

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Kauppakorkeakoulu

**RAHOITUSKIIHDYTTIMEN VAIKUTUKSET
TALOUSSUHDANTEISIIN SUOMESSA 1990-2012**

Kansantaloustiede
Pro Gradu -tutkielma
1.8.2013

Tekijä: Lauri Taskinen
Ohjaajat: Kari Heimonen,
Juha Juntila

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTON KAUPPAKORKEAKOULU

Tekijä Taskinen, Lauri	
Työn nimi RAHOITUSKIIHDYTTIMEN VAIKUTUKSET TALOUSSUHDANTEISIIN SUOMESSA 1990-2012	
Oppiaine Kansantaloustiede	Työn Laji Pro Gradu -tutkielma
Aika 1.8.2013	Sivumäärä 71
<p>Työssä selvitetään, kuinka rahoituskiihdytin toimii, eli kuinka muutokset luottomarkkinaolosuhteissa voimistavat sekä talouden nousu- että laskusuhdanteita. Keskeistä on se, että pankkien luotonluonti ja muiden rahoittajien lainananto on suhdanteiden suuntaista. Tämä taas johtuu siitä, että lainanhakijoiden vakuusarvot ja lainakapasiteetti muuttuvat suhdanteiden suuntaisesti, lainanhakijoiden ulkoisen rahoituksen hinta riippuu käänteisesti heidän nettovarallisuudestaan ja pankkien sekä muiden rahoittajien taseet paranevat (heikenevät) noususuhdanteessa (laskusuhdanteessa).</p> <p>Rahoituskiihdytinvaikutuksia testataan Suomessa asuntomarkkinoilla aikavälillä 1990:1-2012:3 tarkastelemalla, onko asuntojen reaaliarvoilla vaikutuksia reaaliin talouskasvuun ja kotitalouksien reaaliin luottomäärään, ja onko muuttujien välillä palautevaikutuksia. Menetelmänä käytetään vektoriautoregressiota (VAR) ja tulokset esitetään Granger -kausaalisuuden, impulssivasteiden ja varianssijajotelmien avulla. Tulokseksi saadaan, että 1) asuntojen ja omakotitalojen reaaliset hintamuutokset ovat edeltäneet sekä suhdanne- että luottosykliä ajanjaksolla, 2) asunto- ja omakotivarallisuudella on ollut voimakas samansuuntainen vaikutus reaaliin tuotantoon ja -kotitalouksien luottomäärään ja 3) reaaliin tuotannolla ja -luottomäärällä on ollut kohtalaisia palautevaikutuksia omakotitalojen reaaliin hintoihin, mutta vain heikkoja palautevaikutuksia asuntohintoihin. Koska kaksisuuntaisesta palautevaikutuksesta on viitteitä, rahoituskiihdytinmekanismi on toiminut Suomen asuntomarkkinoilla kyseisenä ajanjaksona, mutta korkeintaan kohtalaisesti. Vahvistusta saadaan sille, että vakuuksien arvot rajoittavat sitä, kuinka paljon kotitalouksille myönnetään luottoja.</p>	
Asiasanat Asuntohinnat, luottosykli, rahoituskiihdytin, suhdannevaihtelu, vektoriautoregressio	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu	

KUVIOT

KUVIO 1:	Pankin tase.....	9
KUVIO 2:	Varat ja velat.....	11
KUVIO 3:	Raha- ja hyödykemarkkinoiden yhtäaikainen tasapaino.....	14
KUVIO 4:	Laatupako IS-MP -mallissa.....	20
KUVIO 5:	Luottosykli.....	23
KUVIO 6:	Luottosykli pankkien taseiden kautta.....	24
KUVIO 7:	Rahapolitiikan vaikutuskanavat ja rahoituskiihdytin.....	27
KUVIO 8:	Prosentuaaliset poikkeamat: ARI ja RBKT.....	35
KUVIO 9:	Prosentuaaliset poikkeamat: ORI ja RBKT.....	35
KUVIO 10:	Prosentuaaliset poikkeamat: HCDEF ja RBKT.....	36
KUVIO 11:	Impulssivasteet VAR(1) I-mallille.....	50
KUVIO 12:	Impulssivasteet VAR(1) II-mallille.....	51
KUVIO 13:	Varianssihajotelmat muuttujalle DKORKO.....	52
KUVIO 14:	Varianssihajotelmat muuttujalle DARI.....	53
KUVIO 15:	Varianssihajotelmat muuttujalle DRBKT.....	53
KUVIO 16:	Varianssihajotelmat muuttujalle DHCDEF.....	54
KUVIO 17:	Varianssihajotelmat muuttujalle DCPIP.....	54

TAULUKOT

TAULUKKO 1:	Tutkimuksen muuttujat.....	39
TAULUKKO 2:	Kooste tutkimuksen aikasarjoista.....	40
TAULUKKO 3:	Yksikköjuuritestit muuttujien aikasarjoille.....	41
TAULUKKO 4:	Yksikköjuuritestit differoiduille muuttujille.....	42
TAULUKKO 5:	Engle-Granger -testit yhteisintegraatiolle.....	43
TAULUKKO 6:	Johansenin trace -testi yhteisintegraatiovektoreille.....	44
TAULUKKO 7:	VAR -mallien optimaalinen viiverakenne informaatiokriteerien perusteella.....	45
TAULUKKO 8:	Optimaalinen viiverakenne LR -testien avulla.....	46
TAULUKKO 9:	Granger -kausaalisuustestit.....	47
TAULUKKO 10:	VAR(1) I:n impulssivasteiden lukuarvot*.....	67
TAULUKKO 11:	VAR(1) II:n impulssivasteiden lukuarvot*.....	69
TAULUKKO 12:	VAR(1) I:n varianssihajotelmat lukuarvoina*.....	70
TAULUKKO 13:	VAR(1) II:n varianssihajotelmat lukuarvoina*.....	71

(*liitteenä)

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

KUVIOT JA TAULUKOT

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	5
2. RAHOITUSKIIHDYTTIMEN TAUSTATEKIJÄT.....	8
2.1. Lyhyt kertaus rahajärjestelmästä.....	8
2.2. Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet.....	14
3. RAHOITUSKIIHDYTIN.....	18
3.1. Lainausrajoitteen muodostuminen.....	18
3.2. Laatupako osana rahoituskiihdytintä.....	20
3.3. Varallisuusvaikutukset osana rahoituskiihdytintä.....	21
3.4. Rahoituskiihdytin luottokanavassa.....	25
3.5. Tutkimustuloksia rahoituskiihdytinvaikutuksista.....	27
3.5.1. Tulokset DSGE -malleissa.....	27
3.5.2. Tulokset muutoksista rahoituksen saatavuudessa.....	29
3.5.3. Tulokset asuntomarkkinoilla.....	31
4. RAHOITUSKIIHDYTIN SUOMEN ASUNTOMARKKINOILLA.....	34
4.1. Tutkimusmenetelmä.....	36
4.2. Tutkimuksen havaintoaineisto.....	38
4.3. VAR-mallin rakentaminen.....	41
4.4. Tutkimuksen tulokset.....	46
4.4.1. Granger -kausaalisuus.....	46
4.4.2. Impulssivasteet.....	48
4.4.2. Varianssihajotelmat.....	52
5. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	56
LÄHTEET.....	59
LIITTEET	

1. JOHDANTO

Perinteisissä makroteorioissa, kuten IS-LM -mallissa ja reaalisten suhdannevaihteluiden (RBC) malleissa, rahoitusmarkkinoiden oletetaan olevan tasapainossa, lähellä sitä tai hakeutuvan tasapainoon. Niissä rahoitusmarkkinoihin ei erikseen paneuduta taloutta analysoitaessa. Nykymuodin mukaiset yleisen tasapainon mallit taas eivät käytä raha- ja luottomääriä, koska niissä oletetaan kaikkien luottojen tulevan takaisin maksetuiksi, eikä konkurseja ole (Korhonen, 2007: 3). Keskenään hyvin erilaiset makrotalouden mallit¹ eivät juuri jätä sijaa rahoitusjärjestelmälle suhdannevaihteluiden selittämisessä. Syitä rahatalouden sivurooliin voivat olla liiallinen luottamus Modigliani-Miller -teoreemaan ja tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin sekä se, että monimutkaisuuksensa takia rahoitusjärjestelmä on hankala esittää yhtälömuodossa.

Tässä työssä rahoitusjärjestelmällä viitataan rahajärjestelmän ja rahoitusmarkkinoiden muodostamaan kokonaisuuteen. Keskuspankki, joka liikkeellelaskee keskuspankkirahan, ja talletuspankit, jotka liikkeellelaskevat pankkirahan, muodostavat rahajärjestelmän perustan. Pankit ja muut rahoituksenvälittäjät taas toimivat rahoitusmarkkinoilla säästäjät ja sijoittajat rahoituksen hakijoihin yhdistävänä välikätenä. (Lyhyt selventävä kuvaus rahoituksen virtauksesta rahoitusjärjestelmässä esitetään liitteenä 1).

Makrotaloustieteellä on toinenkin puoli, ainakin Fisherin ja Keynesin Suuren Laman aikaisista töistä alkaen. Siinä keskitytään rahoitusmarkkinoihin ja sen rooliin suhdannevaihteluiden voimistamisessa². Luottomarkkinaolosuhteiden heikkeneminen, kuten tippuvat varallisuushinnat, reaalisten velkatasojen ja vararikkojen määrän nousu ja pankkien kaatumiset, eivät ainoastaan heijastele reaalitalouden tilannetta, vaan aiheuttavat talouden taantumista. Näkemystä on kannatellut esimerkiksi Hyman Minsky (1986). Rahoitusjärjestelmän huomioi-

¹ Goodfriend ja King (1997) koostavat makroteorioiden piirteet ja kehityksen; IS-LM -kehikon, RBC -, rationaalisten odotusten, monetarististen ja uuskeynesiläisten mallien kautta aina "uuteen neoklassiseen synteisiin". Nykymalleissa rahoitusjärjestelmällä on merkitystä lähinnä siksi, että hinta- ja palkkajäykkyys, sopeutumiseen liittyvät kustannukset tai monopolivoima aiheuttavat markkinoille "vääristymiä", jolloin malleissa käytettyjen yhtälöryhmien sopeutuminen vie aikaa. Vääristymien taas tulkitaan voimistavan suhdanteita. Mallit onnistuvat selittämään paljon empiirisistä havainnoista, mutta ne ovat monin osin vielä puutteellisia rahoitusjärjestelmän suhteen.

² Gertler (1988) tarjoaa hyvän kirjallisuuskatsauksen aiheesta aina 80-luvun lopulle.

vat teorat ovat nyt tekemässä paluuta, sillä viimeisen kriisin myötä kiinnostus raha- ja luottomäärien³ keskeiseen rooliin suhdannevaihtelussa on syttynyt uudelleen.

Bernanke, Gertler ja Gilchrist (1996: 1) viittaavat rahoituskiihdyttimellä niihin muutoksiin luottomarkkinaolosuhteissa, jotka voimistavat ja levittävät reaalisten tai rahataloudellisten sokkien alkuperäisiä vaikutuksia. Näitä ovat esimerkiksi korkopreemion suhdanteiden vastaiset ja velallisten nettovarallisuuksien suhdanteiden suuntaiset muutokset. Huonossa suhdanteessa lainasta tulee kalliimpaa samaan aikaan, kun tarve sen saannille on suurta. Toisaalta hyvässä suhdanteessa nettovarallisuuden parantuessa lainakapasiteetti kasvaa, mikä ruokkii kulutusta velaksi. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, mitä erilaisia piirteitä rahoituskiihdyttimen teoria sisältää ja kuinka teoriaa on aiemmissa tutkimuksissa sovellettu. Tarkoituksena on teoriaa ja vektoriautoregressiomallia (VAR) hyväksi käyttäen vastata tutkimuskysymykseen; onko rahoituskiihdytin voimistanut suhdanteita Suomessa 1990–2012. Tarkentavina tutkimuskysymyksiä on; onko asuntohintoja ja kotitalouksien luottomäärällä dynaamisia vaikutuksia talouskasvuun vai heijasteleeko ne ainoastaan talouden tilannetta. Eli johtaako talouskasvu nouseviin asuntohintoihin, mikä lisää kotitalouksien varallisuutta, joka kasvattaa niiden lainakapasiteettia ja edelleen ruokkii talouskasvu. Toisaalta laskusuhdanteessa prosessi voi kääntyä päinvastaiseksi.

Työssä oletetaan, että vakuuksina käytettävien varallisuuserien, kuten kiinteistöjen, asuntojen, tuotantolaitteiden ja maaomaisuuksien nousevat arvot mahdollistavat kasvavan velkaantumisen. Toisaalta, jos samaiset arvot laskevat, vaikuttaa se talouteen kutistavasti, koska vakuuksia tarvitaan aiempaa enemmän saman lainamäärän ylläpitämiseen. Vakuuksien hintojen tippuminen johtaa myös velallisten nettovarallisuuksien tippumiseen. Vakuusarvot rajoittavat sitä, kuinka suuria lainoja taloudessa voidaan myöntää tai kuinka paljon siinä lopulta voidaan kuluttaa.

Asuntokuplan puhjettua Yhdysvalloissa ja useissa Euroopan maissa, monet velalliset joutuivat ”pinnan alle”. Tällainen yksityisen sektorin nettovarallisuuden sulaminen johtaa rahoituskustannusten nousuun. Kun samaan aikaan rahoituksen saatavuus heikkenee, yksityiset investoinnit hiipuvat, mikä edelleen johtaa suhdanteen pakenemiseen. Pienemmätkin vaihtelut nettovarallisuudessa voivat johtaa merkittäviin seurauksiin reaalitaloudessa ja tähän rahoitus-

³ Rahan määrällä viitataan yleisön hallussa oleviin likvideihin, eli helposti käteiseksi muunnettaviin varoihin. Niihin luetaan käteisen (setelit ja kolikot) lisäksi käyttelytileillä sekä lyhytaikaisilla talletustileillä olevat varat, ja joissain tapauksissa myös rahamarkkinarahasto-osuuksia. Raha-aggregaateista (rahan kokonaismäärästä) on olemassa useita määritelmiä. Suppealla rahalla, M1, tarkoitetaan vain käteistä ja kaikkein likvideimpiä pankkitalletuksia. Laajemmissa määritelmässä mukaan luetaan määräaikaistalletukset (M2), ja niiden lisäksi pankkien liikkeeseen laskemat velkaperit sekä rahamarkkinarahasto-osuudet (M3). Luottoaggregaatit puolestaan koostuvat pankkiluotoista. (Korhonen, 2007: 3). Tässä työssä luotot luetaan osaksi rahamäärää, sillä ne voidaan kuluttaa käteisen tavoin ja niitä myöntäessä lopulta syntyy uusia talletuksia.

kiihdyttimen toiminta juuri perustuu. Yksi tapa selvittää nykyisestä ahdingosta piilee varallisuuserien arvojen nousussa. Kulutus ja talous voivat kasvaa sen jälkeen, kun nettovarallisuutensa puolesta miinuksella olevat velalliset pääsevät takaisin pinnalle. Tällä tavoin velkaantuneisuuden purkaminen on kuitenkin hidasta.

Työn empiirisessä osassa keskitytään asuntomarkkinoihin, koska aihealueen laajuuden vuoksi rajausta on tehtävä. Työn tarkoituksena on siten myöskin tutkia ja mitata asuntomarkkinoiden roolia suhdannevaihteluissa. Almeidan, Campellon ja Liun (2006: 2) mukaan asuntomarkkinat ovat oiva koelaboratorio rahoituskiihdyttimelle, koska kotitalouksien lainansaanti on rajoitettua, ja asuntoja käytetään lainojen vakuuksina. Asunto on yleensä yksittäisen kotitalouden suurin investointi ja asuntoihin sidottu velkamäärä muodostuu merkittäväksi myös kansantalouden tasolla. Asuntojen likviditeetti, eli ”käteiseksi muunnettavuus”, taas on normaalisuhdanteessa hyvä, mikä puolestaan vaikuttaa kotitalouksien lainakapasiteettiin. Asuntovarallisuuden ja rahoituskiihdyttimen yhteyttä ei kuitenkaan Suomessa ole juuri tutkittu, joten asuntomarkkinat kiinnostavat myös siksi.

Empiirisen osan analyysi tehdään vektoriautoregressiolla (VAR). VAR on tilastotieteellinen malli, jolla voidaan selvittää usean aikasarjan keskinäistä vuorovaikutusta. Jokaista muuttujaa selitetään vuorollaan regressiolla sen omien aiempien ja muiden jäljellä olevien muuttujien nyky- ja/tai aiempien arvojen avulla. Sims (1980) mukaan VAR -mallit ovat hyvä vaihtoehto isoille makromalleille, koska ne eivät perustu ”uskomattomille” taustaoletuksille. VAR -mallien vahvuus on niiden tehokkuus havaintoaineiston kuvailussa ja ennusteiden tekemisessä ja se, ettei mallin käyttö vaadi niin paljon etukäteistietoa kuin samanaikaisten yhtälöiden rakenteelliset mallit vaativat (Stock & Watson, 2001: 101-2). Tosin on tiedettävä, mitkä tekijät voivat vaikuttaa toisiinsa.

Tutkimusraportti jatkuu seuraavasti. Seuraavassa osassa aihealuetta pohjustetaan rahoituskiihdyttimen taustatekijöihin perehtymisellä. Kolmannessa osassa pureudutaan varsinaisesti rahoituskiihdyttimen teoretisointiin ja siitä saatuihin tutkimustuloksiin. Neljännessä osassa selitetään, kuinka tutkimus Suomen osalta on tehty ja mitä tuloksia siitä on saatu. Lopuksi tehdään johtopäätökset, pohditaan lyhyesti jatkotutkimusaiheita ja tutkimuksen rajoitteita sekä sitä, kuinka saadut tulokset sopivat yhteen aiempien tutkimusten kanssa.

2. RAHOITUSKIIHDYTTIMEN TAUSTATEKIJÄT

Jotta rahoituskiihdyttimen toiminnan voi hahmottaa, on ensin hyvä käydä läpi tekijöitä, jotka mahdollistavat sen olemassaolon. Rahoituskiihdyttimeen keskittyvässä kirjallisuudessa tekijöitä ei juuri selitetä, vaikka niihin viitataan aika ajoin. Kiihdytinvaikutusten ja siihen oleellisesti liittyvän velkadeflaation ymmärtäminen voi jäädä ilman kyseistä pohjustusta puutteelliseksi. Kyseisessä osassa selitetään rahanluontiprosessin perusteet. Lisäksi vakuuksien käyttöä, korkopreemion perimistä ja pankkijärjestelmän olemassaoloa perustellaan markkinoiden epätäydellisyyksien korjaamisen näkökulmasta.

2.1. Lyhyt kertaus rahajärjestelmästä

Kuinka rahaa syntyy ja kuoleutuu taloudessa ja miksi vakuuksien rooli on keskeinen luottomarkkinoilla? Ensinnäkin talletuspankit toimivat osittaiskassareservivaateen mukaan, eli niillä on mahdollisuus luotonlaajennukseen. Ne voivat siis edelleen lainata niihin talletettuja varoja kerta toisensa jälkeen reservivaatimusten puitteissa (Mishkin, 2009: 354-57). Se, kuinka paljon talletuspankit voivat teoriassa luottoa laajentaa, saadaan laskettua seuraavasti:

$$D = 1/RR$$

jossa D (deposit multiplier) on talletus- tai rahakerroin ja RR (required reserves) taas on pankeille asetettu reservivaade (Mishkin, 2009: 358). Vaade on suhdeluku väliltä 0-1 (eli 0-100 %). Jos käytössä olisivat täysreservit, pankit eivät voisi laajentaa rahan tarjontaa vaan ne ainoastaan varastoisivat talletuksia ja hoitaisivat rahaliikennettä. Reservivaade olisi silloin yksi, kuten myös rahakerroin. Perusoppikirjaesimerkissä reservivaade asetetaan arvoon 0,1, jolloin talletuskerroimeksi saadaan 10 (Mishkin, 2009: 354-58). Keskuspankin liikkeelle laskema "keskuspankkiraha" laajentuisi talletuspankkien lainanannon seurauksena siis kymmenkertaiseksi. Rahakerroin on vain laskukaava eikä kerro, kuinka rahanluontiprosessi käytännössä etenee, joten avataan luotonlaajennusta yleisellä oppikirjaesimerkillä:

Oletetaan, että reservivaade on 10 prosenttia ja että yleisö ei pidä rahaa ol- lenkaan käteisenä, toisin sanoen kaikki rahaliikenne tehdään tilisiirtoina. Kun

asiakas tallettaa 100 euroa pankkiinsa, on pankin siirrettävä 10 euroa kassavarantoihin tai reserveiksi, mutta 90 euroa se voi antaa lainaksi, kuten pankin tase (Kuvio 1) esittää. (Talletukset ovat pankin velkaa asiakkaille ja myönnetyt lainat ovat sen varallisuutta). Lainattu 90 euroa palautuu myöhemmin takaisin pankkijärjestelmään, jolloin 10 prosenttia eli 9 euroa jää kassavarantoihin ja loput 81 euroa voidaan taas lainata. Kun 81 euroa palautuu talletuksina pankkiin, seuraavalla kierroksella voidaan antolainata 72,9 euroa, ja vastaavasti 8,1 euroa päätyi reserveihin. Luotonlaajennuksen jatkuessa niin pitkään kuin teoriassa on mahdollista, pankkijärjestelmän luoman rahan määräksi saadaan geometrisen sarjan summana sama kuin edellä rahakertoimen avulla laskettaessa. Perusraha laajenee talletuspankkien toimesta kymmenkertaiseksi⁴. (Pohjola, 2010: 184-85).

PANKIN (pankkijärjestelmän) TASE			
VASTAAVAA (varat)		VASTATTAVAA (velat)	
Kassavarat (reservit)	10	Talletukset	100
Lainat	90		
Kassavarat	9	Talletukset	90
Lainat	81		
Kassavarat	8,1	Talletukset	81
Lainat	72,9		
...
VASTAAVAA yhteensä		VASTATTAVAA yhteensä	
Kassavarat	100	Talletukset	1000
Lainat	900		

KUVIO 1: Pankin tase

Jokainen tehty talletus on "uutta rahaa" ja sillä, mihin pankkiin talletukset lopulta päätyvät, ei ole kokonaisuuden kannalta määrällistä merkitystä (Mishkin, 2009: 354-57). Huomioitavaa on, että luotonlaajennus toimii myös toiseen suuntaan. Kun velalliset maksavat luotot takaisin (talletuksilla), rahamäärä supistuu taloudessa samoin kuin se alun perin laajeni, eli rahaa "kuoleutuu" (Kauko, 2011: 6-7). Edellä mainittu esimerkki voi toimia, kun asiakkaat eivät kerrallaan nosta talletuksista enempää kuin 10 prosenttia, joka vastaa pankin kaikkia reservejä.

Jos tallettajat haluavat yhtä aikaa nostaa talletuksiaan, seurauksena on talletusten ulosvirtaus. Yksittäisen pankin on maksettava tilisiirrot muihin pankkeihin keskuspankkirahalla, eli reserveillä (Kauko, 2011: 8). Jos pankki kohtaa talletusten ulosvirtausta, eikä sillä ole ylimääräisiä reservejä, sen täytyy ottaa

⁴ Samaan rahan tarjonnan lopputulokseen päädytään myös siinä tapauksessa, että pankit luotonluonnin sijaan ostavat arvo- ja velkapapereita. Pankki tekee talletuksen (lisää velkaansa) myyjän tilille ja kirjaa ostamansa velkakirjat omiin varoihinsa, jolloin sen varat vastaavat sen velkoja. (Mishkin, 2009: 357).

lainaa markkinoilta muilta pankeilta tai keskuspankilta, myydä varallisuuttaan tai lunastaa takaisin myöntämiään lainoja, voidakseen maksaa tallettajien vaatimet (Mishkin, 2009: 235).

Äkkinäiset ja mittavat talletusten nostot voivat pahimmillaan kärjistyä talletuspaoksi, jossa pankki on pakotettu likvidoidaan varojaan tappiollisesti, eli esimerkiksi lunastamaan myöntämiään luottoja takaisin ennen eräpäivää tai realisoimaan velallisten vakuuksia alle markkinahinnan. Jos toimet eivät riitä, pankki voi kaatua, kun yhä useammat epäilevät sen toimintakykyä ja nostavat talletuksensa, jolloin pankki ei selviä enää omista vastuistaan (Mishkin, 2009: 201). Olennaista on se, että pankin varat, eli myönnettyt lainat ovat epälikvidejä, kun taas vastuut, eli talletukset ovat likvidejä (Diamond & Dybvig, 1983). Talletuspakoa seuraavat pankkien kaatumiset paniikin aikana taas johtavat laajamittaisiin rahoitusjärjestelmän häiriöihin (Diamond & Dybvig, 1983). Talletuspakoa voidaan kuitenkin hillitä esimerkiksi talletussuojan, talletusten rajoitetun nostamisen sekä keskuspankin harjoittaman ”viime käden lainanannon” ja muiden tukitoimien avulla (Diamond & Dybvig, 1983).

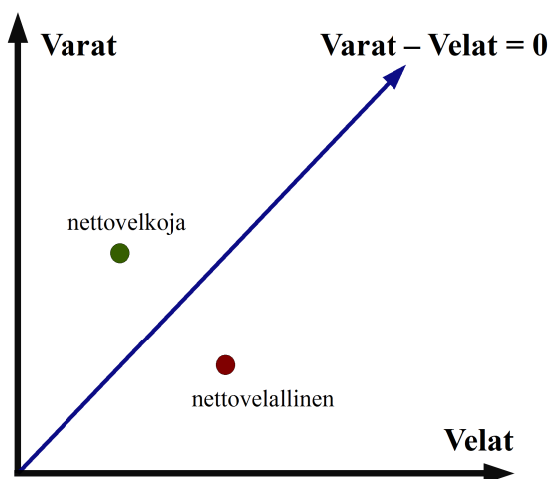
Disyatatin (2011: 711-12) mukaan edellä kuvailtu ”talletukset ensin” näkemys rahanluontiprosessista on tosin vanhentunut. Hänen mukaansa se toimii juuri toisin päin pankkien lainanannon tai luotonluonnin johtaessa talletuksiin⁵. Tähän päätyvät myös Korhonen (2007: 8) ja Kauko (2011: 6). Disyatat (2011: 712) jatkaa, että riittävän hyvin pääomitettu pankki voi halutessaan aina myöntää niin paljon lainoja kuin lainoille on kysyntää. Hyvin toimivat pankkien väliset markkinat taas auttavat täsmäämään eriaikaisen lainan ja talletusten luonnin (Disyatat, 2011: 715-16). Luotonluontia rajoittaa Disyatatin (2011: 716) mukaan lähinnä luoton kysyntä ja pankkien riskihalukkuus, jotka taas riippuvat markkinatilanteesta.

Kauko (2011: 6) kuvailee rahan luonnin luottona tapahtuvan siten, että pankki ottaa lainanhakijan allekirjoituksen velkakirjaan ja merkitsee itselleen saatavan. Pankin antolainaus kuitenkin luo talletuksia vasta, kun myönnettyt lainat kirjataan talletuksiksi lainaajien tileille (Kauko, 2011: 6), jolloin pankin varat vastaavat sen velkoja. Käytännössä varat ja velat kasvavat yhtäaikaaisesti. Yhteen lasketut nettovarot eivät muutu, jos yhden varoja ja jonkun toisen velkoja lisätään (Kauko, 2011: 4). Pankkien ei kannattaisi laajentaa rahan tarjontaa loputtomiin, sillä niiden antolainaus sisältää aina riskin lainan takaisin maksamatta jäämisestä. Luottotappiot pankin täytyy normaalioloissa kattaa omasta pääomastaan. Sekä pankit (Werner, 1997) että muut rahoituksen välittäjät voivat tosin ottaa ylisuuria riskejä olettaessaan, etteivät niiden toimet vaikuta markkinatasapainoon, tai jos ne eivät joudu kantamaan koko riskiä.

Kuvio 2 esittää velkojen ja varojen suhdetta mallitalouden tasolla aiempaa luotonlaajennusesimerkkiä mukaillen. Varat ovat lopulta yhtensä 1000, kuten myös velat ovat. Rahamäärä kasvaa vain, jos uusia luottoja myönnetään. Jos luottoja lyhennetään, rahamäärä vastaavasti supistuu. Nettovarallisuus koko talouden tasolla pysyy nollassa, kun raha ja velkamäärä muuttuvat yhtäaikaisesti.

⁵ ”Luotot ensin” on keskeinen näkemys myös endogeenisen rahan teorioissa (Palley, 1997, 2002).

Yksittäiset toimijat voivat olla nettovarallisuudeltaan joko nettovelallisia (viivan alla) tai nettovelkojia (viivan yllä). Ongelmia aiheuttaa se, jos lainojen vakuuksina käytettyjen varallisuuserien, kuten asuntojen arvoissa tapahtuu äkillisiä korjausliikkeitä alaspäin. Tämä tuhoaa osan yksityisen sektorin varallisuudesta ja velka suhteessa varallisuuteen nousee merkittävästi (Freystätter, 2012: 5-6). Nimelliset velkamäärät pysyvät ennallaan, mutta vakuuksien markkina-arvot vähenevät. Jos vakuuden arvo ei enää ole yhtä suuri kuin sitä vastaan otettu velka on, velalliset joutuvat ”pinnan alle” (Kuviossa 2 sinisen viivan alle). Velallinen ei pysty maksamaan koko velkaansa takaisin realisoimalla vakuuden arvoa. Pahimmillaan ajaudutaan Fisherin (1933) kuvailemaan negatiiviseen kierteseen, velkadeflaatioon. Tuolloin lisäksi kierrossa oleva rahamäärä supistuu velkojen takaisinmaksun seurauksena. Jäljellä olevan rahan reaaliarvo taas voi nousta nopeammin kuin nimellistä velkaa saadaan lyhennettyä, jolloin myös reaaliarvo kasvaa. Velallisten tilanne voi kehittyä kokonaisuutena absurdiksi; mitä enemmän nimellistä velkaa maksetaan takaisin, sitä enemmän reaaliarvoa velkaa on jäljellä (Fisher, 1933). Eli kuten velkadeflaatioteorian nimestä voi päätellä, velkojen arvo nousee⁶.



KUVIO 2: Varat ja velat

Jos rahamäärä ei ole vakioinen varanto vaan joustava, mitä sen lisäyksestä seuraa? Tätä tarkastellaan yleensä klassisella rahamäärän teorialla, joka yksinkertaisimmillaan kuvataan yhtälönä: $MV = PY$, jossa M kuvaa rahan määrää, V rahan kiertonopeutta (velocity), P hintatasoa ja Y yhteenlaskettua tuotantoa, kuten BKT:ta (Mishkin, 2009: 500-1). Toisin sanoen kansantalouden kokonaistuotannon arvon on vastattava siinä tietyllä nopeudella kiertävää rahamäärää. Kiertonopeus taas oletetaan vakioksi. Rahamäärän teoria ennakoii inflaation⁷

⁶ Deflaatiolla tarkoitetaan hintatason laskua, mutta myös rahan ostovoiman nousua, jolloin aiemmat velat maksetaan takaisin ”arvokkaammalla rahalla”.

