

Studies in Time Series Analysis of Consumption, Asset Price and Forecasting¹

Kari Takala
ekonomisti

Suomen Pankki, Kansantalousosasto

Johdantoa

Luonnehdin seuraavassa puheenvuorossa soveltavan ekonometrisen työn ominaislaadua väitöskirjan tutkimuskohteiden ja sitä kautta syntyneen kokemuksen valossa. Artikkelien sovellukset ovat mielestäni varsin keskeisiä tutkimusalueita paitsi aikasarjaekonometriassa, niin myös käytännön talousseurannassa ja ennustetyössä. Tutkimusmenetelmänä näissä artikkeleissa sovelletaan parin viimeisen vuosikymmenen aikana kehitettyjä ns. yhteisintegroituvuuteen liittyviä analyysitekniikoita. Näissä menetelmissä keskeisellä sijalla on pitkän aikavälin rajoitusten huomioon ottaminen mallien rakentamisessa.

Artikkelikokoelman teemoista keskityn tässä ainoastaan *kulutukseen ja ennustamiseen*.

Yksityinen kulutus on otollinen sovellusalue siksi, että meillä kaikilla on kokemusta oman kulutuskäyttäytymisemme perusteella myös kulutukseen liittyvistä mahdollisista makrotaloudellisista riippuvuuksista. Ekonometrinen työskentely taas tähtää ilmiöiden selittämisen ja ymmärtämisen lisäksi ennustamiseen. Ennustamiseen liittyvistä ongelmista on syytä puhua vielä erikseen, onhan viime viikkoina arvosteltu taloudellisten kasvuennusteiden heikkoa osuvuutta.

Aivan esityksen aluksi esitän muutamia huomioita soveltavan ekonometrian yleisestä luonteesta. Tämän jälkeen selvitän ajatuksia taloudellisten riippuvuuksien luonteesta. Pitkän aikavälin riippuvuuksia ei makrotaloudellisessa analyysissä voida unohtaa, vaikka niillä ei lyhyen aikavälin ennustamisen kannalta olisikaan suurta merkitystä. Lopuksi esitän muutamia kokemusperäisiä ajatuksia empiirisestä mallitustyöstä.

¹ Lectio praecursoria Helsingin yliopistossa 15. helmikuuta 2002 väitöskirjan ”Studies in Time Series Analysis of Consumption, Asset Price and Forecasting” tarkastustilaisuudessa.

Soveltavan ekonometrian luonteesta ja kulutuksen selittämisestä

Aluksi on syytä pohtia soveltavan ekonometrian luonnetta. Lähtökohta on se, että yhteiskuntatieteinä taloustieteet ovat viime kädessä empiirisiä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että talusteorioiden totuudellisuuden pitäisi aina lopulta olla empiirisesti testattavissa ja vahvistettavissa oleva asia. Tässä suhteessa taloustiede poikkeaa mm. teoreettisesta filosofiasta, teologiasta ja matematiikasta.

Kulutusteorioissa käytetään kuitenkin yleisesti sellaisia teoreettisia käsitteitä kuten pysyväistulo, aikapreferenssi, odotettu reaalikorko tai riskipremio, joiden täsmällisistä mitattavuudesta ei ole olemassa yksiselitteisiä sopimuksia tai sovittuja operationalisointeja. Eri teorioiden keskinäinen vertailu tähtää kuitenkin viime kädessä siihen, että empiirisesti teoriat olisivat myös erotettavissa toisistaan. Usein teorioiden ns. implementointi on oikeastaan eroteltavissa erilliseksi tutkimusvaiheeksi, joka voi joskus ratkaisevasti vaikuttaa teorian verifiointiin. Koejärjestelyt ovat teorioiden testauksen kannalta tärkeitä useilla tieteenaloilla, eikä taloudellinen tutkimus ole tässä suhteessa poikkeus. Taloustieteellinen tutkimus perustuu kuitenkin tätä nykyä varsin vähän aktiivisiin kokeisiin. Taloustiede perustuu pikemminkin tilastojen tulkitsemiseen ja tilastolliseen testaamiseen, joissa koejärjestelyt on korvattu estimointirajoituksin.

Taloustieteessä myös itse havainnot ovat pohjimmiltaan ongelmallisia. Yksittäisen kuluttajan päätöksenteosta yleensä havaitaan vain lopullinen valinta, kuten esimerkiksi hyödykkeen ostopäätös, eikä kaikkia valintoja ehdollistavia taustatekijöitä voida tyhjentävästi lue-

tella tai muutenkaan edes kyselytutkimuksilla selvittää. Se, mitä ihmisen päässä lopulta tapahtuu kulutusta koskevassa valintatilanteessa, voi olla tottumuksen, hinta- ja laatuinformaation ja puhtaasti satunnaisten tekijöiden vaihteleva yhteistulos. Näin ollen emme ehkä koskaan pääse lopulta perille siitä, mikä mekanismi tarkkaan ottaen tuottaa havainnot.

