kustannukset toisiinsa verrattuna.

Määritelmä 1.

Arvion τ sanotaan kuuluvan luokkaan $M(F_t, \alpha)$, jos

$$\text{(I)} \qquad \{\omega: \tau = t\} \in F_t \quad (3)$$

ja

$$\text{(II)} \qquad P\{\tau < Z\} = \alpha, \ 0 < \alpha < 1 \quad (4),$$

jossa F_t on hetkellä t käytettävissä oleva informaatiojoukko ja ω niiden tapahtumien joukko, jotka johtavat oletukseen $\tau = t$. Ehto (I) tarkoittaa siis, että tapahtumien, jotka määrittävät τ:n saamaa arvoa – siis ennustettua suhdannekäänteen ajankohtaa – tulee olla tiedossa hetkellä t. Ehto (II) puolestaan määrittelee liian aikaisen suhdannekäänne-ennusteen todennäköisyyden vakioksi α.

Määritelmä 2.

Arviota τ^* sanotaan optimaaliseksi joukossa $M(F_t, \alpha)$, jos kaikille $\tau \in M(F_t, \alpha)$ pätee:

$$E[\max(\tau^* - Z, 0)] \leq E[\max(\tau - Z, 0)] \quad (5),$$

jossa E(·) on ehdollinen odotusarvo-operaattori annetulla informaatiojoukolla F_t. Määritelmän mukaan τ^* on nyt optimaalinen ennuste, jos annetulla liian aikaisen ennusteen todennäköisyydellä α se minimoi keskimääräisen ennusteviiveen. Määritelmien 1 ja 2 pohjalta voidaan johtaa seuraava teoreema, jonka todistus joudutaan sivuuttamaan[44]:

Teoreema 1.

Olkoon

$$\pi_k = P(Z \leq k \mid F_k) \tag{6}.$$

Tällöin määritelmän 2 mukainen optimaalinen päätössääntö on

$$\tau^* = \inf_k \{k : \pi_k \geq A^*\} \tag{7},$$

jossa $0 \leq A^* \leq 1$ on liian aikaisen ennusteen todennäköisyydestä α riippuva vakio.

Yhtälö (7) on nyt se päätössääntö, jonka mukaan voidaan valita joko suhdannekäänteen ennustaminen tai seuraavaan periodiin odottaminen. Päätöstä varten lasketaan ehdollinen todennäköisyys sille, että satunnaismuuttuja Z saa pienemmän arvon kuin k, kun ehtona on hetkellä k käytettävissä oleva informaatio. Päätös ennustaa suhdannekäännettä tehdään heti, kun todennäköisyys π_k ylittää vakion A^*, joka on funktio sallitusta väärien hälytysten todennäköisyydestä α. Seuraava lemma on tärkeä monissa käytännön sovelluksissa. Todistus sivuutetaan.[45]

Lemma 1.

Olkoot p_k^0 ja p_k^1 satunnaismuuttujan X_k ehdollisen tiheysfunktion arvoja korkeasuhdanteessa ja matalasuhdanteessa

$$p_{k+1}^i = \frac{dP^i\left(x_{k+1} \mid x_0,\ldots,x_k\right)}{dx_{k+1}} \tag{8}.$$

Tällöin todennäköisyys π_{k+1} voidaan laskea rekursiivisesti π_k :n avulla seuraavasti:

$$\pi_{k+1} = \frac{\left[\pi_k + P\left(Z = k+1 \mid Z > k\right)\left(1-\pi_k\right)\right]p_{k+1}^1}{\left\{\left[\pi_k + P\left(Z = k+1 \mid Z > k\right)\left(1-\pi_k\right)\right]p_{k+1}^1 + \left(1-\pi_k\right)p_{k+1}^0\left[1 - P\left(Z = k+1 \mid Z > k\right)\right]\right\}} \tag{9}.$$

Lemman mukaan taantuman alkamisen todennäköisyyden π_{k+1} laskemista varten täytyy tuntea edellisen periodin todennäköisyys π_k, suhdannekäänteen *a priori* -todennäköisyys periodilla k+1 jos sama suhdannevaihe on jo kestänyt k periodia eli $P(Z = k+1 \mid Z > k)$, sekä todennäköisyydet p_{k+1}^0 ja p_{k+1}^1. Nämä ovat todennäköisyyksiä sille, että ennakoivan aika-

---

44 Todistus on teoksessa Shiryayev (1978)

45 Todistus on teoksessa Diebold et al. (1989), Appendix A.

sarjan viimeisin havainto X_{k+1} on peräisin ”korkeasuhdanteen jakaumasta” tai vastaavasti ”matalasuhdanteen jakaumasta”.

Yhtälö (9) määritti siis korkeasuhdanteen päättymistä kuvaavia todennäköisyyksiä, mutta mallia voidaan vastaavasti soveltaa myös matalasuhdanteen päättymisen arviointiin. Tätä varten tulee estimoida matalasuhdanteen päättymisen ehdollinen todennäköisyys, joka sijoitetaan yhtälöön $P(Z = k+1 \mid Z > k)$:n tilalle. Tämän lisäksi vaihdetaan p_{k+1}^0:n ja p_{k+1}^1:n paikkoja yhtälössä.

4.2.2 Mallin dynamiikka – likimääräinen tarkastelu

Mallin dynamiikkaa voidaan pääpiirteissään tarkastella analysoimalla sitä, miten erilaiset ennakoivan aikasarjan arvot vaikuttavat todennäköisyyksiin π. Jos indikaattoriaikasarjan viimeisin havainto X_{k+1} on sellainen, että sen ajatellaan olevan epätyypillinen talouskasvujaksolle (esimerkiksi yritykset arvioivat suhdannetilanteen heikoksi), todennäköisyys p_{k+1}^0 on pieni, ja ääritapauksessa $p_{k+1}^0 \approx 0$. Tällöin yhtälön (9) oikean puolen nimittäjässä olevan summan toinen termi lähestyy nollaa ja koko osamäärä siten ykköstä. Jos todennäköisyys π_{k+1} ylittää kriittisen arvon A^*, suhdannekäänteen ennustetaan tapahtuvan.

Jos puolestaan ennakoiva indikaattori saa arvon, joka on nousukauden jatkumista puoltava, todennäköisyys p_{k+1}^0 on suuri (lähellä ykköstä) ja p_{k+1}^1 pieni. Tällöin osamäärän osoittaja lähenee nollaa, joten todennäköisyys π_{k+1} on pieni.

4.3 Jonotodennäköisyysmenetelmän soveltaminen käytäntöön

Jonotodennäköisyysmenetelmän mukaisen todennäköisyystyyppisen suhdanneindikaattorin laskemiseksi tulee:

- määrittää todennäköisyydet p_{k+1}^0 ja p_{k+1}^1 eli todennäköisyydet, joilla jokin ennakoivan aikasarjan saama arvo on peräisin korkeasuhdannetta tai matalasuhdannetta kuvaavista jakaumista,
- määrittää todennäköisyys $P(Z = k+1 \mid Z > k)$ eli ehdollinen *a priori* -todennäköisyys sille, että suhdannekäänne tapahtuu hetkellä k+1, jos sama suhdannevaihe on kestänyt vähintään k periodia,
- valita todennäköisyys π_0 eli todennäköisyys sille, että suhdannekäänne tapahtuu heti seuraavalla periodilla edellisen suhdannekäänteen jälkeen sekä
- valita todennäköisyyksien π_i kriittinen arvo $A^*(\alpha)$ eli sallitusta virhehälytysten todennäköisyydestä α riippuva kynnysarvo, jonka ylittäminen johtaa suhdannekäänteen ennustamiseen.

Näihin kysymyksiin on löydetty jonkin verran toisistaan poikkeavia vastauksia, mutta useimmiten ne eivät ole merkittävästi vaikuttaneet lopputuloksiin. Esittelen seuraavassa lyhyesti eräitä tapoja, joiden avulla todennäköisyystyyppisiä suhdanneindikaattoreita on käytännössä muodostettu. Esitellyt tavat perustuvat artikkeleihin Neftçi (1982) ja Diebold et al. (1989).

4.3.1 Ennakoivan aikasarjan valinta ja analysointi

Ennakoivaan aikasarjaan liittyvien todennäköisyyksien p_{k+1}^{i} laskemista varten pitää ensin valita jokin sopiva suhdanneindikaattoriaikasarja, josta on käytettävissä riittävän monta havaintoa. Jos valittu aikasarja on indeksityyppinen kuten OECD:n ennakoiva suhdanneindikaattori, siitä on ensin laskettava esimerkiksi vuosidifferenssi. Jos taas aikasarjan voidaan sellaisenaan tulkita kuvaavan muutosta kuten Suhdannebarometrin aikasarjojen, sitä voidaan käyttää mallissa sellaisenaan.

Seuraavaksi jaetaan ennakoivan aikasarjan havainnot kasvuvaiheeseen ja taantumaan sekä tarkastellaan aikasarjan saamia arvoja kummassakin tapauksessa. Jakamalla mennyt kehitys korkea- ja matalasuhdanteisiin pystytään lopuksi laskemaan ne todennäköisyydet, joilla ennakoiva aikasarja on saanut tietyn arvon X_t korkea- tai matalasuhdanteen tilanteessa.