⁷ Inflaatiolla puolestaan viitataan hintatason nousuun. Toisinaan se yksilöidään rahan ostovoiman heikkenemiseksi, mikä on seurausta rahan määrän lisäyksestä. Tässä työssä oletetaan, että inflaation perimmäinen syy on rahamäärän kasvu. Inflaation muutosta taas arvioidaan esimerkiksi kuluttajahintaindeksin muutoksella.

kiihtymistä, jos rahan määrä kasvaa nopeammin kuin talous kasvaa. Rahan määrän muutoksilla ei ole kyseisen teorian mukaan vaikutuksia työllisyyteen, tuotantoon tai reaaliin hintoihin, ainoastaan nimellishintatasoon (Mishkin, 2009: 500-1). Toisin sanoen raha on neutraalia. Rahamäärän muutoksilla voi todellisuudessa olla vaikutuksia varsinkin lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Lucas (1972) pohtii tätä väärin tulkittujen hintojen avulla. Hän käyttää mallitaloutta, jossa talouden toimijat ovat rationaalisia ja kaikki saatavilla oleva informaatio annetaan markkinoilla hintojen muodossa. Toimijat eivät kuitenkaan tiedä hintojen muuttuessa, onko kyseessä reaalitytöidellinen muutos, kuten kysynnän nousu, vaiko muutos rahan määrässä, jolloin informaatio on epätäydellistä. Tässä tilanteessa rahamäärän vaihtelut voivat johtaa samansuuntaisiin reaalitytöidellisen tuotannon muutoksiin (Lucas, 1972). Kasvavasta rahamäärästä johtuva hintojen nousu voidaan tulkita kasvaneeksi tuotteiden tai palveluiden kysynnäksi, joka puolestaan johtaa tuotannon lisäykseen. Vastaavasti supistuva rahamäärä ja sitä seuraava hintojen lasku voidaan tulkita hiipuvaksi kysynnäksi, jolloin tuotanto lopulta vähenee. Werner (1997) taas kiinnittää huomiota siihen, kuinka luottojen tarjonnan kasvu voi luoda oman kysyntänsä, jolloin tuloksena on "kuplatalous". Yleisesti hyväksytäänkin se, että rahamäärän vaihtelu keskuspankin ja pankkijärjestelmän yhteistoiminnan seurauksena ainakin osittain selittää kokonaistuotannon ja rahamäärän korrelaatiota (Goodfriend & King, 1997: 244). Historiallisesti on myös nähtävissä, että varallisuuskuplia yleensä edeltää luotto- ja rahamäärien voimakas kasvu (Schularick & Taylor, 2009).

Esimerkiksi monetaristisen näkemyksen mukaan keskuspankki pystyi rahamäärää säätelemällä vaikuttamaan nimellistuotannon tasoon rahakertoimen laskukaavan mukaan (Korhonen 2007: 8-9). Talletusten ja kierrossa olevan rahan määrän oletettiin muuttuvan vain mekaanisesti, mikä oli suhteellisen helppo rahapolitiikan ohjenuora. Nykyään rahakertoimen ja pankkien lainanannon välillä ei kuitenkaan ole suoraa yhteyttä, jolloin rahakerroin on aika heikko väline talouden analysoinnissa (Disyatat, 2011). Korhosen (2007) mukaan länsimaiden keskuspankeilla on sittemmin ollut vain yksi pääasiallinen rahapolitiikan väline - lyhyt korko ja yksi tavoite - hintavakaus. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, etteivät keskuspankit ole suoraan yrittäneet kontrolloida rahamäärää, vaan ovat ensisijaisesti pitäneet kiinni hintatavoitteestaan ohjauskoron avulla.

Werner (1997) huomauttaa, että yleensä rahamäärää (M), arvioidaan talletuksina, vaikka oleellisempi mitta sille olisi luottojen määrä (C)⁸. Talletukset kuvaavat ainoastaan kulutuspotentiaalia eivät varsinaista kulutusta, kun taas luotot kanavoituvat kulutukseksi lähes suoraan (Werner, 1997). Luotot ovat siksi

⁸ Schularick ja Taylor (2009) pitävät talletuksiin, eli pankin vastuisiin keskittymistä uskottavana politiikkavaihtoehtona aina toisen maailmansodan päättymisen tienoille asti, jolloin talletukset ja luotot olivat käytännössä saman kolikon kaksi eri puolta. Sen jälkeen kokonaisluottomäärään (rahoituksenvälittäjien saataviin) keskittyminen olisi ollut parempi vaihtoehto, ainakin kriisien ennustamisessa, vaikka luottomäärän kehitystä on voitu approksimoida laajan rahamäärän kehityksellä ajoittain. Luottoja talletusmäärän kasvunopeudet eivät kuitenkaan ole täysin vastanneet toisiaan toisen maailmansodan jälkeen. (Schularick ja Taylor, 2009).

hänen mielestään hyvä arvio kokonaiskulutuksesta⁹. Todellisuudessa luotto- ja rahamäärien mittaaminen ja seuraaminen on haastavaa moninaisuutensa ja jatkuvasti uudistuvien rahoitustuotteiden takia. Joka tapauksessa rahamäärän ekspansioon seuranta on tärkeää onnistuneen rahapolitiikan toteuttamisessa (Korhonen, 2007). Ei ole kuitenkaan olemassa mitään ainoaa oikeaa määritelmää rahamäärästä, vaan keskuspankit seuraavat useaa eri tavoin määriteltyä raha-aggregaattia (Mishkin, 2009: 64-65).

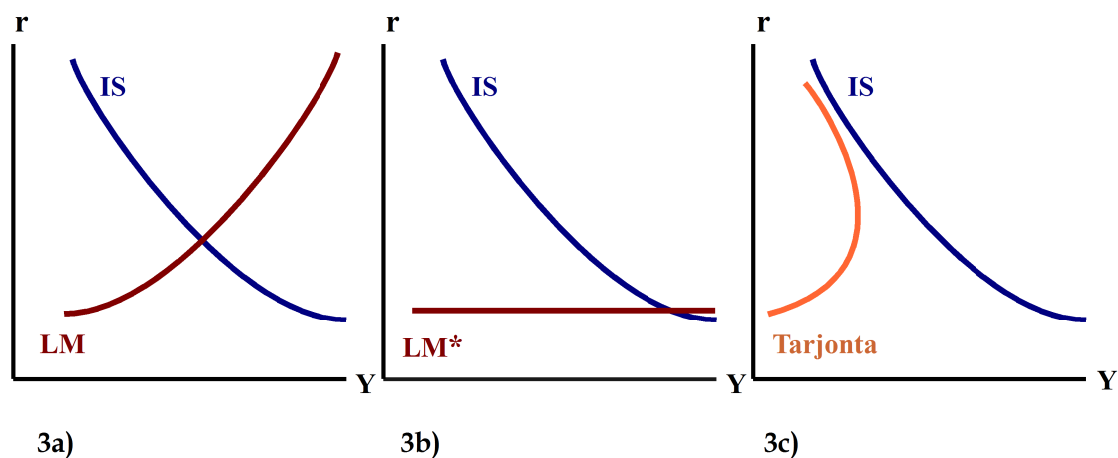
Raha- ja hyödykemarkkinoiden yhtäaikaista tasapainoa taas kuvataan perinteisesti IS-LM -kehikossa (Hicks, 1937). Kuviossa 3a IS -käyrä esittää hyödykemarkkinoiden ja LM -käyrä rahamarkkinoiden tasapainoa. Niiden leikkauspiste taas kuvaa yleistä tasapainoa, jossa määräytyy sekä talouden korkotaso (r) että kokonaistuotannon (Y) määrä (Hicks, 1937). IS -käyrä on laskeva, koska oletuksena on, että rahoituksen hinnan (koron) noustessa investoinnit ja kokonaiskulutus vähenevät (Hicks, 1937). LM -käyrä puolestaan kuvataan yleensä nousevaksi, koska rahan kysynnän kasvaessa koron oletetaan nousevan ennemmin kuin rahamäärän kasvavan (Hicks, 1937). Kuviossa 3b vaakasuora LM* -käyrä esittää näkemystä, jossa keskuspankki (ja rahoituksenvälittäjät) täysin sopeutuvat markkinoiden rahan kysyntään rahamäärää lisäämällä (kokonaiskysynnän kasvaessa, eli IS -käyrän siirtyessä oikealle, korko pysyy ennallaan). Nousevan LM -käyrän maailmassa uusi tasapaino saavutettaisiin korkojen nousun kautta¹⁰. Työn kannalta olennaista on se, että sekä rahoituksen kysyntä- että tarjontakäyrä "elävät" suhdanteiden mukaan. Hyvässä suhdanteessa rahoituksen tarjonta voi olla täysin joustavaa, jolloin kokonaiskysyntä ja -tuotanto voivat jatkaa kasvuaan. Huonossa suhdanteessa, rahoittajien välttämällä riskiä, rahoituksen tarjonta voi pahimmillaan kääntyä taaksepäin kaartuvaksi siten, etteivät kysyntä ja tarjonta kohtaa enää millään tasolla (Kuvio 3c). Tuolloin luottojen virta talouteen voi tyrehtyä. Samalla yleisen epävarmuuden lisääntyessä myös kokonaiskysyntä vähenee, kun investointeja ja kulutusta lykätään tulevaisuuteen.

Oletukset 1) pankkien luotonanto vaikuttaa talletusten eli rahan määrän taloudessa 2) luotonluonnissa syntyy saman verran velkaa kuin syntyy talletuksia ja 3) keskuspankki sopeutuu markkinoilla kysytyyn keskuspankkirahan määrään korkotavoitteensa mukaan, ovat keskeisiä asioita rahoituskiihdyttimen kannalta. Ensimmäinen oletus siirtää painopisteen talletuspankkien passiivisesta toiminnasta rahoituksen välittäjinä aktiivisiksi rahoituksen luojiksi ja ta-

⁹ Werner (1997) kehittää rahamäärän teoriasta version luottojen avulla. Hän jakaa luottot kahteen osaan: toinen kertoo osuuden, joka käytetään reaalityössä (ja on osa kokonaistuotantoa, kuten BKT:ta), kun taas toinen kertoo osuuden, joka kulutetaan finanssimarkkinoilla tai spekulatiivisiin kohteisiin. Jälkimmäinen taas ei suoraan kanavoidu kokonaistuotantoon palkoiksi tai kulutukseksi, vaan jää kiertämään spekulatiivisessa kehässä. Perinteinen rahamäärän teoria pätee, kun spekulointi pysyy vähäisenä. Finanssimarkkinoille päätyvä raha taas kanavoituu varallisuushintoihin, mikä huomioidaan "hajautetun luottomäärän teoriassa". (Werner, 1997).

¹⁰ Hicks (1937) tulkitsee, että vaakasuora LM -käyrä (hän käyttää nimitystä LL -käyrä) kuvaa Keynesin näkemystä, jossa investointien kysynnän kasvaessa (IS -käyrä siirtyy oikealle) korot eivät nouse vaan kokonaistyöllisyys kasvaa. Jyrkästi nouseva LM -käyrä taas on Hicksin (1937) mukaan klassikoiden näkemys, jossa korko on ensisijainen sopeutuva muuttuja.

louden toimijoiksi. Tätä korostaa esimerkiksi Werner (1997). Toinen taustaoletus on korostuu velkadeflaatioteoriassa, sillä myös reaalisten velkojen muutoksilla on taloudelle omat vaikutuksensa. Kolmannen oletuksen myötä keskuspankin roolia raha- ja rahoitusjärjestelmässä voidaan tarkentaa. Keskuspankki ei ainoastaan yritä kontrolloida rahamäärää ja siten hintatasoa. Sen sijaan keskuspankki toimii suuressa roolissa viime käden lainanantajana ja myös markkinatakaajana, jos taloustilanne heikkenee (Minsky, 1986; 38-67), se voi yhä laajentaa tai supistaa reservimääriä avomarkkinaoperaatiolla (Mishkin, 2009: 348-351)¹¹ ja keskuspankki voi vaikuttaa ohjaukskorollaan reaalikorkoihin, koska hinnat eivät jouta välittömästi (Bernanke & Gertler, 1995).



KUVIO 3: Raha- ja hyödykemarkkinoiden yhtäaikainen tasapaino

2.2. Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet

Markkinoiden mallintamisessa käytetään taustaoletuksia, joiden pohjalle teoria rakennetaan. Niin sanottujen täydellisten markkinoiden osalta oletetaan, että; kaikilla on sama (täydellinen) informaatio käytettävissään; myytävä hyödyke tai palvelu on tasalaatuinen; markkinat ovat täydellisen kilpaillut (kukaan ei voi omilla toimillaan vaikuttaa markkinahintaan); markkinoille pääsyä ei rajoiteta; eikä markkinatasapainoa vääristä ulkopuolelta asetetut ehdot, kuten verot. Nämä oletukset ovat taustalla myös Modigliani-Miller (1958) teoreemassa ja te-

¹¹ Avomarkkinaoperaatiossa keskuspankki joko ostaa tai myy arvo- ja velkapapereita. Sen ostaessa niitä keskuspankkirahan määrä kasvaa. Keskuspankki painaa rahaa (myös digitaalisesti) eli lisää omaa velkaansa, ja maksaa ostoksensa talletuksena myyjän, yleensä talletuspankin, keskuspankkutilille. Ostetut velkapaperit keskuspankki kirjaa omiksi varoikseen, jolloin keskuspankin varat vastaavat sen velkoja. Osto-operaatiossa reservien määrä siis kasvaa. Keskuspankin myyntioperaatiossa keskuspankki myy omistamiaan arvo- ja velkapapereita, ja myyjä maksaa ostoksensa keskuspankille reserveilla tai käteisellä (eli keskuspankkirahalla), jolloin reservien määrä pankkijärjestelmässä vuorostaan supistuu. (Mishkin, 2009: 346-351)

hokkaiden markkinoiden hypoteesissa¹². Rahoitusmarkkinoilla on kuitenkin useita tekijöitä, jotka estävät täydellisten markkinoiden tasapainon. Mistä nämä epätäydellisyydet johtuvat ja mitä niiden korjaamisesta seuraa?

Ensinnäkään kaikilla ei ole käytettävissään samaa informaatiota, eli informaatio on epäsymmetristä. Akerlof (1970) nosti esiin, että tästä koituu muutoksia markkinoille. Tällaisia ovat mm. "haitallisen valikoitumisen" (adverse selection) ja "moraalikadon" (moral hazard) -ilmiöt. Haitallisen valikoitumisen tapauksessa sopimuksen toinen osapuoli voi esittää olevansa parempi kuin todellisuudessa on tai myyvänsä parempaa hyödykettä kuin oikeasti myy. Koska markkinahinnan pitäisi heijastella ostajien odotuksia tuotteen keskimääräisestä laadusta, huonolaatuisten "susikappaleiden" myyjät saavat tietyn preemion hyvälaatuisten tuotteiden myyjien kustannuksella (Akerlof, 1970). Keskimääräinen markkinahinta on liian alhainen hyvälle ja liian kallis huonoille tuotteille tai palveluille, jolloin myytävän tuotteen keskimääräinen laatu heikkenee ja sen hinta laskee. Sitä helpommin muutoksia seuraa, mitä vaikeampaa ostajan on tarkistaa tuotteen todellinen laatu ennen ostopäätöstä. Jos näin käy, osa hyvälaatuisten tuotteiden myyjistä poistuu markkinoilta, koska he eivät enää saa riittävästi tuloja kattaakseen korkeampia kustannuksiaan. Toisaalta huonolaatuisten tuotteiden määrä voi hinnan laskun seurauksena yhä kasvaa, mikä johtaa edelleen laadun heikkenemiseen, hinnan laskuun ja ehkä viimeistenkin hyvälaatuisten tuotteiden katoamiseen. Pahimmillaan se johtaa markkinoiden romahtamiseen. (Akerlof, 1970).

Esimerkiksi luottoa voivat päätyä hakemaan juuri ne, jotka ovat jo valmiiksi ongelmassa ja jotka ajautuvat todennäköisemmin vararikkoon kuin muut (Mishkin, 2009: 174). Tämä johtaa yleensä kaikkien rahoituksen hakijoiden maksujen nousuun. Hinta sisältää "susikappalelisän", ja lopulta hyvälaatuiset lainanhakijat kärsivät huonolaatuisten kustannuksella (Gertler, 1988). Lainamarkkinoilla haitallinen valikoituminen on ongelma, jos lainantaja ei voi havaita lainanhakijan todellista vararikon todennäköisyyttä. Toisaalta myös lainanmyöntäjillä on omat mahdollisuutensa hyödyntää tilannetta, esimerkiksi mainostamalla parempia lainaehdotuksia kuin he todellisuudessa myyvät.

Haitallinen valikoituminen tapahtuu jo ennen ostotapahtumaa tai sopimuksen allekirjoittamista. Moraalikato taas kuvaa tilannetta, jossa sopimuksen osapuolen käytös muuttuu sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen, kun hänen ei enää tarvitse kantaa koko riskiä (Mishkin, 2009: 174). Esimerkkinä olkoon vakuutuksen ottaja, joka ei enää ole niin varovainen kuin oli, ennen kuin sai vakuutuksen. Lainamarkkinoilla tämä voi tarkoittaa sekä sitä että velallisen että

¹² Modigliani-Miller (1958) -teoreeman mukaan täydellisillä markkinoilla rahoitusjärjestelyillä ei ole merkitystä yrityksen arvolle. Muutoin samanlaiset yritykset, joista toinen rahoittaa toimintansa osakkeiden liikkeellaskulla ja toinen osittain velaksi, ovat samanarvoisia. Modigliani ja Miller (1958) tosin tiedostavat, etteivät täydellisten markkinoiden oletukset ole realistisia, vaan rahoitusjärjestelyillä on merkitystä. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan rahoitusmarkkinat taas toimivat informaation välityksen suhteen tehokkaasti, jolloin jatkuvia ylisuuria tuottoja ei ole saatavilla (Mishkin, 2009: 163). Kummankaan teorian puitteissa rahoitusmarkkinoilla ei voida järjestelmällisesti hyödyntää arbitraasia eli hintaeroa markkinoiden välillä.

luotonantajan käytös muuttuu riskiä ottavampaan suuntaan, kun lopullisen riskin kantaa joku muu. Myös se on mahdollista, että lainanannon riski kasvaa samalla, kun yrityksen oma osuus investoinnin rahoituksessa suhteessa ulkoisiin rahoittajiin vähenee (Hall, 2001). Velallinen ei välttämättä hoida asioita samalla tavalla kuin hoitaisi, jos käyttäisi ainoastaan omia varojaan. Ulkoisen rahoituksen preemio vaihtelee myös siksi velallisen rahatilanteesta riippuen (Hall, 2001).

Välityskustannuksia (agency cost) syntyy tilanteessa, jossa osapuolet eivät voi tehdä, vahvistaa sekä valvoa sopimusten toteutumista ilman kuluja (Fama & Jensen, 1983). Tällaisia ovat esimerkiksi sopimusneuvotteluista koituvat ajalliset ja rahalliset kustannukset. Edustavan toimijan ongelma (agency problem) taas on seurausta siitä, että sopimuksen osapuolien päämäärissä on eroja (Fama & Jensen, 1983). Perinteinen esimerkki tällaisesta päämies-agentti -ongelmasta esitetään yritysten omistajien ja sen palkattujen johtajien väliltä. Se mikä on päämiesten, osakkeen omistajien tavoite, ei välttämättä ole agenttien, johtajien tavoite. Jotta omistajien tavoitteet toteutuvat, heidän täytyy maksaa johtajille kannusteita, asettaa sanktioita ja valvoa tapahtumia.

Kustannusten muodostumista voidaan lähestyä myös CSV (Costly State Verification) -ongelmasta käsin (Townsend, 1979). Tuolloin velallisten todellisen tilanteen selvittämisestä koituu kustannuksia. Rahoitusjärjestelyt voidaan joutua tekemään siten, että velallisen vakuudet eivät kata lainaa kaikissa mahdollisissa tapauksissa. Toisaalta velkojakaan ei voi jatkuvasti valvoa velallisen tekemisiä. Tuolloin velallista ei seurata niin kauaa, kun velkaa hoidetaan sopimuksen mukaan, mutta velallisen koko taloudellinen tilanne selvitetään, tarvittaessa oikeusteitse, jos hän ajautuu vararikkoon (Townsend, 1979). Tästä koituu kuluja, jotka jäävät osittain tai kokonaan lainanantajan maksettavaksi.¹³

Epäsymmetrisestä informaatiosta seuraavia ongelmia voi helpottaa kokemuksen karttuminen. Lainanmyöntäjät keskimäärin tietävät enemmän yrityksistä, jotka ovat toimineet pidempään, koska heillä on ollut aikaa oppia niiden piirteet ja muodostaa niihin avoimemmat suhteet eli vähentää epäsymmetriaa (Gertler, 1988: 573-74). Pidempi rahoitussuhde ja parempi tiedonsaataavuus parantavat lisäksi vanhempien yritysten uskottavuutta (Gertler, 1988: 573-74). Muita yleisiä keinoja vähentää epäsymmetriaa rahoitusmarkkinoilla ovat kaupalliset ja julkiset tiedontuotantopalvelut sekä julkinen sääntely (Mishkin, 2009: 185).

Lainan- tai luotonmyöntäjät eivät kuitenkaan voi valvoa kaikkia velallisia tai uusien lainojen hakijoita, ainakaan ilmaiseksi. Näin ollen lainan takaisinmaksujen laiminlyömiselle asetetaan sanktioita, lainoista peritään riskipreemioita ja rahoitusjärjestelyistä enemmän kuluja kuin niiden tekeminen vaatii, ja lainat myös pyritään turvaamaan vakuuksin. Preemiot ja järjestelykulut heijastelevat epätäydellisyyksistä koituvia kustannuksia, jotka pyritään siirtämään lainanhakijoille. Vakuuksin ja sanktioin taas minimoidaan velkojan tappiot kaikissa tapauksissa. Samalla vähennetään moraalikatoa velallisen osalta, ja myös

¹³ Townsendin (1979) teoreettista sopimusrakennetta ja erilaisia välitysongelmia käytetään apukeinoina muun muassa sille, että markkinoiden epätäydellisyydet saadaan sisällytettyä makromalleihin.

velkojan ja velallisen tavoitteet saadaan samansuuntaisiksi.

Bernanke (1983, 2007) pitää pankkijärjestelmää markkinoita helpottavana välikätenä, joka skannaa lainanhakijat tallettajien puolesta, erottaa hyvät hankkeet huonoista, välittää talletukset parhaimpiin kohteisiin, vähentää sekä jakaa riskiä, ja tehostaa rahoituksen välitystä¹⁴. Pankkien ja rahoituksenvälittäjien tehtävänä nähdään yleensä epäsymmetrisen informaation ongelmien vähentäminen. Näkemys ei tosin aina huomio sitä, että välittäjien toimintaan voi vaikuttaa samat epätäydellisyydet, kuten moraalikato, siinä missä kehen tahansa muuhun osapuoleen (Gertler, 1988: 575). Toisaalta näkemys jättää pankkien keskeytyksen rahan liikkeellelaskussa taka-alalle.

Vakuuksien käyttö luotonluonnissa ei ole myöskään ongelmatonta, vaikka perusteltua onkin. Wernerin (1997) mukaan pankit turvaavat myöntämänsä luotot vakuuksin, koska ne olettavat, etteivät niiden toimet vaikuta vakuuksien hintoihin. Kuitenkin, jos iso osa maan pankeista osallistuu kasvavaan kiinteistöihin liittyvään luotottamiseen, kiinteistöjen hinnat nousevat. Vaikka hintojen nousu on seurausta pankkien kollektiivisesta toiminnasta, yksittäisen pankin näkökulmasta nousevat hinnat on hyvä peruste jatkaa niihin liittyvää luotonlaajennusta. Tuloksena voi olla vakuuksiksi kelpaavien varallisuuserin hintakupla, kuten nähtiin osakkeissa 1920-luvun lopun Yhdysvalloissa tai kiinteistöissä 1980-luvun Japanissa. (Werner, 1997).

Toisaalta rahoitusmarkkinoiden tasapainottaminen koroilla on myös haasteellista. Joissain tilanteissa korkojen nosto voi laskea keskimääräistä lainaajan "laatua", koska ne, joiden projektit ovat suhteellisen turvallisia mutta myös odotettujen tuottojen suhteen pienempiä, tippuvat markkinoilta ensimmäisenä (Gertler, 1988: 569-70). Gertlerin (1988) mukaan lisänostot korossa tietyn pisteen jälkeen voivat myös vähentää lainanantajien odotettuja tuottoja. Tämä johtaa lainojen tarjontakäyrän kaartumiseen taaksepäin (Kuvio 3c edellä). Markkinoilla on ylikysyntää, koska koron muutokset eivät tasapainota markkinoita, vaan lisänostot korossa ainoastaan vähentävät lainojen tarjontaa. Tässä tapauksessa markkinoita säännöstellään enemmän, esimerkiksi korkokatolla, jolloin osa lainanhakijoista saa suhteellisen sattumanvaraisen kielteisen päätöksen (Gertler, 1988: 569-70). Lisäksi koron nostot voivat olla haitallisia silloin, jos ne lisäävät vararikkojen todennäköisyyttä (Bernanke, 1983). Gertler (1988: 570) jatkaa, että epätäydellisyyksistä johtuvat kannustinongelmat vääristävät markkinatasapainoa, johtavat yleensä liian vähäiseen lainojen myöntöön, ja lisäksi ne herkistävät saavutetun tasapainon ulkoisille häiriöille.

¹⁴ Bernanke (2007) kärjistää asian siten, että ilman epätäydellisyyksiä rahoitusmarkkinoiden olemassa ololle ei juuri olisi syytä (Modigliani-Miller -teoreema). Bernanke (1983) nostaa esiin myös rahoituksen välityksen tehokkuuden laskun, joka oli seurausta mm. talletuspaoista, pankkien kaatumisista ja korkeammista reservivaatimuksista, yhtenä keskeisenä tekijänä Suuren Laman pitkittymisessä ja pahentumisessa. Hänen mukaansa luotonvälityksen reaalin kustannus nousi tuolloin merkittävästi, kun rahoitusjärjestelmä lamaantui (Bernanke, 1983).

3. RAHOITUSKIIHDYTIN

Yllättävä muutos tai nousukauden luonnollinen päättyminen voi merkittävästi huonontaa rahoitustilannetta markkinoilla, heikentäen yritysten ja kotitalouksien luotonsaantimahdollisuuksia samaan aikaan, kun niiden tarve saada ulkoista rahoitusta kasvaa (Bernanke ym., 1996: 1). Tätä seuraava kulutuksen ja tuotannon väheneminen voimistaa talouden laskukautta. Muutokset luottomarkkinaolosuhteissa voimistavat reaali- tai rahataloudellisten sokkien alkuperäisiä vaikutuksia (Bernanke, ym., 1996: 1). Kiihdytinvaikutusten tarkastelu raha- ja reaalityökalouden välillä juontaa juurensa ainakin Fisherin (1933) velkadefflaatioteoriaan asti. Sittemmin niitä on tarkasteltu Bernanken, Gertlerin ja Gilchristin (1996, 1999) johdolla rahoituksen hinnan ja sen saatavuuden vaihtelun sekä Kiyotakin ja Mooren (1997) esimerkillä vakuusarvojen muutosten kannalta. Kaikki vaikutukset ovat suhdanteesta riippuvaisia. Tässä osassa selvitetään, millä eri tavoilla rahoituskiihdytin teoriassa toimii, ja minkälaisia tutkimustuloksia siitä on saatu.

3.1. Lainausrajoitteen muodostuminen

Suhdanteita vahvistavat muutokset luottomarkkinaolosuhteissa ovat rahoituskiihdytinmekanismin ydinasioita. Seuraava esimerkki esitetään Bernanken ym. (1996: 2-3) mukaan. Oletetaan, että mallitalous toimii kahden periodin, 0 ja 1, ajan. Siinä toimii yrittäjä, joka tarvitsee tuotantopanoksia periodilla 0 tuottaakseen lopputuotetta periodilla 1. Tuotanto vaatii sekä kiinteää panosta (K) että välituotetta (x). K voidaan ajatella esimerkiksi maa-alueeksi tai toimitiloiksi ja x raaka-aineiksi tai työpanokseksi. Kiinteä panos voidaan myydä markkinahinnallaan (q) periodin 1 lopussa (kun yritys lopettaa toimintansa). Välituote taas kuluu tuotannossa täysin. Lisäksi muuttuvan panoksen hinta asetetaan yhdeksi, helpottamaan esitystä.

Tuotanto periodilla 1 saadaan laskettua tuotantofunktion $a_1 f(x_1)$ avulla, jossa alaindeksi kuvaa periodia. Funktio on kasvava ja konkaavi, eli yritys operoi alenevien rajatuottojen maailmassa. Tuotos ja tulot nousevat panoskäytön lisääntyessä, mutta hidastuvasti. Parametri a taas kuvaa teknologian antamaa tuotannon lisäystä. Yritys aloittaa periodilla 0 edellisen periodin tuotannosta

saaduilla tuloilla, eli kokonaiskassavirralla: $a_0 f(x_0)$. Myös velat periytyvät edelliseltä periodilta ja niistä koituvia kuluja kuvaa funktio $r_0 b_0$, jossa b_0 on aikaisempi laina ja r_0 on sen reaalikorko. Yrityksen kokonaiskulutus välituotteeseen (x) periodilla 1 saadaan näin ollen kokonaiskassavirran ja uuden lainanoton summana, josta vähennetään aiemman lainan kulut:

$$x_1 = a_0 f(x_0) + b_1 - r_0 b_0 \quad 1)$$

Yritys päättää $x_1:n$ ja $b_1:n$ periodilla 0 siten, että sen tavoite on maksimoida periodin 1 tuotannosta saatavat tulot. Jotta rahoitusjärjestelmällä on mallitaloudessa merkitystä, oletetaan, että lainanantajalle koituu kustannuksia yrityksen tuotoksen realisoinnista, jos yritys ajautuu konkurssiin (CSV -ongelma). Oletetaan lisäksi, että kiinteän panoksen omistusoikeus voidaan siirtää velkojalle ilman kustannuksia, jos yritys ei maksa velkojaan, jolloin se voi toimia myös lainojen vakuutena. Näillä oletuksilla yritykselle tarjolla oleva lainamäärä periodilla 0 (joka investoidaan siis periodille 1) rajoittuu kiinteän panoksen aikadis-kontatun markkina-arvon mukaan:

$$b_1 \leq (q_1 / r_1) K \quad 2)$$

Koska vakuudeton lainaaminen ei ole mahdollista tässä taloudessa, muuttuvan panoksen hankintaa rajoittaa "vakuus ensin"-rajoite. Se saadaan yhtälöt (1) ja (2) yhdistämällä:

$$x_1 \leq a_0 f(x_0) + (q_1 / r_1) K - r_0 b_0 \quad 3)$$

Kulutus välituotteeseen ei voi olla suurempaa kuin yrityksen nettovarallisuus on. Nettovarallisuus saadaan esimerkiksi kokonaiskassavirran ja kestoarallisuuden diskontatun arvon summana, josta vähennetään olemassa olevat velat. Jos yrityksellä on nettovarallisuutta vähemmän kuin rajoittamaton kulutus väli-panokseen vaatii, rajoite on sitova. (Bernanke, ym. 1996: 2-3). Useinkaan yrityksillä tai kotitalouksilla ei ole säästöjä suurempiin investointeihin vaan ne tehdään lainalla, jolloin lainausrajoitteella on merkitystä koko talouden tasolla.

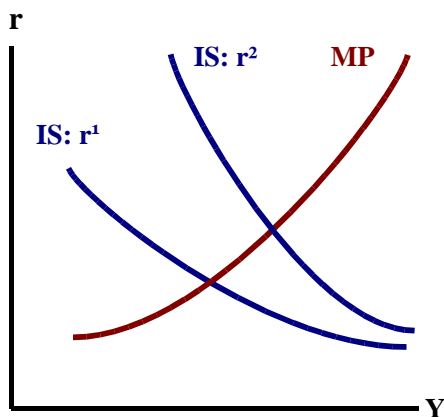
Yhtälö (3) havainnollistaa myös niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat velallisen nettovarallisuuteen ja kulutukseen. Tulovirran hiipuminen, vakuuksien hintojen tippuminen tai alkuperäisten velkojen nousseet kulut vähentävät nettovarallisuutta ja kiristävät lainansaantirajoitetta jatkoa ajatellen. Samaan aikaan velallisen nettovarallisuuden tippuminen johtaa myös ulkoisen rahoituksen premion nousuun. Käänteinen suhde velallisen nettovarojen ja ulkoisen rahoituksen hinnan välillä on eräs keskeinen tekijä rahoituskiihdyttimen toiminnassa. Heikentyneessä suhdanteessa lainasta tulee kalliimpaa juuri silloin, kun tarve sen saannille on suurta. (Bernanke, ym. 1996 ja 1999).