Kulutus on sen verran keskeinen osa ihmisten taloudellista käyttäytymistä, että sen motiiveja kannattaa selvittää myös vähän tarkemmin. Suurten kestokulutushyödykkeiden, kuten vaikkapa autojen valinta saattaa sisältää usein moninaisia ja piilossa olevia haluja tai mielikuvia, jotka eivät välttämättä ole selviä edes kuluttajalle itselleen. Esimerkiksi Rolls Roycea, Ferraria tai Lamborghinia ei osteta vain paikasta toiseen siirtymiseen, vaan näiden autojen kautta halutaan viestittää myös elämäntyyliä ja varallisuutta. Todennäköisimmin juuri sitä, että henkilöllä on varaa johonkin sellaiseen, johon muilla ei ole. Kysymys on siis tavasta erottautua muista. Sama pätee mielestäni jalokivikoristeisiin matkapuhelimiin, joissa puhelintoimintoon liittyvä käyttöarvo on niinkään jäänyt taka-alalle.

Sitä mukaa kun elintaso on noussut ja vaurastuminen on jatkunut, niin jopa elintarvikkeiden kulutuksesta on tullut yhä enemmän mielikuvien toteuttamista. Tämä on selkeästi nähtävissä mainonnassa. Näitä mielikuvia ja suunnitelmia voidaan lähestyä erilaisten barometrikyselyjen avulla, jotka saattavat antaa meille ainakin vihjeitä siitä, mitä kulutukseen liittyvissä odotuksissa on tapahtumassa. Mainonta pyrkii nimenomaan luomaan näitä mielikuvia. Näillä mielikuvilla pyritään nostamaan tuotteen statusta ja siitä saatavaa voittoa, joten viime kädessä mielikuvien tuottama lisäarvo on palautettavissa taloudelliseksi motiiviksi. Edel-

lä sanotun perusteella on ilmeistä, että kulutus päätöksiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä on usein lukematon määrä, jotka kaikki eivät ole havaittavissa.

Kuluttajien valinnat muuttuvat jatkuvasti ajan ja iän myötä muistakin syistä kuin puhtaasti taloudellisten taustatekijöiden, kuten tulojen ja varallisuuden perusteella. Taloustieteessä yksinkertaiset selitykset ja riippuvuudet ovat kuitenkin luultavasti todennäköisempiä kuin monimutkaisia. Monimutkaisuus nousee paremminkin siitä, että eri kuluttajat toimivat erilaisten pelisääntöjen perusteella, eikä ns. edustavaa tai keskimääräistä taloudenpitäjää ole olemassa. Ongelmat ovat ns. aggregoitu- vuusongelmia. Toisin sanoen, jos yksittäisen kuluttajan käyttäytymisen selittäminen ja ennakointi on hankalaa, niin vieläkin vaikeampaa saattaa olla eri kuluttajaryhmien yhteisen käyttäytymisen ennakointi. Toisaalta on onneksi myös niin, että kaikki yksilöllinen vaihtelu ei näy makrotaloudellisissa riippuvuuksissa. Otaksuisin, että jatkossa tulemme näkemään yhä disaggregoidumpia ja hienojakoisempia kuluttajaryhmiä koskevia käyttäytymisteorioita ja niiden mallituksia.

Kulutuksen makrotaloudellisesta selittämisestä

Kulutukseen tarvitaan yleensä rahaa eli tuloja tai laajemmin tulkittuna ostovoimaa, jota voi syntyä myös olemassa olevaa varallisuutta purkamalla tai luottojen kautta. Ekonometrinen näkökulma kulutukseen pyrkii erottelemaan kulutusresurssien kuten tulojen ja varallisuuden, sekä muiden kulutukseen vaikuttavien tekijöiden, kuten hintojen ja korkojen keskinäistä merkitystä ja dynamiikkaa kulutuksen määrätymisessä.