Ennakoivan aikasarjan jako kasvuvaiheeseen ja taantumaan voi tapahtua useammalla tavalla. Jako voidaan tehdä esimerkiksi NBER:n määrittelemien, virallisten suhdannekäänteiden mukaan, jos tällaiset tiedot ovat käytettävissä. Jos näin ei ole, suhdannevaiheet voidaan erottaa toisistaan muun muassa luvussa 2.4.1 selostetuilla menetelmillä.

Artikkelissa Neftçi (1982) luokiteltiin suhdanneindikaattorin eri suhdannevaiheissa saamat arvot tiheällä jaotuksella ja laskettiin kunkin luokan suhteellinen frekvenssi. Tämän jälkeen frekvenssejä tasoitettiin liukuvalla keskiarvolla. Näin saatiin edellä mainitut todennäköisyydet X_t, joilla indikaattori oli saanut tietyn arvon (tiettyyn luokkaan kuuluvan arvon) sekä kasvu- että taantumatilanteessa. Myöhemmin on esitetty arvioita, joiden mukaan liukuvan keskiarvon käyttö ei riittävästi tasoita frekvenssejä. Paremmaksi vaihto-ehdoksi on katsottu esimerkiksi normaalijakauman sovittaminen sekä taantuma- että kasvuvaiheen havaintoja kuvaavaan empiiriseen jakaumaan.[46]

4.3.2 Suhdannekäänteen todennäköisyyden arviointi

Suhdannekäänteen *a priori* -todennäköisyyden määritteleminen on jonkin verran hankalampi kysymys kuin ennakoivan aikasarjan valinta. Jos on käytettävissä tarpeeksi pitkiä havaintoaikasarjoja, voidaan yrittää arvioida esimerkiksi korkea- ja matalasuhdanteen keskimääräistä pituutta ja sen mukaan approksimoida todennäköisyyksiä suhdannekäänteille. Tavoitteena on siis määrittää sellainen todennäköisyysjakauma, jolla taloudenpitäjä ennustaa suhdannekäänteen olevan tulossa, jos hän tietää ainoastaan kulloisenkin suhdannevaiheen tähänastisen pituuden. Neftçi (1982) oletti, että suhdannekäänteen todennäköisyys kasvaa sitä suuremmaksi, mitä kauemmin samaa suhdannevaihetta on jatkunut.

Neftçi konstruoi korkeasuhdanteen kestolle jakauman, jonka odotusarvona oli 50 kuukautta. Alla olevaan taulukkoon on koottu joitain tämän jakauman mukaisia todennäköisyyksiä:

---

[46] Ks. esim. Chow et al. (1995).

Taulukko 4.1 Korkeasuhdanteen keston (kuukausina) *a priori* -jakauma Neftçin mukaan

K	P(Z = k+1 | Z > k)
12	0.011
24	0.023
36	0.034
48	0.047
60	0.060
72	0.095
84	0.390
96	0.999

Lähde: Neftçi (1982)

Tässä jakaumassa suhdannekäänteen (talouskasvun päättymisen) todennäköisyys kasvaa sitä suuremmaksi, mitä pidempään talouskasvua on jatkunut. Esimerkiksi $P(Z=13 \mid Z>12)$ eli todennäköisyys korkeasuhdanteen päättymiseen 13. kuukautena sillä ehdolla, että se kestää yli 12 kuukautta on ainoastaan 0,011. Jos taas talouskasvua on jatkunut jo 60 kuukautta eli 5 vuotta, sen arvioidaan päättyvän 61. kuukautena jo todennäköisyydellä 0,06. Melko nopeasti kasvavaa suhdannekäänteen todennäköisyyttä voidaankin pitää tämän jakauman ongelmana: sen mukaan jos talouskasvuvaihe olisi kestänyt 96 kuukautta eli 8 vuotta, se päättyisi seuraavana kuukautena todennäköisyydellä 0.999. Koska viimeaikainen suhdannekehitys on osoittanut pitkienkin kasvuvaiheiden olevan mahdollisia, tätä jakaumaa pitäisi ainakin muokata (kasvattaa odotusarvoa)[47], jotta sen käyttäminen olisi mielekästä.

Toinen, yksinkertaisempi lähestymistapa on olettaa suhdannekäänteen todennäköisyyden olevan riippumaton kulloisenkin suhdannevaiheen tähänastisesta kestosta. Tällöin määrätään jokin kiinteä todennäköisyys, jolla suhdannekäänteen ajatellaan tapahtuvan. Artikkelissa Diebold et al. (1989) käytettiin todennäköisyytenä $P(Z = k+1 \mid Z > k)$ kasvutilanteessa 0,02 ja taantumassa 0,10. Taantuman päättymistä kuvaava todennäköisyys on suurempi siksi, että taantumavaiheet ovat keskimäärin olleet lyhyempiä kuin talouskasvuvaiheet.

4.3.3 Muut kysymykset

Kolmantena kysymyksenä oleva ensimmäisen periodin todennäköisyys π_0 on luontevaa olettaa nollaksi. Tämä tarkoittaa sitä, että suhdannekäänteen todennäköisyys heti edellistä käännettä seuraavana kuukautena ($P(Z = 0)$) on nolla. Lopuksi pitää vielä valita sallittu väärien signaalien todennäköisyys α sekä ratkaista kynnysarvo $A^*(\alpha)$, jonka ylittävät todennäköisyysindikaattorin arvot johtavat suhdannekäänteen ennustamiseen. Sallittuna väärien signaalien todennäköisyytenä on usein käytetty arvoja 0,05 ja 0,10 ja kynnysarvoa[48] on yleisimmin approksimoitu luvulla $1-\alpha$.

---

[47] Neftçi (1982) toteaa: ”The results are not sensitive to any reasonable variation in this density” eli mallin tulokset eivät ratkaisevasti muuttuisi, vaikka tätä jakaumaa muokattaisiinkin.

[48] Neftçin mukaan voidaan osoittaa, että $A^* \leq 1-\alpha$. Jos todennäköisyys ylittää approksimoidun kynnysarvon $1-\alpha$, se on tällöin ylittänyt myös todellisen arvon $A^*(\alpha)$.

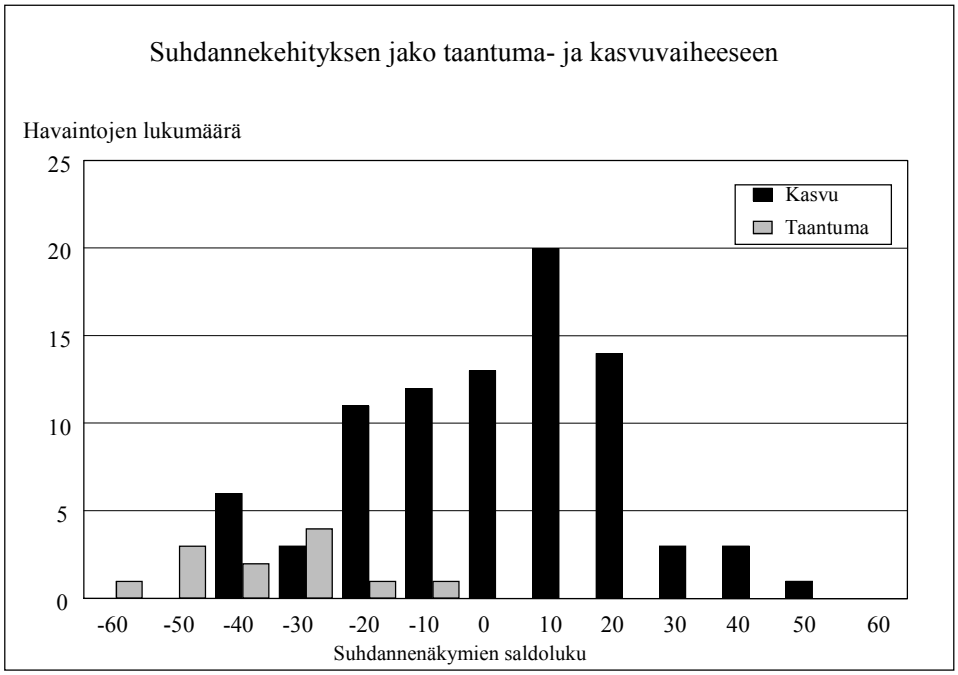
4.4 Käännepisteindikaattorin muodostaminen Suomen aineistolla

Tässä kappaleessa on muodostettu edellä selostettuun periaatteeseen pohjautuva käännepisteindikaattori Suomen aineistolla.

Ensimmäinen vaihe todennäköisyystyyppisen indikaattorin muodostamisessa on aiemman suhdannekehityksen jako kasvu- ja taantumavaiheisiin. Todennäköisyystyyppistä suhdanneindikaattoria on siis yleensä käytetty nimenomaan klassisen suhdannesykli-käsityksen mukaisten taantumien ennustamiseen. Tutkimuksessa Niemira (1989) on sovellettu todennäköisyysmenetelmää myös kasvusykleihin, mutta saadut tulokset eivät ole kovin hyviä. Tämän ei katsottu johtuvan sinänsä todennäköisyysmenetelmän soveltumattomuudesta kasvusykleihin vaan siitä, etteivät kasvusyklien mukaiset nousu- ja laskusuhdanteet erotu menneestä kehityksestä tarpeeksi selvästi.