3.2. Laatupako osana rahoituskiihdytintä

Markkinoilla ei ole käytössä yhtä korkoa, kuten makromalleissa yleensä oletetaan vaan lukuisia. Laatupaon (flight to quality) (Bernanke, ym., 1996) havainnollistamiseen riittää kaksi korkoa; r^1 = turvallinen korko, joka maksetaan esimerkiksi vakaan valtion velkakirjalle ja r^2 = riskillinen korko, joka peritään esimerkiksi yritysinvestointien rahoituksesta. Niiden erotus pienenee, mitä enemmän tuotantoa (Y) taloudessa on ja vastaavasti kasvaa, mitä heikommin taloudessa menee. (Bernanke ym., 1996; Romer, D., 2012: 140-145). Heikossa suhdanteessa sijoittajat hakevat varoilleen turvasatamaa ja rahoittajat lähtevät mukaan vain hankkeisiin, jotka kokevat turvallisiksi.

Romer (2012: 140-145) kuvaa tätä puolta rahoituskiihdyttimestä IS-MP -mallissa, joka on muunnos aiemmin esitetyistä IS-LM -mallista. Kehikossa rahan kysyntää kuvaavat koron suhteen laskevat IS -käyrät, kun taas tarjontaa kuvaava koron suhteen nouseva MP -käyrä (Kuvio 4). Oletetaan, että talous kohtaa sokin. Esimerkiksi kuluttajien luottamus tulevaisuuteen tippuu, jolloin käytettävissä olevista tuloista kulutetaan vähemmän kuin aikaisemmin. IS-MP -kehikossa sokki näkyy kahtena yhtäaikaista vaikutuksena; 1) kysynnän vähenytessä IS -käyrä liikkuu vasemmalle, jolloin talouden korkotaso laskee ja kokonaistuotanto supistuu 2) mutta myös tasapainoon hakeutuvan IS:n kulmakerroin loivenee. Selkeyden vuoksi vain jälkimmäinen vaikutus esitetään kuviossa 4. Rahoittajat vetäytyvät pois riskillisistä hankkeista, joita kuvaa jyrkempi IS -käyrä, turvallisiin hankkeisiin, joita taas kuvaa loivempi IS -käyrä.

Heikentyneessä markkinatilanteessa vain pieniriskiset investoinnit saavat lainaa, tästä nimitys "laatupako" (Bernanke ym., 1996). Rahoituksen saanti voi kriisin aikana jopa helpottua tietyille turvakohteina pidetyille lainanhakijoille, kun siitä tulee vaikeaa kaikille muille (Bernanke, 1983). Kaiken kaikkiaan korkoeron mukaan tuoma vaikutus vähentää tuotantoa suhdannekäänteessä enemmän kuin perinteinen yhden koron malli ennustaisi (Romer, D. 2012: 140-145). Toisaalta tuotanto ja kulutus kasvavat noususuhdanteessa enemmän myös siksi, että riskillisemmät hankkeet saavat helpommin rahoitusta.



KUVIO 4: Laatupako IS-MP -mallissa.

3.3. Varallisuusvaikutukset osana rahoituskiihdytintä

Ulkoisen rahoituksen preemio vaihtelee käänteisesti suhdanteeseen nähden, mikä on yksi kiihdytinmekanismin piirre. Toinen on se, että hyvässä suhdanteessa rahoitetaan myös hankkeita, joissa riski on suurempi ja toisaalta huonossa suhdanteessa rahoitusta voi olla hankala saada hyvillenkään hankkeille. Kolmas keskeinen kiihdyttäjä on se, että lainakapasiteetti muuttuu suhdanteiden suuntaisesti. Shleifer ja Vishny (1992) huomioivat tämän. Heidän mukaansa yritys, jonka täytyy likvidoida varallisuuttaan (esimerkiksi tuotantolaitteet tai -rakennukset), yleensä yrittää myydä ne kilpailijoille tai saman toimialan yrityksille. Kuitenkin, jos tietyn alan yrityksen tilanne huononee, on todennäköistä, että muiden alalla toimivien markkinatilanne on samankaltainen. Toisaalta toimintojen tai tilojen myynnin kilpailijoille voi estää myös lainsäädäntö. Ostaja, joka ei toimi alalla, joutuu puolestaan upottamaan omia varojaan tuotantolaitteiden ja -rakennusten muuttamiseen itselleen sopiviksi tai palkkaamaan ulkopuolisen operoimaan niitä. Näin ollen kysyntä likvidoitaville varoille on vähäistä juuri silloin, kun tarve niiden myynnille on suurta. Lopulta varat myydään halvemmalla kuin olisi kokonaistaloudellisesti optimaalista. (Shleifer & Vishny, 1992). Kysynnän tippumisesta johtuva varallisuushintojen lasku voi tuhota nettovarallisuutta niin yritysten kuin kotitalouksienkin osalta. Vaikka hintojen lasku parantaa esimerkiksi varakkaiden sijoittajien (deep pocket investors) asemaa heidän ostovoimansa parantuessa, velallisille tilanne voi olla katastrofaalinen (Shleifer & Vishny, 1992).

Lainakapasiteetin suhdanteiden suuntaiseen vaihteluun yritysten osalta vaikuttaa se, että suuri osa vakuuksina käytettävistä varallisuuseristä on erikoistuneeseen käyttöön tarkoitettua (öljytankkerit, terästehtaat, lentokoneet). Niille ei ole kysyntää kuin rajatussa piirissä. Tämän takia niiden likviditeetti on suhdanteista riippuvainen (Shleifer & Vishny, 1992). Lainakapasiteetti taas on yhteydessä varallisuuserien likviditeettiin - mitä parempi likviditeetti, sitä suurempi lainakapasiteetti. Varallisuushintojen tippuminen pakkolikvidointien seurauksena myös voimistaa markkinoiden ongelmatilannetta, kun kaikkien alalla toimivien yritysten lainakapasiteetti tippuu vakuuksien menettäessä arvoaan (Shleifer & Vishny, 1992). Asuntomarkkinoiden vahvuutena yleensä pidetään sitä, että asunnot ovat likvidoitavissa tarvittaessa samalla hinnalla kuin ne on ostettu. Tosin pahimmillaan asuntomarkkinoilla ajaudutaan myös tilanteeseen, jossa asuntoon sidottu velkamäärä ylittää reilusti sen myyntihinnan.

Kiyotaki ja Moore (1997: 242) puolestaan huomauttavat, että vaikka kerrannaisvaikutus, jossa laskevat varallisuushinnat vaikuttavat kerralla kaikkien yritysten lainakapasiteettiin on tunnistettu, huomioimatta ovat jääneet kerroinvaikutukset yli ajan. Periodien välisten kerrannaisvaikutuksen teoreettinen mallintaminen on heidän tutkimuksensa avainasioita. Kiyotakin ja Mooren (1997) mallitalous toimii pääpiirteittäin seuraavasti. Luotottajat eivät voi pakottaa luotonottajia maksamaan velkojaan, ellei niitä turvata vakuuksin. Kyseisessä taloudessa reaali-varallisuus, kuten maaomaisuus, rakennukset ja koneet näyttelevät

kaksoisroolia; ne ovat tuotannontekijöitä mutta myös vakuuksia lainoille. Varallisuuserien arvojen muutokset vaikuttavat toimijoiden luotonsaantirajoitukseen ja samanaikaisesti nuo rajoitukset vaikuttavat varallisuusarvoihin dynaamisesti - mitä enemmän on mahdollista saada lainaa, sitä suuremmaksi kysyntä varallisuuserille voi nousta. Kysynnän noustessa hinnat nousevat, mikä taas laventaa lainansaantirajoitteita. Luottomäärien on mahdollista kasvaa kerrannaisesti¹⁵ noususuhdanteessa, mutta ne myös supistuvat samoin laskun aikana. (Kiyotaki & Moore, 1997).

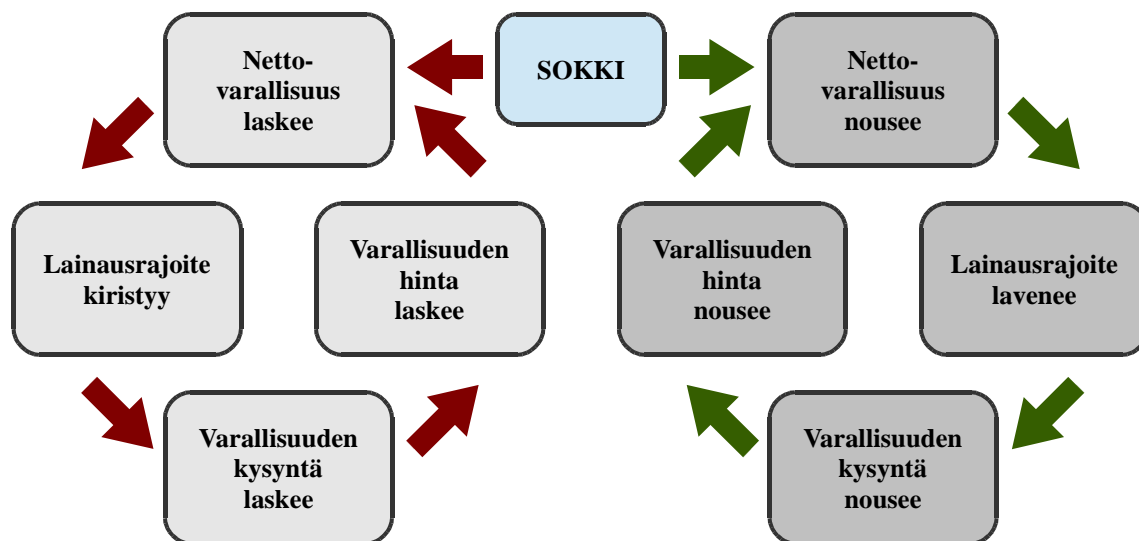
Kiyotakin ja Mooren (1997) teoria on eräänlainen jatke Fisherin (1933) velkadeflaatiolle, jossa vakuusarvojen kerrannainen kutistuminen on pahenevan kierteen keskiössä. Tosin Kiyotaki ja Moore (1997) eivät tarkastele sitä, että velkadeflaatioon ajautumisessa yksi oleellinen tekijä on rahamäärän supistuminen luottojen takaisinmaksun seurauksena, jolloin myös velkojen reaaliset arvot nousevat. Toisaalta velkadeflaatio ei ilmiönä ole niin yleinen kuin luottosykli on, vaikka pahimmillaan luottosykli voi päättyä velkadeflaatioksi. Kiyotakin ja Mooren (1997) kehikon vahvuus on se, että sekä negatiivinen että positiivinen kierre on mahdollinen, vaikka he rajaavat lähtökohtaisesti ”räjähtävän kuplan” pois. Kiyotakin ja Mooren (1997) teoria on myös huomattavasti muodollisempi ja matemaattisempi. Talouden toimijoiden päätökset esitetään yhtälöinä mikro-tasolla, joista johdetaan makrotason yleisen tasapainon lopputulokset, jolloin se edustaa uuskeynesiläisiä periaatteita ja osittain päivittää velkadeflaatioteorian tähän päivään.

Dynaamisten vaikutusten alkusykäys tapahtuu Kiyotakin ja Mooren (1997) mallissa reaalityaloudessa tapahtuvista muutoksista, kuten tuotantosokista. Seuraava esimerkki mukailee heidän esittämänsä varallisuusvaikutuksen kertaantumista: oletetaan, että talous kohtaa satunnaisen ja tilapäisen tuotantosokin (kuivuus), joka vähentää kaikkien yritysten nettovarallisuutta (maan arvoa). Voimakkaasti velkavipua käyttäneiden tai luotonsaannissaan rajoitettujen yritysten on pakko vähentää investointejaan, myös reaali-varallisuuteen, koska ne eivät voi rahoittaa toimintaansa ottamalla lisää lainaa. Lisäksi niiden tulovirta on kärsinyt sokista. Jotta markkinat pysyisivät esimerkissä tasapainossa, maan kysynnän pitää nousta niissä yrityksissä, jotka vielä saavat rahoitusta. Tämä toteutuu vain, jos maan hinta laskee, mikä vähentää yritysten nettovarallisuutta edelleen ja uusi sykli käynnistyy¹⁶. (Kiyotaki & Moore, 1997: 212). Edel-

¹⁵ Vaikutuksesta käytetään myös termiä luottokerroin. Kun esimerkiksi asuntojen hinnat nousevat, se kasvattaa lainakapasiteettia, joka voi lisätä asuntojen kysyntää, jolloin alkuperäinen sokkivaikutus kertaantuu. Asuntojen arvot nousevat edelleen. Tämä taas lisää kotitalouksien varallisuutta ja lainakapasiteetti jatkaa kasvuaan. Jos kaikki kulutus asuntoihin tehdään säästöistä, ilman lainaa ja vakuuksia, luottokertoimen mekanismi häviää asuntomarkkinoilta. (Almeida ym., 2006: 6).

¹⁶ Kiyotaki ja Moore (2002) laajentavat teoriaansa siten, että talouden toimijat voivat yhtäaikaaisesti sekä myöntää lainoja että ottaa velkaa. Tuolloin talouteen muodostuu luottoketjuja, joissa pieni sokki voi aikaansaada suuria vaikutuksia eräänlaisen dominoivaikutuksen avulla. Luottoketju on haavoittuva niin pitkälle, kun siinä on luotonsaannissaan rajoitettuja toimijoita, mikä myös riippuu suhdanteesta. Taantumassa tai lamassa veitsen terällä olevia on enemmän.

lä kuvailtu negatiivisen syklin vaiheet on esitetty kuvion 5 vasemman puolen kehikossa, kun taas mahdollisen positiivisen syklin vaiheet kuvataan oikean puolen kehikossa¹⁷. Riippuen sokin luonteesta joko positiivinen tai negatiivinen sykli saa alkunsa. Luottosyklin teoriassa on ollut merkitystä myös rahoituskiihdytymekanismien ymmärtämisessä ja käytännössä se on sulautunut osaksi rahoituskiihdyttimen teoriaa.

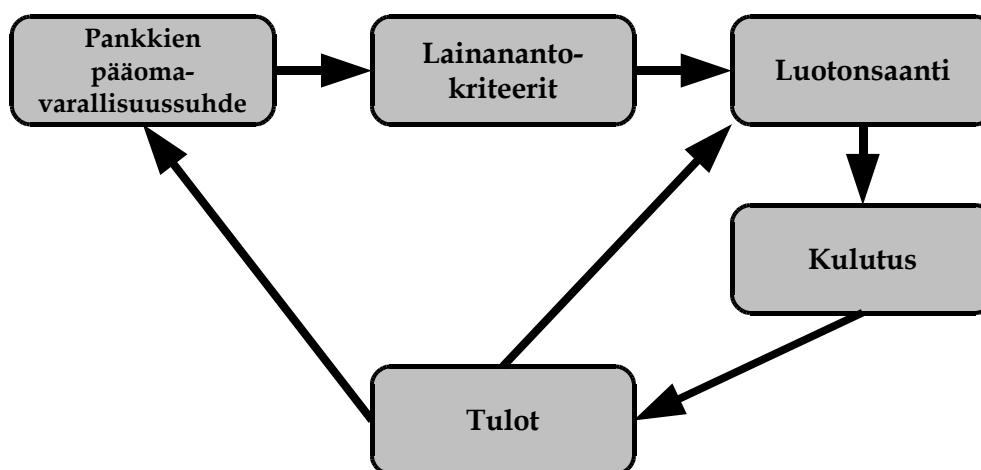


KUVIO 5: Luottosykli

Krishnamurthy (2003) on myöhemmin tarkentanut, ettei Kiyotakin ja Mooren (1997) malli huomioi sitä, että yritykset voivat varautua riskeihin, jolloin heidän ennakoimansa kerroinvaikutus on liian suuri. Krishnamurthy (2003) mukaan sokkien voimistuminen ja välittyminen periodien välillä ei ole mahdollista tilanteessa, jossa yritykset voivat vakuuttaa itsensä täydellisesti. Hän täydentää luottosyklin teoriaa puutteellisella riskeihin varautumisella. Toisin kuin Kiyotakin ja Mooren (1997) mallissa, jossa talouden luotonsaantirajoitteet määräytyvät voimakkaasti velkavipua käyttäneiden yritysten mukaan, Krishnamurthy (2003) johtaa luotonsaantirajoitteet koko talouden yhteenlasketusta varallisuusarvosta. Lopullinen lainausrajoite on seurausta siitä, että vakuutuksen myöntäjien nettovarallisuus vaikuttaa vakuutusten kattavuuteen ja rahoittajien nettovarallisuus taas vaikuttaa rahoituksen saatavuuteen (Krishnamurthy, 2003). Sekä vakuuttajien että rahoittajien taloudellinen tilanne voi puolestaan taantumassa olla heikko. Krishnamurthy (2003) mukaan sokkivaikutukset voivatkin siirtyä ja voimistua myös "vakuutuskanavan" kautta. Hän ei sinänsä hylkää Kiyotakin ja Mooren teoriaa, vaan toteaa, että todellisuus lienee puolivälissä. Krishnamurthy (2009) käsittelee vielä myöhemmin riskienhallintaa, riskeille altistumista ja markkinoilla leviävää epävarmuutta, joilla on omat haitalliset kerrannaisvaikutuksensa. Riskienhallinta voi myös pettää, jolloin vakuutuskanava saa vielä uuden piirteen.

¹⁷ Kiyotaki ja Moore (1997: 213) kuvaavat vaikutukset eri tavalla, vaikutusten kumuloiduessa eteenpäin periodi kerrallaan.

Bayoumi ja Melander (2009) mallintavat luottosykliä makrotalouden tasolla siten, että sykli voi käynnistyä pankkien pääoma-varallisuussuhteen (Capital to Asset Ratio) tippumisesta esimerkiksi luottotappioiden nousun seurauksena. Pankit kiristävät tämän jälkeen lainanantiaan joko tiukentamalla omia standardejaan, yleisten säädösten kiristyessä tai täyttääkseen nykyiset pääomavaatimukset. Lainanannon kiristyessä luottojen tarjonta vähenee, mikä vähentää kulutusta sekä suoraan että epäsuorasti. Suorat vaikutukset on esitetty kuviossa 6 oikealle etenevillä nuolilla ylimpien laatikoiden välillä. Vaikutukset kuitenkin kertaantuvat taloustilanteen hiipuessa. Luoton virtauksen tyrehtyessä kulutus vähenee, tulot tippuvat ja luotonsaanti vaikeutuu edelleen. Kaikki edellä mainittu johtaa kotitalouksien kuten yritystenkin taseiden heikentymiseen ja lisäluottotappioihin, jolloin pankkien taseet huononevat edelleen. Lainanantoa vähennetään ja supistuva kierre pahenee. (Bayoumi & Melander, 2009: 47). Toisaalta noususuhdanteessa tilanne on päinvastainen, mikä voi lopulta johtaa talouden ylikuumenemiseen.



KUVIO 6: Luottosykli pankkien taseiden kautta. (Lähde: Bayoumi & Melander, 2009: 47)

Disyatatin (2011) mukaan se, toimivatko pankit sokkien kuolettajina vai niiden voimistajina, riippuu pankkien pääomasuhteesta tai niiden käyttämästä velkavivusta. Mitä vähemmän vipua on käytetty, sitä paremmin ne voivat kattaa satunnaiset luottotappiot. Luottotappiot voivat johtaa siihen, että pankin velat ovat suuremmat kuin sen saatavat, jolloin puolestaan pankki joutuu pinnan alle. Geanakoplos (2009) nostaakin esiin sen, että syklien voimistumiseen vaikuttaa myös muutokset talouden toimijoiden velkavivun suuruudessa¹⁸. Suhdanteen heiketessä vakuuden määrää suhteessa lainan kokoon nostetaan, eli velkavipua pienennetään, kun lainanantajat karttavat riskiä. Hyvässä taloustilanteessa pienempi vakuus riittää ja vipua kasvatetaan, kun riskiä uskalletaan jälleen ottaa. Sääntelyn puuttuessa vivutus nousee liian suureksi hyvinä aikoina ja laskee liiaksi huonoina. Geanakoplosin (2009) mukaan sen

¹⁸ Geanakoplos (2009: 1) määrittelee velkavivun siten, että se on varallisuusarvon suhde käteismaksuun, jolla varallisuuerän voi hankkia. Esimerkiksi jos \$100 000 arvoisen asunnon hankkimiseksi tarvitaan \$20 000 käteistä, velkavipu on $100/20=5$.

seurauksena varallisuushinnat nousevat liikaa noususuhdanteessa, kun optimistit määräävät hintatason, ja tippuvat liikaa kriisin aikana, kun palaudutaan pessimistien tasolle. Tästä muodostuu vuorostaan toistuva ilmiö - vivutusyksi (leverage cycle) (Geanakoplos, 2009).

3.4. Rahoituskiihdytin luottokanavassa

Rahoituskiihdytintä voidaan tarkastella myös niin kutsutun luottokanavan avulla (Bernanke & Gertler, 1995; Bernanke, 2007). Sillä viitataan tapoihin, joilla rahapolitiikkamuutokset kanavoituvat reaalityönteeseen rahoitusjärjestelmän kautta. Luottokanava voidaan lisäksi jakaa kahteen osaan; pankkien lainantokanavaan ja tasekanavaan (Bernanke & Gertler 1995, Bernanke, 2007). Historiallisesti tarkastelu on tehty pankkien lainantokanavan avulla, jolloin analysoidaan esimerkiksi sitä, mitä tapahtuu, kun reservejä lisätään tai vähennetään tai ohjaukorkoa muutetaan (Bernanke 2007). Analyysi pohjautuu silloin rahaker-toimelle ja sille, että reservit määräävät luotonluonnon laajuuden. Rahapolitiikkamuutosten oletetaan näkyvän suorina muutoksina pankkien lainanannossa ja siten taloudellisessa toimeliaisuudessa.

Bernanken ja Gertlerin (1995) ja Bernanken (2007) mukaan pankkien lainantokanava ei välttämättä enää ole kovin keskeisessä roolissa, koska rahoitusjärjestelmä on kehittynyt ja muuttunut huomattavasti viime vuosikymmeninä. Pankit eivät myöskään ole rahoitusmarkkinoiden kehittymisen myötä samalla tavalla alisteisia keskuspankin toimille kuin olivat aiemmin (Minsky, 1986: 76)¹⁹. Pienimmätkin pankit voivat hakea markkinoilta muuta rahoitusta kuin talletuksia (Bernanke, 2007). Lisäksi markkinoilla on muitakin merkittäviä rahoituksenvälittäjiä kuin pankit, kuten erilaiset eläke- ja sijoitusrahastot sekä -yhtiöt. Tosin myös niiden hankkiman ulkoisen rahoituksen hintaan ja sen myötä niiden myöntämän rahoituksen määrään ohjaukorkomuutoksilla voidaan edelleen olettaa olevan vaikutusta (Bernanke, 2007).

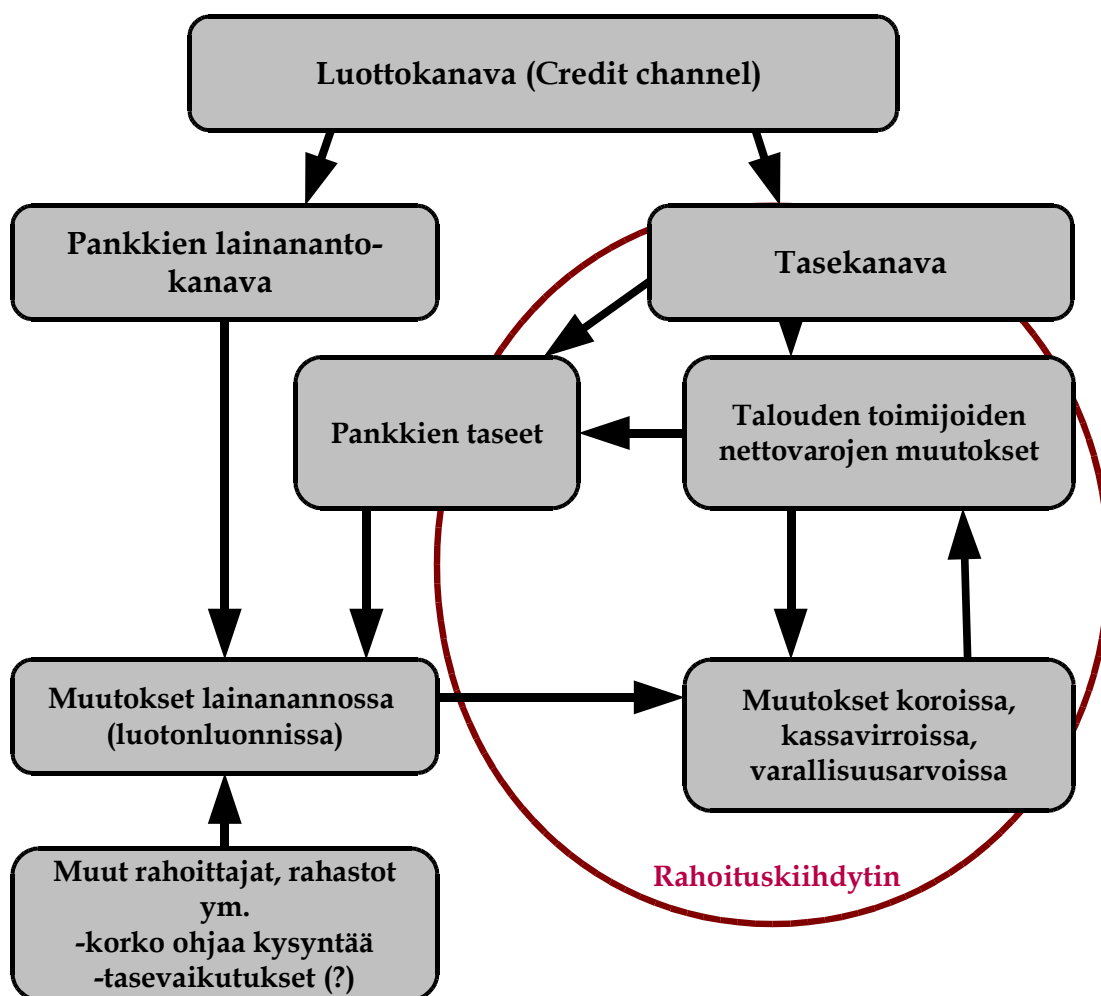
Toisaalta pienyritykset ja kotitaloudet ovat yhä riippuvaisia pankkien lainanannosta, mikä tukee pankkien lainantokanavan merkitystä koko talouden tasolla (Hendricks & Kempa, 2009). Kuten myös se, että pankit kaikkiaan myöntävät ja jälleenmyyvät enemmän lainoja kuin ne pitävät taseissaan (Bernanke, 2007). Disyatat (2011) puolestaan on sitä mieltä, että lainantokanavan merkitys on vain kasvanut, vaikkakaan ei tavanomaisessa merkityksessä. Hänen mukaansa keskuspankin toimet vaikuttavat muun muassa rahoituksenvälittäjien ja pankkien hankkiman ulkoisen rahoituksen hintaan, niiden taseisiin, riskihalukkuuteen että niiden riskinkantokykyyn. Tämä taas heijastuu lainojen ja luotto-

¹⁹ Minskyn (1986: 76) mukaan uudet rahoitustuotteet muuttavat jatkuvasti järjestelmää. Samalla, kun uusia rahoitusinstrumentteja kehitetään, yhteys rahapolitiikan ja rahamarkkinoiden välillä löystyy. Rahapolitiikkamuutokset kanavoituvat hänen mukaansa pitkälle kehittyneessä systeemissä eri tavoin ja suuremmalla viiveellä kuin yksinkertaisessa. Vaikutusten väärä tulkinta taas voi johtaa ylireagoiteihin rahapolitiikassa. Rahoitusjärjestelmän monimutkaistuminen on hänen mukaansa eräs tekijä, joka on kaiken kaikkiaan lisännyt sen epätasapainoisuutta.

jen saatavuuteen ja aina talouden tuotantoon asti. Disyatat (2011) näkee myös, ehkä Bernanken ym. (1999) innoittamana, että pankkien hankkiman ulkoisen rahoituksen hinta on samoin suhdanneriippuvainen, kuten on yritysten ja kotitalouksienkin.

Rahapolitiikkamuutokset kanavoituvat suoraviivaisen pankkien lainanantokanavan lisäksi myös toista kautta. Muutokset vaikuttavat epäsuorasti talouden toimijoiden nettovaroihin niin sanotussa tasekanavassa (Bernanke & Gertler, 1995, Bernanke, 2007). Satunnaiset sokit säilyvät taloudessa juuri tämän kanavan sisällä (Bernanke ym. 1999). Osa vaikutuksista on niin verkottuneita ja päällekkäisiä, ettei erottelua kahteen eri kanavaan aina ole mielekästä tai edes mahdollista tehdä. Kaikenlaiset muutokset luotonsaannissa ja sen luonnissa voivat toimia keskeisinä kiihdyttäjinä. Toisaalta luottokanavan toimintaan ei aina edes kiinnitetä huomiota, jos talouden tuotanto määräytyy ensisijaisesti reaalityalouden olosuhteiden perusteella. Hendricks ja Kempa (2009) esimerkiksi ovat sitä mieltä, että luottokanava "aktivoituu" varsinkin lama-aikoina. Myös muunlaisia käsityksiä luottokanavan rakenteesta esiintyy, joten kuvion 7 avulla on ennen kaikkea tarkoitus koostaa yhteen aiemmin selitetyjä asioita ja muodostaa niistä tiivis kokonaisuus.

Kun keskuspankki esimerkiksi muuttaa ohjauskorkoaan, vaikutukset kanavoituvat muutoksina lainanannossa pankkien lainanantokanavaa pitkin, mutta myös siten, että kaikkien talouden toimijoiden nettovaroissa tapahtuu muutoksia (tasekanava) (Bernanke & Gertler, 1995). Edellä esitetyn mukaan vaikutukset voivat olla monin eri tavoin kertaantuvia, leviäviä ja jopa voimistuvia. Suuri osa vaikutuksista on suhdanteiden suuntaisia, mikä ruokkii sekä positiivista että negatiivista kierrettä. Toisaalta sokin ei tarvitse olla lähtöisin keskuspankin toiminnasta, kuten ohjauskoron muutoksesta. Se voi syntyä missä tahansa rahoitusjärjestelmän piirissä (Bayoumi & Melander, 2009) tai olla seurausta reaalityaloudellisesta muutoksesta (Kiyotaki & Moore, 1997). Rahoitusjärjestelmästä leviämään lähtevästä sokista esimerkkinä voisi olla luottotappiot ja reaalityaloudesta puolestaan kuivuus (haitallinen) tai uusi tuotantoa tehostava keksintö (positiivinen). Rahoituskiihdyttimen teoria on monipuolisempi apuväline talouden analysointiin kuin monet perinteiset makromallit ovat. Sen heikkoutena tosin voinee pitää monitahoisuutta, ja koska kaikki vaikuttaa kaikkeen, sen määrällinen mallintaminen on vaikeaa ja todellisten syy-yhteyksien löytäminen haastavaa. Lyhyesti tiivistettynä voidaan kuitenkin sanoa, että rahoituskiihdytinmekanismi voimistaa raha- ja reaalityaloudellisia sokkeja. Kiihdytinvaikutukset eivät kuitenkaan ole lineaarisia vaan esimerkiksi sitä suurempia, mitä syvemmällä taantumassa talous on (Bernanke ym., 1999: 39).



KUVIO 7: Rahapolitiikan vaikutuskanavat ja rahoituskiihdytin.

3.5. Tutkimustuloksia rahoituskiihdytinvaikutuksista

Teoriassa rahoituskiihdytin voi toimia monin eri tavoin. Tärkeimpinä näistä ovat korkopreemion suhdannevastainen vaihtelu ja laatupako sekä varallisuuden ja lainakapasiteetin nousu (lasku) hyvässä (huonossa) suhdanteessa. Seuraavaksi tehdään lyhyt katsaus siihen, miten ja missä rahoituskiihdytintä on tutkittu ja millaisia tuloksia siitä on saatu.

