

**Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet suhdannevaihteluiden
voimistajana**

Pekka Metsola
Helsingin yliopisto
Valtiotieteellinen tiedekunta
Politiikan ja talouden
tutkimuksen laitos
Pro gradu -tutkielma
Tammikuu 2011



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Valtiotieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Politiikan ja talouden tutkimuksen laitos	
Tekijä – Författare – Author Metsola Pekka			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet suhdannevaihteluiden voimistajana			
Oppiaine – Läroämne – Subject Kansantaloustiede			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma		Aika – Datum – Month and year 17.01.2011	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 65

Eräs taloustieteen keskeisistä tutkimussuunnista on viime vuosikymmeninä ollut informaation taloustiede: epätäydellinen informaatio ja sen vaikutus markkinoiden toimintaan. Epätäydellisen informaation teoriat johtavat tietyissä olosuhteissa hyvin erilaisiin johtopäätöksiin talouden toiminnasta kuin täydellisten markkinoiden teoria.

Tutkielmassa tarkastellaan epäsymmetrisen informaation ja tasevaikeuksien aiheuttaman luottorajoitteisuuden synnyttämiä tehottomuuksia rahoitusmarkkinoilla ja niiden roolia suhdannevaihteluiden voimistajana. Informaation taloustieteeseen pohjautuvien suhdanneteorioiden mukaan rahoitusmarkkinoiden ongelmat ovat paitsi seurausta reaalitalouden ongelmista, myös vastaavasti itse reaalitalouden ongelmia vaikeuttava tekijä. Vuorovaikutus on kahdensuuntainen. Se, että ongelmat rahoitusmarkkinoilla saattavat voimistaa pienetkin shokit koko talouden tasolla havaittaviksi pitkäkestoiksi suhdanteiksi, tarjoaa selityksen sille, miksi syvät taantumet vaikuttavat usein saavan alkunsa suhteellisen pienistä reaalitaloudellisista impulsseista.

Rahoitusmarkkinoilla on arveltu olevan merkittävä osa myös rahapolitiikan välittymisessä. On esitetty, että korkomuutosten kysyntävaikutusten ohella rahapoliittisilla toimenpiteillä on vaikutusta myös rahoitusmarkkinoiden tehokkuuteen. Näin rahapolitiikan reaalitaloudellisten vaikutusten suuruus olisi riippuvainen rahoitusmarkkinoilla vallitsevista epätäydellisyyksistä. Tämä luottokanavaksi nimetty prosessi perustuu rahapolitiikan aiheuttamiin muutoksiin yksityisen sektorin ja pankkien taseissa. Taseiden heikkeneminen saattaa johtaa informaatio-ongelmien pahenemiseen. Perinteisesti rahapoliittisten toimien on katsottu vaikuttavan lähinnä yksityisen sektorin kulutus- ja investointihalukkuuteen, mutta epätäydellisen informaation rahoitusmarkkinoilla ne voivat vaikuttaa luoton säännöstelyn kautta myös rahoituksen saannin edellytyksiin, eli yksityisen sektorin kulutus- ja investointimahdollisuuksiin.

Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien vaikutus rahapolitiikan tehoon tai eksogeenisten shokkien aiheuttamiin suhdanteisiin vaihtelee taloudellisen tilanteen mukaan. Hyvinä taloudellisina aikoina informaatio-ongelmat ovat pienempiä ja sekä pankkien että lainaajien taseet vahvempia kuin huonoina. Luottokanavien merkitys ei siis pysy vakiona, eikä näin ollen myöskään rahapolitiikan vaikutus reaalitalouteen. Etenkin syvissä taantumissa, jolloin luottokanavat ovat voimakkaimmillaan, saattavat normaalioloissa rahapolitiikan välittymistä dominoivat korkokanavat ja tavanomainen rahapolitiikka menettää merkityksensä.

Huolimatta siitä, että teoreettinen mielenkiinto rahoitusmarkkinoiden reaalitaloudellisia vaikutuksia kohtaan on viime vuosikymmenten aikana koettujen kriisien myötä kasvanut; kysyntä- ja tarjontapuolen häiriöitä korostaviin koulukuntiin jakautunutta makrotaloustiedettä eivät rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien varaan rakennetut ns. financial accelerator -mallitkaan ole kyenneet yhdistämään. Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet voivatkin voimistaa noususuhdanteita ja taantumia vaikuttamalla paitsi kotitalouksille myönnettävien luottojen kautta kulutuskysyntään ja tuotantokapasiteetin käyttöasteeseen, myös yrityksille myönnettävien luottojen ja investointien kautta tuotantokapasiteetin määrään.

Avainsanat – Nyckelord – Keywords

Rahoitusmarkkinat, informaatiotaloustiede, suhdannevaihtelut, rahapolitiikka

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	1
<hr/>	
2. INFORMAATIO-ONGELMAT RAHOITUSMARKKINOILLA	3
<hr/>	
2.1 Haitallinen valikoituminen ja moraalikato	3
2.2 Agentuurikustannukset	7
2.3 Pankit rahoituksen välittäjinä.....	8
<hr/>	
3. RAHAPOLITIIKAN VAIKUTUSKANAVAT	12
<hr/>	
3.1 Korkokanavat.....	12
3.2 Luottokanavat	15
<hr/>	
4. FINANCIAL ACCELERATOR -MALLIT	17
<hr/>	
4.1 Financial Accelerator -mallit makrotalousteoriassa.....	17
4.2 Bernanke – Gertler -malli	22
4.3 Kiyotaki – Moore -malli.....	36
<hr/>	
5. RAHOITUSMARKKINAT JA TALOUSKRIISIT	47
<hr/>	
5.1 Velka ja varallisuusarvot	47
5.2 Säästämisen paradoksi ja velka-deflaatiokierre	51
5.3 Velka-deflaatio ja financial accelerator -mallit.....	56
<hr/>	
6. YHTEENVETO	57
<hr/>	
LÄHDELUETTELO	63
<hr/>	

1. JOHDANTO

Tutkielmassa tarkastellaan epäsymmetrisen informaation ja tasevaikeuksien aiheuttamien luottorajoitteisuuksien synnyttämiä tehottomuuksia rahoitusmarkkinoilla ja niiden roolia suhdannevaihteluiden voimistajana. Informaation taloustieteeseen pohjautuvien suhdanneteorioiden mukaan rahoitusmarkkinoiden ongelmat eivät välttämättä ole ainoastaan seurausta reaalityalouden ongelmista, vaan itsessään potentiaalinen reaalityalouden ongelmia voimistava tekijä. Vuorovaikutus on kahdensuuntainen. Se, että ongelmat rahoitusmarkkinoilla saattavat voimistaa pienetkin shokit koko talouden tasolla havaittaviksi pitkäkestoisiksi suhdanteiksi, tarjoaa selityksen sille, miksi syvät taantumet ja lamat vaikuttavat usein saavan alkunsa suhteellisen pienistä reaalityaloudellisista impulsseista.

Vaikka taloudellinen kasvu ja hyvinvointi viime kädessä syntyvätkin konkreettisten tuotannontekijöiden, kuten fyysisen pääoman, työvoiman ja luonnonvarojen käytöstä, ovat rahoitusmarkkinat välttämättömiä tuotannontekijöiden tehokkaan allokoinnin kannalta. Ilman toimivia rahoitusmarkkinoita on uusilla yrittäjillä vaikeuksia saada tarvitsemaansa rahoitusta liikeideoidensa toteuttamiseen ja kotitalouksilla lainaa oman asunnon tai kestokulutushyödykkeiden hankintaan. Ilman toimivia rahoitusmarkkinoita tuskin olisi kyetty luomaan sellaista hyvinvointia mikä esimerkiksi Suomessa nykyään vallitsee. Koska toimivat rahoitusmarkkinat edesauttavat kasvua, niiden puute nähdään eräänä keskeisimmistä taloudellista kehitystä hidastavista tekijöistä. Kannattavaa liiketoimintaa ei synny tarpeeksi ilman ulkopuolista rahoitusta ja näin valtava määrä taloudellista potentiaalia uhkaa jäädä hyödyntämättä.

Tehokkaasti toimivat rahoitusmarkkinat eivät ole länsimaissakaan aina olleet itsestäänselvyys. Taloushistoria tuntee jaksoja, jolloin rahoitusmarkkinat ovat toimineet heikosti tai jopa täysin lamaantuneet. USA:n hallituksen ja keskuspankin nopeat elvytys- ja tukitoimet rahoitussektorin pelastamiseksi nykyisen talouskriisin alkuvaiheessa osoittivat, miten tärkeänä maan hallinnossa pidetään rahoitusmarkkinoiden häiriötöntä toimintaa. Rahoitusmarkkinoiden ongelmia pidetäänkin syypäänä mm. Japanin pitkään jatkuneeseen olemattomaan kasvuun 1990-luvun alun varallisuuskuplan puhkeamisen jälkeen. Varallisuusarvojen jyrkän putoamisen käynnistämä velka-deflaatiokierre lamaannutti rahoitusmarkkinat pitkäksi aikaa myös USA:n suuressa lamassa 1930-luvulla. Suomen 1990-luvun alun poikkeuksellisen syvä lamakin johtui suurelta osin lamaa edeltäneen varallisuusarvojen rajun pudotuksen aiheuttamista velkaongelmista ja pankkikriisistä.

Rahoitusmarkkinoilla on arveltu olevan merkittävä osuus myös rahapolitiikan välittymisessä. On esitetty, että korkomuutosten aiheuttamien kysyntävaikutuksen ohella rahapoliittisilla toimenpiteillä on vaikutusta myös rahoitusmarkkinoiden tehokkuuteen. Tämä luottokanavaksi nimetty prosessi perustuu rahapolitiikan aiheuttamiin muutoksiin yksityisen sektorin taseissa ja pankkien reserveissa sekä näiden muutosten vaikutukseen rahoitusmarkkinoiden toiminnassa. Perinteisesti rahapoliittisten toimien on katsottu vaikuttavan lähinnä yksityisen sektorin kulutus- ja investointi*halukkuuteen*, mutta rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien vallitessa ne voivat luoton säännöstelyn kautta vaikuttaa myös rahoituksen saannin edellytyksiin, eli yksityisen sektorin kulutus- ja investointi*mahdollisuuksiin*.

Yleisen tasapainon makromalleissa ei rahoitusmarkkinoiden ja reaalitalouden vuorovaikutusta usein huomioida lainkaan. Informaation epätäydellisyyteen liittyvät mahdolliset rahoitusmarkkinahäiriöt jäävät siis kokonaan huomiotta. Rahoitusmarkkinat ovat kuitenkin olleet useiden vakavien talouskriisien keskiössä, joten niiden tuominen mukaan malleihin saattaa auttaa talouden dynamiikan ymmärtämisessä; erityisesti kriisiaikoina.

Luvussa 2. tarkastellaan epäsymmetrisen informaation keskeistä teoriaa rahoitusmarkkinoiden näkökulmasta ja pankkien roolia informaatio-ongelmien hallinnassa. Luvussa 3. käydään lyhyesti läpi sekä rahapolitiikan suorat välittymiskanavat, että rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien muodostavat kanavat rahapolitiikan

välittymisessä reaalityalouteen. Luvussa 4. esitetään kaksi tunnettua mallia, joissa rahoitusmarkkinoiden suhdanteita voimistavat piirteet on liitetty osaksi yleisen tasapainon makromalleja. Esitettävät mallit ovat luoneet teoreettisen perustan aiheen käsittelylle myöhemmässä kirjallisuudessa. Luku 5. käsittelee velan, varallisuusarvojen ja rahoitusmarkkinoiden keskinäistä vuorovaikutusta talouskriiseissä ja käy läpi uudempien mallien ja varhaisempien kriisiteorioiden yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Luku 6. on yhteenvetoluku, jossa esitetään empiiristen tutkimusten antamia näyttöjä ja erilaisia tulkintoja rahoitusmarkkinoiden mahdollisesta osallisuudesta taantumissa ja talouskriiseissä.

2. INFORMAATIO-ONGELMAT RAHOITUSMARKKINOILLA

2.1 Haitallinen valikoituminen ja moraalikato

Eräs taloustieteen keskeisistä tutkimussuunnista on viime vuosikymmeninä ollut epätäydellisen informaation vaikutus markkinoiden toimintaan. Informaation merkitystä taloudessa pohdittiin varsin laajalti aikaisemminkin, mutta vasta 1970-luvulla kehitettiin malleja, jotka tarjosivat analyttiset välineet ongelman tarkempaan hahmottamiseen. Epätäydellisen informaation mallit antavat hyvin erilaisen kuvan talouden toiminnasta kuin täydellisten markkinoiden teoria. Epätäydellisen informaation teorian keskeisiä kontribuutioita ovat olleet mm. Akerlof (1970) ja Spence (1973), ja rahoitusmarkkinoiden analyysin osalta erityisesti Jaffee ja Russel (1976) sekä Stiglitz ja Weiss (1981). Myöhemmin tässä luvussa esitettävät rahoitusmarkkinoiden haitallisen valikoitumisen ja moraalikadon matemaattiset esitykset perustuvat jäljempänä mainittuihin artikkeleihin.

Rahoitusmarkkinoiden informaatio-ongelmat haittaavat rahoituksen välittymistä säästäjiltä investoijille ja kuluttajille heikentäen talouden kokonaisyntää. Mikäli kyetään osoittamaan, että näiden informaatio-ongelmien suuruus on suhdanteista riippuvainen, tarjoaa epätäydellisen informaation teoria oman selityksensä taloudessa havaittaville voimakkaille suhdannevaihteluille. Modigliani-Millerin tunnetun irrelevanttiusteorian mukaan rahoituksen lähteellä ei ole yritykselle merkitystä täydellisten markkinoiden maailmassa: ulkopuolinen rahoitus ja sisäinen rahoitus ovat toistensa täydellisiä

substituutteja, Modigliani ja Miller (1958). Epäsymmetrisen informaation maailmassa tämä ei päde, sillä epäsymmetrinen informaatio lisää lainanantajan riskiä. Lainanantaja haluaa korvauksen ottamastaan riskistä. Tämä synnyttää ulkopuoliseen rahoitukseen riskipreemion, mikä tekee siitä lähtökohtaisesti sisäistä rahoitusta kalliimpaa. Kasvaneet riskipreemiot saattavat taantuman aikana johtaa luotonannon kontraktioon, mikä entisestään heikentää kokonaiskysyntää.

Rahoitusmarkkinoiden toimiessa täydellisten markkinoiden tavoin, kaikkiin investointeihin, joiden tuotto ylittää korkokustannukset haetaan ja myönnetään lainaa. Mikäli tällaisia investointeja on enemmän tai vähemmän kuin on rahoitusta tarjolla, sopeutuu korko sille tasolle, millä rahoituksen kysyntä ja tarjonta tasapainottuvat. Tasapainokorkotasoa siis sopeutuu vastaamaan pääomainvestointien rajatuottavuutta. Marginaalisen investoijan tuotot riittävät juuri kattamaan korkokustannukset. Informaatio-ongelmista johtuen, kuvaa täydellisten markkinoiden logiikka kuitenkin huonosti rahoitusmarkkinoita.

Haitallisen valikoitumisen ongelma syntyy, jos lainanantaja ei kykene erottamaan luotettavia ja epäluotettavia lainaajia toisistaan. Epäluotettavimmat lainaajat ovat usein valmiita tarjoamaan korkeampaa korkoa, ja korkeampi korkotasoa syrjäyttää markkinoilta luotettavampia lainaajia. Siksi optimaalinen korkotasoa lainanantajien kannalta ei välttämättä ole korkein korko, jolla lainaa saadaan halukkaille myönnettyä. Korkeampi korkotasoa kyllä lisää takaisinmaksettavista lainoista saatuja tuottoja, mutta se saattaa lisätä myös maksamattomista lainoista aiheutuvia luottotappioita. Lainanantajan kannalta optimaalinen korkotasoa on se, millä marginaalisen koronnoston tuomat lisäkorkotulot ovat yhtä suuria kuin haitallisen valikoitumisen synnyttämien luottotappioiden kasvu.

Korkeampi korko siis lisää riskialttiimpien investointien määrää. Oletetaan, että lainan takaisinmaksun todennäköisyys riippuu projektin tuotoista R ja lainaajan tarjoamien vakuuksien arvosta C . Luotottaja saa lainatun summan L korkoineen takaisin kun:

$$L(1 + r_l) \leq R + C$$

Muussa tapauksessa lainaaja ei kykene maksamaan velkaansa ja luotottaja saa hyvitykseksi projektin tuotot R ja velan vakuutena käytetyn pääoman C . Yhtälössä r_l kuvaa lainakoron suuruutta.

Oletetaan, että projektin tuotto R on $R' + x$ todennäköisyydellä 0,5 ja $R' - x$ todennäköisyydellä 0,5. x :n kasvu lisää projektin mahdollisia tuottoja, mutta myös mahdolliset tappiot ovat suurempia odotetun tuoton säilyessä samana. Huonomman tapauksen, eli $R' - x$:n, realisoituessa lainaaja ei kykene maksamaan velkaansa takaisin.

Lainaaajan odotettu tuotto on:

$$E\pi^B = 0,5[R' + x - (1 + r_l)L] - 0,5C$$

Lainantajan odotettu tuotto on:

$$E\pi^L = 0,5[(1 + r_l)L] + 0,5[C + R' - x]$$

Yhtälöistä havaitaan, että riskin x kasvu lisää lainaajan, mutta pienentää lainantajan odotettua tuottoa. Tästä syystä yrittäjät, joilla on riskialttiimpi projekti ovat valmiita maksamaan korkeampaa korkoa kuin ne yrittäjät, joilla riski on pienempi. Korkeammat korot siis kasvattavat riskialttiimpien yrittäjien osuutta lainaajista ja syrjäyttävät luotettavampia lainanhakijoita. Lainantajan kannalta korkein korko, jolla lainaa saadaan myönnettyä, ei siksi ole optimaalinen.

Haitallisen valikoitumisen ongelma edeltää luoton myöntämistä, mutta mahdollinen moraalikadon ongelma syntyy vasta luoton myöntämisen jälkeen. Moraalikadolla tarkoitetaan tilannetta, jossa lainantaja ei kykene tehokkaasti valvomaan, että lainaaja toimii sopimuksen mukaan. Ajatellaan tilannetta, jossa lainaa saaneella yrittäjällä on mahdollisuus valita kahdesta eri investointiprojekteista. Ensimmäinen tarjoaa korkeat tuotot, mutta suuren epäonnistumisen riskin ja toinen alhaisemmat tuotot vähäisellä epäonnistumisen riskillä. Lainaa on kuitenkin myönnetty riskittömämmän projektin rahoittamiseen. Yrittäjän kannalta korkeamman riskin projekti saattaa olla kannattavampi. Joskus jopa siinäkin tapauksessa, että sen odotettu tuotto olisi alhaisempi, sillä yrittäjä ei itse sisäistä koko riskiä, vaan kykenee siirtämään osan siitä lainantajalle. Riskialttiin projektin onnistuessa ylimääräiset tuotot jäävät kuitenkin kokonaan yrittäjälle. Mikäli

lainanantaja ei kykene valvomaan yrittäjän käyttäytymistä, saattaa yrittäjä sopimuksen vastaisesti valita riskialttiimman projektin. Moraalikatoon liittyy rahoitusmarkkinoiden toiminnan kannalta periaatteessa sama ongelma kuin haitalliseen valikoitumiseenkin: korkea korkotaso kannustaa yrittäjiä suurempaan riskinottoon kasvaneiden korkomenojen pienentäessä tuottomarginaaleja.

Oletetaan, että lainaa saaneella yrittäjällä on mahdollisuus investoida toiseen kahdesta eri projektista. Projektin $i = 1$ onnistumistodennäköisyys on suurempi, mutta tuotot alhaisempia, kuin projektissa $i = 2$. Yrittäjän odotettu tuotto on:

$$E\pi_i = p_i[R_i - (1 + r_i)L] - (1 - p_i)C$$

Yhtälöstä voidaan helposti johtaa, että projektin 1 tuotto on lainaajalle suurempi kuin projektin 2, eli $E\pi_1 > E\pi_2$, jos:

$$\frac{p_1R_1 - p_2R_2}{p_1 - p_2} > (1 + r_i)L - C$$

Epäyhtälöstä nähdään, että korkotaso r_i yhdessä vakuusarvojen suuruuden C ja lainarahoituksen määrän L kanssa vaikuttavat siihen, kumpi projekti, $i = 1$ vai $i = 2$, on yrittäjälle itselleen kannattavampi. Korkeampi korko siis johtaa tuottomarginaalien pienenemiseen ja moraalikadon ongelman kasvuun.

Moraalikadon ongelma saattaa esiintyä myös velallisten mahdollisena epärehellisyytenä. Rahoittajan on usein vaikea varmentaa lainaajan todellista maksukykyä. Lainaajat saattavat teeskennellä maksukyvyttömyyttä ja ilmoittaa investointiensa tuotot alhaisemmiksi kuin ne todellisuudessa ovat, jotta saisivat pidettyä suuremman osan voitoista itsellään. Sekä liiallisen riskinottohalukkuuden, että mahdollisen epärehellisyyden torjuminen edellyttää, että rahoittajat kykenevät valvomaan velallisten toimia ja tarvittaessa todentamaan velallisten todellisen maksukyvyn. Tähän sisältyy kuitenkin ylimääräisiä monitorointikustannuksia, jotka siirtyvät lainojen korkoihin. Monitorointikustannukset tekevät rahoituksesta kalliimpaa, kuin mitä se olisi täydellisen informaation tapauksessa.