Historiallisen suhdannekehityksen jakaminen klassisiin kasvu- ja taantumavaiheisiin on Suomen voimakkaan talouskasvun vuoksi jonkin verran ongelmallista. Tarkastelujaksolla 1975–2000 oli ainoastaan yksi merkittävä jakso – 1990-luvun alun lama – jolloin teollisuustuotanto aleni. Muut taantumavaiheet ovat olleet vain yhden tai kahden vuosineljänneksen pituisia. Jotta taantumatilannetta kuvaavaan jakaumaan saataisiin tarpeeksi havaintoja, taantumavaiheeksi on katsottu kaikki sellaiset vuosineljännekset, joina teollisuustuotanto on alentunut vuositasolla – riippumatta siitä, kuinka kauan alenemista on jatkunut. Taantumaa ennakoineiksi suhdannenäkymäindikaattorin havainnoiksi on valittu kaksi vuosineljännestä kyseisiä periodeja aikaisemmat havainnot. Loput havainnot muodostavat puolestaan kasvuvaiheen (normaalitilanteen) jakauman. Näin ollen tässä tutkielmassa käytetty jako ei ole tältä osin aivan vertailukelpoinen esimerkiksi Yhdysvalloissa yleisesti käytetyn taantuman määritelmän kanssa, mutta muussa tapauksessa taantumahavaintoja olisi aineistossa niin vähän, että sen voi olettaa heikentävän tulosten osuvuutta.

Kuvio 4.1 Suhdannekehityksen jako taantuma- ja kasvuvaiheeseen



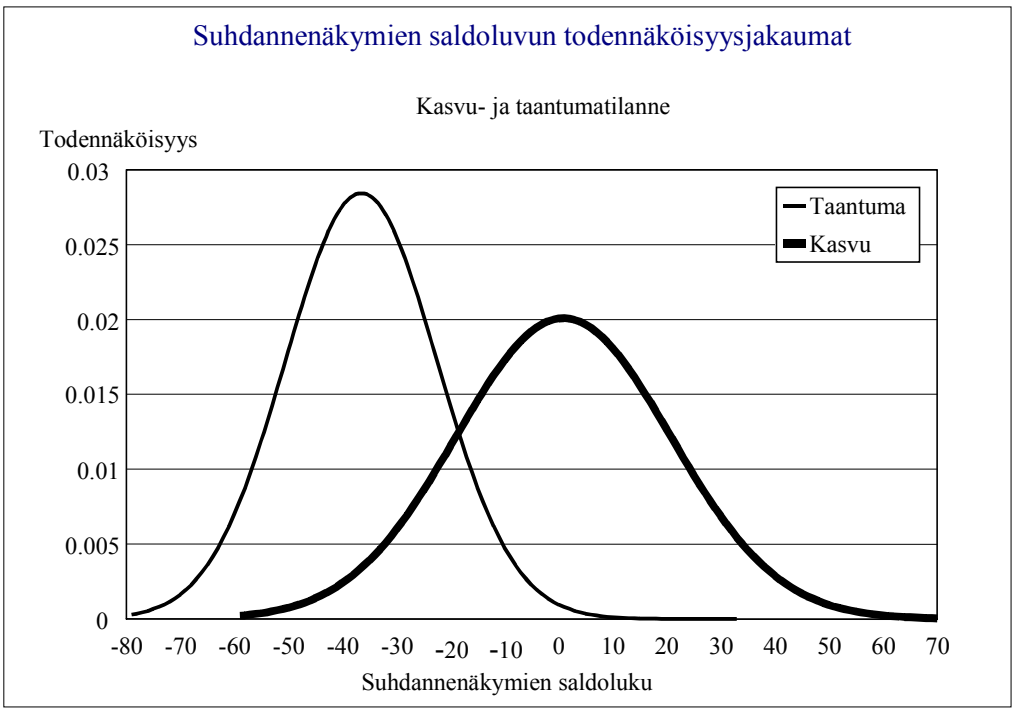
Lähde: Kirjoittajan laskelmat.

Käytetty jako vastaa siis pistediagrammikuvan 3.6 lähestymistapaa, jossa x-akselin alapuolella olevat havainnot muodostavat taantumatilanteen jakauman ja muut havainnot kasvutilanteen jakauman. Lähteenä on käytetty vain neljännesvuosittaisia havaintoja, koska kuukausittaisia suhdanneindikaattorihavaintoja on käytettävissä ainoastaan vuodesta 1993 alkaen. Aineistossa on yhteensä 12 taantumavaiheen havaintoa ja 86 kasvuhavaintoa. Kuviossa 4.1 havainnot on luokiteltu 10 yksikön luokkavälein. Esimerkiksi luokkaan –30 on merkitty havainnot välillä (–35, –25).

Kuten voi olettaa, teollisuustuotannon supistumista edeltäneet suhdannenäkymä-indikaattorin saldoluvut ovat keskimäärin olleet alhaisempia kuin kasvavaa tuotantoa edeltäneet. Toisaalta tämä yhteys ei ole ollut lainkaan yksiselitteinen. Esimerkkinä tästä havaitaan se, että tarkastelujaksolla suhdannenäkymäindikaattori on saanut kaikkiaan 8 kertaa saldoluvun väliltä (–45, –35). Näistä havainnoista vain joka neljättä on seurannut tuotannon supistuminen, kun taas peräti kuutta havaintoa on seurannut tuotannon kasvu puolen vuoden kuluttua.[49]

Kun havainnot on jaettu eri suhdannevaiheisiin, seuraava askel on tasoittaminen joko liukuvaa keskiarvoa käyttämällä tai sovittamalla havaintoihin jokin teoreettinen jakauma (esimerkiksi normaalijakauma). Seuraavassa kuviossa on esitetty havaintoihin sovitetut normaalijakaumat.[50]

Kuvio 4.2 Suhdannenäkymien saldoluvun todennäköisyysjakaumat



Lähde: Kirjoittajan laskelmat.

---

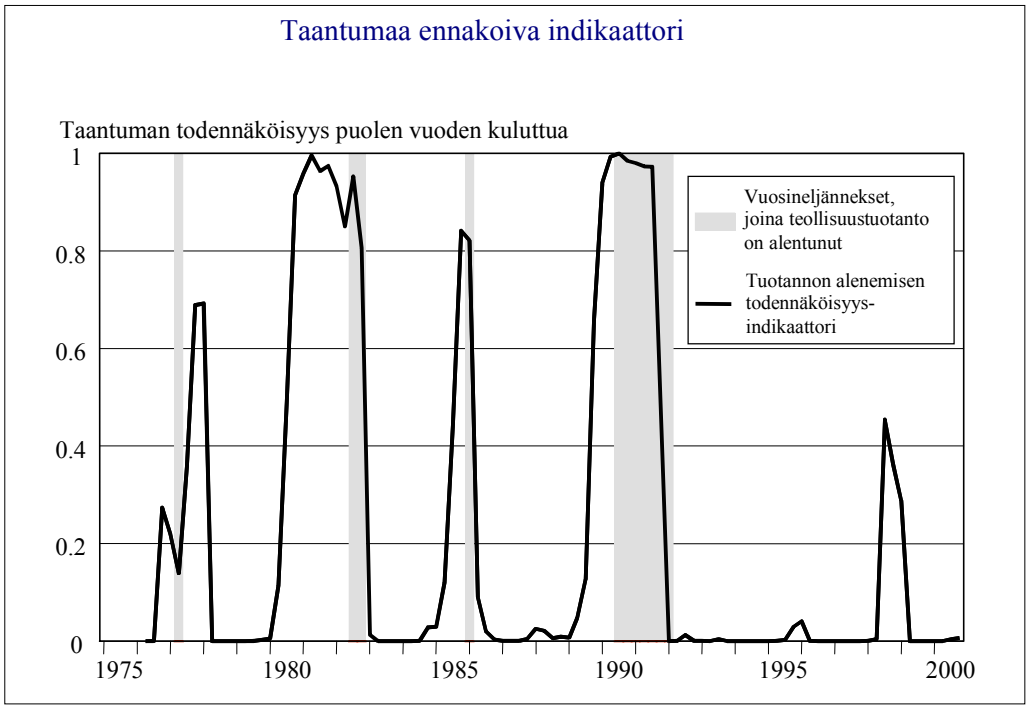
[49] Jako kahteen suhdannevaiheeseen on sikäli ehdoton, että menetelmässä ei oteta kantaa esimerkiksi kasvun voimakkuuteen. Useimpia näitä välillä (–45,–35) olevia havaintoja on seurannut ainoastaan heikko tuotannon kasvu. Tarkemmin tämä ilmenee pistediagrammista 3.6.

[50] Sovitus on tehty kasvuvaiheen jakauman osalta kaksi kertaa niin tiheää luokkajakoa käyttäen kuin kuviossa 4.1 on esitetty. Piirtoteknisistä syistä tämä ei ilmene kuviosta.

Kasvuvaiheen jakauman keskiarvo on 0,4 ja keskihajonta 19,85; taantumatilanteen jakauman keskiarvo puolestaan –37 ja keskihajonta 14,02. Kuviota 4.2 voidaan siis tulkita seuraavasti: puoli vuotta ennen taantumaa suhdannenäkymäindikaattori on saanut keskimäärin arvon –37, ja se on saanut esimerkiksi arvon –50 likimäärin todennäköisyydellä 0,02. Tuotannon kasvua edeltäneet suhdannenäkymäindikaattorin saldoluvut ovat taas olleet keskimäärin 0,4 pistettä positiivisia, ja esimerkiksi arvo 25 on toteutunut suunnilleen todennäköisyydellä 0,01. Koska suhdannenäkymäindikaattorin jakauma on periaatteessa jatkuva välillä (–100, 100), indikaattorin tarkat arvot on pyöristetty kokonaislukuihin. Esimerkiksi arvo –50 kuvaa siis toteutuneita arvoja väliltä (–50,5, –49,5).

