

# Epävarmuus makrotaloustieteessä

**Matti Koivuranta**

Väitöskirja koostuu kolmesta artikkelista, joiden yhdistävä teema on epävarmuuden vaikutus makrotalouden ilmiöihin. Varhainen makrotaloustiede ei käyttänyt yhtenäistä teoriapohjaa, jolla voisi käsitellä epävarmuutta ja ilmiöiden kehitystä yli ajan. Tällaisen teoriapohjan syntymisen kannalta oleellisia askeleita olivat Kenneth Arrow ja Gerard Debreun tutkimukset yleisen tasapainoteorian parissa 1950- ja 60-luvuilla (Arrow ja Debreu 1954; Debreu 1959; Arrow 1964).

Erityisen hyödylliseksi on osoittautunut Debreun (1959) oivallus siitä, että eri maailmantoiloissa toteutuvat hyödykkeet voidaan ajatella erillisinä hyödykkeinä ja siten myös hinnoitella erikseen. Tämä tarkoittaa sitä, että teorian valossa yksi ja sama fyysinen hyödyke muuttuu useaksi hyödykkeeksi, kun mahdollisia tapoja epävarmuuden toteutumislle on useita. Monet Arrow ja Debreun tieteellisistä saavutuksista olivat luonteeltaan matemaattisia. Tämä yksinkertainen oivallus sen sijaan lisäsi olemassa olevan teorian sovellusmahdollisuuksia oleellisesti. Erityisesti klassisen makrotaloustieteen kuluttajan valintateoriaa voitiin jatkossa soveltaa laaja-alaisemmin.

Arrow-Debreu-viitekehys löysi nopeasti käyttöä rahoituksen ja erityisesti varallisuuden hinnoittelun parissa, mutta makrotaloustieteessä se yleistyi hitaammin. Yhtäältä syynä oli keynesiläisyyteen perustuvan uusklassisen synteessin saavuttama vahva asema tieteen parissa ja toisaalta makrotaloudellisten sovellusten tiellä oli vielä teknisiä esteitä. Tekniset ongelmat kiteytyivät siihen, että makrotaloustieteen kannalta mielekkäät ongelmat ovat lähes aina dynaamisia, eli niissä tarkastellaan ilmiöiden kehitystä yli ajan.

Robert Lucasin ja Edward Prescottin (1971) rekursiivisen kilpailutasapainon käsite ratkaisi elegantilla tavalla monia dynaamisiin malleihin liittyviä teknisiä ongelmia. Samaan aikaan keynesiläinen käsitys talouspolitiikasta ajautui ongelmiin stagflaation, siis yhtäaikaisen taantumun ja inflaation, koetellessa taloutta. Makrotaloustieteelle tämä merkitsi ristiriitojakin herättänyttä paradigman vaihtoa uusklassisesta synteesistä uuteen mikrotaloudellisia teoreettisia perusteita korostavaan koulukuntaan.

Mikrotaloudelliset perusteet merkitsivät, että malleja ei enää ajateltu vain erillisesti perusteltuina empiirisinä relaatioina, vaan malli-

Kirjoitus perustuu Oulun yliopiston kauppakorkeakoulussa 16.2.2017 tarkastettuun väitöskirjaan "Studies on Macroeconomics and Uncertainty". Väitöskirjan esitarkastajat olivat professori Per Krusell (Institute of International Economic Studies, Tukholman yliopisto) ja tutkimusjohtaja, dosentti Niku Määttänen (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ja Aalto-yliopisto). Väitöstilaisuudessa vastaväittäjinä toimivat Niku Määttänen ja Jouko Vilmunen (Suomen Pankki) ja kustoksena toimi Mikko Puhakka. KTT Matti Koivuranta (matti.koivuranta@oulu.fi) on tutkijatohtori Oulun yliopiston kauppakorkeakoulussa.

en perustana oli syvempiä preferensseihin ja teknologiaan liittyviä oletuksia, joiden voitiin ajatella olevan ajankohdasta riippumattomia. Tämä puolestaan teki malleissa suoritetuista kokeista mielekkäitä. Kokeiden avulla voitiin arvioida esimerkiksi erilaisten politiikkatoimenpiteiden vaikutuksia.