Moraalikadon ongelma usein korostuu taloudellisissa taantumissa, sillä vakuusarvojen lasku kannustaa yrittäjiä riskinottoon. Mitä vähemmän on menetettävää, sitä kannattavammaksi tulee riskinotto. Yrittäjälle ei ole merkitystä sillä kuinka paljon velkojat saavat takaisin lainaamastaan pääomasta yrityksen ajautuessa konkurssiin. Toisin kuin riskinoton tuomilla mahdollisilla voitoilla, maksamatta jääneiden velkojen suuruudella ei ole vaikutusta yrittäjän tuotto-odotuksiin. Lainanantajille asia ei tietenkään ole yhdentekevää, sillä he haluaisivat velallisen konkurssissa mahdollisimman suuren osan lainaamistaan rahoista takaisin.

2.2 Agentuurikustannukset

Päämies-agentti -ongelmalla tarkoitetaan tilannetta, jossa päämies palkkaa ulkopuolisen toimijan (agent) työskentelemään puolestaan, mutta jossa agentilla ei ole kannustimia toimia päämiehen haluamalla tavalla. Esimerkiksi työnantaja joka palkkaa työntekijän toimii päämiehenä ja työntekijä agenttina. Työnantajan tavoitteena on saada työntekijä työskentelemään mahdollisimman tehokkaasti, mutta koska työskentely on uuvuttavaa, ei tehokas työskentely ole työntekijän edun mukaista. Hän saattaa pyrkiä luistamaan velvollisuuksistaan, joten työnantaja joutuu tavalla tai toisella valvomaan työntekijää varmistaakseen tämän tehokkaan työskentelyn. Valvonta aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia, joita kutsutaan agentuurikustannuksiksi. Koska työntekijä ei välttämättä työskentelisi tehokkaasti ilman valvontaa, saattavat valvonnasta aiheutuvat agentuurikustannukset sisältyä päämiehen kannalta optimaaliseen ratkaisuun.

Rahoitusmarkkinoilla vastaavanlainen päämies-agentti tilanne syntyy lainanantajan ja lainaajan sekä yrittäjän ja ulkopuolisten osakkeenomistajien välille. Ulkopuolisten osakkeenomistajien määrän kasvu saattaa vaikuttaa negatiivisesti yrittäjän kannustimiin työskennellä tehokkaasti, sillä mahdollisista voitoista pienempi osa jää hänelle itselleen. Velkarahoituksessa sitä vastoin yrittäjä saa itse kaikki voitot, mutta riskien ulkoistaminen kannustaa häntä suurempaan riskinottoon. Kuten aiemmin osoitettiin, lainanantajan ja lainaajan näkemykset esimerkiksi optimaalisen riskinoton määrästä saattavat erota toisistaan. Ongelman ratkaisemiseksi on lainanantajan pyrittävä tekemään sopimus, jossa lainaaja sisäistää mahdollisimman suuren osan mahdollisista tappioista. Velalle määrätyt vakuudet varmistavat, että lainaaja sisäistää ainakin osan riskeistä. Mikäli lainaaja ei kykene suoriutumaan maksusitoumuksistaan, saa luottotaja hyvitykseksi velan vakuutena

käytetyn varallisuuden. Mikäli lainan vakuutena käytetty varallisuus riittää arvoltaan kattamaan koko velan, sanotaan että laina on täysin kollateralisoitu. Tällöin valvontaa ei tarvita, eikä agentuurikustannuksia synny. Mikäli laina ei kuitenkaan ole täysin kollateralisoitu, on lainanantajan kyettävä valvomaan lainaajan käyttäytymistä. Valvonnasta aiheutuu kuitenkin agentuurikustannuksia, jotka osaltaan nostavat ulkopuolisen rahoituksen hintaa. Varsin kattavan pohjatyön osakeannin ja velkarahoituksen kannustinvaikutusten synnyttämistä agentuurikustannuksista ja niiden vaikutuksista yrityksen rahoituksen rakenteeseen ovat tehneet Jensen ja Meckling (1976).

Haitallisen valikoitumisen ja moraalikadon ongelmien hallitsemiseksi lainanantaja voi yrittää kerätä informaatiota lainahakijoista, valvoa jälkikäteen heidän toimiaan tai suunnitella velkasopimus sellaiseksi, että kannustimet riskinottoon häviävät. Näistä toimenpiteistä aiheutuu kuitenkin ylimääräisiä kustannuksia. Osin näiden kustannusten vuoksi lainojen myöntäminen on keskittynyt pankeille. Pankit ovat erikoistuneet keräämään relevanttia informaatiota asiakkaistaan ja valvomaan, että sopimuksia noudatetaan. Siksi ne kykenevät kustannustehokkaasti hallitsemaan luottojen myöntämiseen liittyviä riskejä. Lisäksi yksittäisten luottotappioiden tuomat riskit ovat paremmin hallittavissa, kun luotonanto on keskitetty suurempiin laitoksiin. Tästä syystä pankit ovat muodostuneet keskeisiksi instituutioiksi rahoituksen välittäjinä ylijäämäisiltä talouden sektoreilta alijäämäisille. Informaation taloustieteen näkökulma pankkitoimintaan korostaakin pankkien erityisroolia informaatiopääoman hankkijana.

2.3 Pankit rahoituksen välittäjinä

Epäsymmetrisen informaation ongelmat ovat keskeinen syy siihen, että pankit ovat muodostuneet tärkeiksi rahoituksen välittäjiksi nykytaloudessa. Suuremmat yritykset voivat yleensä hankkia rahoitusta suhteellisen vaivattomasti pääomamarkkinoilta, mutta pienet yritykset ja kotitaloudet joutuvat yleensä turvautumaan pankkeihin. Pienemmistä yrityksistä ja kotitalouksista on kalliimpaa ja vaivalloisempaa kerätä rahoituspäätösten kannalta relevanttia tietoa. Tämän tiedon keräämiseen pankit ovat erikoistuneet. Pankeilla on usein pitkäkestoisia suhteita asiakkaisiinsa, ja ne voivat vaivattomasti tarkistaa potentiaalisten lainaajien tulovirrat ja mahdolliset aikaisemmat maksuhäiriöt. Pankit voivat myös valvoa lainaajien toimintaa alhaisemmilla kustannuksilla verrattuna tilanteeseen, jossa jokainen lainanantaja joutuisi itse vastaamaan valvonnasta. Riskien keskittäminen

pankkeihin vähentää yksittäisiin säästäjiin kohdistuvaa tappioriskiä lisäten yksittäisten lainojen riskinsietokykyä, mikä mahdollistaa tehokkaammin toimivat rahoitusmarkkinat. Keskitetysti hoidettu rahoituksen välitys ylijäämäiseltä sektorilta alijäämäiselle onkin Pareto-tehokkaampaa, eli hyödyttää sekä lainanantajia että lainaajia, Diamond (1984).

Uudet rahoitusinnovaatiot ovat tehostaneet rahoitusmarkkinoiden toimintaa ja auttavat riskien hallinnassa, mutta haitallisen valikoitumisen ja moraalikadon ongelmia ne eivät ole kyenneet poistamaan. Perinteisillä pankeilla tulee siksi jatkossakin olemaan merkittävä rooli rahoituksen välityksessä. Vaikka pankit ovatkin rahoituksen välittäjinä välttämättömiä tehokkaalle taloudelliselle toiminnalle, on rahoitussektori myös potentiaalinen epävakauden lähde, minkä vuoksi valtioilla on intresseissään valvoa ja säädellä pankkitoimintaa sekä tarvittaessa tukea sitä kriisitilanteessa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että ilman pankkeja ja rahoituslaitoksia rahoitusmarkkinat olisivat vakaampia. Epäsymmetrisen informaation ongelmat pahenisivat taantumassa ja haittaisivat resurssien tehokasta välittymistä ylijäämäiseltä sektorilta alijäämäiselle, vaikkei mitään rahoitusta välittäviä instituutioita olisikaan.

On silti mahdollista, että rahoitusjärjestelmän tehokkuus ja vakaus voivat olla ainakin jossain määrin keskenään ristiriidassa. Rahoitusmarkkinoiden kansainvälinen vapauttaminen on vauhdittanut globaalia talouskasvua mahdollistamalla rahoitusyliäämien sijoittamisen kehittyviin maihin, mutta on tuonut mukanaan myös ylilyöntejä ja niitä seuranneita rahoituskriisejä. Velkojen arvopaperistaminen mahdollisti riskien siirtämisen riskejä kaihtavilta säästäjiltä niille, jotka olivat valmiita ottamaan suurempia riskejä suurempia tuottoja vastaan. Tämä tehosti rahoitusmarkkinoiden toimintaa parantamalla vähävaraisempien kotitalouksien lainansaantimahdollisuuksia ja rahoituksen saatavuutta riskipitoisempiin hankkeisiin. Toisaalta juuri näiden arvopaperistettujen asuntolainojen taantumariskien systemaattista aliarviointia pidetään eräänä pääsyyllisenä siihen, että nykyinen taantuma aiheutti niin valtavia ongelmia rahoitusmarkkinoilla. Ei siis ole mikään ihme, että rahoitusmarkkinoille usein vaaditaan tiukempaa sääntelyä, jotta vastaavilta onnettomuuksilta jatkossa välttyttäisiin.

Talouden tehokkaan toiminnan kannalta on kuitenkin vain suotavaa, että ne jotka ovat valmiita riskejä ottamaan, myös tekevät niin. Kaikki sijoittajat eivät välttämättä aina täysin ymmärrä ottamiensa riskien suuruutta, mutta yksittäisten sijoittajien mahdolliset tappiot eivät silti uhkaa koko rahoitusjärjestelmän vakautta. Ongelmallista sen sijaan on, mikäli

riskejä voidaan ottaa muiden kustannuksella, tai mikäli niitä ottavat sellaiset instituutiot joiden häiriöttömällä toiminnalla on keskeinen merkitys taloudellisen vakauden säilymisessä. Moraalikato ei välttämättä koske pelkästään lainanottajia vaan tietyissä olosuhteissa myös institutionaalisia lainanantajia, eli pankkeja. Pankkitoiminta on valtion erityissuojeluksessa, sillä rahoitusmarkkinoiden vakauden ylläpitäminen ja tallettajien säästöjen turvaaminen koetaan ensiarvoisen tärkeäksi koko kansantaloudelle. Vaikka pankit ovatkin yksityisiä toimijoita, on valtio ikään kuin valtuuttanut ne vastaamaan tallettajien varallisuuden turvallisesta sijoittamisesta ja lainaamisesta eteenpäin. Valtio on kuitenkin sitoutunut itse kantamaan lopullisen vastuun säästäjien rahoista ja siitä, että rahoitusmarkkinat eivät taantumassa lamaannu likviditeetin puutteeseen. Valtion turvatessa selusta, houkutukset riskinottoon uhkaavat kasvaa. Valtion ja pankkien välille on muodostunut samankaltainen agentuuriongelma kuin pankin ja laina-asiakkaan. Agentti, eli tässä tapauksessa pankki, ei itse sisäistäkään kaikkia mahdollisia tappioita vaan pystyy siirtämään osan niistä päämiehelle, valtiolle.

Talletuspaolla tarkoitetaan tilannetta, jossa tallettajat kiirehtivät yhtäaikaisesti nostamaan talletuksiaan pankeista, joiden epäilevät olevan vaikeuksissa. Koska pankkitoiminta perustuu talletusten lainaamiseen eteenpäin, kaikki tallettajat eivät voi yhtäaikaisesti nostaa talletuksiaan. Mikäli pankkien vaikeuksista alkaa liikkua huhuja ja tallettajat ryntäävät pankkeihin nostamaan talletuksiaan, vain nopeimmat saavat tyhjennettyä tilinsä, sillä pankkireservien kokonaismäärä on huomattavasti pienempi kuin talletusten. Talletuspako on talouden ja rahoitusmarkkinoiden kannalta erittäin haitallinen. Sen seurauksena likvidejä käteisvaroja siirtyy kansalaisten haltuun, pois normaalista kierrosta. Pankit eivät enää kykene myöntämään lainoja tai edes palvelemaan tallettajiaan, kun niiden reservit on tyhjennetty. Talletuspaon välttämiseksi on talletuksille myönnetty valtion suoja. Mikäli tallettajat ovat vakuuttuneita, että valtio viime kädessä takaa heidän talletuksensa, ei heidän tarvitse käydä varmuuden vuoksi tyhjentämässä tilejään huhupuheiden perusteella. Keskuspankki on myös valtuutettu myöntämään hätärahoitusta pankeille niiden ajautuessa väliaikaisiin likviditeettivaikeuksiin, eli toimia viimekäden lainaajana (lender of last resort). Tämä vähentää pankkien tarvetta pitää hallussaan suuria reservejä yllättävien nostojen varalta.

Johtaako talletussuoja ja keskuspankin rooli viimekäden lainaajana täysin vakaaseen ja turvattuun pankkitoimintaan? Informaatiotaloustieteen vastaus on kielteinen. Kuten

todettiin, pankit, jotka kykenevät tehokkaasti ratkaisemaan epätäydellisen informaation ja moraalikadon ongelmia, ovat myös itse alttiita moraalikadolle. Keskuspankin toimiessa viimekäden lainaajana ja valtion tarjotessa tallettajille suojan, saattaa pankkien kiusaus riskinottoon kasvaa. Ne voivat tarjota riskipitoisempia lainoja suurempien voittojen toivossa. Kaiken sujuessa hyvin, saadaan voitot käärittyä omaan taskuun. Huonoina aikoina taas valtion ja keskuspankin väliintulo estää rahoitusjärjestelmän romahduksen, ja pankkien kasvaneesta riskinotosta saavat maksaa lopulta myös veronmaksajat. Pankit eivät siis itse sisäistä kaikkia toimintaansa liittyviä riskejä. Pankkien moraalikadolla onkin epäilty olevan merkittävä osuus rahoituskriisien synnyssä. Esimerkiksi Suomen 1990 -luvun lamaa edeltäneen nousukauden ja rahoitusmarkkinoiden kansainvälisestä vapauttamisesta seuranneen varallisuuskuplan aikaan eniten lainanantoon lisäsivät ne pankit, jotka olivat kannattavuudeltaan heikoimpia. Heikoimmassa asemassa olevat pankit yrittivät pärjätä kilpailussa ottamalla suurempia riskejä. Näiden pankkien vääristyneet kannustimet olivat merkittävä tekijä luottomarkkinoiden ylikuumenemisessä ja siitä seuraavan laman ja pankkikriisin syvyydessä. Englund, Vihriälä (2003).

Moraalikadon uhka korostuu myös suurten pankkien kohdalla. Pienempien pankkien kaatuminen ei uhkaisi koko rahoitusjärjestelmää siinä määrin, että valtio haluaisi pelastaa ne hinnalla millä hyvänsä. Suurempien pankkien kohdalla tilanne on toinen. Riittävän suuren pankin kaatumisen aiheuttama shokki uhkaa pahimmillaan koko rahoitussektoria. Se aiheuttaa pankeille tappioita, vähentää pankkien keskinäistä luottamusta ja lisää kansalaisten epäluuloa rahoitusjärjestelmää kohtaan. Lehman Brothers -investointipankin kaatumisesta alkanut paniikki USA:n rahoitusmarkkinoilla syyskuussa 2008 oli kouriintuntuva esimerkki riittävän suuren rahoituslaitoksen kaatumisen seurauksista rahoitusmarkkinoilla. Liiallisia riskejä ottaneet pankit joutuvat todennäköisimmin vaikeuksiin vasta taloudellisen taantumana aikana, ja etenkin taantumassa poliittiset päättäjät ja keskuspankkiirit eivät halua suurten pankkien konkurssia pahentamaan tilannetta. Tästä johtuen saatetaan sanattomasti toteuttaa suuria pankkeja suosivaa, niin sanottua too-big-to-fail, politiikkaa. Usko siihen että valtio pitää joitakin pankkeja liian suurina kaatumaan kannustaa näitä pankkeja suurempaan riskinottoon, lisäten todennäköisyyttä, että valtio jossakin vaiheessa myös joutuu toteuttamaan kalliita pankkien pelastusoperaatioita. Mitä todennäköisempänä valtion mahdollista väliintuloa pidetään, sitä suuremmat ovat riskinoton kannustimet. Valtiolle ja keskuspankille syntyy aikainkonsistenssin luoma uskottavuusongelma. Niiden olisi hyvinä aikoina onnistuttava

vakuuttamaan pankit siitä, etteivät ne aio kriisitilanteessa auttaa, mikäli katsovat pankkien syyllistyneen liialliseen riskinottoon. Käytännössä tämä uhkaus ei ole täysin uskottava. Riskejä ottavat pankit tietävät, että valtiolla on kriisitilanteessa joka tapauksessa hyvin suuret kannustimet tulla hätiin.

3. RAHAPOLITIIKAN VAIKUTUSKANAVAT

Vaikka korkomuutosten kvalitatiiviset vaikutukset talouteen ovatkin yksiselitteisiä, koron nosto heikentää taloudellista aktiviteettia ja koron lasku vauhdittaa sitä, niin rahapolitiikan tehosta ja sen eri välittymiskanavien merkityksestä ei vallitse laajaa yksimielisyyttä. Tässä luvussa esitetään lyhyesti rahapolitiikan keskeiset välittymiskanavat pohjustuksena rahapolitiikan ja rahoitusmarkkinoiden välisen yhteyden käsittelylle myöhemmissä luvuissa. Välittymiskanavat jaotellaan korkokanaviin ja luottokanaviin. Suurin ero näiden kanavien välillä on se, että korkokanavat vaikuttavat suoraan talouden kokonaiskysyntään ja luottokanavat vaikuttavat siihen rahoituksen saatavuuden kautta. Tarkemmin ja perusteellisemmin rahapolitiikan eri välittymiskanavia on eritelty mm. Mishkin (1996), jonka artikkeli on toiminut tämän luvun pääasiallisena lähteenä.

3.1 Korkokanavat

investointikanava

Investointikanavaa pidetään rahapolitiikan tärkeimpänä välittymiskanavana. Investointikanava vaikuttaa investointien sekä varallisuus- ja kestokulutushyödykehankintojen korkoherkkyyden kautta kokonaiskysyntään. Korkomuutosten aiheuttama kustannusten nousu tai lasku vaikuttaa yritysten ja kotitalouksien investointi- ja kulutushalukkuuteen, mikä edelleen heijastuu kansantuotteeseen ja työllisyyteen.

Investointikanavan kannalta on välttämätöntä, että reaalisten ja nimellisten korkojen välillä on jonkinlainen yhteys. Rationaalisten toimijoiden investointipäätöksiin vaikuttavat reaalikorot, kun taas rahapoliittiset toimenpiteet kohdistuvat nimellisiin korkoihin. Tätä seikkaa pidetään usein perinteisiä korkokanavia korostavien teorioiden suurimpana heikkoutena. Lyhyiden nimelliskorkojen muutoksilla pitäisi teoriassa olla hyvin vähäinen vaikutus investointipäätösten kannalta keskeisiin pidemmän aikavälin reaalikorkoihin.

Jotta nimelliskorkojen muutoksella olisi reaalitaloudellisia vaikutuksia, täytyy hintojen sopeutumisessa ulkopuolisiin shokkeihin, kuten yllättäviin rahapoliittisiin toimenpiteisiin, olla jäykkyyksiä, jotka hidastavat palkkojen ja kuluttajahintojen sopeutumista. Mitä suurempia nämä talouden hintajäykkyydet ovat, sitä hitaammin muut hinnat sopeutuvat korkomuutoksiin, ja sitä suurempi ja pitkäkestoisempi vaikutus nimelliskorkojen muutoksilla on reaalikorkoihin. Nimelliskorkojen muutokset vaikuttavat voimakkaasti myös siinä tapauksessa, että yleinen palkkakehitys ei seuraa inflaatiota. Jos inflaation seurauksena nimelliskorkoja nostetaan nimellispalkkojen pysyessä samana, sekä korkeampi nimelliskorko että inflaatio lisäävät kotitalouksien kustannuksia ja molemmat vähentävät talouden kokonaiskysyntää, vaikka reaalikorko pysyisikin samana.

Se, että nimenomaan reaalikorot vaikuttavat keskeisimmin taloudelliseen aktiivisuuteen vähänkään pidemmällä aikavälillä, on rahapolitiikan ohjauksen kannalta tärkeä ymmärtää. Se tarkoittaa, että rahapolitiikalla ei voida jatkuvasti ylläpitää työttömyyttä talouden rakenteiden määräämää luonnollista työttömyysastetta alempana pitämällä nimelliskorkoja alhaalla. Liian alhaiset korot johtavat lopulta inflaation kasvuun, mikä viime kädessä pakottaa keskuspankin nostamaan korkoja palauttaakseen hintavakauden. Jos keskuspankin pyrkimys hintavakauden ylläpitämiseen tiedostetaan, ei minkään korkomuutoksen edes uskota olevan pysyvä, mikäli sen ei katsota heijastavan muutoksia reaalitaloudessa. Nimelliskoron muutos vaikuttaa pidemmän aikavälin korkoihin ainoastaan silloin, kun sen uskotaan olevan reaktio reaalisissa taloudellisissa muuttujissa tapahtuneisiin muutoksiin. Jotta keskuspankki säilyttäisi uskottavuutensa hintavakauden ylläpitäjänä, ja jotta rahapolitiikalla voisi olla rooli suhdannevaihteluiden tasaajana, on korko-ohjauksen oltava luonteeltaan pitkäjänteistä ja reaktiivista, eli suhdannevaihteluihin reagoivaa. Se ei sovi aktiivisen talouspolitiikan välineeksi. Rakenteellisia ongelmia ei voida ratkaista rahapolitiikan keinoin.