Seuraavassa vaiheessa pitää valita ehdolliset *a priori* -todennäköisyydet, joilla suhdannekäänteen ennustetaan tapahtuvan. Neftçin käyttämä kasvava käännepisteiden todennäköisyys on paitsi teoreettisesti kiistanalainen, myös käytännön työssä hankala. Artikkelissa Diebold et al. (1989) käytettiin kuukausittaisella aineistolla kiinteitä todennäköisyyksiä 0,02 (kasvun päättyminen) ja 0,1 (taantuman päättyminen). Tämän tutkielman aineisto on neljännesvuosittainen, joten vastaavat todennäköisyydet tulee muuttaa neljännesvuositasolle. Todennäköisyyksiksi on valittu 0,06 (kasvun päättyminen) ja 0,3 (taantuman päättyminen), jotka ovat likimäärin yhdenmukaisia artikkelin Diebold et al. kanssa.[51] Aloitusperiodin todennäköisyys π_0 on valittu nollaksi.

Kuvio 4.3 Taantuman todennäköisyyttä ennakoiva indikaattori



Lähde: Kirjoittajan laskelmat, Tilastokeskus.

Lisäksi on havainnollisuuden vuoksi muodostettu yhtenäinen aikasarjan erillisten sarjojen eli ”taantumaindikaattorin” ja ”nousuindikaattorin” sijaan. Sillä vuosineljänneksellä, jolla taantuman alkamista ennustava indikaattori on saanut arvon 1, on aloitettu nousukauden

[51] Tarkalleen vastaavat todennäköisyydet olisivat $1–0{,}98^3 = 0{,}0588$ ja $1–0{,}9^3 = 0{,}271$. Näin pienillä eroilla ei ole käytännössä mitään oleellista vaikutusta tuloksiin.

alkamista ennustavan indikaattorin laskeminen alkutodennäköisyydellä nolla. Aikasarjat on tällöin myös yhdistetty seuraavasti: *taantumaindikaattori = 1–nousuindikaattori*. Noususuhdanteen alkua ennakoivan todennäköisyysindikaattorin kasvu siis ikään kuin purkaa taantuman todennäköisyyttä. Kun nousun alku on indikaattorin mukaan varmistunut (nousuindikaattori saa arvon yksi ja taantumaindikaattori siten arvon nolla), on palattu uudestaan alkutilanteeseen eli taantuman todennäköisyyttä ennakoivan indikaattorin laskemiseen. Kuvioon 4.3 on piirretty edellä esitettyjen periaatteiden mukainen todennäköisyystyyppinen suhdanneindikaattori, joka ennustaa teollisuustuotannon alenemisen (taantuman) todennäköisyyttä.

Kuviosta havaitaan selvästi muutamia todennäköisyystyyppiselle indikaattorille tyypillisiä ominaisuuksia. Vaikka suhdannenäkymäindikaattori heikkenisikin melko selvästi (esimerkiksi vuosien 1995–1996 tilanne), todennäköisyysindikaattori ei anna juurikaan signaalia taantumasta, jos suhdannenäkymien saldoluku ei ole tarpeeksi alhainen. Suhdannenäkymäindikaattorin jakaumia havainnollistavasta kuvasta huomataan, että tällainen kriittinen saldoluvun arvo on suuruusluokkaa –20. Jos suhdannenäkymäindikaattori on tätä alhaisempi, on todennäköisempää, että se on peräisin taantumaa ennakoivasta jakaumasta kuin kasvua ennakoivasta. Tällöin jonotodennäköisyyden kaavan termi p_{k+1}^{1} on suurempi kuin termi p_{k+1}^{0}, ja taantuman ennustettu todennäköisyys kasvaa voimakkaasti.

Myöskään voimakas mutta lyhytaikainen suhdannenäkymien heikkeneminen kuten vuonna 1998 (suhdannenäkymien saldoluku –41) ei nosta todennäköisyysindikaattorin arvoa lähelle ykköstä. Vasta jos heikosta suhdannetilanteesta viestittäviä havaintoja on useampia, todennäköisyystyyppinen indikaattori antaa voimakkaan signaalin taantumasta.

4.5 Tulosten osuvuuden analysointi

Todennäköisyysindikaattorin toimivuutta voidaan tarkastella samalla periaatteella kuin indikaattorien ennustekykyä arvioitiin käännepistemenetelmällä. Tätä varten on ainoastaan valittava se todennäköisyyden taso, jolla tulkitaan suhdannekäänteen tapahtuneen. Lisäksi voidaan myös arvioida sitä, onko indikaattori antanut signaalin kaikista käännepisteistä ja onko indikaattorin perusteella tullut vääriä signaaleja käännepisteestä.

Seuraavaan taulukkoon on koottu muutaman todennäköisyystyyppisiä indikaattoreita käsittelevän tutkimuksen keskeisiä tuloksia. Käytetyissä menetelmissä on jonkin verran eroja, joten tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia. Koskinen et al. ovat käyttäneet neljännesvuosihavaintoja ja Artis et al. puolestaan kuukausittaisia havaintoja. Suhdannekäänteen rajatodennäköisyytenä on käytetty 95 prosenttia (Artis et al.) ja ainoastaan 50 prosenttia (Koskinen et al.).

Molemmissa tutkimuksissa saatiin varsin hyviä tuloksia. Todennäköisyystyyppinen indikaattori antoi ennakoivan signaalin lähes kaikista käännepisteistä, ja vääriä signaaleja oli vähän.

Taulukko 4.2 Todennäköisyystyyppisten indikaattoreiden osuvuus

Tutkimus ja periodi	Maa	Käännepisteitä	Indikaattori antoi oikean signaalin, kpl	Ylimääräisiä signaaleja	Keskimääräinen viive (kk)	
					Suhdanne-huiput	Suhdanne-kuopat
Artis et al. 1966–1994	USA	13	13/13	0	-5,3	-2,7
	Japani	14	13/14	1	-5,0	-7,0
	Saksa	10	10/10	2	-8,6	0
	Ranska	10	9/10	1	-7,5	-5,4
	Iso-Britannia	11	9/11	1	-9,5	-7,4
Koskinen et al. 1970–1997	Ruotsi	9	9/9	0	-3,8	-3,6

Lähde: Artis et al. (1996) ja Koskinen et al. (1998)

Tämän tutkielman aineistossa oli käännepisteitä varsin vähän. Jos käytetään taantuman määrittelynä Okun sääntöä, havaintovuosina oli ainoastaan neljä käännepistettä. Ensimmäinen näistä on taantuman alku vuoden 1982 puolivälissä ja toinen sen päättyminen puoli vuotta myöhemmin. Kolmas on 1990-luvun alun laman alku vuoden 1990 kolmannella neljänneksellä ja neljäs tuotannon kasvun alkaminen uudelleen vuoden 1992 toisella neljänneksellä. Todennäköisyysindikaattorin ennakko käännepisteisiin nähden riippuu käytetystä rajatodennäköisyydestä. Taulukossa 4.3 on esitetty muutamien edellä kuvatun taantumaindikaattorin rajatodennäköisyyksien mukaisia ennakoita.

Taulukko 4.3 Todennäköisyystyyppisen indikaattorin osuvuus Suomen aineistolla

Taantuman rajatodennäköisyys (suluissa nousukauden alun rajatodennäköisyys)	Käännepiste ja indikaattorin viive (kk)			
	1982/03	1983/01	1990/03	1992/02
90 % (10 %)	-21	0	-6	-3
95 % (5 %)	-18	0	-3	-3
100 % (0 %)	-15	+3	0	-3

Lähde: Kirjoittajan laskelmat.

Ennakko on sitä lyhyempi, mitä tiukempi kriteeri käännepisteen tapahtumiselle asetetaan. Kuitenkin sekä 90 %:n että 95 %:n rajatodennäköisyyksillä indikaattori on antanut vähintäänkin samanaikaisen signaalin kaikissa neljässä suhdannevaiheen vaihtumisessa.

Lisäksi aineistossa on kaksi lyhyempää ”minitaantumaa” eli yhden vuosineljänneksen pituista jaksoa, jolloin teollisuustuotanto aleni vuositasolla. Myös näissä tapauksissa todennäköisyysindikaattori nousi selvästi, vuoden 1977 minitaantumassa tosin myöhässä. Indikaattori ei kuitenkaan tällöin saavuttanut esimerkiksi 90 prosentin arvoa, kun taas ennen kahta pidempää taantumaa se nousi aina sataan prosenttiin asti. Jos rajatodennäköisyydeksi asetettaisiin vain 50 prosenttia, todennäköisyysindikaattori olisi antanut signaalin myös näistä minitaantumista.