Varhaiset mikrotaloudellisia perusteita hyödyntäneet makromallit sisälsivät poikkeuksetta edustavan kotitalouden. Tällöin ei ole tarpeellista tarkastella kaikkien kotitalouksien päätöksentekoa erikseen, vaan yhden keskimääräisen kotitalouden analysointi riittää. Edustavan kotitalouden olemassaolo helpottaa luonnollisesti huomattavasti mallin analysointia, mutta toisaalta se vaatii monia rajoittavia oletuksia. Yksi keskeinen oletus on markkinoiden täydellisyys. Täydellisillä markkinoilla kotitaloudet pystyvät suojautumaan täysimääräisesti kaikkia yksilöllisiä riskejä vastaan. On selvää, etteivät markkinat todellisuudessa ole täydelliset. Kotitaloudet eivät voi esimerkiksi lainata vakuudetta tulevia työtulojaan vastaavaa summaa, mikä olisi täydellisillä markkinoilla mahdollista.

On välttämätöntä sallia malleissa markkinoiden epätäydellisyys, jos halutaan asettaa mielekkäitä kysymyksiä tulon- ja varallisuudenjaosta. Toisaalta markkinoiden epätäydellisyyden on toivottu pystyvän selittämään tiettyjä varallisuuden hinnoitteluun liittyviä ongelmia, esimerkiksi sitä, miksi osakkeiden tuotto on ollut historiallisesti useita prosenttiyksiköitä korkeampi kuin vähäriskisten velkapapereiden. Perusteoria ennustaa riskipreemion olevan kertaluokkaa pienemmän.

Epätäydellisten markkinoiden vaikutusten analysointi erityisesti makrokontekstissa on teknisesti haastavaa, koska kotitalouksien va-

rallisuusjakauma on oleellinen osa talouden kokonaistilaa. Vasta 1990-luvun loppupuolella Per Krusell ja Tony Smith (1997; 1998) osoittivat, kuinka epätäydellisten markkinoiden makromalleja voidaan analysoida approksimoimalla kotitalouksien varallisuusjakaumaa sen momenttien avulla. Heidän lähestymistapaansa on sittemmin käytetty muun muassa tulonjaon, varallisuushintojen, työmarkkinoiden ja yrityssektorin dynamiikan tutkimuksessa.

Väitöskirjani kahdessa ensimmäisessä artikkelissa hyödynnetään ja kehitetään edelleen Krusellin ja Smithin lähestymistapaa. Ensimmäinen artikkeli tarkastelee taloutta, jossa markkinat ovat epätäydelliset siten, etteivät kotitaloudet pysty suoraan suojautumaan työttömyysriskiä vastaan. Samalla yrityssektoria mallinnetaan pääoman sopeuttamiskustannusten avulla siten, että yritysten investointipäätöksestä tulee dynaaminen. Malli onnistuu aiempaa epätäydellisten markkinoiden makrokirjallisuutta paremmin selittämään havaittua fyysisen pääoman tuottojen volatiliteettia. Mallin laskennassa hyödynnetään innovatiivisella tavalla Arrow ja Debreun viitekehystä hinnoittelemalla talouden tilasta riippuvia Arrow-hyödykkeitä (Arrow 1964) eikä varsinaisia fyysisiä varallisuushyödykkeitä.

Malli valitettavasti osin epäonnistuu havaitun riskipreemion suuruuden selittämisessä. Riskipreemion suuruuden ja erityisesti riskin hinnan selittäminen onnistuneesti vaatisi vielä voimakkaampia epätäydellisyyksiä, kuten osan kotitalouksista sulkemista osakemarkkinoilta kokonaan. Tässä heijastuu yksi epätäydellisten markkinoiden kirjallisuutta koskeva yleisempi ominaisuus. Siinä missä kaikki täydelliset markkinat ovat toistensa kaltaisia, jokainen epätäydellinen markkina on epätäydellinen

omalla tavallaan. Epätäydellisten markkinoiden viitekehys ei itsessään aseta erityisen tiukoja rajoitteita mahdollisille oletuksille.