Reaalikorkoihin vaikuttamalla kyetään kriisiin ajautunutta taloutta elvyttämään rahapolitiikalla vielä senkin jälkeen kun nimelliskorot on jo laskettu nolnaan. Reaalikorkoa voidaan laskea vaikka nimelliskorot olisivat jo nollassa luomalla rahan tarjontaa lisäämällä inflaatiopaineita talouteen. Deflaatiokierteeseen ajautuneessa taloudessa reaalikorot saattavat olla hyvinkin korkeita, vaikka nimelliskorot olisivat lähellä nolaa. Näin kävi esimerkiksi USA:n suuren laman pahimpina vuosina 1930-luvun alussa. Aina eivät rahapoliittiset toimetkaan johda inflaatioon rahan tarjonnan ja kokonaiskysynnän kasvun

kautta. Tällaista tilannetta kutsutaan likviditeettiloukuksi. Likviditeettiloukussa rahan hallussapito koetaan kannattavammaksi kuin sen käyttäminen tai lainaaminen, eikä lisääntynyt rahan tarjonta välity pankkisektorilta eteenpäin, minkä takia keskuspankin kyky luoda inflaatiota on hävinnyt. Likviditeettiloukuongelma vaivasi pitkään Japania 1990-luvulla ja vielä 2000 -luvun alkupuolella. Äärimmäisen kevyellä rahapolitiikallakaan ei luotonannon määrää saatu kasvatettua, eikä kokonaiskysyntää elvytettyä; Krugman (1998), Koo (2008).

Valuuttakurssikanava

Valuuttakurssimuutokset rahapolitiikan välittäjänä ovat keskeisiä etenkin pienille, viennistä riippuvaisille talouksille. Koronlasku tekee maan valuutan hallussapidosta kannattamattomampaa vähentäen sen kysyntää valuuttamarkkinoilla ja koronnosto vastaavasti kannattavampaa kasvattaen kysyntää. Valuuttamarkkinoiden kautta korkomuutokset vaikuttavat valuutan ulkoiseen arvoon. Ulkoisen arvon muutos vaikuttaa vientiyriyten kannattavuuteen suhteessa ulkomaisiin kilpailijoihin. Korkojen lasku laskee valuutan arvoa, kasvattaa vientiä ja elvyttää taloutta. Korkojen nosto vastaavasti nostaa valuutan arvoa, supistaa vientiä ja hidastaa kansantuotteen kasvua.

Varallisuusvaikutuskanavat

Sijoitus pääoma pyrkii sijoittumaan sinne missä sen odotettu tuotto on suurin. Korkojen lasku tekee velkakirjojen hallussapidosta kannattamattomampaa suhteessa osakkeisiin kasvattaen osakkeiden kysyntää ja vähentäen niiden tuottovaatimuksia, mikä johtaa osakkeiden hintojen nousuun. Varallisuuskanavat käsittävät kaksi eri mekanismia joiden kautta korkomuutokset vaikuttavat varallisuusarvojen kautta investointeihin ja kulutukseen. Investointeihin korkomuutokset vaikuttavat niin kutsutun Tobinin q :n kautta. Osakkeiden hintojen nousu nostaa Tobinin q :ta: yrityksen markkina-arvon ja investointikustannusten välistä suhdetta. Tästä syystä yritykselle on edullisempaa investoida. Uudet investoinnit ovat sitä kannattavampia mitä suurempi on q :n arvo. Osakekurssien nousu koronlaskun seurauksena lisää investointeja ja osakekurssien lasku koronnoston seurauksena vähentää niitä. Tobinin teoria pätee myös asuntomarkkinoilla. Korkojen aleneminen tekee asuntoon sijoittamisesta kannattavampaa, lisää niiden kysyntää nostaen hintoja. Asuntojen hintojen nousu suhteessa rakennuskustannuksiin taas lisää asuntorakentamisen kannattavuutta. Koronnosto vaikuttaa luonnollisesti päinvastoin.

Varallisuusarvojen nousun kulutusta lisäävä vaikutus, niin sanottu varallisuusvaikutus, välittyy myös korkojen ja varallisuusarvojen välisen yhteyden kautta. Varallisuusarvojen nousu kasvattaa kotitalouksien varallisuutta ja siten lisää niiden kulutusmahdollisuuksia. Talouden kokonaiskulutus kasvaa, kun kotitaloudet mukauttavat nykykulutuksensa varallisuusarvojen myötä kasvaneiden elinkaaritulojensa mukaiseksi.

3.2 Luottokanavat

Useat taloustieteilijät pitävät edellä lueteltuja korkokanavia riittämättöminä selittämään rahapolitiikan reaalitydellisiä vaikutuksia, etenkin poikkeusoloissa, kuten syvissä taantumissa. Rahoitusmarkkinoiden informaatio-ongelmat muodostavatkin kaksi täydentävää kanavaa, joiden kautta rahapolitiikka vaikuttaa reaalitydouteen: lainantokanava (bank lending channel) ja tasekanava (balance sheet channel). Korkokanavat ovat olemassa informaatio-ongelmista riippumatta, mutta luottokanavat edellyttävät informaatio-ongelmien aiheuttamien rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien olemassaoloa.

lainantokanava

Lainantokanavalla tarkoitetaan rahapolitiikan vaikutusta pankkien edellytyksiin myöntää uusia luottoja. Ekspansiivinen rahapolitiikka kasvattaa pankkien reservejä ja niiden lainantomahdollisuuksia. Koska pankkien reservit ylittävät halutun tason, haluavat ne lisätä lainantootaan, jotta reservien taso palautuisi optimaaliselle tasolle. Kontraktiivinen rahapolitiikka taas vähentää pankkien reservejä kiristäen niiden luotonantoa. Korkeammat korot aiheuttavat myös haitallista valikoitumista, sillä riskipitoisempiin investointeihin ollaan valmiita hankkimaan rahoitusta korkeammallakin korolla. Korkojen noustessa riskialttiimpien hakijoiden osuus kaikista hakijoista kasvaa. Koska pankit haluavat välttää liian suuria riskejä, saattavat ne joutua rajoittamaan lainantootaan korkotason ollessa korkea. Lainantokanava vaikuttaa sitä voimakkaammin mitä pankkikeskeisempiä ovat rahoitusmarkkinat. Se vaikuttaa myös enemmän pankeista riippuvaisten pienten yritysten ja kotitalouksien rahoituksen saantiin kuin suurempien yritysten, jotka eivät ole rahoituksessaan yhtä riippuvaisia pankeista. Perinteisen pankkitoiminnan korvaaminen muilla rahoitusjärjestelyillä on tehnyt lainantokanavasta vähemmän merkityksellisen, kuin mitä se oli vielä joitakin vuosikymmeniä sitten.

tasekanava

Toisen luottomarkkinoiden kautta vaikuttavan rahapolitiikan välittymiskanavan, tasekanavan, merkitys ei kuitenkaan ole vähentynyt. Tasekanava perustuu rahapolitiikan aiheuttamiin muutoksiin varallisuusarvoissa ja lainanhakijoiden luottokelpoisuudessa. Haitallisen valikoitumisen ja moraalikadon riskit ovat sitä suurempia, mitä alhaisempi on luototettavien yritysten ja kotitalouksien nettoarvo. Koska alhaisemman nettoarvon omaavilla lainaajilla on tarjota vähemmän vakuuksia lainaa vastaan, ovat myös mahdolliset luottotappiot suurempia. Korkomuutokset vaikuttavat yritysten ja kotitalouksien nettoarvoon osakekurssien ja muiden varallisuusarvojen muutosten sekä velanhoidon kustannusten kassavirtavaikutuksen kautta. Toisin kuin pääasiassa reaalkorkojen kautta välittyvällä investointikanavalla, velanhoidon kustannusten ja nettoarvon muutosten kannalta nimenomaan nimelliskorot ovat keskeisiä.

Kun sekä pankkien että yksityisen sektorin taseet ovat vahvoja, ei luottokanavilla pitäisi olla merkittävää vaikutusta rahapolitiikan välittymisessä. Laman aikana luottokanavat saattavat kuitenkin kumota korkokanavien vaikutuksen ja tehdä rahapolitiikasta tehotonta. Mikäli pankkien taseet eivät ole kunnossa, ei niillä ole mahdollisuuksia lainata, vaikka lainoille olisikin taloudessa kysyntää ja lainanhakijoiden luottokelpoisuus olisi kunnossa. Tällaisessa tapauksessa keskuspankki voi tarjota väliaikaista tukea pankeille, jotta ne kykenevät jälleen myöntämään uusia lainoja. Mikäli rahoitusmarkkinoiden ongelmien syy on pikemminkin lainanhakijoiden kuin pankkien heikoissa taseissa, ei tällä kuitenkaan saavuteta toivottua tulosta. Epätäydellisen informaation luomat kannustinongelmat tekevät lainaamisesta liian riskialtista, eivätkä pankit halua lainata vaikka niillä olisi siihen edellytyksiä. Pankkien saama likviditeetti ei siis välity uusien lainojen kautta investointeihin ja kulutukseen. Tämä johtaa likviditeettiloukkuun. On aivan sama kuinka paljon keskuspankki lisää pankkien reservien määrää, sillä pankit kokevat rahan hallussapidon kannattavammaksi kuin liian riskialttiiksi muodostuneen lainaamisen.

Miten rahapolitiikka sitten lopulta vaikuttaa reaalitalouteen? Korkokanavat ja luottokanavat eivät ole toisiaan poissulkevia tai edes keskenään kilpailevia selityksiä. Molemmat kanavat todennäköisesti toimivat rahapolitiikan välittäjinä, vaikka niiden suhteellisesta merkityksestä ei ollakaan yksimielisiä. Luottokanavien merkitys voi vakaan talouskehityksen oloissa olla vähäinen, mutta se korostuu taantumien aikana, kun pankkien taseet ovat heikentyneet ja potentiaalisten lainaajien luottokelpoisuus laskenut.

Luottokanavien olemassaolo on välttämätön edellytys sille, että rahoitusmarkkinoilla ylipäänsä esiintyy suhdanteita voimistavia tekijöitä. Ne ovat pohjimmiltaan yksi ja sama asia. Luottokanavista puhutaan yleensä keskusteltaessa rahapolitiikasta ja viitattaessa rahapoliittisten toimien aiheuttamiin, ja yleisemmässä keskustelussa käytetyllä financial accelerator -käsitteellä reaalityaloudellisten shokkien aiheuttamiin, rahoitusmarkkinoiden kautta voimistuviin suhdannevaikutuksiin.

Empiiristen tutkimusten mukaan nimenomaan korkeat agentuurikustannukset omaavien ja lainarahoituksesta riippuvaisempien lainaajien, eli kotitalouksien ja pienten yritysten, luotonsaanti heikkenee merkittävästi laskusuhdanteissa, kun taas suurempien yritysten luotonsaantiin suhdanteilla ei olisi suurta vaikutusta. Bernanke, Gertler ja Gilchrist (1996). Laskusuhdanteet myös kasvattavat ulkopuolisen rahoituksen preemiota, eli kasvaneen riskin aiheuttamia ylimääräisiä kustannuksia, joten nekin jotka saavat rahoitusta taantumien aikana joutuvat maksamaan siitä kovemman hinnan, Bernanke ja Gertler (1995). Nämä havainnot viittaisivat siihen, että jonkinlainen luottokanava on ainakin taantumien aikaan olemassa, ja että korkojen nousulla on taipumus lisätä rahoitusmarkkinoiden informaatio-ongelmia kasvattaen ulkopuolisen rahoituksen kustannuksia.

4. FINANCIAL ACCELERATOR -MALLIT

4.1 Financial Accelerator -mallit makrotalousteoriassa

Vaikka financial accelerator -teoriat ovat saavuttaneetkin suurta huomiota akateemisessa maailmassa, ne eivät varsinaisesti sisälly makrotaloustieteen perusteoriaan. Makrotaloustieteen standardimalleissa tasapaino muodostuu edustavien kuluttajien preferenssien ja edustavien yritysten investointien kannattavuuden mukaisesti. Laskemalla korkotasoa tai lisäämällä julkisia menoja voidaan laskusuhdanteessa lisätä kulutusta ja investointeja, ja liiallisen kysynnän luomaa inflaatiouhkaa voidaan torjua korkotasoa nostamalla tai julkisia menoja supistamalla. Rahoitusmarkkinoiden kyetessä tehokkaasti allokoimaan resursseja säästämisen suhteen ylijäämäisiltä toimijoilta alijäämäisille tämä kehikko kuvaa taloutta riittävän hyvin, eikä mitään financial accelerator -teorioita välttämättä tarvita. Kun tähän kehikkoon lisätään hintojen hidasta sopeutumista shokkeihin, epätäydellisen kilpailun vaikutuksia ja taloudellisten toimijoiden rationaalisia odotuksia,

saadaan rakennettuja makromalleja, joista johdetuilla politiikkasuosituksilla saavutettiin yli kaksikymmentä vuotta kestänyt suhteellisen vakaa taloudellinen kehitys ja kurissa pysynyt inflaatio.

Tätä ajanjaksoa kuvataan rahapolitiikan suuren maltillisuuden aikakaudeksi (Great Moderation), jonka lasketaan alkaneen sen jälkeen, kun Yhdysvaltain keskuspankin pääjohtaja Paul Volcker 1980-luvun alussa onnistui kukistamaan haitallisen korkean inflaation kieltäytymällä sopeuttamasta rahapolitiikkaa vastaamaan korkeita inflaatio-odotuksia. Taantumun uhallakin. Näin saatiin lopulta kansalaisten inflaatio-odotukset kuriin ja keskuspankin uskottavuutta poliittisesta päätöksenteosta riippumattomana toimijana lisättyä. Monet rahapolitiikan tutkijat, esimerkiksi Taylor (2009), väittävät kuitenkin tämän aikakauden päättyneen jo 2000-luvun alussa, jolloin keskuspankki reagoi IT-kuplan puhkeamiseen ja New Yorkin terrori-iskuihin pitämällä korkoja monta vuotta tarpeettoman alhaisena lisäten inflaatiopaineita ja puhaltaen omalta osaltaan lisää ilmaa vuosikymmenen jälkipuoliskolla puhjenneeseen asuntokuplaan.

Vaikka tavanomaisemmat mallit tarjosivat ekonomisteille välineet talouskehityksen vakauttamiseen, eivät kaikki olleet täysin vakuuttuneita niiden yleispätevyydestä. Kriisiaikoina talous tuntui noudattavan toisenlaista logiikkaa. Rahapoliittiset toimet eivät tehonneetkaan esimerkiksi Japanin 1990-luvulla alkaneeseen stagnaatioon odotetulla tavalla. Syy tähän saattaa olla rahoitusmarkkinoiden ja informaatio-ongelmien jättämisessä liian vähälle huomiolle. Rahoitusmarkkinoiden ongelmat kiinnittivät useiden kriisiteoreetikkojen huomion, mutta tavanomaiset makromallit oli rakennettu edustavien toimijoiden varaan. Tällöin rahoitusmarkkinoilla ja niiden epätäydellisyydellä ei ole roolia taantumassa. Jotta näihin ongelmiin pääsi käsiksi, oli luotava malleja, joissa rahoitusmarkkinoilla oli keskeinen rooli.

Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien ottaminen mukaan analyysiin edellyttää, että mallissa on oltava rahoitustilanteen suhteen vähintään kahdenlaisia toimijoita, sekä alijäämäisiä että ylijäämäisiä. Tämän lisäksi rahoitusmarkkinoilla on vallittava epätäydellisyyksiä, jotka tekevät lainanantamisesta riskialtista aiheuttaen ylimääräisiä kustannuksia. Tämä vähentää ylijäämäisten toimijoiden kannustimia myöntää lainaa alijäämäisille toimijoille ja rahoitusmarkkinat eivät lopulta toimi täydellisten markkinoiden tapaan. Tässä luvussa esitetään Bernanken ja Gertlerin (1989) sekä Kiyotakin ja Mooren

(1997) mallit epätäydellisesti toimivien rahoitusmarkkinoiden synnyttämästä financial accelerator - prosessista. On tärkeä huomata perinteisten suhdannemallien ja financial accelerator -mallien sekä rahapolitiikan teorian korkokanavien ja luottokanavien välinen vastaavuus. Perinteiset suhdannemallit kuvaavat maailmaa, jossa rahapolitiikka välittyy ainoastaan korkokanavien suoran kokonaiskysyntävaikutuksen kautta, eikä rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksillä ole roolia suhdannevaihteluissa. Financial accelerator -mallit sitä vastoin kuvaavat maailmaa, jossa luottokanavat dominoivat ja voimistavat eksogeenisten shokkien vaikutukset mahdollisesti hyvinkin suuriksi ja pitkäkestoisiksi. Perinteiset mallit ja financial accelerator -mallit eivät sulje toisiaan pois makrotalousteoriassa, aivan kuten korkokanavat ja luottokanavat eivät ole toisiaan poissulkevia kanavia rahapolitiikan välittymisessä. Perinteiset mallit kuvaavat talouden dynamiikka suhteellisen hyvin, jos rahoitusmarkkinoiden toiminnassa ei esiinny häiriöitä, eivätkä luottokanavat pääse häiritsemään rahapolitiikan välittymistä. Mikäli rahoitusmarkkinoiden toiminta riittävän voimakkaan ulkopuolisen shokin seurauksena häiriintyy, saattaa financial accelerator -prosessi käynnistyä, eivätkä tavanomaiset tasapainohakuisemmat mallit enää kuvaa hyvin taloutta.

Yksinkertaisimpien, täydellisen informaation ja tehokkaiden rahoitusmarkkinoiden, mallien mukaan talouden tuotanto putoaa eksogeenisen negatiivisen shokin seurauksena ainoastaan shokin suuruuden verran ja palautuu melko nopeasti tasapainoonsa, riippuen siitä kuinka nopeasti talouden hinnat sopeutuvat. Mitään shokkia voimistavia rahoituksellisia tekijöitä ei näissä malleissa ole. Mikäli shokki kuitenkin vaikuttaa lainanantoon, vähenee kokonaiskysyntä entisestään ja syntyy uusi, alkuperäistä shokkia voimistava, negatiivinen shokki talouteen. Näin syntyvä luottolama saattaa voimistaa alkuperäisen shokin pitkäkestoiseksi taantumaksi, kun alkuperäinen shokki kertaantuu rahoitusmarkkinoiden kautta. Mikäli toimijat ennakoivat alkuperäisen shokin johtavan luottolamaan ja varallisuusarvojen romahdukseen, laskevat varallisuusarvot jo taantumien alkuvaiheessa enemmän, kuin siinä tapauksessa, että he eivät usko shokilla olevan vaikutuksia rahoitusmarkkinoiden toimintaan. Shokilla saattaa siis olla kolmenlaisia reaalitaloudellisia vaikutuksia, riippuen siitä miten shokki vaikuttaa luotonantoon ja taloudellisten toimijoiden odotuksiin.

Ensimmäinen tapaus: tavanomainen tilanne. Talouden tuotanto ja varallisuusarvot muuttuvat ainoastaan ulkopuolisen shokin verran. Shokki ei vaikuta rahoitusmarkkinoiden toimintaan ja talous palautuu suhteellisen nopeasti tasapainouralleen.

Toinen tapaus: talouden tuotanto ja varallisuusarvot tippuvat välittömästi tuotantoshokkia vastaavasti, mutta koska shokki vaikuttaa vähentyneen luotonannon kautta edelleen kokonaiskysyntään, voimistuu taloudellisen toimeliaisuuden lasku aiheuttaen talouden pitkäkestoisen poikkeaman tasapainouralta. Bernanken ja Gertlerin malli kuvaa tämänkaltaista tilannetta. Mallissa rahoitusmarkkinoilla on keskeinen rooli investointien rahoituksessa. Negatiivinen ulkopuolinen shokki voimistuu rahoitusmarkkinoilla agentuurikustannusten kasvun kautta. Agentuurikustannusten takia kokonaisinvestoinnit vähenevät enemmän kuin mitä ne vähenisivät täydellisten markkinoiden maailmassa, missä agentuurikustannuksia ei ole. Shokin persistenssi syntyy yksinkertaisesti siitä, että nykyhetken investoinnit määräävät tulevaisuuden kokonaistuotot, ja tulevaisuuden tuotot määräävät sen hetkiset rahoitus- ja investointimahdollisuudet, mikä vaikuttaa edelleen tuotantoon myöhemmillä ajanjaksoilla.

Kolmas tapaus: talouden tuotannon ja varallisuusarvojen notkahdettua shokin seurauksena, rationaaliset taloudelliset toimijat ennakoivat tulevat vaikeudet. Eli sen, että shokki tulee vaikuttamaan rahoitusmarkkinoiden toimintaan, ja että tämä tulee lopulta näkymään myös varallisuusarvoissa. Varallisuusarvot romahtavat välittömästi. Varallisuusarvojen muutos riippuu ennen kaikkea tulevaisuuden odotuksista, eikä niiden siksi edes tarvitse olla missään suhteessa alkuperäisen shokin voimakkuuteen. Tällaisen tapauksen ovat mallintaneet Kiyotaki ja Moore. Bernanken ja Gertlerin malliin huomattavana lisänä Kiyotakin ja Mooren mallissa on huomioitu myös käänteinen kausaatio. Nykyhetki vaikuttaa tulevaisuuteen, mutta myös tulevaisuus vaikuttaa (rationaalisten) odotusten kautta nykyhetkeen; nykyhetken luotonantoon, investointeihin ja varallisuusarvoihin. Tulevaisuuden odotukset luovat ns. dynaamisen kertoimen varallisuusarvojen muutoksiin, jonka vaikutus voi olla moninkertainen pelkkään staattiseen kertoimeen verrattuna, jossa on huomioitu ainoastaan shokin lyhytaikaiset vaikutukset varallisuusarvoihin ilman tulevaisuuden odotusten vaikutusta nykyhetken luotonantoon.