Kuvasta havaitaan lisäksi se, että vuonna 1998 todennäköisyysindikaattorin arvo kohosi voimakkaasti lähelle 50 prosenttia, mutta laski uudelleen nopeasti nollaan. Tämä johtuu suhdannenäkymien voimakkaasta heikkenemisestä Aasian ja Venäjän kriisin seurauksena, jolloin suhdannenäkymäindikaattori sai arvon –41. Teollisuustuotanto ei kuitenkaan laskenut, paljolti sähkö- ja elektroniikkateollisuuden odotettuakin nopeamman kasvun vuoksi. Todennäköisyysmenetelmä toimi tässä suhdannetilanteessa itse asiassa paremmin kuin perinteinen indikaattorien tulkinta. Esimerkiksi luvun 3.5 mukaisella regressiomallilla saatiin ennusteeksi teollisuustuotannon 1,4 prosentin aleneminen vuoden 1999 ensimmäisellä neljänneksellä, mikä osoittautui selvästi liian pessimistiseksi.[52] Sitä vastoin todennäköisyysindikaattori ei antanut erityisen voimakasta signaalia taantumasta, koska suhdanneindikaattorin jyrkässä laskussa oli kyse vain yksittäisestä havainnosta.

Todennäköisyysindikaattorin rekursiivisesta kaavasta (9) huomataan, että indikaattorin arvoihin vaikuttaa sekä aiemman kehityksen perusteella estimoidut jakaumat että valitut etukäteistodennäköisyydet $P(Z = k+1 \mid Z > k)$ eri suhdannevaiheiden kestolle. Tulokset ovat erittäin stabiileja etukäteistodennäköisyyden valinnan suhteen aivan kuten Neftçi totesi. Esimerkiksi valittujen todennäköisyyksien 0,06 ja 0,30 puolittaminen ei vaikuta käytännössä lainkaan tehtyihin päätelmiin, vaan indikaattori olisi silti antanut samat signaalit suhdannevaiheen vaihtumisesta kuin alun perin. Todennäköisyydet vaikuttavat kuitenkin jossain määrin siihen, miten ”herkkä” indikaattori on. Suurilla *a priori* –todennäköisyyksillä indikaattori reagoi nopeammin yksittäisiinkin suhdannenäkymä-indikaattorin havaintoihin, kun taas pienillä todennäköisyyksillä aiemman suhdanne-kehityksen merkitys suhteessa uusimpaan havaintoon korostuu.

---

[52] Ks. taulukko 3.8.

5 PÄÄTELMÄT

Kiinnostus suhdanneindikaattoreita kohtaan on viime vuosina ollut Suomessa korkea. Eräs selitys indikaattoreiden saamalle huomiolle lienee talouden kehitystä kohtaan koetun yleisen mielenkiinnon kasvu muun muassa arvopaperisijoittamisen suosion nousun myötä. Myös itse suhdanneindikaattoreissa on tapahtunut viime vuosina jatkuvaa kehitystä. Esimerkiksi useimpien indikaattoreiden taustalla olevat suhdannetiedustelut ovat yleistyneet, ja niitä koskevat menetelmät ovat kehittyneet. Tutkimusmielessä lisäksi laskentakapasiteetin kasvu on tarjonnut uusia mahdollisuuksia analysoida indikaattoreiden toimivuutta.

Suhdannevaihteluihin ja suhdanneindikaattoreihin liittyvä käsitteistö on erittäin monimutkaista ja vaihtelevaa, eikä sitä ole mahdollista kattavasti käsitellä tämänkaltaisessa tutkielmassa. On kuitenkin välttämätöntä jossain määrin tuntea eri käsitteitä ja niiden merkityksiä, jotta ymmärtäisi kunnolla suhdanneindikaattoreiden ominaisuuksia ja tapoja tutkia indikaattoreita. Tässä esityksessä on pyritty lyhyesti valottamaan keskeisimpiä suhdanneindikaattoreihin liittyviä käsitteitä sekä suhdannevaihteluita kuvaavaa termistöä.

Käytetyimpiä suhdanneindikaattoreita ovat ennakoivat indikaattorit, joilla pyritään saamaan signaaleja tulevasta suhdannekehityksestä. Nämä tyypillisesti esimerkiksi yritysjohtajien odotuksia kuvaavat indikaattorit perustuvat usein suhdannetiedusteluaineistoon, ja monet niistä ovat myös niin sanottuja yhdistelmäindikaattoreita. Yleisesti käytettyjä Suomen taloutta kuvaavia suhdanneindikaattoreita ovat TT:n Suhdannebarometrin muuttujat, erityisesti sen suhdannenäkymäkysymys. Lisäksi suhdanneseurannassa käytetään usein myös OECD:n ja EU:n muodostamia yhdistelmäindikaattoreita.

Tässä tutkielmassa on tarkasteltu suhdanneindikaattoreiden osuvuutta usealla eri menetelmällä. Aiemmissa tutkimuksissa yleisesti käytetyn korrelaatioanalyysin lisäksi indikaattoreiden osuvuutta on tarkasteltu Suomessa vähän käytetyllä käännepistemenetelmällä. Lisäksi indikaattoreiden ja teollisuustuotannon välistä kausaalisuutta on analysoitu Grangerin kausaalisuustestillä. Lopuksi on muodostettu uudenlainen, todennäköisyystyyppinen suhdanneindikaattori ja analysoitu sen osuvuutta.

Tämän tutkimuksen mukaan suhdanneindikaattoreiden pohjalta voidaan tehdä varsin suurella tarkkuudella päätelmiä talouden kehityksestä lähitulevaisuudessa. Hyvät ennakoivat suhdanneindikaattorit ovat kuvanneet teollisuustuotannon kehitystä noin puolen vuoden ennakolla. Tämän tutkimuksen mukaan paras ennakoiva suhdanneindikaattori on ollut TT:n Suhdannebarometrin suhdannenäkymäindikaattori, muita varsin käyttökelpoisia puolestaan esimerkiksi OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori sekä teollisuuden luottamusindikaattori.

Myös käännepistenäkökulmasta suhdannenäkymäindikaattori on ennustanut teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteet varsin onnistuneesti. Indikaattorin käännepisteet ovat olleet keskimäärin noin neljä kuukautta ennen teollisuustuotantoaikasarjan käännepisteitä. Ainoastaan muutaman kerran indikaattori on antanut signaalin käännepisteestä hieman myöhässä, eikä virheellisiä tai puuttuvia signaaleja ole ollut käytännössä lainkaan. Tulos vahvistaakin korrelaatioanalyysin perusteella muodostettua käsitystä, jonka mukaan suhdannenäkymäindikaattori kuvaa teollisuustuotannon kehitystä noin puoli vuotta etukäteen. Lisäksi Grangerin kausaalisuustesti antaa erittäin voimakkaan tuloksen, jonka mukaan suhdannenäkymäindikaattori selittää kausaalisesti teollisuustuotannon kehitystä.

Suhdannebarometrin muuttujien korrelaatio teollisuustuotannon kanssa on aiempiin tutkimuksiin verrattuna parantunut. Erityisesti suhdannenäkymäindikaattorin tarkkuus on ollut 1990-luvulla selvästi parempi kuin aiempina vuosikymmeninä. Keskeisin selitys tälle lienee Suhdannebarometrin selvästi kasvanut otoskoko ja kattavuus. Sen sijaan OECD:n ennakoivan yhdistelmäindikaattorin osuvuus on heikentynyt melko selvästi, mikä johtunee OECD:n indikaattorin väärästä kokoonpanosta nykyiseen teollisuuden rakenteeseen nähden.

Tärkeä osa päätelmien tekemisessä suhdannetiedusteludatan perusteella on kausitekijöiden ja satunnaisvaihtelun erottaminen todellisista suhdanteisiin liittyvistä muutoksista. Kausivaihtelu on useimmissa suhdanneindikaattoreissa pyritty valmiiksi eliminoimaan, mutta satunnaisvaihtelu saattaa vaikeuttaa indikaattoreiden tulkintaa. Esimerkkinä keinoista vähentää satunnaisvaihtelua on esitetty trendin laskeminen sekä indikaattori- että vertailuaikasarjasta. Trenditarkastelussa havaitaan, että yleiskuvan muodostaminen indikaattorin ja vertailuaikasarjan yhteydestä helpottuu, ja myös aikasarjojen yhdenmukaisuutta kuvaava korrelaatiokerroin nousee selvästi.

Suhdanneindikaattoreiden ja numeeristen suhdanne-ennusteiden välinen yhteys on varsin kiinnostava kysymys. Indikaattoriaineistoa on perinteisesti käytetty melko vähän varsinaisissa makromalleissa, jotka yleensä pyrkivät kuvaamaan talouden kehitystä pidemmälle tulevaisuuteen kuin suhdanneindikaattorit. Kuitenkin erityisesti odotuksia kuvaavat suhdanneindikaattorit ovat potentiaalisesti sellaisia, että niitä voitaisiin hyödyntää varsinaisissa talousennusteissa.

Luvussa 3 muodostettiin yksinkertainen, suhdanneindikaattoridataan perustuvan ennustemalli, jonka tarkoituksena oli havainnollistaa mahdollisuuksia hyödyntää indikaattoriaineistoa numeerisissa suhdanne-ennusteissa. Jo näinkin pelkistetyn mallin tuottamien ennusteiden osuvuus on varsin tyydyttävä esimerkiksi yleisesti käytettyihin makroennusteisiin verrattuna. Käyttökelpoisimmillaan suhdanneindikaattoreita hyödyntävät mallit ovat ehkä kuitenkin muiden ennustemallien rinnalla. Toinen vaihtoehto voisi olla suhdannetiedustelupohjaisten muuttujien integrointi makromalleihin. Kaiken kaikkiaan suhdanneindikaattoreihin perustuvissa ennustemalleissa näyttäisi olevan mahdollisuuksia paljollekin jatkotutkimukselle ja -kehitykselle, eikä erittäin laajaa suhdannetiedusteluaineistoa välttämättä vielä hyödynnetä parhaalla mahdollisella tavalla talouden kehityksen ennustamisessa.