3.5.1. Tulokset DSGE -malleissa

Kun tärkeimmät rakennuspalikat - korkopreemion muutokset ja varallisuusvaikutukset lainausrajoitteeseen - olivat olemassa, Bernanke, Gertler ja Gilchrist (1999) sisällyttivät rahoituskiihdyttimen dynaamisesti toimivaan, yleisen tasapainon stokastiseen malliin (Dynamic Stochastic General Equilibrium). Mallissa kiihdytin on jäljennetty ulkoisen rahoituksen preemion avulla. Se on käänteisessä suhteessa yrityksen nettovaroihin, eli premio nousee, kun nettovarallisuus

heikkenee. Lisäksi yrityksen on kalliimpaa investoida ulkoisella kuin sisäisellä rahoituksella, jolloin rahoitusjärjestelmä ja rahoituskiihdytin vaikuttavat mallitalouden investointeihin. (Bernanke, ym., 1999). Käytännössä he ratkaisevat useiden yhtälöryhmien yhtäaikaisen tasapainon ja selvittävät, kuinka kyseinen tasapaino saavutetaan, kun mukana on sokkivaikutus. Yhtälöt esittävät talouden toimijoiden, kuten kotitalouksien, yritysten ja valtion (keskuspankin) toimintaa ja päätöksiä. Malli on siis eräänlainen talouden koelaboratorio, johon syötetään sokkeja ja saatuja tuloksia verrataan historiallisen taloushavaintoaineiston kanssa. Yhtälöissä käytettävät parametrit taas on laskettu tai arvioitu todellisesta aineistosta (Bernanke ym. 1999). Jatkossa kyseiseen malliin viitataan nimellä BGG, koska se on mallin yleistynyt nimitys kirjallisuudessa.

Bernanke ym. (1999) simuloivat malliaan yhdysvaltalaisesta aineistosta laskettujen parametrien avulla. Simulointi tehdään luottomarkkinoiden epätäydellisyyksien mukana ollessa ja ilman niitä, eli rahoituskiihdyttimen ”päällä - ja pois päältä ollessa”. Näin he saavat vertailtavakseen kaksi sarjaa, joista selviää että rahoituskiihdytin sekä voimistaa että levittää shokkivaikutuksia taloudessa merkittävästi. Rahoituskiihdytin -sarja jäljentää reaalitytöissä havaitut voimakkaat suhdanteet paremmin kuin sarja ilman sitä. (Bernanke ym. 1999)

Hall (2001) taas tekee BGG:n avulla mallilaskelmia Iso-Britannian osalta maan 80- ja 90- lukujen laskusuhdanteista. Hän asettaa mallin parametrit vastaamaan maan kulloistakin tilannetta ja simuloi sitä sekä rahoituskiihdyttimellä että ilman. Tarkoituksena on tutkia rahoituksen saatavuuden muutosten vaikutuksia investointeihin teoreettisessa kehikossa ja vertailla saatuja tuloksia todellisten havaintojen kanssa. Rahoitusmarkkinatarkkijöillä ei hänen mukaansa näytä olevan merkittävää selitysvoimaa reaalitytöissä tilanteesta 80-luvun alun lamassa, jolloin yritysten ulkoisen velan osuudet olivat matalat. Vastaavasti 90-luvun laman pitkittymiseen ja investointien vähäisyyteen yritys sektorin riippuvuus ulkoisesta rahoituksesta näyttää vaikuttaneen. Hall (2001) taustoittaa tilannetta. Vahva luottamus tulevaan yhdistettynä 80-luvun rahoitusmarkkinoiden vapauttamiseen, eli luoton parempaan saatavuuteen, johti voimakkaaseen yritysten velkaantuneisuuteen 80-luvun loppua kohden. Se herkisti sektorin korkomuutoksille, ja 90-luvun alun laman syvyys ja pituus yllätti monet. Hall (2001) ei pidä rahoituskiihdytintä ainoana laskusuhdanteeseen johtaneena tekijänä, mutta hänen mukaansa malleista, jotka huomioivat taseiden ja rahoituksen muutokset, voi olla apua raha- ja reaalitytöissä vuorovaikutuksen tutkimuksessa.

Freystätter (2011) testaa myös mukautettua BGG -mallia. Hän tutkii Suomen talouden ylikuumenemista 1980-luvun lopulla sekä 1990-luvun alun lamaa. Freystätter (2011) käyttää apuna taserajoitteisia yrityksiä, kuten Bernanke ym. (1999) ja säättää parametrit Suomen taloutta kuvaaviksi. Ensimmäisessä simulaatiossa arvioidaan rahoitusmarkkinoiden vapauttamisen merkitystä ylikuumenemisessä. Toisessa simuloidaan neuvostokaupan romahduksen merkitystä lamassa. Kolmannessa taas tutkitaan syyskuussa 1992 tapahtuneen kiinteän valuuttakurssin purkamisen vaikutuksia. Saatuja tuloksia Freystätter (2011) vertaa Suomea koskeviin tilastotietoihin. Tuloksena on se, että rahoitus-

tus-akseleraattorimekanismilla on suuri merkitys siinä, kuinka hyvin malli kykenee toistamaan sokkien aiheuttamat vaikutukset (Freystätter, 2011).

Ulkoisen rahoituksen suhteen rajoitetut yritykset ja niiden taseissa tapahtuvat muutokset ovat keskeisessä osassa myös Hallin (2001) ja Bernanken ym. (1999) löydöksissä. Vaikutukset kanavoituvat investointeihin ja tuotantoon juuri lainan saannissaan rajoitettujen yritysten kautta. Se pitkittää ja voimistaa sekä noususuhdannetta että laskua, eli "boom-and-bust" -sykliä. Freystätter (2011) huomauttaa, että jos luottomarkkinoiden epätäydellisyyksiä ei olisi, alkuperäiset sokkivaikutukset olisivat aikaansaaneet vain heikkoja käännteitä talouden tilassa. Hänen mukaansa huomattavaa on myös se, että sekä talouden ylikuumentamista että lamaa voidaan selittää samalla mallilla.

Freystätter (2012) havainnollistaa toisessa tutkimuksessaan mallilaskelmien avulla tilannetta, jossa pieneen avotalouteen (kuten Suomeen) kohdistuu rahoitusmarkkinasokki, kuten asunto- tai osakehintakuplan puhkeaminen, mikä nostaa yksityisen sektorin velkaantuneisuutta. Tämä heikentää sektorin taseita ja nostaa sen rahoituskustannuksia, jolloin investoinnit ja tuotanto vähenvät. Mallilaskelmissa yksityisen sektorin velkaantuminen on riittävän suurta kumoamaan reaalisena valuuttakurssin heikkenemistä seuraavan positiivisen vaikutuksen (Freystätter, 2012). Toisin sanoen viennin kasvu ei riitä paikkaamaan varallisuuden tuhoutumista seuraavaa kotimaista menetettyä tuotantoa. Lisäksi yksityisen sektorin toipuminen kestää mallilaskelmien mukaan sitä kauemmin, mitä velkaantuneempi se lähtötilanteessa on sekä mitä voimakkaampi rahoituskiihdytin taloudessa toimii (Freystätter, 2012).

Aoki ym. (2004) ja Iacoviello (2005) ovat tahoillaan laajentaneet BGG -mallia siten, että yritysten rahoitustilanteen sijaan kiihdytinvaikutuksia tutkitaan kotitalouksien ja asuntomarkkinoiden osalta. Iacoviello (2005) esimerkiksi vertaa muokkaamansa BGG:n tuloksia vektoriautoregressiolla saamiinsa tuloksiin, joita hän pitää raaka-arviona todellisista kiihdytinvaikutuksista Yhdysvaltojen asuntomarkkinoilla. Sekä Aokin ym. (2004) että Iacoviellon (2005) saamat tulokset kotitalouksien osalta ovat samankaltaisia kuin muut ovat saaneet yrityssektorilta. Kun kotitalouksien lainausrajoitteet ja ulkoisen rahoituksen preemiot ovat nettovarallisuudesta riippuvaisia, rahoituskiihdytinmekanismi toimii asuntohintojen kautta.

3.5.2. Tulokset muutoksista rahoituksen saatavuudessa

Bernanke ym. (1996) havainnoivat laatupakoa empiirisesti poikkileikkausaineistolla yhdysvaltalaisyrityksistä. He jakavat teollisuusyritykset kahteen ryhmään koon mukaan; pienet oletetaan lainan saannin suhteen rajoitetuiksi ja suuret rajoittamattomiksi. Tulokseksi he saavat, että pienyritysten myynnit, varastojen kertyminen ja lyhytaikainen velka vähenevät huomattavasti enemmän laman alussa kuin suuryritysten vastaavat. Tulos pysyy samana, kun yritykset jaetaan koon sijasta niiden ulkoisen rahoituksen perusteella joko pankkirahoituksesta riippuvaisiin tai riippumattomiin (riippumattomat saavat rahoitusta myös suoraan rahoitusmarkkinoilta). Tämä viittaa heidän mukaansa siihen, että havaintoa ei voida selittää ainoastaan kokoon liittyvillä eroilla tuotannossa. Lisäksi tu-

los on heidän mielestä riittävän iso vaikuttamaan kokonaistalouden tilanteeseen. Aiempiin tutkimustuloksiin ja rahoituskiihdyttimen teoriaan vedoten he tekevät johtopäätöksen, jonka mukaan pienet ja rahoituksen suhteen rajoitetut toimijat kantavat laman pahimmat vaikutukset²⁰. Lisäksi näiden toimijoiden kulutuksen ja investointien tippuminen pahentaa laskusuhdannetta. (Bernanke ym., 1996).

Melander (2009) puolestaan selvittää kassavirran muutoksen vaikutuksia yritysten tekemiin investointeihin paneeliaineistolla Ruotsissa 1989-2005. Hän jakaa teollisuussektorin yritykset lainansaannissaan rajoitettuihin ja rajoittamattomiin eri tavoin; koon mukaan (pienet oletetaan rajoitetuiksi), osingon maksun mukaan (osinkoa vähän tai ei ollenkaan maksavat rajoitetuja) tai sen mukaan, kuuluuko yritys konserniin vai ei (konserniin kuulumattomat eivät pääse konsernin sisäiseen rahoitukseen mukaan ja ovat rajoitettuja). Tulokseksi hän saa, että kassavirran muutoksilla on merkittävästi vaikutuksia investointeihin. Kassavirran kasvaminen lisää investointeja ja kutistuminen vähentää niitä. Vaikutus on erittäin voimakas rajoitetuilla yrityksillä kaikilla eri tavoilla mitattuna. Vaikutukset ovat myös voimakkaampia laman aikana. Hän huomauttaa, että pääoman rajatuottavuuden muutokset on kontrolloitava, koska myös se vaikuttaa investointimahdollisuuksiin merkittävästi. Jos niitä ei kontrolloida, voidaan tehdä väärä johtopäätös, että investointien muutos olisi seurausta kassavirran muutoksista, vaikka se todellisuudessa on seurausta tuottavuuden muutoksista. Melander tulkitsee tulostensa olevan todiste tasekanavan keskeisestä roolista ruotsalaisissa yrityksissä. (Melander, 2009).

Mody ja Taylor (2004) tutkivat AAA- ja BBB- luokiteltujen luottojen korkoeroa talouden tilanteen kuvaajana. Tutkimus tehdään yhdysvaltalaisaineistolla siten, että aikavälille 1975-1987 suoritetaan regressio reaalityötuotannon ja kolmen kuukauden- sekä kymmenen vuoden valtion lainan korkoeron välillä. Vuosille 1988-2001 he tekevät vastaavan regression, jota peilaavat toiseen regressioon, jossa korkoerotus on korvattu AAA- ja BBB- luokiteltujen luottojen korkojen erotuksella. Heidän mukaansa turvallisen luoton ja roskaluoton korkoero on toiminut parempana ennustajana taloudellisesta tilanteesta 1990-luvulta alkaen verrattuna perinteisesti seurattavaan erotukseen valtion pitkän ja lyhyen velan korkojen välillä. Heidän estimoimansa premio on käänteinen suhdanteeseen nähden, eli korkoero kasvaa huononevassa taloustilanteessa. Tämän he taas tulkitsevat tukevan rahoituskiihdyttimen teoriaa, joka tarjoaa *a priori* selityksen sille, miksi korkoerotus ennakoii taloustilanteen käännettä (Mody & Taylor, 2004). Hyvässä suhdanteessa rahoitusta on tarjolla myös riskipitoisille hankkeille, kun taas heikkenevässä suhdanteessa vetäydytään turvallisiin kohteisiin.

Hendricks ja Kempa (2009) taas käyttävät korkoeron kasvua indikaattorina luottokanavan aktivoitumisesta. He olettavat, että luottokanava aktivoituu

²⁰ Bernanke (1983) tulee samantapaisiin johtopäätöksiin Suuren Laman osalta aiemman kirjallisuuden perusteella. Hänen mukaansa luoton tarjonnan supistumisesta kärsivät tuolloin eniten juuri pankkien luotonannosta riippuvaiset toimijat, kuten kotitaloudet, maanviljelijät ja pienyritykset. Pankit vetäytyivät pois riskilliseksi kokemastaan luotonannosta ja siirtyivät sijoituksiin, jotka oli helposti likvidoitavissa (Bernanke, 1983).

varsinkin lama-aikoina ja todentavat väitettään Yhdysvalloista 1900-luvun alkupuolelta 2000-luvun alkuun käyttämällä Markovin mallia (Markov Switching Model). Heidän käyttämässään yksinkertaisessa MSM:ssä, maailma voi olla joko tilassa yksi tai kaksi. Havaittu tila vaihtuu seuraavalle periodille tietyllä todennäköisyydellä P ja säilyy samana todennäköisyydellä $(1-P)$ siten, että $P \leq 1$. Heidän mallissaan korkoero on matala tilassa yksi, ja tämän he kääntävät luottokanavan hiljaiseloksi, kun taas tilassa kaksi erotus on suuri, kun kanava on aktivoitunut. Muina apumuuttujina käytetään lyhyen ja pitkän valtionlainan korkoeroa sekä teollisuustuotannon indeksiä. He tulevat johtopäätökseen, että tila kaksi on ollut voimassa 1930-luvun Suuren Laman, 80-luvun talletus - lainakriisin, 90-luvun alun luottolaman ja 2000-luvun alun internet kuplan aikana. Lisäksi he estimoivat, että tilat ovat erittäin pysyviä ja että niiden säilymisen todennäköisyys seuraavalle periodille on yli 95 prosenttia (Hendricks & Kempa, 2009), mikä puolestaan kielii suhdanteiden pitkäikäisyydestä.

Aliaga-Díaz ja Olivero (2010) taas dokumentoivat VAR:n avulla marginaalien vastasyklisyyttä USA:n luottomarkkinoilla vuosina 1984-2005. Heidän mukaansa marginaaleissa säilyy merkittävä vastasyklinen tekijä, vaikka luottoriskin nousu, koron suhde maturiteettiin (term structure of interest rate) ja keskuspankin korkomuutokset on otettu huomioon. Tämän he tulkitsevat tukevan rahoituskiihdyttimen teoriaa. Huonossa suhdanteessa luotosta tulee kalliimpaa kuin siitä tulisi, jos marginaalit eivät olisi vastasyklisiä (Aliaga-Díaz ja Olivero, 2010). Yhteistä kaikille edellä mainituille tuloksille on se, että rahoituksen saataavuus riippuu sekä lainan- tai luotonantajan että -hakijan taloudellisesta tilanteesta, kun yleensä (teorioissa) oletuksena on, että ainoastaan projektin odotettavissa olevilla tuotoilla on merkitystä projektin toteuttamiselle.

3.5.3. Tulokset asuntomarkkinoilla

Rahoituskiihdytinvaikutuksia ei ole tutkittu asuntomarkkinoilla kovin merkittävästi, vaikka esimerkiksi Iacoviello (2005) ja Aoki ym. (2004) ovat tehneet laskelmia DSGE -malleissa. Rahapolitiikan, asuntomarkkinoiden ja reaalitalouden yhteyttä on tosin tutkittu kattavammin, ja koska osa näistä tutkimuksista sivuaa läheisesti kiihdytinmekanismia, on katsaukseen sisällytetty muutamia siltä saralta.

Almeida ym. (2006) vertailevat rahoituskiihdytinvaikutuksia 26 maassa vuosina 1970-1999 LTV -arvon²¹ avulla. Heidän saamansa tulokset viittaavat siihen, että niissä maissa, joissa LTV -arvo on suurempi, lainakapasiteetti muuttuu enemmän suhdanteiden suuntaisesti kuin maissa, joissa vastaava arvo on pienempi. Lainakapasiteetin eläminen taas vaikuttaa saman suuntaisesti asuntuhintoihin vakuusrajoitteen myötä. Almeida ym. (2006) kontrolloivat lisäksi mahdollisia muita selittäjiä, kuten omistusasumisen suhteellista määrää, talou-

²¹ LTV- eli loan-to-value arvo kertoo lainan osuuden asunnon arvosta. Se on suhdeluku väliltä 0-1. Jos LTV on vähemmän kuin 1, kotitalouksien luotonsaanti on rajoitettua. Mitä lähempänä 1 se on, sitä helpompi kotitalouden on kuluttaa velaksi. LTV riippuu mm. vakuuksien vahvistamis- ja luovuttamiskustannuksista, lainsäädännöstä ja luotonantajan tietämyksestä velallisen tilanteesta. (Almeida, ym., 2006: 5-6).

den kehittyneisyyttä, asuntotarjonnan joustoa ja tulo rajoitteita. Heidän mukaansa asuntojen vakuusarvoille perustuvat kiihdytinvaikutukset eivät ole kuitenkaan lineaarisia vaan ne voimistuvat LTV:n kasvaessa (Almeida ym. 2006).

Hofmann (2003) taas tarkastelee pankkien lainanannon ja kiinteistöhintojen vuorovaikutusta 20 teollistuneen maan otoksella aikaväliltä 1985:1-2001:4. Hän tekee maille joukon aikasarja- ja tilastollisia testejä sekä yksittäin että yhteisesti. Pitkän aikavälin kausaalisuusyhteys kulkee hänen mukaansa kiinteistöhinnoista pankkien lainanantoon. Hänen mukaansa kiinteistöhintasykli, joka heijastelee muun muassa muuttuneita odotuksia tulevaisuudesta, edeltää luottosykliä enemmän kuin että pankkien ylenmääräinen lainananto olisi kiinteistökuplien syy. Hän kuitenkin löytää myös todisteita lyhyen aikavälin kaksisuuntaisesta palautevaikutuksesta, jolloin luotto- ja kiinteistömarkkinoiden toinen toistaan vahvistavien tekijöiden olemassaoloa ei voida sulkea pois.

Hofmann (2004) jatkaa aiheen parissa tutkien kiinteistöhintojen ja luottomäärien vuorovaikutusta teollistuneissa maissa 1980 alkaen. Tutkimus tehdään yhteisintegroituneella VAR -mallilla. Yhteisintegraatiovektori kuvastaa pitkän aikavälin samansuuntaista yhteyttä reaalisen luottomäärän, -tuotannon ja reaalisten kiinteistöhintojen välillä sekä erisuuntaista yhteyttä reaali luottomäärän ja -korkojen välillä. Myös tässä tutkimuksessa Hofmann (2004) päätyy siihen, että kiinteistö hinnat ovat tärkeä selittäjä luottomäärän pitkän aikavälin kehityksessä. Hänen suorittamansa impulssivasteanalyysi viittaa puolestaan siihen, että kiinteistö hintojen nousu lisää pankkien antolainausta. Tekijät yhdessä voivat aikaansaada voimakkaita taloussuhdanteita, joita on esiintynyt viime vuosikymmeninä (Hofmann, 2004: 225-227).

Goodhart ja Hofmann (2008) puolestaan löytävät monisuuntaisia yhteyksiä asuntojen hintojen ja rahamäärä- sekä makrotalousmuuttujien välillä käyttämällä paneelivektoriautoregressiota 17 teollistuneen maan joukolle vuosina 1970-2006. Heidän mukaansa laajalla rahan määrällä on merkittävä vaikutus asuntohintoihin ja yksityissektorin luoton määrään, luottomäärä taas vaikuttaa asuntohintoihin sekä rahan määrään, mutta myös asuntohinnat vaikuttavat sekä luotto- että rahamäärään. Yhteys rahamäärämuuttujien ja asuntohintojen välillä on heidän mukaansa voimakkaampi osaotoksessa vuosilta 1985-2006, mikä todennäköisesti johtuu rahoitusjärjestelmän vapauttamisesta. Lisäksi heidän mukaansa sokit BKT:hen, kuluttajahintoihin ja korkotasoon vaikuttavat merkittävästi asuntohintoihin sekä raha- ja luottomäärään. Vaikutukset taas ovat voimakkaimmillaan, kun asuntomarkkinoilla on korkeasuhdanne menossa.

Igan ym. (2009) tulevat edellisten kanssa osittain samanlaisiin tuloksiin tarkasteltuaan yhteisliikettä asuntohintojen, luottomäärien, talouden kokonaistuotannon ja korkojen välillä kehittyneissä talouksissa 25 viime vuoden aikana. Heidän mukaansa asuntohintasyklit tyypillisesti johtavat luotto- ja suhdannesykliä pitkällä aikavälillä, mutta lyhyellä aikavälillä maiden välillä on eroja (Igan ym., 2009: 1). Tulokset luottomäärien, asuntohintojen ja reaali tuotannon yhteisvaihtelusta sopivat heidän mukaansa yhteen suhdannesykleihin ja rahoituskiihdyttimeen keskittyvän aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa (Igan

ym., 2009: 11). Maiden väliset erot taas voivat johtua eroista rahoitusjärjestelmässä ja asuntomarkkinoilla, jolloin myös rahoituskiihdytin toiminee eri maissa eri tavoin (Igan ym., 2009: 11). Rahoituskiihdytin voi heidän mukaansa olla seurausta joko nousevista asuntojen arvoista, mikä parantaa velallisten luottokelpoisuutta, tai siitä, että luottojen tarjonta kasvaa, mikä taas on seurausta esimerkiksi pankkien taseiden paranemisesta. Mahdollista on myös se, että se johtuu molemmista (Igan ym., 2009: 11-12). Mielenkiintoista kyllä, asuntohinnat ovat heidän mukaansa edeltäneet suhdannesykliä monissa sellaisissa maissa, kuten Alankomaissa, Espanjassa, Iso-Britanniassa ja Yhdysvalloissa, joissa koettiin asuntomarkkinoiden nousukiito ennen nykyistä kriisiä.

Iacoviello (2002) puolestaan käyttää rakenteellista VAR -mallia (SVAR) selvittäessään, kuinka asuntohinnat reagoivat suhdannesyklejä synnyttäviin sokkeihin. Muuttujina käytetään bruttokansantuotetta, asuntohintoja, rahamäärää, inflaatiota ja korkotasoa ja tutkimus tehdään Ranskalle, Saksalle, Italialle, Espanjalle, Ruotsille ja Iso-Britannialle. Vaikka maiden välillä on eroja sopeutumisen kestossa ja sokkien koossa, johtuen muun muassa rakenteellisista eroista rahoitus- ja asuntomarkkinoilla, yhtäläisyyksiäkin löytyy. Haitallinen rahataloudellinen sokki (kuten koron nousu) esimerkiksi tiputtaa asuntojen reaalihintoja huomattavasti, kun taas kysyntäsokeilla on merkittävää vaikutusta asuntohintojen vaihteluun lyhyellä aikavälillä. Myös Iacoviello (2002) löytää todisteita siitä, että asuntohinnat ovat ylipäättään herkkiä reagoimaan tekijöihin, jotka aiheuttavat suhdanneheilahtelua.

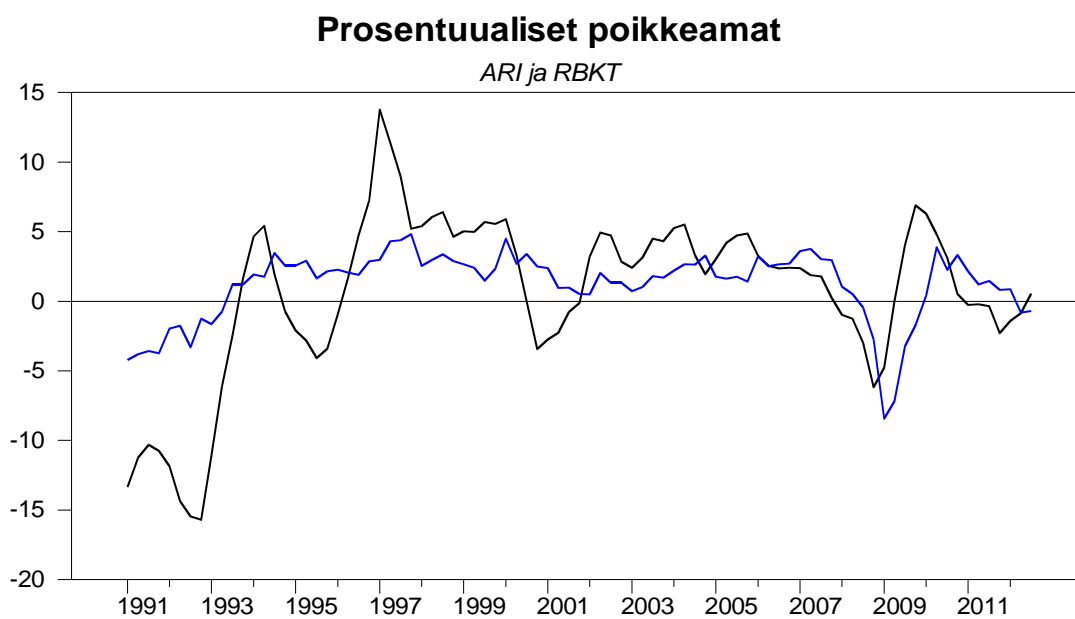
4. RAHOITUSKIIHDYTIN SUOMEN ASUNTO-MARKKINOILLA

Asunnoilla on taloudessa kaksi tärkeää roolia; niistä saadaan niin sanottua asunmispalvelua, mutta ne toimivat myös varallisuusmuotona lainojen vakuuksina. Asuntohintojen suhdanteiden suuntaiset vaikutukset kulutukseen heijastuvat ennen kaikkea vakuusroolista. Hintojen nousu lisää vakuuksien arvoja, mikä laventaa lainansaantirajoitteita ja tukee kulutusta velaksi. Tosin hintojen nousu ei välttämättä paranna kaikkien tilannetta asuntomarkkinoilla vaan se voidaan nähdä myös tulonsiirtona niiltä, joilla ei omistusasuntoa ole, niille, jotka asunnon omistavat tai jotka niitä vuokraavat (Goodhart & Hofmann, 2008).

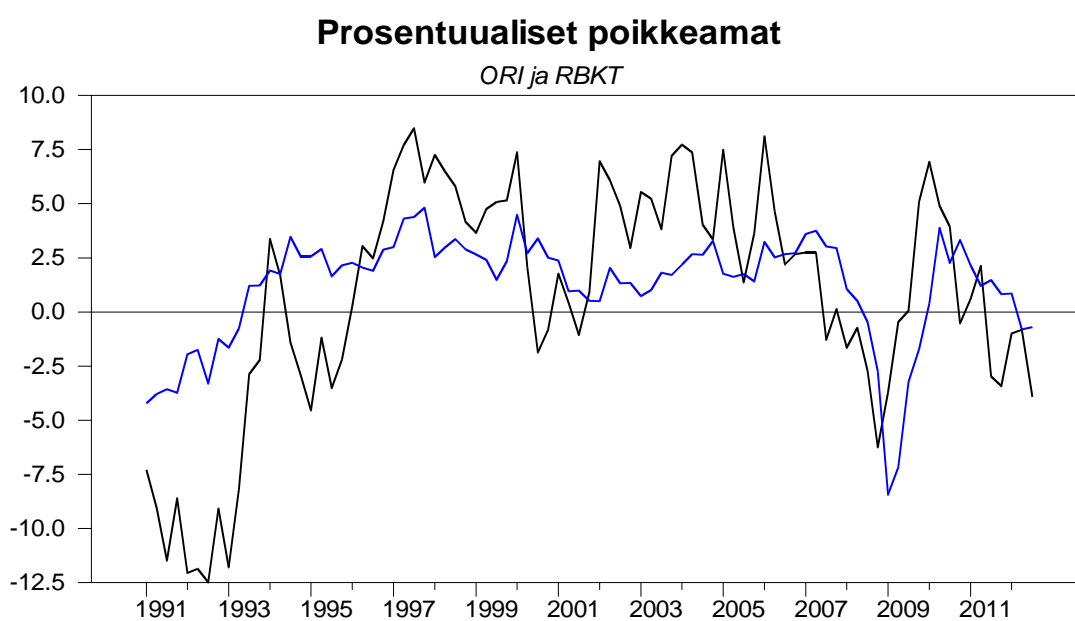
Kajanoja (2012) taustoittaa kotitalouksien tilannetta Suomessa. Asuntohintojen 1990-luvun lopulla alkaneeseen yleiseen nousuun on liittynyt kotitalouksien velkaantumisen voimakas kasvu. Asuntojen hintojen nousulle on ollut otollinen maaperä, sillä velkaantumista on kannustettu tai sitä on vapautettu. Lisäksi jo 1970-luvun lopulla alkanut rahoitusmarkkinoiden vapauttaminen ja erilaiset rahoitusmarkkinoiden innovaatiot kuuluvat keskeisiin taustatekijöihin (Kajanoja, 2012). Goodhartin ja Hofmannin (2008) mukaan sama kehitys on havaittavissa kaikkialla teollistuneissa maissa, ja se on todennäköisesti lisännyt suhdanteiden suuntaista pankkien antolainausta. Kajanoja (2012) lisää, että kotitalouksien velan kasvua Suomessa ovat auttaneet myös 80-luvulta lähtien makrotalouden vakaantuminen ja 90-luvun puolivälistä aikaisempaa matalamat reaalikorot. Trendi lienee edellä kuvailtu, vaikka 90-luvun alussa talous kävi romahduksen partaalla ja 2000-luvun alussa koettiin internetkuplan puhkeaminen.

Kuvioista 8 ja 9 on nähtävissä, että Suomessa asunto- ja omakotitalojen reaalihinnoissa on ollut tutkimuksen aikavälillä (1990:1-2012:3) suurempaa vaihtelua kuin talouden kokonaistuotannossa. Muutokset asunto- ja omakotihinnoissa näyttävät myös hieman edeltävän kokonaistuotannon vaihtelua. Kokonaistuotanto taas näyttää edeltävän kotitalouksien luottomäärää (Kuvio 10).²² Seuraavaksi selvitetään, minkälaista vuorovaikutusta muuttujien välillä on.

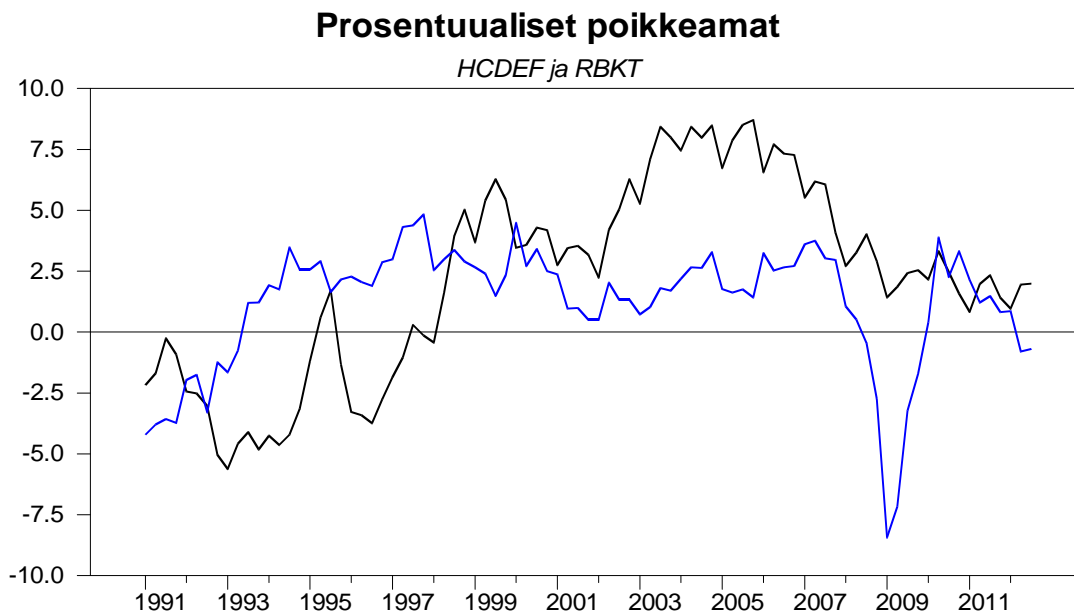
²² Poikkeamat trendistä on laskettu $[X_t / ((X_{[t-1]} + \dots + X_{(t-4)}) / 4) - 1] * 100$ kaavalla. Jaettavana on havainto muuttujasta X hetkellä t ja jakajana neljän vuosineljänneksen liikkuva keskiarvo. Saatu osamäärä on muutettu prosenteiksi helpottamaan esitystä.