Kolmas tapaus on vähemmän intuitiivinen kuin kaksi ensimmäistä. Ensimmäinen tapaus kertoo ainoastaan sen, että taloudelliset muuttujat muuttuvat shokkia vastaavasti mikäli

shokki ei aiheuta mitään ylimääräisiä ongelmia rahoitusmarkkinoilla. Toisessa tapauksessa on huomioitu ne rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydestä aiheutuvat ongelmat, jotka saattavat voimistaa ja pitkittää shokkien vaikutusta. Kolmannessa tapauksessa rationaaliset toimijat, jotka rationaalisten odotusten mukaisesti ennakoivat rahoitusmarkkinoiden ajautumisen vaikeuksiin, ennakoivat myös tästä seuraavan taantumun vaikutuksen tulevaisuuden varallisuushintoihin. Rationaaliset luottotajat ottavat riskilaskelmissaan huomioon sekä alkuperäisen shokin että siitä mahdollisesti aiheutuvan financial accelerator -proessin aiheuttaman taantumun vaikutuksen vakuusarvoihin tulevaisuudessa, mikä saa ne entisestään kiristämään luotonantoaan. Lisäksi yksikään hyvin informoitu rationaalinen toimija ei maksa osakkeesta, asunnosta tai muusta varallisuushyödykkeestä nykyhintaa, jos hän odottaa hintojen putoavan lähitulevaisuudessa. Hän on valmis maksamaan ainoastaan sen verran kuin kuvittelee niiden maksavan hintojen pudottua alhaisimmalle tasolle. Koska osa yrityksistä ja kotitalouksista on rahoitusvaikeuksien takia pakotettuja myymään varallisuuttaan, on hintojen pakko laskea nopeasti sille tasolle, millä omaisuutta saadaan myytyä. Varallisuusarvot eivät taloudessa yleensä putoa vähitellen. Sijoituskohteiden arvot voivat nousta vähitellen, mutta mikäli niiden syystä tai toisesta ennustettaisiin laskevan useampana peräkkäisenä vuonna, ne itse asiassa putoaisivat heti, sillä kukaan ei ostaisi varallisuutta nykyhinnoilla laskevia hintoja vastaan. Varallisuusarvot reagoivat siis muuttuneisiin tulevaisuuden odotuksiin nopeasti ja voimakkaasti.

Mikäli jätetään mallien persistenssi huomiotta ja keskitytään ainoastaan shokin aiheuttamaan välittömään reaktioon, voidaan rahoitusmarkkinoiden roolia shokin voimistajana kuvata yksinkertaisella analogialla, jolla takaisinkytkentää (feedback) usein havainnollistetaan. Bernanke – Gertlerin -mallissa rahoitusmarkkinat toimivat ikään kuin vahvistimena. Vahvistin voimistaa mikrofonin tulleen ulkopuolisen äänen saaden aikaan voimakkaamman äänen, kun ääni tulee kaiuttimesta ulos. Kiyotaki – Mooren -malli toimii samoin, mutta nykyhetken ja tulevaisuuden odotusten kahdensuuntainen vuorovaikutus muodostaa takaisinkytkennän. Mikäli ääni palaa kaiuttimesta tarpeeksi vahvana mikrofonin ja alkaa kiertää loputtomasti, voimistuu pienikin rasahdus korvia särkeväksi meteliksi. Äänen kierrossa välttämättömänä edellytyksenä on, että mikrofoni sijaitsee riittävän lähellä kaiutinta, jotta kaiuttimesta tullut ääni edelleen kantautuu mikrofonin. Taloudessa vastaavanlaisen takaisinkytkennän synty edellyttää, että heikkojen taseiden vuoksi lainanhakijoiden luottorajoite reagoi riittävän voimakkaasti shokista, ja sen

rahoitusmarkkinoilla tapahtuvasta mahdollisesta voimistumisesta, aiheutuviin varallisuushintojen muutoksiin.

4.2 Bernanke – Gertler -malli

Bernanken ja Gertlerin mallissa lainaajien nettoarvo vaikuttaa lainansaannin kustannuksiin. Korkeampi nettoarvo vähentää pankin luottotappioriskiä ja alentaa monitorointikustannuksia. Nettoarvojen nousu helpottaa luotonsaantia nousukausina ja vaikeuttaa laskusuhdanteen aikana, mikä synnyttää suhdannevaihteluita ruokkivan prosessin.

Mallissa informaatio on epätäydellisesti jakautunut lainanantajien ja lainaajien välillä. Tämä synnyttää ylimääräisiä (agentuuri)kustannuksia aiheuttavan päämies-agentti -ongelman. Ainoastaan yrittäjät itse voivat havaita projektinsa lopputuloksen ilman ylimääräisiä kustannuksia. Lainanantajille koituu monitorointikustannuksia projektien tuoton selvittämisestä. Monitorointikustannukset välittyvät lainaajille kasvaneina ulkopuolisen rahoituksen kustannuksina, eli korkeampina korkoina. Tällaisen CSV (costly state verification) -tilanteen mallinsi ensimmäisenä Townsend, Townsend (1979). Hän osoitti, että optimaaliset rahoitusjärjestelyt sisältävät lainanantajilta lainaajien monitorointistrategioita. Koska agentuurikustannuksiin vaikuttava lainaajien nettoarvo vaihtelee suhdanteiden mukaan, myös agentuurikustannukset tekevät niin.

Malli on OG (Overlapping Generations) -mallin pohjalle tehty RBC (Real Business Cycle) -malli johon on lisätty agentuurikustannusten takia epätäydellisesti toimivat rahoitusmarkkinat. Sukupolvet kuvaavat yritysten tuloa ja poistumista rahoitusmarkkinoilta ja periodi kuvaa tyypillisen velkasopimuksen maturiteettiaikaa. Diamondin (1965) OG-mallin mukaisesti kunkin yksilön oletetaan olevan olemassa kahden periodin ajan. He ansaitsevat ainoastaan ensimmäisen periodin aikana, jolloin he joutuvat säästämään osan tuloistaan rahoittaakseen toisen periodin kulutustaan. Diamondin mallissa säästäminen voi tapahtua joko investoimalla pääomaan tai sijoittamalla valtion velkakirjoihin. Bernanke-Gertlerin mallissa valtion velkakirjojen sijaan vaihtoehtoiseksi säästämisen muodoksi on oletettu kulutushyödykkeiden varastointi jälkimmäiselle periodille. Merkittävä ero Diamondin malliin on tarkasteltavan mallin stokastisuus, eli ulkopuolisten ennakoimattomien shokkien vaikuttaminen tuottavuuteen.

Mallissa ääretön aikahorisontti on jaettu diskreetteihin periodeihin, joita merkitään alaindeksillä t . Toimijoita on kahta eri tyyppiä, yrittäjiä ja työntekijöitä: η on yrittäjien suhteellinen osuus väestöstä, ja $1 - \eta$ työntekijöiden. Erityyppiset toimijat eroavat toisistaan ansaintakykynsä ja preferenssiensä suhteen, sekä erityisesti siinä, että yrittäjillä on käytössään pääomainvestoinnit mahdollistavaa teknologiaa toisin kuin työntekijöillä. Kaikki toimijat elävät kaksi periodia ja heitä oletetaan olevan hyvin suuri määrä, minkä vuoksi mallissa käsitellään per capita -muuttujia kokonaismuuttujien sijaan.

Yrittäjät ovat keskenään heterogeenisiä. Yksittäisiä yrittäjiä indeksoidaan parametrilla ω , joka on populaatiossa tasaisesti jakautunut 0:n ja 1:n välille. Yrittäjät, joiden ω on alhainen, ovat tehokkaampia investoinneissaan ja omaavat alhaisemmat investointikustannukset, kuin ne yrittäjät joiden ω on lähempänä ykköstä.

Hyödykkeitä on myös kahdenlaisia: kulutushyödykettä ja pääomaa. Periodilla t tuotettu kulutushyödyke voidaan kuluttaa samalla periodilla tai se voidaan investoida periodilla $t + 1$ käyttöönotettavan pääoman tuotantoon. Lisäksi kulutushyödyke voidaan varastoida seuraavan periodin kulutusta varten. Varastointi tässä mallissa vastaa valtion velkakirjoihin sijoittamista alkuperäisessä Diamondin OG -mallissa. Se on siis pääomainvestoinneille vaihtoehtoinen riskitön sijoitusmuoto. Se voidaan myös ajatella vaihtoehtoisesti varmatuottoiseksi pääomainvestoinniksi, mutta sekaannusten välttämiseksi en puhu mallin käsittelyssä useammista eri investointimuodoista. Käytän alkuperäisen artikkelin terminologiaa ja puhun varastoinnista, vaikka kulutushyödykkeen varastoinnista onkin hieman epäintuitiivista olettaa saatavan muuta kuin mahdollista spekulatiivista tuottoa. Varastoinnista saatu tuotto seuraavalla periodilla on r ($r \geq 1$), eli yhden kulutushyödykeyksikön varastointi tuottaa r yksikköä kulutushyödykettä periodilla $t + 1$. Pääomaa käytetään kulutushyödykkeen tuotannossa, ja kulumisesta johtuen sitä voidaan käyttää ainoastaan yhden periodin ajan, joten se täytyy uusia kokonaisuudessaan joka periodille. Vaikka pääomaa ei olisi käytössä lainkaan, on tuotanto kaikesta huolimatta suurempi kuin 0. $f(0) > 0$.

Pääomaa ja kulutushyödykettä tuotetaan eri tuotantoteknologialla. Kulutushyödykettä tuotetaan vakioisilla skaalatuotoilla ja tuotannontekijöinä käytetään työvoimaa ja pääomaa.

Työvoiman tarjonnan, eli väestön koon, oletetaan säilyvän vakiona, joten talouden tuotantofunktio voidaan esittää per capita -muodossa. Tuotantofunktio on:

$$(1) \quad y_t = \tilde{\theta}_t f(k_t),$$

missä y_t on tuotannon ja k_t pääoman määrä. $\tilde{\theta}_t$ on satunnainen tuottavuushokki, jonka odotusarvo on θ . Vaikka skaalatuotot säilyvätkin vakiona, vähentää pääoman määrän kasvu sen rajatuottavuutta, sillä pääoman määrän kasvaessa kasvaa myös sen määrä suhteessa työvoimaan, jonka määrä pysyy muuttumattomana. Tällöin työvoimasta tulee suhteellisesti niukempi ja pääomasta runsaampi resurssi, mikä nostaa palkkatulojen ja pienentää pääomatulojen osuutta kokonaistuotannosta.

Yrittäjät voivat tuottaa periodilla t tuotetuista kulutushyödykkeistä periodin $t + 1$ pääomaa investointiteknologiansa avulla ilman ulkopuolisen työvoiman käyttöä. Yrittäjillä ei ole resursseja useampaan yhtäaikaiseen investointiprojektiin, joten he voivat aloittaa kullakin periodilla ainoastaan yhden investointiprojektin. Projektin kustannukset ovat $x(\omega)$, missä x on investoinnin läpiviemiseen vaadittavan kulutushyödykkeen määrä. x on ω :n suhteen kasvava, eli mitä suurempi on yrittäjän ω , sitä suuremmat ovat investointikustannukset. Mikäli yrittäjä investoi, on hänellä käytössään pääomaa seuraavalla periodilla. Yksittäisen projektin tuottaman pääoman määrä määräytyy satunnaismuuttujan κ_i ($i = 1, 2$ ja $\kappa_2 \geq \kappa_1$) mukaan. Tapahtuman κ_i todennäköisyys on π_i , ja projektin lopputuloksen odotusarvo on κ . Vaikka investointiprojektin lopputulos ei riipu yrittäjän tyypistä, vaihtelee investointien kannattavuus yrittäjien välillä, sillä investointikustannukset ovat alhaisemmat yrittäjillä joiden ω on alhaisempi.

Epäsymmetrinen informaatio tuodaan malliin olettamalla, että investointiprojektin lopputulos on yrittäjän havaittavissa ilman kustannuksia, mutta ulkopuoliset eivät sitä havaitse ilman monitorointia. Monitorointi paljastaa projektin tuoton, mutta kuluttaa γ yksikköä tuotetusta pääomasta. Monitorointi suoritetaan satunnaisesti, eli lainanantaja sitoutuu suorittamaan monitoroinnin tietyllä todennäköisyydellä. Investoinnit ovat valmiita, projektin tuotot ilmoitettu ja mahdollinen monitorointi suoritettu ennen kuin satunnaismuuttuja $\tilde{\theta}_t$ havaitaan. Päätöksiä tehdessään mallin toimijat käyttävät siis muuttujan $\tilde{\theta}_{t+1}$ oletusarvoa θ .

Investointiprojektien lopputulokset ovat toisistaan riippumattomia, joten pääoman kokonaismäärä seuraavalla periodilla riippuu suurten lukujen lain nojalla ainoastaan aloitettujen projektien määrästä. Merkitään i_t :llä periodilla t aloitettujen investointiprojektien määrää ja h_t :llä monitoroitujen projektien osuutta kaikista projekteista. Jokaisella periodilla t , seuraavan periodin tuotantohyödykkeen määrä saadaan yhtälöstä:

$$(2) \quad k_{t+1} = (\kappa - h_t \gamma) i_t$$

Seuraavien oletusten oletetaan myös olevan voimassa:

$$(3) \quad \theta f'(0) \kappa > r x(0) + \gamma$$

ja

$$(4) \quad \theta f'(\kappa \eta) < r x(1)$$

Ylemmästä oletuksesta seuraa, että osalle yrittäjistä investointi on aina kannattavaa ja alemmasta, että investointi ei ole koskaan kannattavaa kaikille yrittäjille.

Kaikilla työntekijöillä on sama määrä työvoimaa käytettävänä ensimmäisellä periodilla. Myös yrittäjät työskentelevät ensimmäisen periodin aikana. Työntekijöiden työvoiman määrä on L ja yrittäjien L^e , ja käytettävissä olevan kokonaistyövoiman määrä taloudessa on normalisoitu ykköseksi.

$$(5) \quad \eta L^e + (1 - \eta) L = 1$$

Yksilöiden preferenssit on määritelty koko elinajan kulutuksen perusteella. Tehdyn työn määrä säilyy vakiona, eikä työn tekemisestä katsota aiheutuvan hyvinvointitappioita. Sekä lainaajat että yrittäjät ovat riskineutraaleja periodin $t + 1$ kulutuksen suhteen. Riskineutraalisuusoletus tarvitaan, jotta voidaan ohittaa analyysi riskien optimaalisesta jaosta yrittäjien ja työntekijöiden välillä, ja keskittyä ainoastaan mallin kannalta olennaisiin agentuurikustannuksiin. Yrittäjien hyvinvointiin vaikuttaa ainoastaan kulutus jälkimmäisellä periodilla, minkä vuoksi he eivät kuluta lainkaan ensimmäisellä periodilla,

vaan joko investoivat tai varastoivat ansaitsemansa kulutushyödykkeet. Työntekijät kuluttavat molemmilla periodeilla ja heillä on keskenään identtinen hyötyfunktio:

$$(6) \quad U(z_t^y) + \beta E_t(z_{t+1}^0)$$

z_t^y ja z_{t+1}^0 kuvaavat kulutuksen määrää ja β on diskonttokerroin jolla toisen periodin hyöty diskonttataan ensimmäiselle periodille. Ensimmäisen periodin rajahyöty oletetaan laskevaksi, jotta työntekijät ylipäänsä jakavat kulutustaan molemmille periodeille.

Työvoiman tarjonta on joustamatonta, joten mikäli työstä maksettu palkka on w_t , ovat yrittäjien palkkatulot $w_t L^e$ ja työntekijöiden $w_t L$. Koska yrittäjät eivät kuluta ensimmäisellä periodilla, on yrittäjien säästämiskäytännön yksinkertaisesti:

$$(7) \quad S_t^e = w_t L^e$$

Koska työntekijät kuluttavat ensimmäisellä periodilla, heidän kulutuksensa riippuu lainaamisen ja varastoinnin tuotoista sekä vallitsevasta palkkatasosta. Asettamalla työntekijöiden ensimmäisen periodin kulutuksen rajahyöty vastaamaan toisen periodin kulutuksen diskontattua hyötyä (riskineutraalisuusoletuksen perusteella toisen periodin hyötyfunktion täytyy olla lineaarinen, eli kulutuksen rajahyöty säilyy vakiona), saadaan määritettyä heidän optimaalinen kulutustasonsa ensimmäisellä periodilla $z_y^*(r)$. Työntekijöiden säästämiskäytännön saadaan vähentämällä heidän ensimmäisen periodin kulutus palkkatuloista.

$$(8) \quad S_t = w_t L - z_y^*(r)$$

Yhtälöt (7) ja (8) muodostavat malliin yhteyden palkkatulojen ja kokonaissäästämisen välille. Mitä suuremmat ovat tulot, sitä enemmän on säästöjä.

Jotta saadaan vertailukohta epäsymmetrisen informaation tapaukseen, käsitellään malli ensin täydellisen informaation tapauksessa. Täydellisen informaation tapauksessa ei monitorointikustannuksia ole, eli $\gamma = 0$.

Investoinnin vaihtoehtoiskustannukset ovat yrittäjille $rx(\omega)$. Vaihtoehtoiskustannukset siis vaihtelevat yrittäjän tyyppin ω mukaan. Merkitään pääoman hinnan oletusarvoa seuraavalla periodilla \hat{q}_{t+1} :llä. Tällöin odotettu tuotto jokaiselle investoinnille on $\hat{q}_{t+1}\kappa$. Yrittäjät investoivat riskineutraalisuusoletuksen perusteella aina, kun heidän odotettu tuottoensa investoinnille ylittää varastoinnista saadun tuoton. Merkitään $\bar{\omega}$:llä sellaista yrittäjää, joka on indifferentti investoinnin ja säästämisen suhteen. Tällöin ainoastaan sellaiset yrittäjät haluavat investoida joiden investointitehokkuus toteuttaa ehdon:

$$(9) \quad \hat{q}_{t+1}\kappa - rx(\bar{\omega}) \geq 0$$

Oletetaan, että koko talouden säästäminen riittää kaikkien kannattavien investointien rahoittamiseen, joten kaikki ne yrittäjät, joille ehto (9) pätee myös voivat investoida. Tämä oletus edellyttää, että yrittäjien osuuden väestöstä täytyy olla suhteellisen alhainen. Koska kokonaissäästäminen ylittää kaikkien investointien kustannukset, käytetään osa säästämisestä aina varastointiin.

$$(10) \quad \eta S^e + (1 - \eta)S > \int_0^{\bar{\omega}} x(\omega) d\omega$$

Kun merkitään periodilla t aloitettujen investointiprojektien määrää i_t :llä saadaan yhtälöt:

$$(11) \quad i_t = \bar{\omega}\eta$$

ja

$$(12) \quad k_{t+1} = \kappa i_t$$

Yhtälö (11) kertoo, että aloitettujen investointiprojektien määrä on yksinkertaisesti sama kuin niiden yrittäjien määrä joille investointien odotettu tuotto ei ole negatiivinen. Tämä seuraa siitä, että kukin yrittäjä voi aloittaa ainoastaan yhden investointiprojektin. Yhtälö (12) taas kertoo, että pääoman määrä on seuraavalla periodilla yhtä suuri kuin on keskimääräisen investointiprojektin tuottavuus kerrottuna aloitettujen projektien määrällä.

Yhtälöistä (9) (11) ja (12) saadaan johdettua SS-käyrä, pääoman tarjontakäyrä täydellisen informaation tapauksessa, sijoittamalla i_t :n ratkaisu yhtälöstä (12) yhtälöön (11) ja siirtämällä näin saatu $\bar{\omega}$:n ratkaisu yhtälöön (9):

$$(13) \quad \hat{q}_{t+1} = rx \left(\frac{k_{t+1}}{\kappa\eta} \right) / \kappa$$

SS-käyrästä (13) havaitaan, että mitä korkeampi on pääoman hinnan odotusarvo seuraavalla periodille, sitä suurempi on niiden yrittäjien määrä, joille investointiprojektin aloittaminen on kannattavaa.

Pääoman kysyntäkäyrä, DD-käyrä, saadaan asettamalla pääoman seuraavan periodin hinnan oletusarvo yhtä suureksi kuin sen tuotto.

$$(14) \quad \hat{q}_{t+1} = \theta f'(k_{t+1})$$

Koska pääomainvestointien rajahyöty on kokonaisuutena laskeva, on investoinnin rajatuotto sitä suurempi, mitä vähemmän investoidaan. \hat{q}_{t+1} :n ja k_{t+1} :n arvot määräytyvät jokaisella periodilla SS- ja DD -käyrien leikkauspisteessä, eli ne saadaan ratkaistua yhtälöistä (13) ja (14). (Seuraavan periodin hinnan oletusarvoa merkitään jatkossa ainoastaan \hat{q} :lla \hat{q}_{t+1} :n sijaan notaation selkeyttämiseksi.)