Luvussa 4 konstruoitu todennäköisyystyyppinen käännepisteindikaattori tarjoaa uudentyyppisen näkökulman suhdanneindikaattoreihin. Sen taustalla oleva teoria on ehkä merkittävimpiä suhdanneindikaattoreihin kohdistuneita yksittäisiä innovaatioita. Itse todennäköisyystyyppinen indikaattori voidaan esittää varsin yksinkertaisessa muodossa, ja sellaisen esittäminen muiden indikaattoreiden rinnalla havainnollistaa suhdannetilannetta. Periaatteellisella tasolla todennäköisyystyyppisen indikaattorin käytön merkittävin etu on varmasti se, että menetelmä ottaa huomioon myös uusinta havaintoa edeltävän suhdannekehityksen jonotodennäköisyyden kaavan mukaan. Kokeilu muodostaa todennäköisyys-tyyppinen suhdanneindikaattori Suomen aineistolla antoi yllättävänkin hyviä tuloksia, joskin suhdannekäänteiden vähäisyyden takia niiden tarkempi analyysi on vaikeaa. Jo näiden tulosten perusteella todennäköisyysindikaattori on kuitenkin osoittautunut myös Suomen talouden kehitystä hyvin kuvaavaksi menetelmäksi, ja tämäntyyppisiä indikaattoreita kannattaakin ehdottomasti kehittää ja analysoida edelleen.

Kaiken kaikkiaan suhdanneindikaattoreilla on kiistattomia etuja, mitkä puoltavat voimakkaasti niiden käyttöä suhdanneseurannan apuvälineinä. Useat indikaattorit mittaavat muu-

ten vaikeasti havaittavia taloudenpitäjien odotuksia, ja seuraamalla samanaikaisesti useita indikaattoreita voi muodostaa varsin kattavan kuvan talouden eri sektoreiden suhdannetilanteesta ja -näkymistä. Ehkä arvokkainta tietoa indikaattoreista saadaan, jos ne antavat etukäteen luotettavia signaaleja suhdannekäänteistä. Konkreettisimmillaan tällainen indikaattoreiden antama varoitus suhdannekäänteestä voidaan Suomen aineistoa tarkasteltaessa huomata aivan 1980-luvun lopusta. Tällöin sekä TT:n Suhdannebarometri että OECD:n ennakoiva yhdistelmäindikaattori antoivat käytännössä kaikkia muita menetelmiä aikaisemmin voimakkaan signaalin suhdannenäkymien romahtamisesta ja siten laman alkamisesta.

LÄHTEET

Artis, M. J. – Bladen-Hovell, R. C. – Zhang, W. (1996): *Turning Points in the International Business Cycle: An Analysis of the OECD Leading Indicators for the G7 Countries.* Esitelmä OECD Composite Leading Indicators Meeting -seminaarissa Pariisissa 17–18.10.1996.

Bergström, R. (1993): The full trichotomous scale compared with net balances in qualitative business survey data – experiences from the Swedish business tendency surveys. *Konjunkturinstitutet Working Papers No. 30a*. Konjunkturinstitutet, Stockholm.

Brand, D. – Gerstenberger, W. – Lindlbauer, J. D.: Selected General Indicators of the IFO Institute for Economic Research. Teoksessa Oppenländer, K.H. (toim.) (1997): *Business Cycle Indicators*. Avebury Publishing, Aldershot.

Centre for International Research on Economic Tendency Surveys (CIRET) (1998): *International Business, Investment and Consumer Surveys, A Synoptic Table*. Saatavilla osoitteesta www.ciret.org

Chow, K. B. – Ong, C. H.: Predicting Cyclical Downturns with NEFTCI Probability Tests. Teoksessa Oppenländer, K. H. – Poser, G. (1995): *Business Cycle Surveys: Forecasting Issues and Methodological Aspects. Selected Papers at the 22nd CIRET Conference.* Avebury Publishing, Aldershot.

Conference Board (2001): www.tcb-indicators.org

Cullity, J. – Banerji, A. (1996): *Procedures for Constructing Composite Indexes: A Re-assessment.* Esitelmä OECD Composite Leading Indicators Meeting -seminaarissa Pariisissa 17.–18.10.1996.

Djerf, K. – Takala, K. (1997): Macroeconomy and Consumer Sentiment: Performance of the Finnish Consumer Barometer after Ten Years. *Suomen Pankin keskustelunaloitteita 20/97.* Suomen Pankki, Helsinki.

Diebold, F. C.: - Rudebusch, G. D. (1989): Scoring the Leading Indicators. *Journal of Business*, vol.62, numero 3.

ETLA (1993-2001): *Suhdanne.* Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, Helsinki.

European Commission (1997): The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys. *European Commission, Directorate for Economic and Financial Affairs. Reports and Studies No 6*. Euroopan komissio, Bryssel.

European Commission, Directorate General ECFIN A-3 Business Surveys (2000): Meeting of Business Survey Experts in Brussels, 9.-10.11.2000, Minutes of the meeting.

Granger, C. W. J (1969): Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica* 37, s. 422-438.

Hetemäki, M. – Kaski, E.-L. (1992): *KESSU IV, An Econometric Model of the Finnish Economy.* Valtiovarainministeriön kansantalousosasto, Helsinki.

IFO (2001): www.ifo.de

Jalas, K. (1981): Suomalaisten teollisuusyritysten suhdanneodotukset vuosina 1966-1979 suhdannebarometriaineiston valossa. *ETLA:n julkaisusarja A6*. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, Helsinki.

Jansen, C. – Kranendonk, H. (1997): *Use of Indicators in a Model-based Forecast.* Esitelmä CIRET:n 23. asiantuntijakonferenssissa Helsingissä 30.7.-1.8.1997.

Kangasniemi, J. – Tsupari, P. (1997): Manufacturing Production and the Business Tendency Survey in Finland: The Concept of Business Outlook. Teoksessa Oppenländer, K.H. – Poser, G. (toim.): *Social and Structural Change – Consequences for Business Cycle Surveys. Selected Papers presented at the 23rd CIRET Conference, Helsinki, 1997.* Ashgate Publishing, Aldershot.

Konjunkturinstitutet (2001): *Vändpunktsindikatorerna för fjärde kvartalet 2000 och första kvartalet 2001*. Saatavilla osoitteessa www.konj.se/bar_ind/vand_ind.asp

Kortelainen, M. – Männistö, H.-L. – Tujula, M. – Willman, A. (1998): The BOF Macroeconomic Model of Finland, Structure and Equations. *Suomen Pankin keskustelualoitteita 10/98*. Suomen Pankki, Helsinki.

Koskinen, L. – Öller, L.-E. (1998): En ny indikator som anger sannolikheten för att det inte blir recession. *Konjunkturläget, November 1998*. Konjunkturinstitutet, Stockholm.

NBER (2001): www.nber.org/cycles.html

Neftçi, S. N. (1982): Optimal Prediction of Cyclical Downturns. *Journal of Economic Dynamics and Control* 4 (1982).

Niemira, M. P.: An International Application of Neftçi's probability Approach for Signaling Growth Recessions and Recoveries Using Turning Points. Teoksessa Lahiri, K. – Moore, G. H. (1989): *Leading Economic Indicators, New Approaches and Forecasting Records*. Cambridge University Press.

OECD (1987): *OECD Leading Indicators and Business Cycles in Member Countries 1960–1985. Sources and Methods No. 39, January 1987.* Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

OECD (2000): *OECD Historical Statistics 1970–1999.* Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

Oppenländer, K. H.: Characteristics and Classification of Business Cycle Indicators. Teoksessa Oppenländer, K. H. (toim.) (1997): *Business Cycle Indicators*. Avebury Publishing, Aldershot.

Palate, J. – Vanhaelen, J. J. (1989): Use of Survey Results in Macro-Economic Forecasts. The Findings of the National Bank of Belgium. Esitelmä CIRET:n 19. asiantuntijakonferenssissa Osakassa 4.–7.10.1989.

Shiryayev, A. N. (1978): *Optimal Stopping Rules, Application of Mathematics*. Springer-Verlag, Berlin.

Silver, S. J.: Forecasting peaks and troughs in the business cycle: On the choice and use of appropriate leading indicator series. Teoksessa Lahiri, K. – Moore, G. H. (1989): *Leading Economic Indicators, New Approaches and Forecasting Records*. Cambridge University Press.

Takala, K. – Tsupari, P.: The Predictive Power of Finnish Business Survey Among Industrial Sectors. Teoksessa Oppenländer, K. H. – Poser, G. – Schips, B. (toim.) (1999): *Use of Survey Data for Industry, Research and Economic Policy. Selected papers presented at the 24th CIRET Conference, Wellington, New Zealand, 1999.* Ashgate Publishing, Aldershot.