KUVIO 8: Asuntojen reaalihintaindeksin, ARI (musta) ja reaalituotannon, RBKT (sininen) prosentuaaliset poikkeamat trendistään. Trendi on neljän vuosineljänneksen liikkuva keskiarvo.



KUVIO 9: Omakotitalojen reaalihintaindeksin, ORI (musta) ja reaalituotannon, RBKT (sininen) prosentuaaliset poikkeamat trendistään. Trendi neljän vuosineljänneksen liikkuva ka..



KUVIO 10: Kotitalouksien reaalisen luottomäärän, HCDEF (musta) ja reaalituotannon, RBKT (sininen) prosentuaaliset poikkeamat trendistään. Trendi neljän vuosineljänneksen liikkuva ka..

4.1. Tutkimusmenetelmä

Vektoriautoregressio (VAR) on tilastotieteellinen malli, jolla pyritään järjestelmällisesti selittämään usean aikasarjan vuorovaikutusta. Siinä on g määrä muuttujia ja sama määrä yhtälöitä. Jokaista muuttujaa selitetään vuorotellen sen omilla viivästetyillä arvoilla ja muiden jäljellä olevien muuttujien viivästetyillä (ja nyky-) arvoilla (Stock & Watson, 2001: 101-2). VAR -mallien käytön taloustieteessä popularisoi Sims vuoden 1980 työllään. Hänen mukaansa ne ovat hyvä vaihtoehto isoille makromalleille, koska ne eivät perustu ”uskomattomille” taustaoletuksille (Sims, 1980: 1). VAR -mallit ovat sen jälkeen osoittautuneet luotettavaksi ja tehokkaaksi välineeksi havaintoaineiston kuvailussa ja ennusteiden tekemisessä (Stock & Watson, 2001: 101-2). Niiden vahvuutena on se, että kaikkia muuttujia voidaan käsitellä endogeenisina, eli mallin sisällä määräytyvinä muuttujina. VAR -mallin käyttö ei siten vaadi niin paljon etukäteistietoa kuin samanaikaisten yhtälöiden rakenteelliset mallit vaativat. Tiedettävä tosin on, mitkä tekijät voivat vaikuttaa toisiinsa. VAR -mallien tulkinnessa on omat haasteensa, koska on osattava tehdä ero korrelaation ja kausaliteetin välillä ja tähän puolestaan tarvitaan avuksi talusteoriaa (Stock & Watson, 2001: 101-2).

Iacoviello (2005) esimerkiksi käyttää VAR:lla saamia tuloksia vertailupohjana BGG -mallista saamille tuloksilleen. Näin VAR -mallin tulokset antavat eräänlaisen raaka-arvion todellisesta maailmasta, johon teoreettisen BGG -mallin tuloksia verrataan. Iacoviello (2005) käyttää VAR:ssa seuraavia muuttujia järjestyksessään; viitekorko, asuntojen reaalihinta, henkilökohtaiset kulutusme-

not, reaalitytuotanto ja BKT-deflaattori. Tässä tutkimuksessa käytetään muutoin samaa järjestystä ja muuttujajoukkoa, mutta henkilökohtaiset kulutusmenot on korvattu kotitalouksien kokonaisluottomäärällä ja se on järjestetty reaalitytuotannon perään. Siten myös tässä tutkimuksessa VAR:issa on viisi muuttujaa ja viisi yhtälöä. Se voidaan esittää tiivistetysti:

$$y_t = c + B_1 * y_{(t-1)} + B_2 * y_{(t-2)} + \dots + B_k * y_{(t-k)} + u_t$$

$g \times 1 \quad g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times 1$

jossa y_t on muuttujavektori (korko, asuntohintaindeksi, reaalitybruttokansantuote, luottomäärä ja kuluttajahintaindeksi), g on muuttujien määrä, c on vakioiden vektori, jokainen B_i on $g \times g$ matriisi kertoimille kunkin muuttujan viivästetyn arvon vaikutuksesta, k on viiveiden määrä, t on ajan hetki, ja u_t on virhetermien vektori. Jokaista muuttujaa selitetään siis vuorollaan vakiolla, sen omilla ja muiden muuttujien edellisillä (viivästetyillä) arvoilla sekä virhetermillä. Tässä tutkimuksessa selittävinä muuttujina käytetään vain aiempia havaintoja, eli VAR:ia käytetään siis redusoidussa muodossa. Koska lopullisissa esityksissä selittävinä tekijöinä on jokaisesta muuttujasta vain yksi viive (valinta selitetään myöhemmin), yksinkertaistuu esitys vielä muotoon:

$$y_t = c + B_1 * y_{(t-1)} + u_t$$

$g \times 1 \quad g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times 1$

(Brooks, 2008: 290-91).

Mallin ensimmäisenä muuttujana oleva viitekorko on se korko, jolla pankit lainaavat rahaa toisilleen, ja johon myös keskuspankki voi vaikuttaa. Viitekorko kuvaa mallissa rahapolitiikkaa ja muutoksia siinä kuin myös muuttuneita luottomarkkinaolosuhteita. Asuntojen reaalityhintaindeksin prosentuaaliset poikkeamat trendistään näyttävät edeltävän reaalityn bruttokansantuotteen vastaavaa sarjaa (kuvio 9 edellä), joten asuntojen reaalityhintojen järjestys mallissa toisena, ennen reaalityn bruttokansantuotetta, lienee perusteltua. Asuntovarallisuutta käytetään tässä tutkimuksessa arviona kotitalouksien vakuusvarallisuudesta. Reaalityn BKT, joka on järjestetty malliin kolmanneksi, on hyvin oleellinen muuttuja, sillä se kuvaa kokonaistuotannon muutosta tai talouskasvua ja siten myös suhdannetilannetta. Tutkimuksen yksi tarkoitus on selvittää, onko asuntovarallisuudella ja talouskasvulla palautevaikutuksia. Neljanteen oleva kotitalouksien kokonaisluottomäärä on myös vastemuuttujana kiinnostava. Luottomäärän reagoiminen varallisuushintoihin ja talouskasvuun on toinen keskeinen tutkimuskohde. Koska sen prosentuaaliset poikkeamat näyttävät seuraavan talouden kokonaistuotantoa (kuvio 10), on se asetettu mallissa reaalitytuotannon jälkeen. Muuttujan sisällyttämistä malliin tukee myös aiempi tutkimuskirjallisuus asuntomarkkinoiden ja reaalitytalouden vuorovaikutuksen välillä. Kuluttajahintaindeksin muutos taas toimii arviona hintatason muutoksesta eli inflaatiosta ja koska se on oletettavasti hyvin riippuvainen muista muuttujista, on se mallissa viimeisenä, kuten myös Iacoviellolla (2005).

4.2. Tutkimuksen havaintoaineisto

Kaikkien muuttujien aikasarjat ovat Suomesta aikaväliltä 1990:1-2012:3. Tämä oli pisin aikaväli, jolta aineisto oli saatavissa suhteellisin vähäisin muokkauksin. Taustaoletuksena on myös se, että 1970-80-lukujen rahoitusmarkkinoiden vapauttamista seuranneet muutokset rahoitusjärjestelmässä ovat tapahtuneet ajanjakson alkuun mennessä, eikä niitä tarvitse huomioida esimerkiksi paloittelamalla jakso useampaan osaan. Tuloksiin on kuitenkin suhtauduttava tietyllä varauksella, sillä ajanjakson alkuun ajoittuu asuntokuplan puhkeaminen, valuuttakurssiregiimin purkaminen ja neuvostokaupan romahdus. Ajanjakso taas päättyy meneillään olevaan kansainväliseen rahoituskriisiin. Tulokset antavat kuitenkin suuntaa jatkotutkimuksille ja toimivat raaka-arviona rahoituskiihdyttimestä suhdanteiden voimistajana Suomen asuntomarkkinoilla.

Yhtenäinen korkoaikasarja on muodostettu kolmen kuukauden Helibor ja - Euribor koroista. Heliborista oli tiedot saatavilla Suomen Pankista päivittäisinä havaintoina aikaväliltä 2.1.1990-31.12.1998. Näistä on laskettu vuosineljännesaineisto siten, että jokaista vuosineljänneestä arvioidaan sen päivähavaintojen keskiarvolla. Euribor astui voimaan, kun Suomi siirtyi eurojärjestelmän piiriin 1.1.1999, jolloin Euribor-korot korvasivat Helibor-korot. Euribor aineisto taas oli saatavilla Reuters Datastreamistä vuosineljänneksittäin, ja se on myös laskettu päivähavaintojen keskiarvona.

Asuntojen reaalihintaindeksin aikasarjaan on huomioitu asunnot koko maan alueelta, kun talotyypinä on sekä rivitalot että kerrostalot, ja huonelukukuun on huomioitu kaiken kokoiset asunnot. Reaali-indeksi on asetettu arvoon 100 vuonna 2000. Tilasto on Tilastokeskuksen tietokannasta ja aikasarja oli saatavilla vuosineljänneksittäin. Tutkimuksessa on lisäksi suoritettu vastaavat laskelmat omakotitalojen reaalihintaindeksillä, jolloin sillä on korvattu mallissa asuntojen reaalihintaindeksi. Omakotitalojen hintaindeksissä pisteluku 100 kuvaa vuotta 1985. Reaalisen bruttokansantuotteen alkuperäinen, myös Tilastokeskuksen tietokannasta saatu, aikasarja on puolestaan asetettu viitevuoden 2000 hintoihin ja se on lisäksi kausitasoitettu sekä työpäiväkorjattu. Sen luvut ovat miljoonina euroina.

Kotitalouksien kokonaisluottomäärä on arvioitu kotitalouksille ja kotitalouksia palveleville, voittoa tavoittelemattomille instituutioille myönnetyn kokonaisluottomäärän avulla. Aineisto on saatavilla vuosineljänneksittäin IMF:n tilastotietokannasta. IMF:n koostama aineisto on hyvin lähellä Tilastokeskuksen vain kotitaloussektorin käsittävää kokonaisluottokanta-aineistoa, joka taas on saatavilla vuositasolla. Näin ollen voittoa tavoittelemattomille instituutioille myönnetty luotot eivät vääristäne tuloksia merkittävästi. Kuluttajahintaindeksin aikasarja vuosilta 1990-2012 taas on saatu Federal Reserve Economic Data (FRED) -sivustolta, mutta sen alkuperäinen lähde on OECD. Kuluttajahintaindeksin pistelukua on lisäksi käytetty deflatoidun, eli hintojen muutoksesta puhdistetun, kotitalouksien luottomäärän laskemisen apuna. VAR -malleissa on käytetty tätä deflatoitua eli reaalista aikasarjaa alkuperäisen luottomäärän aika-

sarjan sijasta. Taulukkoon 1 on koostettu tutkimuksen muuttujat, lyhyet kuvaukset aineistoista ja niiden lähteet. KORKO, CPIP, ARI, ORI, RBKT ja HCDEF -aikasarjoista esitetään myös kuvaajat liitteenä 2.

TAULUKKO 1: Tutkimuksen muuttujat

Muuttuja	Kuvaus	Lähde
KORKO	Viitekorko; Helibor 3 kk 1990:1-1998:4 ja Euribor 3 kk 1999:1-2012:3	Suomen pankki (Helibor) Reuters Datastream (Euribor)
CPIP	Harmonisoitu kuluttajahintaindeksi pistelukuna (kaikki hyödykkeet), 2005=100.	FRED Economic DATA, OECD
ARI	Asuntojen reaalihintaindeksi, koko maa, 2000=100	Tilastokeskus
ORI	Omakotitalojen reaalihintaindeksi, koko maa, 1985=100	Tilastokeskus
RBKT	Kausitasoitettu ja työpäiväkorjattu bruttokansantuote viitevuoden 2000 hinnoin. Muuttuja on miljoonissa euroissa.	Tilastokeskus
HCRED	Kotitalouksille ja kotitalouksia palveleville, ei-voittoa tavoitteleville instituutioille myönnettyt luotot kokonaisuudessaan. Muuttuja on miljardeissa euroissa.	IMF; Statistics; statistics on credit to the private sector
DKORKO	Viitekoron muutos: $KORKO_t - KORKO_{(t-1)}$, jossa alaindeksi t kertoo periodin	
DCPIP	Kuluttajahintaindeksin prosentuaalinen muutos: $(\ln(CPIP_t) - \ln(CPIP_{(t-1)})) * 100$	
DARI	Asuntojen reaalihintaindeksin prosentuaalinen muutos: $(\ln(ARI_t) - \ln(ARI_{(t-1)})) * 100$	
DORI	Omakotitalojen reaalihintaindeksin prosentuaalinen muutos: $(\ln(ORI_t) - \ln(ORI_{(t-1)})) * 100$	
DRBKT	Reaalibruttokansantuotteen prosentuaalinen muutos: $(\ln(RBKT_t) - \ln(RBKT_{(t-1)})) * 100$	
HCDEF	Kotitalouksien kokonaisluottomäärä deflatoituna kuluttajahintaindeksillä (CPIP): $(HCRED_t / (CPIP_t / 100))$	
DHCDEF	Kotitalouksien (deflatoidun) kokonaisluottomäärän prosentuaalinen muutos: $(\ln(HCDEF_t) - \ln(HCDEF_{(t-1)})) * 100$	

Taulukossa 2 puolestaan esitetään aikasarjahavaintojen keskeiset tunnusluvut. Yläpaneelissa kuvataan havainnot alkuperäisistä tasomuuttujista. Kaikista niistä on 91 vuosineljänneksen havaintoa aikaväliltä 1990:1-2012:3. Viitekorko

(KORKO) on suurimmillaan käynyt 15,8 prosentissa ja alimmillaan 0,33 prosentissa. Asuntojen reaalihintaindeksin (ARI) vaihteluväli on 66,00-138,00. Omakotitalojen reaalihintaindeksi (ORI) taas on vaihdellut 82,70-185,40 välillä. Reaali-bruttokansantuotteen (RBKT) pienin arvo aikavälillä on 24 051,00 ja suurin arvo 42 051,00 miljoonaa (24-42 miljardia). Sen keskivaihtelua kuvaava keskihajonta taas on ollut 5 967,81 miljoonaa (6 miljardia) euroa. Kotitalouksien reaalin luottomäärä (HCDEF) on vähimmillään ollut noin 37 miljardia ja suurimmillaan 105 miljardia.

Taulukon 2 alapaneelin taas on koostettu muutosta kuvaavien aikasarjojen vastaavat tiedot. Kaikki muutokset ovat prosentuaalisia, joten niiden tulkinta on suhteellisen helppoa. Esimerkiksi koron muutos (DKORKO) on keskimäärin ollut -0,17 %. Suurin yksittäinen pudotus vuosineljänneksen aikana on ollut -3,31 % ja suurin nousu 2,39 %. Inflaatiovauhtia kuvaava kuluttajahintaindeksin muutos (DCPIP) taas on pienimmillään ollut -0,3 prosenttia, ja suurimmillaan 1,8 prosenttia. Asuntojen reaalihintaindeksi (DARI) on keskimäärin noussut 0,15 prosenttia. Suurimmillaan se on syöksynyt 8,5%, mutta myös noussut yli 8 %. Omakotitalojen reaalihintaindeksin muutos (DORI) saa samantapaiset arvot. Reaalituotanto (DRBKT) on parhaimmillaan noussut vuosineljänneksen aikana 3,5 ja pahimmillaan tippunut 6,8 prosenttia. Kotitalouksien reaalin luottomäärä (DHCDEF) taas on keskimäärin kasvanut noin 0,9 %.

TAULUKKO 2: Kooste tutkimuksen aikasarjoista

Aikasarja	Havainnot	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
KORKO	91	4.71	3.84	0.33	15.80
ARI	91	103.81	24.08	66.00	138.40
ORI	91	132.84	34.69	82.70	185.40
RBKT	91	32976.12	5967.81	24051.00	42051.00
HCDEF	91	60.99	23.33	37.13	105.31
CPIP	91	95.79	10.97	75.64	118.82
Aikasarja	Havainnot	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
DKORKO	90	-0.17	0.84	-3.31	2.39
DARI	90	0.15	2.73	-8.54	8.32
DORI	90	0.22	2.99	-7.84	6.25
DRBKT	90	0.42	1.38	-6.83	3.48
DHCDEF	90	0.85	1.79	-3.40	4.09
DCPIP	90	0.50	0.54	-0.34	1.80

4.3. VAR -mallin rakentaminen

Muuttujista on tarkoitus muodostaa stationaarinen esitys, eli sellainen, jossa soikit kuoleutuvat pois ajan kuluessa. Kunkin muuttujan aikasarjoille on ensin tehty ADF-, PP- ja KPPS²³ -yksikköjuuritestit. Kaikki tutkimuksen testit ja estimoinnit on tehty WinRATS Pro 8.2 -ohjelmalla. ADF ja PP -testeissä nollahypoteesina on, että aikasarjassa on yksikköjuuri tai toisin sanoen, että aikasarja on epästationaarinen. KPPS -testi tarjoaa näille hyvän vastatestin, sillä sen nollahypoteesina on, että aikasarja on stationaarinen (yksikköjuurta ei ole). Testien tulokset esitetään taulukossa 3. Muuttujien tasoa kuvaavista aikasarjoista yksikköjuuri löytyy viiden prosentin riskitasolla kaikista ADF ja PP -testien mukaan, eikä niistä yksikään läpäise KPPS testiä yhden prosentin tasolla. Jotta stationaarisuusehdot saadaan täytettyä, muuttujat vaativat jatkotoimenpiteitä.

TAULUKKO 3: Yksikköjuuritestit muuttujien aikasarjoille. Tulos on tilastollisesti merkitsevä ylittäessään kriittisen arvon. Kriittiset arvot ovat 1 %(***) , 5 %(**) ja 10 %(*) -tasolla järjestyksessään ADF -testille; -3.51; -2.89; -2.58, PP -testille; -3.503; -2.893; -2.583 ja KPPS -testille; 0.739; 0.463; 0.347.

Aikasarja	ADF t-testi (viiveet BIC)	PP (vakio, 4 viivettä)	KPPS (4 viivettä)
KORKO	-1.968 (1)	-2.847 *	1.251 ***
ARI	-0.905 (1)	-0.522	1.504 ***
ORI	-1.455 (4)	-0.389	1.552 ***
RBKT	-0.373 (1)	-0.272	1.828 ***
HCDEF	-1.103 (5)	2.080	1.598 ***
CPIP	1.278 (5)	0.785	1.885 ***

Epästationaarisista muuttujista on otettu differenssit, jolloin niistä saadut uudet muuttujat kuvaavat alkuperäisten havaintojen muutosta periodien välillä. Näiden muuttujien nimet, laskentatavat ja keskeiset tunnusluvut esitettiin jo edellä. Muutosta kuvaaville muuttujille on tehty samat yksikköjuuritestit kuin edellä. Aikasarjoista kaikki muut paitsi luottomäärän muutos (DHCDEF) läpäisevät kaikki kolme testiä vähintään 5 % riskitasolla. Tulokset on koostettu taulukkoon 4. Luottomäärässä on mahdollisesti kaksinkertainen yksikköjuuri, sillä sen differenssi ei läpäise ADF -testiä (on yksikköjuuri), ja se on epästationaarinen KPSS -testin mukaan. Toisaalta PP -testin mukaan siinä ei ole yksikköjuurta. On mahdollista, ettei luottomäärän muutoksen keskiarvoa voida kuvata vaakasuoralla, vaan parempi kuvaus voi olla esimerkiksi ylöspäin nouseva suora. Luottomäärässä on siis mahdollisesti ollut eksponentiaalista kasvua kyseisellä ajan jaksolla toisin kuin muissa muuttujissa. Luottomäärästä voidaan ottaa toinen

²³ ADF viittaa Augmented Dickey-Fuller -testiin, PP Phillips-Perron ja KPPS Kwiatowski, Phillips, Schmidt & Shin -testiin. (Brooks, 2008: 327-31)

differenssi, jolloin stationaarisuusehto täyttyy varmasti. Tulokset on esitetty 2. differenssin osalta esimerkin omaisesti taulukon 4 alimmalla rivillä. Tuolloin lopulliseen VAR -malliin tulisi luottomäärän muutoksen muutos, jonka jatkotulokinta on hankalaa. Lisäksi toiseen kertaan differointi aikasarjalle, jossa ajatellaan olevan kaksinkertainen yksikköjuuri, mutta jonka aidossa havainnot tuotavassa prosessissa on vain yksi yksikköjuuri, johtaa ylidifferoimiseen, joka heikentää analyysiä (Igan ym., 2009: 9). Koska PP -testin mukaan yksikköjuurta ei luottomäärän muutoksessa ole yhden prosentin riskitasolla, on lopulliseen esitykseen valittu vain kertaalleen differoitu muuttuja. Rakennettu VAR -malli paljastuu myöhemmin sellaiseksi, jossa sokit kuoleutuvat ajan kuluessa. Tämä huomioiden luottomääräkin on suurella todennäköisyydellä stationaarinen, sillä jos VAR -mallissa on epästationaarisia muuttujia, sokit säilyvät ja kasvavat siinä ajan kuluessa.

TAULUKKO 4: Yksikköjuuritestit differoiduille muuttujille: DKORKO; DRBKT; DARI; DORI; DCPIP ja DHCDEF;. Tulos on tilastollisesti merkitsevä ylittäessään kriittisen arvon. Kriittiset arvot ovat 1 %(***) , 5 %(**) ja 10 %(*) tasolla järjestyksessään ADF -testille; -3.51; -2.89; -2.58, PP -testille; -3.504; -2.894; -2.584 ja KPPS -testille; 0.739; 0.463; 0.347.

Aikasarja	ADF t-testi (viiveet BIC)	PP (vakio ja 4 viivettä)	KPPS (4 viivettä)
DKORKO	-8.633 (0) ***	-8.737 ***	0.258
DARI	-3.522 (0) ***	-3.551 ***	0.436
DORI	-2.960 (5) **	-6.874 ***	0.461
DRBKT	-6.575 (0) ***	-6.868 ***	0.208
DHCDEF	-1.634 (4)	-3.944 ***	0.929 ***
DCPIP	-3.029 (4) **	-8.050 ***	0.171
HCDEF 2. differenssi	-5.305 (3) ***	-15.616 ***	0.069

Ennen kuin varsinaiset VAR -mallit on muodostettu, on vielä testattu, onko muuttujien välillä mahdollisesti yhteisintegraatiota. Toisin sanoen, onko niillä yhteinen trendi, jolloin ne eivät erkane toisistaan, vaan aina jossain vaiheessa "palautemekanismi" vähentää niiden välille syntyneitä erotusta. Jos näin on, tulee VAR malliin lisätä virheenkorjaustermi, jolloin siitä muodostuu VECM (Vector Error Correction Model). Tutkimuksen yhteisintegraatiotestit tehdään Engle-Granger -menetelmällä, ja lisäksi testataan mahdollista yhteisintegraatioiden määrää Johanssenin Trace -testillä.

Engle-Granger -testi (EG) perustuu oletukselle: jos kahden muuttujan aikasarjan, jotka ovat integroitunutta astetta yksi, lineaarisen kombinaation residuaali on stationaarinen, on muuttujien välillä yhteisintegraatiota (Brooks, 2008: 335-36). Muuttujien erotuksella voi tuolloin sanoa olevan vakioinen odotusarvo, eivätkä ne voi rajatta erota toisistaan ajan kuluessa. EG -testit on suoritettu yhden yksikköjuuren sisältävien aikasarjojen; KORKO, ARI (ORI), RBKT, HCDEF, CPIP välillä paritestinä. Testit on tehty kaikille muuttujapareille myös

siten, että selitysjärjestys on käännetty. Selittävänä tekijänä lineaarisessa regressiossa on muuttujien lisäksi käytetty vakioitermiä ja saadut tulokset esitetään taulukossa 5.

EG -testissä nollahypoteesina on se, että residuaalissa on yksikköjuuri (residuaali on epästationaarinen). Testien perusteella näyttää siltä, että asuntojen reaalihintaindeksin (ARI) ja reaali bruttokansantuotteen (RBKT) välillä on yhteisintegraatiota, sillä testitulos on tilastollisesti merkitsevä vähintään 5% tasolla kummallakin muuttujajärjestyksellä. Näin ollen voidaan viiden prosentin riskitasolla hylätä nollahypoteesi, joka viittaa residuaalin epästationaarisuuteen. Samanlaista yhteyttä ei kuitenkaan löydy omakotitalojen reaalihintojen (ORI) ja reaali tuotannon välillä. Muidenkaan aikasarjojen välillä ei löydy yhteisintegraatioista yhtä vahvoja merkkejä, vaikka EG -testi ehdottaa 5% tasolla yhteisintegraatiota viitekoron (KORKO) ja asuntojen/omakotitalojen reaalihintojen välillä sekä asuntojen reaalihintojen ja hintaindeksin (CPIP) välillä. Residuaali on kyseisissä tapauksissa kuitenkin epästationaarinen, kun selitysjärjestys käännetään.

TAULUKKO 5: Engle-Granger -testit yhteisintegraatiolle. Tilastollisesti merkitsevät tulokset merkitty (***) 1%, (**) 5% ja (*) 10% -tasolla. Suurin mahdollinen viiveiden määrä on rajoitettu neljään.

Muuttujat (selitettävä - selittäjä)	EG -testi	Viiveet (BIC)	Muuttujat käänteisesti	EG -testi	Viiveet (BIC)
KORKO - CPIP	-2.415	0	C - K	-0.577	0
KORKO - ARI	-3.888 **	0	A - K	-1.391	1
KORKO - RBKT	-2.364	1	R - K	-1.507	1
KORKO - HCDEF	-3.156	0	H - K	-0.856	3
CPIP - ARI	-2.673	3	A - C	-3.806 **	1
CPIP - RBKT	-1.474	4	R - C	-2.002	4
CPIP - HCDEF	-1.908	4	H - C	-2.452	4
ARI - RBKT	-4.004 **	1	R - A	-4.299 ***	1
ARI - HCDEF	-2.786	1	H - A	-2.296	1
RBKT - HCDEF	-1.178	1	H - R	-1.036	3
ORI - KORKO	-1.835	4	K - O	-3.510 **	0
ORI - CPIP	-2.739	4	C - O	-1.726	4
ORI - RBKT	-3.012	4	R - O	-2.730	0
ORI - HCDEF	-2.275	4	O - H	-1.744	4

Yhteisintegraatiosta löytyy heikkoja viitteitä, kun muuttujajoukosta kahta muuttujaa kerrallaan on verrattu toisiinsa. Kuitenkin, jos mallissa on useita muuttujia, myös mahdollisia yhteisintegraatiosuhteita on useita. Koska Engle-Granger -menetelmällä ei voida tehdä eroa näiden suhteiden välillä, on vielä tehty Johansenin trace-testit koko muuttujajoukolle mahdollisten yhteisinteg-

raatiovektoreiden määrän selvittämiseksi. Ensin on testattu muuttujajoukkoa; KORKO, ARI, RBKT, HCDEF ja CPIP, jonka jälkeen testi on toistettu korvaamalla ARI ORI -muuttujalla. Tulokset on koostettu taulukkoon 6. Testi ei kuitenkaan mene hyväksyttävästi läpi kummallakaan muuttujajoukolla yhdenkään yhteisintegraatiovektorin (r) osalta. Trace* -arvo jää jokaisessa tapauksessa alle Frac95 -arvon, joka kuvaa tilastollisesti merkitsevää raja-arvoa. Sen ylittyessä hylättäisiin nollahypoteesi, että yhteisintegraatiovektoreiden määrä on r . Kun se ei ylity, hyväksytään H_0 : että yhteisintegraatioita on r -kappaletta. (Brooks, 2008: 350-52). Näin ollen yhteisintegraatiotestit eivät tarjoa riittävän vahvoja todisteita siitä, että muuttujien välillä olisi yhteisintegraatiota. Tosin yhteisintegraatio asuntojen reaalihintojen ja reaalituotannon välillä on mahdollinen, mutta samaa yhteyttä ei ole omakotitalojen ja reaalituotannon välillä.

TAULUKKO 6: Johansenin trace -testi yhteisintegraatiovektoreiden määrälle, kun mukana on trendi ja neljä viivettä.

I(1)-Analyysi muuttujajoukolle; KORKO, ARI, RBKT, HCDEF ja CPIP							
p-r	r	Ominaisarvo	Trace	Trace*	Frac95	P-arvo	P-arvo*
5	0	0.373	130.156	78.019	88.554	0.000	0.233
4	1	0.348	89.519	62.233	63.659	0.000	0.066
3	2	0.313	52.266	38.591	42.770	0.004	0.127
2	3	0.171	19.630	14.617	25.731	0.250	0.612
1	4	0.038	3.330	2.751	12.448	0.827	0.892
I(1)-Analyysi muuttujajoukolle; KORKO, ORI, RBKT, HCDEF ja CPIP							
p-r	r	Ominaisarvo	Trace	Trace*	Frac95	P-arvo	P-arvo*
5	0	0.444	140.698	84.894	88.554	0.000	0.091
4	1	0.321	89.592	57.487	63.659	0.000	0.153
3	2	0.298	55.858	34.030	42.770	0.001	0.292
2	3	0.213	25.073	16.689	25.731	0.061	0.447
1	4	0.048	4.257	3.670	12.448	0.706	0.785

Koska yhteisintegraatioista ei saatu riittävän pitäviä todisteita, on jatkettu VAR -esitysten parissa. VAR -esityksiä on muodostettu kaksi erillistä. VAR I sisältää muuttujat; DKORKO, DARI, DRBKT, DCHDEF ja DCPIP järjestyksessään. VAR II:ssa DARI on korvattu omakotitalojen reaalihintaindeksin muutoksella (DORI). Molemmat esitykset on muodostettu siis muuttujien stationaarisista aikasarjoista.

Seuraavaksi on selvitetty, kuinka monta viivettä kustakin muuttujasta tarvitaan riittävän hyvään VAR -malliin. Informaatiokriteereiden; AIC, BIC ja HQIC²⁴, mukaan molempiin malleihin sisältyisi yksi viive kustakin muuttujas-

²⁴ Akaiken (AIC), Bayesiläisen (BIC) ja Hannan-Quinnin (HQIC)- informaatiokriteerillä optimaalinen viiverakenne lasketaan hieman eri kaavalla painotusten ollessa erilaiset. (Brooks, 2008: 232-33, 294-95)

ta. Niiden perusteella valitaan viiveiden määrä, joka saa pienimmän arvon. Tulokset on esitetty taulukon 7 yläpaneelissa VAR I:n ja alapaneelissa VAR II:n osalta.

TAULUKKO 7: VAR -mallien optimaalinen viiverakenne informaatiokriteereiden perusteella. Yläpaneelissa VAR I:n ja alapaneelissa VAR II:n tulokset.

Viiveet	AIC	BIC	HQIC
0	1326.271	1338.401	1331.068
1	1142.767 *	1211.736 *	1167.738 *
2	1151.064	1269.583	1188.921
3	1148.709	1307.922	1190.595
4	1166.825	1355.827	1201.836
Viiveet	AIC	BIC	HQIC
0	1362.106	1374.236	1366.903
1	1250.695 *	1319.664 *	1275.666 *
2	1255.953	1374.472	1293.810
3	1269.356	1428.569	1311.242
4	1281.261	1470.264	1316.272

Kahden, kolmen ja neljän viiveen informaatiokriteeriarvot ovat kuitenkin joissain tapauksissa hyvin lähellä edellisen, yhden viiveen vähemmän sisältävän mallin vastaavaa arvoa. Siksi on suoritettu molemmille malleille vielä LR (likelihood ratio) -testit, joissa eri viiverakenteita on peilattu toisiaan vastaan. On siis tutkittu tarkemmin, milloin LR -testin nollahypoteesi - viiveiden lisääminen parantaa esitystä - voidaan hylätä.