Mallin dynamiikka on täydellisen informaation tapauksessa hyvin yksinkertainen. Yhtälöt (13) ja (14) eivät riipu lainkaan periodin t tuotannosta, vaan ainoastaan periodin $t + 1$ tilamuuttujien oletusarvoista. Pääoman hinnan odotusarvon \hat{q} säilyessä vakiona koko ajan, säilyy myös investointien odotettu tuotto ja tuotetun pääoman määrä vakiona. Kulutustaso muuttuu ainoastaan stokastisen tuottavuusshokin mukaisesti.

Epätäydellisen informaation tapaus

Ennen varsinaisen mallin käsittelyä esitetään optimaalinen sopimusjärjestely lainaajan ja lainanantajan välillä. Optimaalinen sopimus saadaan ratkaistua melko yksinkertaisesti hyödyntämällä paljastusperiaatetta (revelation principle). Paljastusperiaatteen mukaan epätäydellisen informaation pelissä mille tahansa bayesilaiselle Nashin tasapainolle on olemassa vaihtoehto, jossa kaikki pelaajat raportoivat todenmukaisesti tyyppinsä muille pelaajille, ja joka johtaa vähintään yhtä hyvään lopputulokseen kuin alkuperäinen tilanne.

Yrittäjä maksimoi seuraavan periodin odotettua kulutustasoaan. Maksimointia rajoittavat ehdot ovat, että investointiin käytettävän kulutushyödykkeen lainaajan on saatava vähintään yhtä suuri tuotto kuin minkä hän saisi hyödykkeen varastoinnista, ja että yrittäjällä ei ole kannustimia valehdella toteutuneen projektin onnistumisesta.

Oletetaan, että on olemassa kaksi mahdollista lopputulosta kullekin investointiprojektille. Ensimmäisessä tapauksessa projekti epäonnistuu ja tuottaa κ_1 yksikköä pääomaa ja toisessa tapauksessa se onnistuu ja tuottaa pääomaa κ_2 yksikköä. Tapahtumien todennäköisyydet ovat π_1 ja π_2 ja epäonnistumiseen projektin tuotto on onnistuneen projektin tuottoa alhaisempi ($\kappa_2 > \kappa_1$). Projektin onnistuessa yrittäjä kykenee maksamaan velkansa korkoineen takaisin, mutta sen epäonnistuessa yrittäjä ei kykene selviytymään maksusitoumuksistaan. Mikäli yrittäjä ilmoittaa projektin lopputulokseksi tapauksen 2, hän kykenee maksamaan velkansa, eikä monitorointia tarvitse suorittaa. Yrittäjällä ei ole minkäänlaisia kannustimia raportoida projektia onnistuneeksi siinä tapauksessa, että se on epäonnistunut. Mahdollinen monitorointi suoritetaan ainoastaan siinä tapauksessa, että yrittäjä ilmoittaa projektin lopputulokseksi epäonnistumisen, sillä ilman monitorointimahdollisuutta yrittäjällä on aina kannustimet raportoida projektinsa epäonnistuneeksi, vaikka projekti olisikin onnistunut.

Merkitään monitoroinnin todennäköisyyttä yrittäjän ilmoittaessa huonon tapauksen toteutuneeksi p :llä, yrittäjän kulutusta c_i :llä hänen ilmoittaessaan tapauksen i ($i = 1,2$) tapahtuneeksi eikä häntä monitoroida sekä c^a :llä yrittäjän kulutusta mikäli hän ilmoittaa huonomman lopputuloksen ja hänet monitoroidaan. Optimaalinen sopimus saadaan valitsemalla p, c_1, c_2, c^a siten, että yrittäjän odotettu tuotto on mahdollisimman suuri. Rahoituksen tarjonnan ylijäämästä johtuen yrittäjällä on neuvotteluetu, ja hän voi valita sopimuksen sellaiseksi, että lainanantajan hyöty vastaa vaihtoehtoiskustannuksia, mutta hänen oma tuottonsa on mahdollisimman suuri. Yrittäjän ongelma on valita joko investointi optimaalisella rahoitussopimuksella tai varastointi.

$$(15) \quad \max[\pi_1(p c^a + (1 - p)c_1) + \pi_2 c_2, rS^e]$$

ehdoilla

$$(16) \quad \pi_1[\hat{q}\kappa_1 - p(c^a + \hat{q}\gamma) - (1-p)c_1] + \pi_2[\hat{q}\kappa_2 - c_2] \geq r(x - S^e)$$

$$(17) \quad c_2 \geq (1-p)(\hat{q}(\kappa_2 - \kappa_1) + c_1)$$

$$(18) \quad c_1 \geq 0$$

$$(19) \quad c^a \geq 0$$

$$(20) \quad 0 \leq p \leq 1$$

Ensimmäinen rajoite (16) on lainantajan insentiivirajoite joka kertoo, että lainantajan odotetun tuoton täytyy olla vähintään yhtä suuri kuin heidän vaihtoehtoiskustannuksensa. Toinen rajoite (17) varmistaa, ettei yrittäjän kannata onnistuessaan valehdella projektin epäonnistuneen. Ehdot $c_1 \geq 0$ ja $c^a \geq 0$ (18) ja (19) edellyttävät, että yrittäjän kulutus toisella periodilla ei voi olla negatiivinen huonossakaan tapauksessa. Nämä rajoitetun vastuun ehdot rajoittavat yrittäjän mahdollisuuksia maksaa lainantajille, mikäli projekti epäonnistuu. Viimeisen ehdon mukaan monitorointitodennäköisyys ei voi olla negatiivinen.

Tarkastellaan ensin tapausta, missä yrittäjä kykenee maksamaan velkansa pois kokonaisuudessaan huonossakin tapauksessa, eli

$$(21) \quad \hat{q}\kappa_1 \geq r(x(\omega) - S^e)$$

Tässä tapauksessa minkäänlaisia agentuuriongelmiä ei esiinny, sillä yrittäjä kykenee aina maksamaan velkansa takaisin. Lainaa saavien yrittäjien investointiprojektin tuotto on huonossakin tapauksessa vähintään r . Mitään kannustimia yrittäjien monitoroinnille ei ole, sillä yrittäjien takaisinmaksukyky ei riipu projektin onnistumisesta. Lainantajilla ei näin ollen ole minkäänlaista riskiä. Yrittäjän odotettu kulutustaso on projektin odotettu tuotto, josta on vähennetty velanhoitokustannukset.

$$(22) \quad \hat{c}_{fc} = \hat{q}\kappa - r(x(\omega) - S^e)$$

Mikäli yrittäjä ei epäonnistuessaan kykene maksamaan velkaansa, edellä esitetyt rajoitteet sitovat ja optimaalinen monitorointitodennäköisyys saadaan asettamalla nämä rajoitteet (16), (17), (18) ja (19) sitoviksi. Yrittäjän optimaalinen kulutus huonossa tapauksessa on nolla (yrittäjät ovat riskineutraaleja), sillä tällöin kannustimet valehdella projektin tulos on alhaisimmillaan. Kun hyvän ja huonon tapauksen välinen tuloero on suurin mahdollinen, kiinnijäämisen kustannukset ovat suurimmillaan. Tällöin optimaalinen monitorointitodennäköisyys on pienimmillään ja monitoroinnista aiheutuvat ylimääräiset kustannukset, jotka yrittäjät joutuvat kantamaan, ovat alhaisimmillaan. Ehdoista saadaan ratkaistua optimaalinen monitorointitodennäköisyys sijoittamalla (17), (18) ja (19) ehtoon (16) ja ratkaisemalla p :n suhteen:

(23)

$$p = \frac{r(x(\omega) - S^e) - \hat{q}\kappa_1}{\pi_2\hat{q}(\kappa_2 - \kappa_1) - \pi_1\hat{q}\gamma}$$

Optimaalinen todennäköisyys on siis juuri riittävä varmistaakseen, että yrittäjä raportoi rehellisesti onnistuessaan investointiprojektissaan. Yhtälöstä havaitaan, että mitä suurempi on yrittäjän oma rahoitus projektissa (mitä pienempi on ulkopuolisen rahoituksen määrä, $x(\omega) - S^e$), sitä pienempi on optimaalinen monitorointitodennäköisyys. Lisäksi nähdään, että mitä suurempi on ero onnistuneen ja epäonnistuneen projektin tuoton välillä ($\kappa_2 - \kappa_1$), sitä pienemmät kannustimet yrittäjillä on raportoida projektin tulos virheellisesti hyvässä tapauksessa, mikä myös pienentää optimaalista monitorointitodennäköisyyttä.

Monitorointiuhan alla olevan yrittäjän odotettu tuotto saadaan sijoittamalla yhtälöt (17) ja (23) maksimointiongelman yhtälöön (15), jolloin saadaan yhtälö:

$$(24) \quad \hat{c}_{ic} = \alpha \{ \hat{q}\kappa - r(x(\omega) - S^e) - \pi_1\hat{q}\gamma \}$$

,missä

$$\alpha \equiv \frac{\pi_2\hat{q}(\kappa_2 - \kappa_1)}{\pi_2\hat{q}(\kappa_2 - \kappa_1) - \pi_1\hat{q}\gamma} > 1$$

Omarahoitteisuuden lisäämisen odotetut tuotot ylittävät lainanantamisesta ja varastoinnista saadut tulot sillä:

$$(25) \quad \frac{\partial \hat{c}_{ic}}{\partial S^e} = \alpha r > r$$

Sisäinen rahoitus ei ainoastaan vähennä ulkopuolisen rahoituksen tarvetta vaan alentaa myös seuraavan periodin pääoman määrään vaikuttavia agentuurikustannuksia taloudessa. Ulkopuolisen rahoituksen tarve projektien kokonaisrahoituksessa siis vaikuttaa investointien kustannuksiin ja sitä kautta toteutettavien investointiprojektien lukumäärään.

Täydellisen informaation tapauksessa yrittäjät jaettiin tyyppin ω mukaan kahteen eri ryhmään: niihin joille investointi on kannattavaa ja niihin joille se ei ole. Epätäydellisen informaation tapauksessa yrittäjät jaetaan tyyppien mukaan kolmeen ryhmään. $\underline{\omega}$ ja $\bar{\omega}$ kuvaavat jatkossa yrittäjiä, joille pätee:

$$(26) \quad \hat{q}\kappa - rx(\underline{\omega}) - \hat{q}\pi_1\gamma = 0$$

ja

$$(27) \quad \hat{q}\kappa - rx(\bar{\omega}) = 0$$

Yrittäjillä joiden ω on alle $\underline{\omega}$:n odotettu tuotto on positiivinen siinäkin tapauksessa, että huonon tuloksen julkistamisen jälkeen todennäköisyys monitoroinnille on 1. Näitä yrittäjiä kutsutaan jatkossa hyväksi yrittäjiksi. Yrittäjät joiden ω on alle $\bar{\omega}$:n, mutta yli $\underline{\omega}$:n ovat keskinkertaisia yrittäjiä. Heidän investointihalukkuutensa riippuu monitoroinnin aiheuttamista agentuurikustannuksista. Huonojen yrittäjien, joiden ω on suurempi kuin $\bar{\omega}$, tuotot olisivat negatiivisia vaikka mitään agentuurikustannuksia ei olisikaan, eli he eivät halua investoida vaan toimivat lainanantajina tai varastoivat ensimmäisen periodin tuottoja.

Kun yrittäjä kykenee maksamaan lainansa huonossakin tapauksessa, ei monitorointia tarvita. Yrittäjän oman rahoituksen osuus, joka riittää täyttämään tämän ehdon toteuttaa yhtälön (28).

$$(28) \quad S^*(\omega) = x(\omega) - \left(\frac{\hat{q}}{r}\right)\kappa_1$$

Yrittäjä jonka omien säästöjen osuus projektin kuluista ylittää tämän tason, kykenee lainaamaan siten, että monitoroinnin todennäköisyys on 0. Investoivilla yrittäjillä joilla

sisäisen rahoituksen määrä on tätä alhaisempi, on positiivinen todennäköisyys joutua monitoroinnin kohteeksi.

Keskinkertaisten yritysten tapauksessa on huomioitava eräs mielenkiintoinen yksityiskohta. Kuten osoitettiin, ulkopuolinen rahoitus on sisäistä rahoitusta kalliimpaa. Keskinkertaiset yrittäjät maksimoisivat kokonaistuottonsa (ja jokainen yrittäjä maksimoi omat odotetut tuottonsa) järjestämällä keskenään arvonnän, jossa jokainen keskinkertainen yrittäjä laittaa omat säästönsä panokseksi, voittaa investoinnin rahoituksen todennäköisyydellä $\frac{S^e}{S^*(\omega)}$ ja todennäköisyydellä $1 - \frac{S^e}{S^*(\omega)}$ menettää kaikki säästönsä. Arvonta mahdollistaa, ettei keskinkertaisten yrittäjien tarvitse käyttää lainkaan ulkopuolista rahoitusta. Ne yrittäjät jotka arvonnassa voittavat eivät tarvitse sitä, ja ne jotka häviävät menettävät säästönsä eivätkä kykene investoimaan. Arvonta on otettu mukaan mallin sisäisen konsistenssin takia. Mallin tulokset ovat kvalitatiivisia, joten mallin johtopäätökset ovat täysin riippumattomia siitä suoritetaanko arvonta vai ei. Investointien kokonaismäärä olisi kuitenkin pienempi, mikäli mahdollisuus arvontaan poissuljettaisiin, sillä tällöin keskinkertaiset yrittäjät eivät investoisi lainkaan.

Optimaaliset valinnat kullekin yrittäjätyyppille ovat seuraavia: Hyvät yrittäjät investoivat joka tapauksessa, siinäkin tapauksessa, että heidän säästöjensä määrä on $S^*(\omega)$:tä alhaisempi ja he joutuvat monitoroinnin kohteeksi positiivisella todennäköisyydellä. Investoivien keskinkertaiset yrittäjien määrä riippuu heidän säästöjensä kokonaismäärästä. Arvonnassa menestyneiden keskinkertaisten yrittäjien velalla on täydet vakuudet, eivätkä he joudu monitoroinnin kohteeksi. Huonot yrittäjät eivät investoi lainkaan, kuten he eivät tee täydellisen informaation tapauksessakaan. Epätäydellisen informaation maailma on tehottomampi tuottamaan investointeja, sillä täydellisen informaation tapauksessa kaikki epätäydellisen informaation maailmassa keskinkertaisiksi määritellyt yrittäjät kykenevät investoimaan, mutta eivät epätäydellisen informaation tapauksessa.

Miten pääoman odotettu hinta ja pääoman määrä seuraavalla periodilla sitten määräytyvät epäsymmetrisen informaation tapauksessa? Kullakin periodilla t , olemassa olevan pääoman määrä on eksogeeninen, se riippuu edellisen periodin investoinneista. Koska työvoiman tarjonta on joustamatonta, on työvoiman määrä myös eksogeeninen muuttuja.

Kunkin periodin kokonaistuotanto määräytyy siis pelkästään eksogeenisten muuttujien: pääoman määrän, työvoiman tarjonnan ja satunnaisten tuottavuusshokin mukaisesti.

Pääomainvestoinnit kullakin periodilla määräytyvät seuraavasti. Monitorointitodennäköisyyden funktio $p(\omega)$ määräytyy yhtälön (23) perusteella:

(29)

$$p(\omega) = \max\left(\frac{rx(\omega) - \hat{q}\kappa_1 - rS^e}{\hat{q}(\pi_2(\kappa_2 - \kappa_1) - \pi_1\gamma)}, 0\right)$$

Mikäli optimaalinen monitorointitodennäköisyys on suurempi kuin nolla, tapahtuu monitorointi yhtälön (29) vasemmanpuoleisesta lausekkeesta ratkaistulla todennäköisyydellä. Mikäli lauseke $\frac{rx(\omega) - \hat{q}\kappa_1 - rS^e}{\hat{q}(\pi_2(\kappa_2 - \kappa_1) - \pi_1\gamma)}$ saa negatiivisen arvon, on laina täysin kollateralisoitu. Lainanantajalla ei tällöin ole minkäänlaista riskiä, eikä monitorointia suoriteta ($p = 0$). Yhtälöstä (29) havaitaan, että $p(\omega)$:n arvo laskee kun pääoman odotettu hinta \hat{q} nousee, tai yrittäjien säästöjen määrä S^e kasvaa.

Keskinkertaiset yrittäjät, jotka voittavat arvonnassa ja investoivat ovat myös täysin kollateralisoituja, eivätkä kohtaa minkäänlaisia monitorointikustannuksia. Kuitenkin ainoastaan osuus $g(\omega)$ keskinkertaisista yrittäjistä saa mahdollisuuden investoida ja $1 - g(\omega)$ menettää arvonnassa säästönsä ja samalla mahdollisuutensa investoida. Sijoittamalla arvonnassa voittavien keskinkertaisten yrittäjien osuus kaikista keskinkertaisista yrittäjistä $g(\omega) = \frac{S^e}{S^*(\omega)}$ yhtälöön (28) saadaan yhtälö:

(30)

$$g(\omega) = \min\left(\frac{rS^e}{rx(\omega) - \hat{q}\kappa_1}, 1\right)$$

joka pätee siis yrittäjille, joilla $\underline{\omega} < \omega \leq \bar{\omega}$. Investoivien keskinkertaisten yrittäjien määrä kasvaa \hat{q} :n ja S^e :n kasvaessa. Mikäli funktio $\frac{rS^e}{rx(\omega) - \hat{q}\kappa_1}$ on ykköstä suurempi ($S^e \geq S^*(\omega)$), kaikki keskinkertaiset yrittäjät investoivat, ja $g(\omega)$ saa arvon 1. Huonot yrittäjät,

joiden ω on suurempi kuin $\bar{\omega}$ eivät investoi lainkaan, sillä he saavat varastoinnista korkeammat tuotot.

Pääomaa on seuraavalla periodilla käytettävänä:

$$(31) \quad k_{t+1} = [\kappa \underline{\omega} - \pi_1 \gamma \int_0^{\underline{\omega}} p(\omega) d\omega] \eta + [\kappa \int_{\underline{\omega}}^{\bar{\omega}} g(\omega) d\omega] \eta$$

Yhtälön oikean puolen ensimmäinen termi kuvaa hyvien yrittäjien ja toinen keskinkertaisten yrittäjien pääomanmuodostusta. Yhdessä nämä ryhmät vastaavat talouden kokonaisinvestoinneista. Termit uudelleen järjestämällä saadaan yhtälöstä (31):

$$(32) \quad k_{t+1} = \left\{ \kappa \bar{\omega} - \left[\int_0^{\underline{\omega}} \pi_1 \gamma p(\omega) d\omega + \int_{\underline{\omega}}^{\bar{\omega}} \kappa (1 - g(\omega)) d\omega \right] \right\} \eta$$

Yhtälö (32) on pääoman tarjontakäyrä epätäydellisen informaation tapauksessa ($S'S'$ -käyrä), eli kun $\gamma > 0$. Asettamalla monitorointikustannukset nollassi, $\gamma = 0$, saadaan yhtälö (32) vastaamaan pääoman tarjontakäyrää täydellisen informaation tapauksessa (SS -käyrä). Vertaamalla näitä käyriä keskenään havaitaan, että $S'S'$ -käyrä antaa aina SS käyrää pienempiä arvoja k_{t+1} :lle. Lisäksi $S'S'$ -käyrän arvo riippuu yrittäjien palkkatuloista S^e . Yrittäjien palkkatulot ovat taas riippuvaisia edellisen periodin investoinneista. Pääoman kysyntäkäyrä määräytyy samoin kuin täydellisen informaation tapauksessa (monitorointikustannukset γ eivät ole mukana kysyntäkäyrässä) ja säästöt, joita ei ole käytetty investointien rahoittamiseen on varastoitu seuraavan periodin kulutusta varten.

Tuottavuusshokin aiheuttama tulojen kasvu ajanhetkellä t lisää yrittäjien säästöjen määrää. Säästöjen kasvu pienentää agentuurikustannuksia ja tekee rahoituksesta halvempaa siirtäen $S'S'$ -käyrää lähemmäksi SS -käyrää. Tästä seuraa, että investoinnit kasvavat ja pääomaa on seuraavalla periodilla käytettävissä enemmän. Tämä pitää yrittäjien palkkatuloja korkeammalla tasolla myös seuraavalla periodilla, jolloin investointien määrä on edelleen sitä seuraavalla periodilla tasapainoa korkeammalla tasolla, vaikka alkuperäinen tuottavuusshokki ei enää vaikutakaan. Lyhytaikainen stokastinen tuottavuusshokki siis vaikuttaa pääoman ja kokonaistuotannon määrään vielä useita periodeja myöhemminkin lähestyen kuitenkin asymptoottisesti tasapainouraa. Ilman epäsymmetrisen informaation ja

agentuurikustannusten ongelmaa yrittäjien tuloilla ei olisi vaikutusta investointeihin, vaan investointien määrä määräytyisi ainoastaan niiden kannattavuuden mukaan. Sisäinen ja ulkopuolinen rahoitus olisivat täydellisiä substituutteja toisilleen. Agentuurikustannusten maailmassa sisäinen rahoitus on halvempaa ja sen määrällä on merkitystä investointien kokonaismäärään. Mitä enemmän on käytettävissä sisäistä rahoitusta, sitä kannattavampia ovat investoinnit, ja sitä enemmän investointiprojekteja taloudessa aloitetaan.

Oletetaan, että mallin kuvaamassa taloudessa tapahtuu tulonsiirto yrittäjiltä työntekijöille. Työntekijöiden tulot L kasvavat ja yrittäjien tulot L^e pienenevät. Yrittäjien säästöjen pienentyessä agentuurikustannukset kasvavat ja S^*S^* -käyrä siirtyy kauemmaksi SS -käyrästä: täydellisen informaation pääoman tarjontakäyrästä. Tulonsiirto lainaajilta lainanantajille vähentää investointeja ja alentaa talouden tuotantopotentiaalia tulevilla periodeilla. Päinvastainen tulonsiirto vastaavasti lisää sisäisen rahoituksen määrää ja investointeja.