Teräsvirta, T. (1985): Teollisuustuotannon volyymin ennustaminen Suhdannebarometrin avulla. *ETLA:n julkaisusarja B43.* Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, Helsinki.

Tilastokeskus (1975-2001): *Kansantalouden tilinpito; Teollisuustuotannon volyymi-indeksi.* Tilastokeskus, Helsinki.

TT (Teollisuuden Keskusliitto, Suomen Teollisuusliitto) (1966-2001): *Suhdannebarometri.* Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliitto, Helsinki.

Urrila, P. (1999): *Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton Suhdannebarometri sekä teollisuustuotannon muutos eri toimialoilla.* Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliitto, Helsinki.

Öller, L. E. (1992): Eliciting Turning Point Warnings from Business Surveys. *Konjunkturinstitutet Working Papers No. 17.* Konjunkturinstitutet, Stockholm.

Liitteet

Liite 1:

EU:n harmonisoituun suhdannetiedustelujärjestelmään kuuluvien suhdannetiedustelujen otos, kattavuus ja vastausprosentti maittain.

	Teollisuuden suhdannetiedustelut			**Rakennusalan tiedustelut**			**Kuluttaja-tiedustelut**	
	Otos	Kattavuus (% koko teollisuuden henkilöstöstä)	Vastaus-prosentti	Otos	Kattavuus (% rakennusteollisuuden henkilöstöstä)	Vastaus-prosentti	Otos	Vastaus-prosentti
Alankomaat	1700		80	600	50	75	1500	60
Belgia	1857		97	1291	24	96	4500	22
Espanja	2500		62	375		40	2000	
Irlanti								
Iso-Britannia	1000	30	50	750	6	52		
Italia	4000	8	95	500	2	80	2000	100
Itävalta	2132	30	43	443	12	46	1500	75
Kreikka	1126	25	35	401	9	29	1500	50
Luxemburg		80	98		48	95		
Portugali	1150		75				2198	85
Ranska	4000	64	57	2000	34	55	2800	70
Ruotsi	1100	70	80	150	75	85	2100	67
Saksa	4000	26	85	1350	14	60	2500	
Suomi	680	50	91	90	10	87	2200	76
Tanska	550	50	90	800	20	82	1500	66

Lähde: European Commission (2000)

Liite 2:

Ketjutettu teollisuustuotantoindeksi sekä suhdannenäkymäindikaattorin saldoluku. Neljännesvuosittaiset keskiarvot.

Vuosi ja neljännes	Ketjutettu teollisuustuotanto-indeksi (1995=100)			Suhdannenäkymät	
	Alku-peräinen	Kausi-tasoitettu	Trendi	Alku-peräinen	Trendi
1975/01	55.85	53.48	53.79	-42.73	
1975/02	54.08	53.70	53.31	-32.35	
1975/03	45.90	52.24	52.31	-36.96	
1975/04	55.06	51.46	51.81	-30.96	
1976/01	55.17	52.80	52.48	4.09	-2.56
1976/02	53.34	53.03	53.09	15.29	5.15
1976/03	46.97	53.35	53.56	9.09	0.09
1976/04	57.91	54.22	53.81	-33.05	-10.24
1977/01	55.60	53.16	53.32	-15.26	-17.65
1977/02	53.22	52.96	53.15	-12.90	-20.95
1977/03	47.85	54.13	53.96	-24.80	-22.44
1977/04	58.09	54.64	54.55	-28.47	-21.02
1978/01	57.30	54.71	54.89	-18.40	-10.58
1978/02	57.32	57.07	55.55	15.37	10.59
1978/03	49.26	55.38	56.61	31.35	30.35
1978/04	61.67	58.37	58.67	22.69	35.16
1979/01	64.47	61.57	61.09	35.17	27.24
1979/02	62.41	62.08	61.99	21.47	18.59
1979/03	55.44	61.84	62.18	11.43	13.55
1979/04	66.93	63.69	63.72	-0.02	6.17
1980/01	68.82	65.98	65.66	-3.08	-8.65
1980/02	67.27	66.76	67.17	-22.77	-23.26
1980/03	61.83	68.41	67.95	-31.34	-30.35
1980/04	70.88	67.66	67.81	-37.73	-32.88
1981/01	69.78	67.41	67.55	-23.61	-35.02
1981/02	69.37	68.50	68.55	-37.53	-37.36
1981/03	63.51	69.91	69.71	-40.46	-39.87
1981/04	73.16	69.96	69.96	-45.73	-40.98
1982/01	71.62	69.66	69.86	-34.15	-39.80
1982/02	71.32	70.02	69.74	-27.17	-36.36
1982/03	62.99	69.27	69.46	-42.22	-30.35
1982/04	72.58	69.45	69.37	-24.30	-17.30
1983/01	71.35	69.68	70.23	8.16	-2.68
1983/02	74.98	73.31	71.54	6.46	6.59
1983/03	65.92	72.56	72.43	10.57	14.27
1983/04	75.67	72.37	73.24	14.46	20.22
1984/01	76.34	74.72	74.16	26.53	19.58
1984/02	76.25	74.46	74.52	16.33	14.48
1984/03	67.85	74.70	74.97	4.99	5.95
1984/04	80.15	76.49	76.26	-12.63	-6.14
1985/01	78.77	77.33	77.38	-11.08	-15.90
1985/02	79.60	77.77	77.73	-21.33	-22.87
1985/03	70.77	77.68	77.72	-29.20	-28.54
1985/04	81.27	77.48	77.29	-32.92	-28.69
1986/01	76.50	75.32	77.43	-17.07	-19.67
1986/02	80.63	78.83	78.58	4.77	-7.69
1986/03	73.07	79.95	79.96	-5.43	0.77
1986/04	84.73	80.80	80.86	1.00	6.21

1987/01	82.63	81.56	81.34	11.93	7.20
1987/02	83.40	81.50	81.93	4.28	5.05
1987/03	77.63	84.67	82.90	5.90	5.00
1987/04	87.67	83.81	83.97	-1.51	-0.17
1988/01	85.73	84.66	84.43	-11.75	-9.93
1988/02	86.77	84.66	84.88	-8.51	-10.49
1988/03	78.73	85.83	85.87	-2.22	-2.92
1988/04	91.17	87.26	86.90	-5.97	-1.25
1989/01	88.53	87.49	88.17	-4.10	-8.34
1989/02	92.27	89.90	89.17	-16.24	-15.27
1989/03	81.33	88.58	88.69	-19.93	-22.18
1989/04	91.20	87.48	88.06	-36.78	-30.98
1990/01	90.27	89.09	88.47	-34.59	-37.20
1990/02	90.09	87.86	87.99	-36.99	-41.32
1990/03	79.50	86.45	86.75	-54.07	-50.94
1990/04	89.34	85.66	85.16	-67.44	-57.45
1991/01	83.23	82.25	82.44	-50.00	-54.74
1991/02	81.67	79.79	80.02	-45.03	-47.48
1991/03	73.22	79.29	78.97	-45.49	-33.53
1991/04	80.52	77.27	79.03	-13.00	-10.56
1992/01	80.92	80.11	79.86	14.86	5.48
1992/02	82.39	80.60	80.50	6.95	4.40
1992/03	74.50	80.34	80.51	-7.82	1.93
1992/04	84.26	80.87	80.70	6.77	4.05
1993/01	82.00	81.40	81.59	6.58	5.64
1993/02	85.16	83.41	83.31	11.20	4.19
1993/03	79.97	85.76	85.91	-0.98	10.33
1993/04	92.06	88.59	88.15	24.42	19.87
1994/01	90.55	89.90	90.48	29.92	29.48
1994/02	95.38	93.64	93.30	42.20	40.26
1994/03	89.89	95.91	95.80	45.50	46.19
1994/04	101.08	97.48	98.00	33.68	38.64
1995/01	101.36	100.55	99.93	28.51	24.04
1995/02	101.79	100.27	100.65	12.14	12.29
1995/03	94.29	100.23	99.81	0.14	-0.46
1995/04	102.56	98.87	99.41	-12.95	-11.43
1996/01	101.06	100.34	99.90	-13.45	-11.41
1996/02	102.68	101.37	101.76	9.18	5.79
1996/03	98.55	104.64	104.49	20.20	19.51
1996/04	111.72	107.39	107.08	15.64	20.17
1997/01	106.48	106.01	109.42	20.61	18.36
1997/02	114.16	112.66	112.23	21.57	17.47
1997/03	108.28	115.12	115.55	11.62	17.51
1997/04	123.70	118.60	118.09	17.60	17.55
1998/01	119.93	119.54	119.77	11.59	8.04
1998/02	122.94	121.33	121.62	-1.00	-11.08
1998/03	116.72	124.25	123.74	-40.58	-21.12
1998/04	130.08	124.65	124.85	-15.36	-14.24
1999/01	126.43	125.85	126.15	5.19	1.17
1999/02	130.11	128.47	127.81	18.04	15.52
1999/03	121.10	129.00	129.59	18.78	23.35
1999/04	138.57	132.94	132.96	18.97	20.93
2000/01	138.84	137.76	137.29	16.91	13.67
2000/02	142.06	140.61	140.93	12.18	9.23
2000/03	136.32	145.06	145.21	-0.64	2.97
2000/04	156.50	150.31	149.84	-9.67	-6.59

Lähde: Tilastokeskus, TT, kirjoittajan laskelmat (kausitasoitus, trendin laskenta ja teollisuustuotantoindeksin ketjutus 1995=100 mukaiseksi)

Liite 3:

TT:n kuukausittainen suhdannetiedustelu. Suhdannenäkymäindikaattorin saldoluvut vuodesta 1993 alkaen.