Taulukossa 8 esitetään LR -testien tulokset kummallekin mallille. Ne ovat keskenään hyvin samankaltaiset, mikä oli odotettua informaatiokriteerien tulosten perusteella. Taulukon 8 tulokset voidaan tulkita löyhästi näin. Molempien mallien osalta voidaan hylätä se, että kahden viiveen malli olisi yhtä hyvä tai parempi kuin yhden viiveen malli (viiveiden määrä 1 vs. 2), sillä LR -testisuureen merkitsevyytasot ovat varsin pieniä (alle 0,05). Arkikielellä voisi sanoa, että on alle viiden prosentin mahdollisuus sille, että viiveiden lisääminen yhdestä kahteen tarkentaisi mallin tuloksia merkittävästi. Yhden viiveen malli on riittävän hyvä verrattuna sekä kahden, kolmen että neljän viiveen malleihin. Kun yhden viiveen mallia verrataan kolmen tai neljän viiveen malleihin, jäävät p-arvot jo alle 0,001:n. Niissä on siis enää promillen mahdollisuus sille, että viiveiden lisääminen parantaisi esitystä. Neljän viiveen mallin puolesta puhuisi se, että lopulliseen malliin huomioitaisiin jokaisesta muuttujasta koko edellisen vuoden havainnot, mitä yleensä suositellaan lähtökohtaisesti. Se kuitenkin lisääsi mallin parametrien lukumäärää huomattavasti²⁵ ja hankaloittaisi analyysiä.

²⁵ Parametrien lukumäärä saadaan seuraavasti; $p^2 * k + p$, jossa p = yhtälöiden ja myös muuttujien lukumäärä ja k on viiveiden lukumäärä. Yhtälön viimeinen p kuvaa myös vakioiden lukumäärää. Tutkimukseen valitussa mallissa on viisi muuttujaa. Jos

Iacoviello (2005) taas käyttää kahden viiveen mallia, ja kyseinen VAR on toiminut myös tämän työn mallin pohjana. Tässä työssä käytettävissä olevat tulokset on korvattu kotitalouksien luottomäärällä, joka on sijoitettu malliin viimeiseksi, mikä saattaa osaltaan selittää eroa tarvittavien viiveiden määrässä. Koska kaikki informaatiokriteerit sekä LR -testit puoltavat yhden viiveen mallia, on sitä pidetty riittävänä. Lisäksi on perusteltua, että sokki muuttujassa ehtii kolmen kuukauden aikana siirtyä muihin muuttujiin (aineisto on vuosineljänneksitasolla) tai, ettei kolmea kuukautta kauemmilla havainnoilla muista muuttujista ole varsinaista selitysvoimaa tutkittavan muuttujan nykyarvolle. Lopullisiin VAR -esityksiin sisältyy yksi viive kustakin muuttujasta ja esitykset on nimetty VAR(1) I ja VAR(1) II -malleiksi, joissa sulkeissa oleva luku kuvaa viiveitä.

TAULUKKO 8: Optimaalinen viiverakenne LR -testien avulla. H0: viiveiden määrän lisäys parantaa esitystä. VAR I:n tulokset yläpaneelissa ja VAR II:n alapaneelissa.

Viiveiden määrä	Jakauma	LR -testin arvo	P-arvo
1 vs. 2	$X^2(25)$	47.468	0.004
1 vs. 3	$X^2(50)$	97.873	0.000
1 vs. 4	$X^2(75)$	146.572	0.000
Viiveiden määrä	Jakauma	LR -testin arvo	P-arvo
1 vs. 2	$X^2(25)$	40.111	0.028
1 vs. 3	$X^2(50)$	86.922	0.001
1 vs. 4	$X^2(75)$	135.249	0.000

4.4. Tutkimuksen tulokset

Kun sopivat mallit on rakennettu, ne on "ajettu"²⁶ ja seuraavaksi esitetään saadut tulokset. Usean muuttujan ja viiveen VAR -malleissa yksittäisille parametreille ei tehdä tulkintoja, vaan tulosten analysointi perustuu esimerkiksi Granger -kausaalisuudelle, impulssivasteille ja varianssijotelmille²⁷.

4.4.1. Granger -kausaalisuus

Granger -kausaalisuudella tutkitaan, voidaanko x:n viiveillä ennustaa muutoksia y:ssä. X:n aiheuttaessa muutoksia y:hyn, sen viiveet ovat merkitseviä y:n lausekkeessa. Jos näin on, eikä päinvastoin, x Granger -kausalisoi y:tä tai on ole-massa yksisuuntainen kausaalisuus x:stä y:hyn. Jos samalla y:n viiveillä voi-

viiveitä on neljä, tulee parametrien määräksi: $5^2 * 4 + 5 = 105$. Jos viiveitä taas on yksi, parametreja tulee $5^2 * 1 + 5 = 30$, joka on myös lopullisten esitysten parametrien lukumäärä. Yksittäisille parametreille ei silti ole kovin mielekkäitä tulkintoja.

²⁶ Ennen tätä selvitettiin vielä mallin muuttujien residuaalien käyttäytyminen. Niistä on dokumentoitu kuvaajat liitteeksi 3.

²⁷ Stock ja Watson (2001) kuvailevat VAR -mallien käyttöä tarkemmin ja keskustelevat myös menetelmän vahvuuksista ja heikkouksista.

daan ennustaa muutoksia x :ssä, kummallakin on merkitystä toistensa lausekkeissa ja kyseessä on kaksisuuntainen kausaalisuus tai kaksisuuntainen palauttevaikutus. Jos x Granger -kausalisoi y :tä, muttei toisinpäin, x on vahvasti eksogeeninen, mallin ulkopuolella määräytyvä, muuttuja (y :n lausekkeessa). Jos kummankaan viiveillä ei ole merkitystä toistensa lausekkeissa, muuttujat ovat itsenäisiä. Granger -kausaalisuus on tosin harhaanjohtava nimitys, koska se viittaa ennen kaikkea muuttujan nykyarvon yhteisvaihteluun toisen muuttujan aiempien arvojen kanssa. Se ei tarkoita, että x aiheuttaa y :n. (Brooks s. 297-298).

Taulukossa 11 esitetään löytyneet Granger -kausaalisuussuhteet. Kun muuttujajoukko on; DKORKO, DARI, DRBKT, DHCDEF ja DCPIP, korolla ja reaalityötannolla on kaksisuuntaista yhteisvaihtelua, kuten myös asuntojen reaalihinta- ja kuluttajahintaindeksillä (kaikkien p -arvot ovat alle 10%). Korkotasoa vuorostaan edeltää asuntohintoja ja asuntohinnat reaalityötantoa. Sekä kuluttaja- että asuntojen reaalihintaindeksi puolestaan edeltävät kotitalouksien luottomäärää. Kotitalouksien luottomäärä taas Granger -kausalisoi yksisuuntaisesti korkotasoa. Omakotihintaindeksin (DORI) korvatessa asuntojen vastaavan indeksin tulokset muuttuvat hieman. Ensinnäkin omakotitalojen reaalihinta on itsenäinen muuttuja eikä sitä edellä mikään mallin muista muuttujista. Nyt myöskään korko ei enää edellä reaalityötantoa tilastollisesti merkitsevästi. Omakotitalohinnat edeltävät kuluttajahintaindeksiä, reaalityötantoa ja luottomäärää asuntohintojen tapaan. Edelleen reaalityötanto ja luottomäärä edeltävät korkotasoa ja hintaindeksi puolestaan luottomäärää. Granger -kausaalisuus -tulokset viittaavat siihen, että asunto- ja omakotitalojen reaalihinnat edeltävät sekä reaalityötantoa että luottomäärää, ja toisaalta korko edeltää asuntohintoja. VAR(1) -mallien parametrien estimaatit, jotka voidaan tulkita Granger -kausaalisuuden testaukseksi, on merkitsevyytensä taulukoitu liitteeksi 4.

TAULUKKO 9: Granger -kausaalisuustestit. Taulukossa p -arvot F-testeille. VAR(1) I tulokset yläpaneelissa ja VAR(1) II tulokset alapaneelissa. {1} kuvaa muuttujan viivettä.

		Selitettävä muuttuja				
selittävä	DKORKO	DARI	DRBKT	DHCDEF	DCPIP	
DKORKO{1}	0.67	0.01	0.02	0.61	0.23	
DARI{1}	0.39	0.00	0.00	0.00	0.02	
DRBKT{1}	0.06	0.57	0.37	0.71	0.83	
DHCDEF{1}	0.01	0.34	0.18	0.00	0.21	
DCPIP{1}	0.17	0.04	0.76	0.01	0.17	
		Selitettävä muuttuja				
selittävä	DKORKO	DORI	DRBKT	DHCDEF	DCPIP	
DKORKO{1}	0.78	0.67	0.11	0.36	0.14	
DORI{1}	0.76	0.03	0.00	0.00	0.00	
DRBKT{1}	0.02	0.14	0.07	0.81	0.77	
DHCDEF{1}	0.01	0.18	0.53	0.00	0.21	
DCPIP{1}	0.19	0.43	0.25	0.03	0.05	

4.4.2. Impulssivasteet

Impulssivasteiden avulla voidaan tutkia sitä, onko muuttujan yllättävällä muutoksella eli sokilla positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia muihin systeemin muuttujiin, ja jos on, kuinka kauan vaikutukset systeemissä kestävät. Impulssivasteilla siis jäljitetään riippuvien muuttujien reagointia VAR -mallissa kohdistamalla yhden keskihajonnan suuruinen sokki vuorotellen jokaisen muuttujan yhtälön virhetermiin ja vaikutukset ”kirjataan ylös”. (Brooks. s. 299-300). Tutkimuksen malleissa on viisi muuttujaa, jolloin saadaan $5^2=25$ impulssivastetta per malli. Taustaoletuksina on lisäksi, että systeemi on tasapainoinen (käytetyt muuttujat ovat stationaarisia ja virhetermit eivät ole keskenään korreloituneita), jolloin sokit kuoleutuvat lopulta pois, ja se, ettei lisäsokkeja ole (Stock & Watson, 2001: 106).

Kuviossa 11 esitetään impulssivasteiden käyttäytyminen viiden vuoden aikana, 20 askelta (vuosineljännestä) eteenpäin. Sokin vaikutusta kuvaa musta viiva ja siniset viivat sille laskettua 16-84 persentiilin luottamusväliä²⁸. Impulssivasteiden kuvasarjoissa diagonaalilta nähdään, kuinka kauan muuttujan oma sokki säilyy muuttujassa itsessään. Esimerkiksi se säilyy vain asuntojen reaali-hinnan ja luottomäärän muutoksessa yli vuoden, muissa se kuoleutuu varsin nopeasti. Vaikka kokoluokka pysyy samana riveittäin tulkittuna, lienee helpompaa katsoa muuttujien reagointia sarakkeittain aina sokki kerrallaan.

Kuvion 11 ensimmäisestä sarakkeesta nähdään, kuinka muuttujat reagoivat 0,7% positiiviseen korkosokkiin. Asuntojen reaalihinnoissa se näkyy suurena vastakkaisena (-0,8%) muutoksena. Asuntojen hintataso pysyy loivemmassa laskussa vielä reilun vuoden. Reaalibruttokansantuotteen muutos taas käy hetkellisesti positiivisena, mutta kääntyy sitten loivaan laskuun (-0,2%) reiluksi vuodeksi. Kotitalouksien luottomäärän muutos tippuu myös (-0,2%) ja pysyy negatiivisena seuraavat pari vuotta. Hintataso taas nousee, mutta vain vähän (0,15%).

Asuntojen reaalihintojen muutoksen (1,7%) vaikutukset nähdään toisessa sarakkeessa. Korkeiden nousu on vähäinen (0,15%), mutta tilastollisesti merkitsevä. Mielenkiintoisimmat vaikutukset ovat reaalityötannon ja luottomäärän muutoksessa. Ne molemmat nousevat (0,4%) ja pysyvät kasvussa seuraavat pari vuotta. Luottomäärä kasvaa vielä hieman pidempään. Enemmän lainaa tietysti tarvitaan, kun asuntohinnat nousevat, mutta toisaalta nousseet vakuusarvot mahdollistavat kasvavan velanoton. Hintatason reagointi asuntohintasokkiin on puolestaan vähäinen (-0,1%).

Positiivinen, 1,1% sokki reaalityötantoon (3. sarake) näkyy hyvin pienenä korkotason nousuna (0,1%) ja asuntojen reaalihintojen muutoksena (0,1%). Posi-

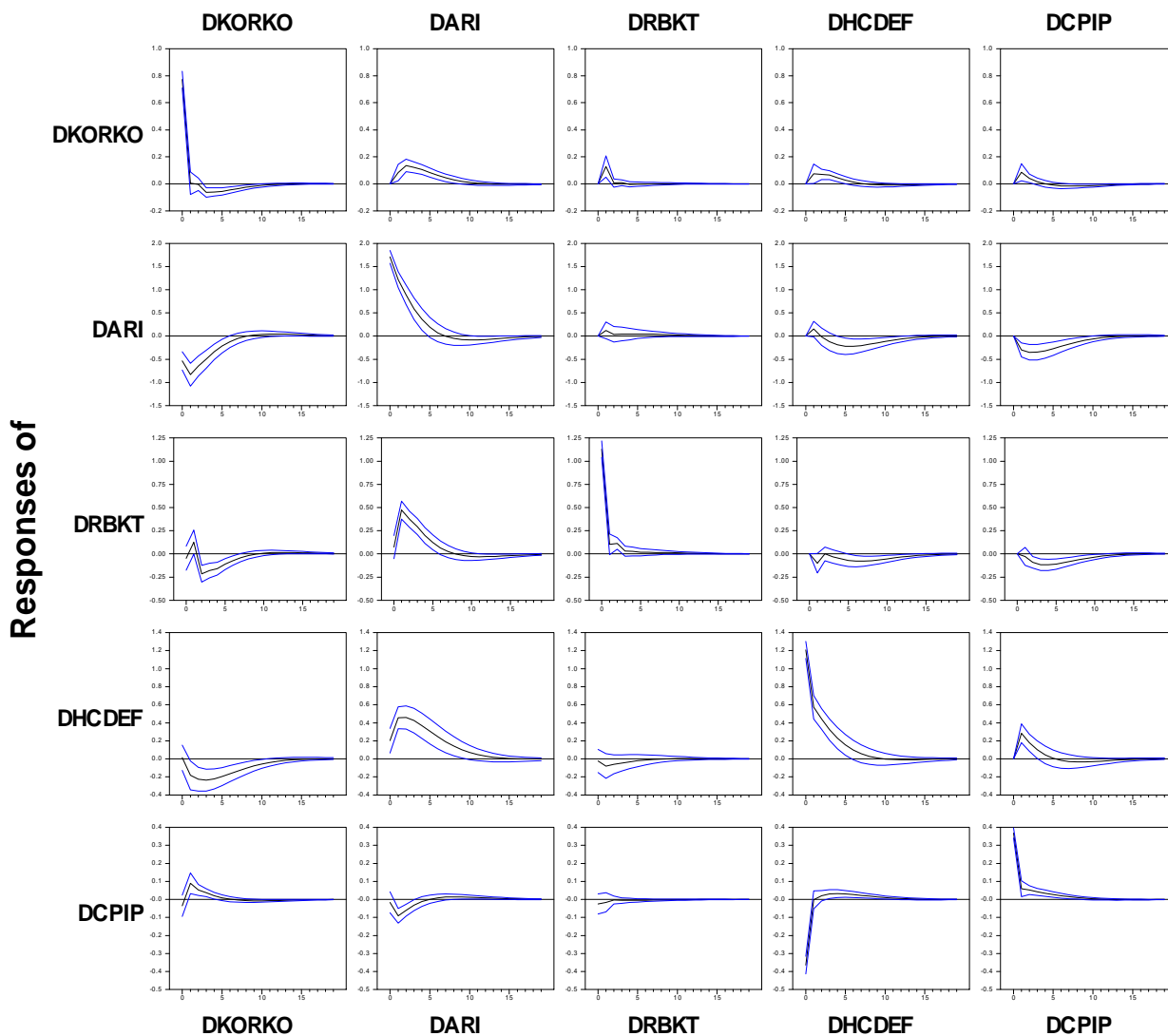
²⁸ Sims ja Zha (1999) suosittelevat käyttämään persentileittäin laskettua luottamusväliä keskihajonnan avulla lasketun sijaan, koska impulssivasteiden jakauma on epäsymmetrinen. Keskihajonnan avulla laskettu luottamusväli voi heidän mukaansa johtaa vääriin johtopäätöksiin. Todennäköisyyttä kuvaavaa 0.16-0.84 persentiilin väliä voidaan käyttää tarkempaan kuvaukseen vasteesta kuin yhden keskihajonnan avulla laskettua luottamusväliä. (Sims & Zha, 1999).

tiivinen asuntohintaimpulssi ei ole kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä, mutta suunta sopii yhteen rahoituskiihdyttimen teorian kanssa. Luottomäärän muutos on tosin olematon, kuten myös hintatason.

Jos vuorostaan kotitalouksien reaalin luottomäärä kasvaa noin 1,1% (4. sarake), näkyy se hyvin pienenä koron (0,1%), ja hetkellisenä reaalisten asuntohintojen nousuna (0,1%). Reaaliset asuntohinnat kuitenkin voivat laskea, luottomäärän kasvun seurauksena. Todennäköistä on, että luottomäärä seuraa asuntohintoja, mutta palautevaikutusta luottomäärästä asuntohintoihin ei ole. Toisaalta luottoa käytetään myös silloin, kun suhdanne heikkenee ja tulovirta hiiptuu. Tästä merkkinä on ehkä se, että reaalituotanto laskee hieman (-0,1%), kun kotitalouksien luottomäärä yllättäen kasvaa. Hintatason reagointiin vaikuttaa mallin muuttujajärjestys, eikä äkillinen lasku luottomäärän nousun seurauksena todennäköisesti ole merkityksellinen.

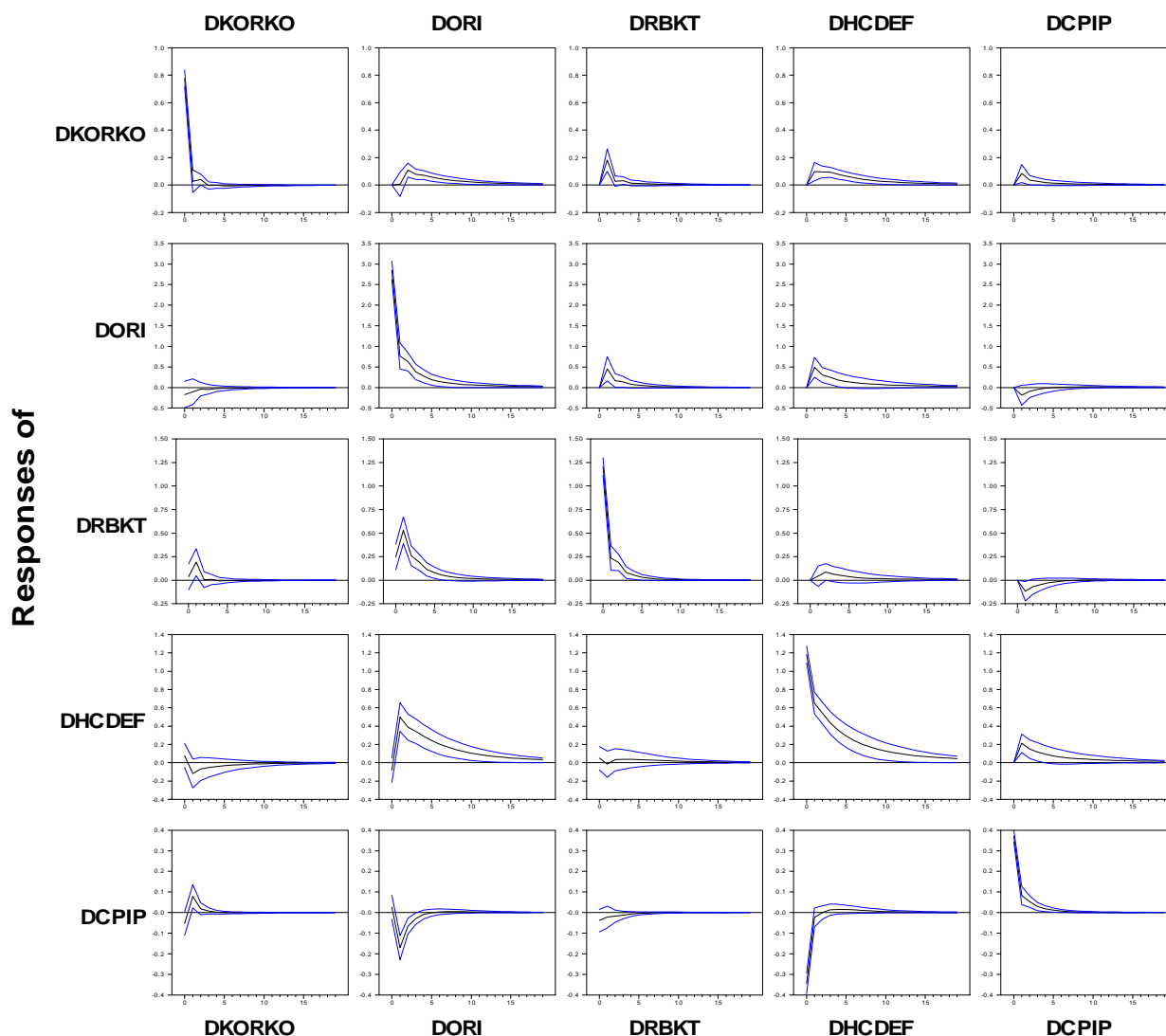
Viimeisessä sarakkeessa esitetään muuttujien reagointi (0,5%) hintatason tai inflaation nousuun. Korkeus voi hieman nousta (0,1%), kun taas asuntohinnat reagoivat negatiivisesti (-0,25%). Reaalibruttokansantuote kääntyy myös loivaan laskuun (-0,1%). Luottomäärä taas näyttää reagoivan kohtalaisen voimakkaasti nousemalla (0,3%), mutta tähän vaikuttaa mallin muuttujajärjestys.

Impulssivasteita VAR(1) I* -mallille, joka vastaa edellä käsiteltyä, mutta jossa muuttujajärjestys on käännetty päinvastaiseksi, ei tilan säästämiseksi esitetä kuvallisesti. Impulssivasteet molemmille VAR(1) I ja VAR(1) II malleille esitetään lukuarvoina liitteenä 5, myös siten, että muuttujajärjestys on käänteinen. Kääntämällä malli päinvastaiseen järjestykseen voidaan testata sitä, kuinka herkkiä tulokset ovat muuttujajärjestykselle. VAR(1) I*:n osalta tulokset ovat pääosin samankaltaiset kuin edellä, vaikka jonkinasteisia kokoeroja on. Ainoa merkittävä ero on siinä, että alkuperäisessä mallissa hintatason nousu näkyi luottomäärän voimakkaana nousuna (kuvio 11, 5 sarake, 4. rivi). Tämä voi johtua siitä, että hintatason noustessa osa voi joutua kuluttamaan aiempaa enemmän velaksi. Käännettyssä mallissa luottomäärä kuitenkin laskee hintatason nousun seurauksena. Tätä voi taas selittää se, että hintataso ja reaalituotanto usein nousevat samanaikaisesti, kun taas kotitalouksien luottomäärä voi suhteellisesti vähetä silloin, kun reaalituotanto kasvaa. Näin ollen hintatason nousu ja luottomäärän kasvu ajoittuisivat samanaikaisiksi, vaikkei niillä olisi suoraa yhteyttä. Vastakkaiset tulokset voivat tosin johtua myös siitä, että hintataso on vahvasti endogeeninen muuttuja, eikä siksi ole hyvä kandidaatti mallin ensimmäiseksi muuttujaksi.



KUVIO 11: Impulssivasteet VAR(1) I -mallille. Asuntomarkkinoita vastaa asuntojen reaalihintaindeksin muutos (DARI). Siniset viivat kuvaavat 0.16-0.84 persenttiin luottamusväliä, joka on laskettu 10 000 otoksen Monte Carlo -simuloinnilla.

Kuviossa 12 taas esitetään VAR(1) II -mallin tulokset, kun asuntojen reaalihintaindeksi (DARI) on korvattu omakotitalojen vastaavalla indeksillä (DORI). Tulokset ovat samankaltaiset kuin edellä. Mielenkiintoisimpina tuloksina rahoituskiihdytinvaikutusten kannalta on nähtävissä omakotitalovarallisuuden (2,6%) nousun positiivinen (0,5%) vaikutus reaalituotantoon (2. sarake, 3. rivi) ja (0,5%) vaikutus kotitalouksien luottomäärään (2. sarake, 4. rivi). VAR(1) II -mallin tuloksissa näkyy lisäksi se, että reaalituotannon (1,15%) nousu kanavoituu omakotitalojen reaalihintojen nousuksi (0,5%) (3. sarake, 2. rivi). Lisäksi luottomäärän (1,2%) kasvu näkyy omakotitalojen hintojen nousuna (0,4%) (4. sarake, 2. rivi).



KUVIO 12: Impulssivasteet VAR(1) II-mallille. Asuntomarkkinoita vastaa omakotitalojen reaalihintaindeksin muutos (DORI). Siniset viivat kuvaavat 0.16-0.84 persenttiin luottamusväliä, joka on laskettu 10 000 otoksen Monte Carlo -simuloinnilla.

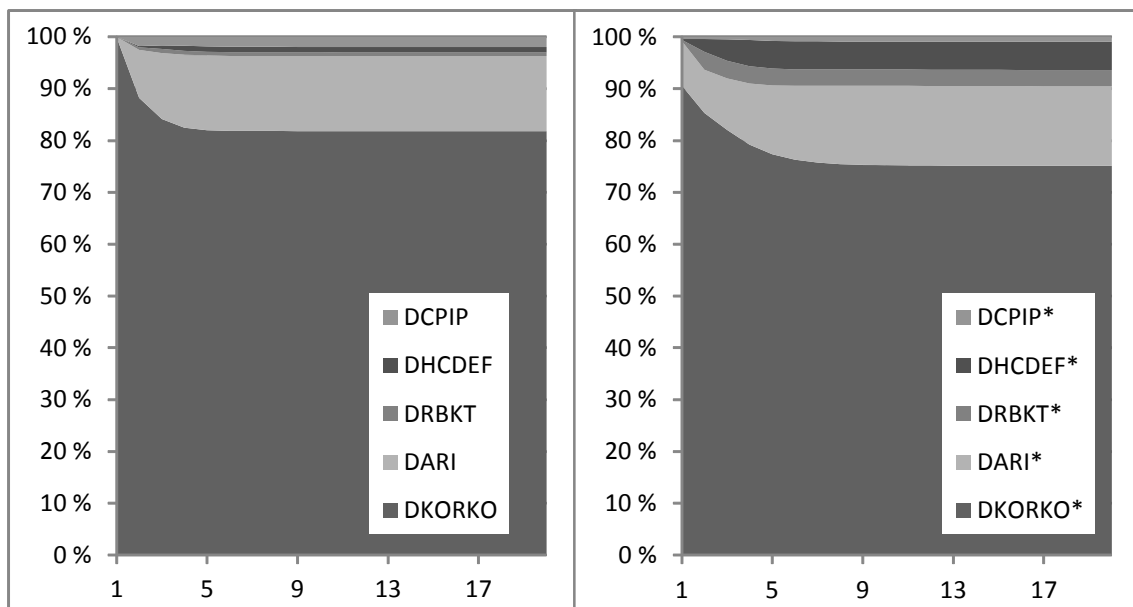
VAR(1) II -mallin muuttujien välillä on selviä palautevaikutuksia. Vaikutukset eivät tosin ole pitkäikäisiä. Erot tuloksissa asunto- ja omakotitalojen osalta voivat johtua esimerkiksi siitä, että ensin ei hankita omakotitaloa vaan kerrostalo- tai rivitaloasunto. Asuntohintoihin näyttää vaikuttavan ennen kaikkea korkomuutokset, mutta omakotitalo ehkä hankitaan vasta sitten, kun kokonaistilanne taloudessa näyttää suotuisammalta. Impulssivasteita käännetylle VAR(1) II-mallille ei esitetä tilan säästämiseksi. Käännettyssä mallissa ainoa merkittävä poikkeus on kotitalouksien luottomäärän reagoiminen hintatason nousuun. Tässäkin tapauksessa se on ensin nouseva, mutta päinvastaisen järjestyksen mallissa laskeva ja tulos on sinänsä sama kuin VAR(1) I-mallin tapauksessa.

Iacoviellon (2005: 742) mukaan rahoituskiihdytinmallin, jossa on asunto-

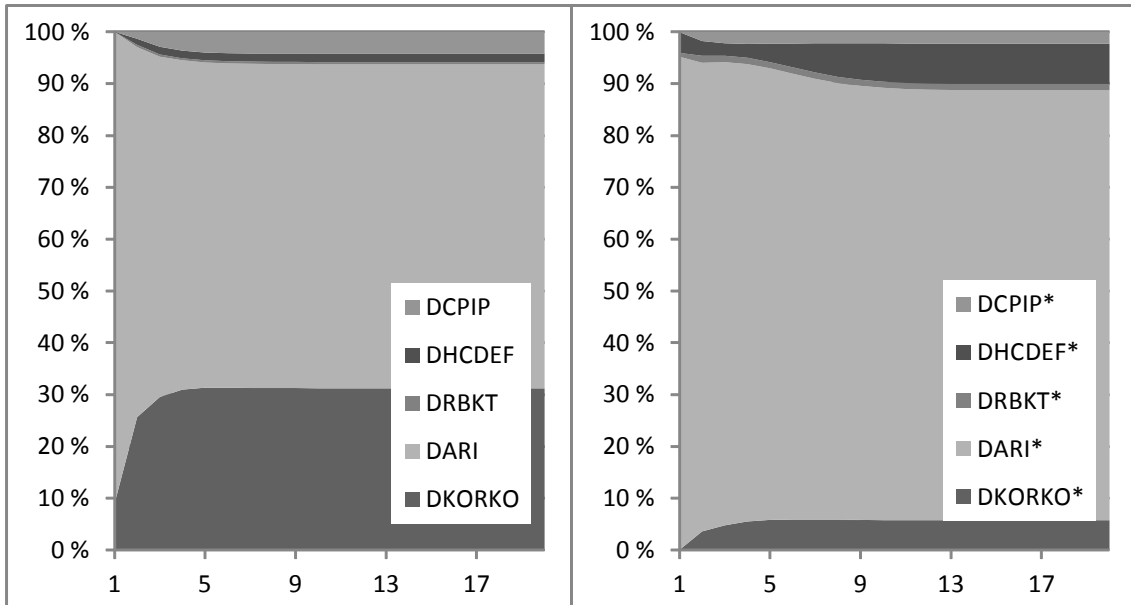
hintojen ja suhdannesyklin vuorovaikutusta, pitäisi tuottaa negatiiviset vasteet nimellishinnoissa (tai hintatasossa), asuntojen reaalihinnoissa ja reaalituotannossa koron noustua; merkittävä negatiivinen vaste asuntojen reaalihinnassa ja negatiivinen (pieni) vaste reaalituotannossa positiiviseen inflaatioosokkiin; sekä positiivinen yhteisliike varallisuushintojen ja tuotannon välillä, jos varallisuuden tai tuotannon kohdistuu sokki. Saaduissa tuloksissa on sama suunta, mutta erona on se, ettei asuntojen reaalihinnan osalta löytynyt merkittäviä palautevaikutuksia. Tosin omakotitalojen osalta kohtalaisista lyhyen aikavälin palautevaikutuksista on merkkejä.