Myös kulutuksen makrotaloudellisessa selittämisessä ja ennustamisessa kulutukseen käytävissä olevat resurssit ovat tämän perusteella varsin luonteva lähtökohta. Keskeisissä kulutusfunktioiteorioissa tuloilla ja erityisesti ansiotuloilla on luonnollisesti keskeinen asema kulutuksen ja säästämisen määrätymisessä. Toinen tyylitelty havainto kulutuksen ja tulojen välisestä riippuvuudesta on se, että kulutus on vaihtelultaan tuloja tasaisempaa. Tämä seuraa teoreettisesti suoraan ns. hyötyfunktioiden konkaavisuudesta, jolloin rajahyödyt lisäkulutuksesta ovat väheneviä. Tällöin kulutus kannattaa pitää mahdollisimman tasaisena suhteessa kulutukseen käytettävissä oleviin resursseihin. Tämä johtuu siitä, että lisäkulutusta ei kannata tavoitella yhtä kiivaasti kuin yrittää estää kulutustason supistumista. Ylimääräiset ja tilapäiset tulohuiput kannattaa jo varovaisuussyistä säästää, mikä on myös makrotasolla havaittavissa oleva ilmiö. Myös pysyväistulohypoteesissa kulutus perustuu käyttötuloja vakaampaan pysyväistuloon.

Säästäminen etukäteen rahoitussäästämisen muodossa tai jälkikäteen luotonoton muodossa on niinikään tärkeä keino tasoittaa kulutusta yli ajan. Keskeiset kulutukseen liittyvät mallisovellukset lähtevät liikkeelle nimenomaan tästä säästämisen roolista. Säästämisellä on suunnitelmallinen rooli ennalta varautumisenä odotetulle tulokasvun hidastumiselle. Kaiken kaikkiaan kulutukseen ja säästämiseen liittyvä käyttäytyminen on melko pitkäjänteistä suunnittelua ainakin suurelle osalle kuluttajia.

Havaintojen teoreettisuudesta ja taloudellisista riippuvuuksista

Tarkastelen seuraavaksi teorian ja empirian vuorovaikutussuhdetta. Taloudellisten ilmiöi-

den tulkinnan taustalla on aina jokin teoreettinen viitekehys. Puhtaasti teoriasta riippumattomia havaintoja ei varsinaisesti ole edes olemassa. Tarvitsemme siis eräänlaiset talusteoreettiset silmälasit, joilla tulkitsemme jokapäiväisiä taloudellisia havaintoja ympärillämme.

Muussa tapauksessa havainnot näyttävät helposti pelkältä kohinalta. Taloudessa erilaiset budjetirajoitukset ja esimerkiksi kansantalouden tilinpito muodostavat eräänlaisen viitekehysten riippuvuuksille. Niukkoja resursseja jaetaan tilinpidon luokituksiin eri käyttäytymismotiivien ja rajahyötyjen perusteella. Taloustieteen perusolemasta onkin usein selitetty nimenomaan niukkuudesta syntyväksi. Ilman niukkuutta ei ole myöskään taloutta.

Taloustieteessä teorioita on kehitelty vuosikymmeniä, mutta niissä ei aina välttämättä lähestytä yksiselitteistä todellisuutta fyysikaalisten lainalaisuuksien tapaan, vaan talusteorioiden todellisuus on pitkälti kuvitteellista. Keskeisiä taloudellisia riippuvuuksia selitetään tavallisesti useamman kilpailevan teorian avulla, mikä onkin sikäli totuudellista, että luultavasti kaikissa niissä on jokin osatotuus. Yhteiskuntatieteissä teorit saattavat jopa ohjata toteutuvaa käyttäytymistä. Useinhan väitetään esimerkiksi, että ekonomistit käyttäytyvät muita kuluttajia tiukemmin taloudellisten periaatteiden mukaisesti.

Konkretisoidaksemme ajatusta useiden samanaikaisten teorioiden mahdollisuudesta, voimme ajatella esimerkiksi kulutusfunktioiteorioita. Pysyväistulohypoteesin mukaan kulutus tapahtuu proportionaalisesti suhteessa arvioituun mutta havaitsemattomaan pysyväistuloon, joka on käteen jäävän tulon ja varallisuuden tuottaman hyöty- ja pääomatulovirran funktio. Vaikka suurin osa kuluttajista käyttäytyisikin

tällä tavoin suunnitelmallisesti odotuksia muodostaen ja niiden perusteella käyttäytyen, niin tämä ei päde kaikkiin. Osa kuluttajista elää koko lailla käytettävissä olevien tulojensa mukaan, eikä heillä jää rahaa säästöön käytännössä lainkaan. On luontevaa ajatella, että esimerkiksi osa työttömistä ja opiskelijoista kuuluu tähän kuluttajien ryhmään. Tämän ryhmän kuluttajat ovat yleensä ns. likviditeettirajoitteisia, jolloin heidän mahdollisuutensa saada luottoa odotettuja tuloja vastaan on määrältään tai hinnaltaan rajoitettua. Muitakin kilpailevia kuluusteorioita toki löytyy.