4.3 Kiyotaki – Moore -malli

Kiyotaki-Mooren malli kuvaa tilannetta, jossa pääoma toimii sekä tuotannon tekijänä että velan vakuutena. Epätäydellisesti sitovat sopimukset ovat mallin keskeinen oletus. Pääoman arvo rajoittaa yritysten luotonsaantia ja määrää kuinka paljon yritykset voivat investoida uuteen pääomaan. Velkasopimusten epätäydellisyydestä seuraa, ettei lainanantaja voi pakottaa ylivelkaantunutta yritystä maksamaan velkaansa, vaan voi ainoastaan ottaa haltuunsa velan vakuutena toimivan pääoman. Mikäli yrityksen velka ylittää vakuutena toimivan pääoman arvon, on yrityksellä kannustimet luovuttaa velan vakuuspääoma lainanantajalle velan mitätöimistä vastaan. Tällaisten kannustinvääristymien estämiseksi yrityksille ei milloinkaan myönnetä velkaa enempää kuin on heidän varallisuutensa arvo. Yritysten luotottaminen on sinänsä kannattavaa, sillä yritykset kykenevät hyödyntämään pääomaa lainanantajia tehokkaammin. Tästä syystä yrityksille myönnetään velkaa niin paljon kuin ne kykenevät tarjoamaan vakuuksia.

Mallissa on kahdenlaisia tuottajia. Tuottajat ovat myös itse tuottamansa kulutushyödykkeen kuluttajia. Erityyppisillä tuottajilla on kulutusuransa suhteen erilaiset preferenssit. Kärsivällisemmät tuottajat ovat valmiita luopumaan nykyhetken kulutuksestaan tulevaisuuden kulutuksen hyväksi. Kärsimättömämmät tuottajat sitä vastoin

haluaisivat ottaa velkaa rahoittaakseen tämän hetkistä kulutustaan tulevaisuuden kulutuksen kustannuksella, mutta heille ei epätäydellisten velkasitoumusten takia myönnetä velkaa heidän omistamansa pääoman arvoa enempää.

Mallissa positiivinen/negatiivinen shokki kasvattaa/vähentää luottorajoitteisten yrittäjien tuottoa ja nettovarallisuutta kasvattaen/rajoittaen uusien lainarahoitteisten investointien määrää. Tämän seurauksena yrittäjillä on positiivisen shokin jälkeisilläkin periodeilla enemmän pääomaa ja korkeammat tuotot kuin tasapainossa. Tasapainoon palataan vasta shokin kasvattamalla tuotoilla hankitun lisäpääoman kulumisen kautta. Mallissa pääoman kulumista ei varsinaisesti ole, vaan yrittäjät luopuvat jokaisella periodilla osasta pääomaansa pitääkseen kulutuksensa halutulla tasolla. Näin heidän nettovarallisuutensa pienenee periodi periodilta ja talous konvergoituu lopulta tasapainouralleen.

Tuottajatyyppejä kutsutaan mallissa viljelijöiksi ja keräilijöiksi. Kaikki keräilijät ovat keskenään identtisiä, kuten myös kaikki viljelijät. Pääomana toimii maa, jota sekä viljelijät että keräilijät käyttävät tuotannontekijänä. Maa toimii mallissa paitsi tuotannontekijänä, myös velan vakuutena. Täydellisten luottomarkkinoiden tapauksessa maankäyttö jakautuisi viljelijöiden ja keräilijöiden välillä siten, että rajatuottavuus olisi kummallekin tuottajatyypille yhtä suuri ja maankäyttö kokonaisuutena näin ollen mahdollisimman tuottavaa. Mallissa luottomarkkinat eivät kuitenkaan toimi täydellisesti epätäydellisesti sitovien velkasopimusten takia.

Mallissa oletetaan viljelijöiden rajahyödyn maankäytöstä olevan suurempi kuin keräilijöillä. Näin ollen on olemassa hinta, jolla viljelijöillä olisi kannustimet ostaa maata keräilijöiltä ja keräilijöillä puolestaan kannustimet myydä sitä, kunnes rajatuottavuus olisi yhtä suuri kummallakin ryhmällä. Viljelijät haluaisivat hankkia lisää maata velaksi, mutta lisäämään hankkimiseen tarvittavaa lainaa he eivät saa enempää kuin mikä on heidän maaomistustensa arvo.

Kiyotakin ja Mooren artikkelissa kuvataan väliaikaista, maan tuottavuutta nostavaa, yhden periodin kestävästä positiivisista tuottavuusshokkia. Negatiivisen tuottavuusshokin analyysi on muuten täysin identtinen, mutta vaikutukset kokonaistuotantoon olisivat tietysti negatiivisia. Tuottavuuden kasvu lisää viljelijöiden tuloja, mikä lisää heidän lainanottomahdollisuuksiaan ja kasvattaa maan kysyntää. Koska maan rajatuottavuus

kasvaa tuottavampien viljelijöiden pitäessä hallussaan suurempaa osaa maa-alasta, nousee maan hintaa ja viljelijöiden pääoman arvo ja lainanottomahdollisuudet kasvavat. Lisämaasta saadun tuoton avulla viljelijät pystyvät edelleen seuraavalla periodilla pitämään maanomistuksensa ja tuotantonsa tasapainotilaa suurempana vaikka tuottavuusshokki onkin ohi. Koska viljelijät ovat keräilijöitä tuottavampia, säilyy myös talouden kokonaistuotanto tasapainoa korkeammalla tasolla.

Molemmat ryhmät, viljelijät ja keräilijät, tuottavat ja kuluttavat hedelmiä, joita merkitään x :llä, ja käyttävät maata tuotannontekijänä. Heidän hyötyfunktionsa koostuvat kulutetusta hyödykkeestä x kullakin periodilla ja tulevaisuuden kulutuksen diskonttokertoimesta β . Ylempi yhtälö kuvaa viljelijöiden ja alempi keräilijöiden hyötyfunktioita.

$$E_t \left(\sum_{s=0}^{\infty} \beta^s x_{t+s} \right)$$

(33)

$$E_t \left(\sum_{s=0}^{\infty} (\beta^g)^s x_{t+s}^g \right)$$

Hyötyfunktioit ovat lineaarisia, eli kulutuksen rajahyöty säilyy vakiona kullakin periodilla. Mallissa viljelijöiden hyötyfunktion diskonttokerroin on alhaisempi, eli he ovat kulutuksen suhteen keräilijöitä kärsimättömämpiä. Heillä on suuremmat kannustimet kasvattaa nykyhetken kulutustaan tulevaisuuden kulutuksen kustannuksella.

(34)
$$\beta < \beta^g$$

Malli sisältää kahdet markkinat: pääomamarkkinat ja luottomarkkinat. Kullakin periodilla pääomamarkkinoilla vaihdetaan kulutushyödykettä (hedelmiä) tuotantohyödykkeisiin (maahan), ja luottomarkkinoilla vaihdetaan nykyistä kulutusta tulevaisuuden kulutukseen korkotasolla r . Oletuksesta (34) seuraa etteivät viljelijät halua siirtää kulutustaan ja säästää korkotasolla R . Korkotaso määräytyy tasapainossa kulutuksen suhteen kärsivällisempien keräilijöiden preferenssien mukaan. Koska he eivät ole luottorajoitteisia, voivat he vapaasti valita kulutusuransa, ja R vastaa siksi heidän aikapreferenssejään.

Viljelijöiden teknologia on heidän omaa inhimillistä pääomaansa, joten keräilijät eivät voi ryhtyä viljelijöiksi. He voivat kuitenkin myydä maata tehokkaammille viljelijöille kasvattaakseen omia kulutusmahdollisuuksiaan. Viljelijät eivät kuitenkaan halua siirtää kulutustaan ja tarvitsevat siksi lainaa lisämään hankkimiseen, eli he hankkivat maata keräilijöiltä velaksi. Keräilijät joutuvat lainaa antaessaan ottamaan huomioon sen mahdollisuuden, ettei viljelijä maksakaan velkaansa takaisin. Mikäli velan suuruus ylittää viljelijän omistaman maan arvon, voi hän mitätöidä velkansa luovuttamalla velkojensa vakuutena toimineen maan velkojille. Koska keräilijät sisäistävät tämän velan takaisinmaksuun liittyvän kannustinongelman jo lainaa myöntäessään, eivät he anna viljelijöiden velan kasvaa suuremmaksi kuin mikä on viljelijöiden maanomistusten arvo. Viljelijällä ei siis milloinkaan voi olla lainaa periodilla t enempää kuin mikä on hänen maanomistustensa odotettu arvo seuraavalla periodilla $t + 1$.

Viljelijöitä ja keräilijöitä oletetaan olevan ääretön määrä, mutta heidän suhteellinen osuutensa eroaa toisistaan. Viljelijöiden määrä on normeerattu 1:ksi, heidän osuutensa kokonaismaa-alasta on K ja heidän rajatuottavuutensa oletetaan vakioksi. Viljelijöiden tuotantofunktio on:

$$(35) \quad y_{t+1} = F(k_t) \equiv (a + c)k_t$$

missä

$$(36) \quad c > \left(\frac{1}{\beta} - 1\right) a$$

k_t on yhden viljelijän omistama maa-ala ja $a + c$ yhdellä maayksiköllä tuotettujen hedelmien kokonaismäärä. a kuvaa kaupattavaksi kelpavaa osuutta tuotannosta ja c kaupattavaksi kelpaamattomien hedelmien määrää. Kaupattavaksi kelpaamattomia hedelmiä ei voi myydä, mutta viljelijä voi itse kuluttaa niitä. Niiden kulutus tuottaa viljelijöille yhtä suuren hyödyn kuin kaupattavaksi kelpaavat hedelmät. Koska osa viljelijöiden sadosta koostuu kaupattavaksi kelpaamattomista hedelmistä, on viljelijöiden jokaisella periodilla kulutettava itse osa tuotannostaan. He eivät siis voi myydä koko tuotantoaan, käyttää siitä saatuja tuloja lisämään hankkimiseen ja näin siirtää kulutustaan jatkuvasti tulevaisuuteen. Oletuksesta (36) seuraa, kuten myöhemmin osoitetaan, etteivät

viljelijät halua tasapainossa kuluttaa enempää kuin kaupattavaksi kelpaamattomat hedelmänsä. He haluavat hankkia mahdollisimman paljon lisämaata kulutuksen kustannuksella. Oletus tarvitaan, jotta malliin saadaan halutunlainen tilanne, jossa viljelijät ovat luottorajoitteisia.

Koska viljelijöille ei myönnetä lainaa enempää kuin on heidän maaomistustensa arvo seuraavalla periodilla, on heidän luottorajoitteensa:

$$(37) \quad Rb_t \leq q_{t+1}k_t$$

missä yhtälön oikea puoli on periodilla t otetun velan määrä kerrottuna korkokertoimella R ja vasen puoli viljelijän maaomistusten arvo seuraavalla periodilla. Luottorajoite kertoo, että velan määrä ei voi ylittää seuraavan periodin maanomistuksen arvoa.

Viljelijällä on kullakin periodilla käytössään myymiensä hedelmien tuotto ak_{t-1} , sekä ottamansa lisävelka b_t . Tuotolla ja lisävelalla viljelijä voi ostaa lisää maata $q_t(k_t - k_{t-1})$, lyhentää aikaisempia velkojaan Rb_{t-1} tai lisätä kulutustaan $x_t - ck_{t-1}$. Viljelijän budjettirajoite on näin ollen:

$$(38) \quad q_t(k_t - k_{t-1}) + Rb_{t-1} + x_t - ck_{t-1} = ak_{t-1} + b_t$$

Sijoittamalla luottorajoite budjettirajoitteeseen saadaan viljelijöiden maanomistusrajoite, joka kuvaa suurinta mahdollisinta määrää maata minkä viljelijä voi pitää hallussaan kullakin periodilla, (kts. liite):

$$(39) \quad k_t = \frac{1}{q_t - \frac{1}{R}q_{t+1}} [(a + q_t)k_{t-1} - Rb_{t-1}]$$

Rajoitteen oikealla puolella on viljelijän nettoarvo, eli periodilla $t - 1$ tuotettujen hedelmien ja maaomistuksen yhteenlaskettu arvo $(a + q_t)k_{t-1}$ vähennettynä velanmaksun kustannuksilla Rb_{t-1} .

$\frac{1}{R}q_{t+1}$ on määrä jonka viljelijä voi saada lainaa hankkiakseen yhden pinta-alayksikön maata. Erotus $q_t - \frac{1}{R}q_{t+1}$ kuvaa yhden pinta-alayksikön hankkimiseen vaadittavaa lisätuloa: maan hinnan ja lainansaantimahdollisuuden erotusta. Tämän viljelijä joutuu maksamaan omista tuotoistaan. Tätä erotusta merkitään jatkossa u –kirjaimella.

Maanomistusrajoite on sitova jos viljelijät ovat luottorajoitteisia. Luottorajoitteisuusehto täyttyy, jos viljelijöiden kannattaa käyttää kaikki lisätulonsa investointeihin, mikä varmistetaan oletuksella (36). Koska kaikki viljelijät ovat keskenään identtisiä, voidaan yksittäisten viljelijöiden maanomistus ja velka aggregoida suoraviivaisesti koko talouden tasolle:

$$(40) \quad K_t = \frac{1}{u_t} [(a + q_t)K_{t-1} - RB_{t-1}]$$

$$(41) \quad B_t = \frac{1}{R}q_{t+1}K_t$$

Keräilijänä toimiminen ei viljelemisestä poiketen vaadi mitään erityisosaamista. Keräilijöiden tuotantofunktio poikkeaa viljelijöiden tuotantofunktiosta. Viljelijöiden rajatuotto oli vakio, mutta keräilijöillä se on laskeva. Keräilijät tuottavat pelkästään kaupattavaksi kelpaavia hedelmiä. Keräilijöiden suhteellista osuutta väestöstä merkitään m :llä ja heidän hallussapitämäänsä osuutta kokonaismaa-alasta K^g :lla. Keräilijöiden tuotantofunktio on:

$$(42) \quad y_{t+1}^g = G(k_t^g)$$

missä $G' > 0, G'' < 0$ ja $G'(0) > aR > G'(\frac{\bar{K}}{m})$

\bar{K} kuvaa maan kokonaismäärää mallissa. Viimeisestä ehdosta seuraa, että keräilijöiden rajatuotto on suurempi kuin viljelijöillä, mikäli keräilijöiden maaomistus on hyvin vähäinen, mutta tasapainotilan läheisyydessä se on alhaisempi. Tämä ehto varmistaa, että sekä viljelijät että keräilijät omistavat maata ja tuottavat hedelmiä, eli mallin dynaaminen tarkastelu ei johda nurkkaratkaisuun, jossa kaikki maa olisi viljelijöiden käytössä. Keräilijöiden budjettirajoite muodostuu aivan vastaavasti kuin viljelijöiden. Keräilijän

budjettirajoitteessa velka b_t^g on kuitenkin negatiivista, sillä he toimivat mallissa luotottajina. Viljelijöiden velat ovat keräilijöiden saatavia:

$$(43) \quad q_t(k_t^g - k_{t-1}^g) + Rb_{t-1}^g + x_t^g = G(k_{t-1}^g) + b_t^g$$

Sijoittamalla keräilijöiden budjettirajoite heidän hyötyfunktioonsa saadaan johdettua maan markkinatasapaino, (kts. liite):

$$(44) \quad u_t = q_t - \frac{1}{R}q_{t+1} = \frac{1}{R}G(k_t^g) = u(K_t)$$

missä

$$u(K) \equiv \frac{1}{R}G\left[\frac{1}{m}(\bar{K} - K)\right]$$

Koska keräilijät eivät ole luottorajoitteisia, he voivat vapaasti valita kulutusuransa. Siksi heidän marginaalihuotyönsä täytyy olla tasapainossa yhtä suuri kulutukselle ja säästämislle. Korko r määräytyy siis vastaamaan heidän aikapreferenssejään. Heille on vallitsevalla korkotasolla aivan sama kuluttavatko he nyt x määrän huödykettä, vai Rx määrän huödykettä seuraavalla periodilla. Koska oletuksen (34) mukaan viljelijät ovat kulutuksensa suhteen keräilijöitä kärsimättömämpiä, he eivät haluaisi siirtää kulutustaan tulevaisuuteen korolla r .

Oletuksella (45) estetään, ettei maan hinta nouse mahdollisia korkotuottoja nopeammin. Näin viljelijöiden luotottaminen on keräilijöille maan hallussapitoa kannattavampaa, eikä mallissa voi esiintyä spekulatiivista maan kysyntää.

$$(45) \quad \lim_{s \rightarrow \infty} E_t(R^{-s}q_{t+s}) = 0$$

Tasapainoyhtälöt maanomistusrajoitteen sitoessa saadaan ratkaistua yhtälöistä (40), (41) ja (44) asettamalla muuttujien arvot kullakin ajanhetkellä yhtä suuriksi, (kts. liite):

(46)

$$\frac{R-1}{R}q^* = u^* = a$$

(47)

$$\frac{1}{R}G\left[\frac{1}{m}(K - K^*)\right] = u^*$$

(48)

$$B^* = \frac{a}{R-1}K^*$$

Tasapainossa viljelijöiden tuotto kaupattaviksi kelpaavista hedelmistä aK^* riittää juuri kattamaan heidän velkakustannuksensa Br . Tilakoko ei voi olla suurempi, sillä silloin viljelijät eivät selviäisi veloistaan. Maan hankinnan vaihtoehtoiskustannukset $\frac{R-1}{R}q^*$ ovat yhtä suuria kuin viljelijöiden kaupattavaksi kelpaavien hedelmien tuotanto a ja pienempiä kuin kokonaistuotanto $a + c$, joten heidän ei kannata myöskään pienentää tilakokoaan.

Viljelijöillä on mahdollisuus joko kuluttaa, säästää tai investoida tuottonsa. Koska vallitseva korko määräytyy kärsivällisempien keräilijöiden preferenssien mukaisesti, ei viljelijöiden kannata säästää kulutuksen kustannuksella. Yksi lisäkulutusyksikkö investoimalla saadaan $\frac{1}{u}$ yksikköä lisämaata. Mikäli lisämaan tuotot edelleen seuraavalla periodilla investoidaan, saadaan kulutusura jonka nykyarvo on $\frac{\beta}{1-\beta} \cdot \frac{c}{u^*}$. Koska tasapainossa $u^* = a$, on investoinneilla saavutettavan kulutusuran nykyarvo oletuksen (36) vallitessa suurempi kuin nykykulutuksesta saatava hyöty 1. Näin ollen viljelijät investoivat kaikki lisätuottonsa ja maanomistusrajoite pätee.

Eksogeeninen tuottavuushokki ja mallin dynamiikka

Oletetaan, että edellä kuvatussa taloudessa tapahtuu väliaikainen positiivinen tuottavuushokki. Sekä viljelijöiden että keräilijöiden tuottavuus kasvaa periodilla t ja sato on $1 + \Delta$ -kertainen aikaisempaan verrattuna, mutta palautuu periodin t jälkeen jälleen

normaalitasolleen. Yhtälöistä (40), (41) ja (44) saadaan nyt johdettua yhtälö (49), (kts. liite):

$$(49) \quad u(K_t) = (a + \Delta a + q_t - q^*)K^*$$

$$(50) \quad u(K_{t+s})K_{t+s} = aK_{t+s-1}, \quad s \geq 1$$

Viljelijät voivat pitää hallussaan maata siihen pisteeseen saakka, jossa maan hankkimisen kustannukset ovat yhtä suuria kuin heidän nettoarvonsa. Yhtälöstä (49) nähdään, että viljelijöiden omistaman maan tuottavuus nousee positiivisen shokin seurauksena ja heidän nettoarvonsa kasvavat. Koska heidän nettoarvonsa ovat suurempia, saavat he enemmän luottoa ja voivat kasvattaa tilakokoaan, mikä nostaa maan rajatuottavuutta ja yksikköhintaa. Yhtälö (50) kertoo, että viljelijöiden nettoarvo shokin jälkeisillä periodeilla, periodeilla $t + s$, määräytyy heidän edellisten periodien tuottojen aK_{t+s-1} mukaan.

Yhtälöistä (49) ja (50) saadaan edelleen johdettua yhtälöt (51) ja (52), (kts. liite):

(51)

$$\left(1 + \frac{1}{\eta}\right)\hat{K}_t = \Delta + \frac{R}{R-1}\hat{q}_t$$

(52)

$$\left(1 + \frac{1}{\eta}\right)\hat{K}_{t+s} = \hat{K}_{t+s-1}$$

\hat{K} kuvaa muuttujan K suhteellista muutosta tasapainoarvostaan $\frac{(K_t - K^*)}{K^*}$, ja \hat{q} vastaavasti q :n vastaavaa muutosta. $\eta > 0$ kuvaa maan tarjontajoustoa vaihtoehtoiskustannusten, eli maan hallussapidon $u(k)$, suhteen. η :n arvo määräytyy keräilijöiden tuotantofunktion mukaan. Tarkkaa tuotantofunktiota ei ole mallissa täsmennetty, mutta koska keräilijöiden rajatuotto on laskeva, maan hallussapidon kannattavuus kasvaa heidän maaomistustensa pienentyessä nostaen maan hintaa ja vähentäen maan tarjontaa.