4.4.3. Varianssihajotelmat

Varianssihajotelmat tarjoavat hieman erilaisen metodin VAR -systeemin toiminnan tarkasteluun. Niillä voidaan tutkia, kuinka paljon muuttujan ennusteen varianssista selittää muutokset muuttujassa itsessään ja kuinka paljon vaikutusta on muutoksilla muissa muuttujissa (Stock & Watson, 2001: 106). Jos valtaosa voidaan selittää muuttujan omalla vaihtelulla, on se muihin muuttujiin nähden itsenäinen. Kuviossa 13 esitetään varianssihajotelmat muuttujalle DKORKO siten, että vasemmalla on VAR(1) I:n tulokset ja oikealla sen käänteisen version VAR(1) I*^{*}:n tulokset. Impulssivasteiden tavoin myös varianssihajotelmat on laskettu 20 askelta eteenpäin. Kuten nähdään, koron varianssiin vaikuttaa lähinnä asuntohinnat, jonka muutokset selittävät siitä noin 15%.

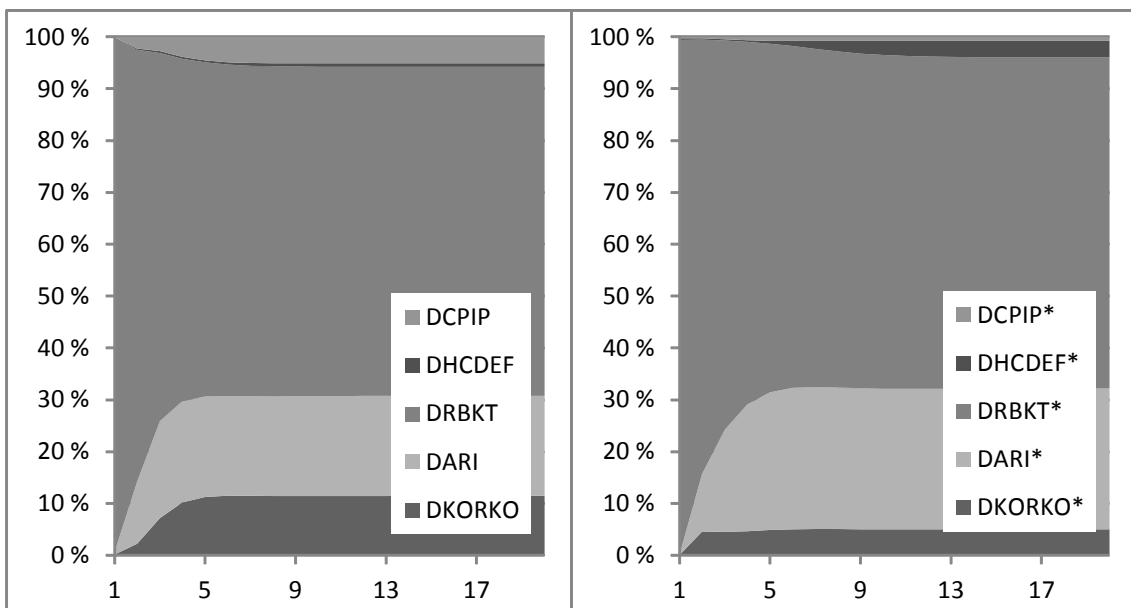


KUVIO 13: Varianssihajotelmat muuttujalle DKORKO. Vasemmalla VAR(1) I ja oikealla VAR(1) I* (käännetty) -malli.

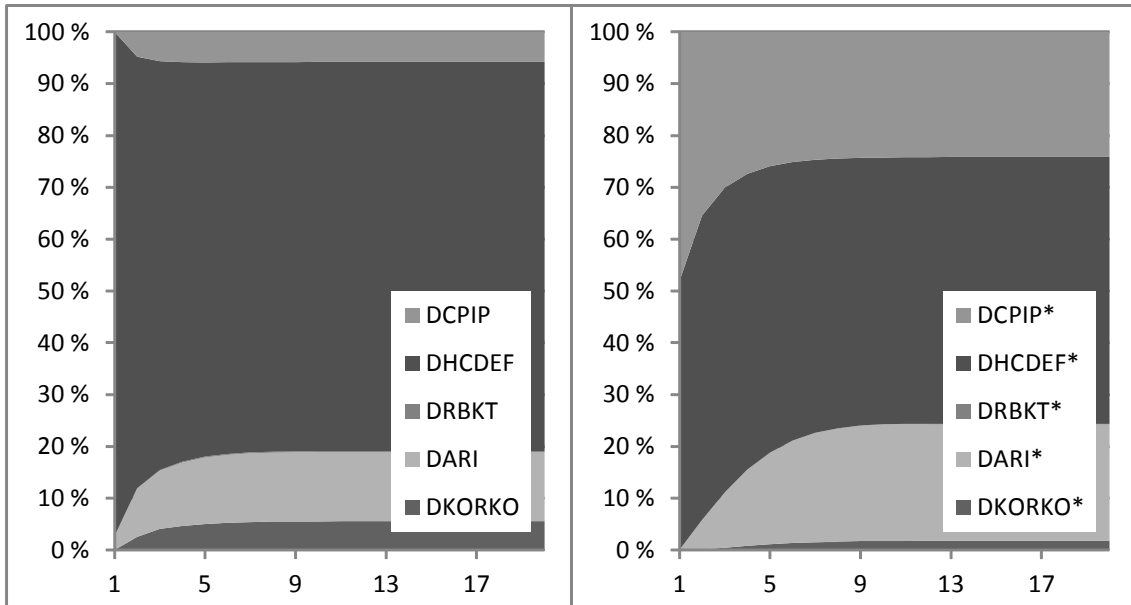


KUVIO 14: Varianssijajotelmat muuttujalle DARI. Vasemmalla VAR(1) I ja oikealla VAR(1) I* (käännetty) -malli.

Asuntohintojen vaihtelua (Kuvio 14) puolestaan selittää enimmäkseen muutokset koroissa (5-30%). Reaalituotannon vaihteluun (kuvio 15) vaikuttaa lähinnä muutokset asuntohinnoissa (20-30%), mikä oli nähtävissä myös impulssivasteiden perusteella. Myös koron muutoksilla on vähäisiä vaikutuksia (5-10%). Luottomäärän vaihtelu (kuvio 16) puolestaan riippuu asuntohintojen (10-20%) ja hintatason muutoksista (5-25%). Yllättävää kyllä, reaalituotannon vaihtelulla ei ole vaikutusta luottomäärän vaihteluun.

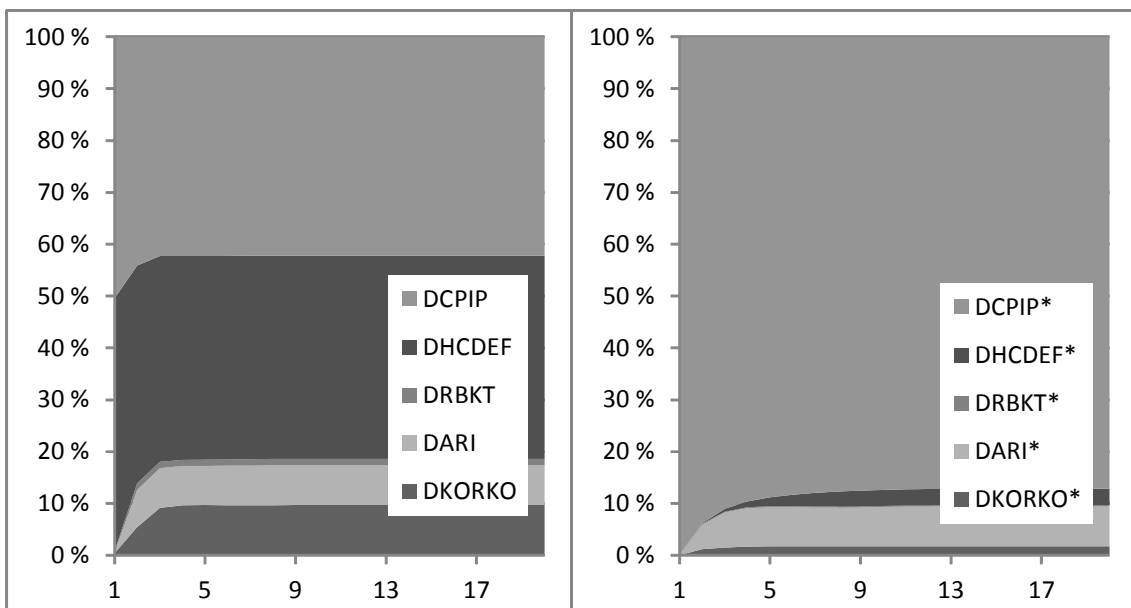


KUVIO 15: Varianssijajotelmat muuttujalle DRBKT. Vasemmalla VAR(1) I ja oikealla VAR(1) I* (käännetty) -malli.



KUVIO 16: Varianssihajotelmat muuttujalle DHCDEF. Vasemmalla VAR(1) I ja oikealla VAR(1) I* (käännetty) -malli.

Hintatason varianssin (kuvio 17) ennustamiselle muuttujien järjestyksellä on eniten merkitystä. Luottomäärän muutos selittää siitä alkuperäisessä järjestyksessä noin 40%, kun käännetyissä järjestyksessä sillä ei ole ollenkaan selitysvoimaa. Todellisuudessa sillä lienee jonkin verran vaikutusta. Hintatason vaihteluun vaikuttaa vähäisesti myös asuntohintojen vaihtelu (7%). Kokonaisuudessaan VAR(1) I:n varianssihajotelmat ovat linjassa mallin impulssivasteiden kanssa.



KUVIO 17: Varianssihajotelmat muuttujalle DCPIP. Vasemmalla VAR(1) I ja oikealla VAR(1) I* (käännetty) -malli.

Varianssihajotelmat ovat VAR(1) II-mallille pääasiassa hyvin samankaltaiset. Niitä ei tilan säästämiseksi havainnollisteta kuvin, mutta kaikki tulokset varianssihajotelmien osalta on dokumentoitu liitteeksi 6. Koron vaihteluun vaikuttaa vähäisesti omakotitalojen hintamuutokset (5-10%), mutta myös luottomäärän muutos (7%). Omakotitalojen hintaindeksin vaihteluun taas vaikuttaa hieman muutokset reaalityöntuotannossa (5-7%), ja reaalityöntuotantoon enimmäkseen muutokset omakotitalojen hinnoissa (15-35%). Luottomäärän varianssiin vaikuttaa myös omakotitalohinnat (25%), mutta myös muutokset hintatasossa (5-25%). Hintatason vaihtelu puolestaan riippuu vähäisesti korosta (2-10%), omakotihinnoista (10%) ja luottomäärän vaihtelusta (2-40%). Varianssihajotelmat VAR(1) II - mallin osalta ovat myös linjassa sen impulssivasteiden kanssa.

Kaikkiaan tämän työn havaintoaineistosta tuloksiksi saadaan, että: 1) asunto- ja omakotitalojen hintamuutokset ovat edeltäneet suhdannevaihtelua ja kotitalouksien luottosykliä ajanjaksolla, 2) asunto- ja omakotivarallisuudella on voimakas samansuuntainen vaikutus reaalityöntuotantoon ja kotitalouksien luottomäärään, ja 3) reaalityöntuotannolla ja luottomäärällä on kohtalaisia palautevaikutuksia omakotitalojen reaalityöntuhintoihin, mutta ei tilastollisesti merkitseviä palautevaikutuksia asuntojen reaalityöntuhintoihin. Asuntohintojen ja reaalityöntuotannon välillä on tosin mahdollista yhteisintegraatiota, jota malli ei huomio. Koska kaksisuuntaisia palautevaikutuksista on viitteitä, ja ne ovat selviä omakotitalojen osalta, rahoituskiihdytinmekanismi on toiminut Suomen asuntomarkkinoilla kyseisenä ajanjaksona, mutta korkeintaan kohtalaisesti. Vahvistusta saadaan sille, että vakuuksien arvojen kautta määrittävät rajat sille, kuinka paljon kotitalouksille myönnetään luottoja.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä perehdyttiin siihen, kuinka suhdanteita voimistava rahoituskiihdytin toimii. Jotta aihetta voitiin tarkastella kattavasti, keskeisiä asioita rahajärjestelmästä avattiin ensin. Rahamäärä ei ole vakioinen varanto vaan se voi kasvaa tai supistua talouden tilanteesta riippuen. Rahoituskiihdyttimen kannalta olennaisinta on se, että pankkien luotonluonti ja muiden rahoittajien lainananto on suhdanteiden suuntaista. Tämä taas johtuu muun muassa siitä, että lainanhakijoiden vakuusarvot ja lainakapasiteetti muuttuvat suhdanteiden suuntaisesti, lainanhakijoiden ulkoisen rahoituksen hinta riippuu käänteisesti heidän nettovarallisuudestaan, ja myös pankkien sekä muiden rahoittajien taseet paranevat (heikkenevät) noususuhdanteessa (laskusuhdanteessa). Vakuuksiksi kelpaavilla varallisuuserillä on keskeinen rooli luotonlaajenuksessa. Niiden perimmäinen rooli on helpottaa epäsymmetrisestä informaatiosta aiheutuvia ongelmia, mutta ne osaltaan rajoittavat sitä, kuinka paljon luottoa laajennetaan. Tosin vakuuksiksi voidaan asettaa monenlaisia asioita ja luottojen tarjonta voi myös luoda oman kysyntänsä, mikä puolestaan ruokkii luottosykliä.

Pankit luovat talletuksia myöntäessään luottoja. Jos nuo varat investoidaan uuteen tuotantoon, palveluihin tai teknologiaan, talous voi kasvaa reaalisesti. Jos investoinnit taas kohdistuvat jo olemassa olevien varallisuuserien, kuten maa-alueiden, kiinteistöjen ja arvopapereiden hankkimiseen talous kasvaa lähinnä nimellisesti. Samalla koetaan varallisuushintainflaatiota. Asunto- tai muut varallisuushintakuplat tuskin myöskään syntyvät ilman rahalaitosten ekspansiivista luotonluontia. Rahan ”sivutuotteena” syntyvän velan rooli taloudessa oli keskeisenä Irving Fisherin velkadeflaatioteoriassa, josta nykyiset rahoituskiihdytinvaikutuksia tarkastelevat teoriat kumpuavat. Se on sittemmin jäänyt taka-alalle, vaikkakin Nobuhiro Kiyotaki ja John Moore tarkastelevat luottosykliä endogeenisesti määräytyvien vakuusarvojen avulla. He eivät kuitenkaan huomio sitä, että luottojen takaisinmaksun seurauksena, rahan määrän vähetessä, velkojen reaalin arvo voi nousta. Myös se voi viedä velalliset ”pinnan alle” johtaen pahenevaan kierteeseen. Toisaalta velkadeflaatio ei ilmiönä ole niin yleinen kuin esimerkiksi luottosykli on, vaikka luottosykli voi päättyä velkadeflaatioksi.

Tässä tutkimuksessa rahoituskiihdytinvaikutuksia tarkasteltiin Suomessa asunto- ja omakotivarallisuuden avulla 1990:1-2012:3. Menetelmäksi valittiin vektoriautoregressio, koska sillä voidaan tarkastella monen muuttujan yhtäai-

kaisia vaikutuksia toisiinsa. Tulokseksi saatiin, että 1) asunto- ja omakotitalojen reaalihintamuutokset ovat edeltäneet suhdannesykliä, mutta myös luottosykliä kotitalouksien osalta, 2) asunto- ja omakotivarallisuudella on ollut voimakkaita samansuuntaisia vaikutuksia reaalityöntöön ja kotitalouksien luottomäärään, ja 3) reaalityöntöllä ja luottomäärällä on ollut kohtalaisia palautevaikutuksia omakotitalojen reaalihintoihin, mutta ei tilastollisesti merkitsevää palautevaikutusta asuntohintoihin. Kaksisuuntaisista palautevaikutuksista on kuitenkin merkkejä. Kaikkiaan tulokset viittaavat siihen, että rahoituskiihdytin on toiminut Suomen asuntomarkkinoilla kyseisenä ajanjaksona, mutta korkeintaan kohtalaisesti. Todennäköistä on, että reaaliset asunto- ja -omakotihinnat ovat olleet nousussa ennen kaikkea positiivisten tulevaisuuden odotusten, matalien reaali-korkojen ja helpomman rahoituksen saatavuuden takia, kuten Kajanoja (2012) kuvailee. Myös Kajanojaa (2012) mukaillen, Suomen asuntomarkkinoilla riskinä voi olla se, että alhaisten korkojen oletetaan säilyvän ikuisesti, jolloin altistutaan niiden nousulle. Tutkimuksen tulosten mukaan korkomuutoksilla on voimakkaita vastakkaisia vaikutuksia asunto- ja omakotihintoihin. Tutkimuksessa saadaan lisäksi vahvistusta sille, että vakuuksien arvojen kautta määrittyvät rajat sille, kuinka paljon kotitalouksille myönnetään luottoja.

Työssä saadut tulokset ovat linjassa Hofmannin (2003, 2004), Goodhartin ja Hofmannin (2008) sekä Iganin ym. (2009) tulosten kanssa, ja myös samansuuntaisia kuin Iacoviellon (2002, 2005), vaikka eivät ole yhtä voimakkaita kuin hänen estimoimat vaikutukset ovat. Tulokset täydentävät lisäksi Freystätterin (2011, 2012) DSGE -kehikon avulla saamia tuloksia Suomen osalta - rahoituskiihdytinvaikutuksia voi syntyä myös asuntovarallisuuden kautta. On tosin mahdollista, että asuntojen reaali hinnat ovat yhteisintegroituneet reaalityöntön (tai kuluttajahintaindeksin) kanssa, jolloin VAR -mallin sijaan analyysi olisi tehtävä VECM:n avulla. Tästä saatiin viitteitä Engle-Granger -testeissä ja Johansenin trace-testi oli myös lähellä sitä, onko muuttujajoukossa yhteisintegraatiovektoria vai ei. Rajallisen ajan ja osaamisen takia mahdollisia yhteisintegraatio-suhteita ei selvitetty pidemmälle. Jos todelliseen havainnot tuottavaan prosessiin kuuluu virheenkorjaustermi, ja se olisi riittävän merkityksellinen, VAR:lla saadut tulokset tarkentuisivat se (ne) malliin sisällyttämällä. Myös siksi saadut tulokset ovat vain suuntaa antavia. Toisaalta samaa yhteyttä ei omakotitalojen osalta löytynyt, jolloin sitä vastaava VAR -esitys lienee kohtalaisen hyvä jo nykyisellään. Kattavampi yhteisintegraatioanalyysi, mielellään pidemmällä ajanjaksolla ja esimerkiksi paneelidatalla, olisi kiinnostava jatkotutkimuskohde.

Asuntomarkkinoilla on lisäksi omat pullonkaulansa, sillä kaavoitetun tai ylipäätään rakentamiseen kelpaavan maa-alueen määrä ei aina jousta. Noususuhdanteessa kysyntä uhkaa pakkautua hintoihin. Samaan aikaan raaka-aine- ja työvoimakustannukset nousevat, koska nekään eivät aina määrällisesti jousta, jolloin rakennuskustannukset kokonaisuudessaan ovat suhdannesuuntaisia. Halvempien rakennuskustannusten aikana taas ei välttämättä investoida, koska tulevaisuus on epävarma ja rahoitusta ei ole saatavilla. Pullonkaulailmiöt voivat osaltaan lisätä kiihdytinvaikutuksia asuntomarkkinoilla ja vaatisivat oman tutkimuksensa. Toisaalta asuntovarallisuuden hintamuutokset ovat varallisuus-

den uudelleen jakoa, eikä hintojen nousu sinällään lisää kokonaisvarallisuutta. Hintamuutokset voivat parantaa toisten taloudellista tilannetta, samalla kun ne heikentävät sitä toisilta. Asuntovarallisuus ei ole myöskään samalla tavoin reaalisoitavissa kuin esimerkiksi arvopaperisijoitukset ovat. Kun asunnon myy sen hinnan noustua, täytyisi muuttaa paikkakunnalle tai maahan, jossa asuntojen hintataso on edullisempi, saadakseen "voittoa".

Aiemmassa rahoituskiihdyttimeen keskittyvässä tutkimuskirjallisuudessa on lisäksi havaittu, että kiihdytinvaikutukset kanavoituvat ennen kaikkea luottorajoitteisten toimijoiden kautta. Näitä ovat esimerkiksi pienyritykset ja iso osa kotitalouksista, mutta toisaalta niitä voivat olla myös velkaantuneet valtiot. Kun suhdannekäänteessä näiden toimijoiden lainansaantirajoitteet kiristyvät ja ulkoisen rahoituksen premio nousee, kun ne lainaa eniten tarvitsisivat, investoinnit ja kulutus vähenevät ja laskusuhdanne voimistuu. Rahoituskiihdytin voi ilmetä siis sekä nettovarallisuuden muutosten kautta että laatupakona, kun rahoittajat välttävät riskiä. Toisaalta luottamus tulevaan vaikuttaa myös kokonaiskysyntään, ja epävarmassa taloustilanteessa investointeja ja kulutusta velaksi lykätään, mikä voi osaltaan voimistaa pahenevaa suhdannetta. Toivottavaa onkin, ettei rahoituskiihdytin jää nykyisten valtavirtamallien kuriositeetiksi. Jotta taloutta voidaan analysoida kokonaisvaltaisesti, täytyy rahoitusjärjestelmän olla jatkossa uskottavasti mallinnuksessa mukana.

Lopuksi haluan esittää kiitokset työn ohjaajille, opponoijille ja kommentoijille. Työn aihe oli haastava, koska siihen limittyi monta mielenkiintoista asiakokonaisuutta. Teidän avullanne tutkimus pysyi kurssissa, sain koostettua tutkimusraportista tiiviimmän kokonaisuuden ja kanssanne käytyjen keskustelujen myötä uskon myös näkemysteni kypsyneen. Mahdolliset virheet ovat tietysti edelleen vastuullani.

LÄHTEET

- Akerlof, G. A. (1970). The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 84. No. 3. pp. 488-500, Published by: Oxford University Press.
- Aliaga-Díaz, R., & Olivero, M. P. (2010). Is there a financial accelerator in US banking?: Evidence from the cyclicalities of banks' price-cost margins. *Economics Letters* 108.2 : 167-171.
- Almeida, H., Campello, M., & Crocker, L. (2006). The Financial Accelerator: Evidence from International Housing Markets. *Oxford Journals, Review of Finance*. Volume 10. Issue 3. pp. 321-352.
- Aoki, K., Proudman, J., & Vlieghe, G. (2004). House prices, consumption, and monetary policy: a financial accelerator approach. *Journal of financial intermediation* 13(4): 414-435.
- Bayoumi, T., & Melander, O. (2009). Credit Matters: Empirical Evidence on US Macro-Financial Linkages. *EMPIRICAL ESSAYS ON MACRO-FINANCIAL LINKAGES* : 43.
- Bernanke, B. (1983). Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression. *The American Economic Review*. Vol. 73. No. 3. pp. 257-276.
- Bernanke, B. (2007). The Financial Accelerator and the Credit Channel. Speech at The Credit Channel of Monetary Policy in the Twenty-first Century Conference. Federal Reserve Bank of Atlanta. June 15.
- Bernanke, B., & Gertler, M. (1995). Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission. *The Journal of Economic Perspectives*. Vol. 9. No. 4. pp. 27-48.
- Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1996). The Financial Accelerator and the Flight to Quality. *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 78. No. 1. pp. 1-15.
- Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework. *Handbook of Macroeconomics*. Volume 1. Edited by J. B. Taylor and M. Woodford. Elsevier Science B. V.
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.
- Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *The journal of political economy*, 401-419.
- Disyatat, P. (2011). The bank lending channel revisited. *Journal of money, Credit and Banking*, 43(4), 711-734.
- Fama, E. F., & Jensen, M. C. (1983). Agency problems and residual claims. *Journal of law and Economics*, 26(2), 327-349.
- Fisher, I. (1933). The Debt-Deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica*. Vol. 1. No. 4. pp. 337-357.
- Freystätter, H. (2011). Financial factors in the boom-bust episode in Finland in the late 1980s and early 1990s. *Keskustelualoitteet*. 42 sivua. Julkaisija:

- Suomen Pankki ISBN: 978-952-462-654-5 (verkkojulkaisu). Saatavilla: http://www.suomenpankki.fi/fi/julkaisut/tutkimukset/keskustelualoitteet/Pages/dp2011_01.aspx.
- Freystätter, H. (2012). Rahoitusmarkkinasokit, velkadynamiikka ja pienen avotisuuden sopeutumismekanismit. BoF Online 8/2012. Saatavilla: http://www.suomenpankki.fi/fi/julkaisut/selvitykset_ja_raportit/bof_online/Documents/BoF_Online_08_2012.pdf.
- Geanakoplos, J. (2009). The leverage cycle. NBER Macroeconomics Annual, 24(1), 1-66. ISO 690.
- Gertler, M. (1988). Financial Structure and Aggregate Economic Activity: An Overview. Journal of Money, Credit and Banking. Vol. 20. No. 3. Part 2: Recent Developments in Macroeconomics. pp. 559-588.
- Goodfriend, M., & King, R. (1997). The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy. NBER Macroeconomics Annual 1997. Volume 12.
- Goodhart, C., & Hofmann, B. (2008). House prices, money, credit, and the macroeconomy. Oxford Review of Economic Policy. Volume 24. Number 1. pp.180-205
- Hall, S. (2001). Financial accelerator effects in UK business cycles. Bank of England. Working Paper No. 150.
- Hendricks, T. W., & Kempa, B. (2009). The credit channel in U.S. economic history. Journal of Policy Modelling. 31. pp. 58-68.
- Hicks, J. R. (1937). Mr. Keynes and the "classics"; a suggested interpretation. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 147-159.
- Hofmann, B. (2003). Bank Lending and Property Prices: Some International Evidence. HKIMR Working Paper No. 22/2003.
- Hofmann, B. (2004). The determinants of bank credit in industrialized countries: Do property prices matter?. International finance 7(2):203-234.
- Iacoviello, M. (2002). House prices and business cycles in Europe: A VAR analysis (Vol. 540, pp. 1-43). Boston College Working Papers in Economics.
- Iacoviello, M. (2005). House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycle. The American Economic Review. Vol. 95. No. 3. pp. 739-764.
- Igan, D., Kabundi, A., Simone, N. D., Pinheiro, M., & Tamirisa, N. (2009). Three Cycles: Housing, Credit, and Real Activity. IMF Working Papers, 1-32.
- Kajanoja, L. (2012). Asuntojen hinnat, kotitalouksien velka ja makrotalouden vaukaus Suomessa. BoF Online 2/2012: http://www.suomenpankki.fi/fi/julkaisut/selvitykset_ja_raportit/bof_online/Pages/BOF_ONL_02_2012.aspx.
- Kauko, K. (2011). Lyhyt johdatus rahaan. BoF Online 5/2011.
- Kiyotaki, N., & Moore, J. (1997). Credit Cycles. The Journal of Political Economy. Vol. 105. No. 2. pp.211-248.
- Kiyotaki, N., & Moore, J. (2002). Balance-sheet contagion. The American Economic Review 92(2): 46-50.
- Korhonen, T. (2007). Raha ja luotto rahapolitiikassa. BoF Online 3/2007. Saatavilla: http://www.suomenpankki.fi/fi/julkaisut/selvitykset_ja_ra

[portit/bof_online/Documents/BoF Online 3 2007 Korhonen.pdf](#).

- Krishnamurthy, A. (2003). Collateral constraints and the amplification mechanism. *Journal of Economic Theory*. Vol. 111. pp. 277-292.
- Krishnamurthy, A. (2009). Amplification mechanisms in liquidity crises. No. w15040. National Bureau of Economic Research.
- Lucas, R. E. Jr. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*. Vol. 4. pp. 103-124.
- Melander, O. (2009). The Effect of Cash Flow on Investment: An Empirical Test of the Balance Sheet Channel. *EMPIRICAL ESSAYS ON MACRO-FINANCIAL LINKAGES* : 13.
- Minsky, H. P. (1986). *Stabilizing an unstable economy*. Yale University Press. New Haven. London.
- Mishkin, F. S. (2009). *The economics of money, banking and financial markets*. 9th ed., global ed. Boston, MA. Pearson.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American economic review*. 48. 3: 261-297.
- Mody, A., & Taylor, M. P. (2004). Financial predictors of real activity and the financial accelerator. *Economics Letters*. Volume 82. Issue 2. February 2004. Pages 167-172:
- Palley, T. I. (1997). Endogenous Money and the Business Cycle. *Journal of Economics*. Vol. 65. No. 2. pp. 133-149.
- Palley, T. I. (2002). Endogenous Money: What It is and Why It Matters. *Metroeconomica*. 53. pp. 152 - 180.
- Pohjola, M. (2010). *Taloustieteen oppikirja*. Helsinki. WSOYpro Oy.
- Romer, D. (2012). Short-run Fluctuations. University of California. Berkley. pp. 140-145.: <http://elsa.berkeley.edu/~dromer/papers/Romer%20Short-Run%20Fluctuations%20January%202012.pdf>.
- Schularick, M., & Taylor, A. M. (2009). Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles and Financial Crises, 1870-2008. NBER Working Paper No. 15512. November 2009. Revised July 2011.
- Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1992). Liquidation Values and Debt Capacity: A Market Equilibrium Approach. *The Journal of Finance*. Vol. 47. Iss. 4. pp. 1343-1366.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* : 1-48.
- Sims, C. A., & Zha, T. (1999). Error bands for impulse responses. *Econometrica* 67(5): 1113-1155.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2001). Vector autoregressions. *The Journal of Economic Perspectives*. 15(4). 101-115.
- Townsend, R. (1979). Optimal contracts and competitive markets with costly state verification. *Journal of Economic theory*. 21(2). 265-293.
- Werner, R. A. (1997). Towards a New Monetary Paradigm: A Quantity Theorem of Disaggregated Credit, with Evidence from Japan. *Kredit und Kapital*. Vol. 30. no. 2. pp. 276-309.

Aineistot:

Federal Reserve Economic Data/OECD. "Main Economic Indicators - complete database":

Kuluttajahintaindeksi pistelukuna:

<https://research.stlouisfed.org/fred2/series/FINCPIALLQINMEI>

Tilastokeskus:

Reaalinen bruttokansantuote:

http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/kan/ntp/ntp_fi.asp

Reaalinen asuntohintaindeksi:

http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/asu/ashi/ashi_fi.asp

Reaalinen omakotitalohintaindeksi:

http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/asu/kihi/kihi_fi.asp

Suomen pankki.