Johtopäätös on kuitenkin se, että kaikkien kuluttajien kulutuskäyttäytyminen tuskin on selitettävissä yhden pelkistetyn teoreettisen mallin avulla, vaan kuluttajien joukko koostuu luontevammin eri periaatteilla toimivista ihmisryhmistä. Yhtä lailla on luontevaa ajatella, että eri periaatteilla toimivien kuluttajaryhmien väestöosuus ja osuus tulojen käytöstä eivät pysy vakioisina yli ajan, vaan osuudet vaihtelevat esimerkiksi demografisien syiden vuoksi. Empiirisen tutkimuksen kannalta juuri tämä tekee kulutuksen selittämisen ja ennustamisen hankalaksi, koska mallintamisessa täsmennysvaihtoehtojen lukumäärä alkaa nopeasti kasvaa. Parhaimmillaan päädytäänkin tilanteeseen, jossa voidaan sanoa, että jokin teoria selittää vain keskimäärin muita teorioita paremmin viimeaikaisia kehityspiirteitä kulutuksessa. Harvoin teorioita voidaan kokonaan hylätä tai hyväksyä ainoana oikeana. Käytännössä juuri mikään makrotaloudellisen ilmiön mallintaminen ei ole ikään kuin ”hansikkaan pukemista käteen”, ts. mallisovitteiden sopiminen datan kuvailuun sisältää lähestulkoon aina vaikeuksia jollakin osaperiodilla. Oma ongelmansa on vielä se, että taloustieteelliset teorit eivät aina ole edes universaaleja, vaan esimerkiksi eri maissa kulutta-

jaryhmien osuudet voivat olla hyvinkin eriko-koisia.

Kulutuksen pitkän aikavälin relaatiot

Viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana ns. yhteisintegroituvuuteen liittyvät tekniikat ja analysointitavat ovat yleistyneet aikasarjaekonometriassa. Yksityiseen kulutukseen liittyvät sovellukset ovat olleet näissä korostuneesti esillä. *Robert Engle* ja *Clive Granger* (1987, *Econometrica*) käyttivät ensimmäisenä yhteisintegroituvuus- ja virheenkorjausmallina kulutuksen ja tulojen pitkän aikavälin riippuvuutta. Tuon tutkimuksen jälkeen on tehty kymmenittäin ellei jopa sadoittain vastaavankaltaisia selvityksiä. Artikkelikokoelman kulutusta koskevissa selvityksissä pitkän aikavälin riippuvuudet, jotka juontavat juurensa elinkaareen liittyvistä budjettirajoituksista, ovat korostuneesti esillä.

Pitkän aikavälin rajoitusten huomioonottaminen myös estimoitavissa yhtälöissä on usein estimointia tehostava piirre. Ne muodostavat myös hyödyllisen perustan empiirisille estimoinneille sikäli, että ne rajaavat mahdollisten ratkaisujen joukkoa tehokkaasti. Pitkän aikavälin relaatioita koskevat rajoitukset tekevät taloudellisista hypoteeseista yleensä myös yksinkertaisempia ja sitä kautta uskottavampia. Kulutuskäyttäytymiseen liittyvissä pitkän ajan relaatioissa on pikemminkin kysymys joko puhtaasti budjettirajoitteisiin liittyvistä välttämättömyyden sanelemista rajoitteista tai taloudelliseen rationaalisuuteen liittyvistä ehdoista, jonka takia ne on helpompi mieltää järkeviksi.

Käytännön ennustetyöstä

Lopuksi esitän muutaman huomion käytännön kokemuksista empiirisestä ekonometrisestä ennustetyöstä. Käytännössä tilanne on usein siis sellainen, että tiettyä taloudellista käyttäytymistä koskevia teorioita on tarjolla useampia, joista on valittava jokin lähestymistapa. Kulutusfunktioiteorioita on niitäkin useampia. Kuten edellä oli jo puhetta, niin voi hyvinkin vaikuttaa siltä, että useammalla teoriolla on selitysvoimaa kulutusikäyttäytymisen suhteen. Yleensä on myös niin, että jokin näistä teorioista on pääosiltaan järkevin, mutta muutkin teorit saattavat toimia ainakin aika ajoin.