Aika	Alkuperäinen	Trendi	Aika	Alkuperäinen	Trendi
93/01	2.97	0.67	97/01	15.69	20.06
93/02	2.56	3.21	97/02	22.56	20.90
93/03	6.58	5.36	97/03	20.13	21.31
93/04	9.69	6.83	97/04	20.61	21.71
93/05	7.96	6.83	97/05	23.33	21.72
93/06	11.2	4.96	97/06	23.15	21.51
93/07	-3.33	2.13	97/07	21.57	21.41
93/08	-4.96	0.49	97/08	26.86	21.66
93/09	-0.98	2.06	97/09	26.66	22.02
93/10	6.71	7.23	97/10	11.62	21.75
93/11	7.97	14.83	97/11	24.54	20.71
93/12	24.42	23.29	97/12	15.78	18.94
94/01	44.73	30.73	98/01	17.61	16.20
94/02	44.56	36.12	98/02	3.61	12.70
94/03	29.92	39.89	98/03	7.97	9.02
94/04	43.45	42.59	98/04	11.59	5.06
94/05	45.69	44.67	98/05	0.26	0.73
94/06	42.2	46.58	98/06	-4.68	-4.15
94/07	49.43	48.09	98/07	-1.00	-9.76
94/08	49.08	48.40	98/08	-7.39	-15.22
94/09	45.50	47.54	98/09	-27.70	-19.40
94/10	47.53	46.07	98/10	-40.58	-21.59
94/11	54.80	44.42	98/11	-27.84	-21.79
94/12	33.68	42.60	98/12	-18.74	-19.92
95/01	46.30	40.36	99/01	-15.36	-16.12
95/02	48.07	37.41	99/02	-13.13	-11.12
95/03	28.51	33.31	99/03	-14.89	-5.74
95/04	27.97	28.13	99/04	5.19	-0.39
95/05	23.58	22.51	99/05	10.96	4.93
95/06	12.14	16.84	99/06	13.17	9.97
95/07	-4.10	11.21	99/07	17.71	14.42
95/08	5.18	5.90	99/08	22.56	17.73
95/09	4.80	0.53	99/09	20.55	19.94
95/10	0.14	-5.23	99/10	18.78	21.53
95/11	-16.29	-10.76	99/11	15.67	22.70
95/12	-19.97	-15.53	99/12	18.09	23.08
96/01	-12.95	-19.21	00/01	18.97	22.66
96/02	-23.74	-21.21	00/02	22.28	21.56
96/03	-33.59	-21.30	00/03	30.56	19.68
96/04	-13.45	-19.51	00/04	16.91	17.05
96/05	-22.18	-15.90	00/05	17.12	13.96
96/06	-14.27	-10.77	00/06	17.75	10.89
96/07	9.18	-4.30	00/07	11.83	8.39
96/08	3.30	2.46	00/08	8.22	6.53
96/09	11.43	8.46	00/09	6.00	4.79
96/10	20.20	13.37	00/10	-1.84	2.46
96/11	10.58	16.78	00/11	-4.29	-0.52
96/12	19.32	18.76	00/12	-5.16	-3.93
			01/01	-9.67	-7.56
			01/02	-16.18	-10.96
			01/03	-16.89	-14.02

Lähde: TT, kirjoittajan laskelmat (trendi)

E L I N K E I N O E L Ä M Ä N T U T K I M U S L A I T O S (ETLA)
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
LÖNNROTINKATU 4 B, FIN-00120 HELSINKI

Puh./Tel. (09) 609 900 Telefax (09) 601753
Int. 358-9-609 900 Int. 358-9-601 753
http://www.etla.fi

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

No 749 ARI HYYTINEN, Information Production, Banking Competition and The Market Structure of The Banking Industry. 18.01.2001. 43 p.

No 750 PASI HUOVINEN – HANNU PIEKKOLA, Unemployment and Early Retirements of the Aged Workers in Finland. 07.02.2001. 40 p.

No 751 ERKKI KOSKELA – MARKKU OLLIKAINEN – MIKKO PUHAKKA, Renewable Resources in an Overlapping Generations Economy without Capital. 12.02.2001. 26 p.

No 752 KARI ALHO – COLIN HAZLEY– HANNU HERNESNIEMI – MIKA WIDGRÉN, EU:n itälaajenemisen vaikutukset Suomen tuotantorakenteeseen. 22.02.2001. 34 s.

No 753 RITA ASPLUND, Mobility and Earnings. An analysis of Finnish manufacturing and services. 08.03.2001. 48 p.

No 754 OLAVI RANTALA, Toimialojen ja avainklustereiden tuotannon ja työllisyyden pitkän ajan kehitys. 15.03.2001. 52 s.

No 755 JUHA HONKATUKIA – MARKKU OLLIKAINEN, Towards Efficient Pollution Control in the Baltic Sea. An anatomy of current failure with suggestions. 29.03.2001. 26 p.

No 756 GREGORY S. AMACHER – ERKKI KOSKELA – MARKKU OLLIKAINEN, Optimal Forest Policies in an Overlapping Generations Economy with Timber and Money Bequests. 17.04.2001. 24 p.

No 757 MIKA MALIRANTA, Productivity Growth and Micro-level Restructuring. Finnish experiences during the turbulent decades. 20.04.2001. 67 p.

No 758 ERKKI KOSKELA – RONNIE SCHÖB, Optimal Factor Income Taxation in the Presence of Unemployment. 23.04.2001. 16 p.

No 759 JUHA FORSSTRÖM – JUHA HONKATUKIA, Suomen ilmastostrategian kokonaistaloudelliset kustannukset. 24.04.2001. 28 s.

No 760 PETRI BÖCKERMAN, Tietokone- ja informaatioteknologian vaikutukset työmarkkinoihin. 12.06.2001. 16 s.

No 761 COLIN HAZLEY, EU Enlargement and Finnish Forest Industry: A Special Emphasis on the Packaging Industry. 22.06.2001. 110 p.

No 762 KARI E.O. ALHO, Catching up and Unemployment in the EU. 05.07.2001. 10 p.

No 763 PIA WALDEN – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Skenaariot ja kansantalous 2026. Kansainvälisten skenaarioiden tulevaisuuskuvia Suomen näkökulmasta. 30.07.2001. 21 s.

No 764 OLAVI RANTALA, EU:n itälaajenemisen vaikutus Suomen väestökehitykseen. 03.09.2001. 15 s.

No 765 JUKKA LASSILA – TARMO VALKONEN, Ageing, Demographic Risks, and Pension Reform. 03.09.2001. 34 p.

No 766 PERTTI HAAPARANTA – HANNU PIEKKOLA, Taxation and Entrepreneurship. 26.09.2001. 39 p.

No 767 REIJO MANKINEN – JYRKI ALI-YRKKÖ – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Palveluiden vienti ja kansainvälistyminen. 25.09.2001. 42 s.

No 768 ARI HYYTINEN – OTTO TOIVANEN, Asymmetric Information and the Market Structure of the Venture Capital Industry. 03.10.2001. 13 p.

No 769 MINNA SEPPÄLÄ, Vihreä veroreformi: Laskelmia Suomen aineistolla. 05.10.2001. 28 s.

No 770 PEKKA MANNONEN, Advancing Information Technology and Financial Intermediation. 10.10.2001. 20 p.

No 771 MIKA WIDGRÉN – STEFAN NAPEL, The Power of a Spatially Inferior Player. 23.10.2001. 20 p.

No 772 TEEMU HAUKIOJA – JARMO HAHL, The Emergence of the New Economy, and its Challenge to Financial Intermediation and Banking: A Survey. 01.11.2001. 30 p.

No 773 MIKKO MÄKINEN – MIKA PAJARINEN – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Hyvinvointiklusterin vientimenestys ja merkitys kansantaloudessa 1990-luvun jälkipuoliskolla. 06.11.2001. 31 s.

No 774 ARI HYYTINEN – MIKA PAJARINEN, Financial Systems and Venture Capital in Nordic Countries: A Comparative Study. 14.11.2001. 57 p.

No 775 ARI HYYTINEN – IIKKA KUOSA – TUOMAS TAKALO, Law or Finance: Evidence from Finland. 19.11.2001. 54 p.

No 776 ARI HYYTINEN – TUOMAS TAKALO, Preventing Systemic Crises through Bank Transparency. 20.11.2001. 17 p.

No 777 RITA ASPLUND, Koulutus, palkkaerot ja syrjäytyminen. 22.11.2001. 20 s.

No 778 STEFAN LEE, Financial Analysts´ Perception on Intangibles – An Interview Survey in Finland. 26.11.2001. 44 p.

No 779 JYRKI ALI-YRKKÖ – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Globalisation of Business in a Small Country – Does Ownership Matter? 10.12.2001. 20 p.

No 780 PENNA URRILA, Suhdanneindikaattoreiden käyttö talouskehityksen seurannassa. 12.12.2001. 66 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on mahdollista ostaa Taloustieto Oy:stä kopiointi- ja toimituskuluja vastaavaan hintaan.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress. They are sold by Taloustieto Oy for a nominal fee covering copying and postage costs.