Helibor 3 kk korko:

<http://www.suomenpankki.fi/fi/tilastot/korot/Pages/taulukot.aspx>

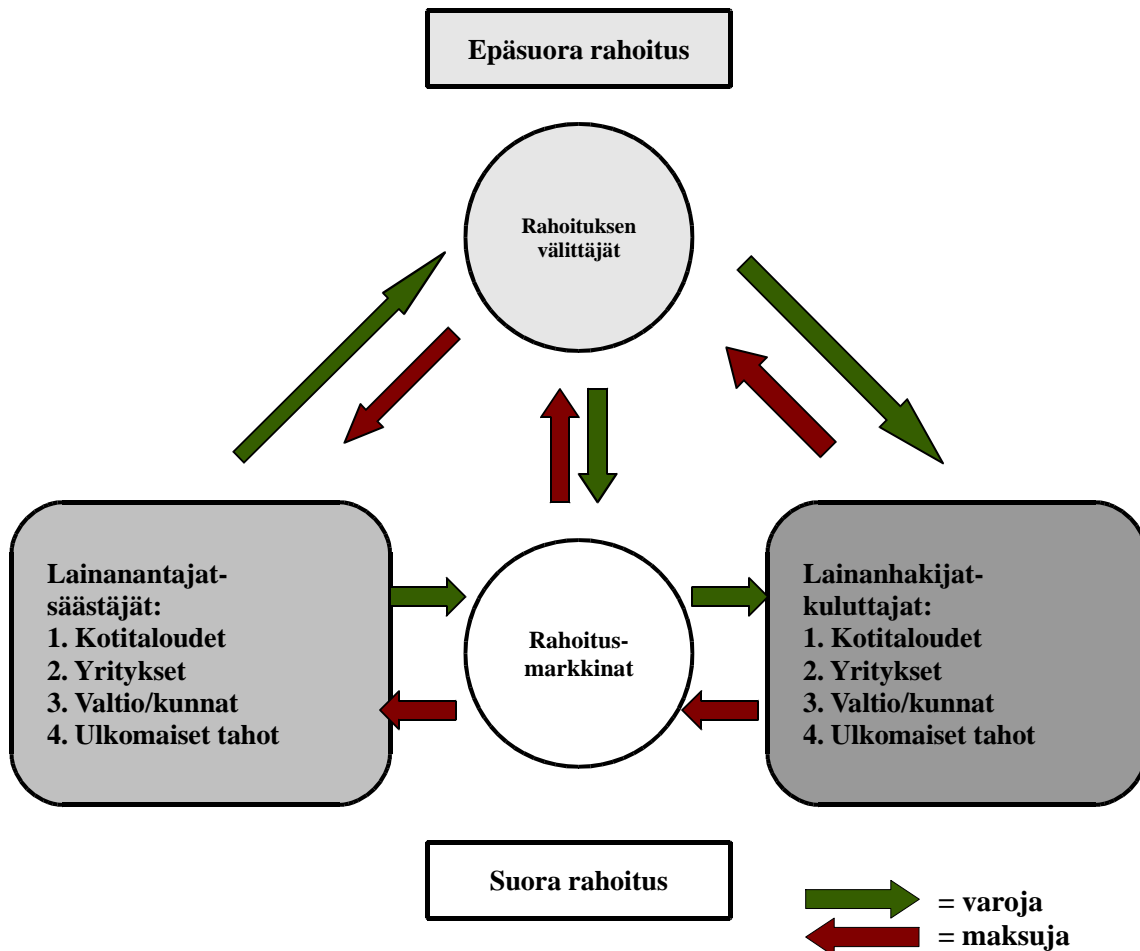
Reuters Datastream.

Euribor 3 kk korko

LIITTEET

LIITE 1:

Rahoitusjärjestelmän toiminta



Rahoituksen virtaus rahoitusjärjestelmässä. Kuvan lähde: Mishkin (2009: 26). Punaiset nuolet on lisätty kuvaamaan varojen palautumista.

Rahoitusjärjestelmä (financial system) on monimutkainen kokonaisuus, joka koostuu erilaisista yksityisistä rahoitusinstituutioista; kuten pankeista, vakuutusyhtiöistä, sijoitusrahastoista, rahoitusyhtiöistä ja investointipankeista, joiden toimintaa säätelee valtio (Mishkin, 2009, s.6). Tässä työssä rahoitusjärjestelmän osaksi luetaan lisäksi keskuspankki, joka liikkeelle laskee perusrahan. Keskuspankki ja talletuspankit, jotka liikkeelle laskevat talletuspankkirahan, muodostavat taas rahajärjestelmän (monetary system) perustan.

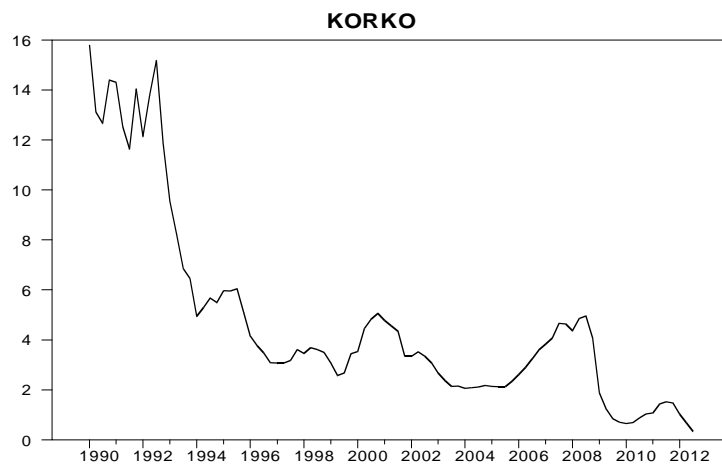
Kooste rahoitusmarkkinoiden (financial markets) toiminnasta (Mishkin, 2009: 43-50):

- Rahoitusmarkkinoiden tehtävä on ohjata varoja säästäjiltä niille, joilla on

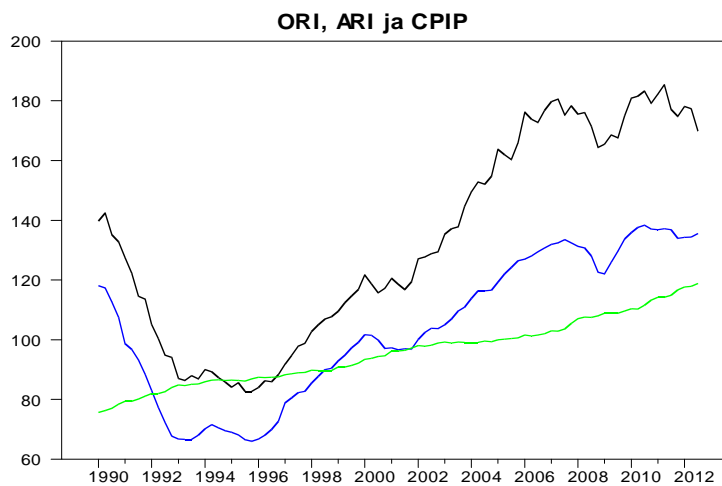
puutetta varoista. Tämä tapahtuu joko suoraan rahoituksena, kun säästäjät ostavat rahoituksen hakijoiden arvo- tai velkapapereita, tai epäsuorasti, kun rahoituksenvälittäjä toimii säästäjät ja lainanhakijat yhdistävänä välikätenä.

- Rahoitusmarkkinat voidaan jakaa mm. a) velka- ja pääomamarkkinoihin; velkamarkkinoilla tapahtuu esimerkiksi velkakirjojen ja pääomamarkkinoilla osakkeiden liikkeellelasku, b) ensisijaisiin tai toissijaisiin markkinoihin; ensisijaisilla tapahtuu arvo- ja velkapapereiden liikkeellelasku, kun taas toissijaisilla, kuten pörsseissä, tapahtuu niiden jälleenmyynti, tai c) raha- ja varallisuusmarkkinoihin; rahamarkkinoilla vaihdetaan vain lyhytaikaisia (maturiteetiltaan alle vuoden) velkakirjoja, kun taas varallisuusmarkkinoilla vaihdetaan pitkäaikaisia (yli vuoden) velkakirjoja.
- Rahoituksenvälittäjät ovat rahoitusinstituutioita, jotka hankkivat varoja liikkeelle laskemalla velkaa, ja hankkimillaan varoilla vuorostaan ostavat arvopapereita tai myöntävät lainoja. Rahoituksenvälittäjien tarkoitus on vähentää rahoituksen kustannuksia, jakaa riskiä ja vähentää markkinoiden epätäydellisyyksiä. Rahoituksenvälittäjät mahdollistavat piensäästäjien ja -lainaajien hyötymisen rahoitusmarkkinoista, mikä lisää talouden tehokkuutta.
- Rahoituksenvälittäjien kolme tärkeintä luokkaa ovat: (a) pankit, kuten liike-, talletus- ja osuuspankit sekä luottounionit (b) talletusinstituutiot, kuten vakuutusyhtiöt ja eläkerahastot ja (c) investointivälittäjät, kuten rahoitusyhtiöt ja sijoitus- sekä rahamarkkinarahastot ja investointipankit.
- Näistä talletuspankit hankkivat varoja pääasiassa liikkeelle laskemalla erilaisia talletuksia, joita ne sitten käyttävät yritys-, kulutus-, ja asuntolainojen tekemiseen, sekä valtion että kuntien velkakirjojen ostoon. Talletus- ja osuuspankit taas ovat aiemmin hankkineet varat pääasiassa talletuksina (ja osuuksina). Nykyään niitä koskevia rajoitteita on kuitenkin höllennetty ja jako talletuspankkeihin ja liikepankkeihin on hämärtynyt (työssä talletuspankki -termiä käytetään yleisesti kaikista pankeista). Pankkien rooli on keskeisessä osassa rahan ja pankkitoiminnan tutkimuksessa, koska ne luovat talletuksia, mikä taas muodostaa tärkeän osan rahan tarjonnasta. (Mishkin, 2009: 43-44).
- Valtio säätelee rahoitusmarkkinoita ja -instituutioita pääasiassa, 1) lisätäksään investoijille tarjolla olevaa informaatiota ja 2) varmistaakseen rahoitusjärjestelmän luotettavuuden. Sääntelykeinoja ovat mm.; vaateet julkisille tiedonannoille; rajoitukset sille, kuka voi harjoittaa rahoituksen välitystä; rajoitukset sille, mitä varoja rahoituksen välittäjät voivat pitää hallussaan; varaukset talletussuojaan; kilpailun rajoitukset ja rajoitukset perittäville koroille. (Mishkin, 2009: 43-50).

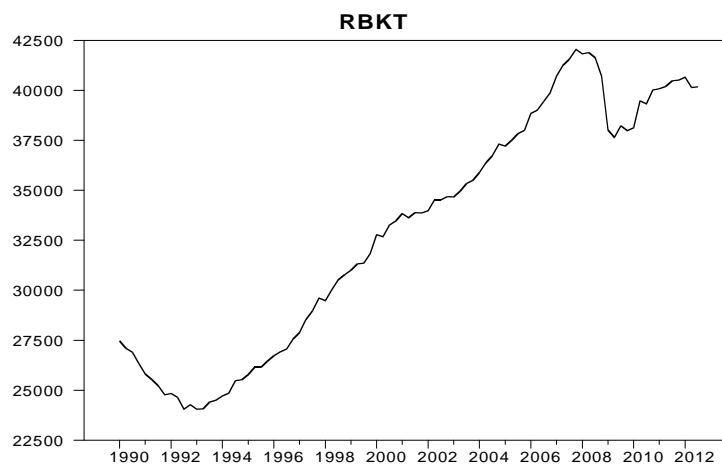
LIITE 2:
Käytettyjen aikasarjojen kuvaajat



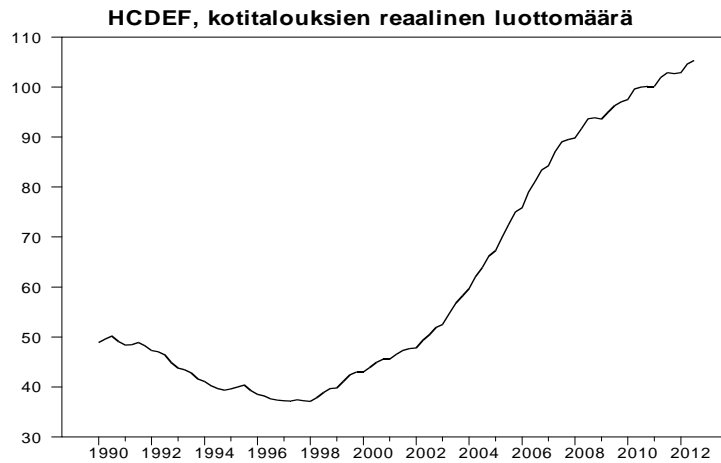
Korko kuvaa viitekorkoa, joka on rakennettu 3:n kk:n Helibor (1990:1-1998:4) ja Euribor (1999:1-2012:3) -koroista.



Musta=ORI (omakotitalojen reaalihintaindeksi), Sininen=ARI (asuntojen reaalihintaindeksi) ja Vihreä=CCIP (kuluttajahintaindeksi)

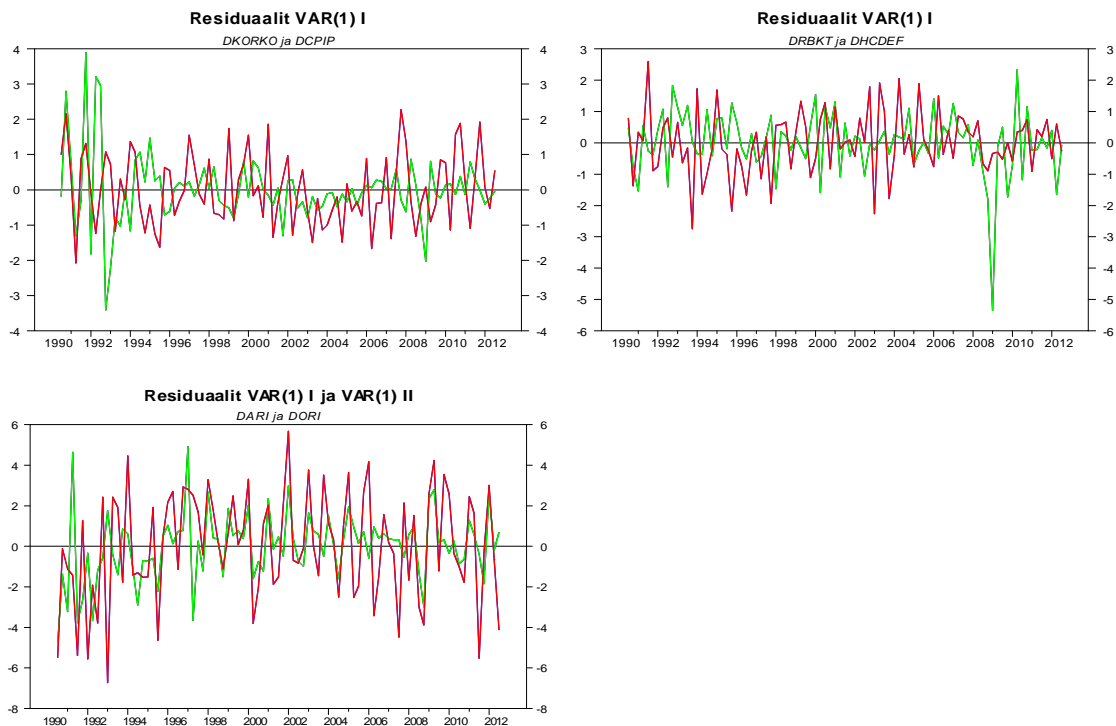


RBKT kuvaa bruttokansantuotetta viitevuoden 2000 hinnoin



HCDEF kuvaa kotitalouksien kokonaisluottomäärää, joka on deflatoitu kuluttajahintaindeksillä (CPIP)

LIITE 3: Residuaalit VAR -malleissa



Kuvan vasemmassa yläpaneelissa residuaalit DKORKO (vihreä) ja DCPIP (punainen) ja oikeassa yläpaneelissa DRBKT (vihreä) ja DHCDEF (punainen) -muuttujille VAR(1) I mallista. Alhaalla vasemmalla residuaalit DARI (vihreä) ja DORI (punainen) -muuttujille. DARI:n residuaali VAR(1) I:stä ja DORI:n VAR(1) II:sta. Residuaalit kaikkiaan käyttäytyvät kohinan (white noise) tavoin, eli niillä on vakioiset odotusarvot (=0) ja varianssit.

LIITE 4:
VAR -mallien estimaatit

VAR(1) I estimaatit

selittävä	Riippuva muuttuja				
	DKORKO	DARI	DRBKT	DHCDEF	DCPIP
DKORKO(1)	0.04	-0.61 **	0.37 **	-0.08	0.08
DARI(1)	0.03	0.71 ***	0.29 ***	0.19 ***	-0.06 **
DRBKT(1)	0.12 *	0.09	0.09	-0.04	-0.01
DHCDEF(1)	0.13 **	-0.12	-0.11	0.71 ***	0.05
DCPIP(1)	0.23	-0.81 **	-0.08	0.77 ***	0.16
Vakio	-0.42 ***	0.43	0.56	-0.17	0.40 ***
Havainnot	89	89	89	89	89

VAR(1) II estimaatit

selittävä	Riippuva muuttuja				
	DKORKO	DORI	DRBKT	DHCDEF	DCPIP
DKORKO(1)	0.03	-0.16	0.26	-0.14	0.10
DORI(1)	-0.01	0.25 **	0.17 ***	0.19 ***	-0.06 ***
DRBKT(1)	0.15 **	0.35	0.19 *	-0.02	-0.01
DHCDEF(1)	0.15 ***	0.27	-0.05	0.71 ***	0.05
DCPIP(1)	0.23	-0.50	-0.31	0.57 **	0.22 *
Vakio	-0.44 ***	-0.02	0.56 **	-0.11	0.39 ***
Havainnot	89	89	89	89	89

*** p<0.01. ** p<0.05, * p<0.1

LIITE 5:
Impulssivasteet lukuarvoina

TAULUKKO 10: VAR(1) I:n impulssivasteiden lukuarvot. Asuntomarkkinamuuttujana DARI(*) muuttujan perässä kuvaa vastetta, kun mallin muuttujien järjestys päinvastainen.

Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DKORKO										
Step	DKORKO	DKORKO*	DARI	DARI*	DRBKT	DRBKT*	DHCDEF	DHCDEF*	DCPIP	DCPIP*
1	0,72	0,69	-0,5	-	-0,04	-	0,01	-	-0,03	-
2	-0,01	0,03	-0,76	-0,42	0,07	0,25	-0,19	-0,06	0,15	0,06
3	-0,03	0,03	-0,43	-0,33	-0,24	-0,09	-0,12	-0,09	0,02	0,03
4	-0,07	-0,02	-0,23	-0,28	-0,13	-0,09	-0,14	-0,1	0,01	0,02
8	-0,01	-0,02	0,01	-0,04	0	-0,03	-0,08	-0,07	0	0
12	0	0	0	0,02	0	0,01	-0,04	-0,02	0	0
20	0	0	0	0	0	0	-0,01	0	0	0

...TAULUKKO 10 jatkoa: VAR(1) In impulssivasteiden lukuarvot. Asuntomarkkinamuuttujana DARI.(*) muuttujan perässä kuvaa vastetta, kun mallin muuttujien järjestys päinvastainen.

Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DARI										
Step	DKORK O	DKORK O*	DARI	DARI*	DRBKT	DRBKT *	DHCD EF	DHCD EF*	DCPIP	DCPIP*
1	-	-0,21	1,61	1,64	0,07	-	0,19	-	-0,01	-
2	0,13	0,04	0,89	1,3	0,45	0,39	0,43	0,33	-0,08	-0,11
3	0,14	0,11	0,45	0,99	0,28	0,39	0,39	0,38	-0,02	-0,08
4	0,1	0,11	0,18	0,69	0,15	0,32	0,36	0,37	0	-0,05
8	0,02	0,05	-0,02	0,02	-0,02	0,04	0,19	0,18	0	0,01
12	0,01	0,01	-0,01	-0,09	-0,01	-0,03	0,09	0,03	0	0,01
20	0	0	0	-0,01	0	-0,01	0,02	-0,01	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DRBKT										
1	-	-0,03	-	0,14	1,07	1,07	-0,02	-	-0,02	-
2	0,12	0,13	0,05	0,21	0,02	0,12	-0,11	-0,01	0,01	-0,02
3	0	0,02	-0,06	0,1	0,06	0,12	-0,08	0	0,02	-0,01
4	0	0,02	-0,04	0,07	-0,01	0,05	-0,06	0,01	0	-0,01
8	0	0	0	0,01	0	0,01	-0,03	0,01	0	0
12	0	0	0	0	0	0	-0,02	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DHCDEF										
1	-	-0,03	-	0,34	-	-0,06	1,15	0,84	-0,35	-
2	0,06	0,11	0,12	0,16	-0,02	-0,01	0,55	0,66	0,02	0,02
3	0,07	0,1	0,05	-0,05	0	0,01	0,51	0,5	-0,01	0,03
4	0,06	0,08	0,01	-0,19	-0,01	-0,03	0,42	0,36	0	0,04
8	0,02	0	-0,02	-0,25	-0,02	-0,1	0,21	0,04	0	0,03
12	0,01	-0,01	-0,01	-0,1	-0,01	-0,05	0,1	-0,04	0	0,01
20	0	0	0	0,01	0	0	0,02	-0,01	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DCPIP										
1	-	-0,05	-	-0,01	-	-0,05	-	-0,81	0,35	0,5
2	0,06	0	-0,05	-0,29	-0,08	0,02	0,44	-0,19	-0,04	0,04
3	0,03	-0,02	-0,05	-0,22	-0,03	-0,06	0,31	-0,16	0,01	0,01
4	0,03	-0,03	-0,03	-0,14	-0,03	-0,06	0,26	-0,14	0	0,01
8	0,01	-0,01	-0,01	0,03	-0,01	0	0,12	-0,05	0	-0,01
12	0,01	0	-0,01	0,04	-0,01	0,01	0,06	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0

Taulukko 11: VAR(1) II:n impulssivasteiden lukuarvot. Asuntomarkkinamuuttujana DORI. (*) muuttujan perässä kuvaa vastetta, kun mallin muuttujien järjestys päinvastainen.

Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DKORKO										
Step	DKORK O	DKORK O*	DORI	DORI*	DRBKT	DRBKT *	DHCD EF	DHCD EF*	DCPIP	DCPIP*
1	0,72	0,72	-0,15	-	0,04	-	0,07	-	-0,05	-
2	0	0,02	-0,04	-0,11	-0,13	0,19	-0,04	-0,1	0,08	0,07
4	0,01	0	0,02	-0,04	0	0	0,01	-0,04	0,01	0,01
8	0	0	0	-0,01	0	0	0,01	-0,02	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	-0,01	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DORI										
1	-	-0,04	2,68	2,62	0,23	-	-0,08	-	0,03	-
2	-0,05	-0,02	0,41	0,66	0,33	0,44	0,51	0,51	-0,18	-0,16
4	0,03	0,07	0,11	0,33	0,02	0,16	0,3	0,33	-0,01	-0,02
8	0,03	0,03	0,06	0,08	0,02	0,03	0,14	0,15	0	0,01
12	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,07	0,06	0	0
20	0	0	0,01	0	0	0	0,02	0,01	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DRBKT										
1	-	0,02	-	0,54	1,14	1,16	0,05	-	-0,04	-
2	0,22	0,17	0,58	0,54	0,12	0,31	-0,29	0,07	0,11	-0,05
4	0,01	0,04	0,04	0,17	0,02	0,1	-0,07	0,09	0	-0,01
8	-0,01	0,01	-0,01	0,03	0	0,01	-0,03	0,05	0	0
12	0	0	-0,01	0,01	0	0	-0,01	0,02	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DHCDEF										
1	-	0	-	-0,13	-	-0,02	1,13	0,83	-0,33	-
2	0,16	0,12	0,24	0,18	-0,15	-0,07	0,7	0,57	-0,04	0,05
4	0,09	0,08	0,17	0,12	0,03	0,01	0,49	0,36	0	0,03
8	0,04	0,03	0,11	0,06	0,03	0,01	0,24	0,15	0	0,01
12	0,02	0,01	0,05	0,02	0,02	0	0,12	0,06	0	0
20	0,01	0	0,01	0	0	0	0,03	0,01	0	0
Impulssivasteet sokkiin muuttujassa DCPIP										
1	-	-0,07	-	0,16	-	-0,08	-	-0,77	0,36	0,49
2	0,01	-0,02	0,07	-0,43	0,24	-0,12	0,18	-0,23	0,06	0,06
4	0,03	-0,04	0,1	-0,16	0,05	-0,07	0,13	-0,17	0,01	0,01
8	0,01	-0,02	0,03	-0,04	0,01	-0,01	0,07	-0,08	0	0
12	0,01	-0,01	0,02	-0,01	0	0	0,03	-0,03	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0,01	-0,01	0	0

LIITE 6:
Varianssihajotelmat lukuarvoina

TAULUKKO 12: VAR(1) I:n varianssihajotelmat lukuarvoina. (*) muuttujan perässä kuvaa varianssihajotelman arvoa, kun mallin muuttujien järjestys on päinvastainen.

Varianssihajotelmat muuttujalle DKORKO												
Step	Std Error	Std Error*	DKOR KO	DKOR KO*	DARI	DARI*	DRBK T	DRBK T*	DHC DEF	DHC DEF*	DCPI P	DCPI P*
1	0,72	0,72	100,0	90,61	0,00	8,57	0,00	0,21	0,00	0,20	0,00	0,41
2	0,77	0,74	88,25	85,34	9,25	8,34	0,49	3,44	0,24	2,50	1,76	0,38
4	0,81	0,77	82,50	79,22	14,09	11,81	0,74	3,30	0,95	5,06	1,72	0,61
8	0,82	0,79	81,84	75,46	14,47	15,14	0,73	3,16	1,04	5,36	1,91	0,88
12	0,82	0,80	81,83	75,19	14,48	15,35	0,73	3,14	1,05	5,43	1,92	0,89
20	0,82	0,80	81,83	75,13	14,48	15,36	0,73	3,14	1,05	5,48	1,92	0,89
Varianssihajotelmat muuttujalle DARI												
1	1,68	1,68	8,88	0,00	91,12	95,24	0,00	0,70	0,00	4,05	0,00	0,01
2	2,24	2,20	25,67	3,62	71,37	90,40	0,46	1,35	1,17	2,86	1,33	1,77
4	2,48	2,57	30,97	5,49	63,53	88,31	0,39	1,23	1,48	2,67	3,62	2,30
8	2,51	2,69	31,26	5,86	62,54	84,30	0,43	1,18	1,59	6,47	4,19	2,20
12	2,51	2,72	31,24	5,77	62,51	83,09	0,43	1,16	1,63	7,74	4,19	2,24
20	2,51	2,73	31,24	5,77	62,50	83,01	0,43	1,16	1,63	7,80	4,19	2,26
Varianssihajotelmat muuttujalle DRBK T												
1	1,07	1,07	0,16	0,00	0,41	0,00	99,43	99,45	0,00	0,31	0,00	0,24
2	1,17	1,17	2,25	4,57	11,99	11,10	83,25	83,83	0,24	0,26	2,26	0,24
4	1,32	1,29	10,20	4,64	19,52	24,45	66,08	69,97	0,34	0,29	3,86	0,65
8	1,34	1,35	11,46	5,06	19,22	27,30	63,65	64,85	0,61	2,05	5,06	0,74
12	1,34	1,35	11,47	5,01	19,27	27,09	63,48	64,09	0,71	3,04	5,07	0,77
20	1,34	1,36	11,47	5,01	19,27	27,19	63,47	63,88	0,72	3,13	5,07	0,79
Varianssihajotelmat muuttujalle DHCDEF												
1	1,17	1,17	0,01	0,00	2,62	0,00	0,02	0,00	97,34	51,83	0,00	48,17
2	1,37	1,40	2,53	0,16	9,34	5,66	0,04	0,01	83,30	58,77	4,79	35,40
4	1,52	1,64	4,66	0,80	12,23	14,71	0,17	0,01	77,10	57,11	5,84	27,38
8	1,57	1,77	5,49	1,65	13,31	21,85	0,19	0,03	75,19	52,05	5,82	24,43
12	1,57	1,78	5,55	1,79	13,36	22,56	0,19	0,03	75,10	51,46	5,80	24,16
20	1,57	1,78	5,55	1,79	13,36	22,55	0,19	0,03	75,09	51,50	5,80	24,13
Varianssihajotelmat muuttujalle DCPIP												
1	0,50	0,50	0,41	0,00	0,08	0,00	0,25	0,00	48,82	0,00	50,44	100,0
2	0,54	0,51	5,43	1,21	7,20	4,70	1,27	0,16	42,01	0,12	44,09	93,81
4	0,55	0,53	9,63	1,68	7,59	7,41	1,21	0,18	39,32	1,13	42,25	89,59
8	0,56	0,53	9,67	1,73	7,67	7,50	1,23	0,19	39,23	2,87	42,20	87,72
12	0,56	0,53	9,68	1,73	7,69	7,69	1,23	0,19	39,23	3,16	42,17	87,23
20	0,56	0,53	9,68	1,74	7,69	7,75	1,23	0,19	39,23	3,17	42,17	87,15

TAULUKKO 13: VAR(1) II:n varianssihajotelmat lukuarvoina. (*) muuttujan perässä kuvaa varianssihajotelman arvoa, kun mallin muuttujien järjestys on päinvastainen.

Varianssihajotelmat muuttujalle DKORKO												
Step	Std Error	Std Error*	DKOR KO	DKOR KO*	DORI	DORI*	DRBK T	DRBK T*	DHC DEF	DHC DEF*	DCPI P	DCPI P*
1	0,72	0,72	100,00	98,58	0,00	0,33	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	1,03
2	0,76	0,75	90,14	90,81	1,49	0,41	2,50	5,23	5,01	2,54	0,86	1,01
4	0,81	0,78	81,26	85,53	8,82	2,93	2,34	5,55	6,79	4,57	0,79	1,42
8	0,82	0,79	78,96	82,33	10,70	4,48	2,34	5,56	7,20	5,85	0,80	1,79
12	0,82	0,80	78,77	81,80	10,85	4,74	2,33	5,56	7,24	6,06	0,80	1,85
20	0,82	0,80	78,75	81,70	10,86	4,78	2,33	5,55	7,25	6,10	0,81	1,86
Varianssihajotelmat muuttujalle DORI												
1	2,68	2,68	0,32	0,00	99,68	95,36	0,00	4,07	0,00	0,23	0,00	0,34
2	2,98	2,86	1,15	0,15	93,59	89,53	4,64	7,18	0,19	0,61	0,43	2,53
4	3,13	2,96	1,37	0,17	92,69	87,84	5,08	7,78	0,20	0,93	0,65	3,28
8	3,15	2,99	1,40	0,18	92,48	87,30	5,18	7,85	0,22	1,21	0,72	3,46
12	3,15	2,99	1,40	0,18	92,46	87,24	5,18	7,85	0,24	1,26	0,72	3,48
20	3,15	2,99	1,40	0,18	92,45	87,22	5,18	7,84	0,24	1,28	0,72	3,48
Varianssihajotelmat muuttujalle DRBK T												
1	1,17	1,17	0,09	0,00	4,02	0,00	95,89	99,53	0,00	0,04	0,00	0,42
2	1,35	1,31	0,43	2,03	26,45	11,31	71,74	85,17	0,78	0,35	0,60	1,14
4	1,46	1,36	1,11	1,88	33,17	14,22	63,67	81,67	1,25	0,33	0,81	1,91
8	1,47	1,37	1,20	1,86	34,21	14,82	62,52	80,91	1,25	0,36	0,82	2,05
12	1,47	1,37	1,20	1,86	34,22	14,84	62,50	80,88	1,25	0,37	0,82	2,06
20	1,47	1,37	1,20	1,86	34,22	14,84	62,50	80,87	1,25	0,37	0,82	2,06
Varianssihajotelmat muuttujalle DHCDEF												
1	1,13	1,13	0,42	0,00	0,51	0,00	0,18	0,00	98,90	53,74	0,00	46,26
2	1,50	1,39	2,71	0,54	13,35	13,39	1,34	0,28	79,85	52,38	2,76	33,41
4	1,79	1,62	3,47	0,61	21,33	19,92	0,96	0,91	69,70	51,21	4,53	27,35
8	1,95	1,75	3,58	0,61	26,06	23,02	0,84	1,37	64,87	50,00	4,65	25,00
12	1,98	1,77	3,61	0,61	26,85	23,52	0,83	1,45	64,09	49,76	4,62	24,66
20	1,98	1,78	3,61	0,61	26,98	23,62	0,83	1,47	63,96	49,71	4,62	24,59
Varianssihajotelmat muuttujalle DCPIP												
1	0,49	0,49	1,03	0,00	0,27	0,00	0,55	0,00	44,95	0,00	53,19	100,00
2	0,54	0,53	8,43	1,88	8,91	9,27	0,59	0,73	38,22	0,74	43,84	87,38
4	0,55	0,53	9,13	1,94	10,37	10,41	0,61	1,02	37,20	1,53	42,68	85,09
8	0,55	0,53	9,13	1,93	10,41	10,41	0,63	1,03	37,18	1,93	42,65	84,69
12	0,55	0,53	9,13	1,93	10,41	10,44	0,63	1,03	37,18	1,99	42,65	84,60
20	0,55	0,53	9,13	1,93	10,41	10,45	0,63	1,03	37,18	2,00	42,65	84,58