Yhtälössä (51) viljelijöiden nettoarvon muutos on jaettu shokin aiheuttamaan muutokseen tuottavuudessa Δ ja viljelijöiden maanomistuksen kasvun vaikutukseen maan arvoon \hat{q}_t .

Yhtälö (52) kuvaa maan hallussapidon dynamiikkaa shokin jälkeisillä periodeilla. Termi $\left(1 + \frac{1}{\eta}\right)$ kuvaa maan rajatuottavuudessa tapahtuvaa muutosta keräilijöiden maaomistuksen muuttuessa. Mitä vähemmän keräilijöillä on maata, sitä kalliimpaa se on, sillä keräilijöillä on laskeva rajatuottavuus ja maan hinta määräytyy heidän rajatuottavuutensa mukaan. Tästä seuraa, että shokin vaikutukset maan hintaan ja maanomistukseen ovat persistenttejä. Viljelijöiden hallussaan pitämä maa-ala kasvaa shokin seurauksena, mutta vähenee sen jälkeen ja konvergoituu kohti tasapainoa. Tämä johtuu siitä, että viljelijöiden tilakoko määräytyy aina heidän edellisen periodin nettoarvonsa mukaan. Mitä suurempi tilakoko, sitä suurempi nettoarvo ja sitä enemmän voidaan hankkia maata myös seuraavalle periodille.

Linearisoimalla tasapainoyhtälöt (46) ja (47) tasapainopisteen läheisyydessä saadaan ratkaisuksi yhtälö (53), (kts.liite):

(53)

$$\hat{q}_t = \frac{1}{\eta} \frac{R-1}{R} \sum_{s=0}^{\infty} R^{-s} \hat{K}_{t+s} = \frac{1}{\eta} \frac{R-1}{R} \frac{1}{1 - \frac{1}{R} \frac{\eta}{1+\eta}} \hat{K}_t$$

Nyt meillä on kaksi yhtälöä (51) ja (53) ja kaksi muuttujaa q ja K , joten saamme ratkaistua yhtälöistä muuttujien q ja K välittömät muutokset suhteessa tuottavuusshokkiin Δ :

(54)

$$\hat{q}_t = \frac{1}{\eta} \Delta$$

(55)

$$\hat{K}_t = \frac{1}{1 + \frac{1}{\eta}} \left(1 + \frac{R}{R-1} \frac{1}{\eta}\right) \Delta$$

Yhtälöstä (54) nähdään kuinka suuri on tuottavuusshokin vaikutus maan hintaan periodilla t . Maan hinnan muutos on $\frac{1}{\eta}$ -kertainen varsinaiseen shokkiin nähden. Yhtälön (55) kerroin

$\frac{1}{1+\frac{1}{\eta}} \left(1 + \frac{R}{R-1} \frac{1}{\eta}\right)$ taas on aina suurempi kuin 1, ja on hyvin suuri, mikäli korkotaso ei ole huomattavan korkea, termin $\frac{R}{R-1}$ takia. Shokin vaikutus viljelijöiden tilakokoon ja talouden kokonaistuotantoon on siis huomattava.

Mikäli maan hinta palautuisi välittömästi shokin jälkeen tasapainoarvoonsa q^* (eli q_t olisi jokaisella shokin jälkeisellä periodilla kiinnitetty arvoon q^*), yhtälöstä (53) häviäisi kerroin $\frac{1}{1-\frac{1}{R+1}\frac{\eta}{R}}$ kokonaan ja jäljelle jäisi ainoastaan kerroin $\frac{1}{\eta} \frac{R-1}{R}$. Yhtälöstä (51) ja tästä pelkistetyistä yhtälöistä $\frac{1}{\eta} \frac{R-1}{R} \widehat{K}_t$ saadaan johdettua maan hinnan ja viljelijöiden tilakoon muutokset siinä tapauksessa, että shokilla ei olisi pitkäkestoisia vaikutuksia maan hintaan:

(56)

$$\widehat{q}_t = \frac{(R-1)}{R} \frac{1}{\eta} \Delta$$

(57)

$$\widehat{K}_t = \Delta$$

Nämä yhtälöt kuvaavat staattisia kertoimia, jotka eivät huomioi lainkaan shokin aiheuttamia pitkän aikavälin vaikutuksia maan hintaan. Yhtälöt (56) ja (57) kuvaavat muutoksia markkinoilla, joilla tasapainohinta palautuu välittömästi shokin jälkeen. Jakamalla yhtälö (54) yhtälöllä (56) saadaan osamääräksi $\frac{R}{R-1}$. Pidemmän aikavälin hintamuutokset aiheuttavat siis $\frac{R}{R-1}$ -kertaisen välittömän muutoksen maan hintaan verrattuna tilanteeseen, jossa maan tasapainohinta palautuisi välittömästi, eikä shokilla olisi vaikutusta tulevaisuuden hintoihin.

Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet aiheuttavat siis shokkien persistenssiä, aivan kuten Bernanken ja Gertlerinkin mallissa, mutta Kiyotakin ja Mooren -malli osoittaa, että luottomarkkinoiden epätäydellisyydet kykenevät voimistamaan väliaikaiset shokit todella suuriksi varallisuusarvojen hinnanmuutoksiksi. Tämä johtuu siitä, että muutokset tulevaisuuden hintatasossa voimistavat alkuperäistä hinnanmuutosta, joka edelleen

voimistaa talouden reagointia alkuperäiseen shokkiin. Nykyhetken vaikutus investointikysynnän kautta tulevaisuuteen ja tulevaisuuden vaikutus rahoitusmarkkinoiden kautta nykyhetkeen muodostavat shokkia huomattavasti voimistavan keskinäisen vuorovaikutuksen.

Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet siis voimistavat huomattavasti shokkien vaikutusta ja hidastavat sopeutumista. Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet voimistuvat shokin seurauksena rahoitusmarkkinoilla sitä herkemmin, mitä enemmän yrityksillä on velkaa suhteessa nettoarvoonsa. Mallissa viljelijöiden tuotto lisäinvestoinneille on suurempi kuin velalle maksettavat korot, joten he ovat ottaneet velkaa niin paljon kuin mahdollista. Tällainen tilanne saattaa seurata pitkää nousukautta, kun yritysten voitot ja voittojen ja lainakorkojen väliset marginaalit ovat olleet suuria ja houkuttaneet yrityksiä investoimaan velkarahalla. Mallin mukaista shokin voimistumista ei kuitenkaan tapahdu, mikäli yritysten velkaantumisaste on alhainen, eikä shokki merkittävästi vaikuta yritysten luoton saantiin.

5. RAHOITUSMARKKINAT JA TALOUSKRIISIT

5.1 Velka ja varallisuusarvot

Varallisuusarvoilla on rahoitusmarkkinoilla tärkeä rooli. Luotottaja ottaa aina riskin myöntäessään lainaa. Mitä suuremman lainan hän myöntää, sitä suuremmat ovat hänen tappioriskinsä. Lainaajan riski sitä vastoin pienenee, mitä enemmän hän käyttää ulkopuolista rahoitusta. On selvää, että sekä lainaaja että luotottaja pyrkivät mahdollisimman suureen tuottoon mahdollisimman pienellä henkilökohtaisella riskillä. Tästä syystä korko ei ole ainoa tekijä, joka vaikuttaa lainanantohalukkuuteen. Korko määrää luotottajan tuotot siinä tapauksessa, että lainaaja kykenee maksamaan velkansa takaisin, mutta rahoitusmarkkinoiden toiminnan kannalta, etenkin riskipitoisimpien lainojen osalta, ovat myös vakuusarvot olennaisen tärkeitä. Kuten aikaisemmassa luvussa esitettiin, odotettuja tuottojaan maksimoiva luotottaja ottaa laskelmissaan huomioon luottotappioiden mahdollisuuden. Mikäli luottotappioriski on riittävän suuri, ei luotottaja välttämättä ole valmis myöntämään lainaa millään korolla. Vastaavasti, mitä pienempi tappioriski on, sitä alhaisemmalla korolla hän on valmis sitä antamaan.

Tappioriskien takia velkaa on helpompi saada kiinteää varallisuutta, kuin pelkkää sanallista sopimusta vastaan. Jos lainaajalla on velkansa vakuutena kiinteää varallisuutta, voi luotottaja ulosmitata ja myydä eteenpäin maksukyvyttömyyteen ajautuneen velallisen omaisuuden, ja saada ainakin osan lainaamistaan rahoista takaisin. Vakuusarvot pienentävät siis merkittävästi luotottajan tappioriskiä. Täysin kollateralisoitu, eli täydestä arvostaan vakuutettu laina on periaatteessa lainanantajan kannalta täysin riskitön. Käytännössä näin ei ole, sillä velan vakuutena käytettävän varallisuuden arvo saattaa taantumassa pudota hyvinkin nopeasti. Kun vakuusarvot putoavat, ei alun perin täysin kollateralisoitu laina enää olekaan sitä, ja luotottajien riskit ja tappiot kasvavat odottamattomasti. Tämän ovat saaneet monet asuntolainoihin sijoittaneet pankit ja rahastot kokea talouskriisien aikana.

Kun varallisuusarvot määräytyvät tulevaisuuden tuotto-odotusten mukaan, voisi ajatella, ettei niissä lyhyellä tähtäimellä pitäisi tapahtua suuria muutoksia. Kuitenkin hintakuplia ja niitä seuranneita romahduksia on aina tapahtunut ja tulee todennäköisesti tapahtumaan jatkossakin. Muutokset tulevaisuuden odotuksissa heiluttelevat varallisuusarvoja, mutta miksi muutokset ovat usein niin suuria? Onko tämä ainoastaan seurausta haitallisesta spekuloinnista?

Varallisuusarvojen muutokset saattavat edellisessä luvussa esitetyn Kiyotakin ja Mooren -mallin mukaan olla rahoitusmarkkinoiden tehottomuuden vuoksi suuria ilman minkäänlaista spekulointia. On olemassa myös toinen syy, miksi varallisuusarvot saattavat reagoida voimakkaasti melko pieniinkin muutoksiin. Kilpailullisessa taloudessa yrityksille jäävä voittomarginaali on usein suhteellisen pieni yritysten myyntitulojen ja tuotantokustannusten rinnalla. Mitä pienemmät ovat voittomarginaalit, sitä enemmän kustannusten (palkkojen, lainakorkojen, energian hinnan) muutokset vaikuttavat yritysten voittomarginaaliin. Kustannusten nousun vaikutus voittomarginaaleihin saattaa olla hyvin suuri, elleivät yritykset kykene siirtämään kasvaneita tuotantokustannuksiaan kuluttajille korkeampina hintoina. Mikäli yrityksen myyntitulot ovat esimerkiksi 1 100 000 euroa ja tuotantokustannukset 1 000 000 euroa, on voittomarginaali 100 000 euroa. Mikäli tuotantokustannukset kasvavat 5 %, eli 50 000 euroa, voitot puolittuvat. Mikäli tuotantokustannusten kasvun oletetaan olevan pysyvä, puolittuu myös yrityksen arvo, joka määräytyy osinkojen tuottovaatimuksilla diskontattujen tulevaisuuden voittojen nykyarvon

mukaan. Esimerkki on äärimmäisen yksinkertainen, mutta se osoittaa, että tuotantokustannusten muutoksilla voi olla merkittävä vaikutus varallisuusarvoihin tuotantokustannusten maailmassa ilman rahoitusmarkkinoiden tehottomuuksiakin. Rahoitusmarkkinoiden tehottomuus saattaa tietysti entisestään voimistaa kustannushokkien aiheuttamia varallisuusarvojen muutoksia.

Yrityksen omistajien voitot ja yrityksen arvo pienenevät merkittävästi voittomarginaalien kutistuessa, mutta talous ei välttämättä kokonaisuudessaan kärsi suuresti niin kauan kuin yritystoiminnan ylläpitäminen ylipäänsä säilyy kannattavana. Yhteiskunnan tappiot ovat merkittäviä ainoastaan siinä tapauksessa, että voittomarginaali putoaa pysyvästi negatiiviseksi, eikä yrittäjä koe enää toiminnan jatkamista kannattavaksi. Kannattamattomien yritysten konkurssi on täystyöllisyyden aikana hyvä asia. Se vapauttaa taloudellisia resursseja muualle, tuottavampaan käyttöön, mutta laman aikana tilanne on toinen. Kun useat yritykset hakeutuvat samanaikaisesti konkurssiin, eikä uusia työpaikkoja synny tilalle, ovat konkurssien yhteiskunnalliset kustannukset merkittäviä.

Mikäli varallisuusarvot kohoavat nopeammin kuin yksityisen sektorin velkaantuminen, alenevat luottotajien riskit ja rahoitusmarkkinoiden toiminta tehostuu edesauttaen talouskasvua. Hintojen nousun pitäisi periaatteessa vähentää kysyntää, mutta näin ei tapahdu tulovirtaa tuottavien varallisuuskohteiden tapauksessa. Vaikka varallisuusarvotkin määräytyvät kysynnän ja tarjonnan perusteella, niin tulovirtaa tuottavien varallisuuskohteiden arvon määräävät viime kädessä tulevaisuuden tuotto-odotukset. Sijoituskohteiden arvonnousu on siis seurausta pikemminkin tuotto-odotusten kasvusta kuin varsinaisesta niukkuudesta. Jos varallisuusarvojen kohoaminen ei ole seurausta aidosta tulevaisuuden tuotto-odotusten kasvusta vaan puhtaasta spekuloinnista, tai mikäli tulevaisuuden tuotto-odotukset eivät syystä tai toisesta toteudukaan, on hintojen korjausliike väistämätön. Jos varallisuusarvojen nousu korkeiden tuotto-odotusten aikana on johtanut velkaantumisen kasvuun, saattavat hintojen pudotuksen vaikutukset rahoitusmarkkinoille olla kohtalokkaita.

Kun puhutaan nykyisestä kriisistä, sen synnystä ja leviämisestä viitataan usein velkaan ja velkaongelmiin. Talouden ylivelkaantumiseen. Vuonna 2008 alkanutta kriisiä edeltävinä vuosina talouden kokonaisvelka; kotitalouksien, yritysten ja julkisen sektorin yhteenlaskettu (brutto)velka, kasvoikin huomattavasti. Eräs kiistanalaisimpia aiheita kriisin

jälkeisissä toimissa on voimakkaan rahapoliittisen keventämisen ja pankkitukien ohella ollut valtioiden menojen, ja samalla talouden kokonaisvelan, kasvattaminen. Jos liiallinen velanotto on alun perin johtanut kriisiin, miten se voitaisiin ratkaista lisävelalla?

Suljettu talous ei tietenkään kokonaisuutena voi olla ylivelkaantunut. Jokaista uutta velkaa kohti syntyy uusia tulevaisuuden maksusitoumuksia, eli uusia saamisia. Yksityisen sektorin kokonaisvelan kasvu tarkoittaakin sekä vastaavien että vastattavien kokonaismäärän kasvua talouden taseissa. Vaikka bruttovelka kasvaakin velkaantuneen talouden sektorin lisätessä velanottoaan, täytyy nettovelan pysyä nollassa. Tästä huolimatta, mitä enemmän taloudessa otetaan velkaa, sitä enemmän sitä joudutaan tulevaisuudessa maksamaan takaisin. Kun aiempia lainoja maksetaan takaisin, kysyntä heikkenee ja samalla rahan tarjonta (M1) vähenee, elleivät pankit myönnä vastaavasti uusia lainoja. Lainojen takaisinmaksu pankeille ei lisää kenenkään muun kuin pankkien likvidiä varallisuutta, sillä talletukset, joista uusia lainoja myönnetään, ovat likvidiä varallisuutta ja sisältyvät rahan tarjontaan vaikka ne olisikin lainattu eteenpäin. Pankkien reservit sen sijaan eivät sisälly rahan tarjontaan. Ne eivät ole kenenkään käytettävissä ennen kuin pankki on lainannut ne eteenpäin. Pankeille takaisinmaksettavaan velkaan käytetyt varat ovat väliaikaisesti pois rahan tarjonnasta, sillä uusien luottojen myöntäminen lisää ja lainojen takaisinmaksu pankeille vähentää rahan tarjontaa. Näiden pysyessä jokseenkin samansuuruisina, rahan tarjonta taloudessa ei muutu lainanannon kautta.

Pankkien lainanannon ollessa takaisinmaksettaviin lainoihin nähden suhteettoman suurta, aiheuttaa luotonlaajennus kysynnän kasvua ja hintojen nousupaineita. Tämä tilanne ei välttämättä ole kestävä, sillä kun lainoja joudutaan maksamaan takaisin, kysyntä vastaavasti heikkenee, elleivät pankit myönnä uusia lainoja samassa suhteessa tai talouden velkaantumattomat toimijat lisää kulutustaan. Mikäli näin ei käy vähenee talouden luottojen (tulevaisuuden maksusitoumusten) kokonaismäärä ja samalla rahan tarjonta. Rahan tarjonta voi luottolaman aikana laskea hyvinkin nopeasti, kuten kävi USA:n 1930-luvun laman pahimpina vuosina, jolloin rahan tarjonta putosi 33 % vuosien 1929 ja 1933 välisenä aikana, Koo (2008).

Kuten aiemmin todettiin, yksityisen sektorin rahoitustilanteella on merkittävä vaikutus pankkien luotonantohalukkuuteen ja rahoitusmarkkinoiden toimintaan. Kun velkaa on paljon suhteessa varallisuuteen, kasvaa velallisen moraalikadon riski ja todennäköisyys

sille, että luottottaja ei tule koskaan saamaan takaisin lainaamiaaan pääomia. Liiallinen velkaantuminen uhkaakin johtaa suhdanteiden muuttuessa tilanteeseen, jossa yksityisen sektorin taseet ovat heikkoja ja lisärahoituksen saaminen siksi hankalaa. Liiallisen velkaantumisen käänköpuoli on tietysti se, että taloudessa on toimijoita joiden taseiden täytyy olla vahvoja, mutta tämä ei vaikuta talouden aktiviteettiin mikäli nämä toimijat eivät lisää kulutustaan tai investointejaan. Itse asiassa on järkevää olettaa, että ne jotka ovat keränneet saatavia taseisiinsa, eivät ole kaikkein tehokkaimpia investoijia tai halukkaimpia kuluttajia. He ovat mieluummin lainanneet niille, joilla on ollut edellytyksiä kannattaviin investointeihin tai halua lisätä sen hetkistä kulutustaan tulevaisuuden maksusitoumuksia vastaan. Varallisuuskuplan puhkeamisen jälkeinen ongelma onkin siinä, että ne toimijat, joilla lähtökohtaisesti olisi edellytyksiä kannattaviin investointeihin tai halua lisätä tämän hetkistä kulutustaan, eivät saa luottoa heikentyneiden taseidensa takia.

5.2 Säästämisen paradoksi ja velka-deflaatiokierre

Luottolama saattaa lopulta johtaa tilanteeseen, jota kutsutaan säästämisen paradoksiksi. Säästämisen paradoksissa kaikki joko haluavat säästää tai lyhentää velkojaan, mutta kukaan ei ota (tai saa) lainaa kulutukseen tai investointeihin. Säästäväisyys on tietysti hyve, mutta jos kaikki käyttäytyvät hyvin voi lopputulos kuitenkin olla huono. Reaalitalouden säästäminen määräytyy investoinneista, ei nimellisestä säästämisestä, ja investoinnit yleensä vaativat riskinottoa ja velkaantumista. Mikäli taloudessa ei kukaan investoi, ei kokonaisuutena paradoksaalisesti säästetäkään, vaikka kaikki nimellisesti säästäisivätkin. Rahat eivät kasva itsestään korkoa pankissa, vaan ne pitää lainata tuottavasti eteenpäin, jotta tallettajille kyetään maksamaan talletuskorko.

Velkaantumisen heikentämät taseet saattavat säästämisen paradoksin myötä muodostua vakavaksi ongelmaksi. Taseita voidaan yrittää parantaa korkoja laskemalla ja kysyntää ylläpitää julkisia menoja ja valtion velkaa lisäämällä, kuten Japanissa on tehty viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajan ja useimmissa länsimaissa nykyisen kriisin puhkeamisen jälkeen, mutta näilläkin toimenpiteillä on rajansa. Mikäli valtio on itsekin pahasti velkaantunut ja korot laskettu nolliin, mutta luotonanto yksityiselle sektorille ei ole elpynyt, ei helppoa ja lyhyttä tietä ulos umpikujasta välttämättä ole. Pahasti velkaantuneiden valtioiden on hankala saada markkinoilta uutta lainaa, ja mikäli rahoitussektori ei edelleenkään kykene allokoimaan säästöjä tehokkaasti eteenpäin uhkaa velka-

deflaatiokierre, velan ja deflaation toisiaan ruokkiva vuorovaikutus. Velka-deflaatiokierteessä velan takaisinmaksu, joka ei kompensoidu uusien luottojen myöntämisellä, heikentää kokonaiskysyntää ja vähentää rahan tarjontaa aiheuttaen deflaatiota. Deflaatio laskee sekä kulutus että varallisuushyödykkeiden nimellishintoja maksusitoumusten nimellisarvojen säilyessä ennallaan. Pahimmassa tapauksessa tämä johtaa velan reaaliarvon kasvamiseen ja taseiden heikkenemiseen entisestään, vaikka velkaa koko ajan maksetaan takaisin.