Vahva teoreettinen näkemys siitä, mitä ollaan etsimässä toki edesauttaa testaamista ja mallin valintaa. Viime vuosina yleistynyt tapa edetä käytännön mallintamisessa on ”hendryläinen general-to-specific” -lähestymistapa. Tässä mallien täsmennysstrategiassa lähdetään liikkeelle korkea-asteisesta VAR-mallista, joka kuvaa havaintojen vaihtelua riittävän tarkasti. Erinäisten mallin redusointikeinojen jälkeen yritetään päätyä niukkaparametriseen ilmiön muutoksen kuvaamiseen. Lähestymistapa on todettu myös testeissä varsin luotettavaksi tavaksi tutkia taloudellisen aineiston keskinäisiä riippuvuuksia.

Näin ollen meillä on olemassa teoreettisesti perusteltuja keinoja suorittaa empiiristä ekonometriaa, joka tähtää parempiin selityksiin ja ennusteisiin taloudellisesta kehityksestä. Itse olen myös havainnut hyödylliseksi mallinnuksen strategiaksi eräänlaisen kaksivaiheisen menettelyn, jossa valitaan aluksi teoreettinen perusajatus, joka usein perustuu juuri pitkän aikavälin rajoitukseen. Tämän ytimen mallinnus suoritetaan ensin ilman suurempaa joukkoa apuselittäjiä. Jos tällaisen ydinmallin toimivuus

näyttää olevan edes karkeasti yhdenmukaista havaitun todellisuuden kanssa, malliin voidaan ryhtyä lisäämään vaiheittain muita täydentäviä käyttäytymispiirteitä. Mallinnuksen perusydin kannattaa kuitenkin rakentaa pitkän aikavälin tasapainon ympärille. Tämän ytimen dynamiikasta ts. viiverakenteesta kannattaa yrittää pitää kiinni, koska muutoin keskeisten selittäjien ja apuselittäjien välinen korreloituneisuus saattaa tuottaa ennusteisiin harhaa. Hyvästä otosperiodin jälkeisestä ennustetuloksesta ei silti aina ole takeita, sillä usein uusia odottamattomia virhelähteitä ilmaantuu joko niin, että selittävien muuttujien urat ovat erilaisia tai että ilmaantuu kokonaan uusia vaikuttavia tekijöitä.

Taloudellinen ennustaminen edellyttää yksinkertaisimmillaan taloudellisten syy-seuraussuhteiden tuntemusta. Esimerkiksi kulutuksen kasvun ennakointi ei olisi helppoa, jos ostovoiman tai tulojen tulevasta kehityksestä ei ole mitään luotettavaa käsitystä. Rationaaliset kuluttajat pyrkivät pitämään kulutuksensa kuitenkin mahdollisimman tasaisena, mutta pelkäänsä tulokasvun tunteminen ei vielä riitä hyvään ennustetulokseen pääsemiseksi. Näin ollen kuluttajat itse säätelevät nykykulutustaan jatkuvasti uusien tuloihin ja varoihin vaikuttavien tekijöiden, ns. innovaatioiden perusteella. Yksityisen kulutuksen onkin todettu olevan varsin lähellä ns. satunnaiskulkua, jolloin sen muutokset ovat ennakoimattomia. Käytännös-

sä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että myöskään kuluttajabarometritiedustelujen kulutusta koskevat vastaukset eivät yleensä ole yhtä hyödyllisiä kuin muuta taloudellista toimintaa koskevat suunnitelmat. Ennustaminen on tämän vuoksi ikään kuin ilmiön taloudellisen ja tilastollisen perusuonteeseen vuoksi vaikeaa.

Toinen hankalasti ennustettava taloudellinen ilmiö on inflaatio. Markkinatalouksissa hintojen muutosten roolina on nimenomaan tasapainottaa markkinat. Eri hyödykemarkkinoilla kysynnän ja tarjonnan epätasapaino saattaa vaihdella nopeasti, jolloin myös hintojen nousu voi varsin satunnaisesti kiihtyä tai hidastua riippuen siitä, onko kyseessä liikakysyntä vai liikatarjonta. Usein vain hinnoittelun hitaus ja viivästynyt reagointi kysynnän muutoksiin tuo inflaatioon ennustettavuutta. Jos kokonaisinflaatiota tarkastellaan esimerkiksi hyödykeryhmittäin havaitaan nopeasti, että inflaatiolähteet vaihtelevat selvästi.

Johtopäätöksenä edellä sanotusta on syytä pitää mielessä, että tietyillä taloudellisilla ilmiöillä voi olla sellainen määräytymismekanismi, joka tekee niistä vaikeasti ennustettavia. Tämä on syytä ottaa huomioon kun arvioidaan ennustamisen yleisiä edellytyksiä. Heikko ennusteosuvuus onkin näin ollen usein merkki taloudellisen käyttäytymisen rationaalisuudesta. □