Väitöskirjan toinen artikkeli käsittelee väestön ikääntymisen vaikutuksia varallisuushintoihin. Väestön ikääntyminen on muutos, jossa on merkittävä ennustettavissa oleva komponentti. Ikäluokkien kuolleisuus on melko vakaa, jolloin työikäisen väestön määrä, maahanmuuttoa lukuun ottamatta, on melko hyvin tiedossa pitkälle tulevaisuuteen. Näin ollen väestön ikääntymistä on mallitettu deterministisenä prosessina, jossa työikäisen väestön osuus muuttuu ennalta tiedetyllä tavalla. Varallisuushintojen tarkastelu sitä vastoin vaatii satunnaisprosessien käyttämistä. Yksi artikkelin ansioista on Auerbachin ja Kotlikoffin (1987) epästationaaristen mallien analysointiin kehittämien algoritmien yhdistäminen Kruselin ja Smithin algoritmiin. Tämä mahdollistaa determinististen muutosten ja kokonaistalouden satunnaisuuden yhtäaikaisen tarkastelun tasapainomalleissa. Laskentamenetelmä voi olla jatkossa hyödyllinen myös muiden tutkimuskysymysten tarkastelussa. Tärkeimpänä tuloksena malli ennustaa, että väestön ikääntymiseen varautuminen säästöjä lisäämällä johtaa kokonaistaloudellisen riskin hinnan pieneneeseen. Näin ollen esimerkiksi riskittömien velkapapereiden korkoihin kohdistuu väestön ikääntymisen myötä nousupaineita.

Kolmas artikkeli on kirjoitettu yhteistyönä Marko Korhosen kanssa. Se poikkeaa aiheeltaan ja menetelmiltään selvästi kahdesta ensimmäisestä. Artikkelissa tarkastellaan empiirisesti Ruotsin ravivedonlyöntimarkkinoiden ja kokonaistalouden vuorovaikutuksia. Vaikka tutkimus on ennen kaikkea empiirinen, sen teoriataustasta on selkeästi erotettavissa

Arrow ja Debreun malli epävarmuudesta. Itse asiassa on vaikea kuvitella sovellusta, johon Arrow-Debreu-viitekehys sopisi paremmin kuin vedonlyöntimarkkinoille: yksittäiset kilpailut tai ottelut ovat hyvin pitkälti riippumattomia keskenään, ja siten teorian ja havaintojen välinen yhteys on hyvin suoraviivainen.

Tutkimuksessa mittaamme ravivedonlyöjien suhtautumista riskiin käyttämällä havaittuja vedonlyöntikertoimia ja Jullienin ja Salanién (2000) multinomiaalista regressiomallia. Eriyisesti tarkastelemme riskiin suhtautumisen mitan aikasarjaominaisuuksia ja vertaamme mittaa perinteisiin taloudellisiin luottamusindikaattoreihin kuten kuluttajaluottamusindeksiin. Vedonlyöjien riskiin suhtautuminen näyttääkin olevan vuorovaikutuksessa kuluttajien luottamuksen kanssa. Toisaalta osoitamme yksinkertaisella ennustemallilla, että riskimitastamme voi olla hyötyä kokonaistalouden ilmiöiden ennustamisessa. Tämä voi selittyä esimerkiksi sillä, että mittamme perustuu markkinahintoihin eikä kyselyihin ja voi siksi olla jossakin mielessä kyselyitä totuudellisempi. Toisaalta vedonlyöntimarkkinoihin perustuvan mitan erityinen etu on, että ravilähdöt ovat keskenään riippumattomia. Näin ollen rahoitusmarkkinoilla mahdollisesti esiintyvät kuplat tai muut ajalliset riippuvuudet eivät tee mittaamme epäpuhtaaksi.

Tutkimus herättää monia jatkokysymyksiä tulosten yleistettävyydestä. Se herättää myös yleisen ajatuksen siitä, että taloudellisten mielialojen mittaamisessa ja talouden ennustamisessa voi olla hyödyllistä käyttää myös perinteisten mittareiden ulkopuolista informaatiota. □

## Kirjallisuus

- Auerbach, A. J. (1987), *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press.
- Arrow, K. J. (1964), "The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing", *Review of Economic Studies* 31: 91–96.
- Arrow, K. J. ja Debreu G. (1954), "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy", *Econometrica* 22: 265–290.
- Debreu, G. (1959), *Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*, Yale University Press.
- Jullien, B. ja Salanié, B. (2000), "Estimating Preferences under Risk: The Case of Racetrack Bettors", *Journal of Political Economy* 108: 503–530.
- Krusell, P. ja Smith, A. A. (1997), "Income and Wealth Heterogeneity, Portfolio Choice, and Equilibrium Asset Returns", *Macroeconomic Dynamics* 1: 387–422.
- Krusell, P. ja Smith, A. A. (1998), "Income and Wealth Heterogeneity in the Macroeconomy", *Journal of Political Economy* 106: 867–896.
- Lucas, R. E. ja Prescott, E. C. (1971), "Investment under Uncertainty", *Econometrica* 39: 659–681.