Velka-deflaatiokierrettä suuren laman poikkeuksellisen rajuuden selittäjäksi tarjosi alun perin Irving Fisher (1933). Fisher laski, että vaikka velkaa oli laman aikana maaliskuuhun 1933 mennessä lyhennetty nimellisesti 20 %, reaalisen kokonaisvelan määrä ei ollut pienentynyt yhtään. Se oli itse asiassa kasvanut 40 %, sillä deflaatio oli kasvattanut dollarin arvoa samaan aikaan 75 %. Reaalisen velan kasvun lisäksi taseita heikensi varallisuusarvojen jyrkkä lasku. USA:n nimellishintainen kokonaisvarallisuus laski vuodesta 1929 vuoteen 1933 362 miljardista dollarista 150 miljardiin dollariin.

Velka-deflaatioteoria jäi kuitenkin nopeasti keynesiläisen makrotaloustieteen ja uusklassisen synteessin varjoon. Toisen maailmansodan jälkeisinä talouskasvun vuosikymmeninä inflaation hallitsemisesta muodostui keskeinen rahapoliittinen ongelma, eikä velka-deflaatioprosessi ollut enää tutkimuskysymyksenä ajankohtainen. Vaikka Keynes itse asiassa itse uskoikin rahoitusmarkkinoilla olevan keskeinen rooli laskusuhdanteissa, hänen seuraajansa keskittyivät rahoituksen sijaan monetaarisiin tekijöihin. Friedmanin ja Schwartzin (1963) laaja historiallinen analyysi rahan tarjonnan muutosten ja suhdannevaihteluiden välisestä yhteydestä vahvisti entisestään käsitystä monetaaristen tekijöiden keskeisyydestä, ja rahoitusmarkkinoiden analyysi jäi lopulta lähes täysin paitsioon makrotaloustieteen teorian muodostuksessa. Informaatiotaloustiede on osaltaan edesauttanut uudelleen herännyttä kiinnostusta Fisherin teoriaa kohtaan. Informaatio-ongelmat ja rahoitusmarkkinoiden tehottomuudet talouskriisin aikana saattavatkin synnyttää Fisherin kuvaaman velka-deflaatiokierteen. Gertler (1988).

Velka-deflaatiokierteen lähtökohtana on tilanne, jossa yritysten ja kotitalouksien velkaantuminen on kasvanut pitkään jatkuneen nousukauden aikana. Kasvaneen velkaantumisen on yleensä mahdollistanut liian ekspanstiivinen rahapolitiikka tai ulkomaisten rahoitusyliäämien virtaaminen maahan. Kuluttajien säästämisasteen kasvu ei

yleensä itsessään riittä kerryttämään merkittäviä rahoitusylijämiä. Varallisuuskuplia onkin viime vuosikymmeninä tyypillisesti edeltänyt rahoitusmarkkinoiden avaaminen kansainvälisille sijoittajille ja tästä seuraava ulkomaisten rahoitusylijämiä kanavoituminen luottomarkkinoille. Rahoituksen kasvanut tarjonta johtaa luotonannon kasvuun, joka kasvattaa sekä investointien että asuntojen ja muiden varallisuushyödykkeiden kysyntää. Ellei luotonlaajennusta kyetä hillitsemään, syntyy varallisuusarvoihin nousupaineita. Pahimmillaan varallisuusarvojen nousu alkaa itsessään ruokkia optimismia rahoitusmarkkinoilla. Tämä uhkaa johtaa entistä hurjempaan luottoralliin ja varallisuusarvojen kasvuun, joka päättyy lopulta kuplaan.

Eräs taloustieteen kiistanalaisista kysymyksistä onkin rahapolitiikan suhtautuminen varallisuusarvojen kasvuun taloudessa. Nykyisin rahapolitiikan suunnan määrää pääasiassa kuluttajahintainflaatio. Mikäli kuluttajahintojen inflaatio pysyy kurissa, eivät keskuspankit lähtökohtaisesti reagoi varallisuushintojen kasvuun millään tavalla. Pitäisikö keskuspankkien sitten joustaa inflaatiotavoitteestaan ja kiristää rahapolitiikkaa, reaalityalouden kannalta perusteettomastikin, jotta rahoitusmarkkinoiden ylilyönneiltä jatkossa vältyttäisiin? Tämä voi olla monestakin eri syystä helpommin sanottu kuin tehty. Ensinnäkin on hankala määrittää sitä varallisuusarvojen oikeaa tasoa mihin rahapolitiikalla tulisi tähdätä. Toiseksi varallisuushinnat ovat huomattavasti kuluttajahintoja epävakampia ja siksi niiden tulevaisuuden kehityksen ennustaminen liian hankalaa, jotta niihin voitaisiin oikea-aikaisesti reagoida. Kolmanneksi talouden tuotantokuilun ja työttömyyden kasvattaminen kontraktiivisella rahapolitiikalla mahdollisten varallisuuskuplien hillitsemiseksi on poliittisesti äärimmäisen vaikeaa, eikä tämä välttämättä edes johda haluttuun muutokseen varallisuusarvoissa. Esimerkiksi Suomen BKT:n noin 8 % pudotus vuonna 2009 aiheutti vain hyvin pienen korjausliikkeen asuntojen hinnoissa. Vaikka varallisuushinnat väistämättä pitkällä aikavälillä ovatkin sidottuja yleiseen talouskehitykseen, saattavat ne lyhyemmällä aikavälillä elää jokseenkin omaa elämäänsä. Jo pelkästään mahdollisen moraalikadon takia voi rahoituslaitosten luotonantoa olla perusteltua hillitä nousukausina, mutta korko-ohjausta ei kuitenkaan yleisesti ottaen pidetä tähän sopivana työkaluna. Mahdollisten rahoituskuplien ehkäisyyn tähtäävien toimenpiteiden täytyy olla luonteeltaan institutionaalisia ja ne kuuluvat pääasiassa finanssivalvonnan piiriin, Mishkin (1996). Varsinaisen korko-ohjauksen ei taloudellisen vakauden kannalta ole edes suotavaa reagoida varallisuusarvojen muutoksiin muuta kuin siltä osin, kuin ne sisältyvät niihin laskelmiin, joita keskuspankki käyttää yleisen inflaation

ennustamiseen, Bernanke ja Gertler (2000). Keskuspankin valuuttakurssipolitiikalla voi kuitenkin olla vaikutusta talouskriisien syntyyn. Erityisesti kiinteään valuuttakurssiin sitoutumisen ja rahoitusmarkkinoiden kansainvälinen vapauttamisen yhdistelmä on usein johtanut pahoihin vaikeuksiin, Honkapohja ja Koskela (1999).

Varallisuuskuplan puhkeamisesta seuraa Fisherin mukaan seuraavanlainen tapahtumaketju: Velallisten maksuhäiriöt kasvavat aiheuttaen pankeille luottotappioita. Luottotappioiden kasvu pakottaa pankit rajoittamaan luotonantoaan. Tämä vaikuttaa negatiivisesti kokonaiskysyntään ja yritysten tuottoihin. Yritysten vaikeudet johtavat irtisanomisiin ja konkurssiin ja pienentävät kansalaisten tuloja ja nettovarallisuutta. Uusien lainojen myöntäminen vähenee entisestään aiheuttaen lopulta deflaatiota. Deflaatiosta ja luottolamasta kärsivässä taloudessa pankit joutuvat ennen pitkää vaikeuksiin, mikäli tilanne ei korjaudu. Pankit kaatuvat siinä missä muutkin yritykset, jos ne toimivat pitkään tappiollisesti. Mikäli pankkien epäillään olevan joutumassa vaikeuksiin, uhkaa syntyä talletuspako. Talletuspaossa ihmiset nostavat talletuksiaan pankeista, vaikka heillä ei ole niille välitöntä käyttöä. Tällöin raha ei ole kenenkään käytettävissä ja on käytännössä poistunut kierrosta. Talletuspakojen vaikutukset koko rahoitussektorin luotonantomahdollisuuksiin ovat rahakerroinanalyysin mukaisesti hyvin suuria, mutta valtion taatessa talletukset on talletuspaon riski nykyään käytännössä lähes olematon. Tästä ei kuitenkaan seuraa, että velka-deflaatio -käsite olisi merkityksetön nykytaloudessa. Vaikka suuren laman aikaan toteutunut pahin mahdollinen skenaario ei ehkä toistukaan, voi luottolamaa edelleen seurata velka-deflaatioprosessi. Velka-deflaatiokierre voi seurata paitsi talletuspaosta, myös siitä, että pankit joutuvat paikkaamaan luottotappioiden heikentämiä kassareserveitään eivätkä myönnä uusia lainoja normaaliin tapaan.

Velka-deflaatiokierteen pysäyttäminen edellyttäisi yksityisen sektorin kokonaiskysynnän ja luotonannon elpymistä tai ulkopuolelta aiheutettuja kysyntäpaineita, kuten julkisen sektorin elvytystoimia. Rahapolitiikan määrällisillä kevennystoimilla (quantitative easing) voidaan vähentää pankkien tarvetta vahvistaa reservejään uusien luottojen myöntämisen kustannuksella niiden kärsiessä väliaikaisista likviditeettiongelmista. Käytännössä tämä tarkoittaa pankkien reservien vahvistamista jatkamalla avomarkkinaoperaatioita vaikka korot ovat jo nollassa. Yhdysvaltain keskuspankki onkin turvautunut tähän epätavanomaiseen keinoon, mikä viittaa siihen, että velka-deflaation uhkaan suhtaudutaan vakavasti. Liian tiukka rahapolitiikka oli Milton Friedmanin ja monetaristien mielestä

pääsyyllinen suuren laman syvyyteen. Näkemys johon myös nykyinen keskuspankin pääjohtaja Bernanke on tietyin varauksin yhtynyt, Bernanke (1983). Bernanke on eri mieltä monetaristien kanssa rahapolitiikan vaikutuskanavista laman aikana. Rahan määrän lisäys ei hänen mukaansa suoraan vaikuta taloudelliseen aktiviteettiin, mutta lisäämällä väliaikaisesti keskuspankkirahan määrää voidaan lisätä pankkien likviditeettiä ja tätä kautta elvyttää luottomarkkinoita, mikä johtaa lopulta talouden kokonaiskysynnän kasvuun. Keskuspankin haluttomuus reagoida riittävän voimallisesti rahoitusmarkkinoiden ongelmiin ja deflaatioon oli siis myös Bernanken mukaan tärkein syy sille, että lamasta tuli niin poikkeuksellisen syvä ja pitkäkestoinen. Likviditeetin lisäyksellä olisi voitu elvyttää luottojen kysyntää ja palauttaa talous nopeammin kasvu-uralle.

Raha ei monetaristisen teorian mukaan voi periaatteessa edes olla epäneutraalia kovin pitkällä aikavälillä. Ainoastaan rahan tarjontaan vaikuttavilla yllättävillä shokeilla voidaan saavuttaa lyhytaikaisia reaalitaloudellisia vaikutuksia. Tämä koskee kuitenkin lähinnä inflaatiota. On kaksi syytä miksi kontraktiivinen rahapolitiikka saattaa deflaation olosuhteissa olla epäneutraalia myös pitkällä aikavälillä. Ensinnäkin deflaatioissa reaalikorko säilyy korkeana vaikka nimelliskorot ovat matalat, joten lainaaminen on kallista. Ekspansiivisemmalla rahapolitiikalla voidaan alentaa sekä nimelliskorkoja että deflaatiota jolloin reaalikorkomuutoksen kysyntävaikutus on huomattava, vaikka toimijat ennakoisivatkin rahapolitiikan suunnan. Toiseksi velkasitoumukset eivät sopeudu deflaatioon, vaan reaalisien velan määrä kasvaa deflaatioissa koko ajan kasvattaen talouden reaalisia kokonaisvelkaa ja lainanlyhennysten reaalisia kustannuksia. Nämä reaaliset muutokset saavat aikaan kokonaiskysyntää alentavia tulojaollisia muutoksia velallisilta velkojille ja pahimmillaan johtavat luottolamaan. Deflaation aiheuttaman reaalikoron nousun suora kysyntävaikutus tekee siitä jo itsessään erittäin haitallisen. Kun deflaatioon lisätään velkasitoumusten nimellisarvojen jäykkyyksien vaikutus, päädytään velan ja deflaation toisiaan ruokkivaan vuorovaikutukseen, velka-deflaatiokierteeseen, joka Fisherin mukaan teki suuresta lamasta niin poikkeuksellisen syvän.

Määrälliset kevennystoimet eivät johtaneet luotonannon elpymiseen Japanissa 2000-luvun alkuvuosina, joten voi olla, ettei tällä politiikalla kyetä merkittävästi vaikuttamaan luottomarkkinoihin nytkään. Pankit eivät halua myöntää tappiollisia lainoja, vaikka niiden reservit olisivat kuinka suuret. Siksi likviditeettiloukkuun ajautuneessa taloudessa määrälliset kevennystoimetkaan välttämättä auta talouden elvyttämisessä.

Kevennystoimien teho riippuu siitä, mitä kautta luottokanavat mahdollisesti rajoittavat luotonantoa. Määrällinen keventäminen tehoaa, jos pankkien heikot taseet (lainanantokanava) toimivat luotonannon esteenä, mutta mikäli luottolaman perimmäisenä syynä ovat yksityisen sektorin heikentyneet taseet ja lainahakijoiden alentunut luottokelpoisuus (tasekanava), ei määrällinen keventäminen johda toivottuun tulokseen. Pankit eivät halua myöntää tappiollisia lainoja vaikka niiden taseet olisivatkin kunnossa. Pankkien reservien vahvistaminen ei myöskään tehoa mikäli luottojen tarjonnan sijaan niiden kysyntä on taloudessa romahtanut. Tässä tapauksessa määrällisistä kevennystoimet muistuttavat narulla työntämistä.

5.3 Velka-deflaatio ja financial accelerator -mallit

Seuraavat tapahtumat muodostavat velka-deflaatioteoriassa itseään ruokkivan syklin, joka ajaa taloutta aina vain kauemmaksi tasapainosta ja vakaan kasvun uralta:

1. taloudellinen shokki
2. varallisuusarvot putoavat
3. luotonanto kiristyy
4. kokonaiskysyntä vähenee: yritysten voitot pienenevät
5. rahan tarjonta laskee
6. deflaatio: reaali-inflaatio kasvaa ja reaalikorko nousee

Fisherin teoria poikkeaa aiemmin esitetyistä rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiin keskittyneistä makromalleista merkittävimmin siinä, että uudemmat mallit ovat reaalisten suhdannevaihteluiden malleja, joissa ei varsinaisesti käsitellä mahdollisen deflaation ongelmia. Ne käsittelevät tuottavuusshokin synnyttämää ja rahoitusmarkkinoiden vahvistamaa reaalityyppistä kiertettä 1. → 2. → 3. → 4. → 2. → 3. → 4. → 2. →... Rahoitusmarkkinoiden kriisi voi kuitenkin Fisherin mukaan lopulta johtaa velka-deflaatiokierteeseen. Velka-deflaatiokierteeseen edelleen voimistaa reaalityyppistä kiertettä deflaation kautta 3. → 5. → 6. → 3. → 5. → 6. → 3. → 5. →... Molemmissa tapauksissa rahoitusmarkkinat (3.) toimivat keskeisenä moottorina syvenevässä taantumassa.

Monetarististen tekijöiden merkityksestä on kiistelty taloustieteessä pitkään. Uusklassiset teoriat olettavat usein talouden suhteellisten hintojen sopeutuvan nopeasti, jolloin

monetaarisilla tekijöillä ei ole suurta vaikutusta reaalitalouteen, kun taas keynesiläisten teorioiden mukaan hinnat sopeutuvat hitaasti, ja monetaarisilla tekijöillä on siksi merkitystä; ainakin lyhyellä aikavälillä. Edellisessä luvussa esitetyt uusklassiset, rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien suhdannevaikutuksia kuvaavat mallit pyrkivät osoittamaan, että rahoitusmarkkinoiden ongelmat voivat olla ensisijainen ja mahdolliset hintajäykkydet toissijainen ongelma suhdannevaihteluissa. Fisherin teoria on samalla kannalla, mutta siinä huomioidaan myös mahdolliset monetaariset tekijät. Taantumien synnyttämä luottolama alentaa kokonaiskysyntää aiheuttaen muutoksia talouden hintatasossa. Hintatason muutos (deflaatio) pahentaa rahoitusmarkkinoiden ongelmia entisestään, mikä edelleen pahentaa myös reaalitalouden ongelmia. Fisherin teoriakaan mukaan varsinaiset hintajäykkydet eivät ole keskeinen ongelma talouskriiseissä vaan ongelma on velkasitoumusten nimellisarvojen joustamattomuus alaspäin. Eli se, että aiemmin solmitut velkasopimukset eivät mukaudu deflaatioon. Tämä ongelma pahentaa luottolamaa ja suistaa kriisiin ajautunutta taloutta aina vain syvempään velka-deflaatioon. Esitettyjen mallien logiikka on lähtökohdiltaan periaatteessa samankaltainen kuin Fisherin teorian. Ne eivät kuitenkaan sisällä mahdollisen deflaation vaikutusta rahoitusmarkkinoiden toimintaan. Suuren laman aikaan deflaation ongelma oli hyvinkin keskeinen, mutta nykyään, pitkään jatkuneen hintavakauden aikana, monetarististen tekijöiden merkitys talousteoriassa on jäänyt vähäisemmäksi.

6. YHTEENVETO

Epätäydellisen informaation ja luottorajoitteisuuden liittäminen makromalleihin tarjoaa mielenkiintoisia uusia näkökulmia rahapolitiikan, rahoitusmarkkinoiden ja suhdannevaihteluiden väliseen yhteyden hahmottamiseen. Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien vaikutus eksogeenisten shokkien aiheuttamiin suhdanteisiin vaihtelee. Hyvinä taloudellisina aikoina informaatio-ongelmat ovat pienempiä, ja sekä pankkien että lainaajien taseet vahvempia kuin huonoina. Luottokanavien merkitys ei pysy vakiona, eikä näin ollen myöskään rahapolitiikan vaikutus reaalitalouteen. Tämä vaikeuttaa sekä luottokanavien kvantitatiivista mittaamista että rahapoliittisten toimien reaalitaloudellisten vaikutusten ennustamista. Etenkin syvissä taantumissa, jolloin luottokanavat ovat voimakkaimmillaan, saattavat normaalioloissa rahapolitiikan välittymistä dominoivat korkokanavat ja tavanomainen rahapolitiikka menettää merkityksensä.

Toistaiseksi kattavimmassa empiirisessä tutkimuksessa luottokanavien vaikutuksesta Kashyap ja Stein (2000) analysoivat Yhdysvaltalaispankkien luotonannon reagointia rahapoliittisiin toimenpiteisiin vuosina 1976 - 1993. Mitä heikommat olivat pankkien taseet, sitä voimakkaampaa oli korkomuutosten vaikutus pankkien lainanatoon. Tulokset viittaavat vahvasti luottokanavien olemassaoloon, mutta niiden kokonaistaloudellisesta kvantitatiivisesta merkityksestä ei tutkimuksen perusteella voida antaa tarkkoja arvioita, sillä kaikkein suurimmilla pankeilla tasemuutosten vaikutus lainaamiseen oli huomattavasti pienempi kuin pienillä ja keskisuurilla pankeilla. Yksittäisten pankkien tasolla luottokanavat selvästi vaikuttavat, mutta suurten pankkien merkitys on riittävän suuri kumotakseen suuren osan luottokanavien kokonaistaloudellisista vaikutuksista. Tämä saattaa osin selittää, miksi esim. Romer ja Romer (1990) eivät löytäneet luottokanavien olemassaoloa puoltavaa näyttöä rahapolitiikan vaikutuksista rahoitusmuuttujiin, kun he analysoivat viittä, toisen maailmansodan jälkeistä, tiukan inflaationvastaisen rahapolitiikan ajanjaksoa. Se, että likviditeettiongelmat huolettavat suurempia pankkeja vähemmän kuin pienempiä voi selittyä sillä, että suuret pankit todennäköisesti uskovat tarvittaessa saavansa helpommin rahoitusta väliaikaisiin likviditeettiongelmiin, mikä lisää niiden riskinsietokykyä ja vähentää tarvetta reagoida tasevaihteluihin, joiden uskovat olevan luonteeltaan väliaikaisia.

Luottokanavien merkityksen suhdanneriippuvuuden ohella, niiden mittaamista vaikeuttaa hankaluus erottaa luotonannon vähenemisen alkusyy. Onko luottojen väheneminen seurausta tarjonnan vai kysynnän ongelmista? Epäsymmetrisen informaation teorian mukaan nimenomaan luottojen tarjonta heikkenee riskien kasvaessa, mutta on mahdollista, että myös luottojen kysyntä heikkenee taantumassa. Koon (2008) mukaan useimmat Japanilaisyrietykset olisivat, Japanin keskuspankin neljännesvuosittain teettämän kyselytutkimusten perusteella (Short-Term Economic Survey of Principal Enterprises in Japan), halutessaan saaneet rahoitusta uusiin investointeihin Japanin pitkäkestoisen stagnaation aikana, huonosta tasetilanteestaan huolimatta. Ongelma oli, etteivät yritykset halunneet ottaa lisää velkaa. Koon mukaan tämä oli seurausta yritysjohtajien konkurssipelosta. Voittoa maksimoivien yritysjohtajien olisi talousteorian mukaisesti pitänyt ottaa lisää velkaa ja laajentaa tuotantoaan lisäämällä tuotantokapasiteettia, mutta uusiin investointeihin liittyviä riskejä ei haluttu ottaa mahdollisiin konkursseihin liittyvän julkisen häpeän pelossa. Voitot käytettiin uusien investointien sijaan velan takaisinmaksuun, jotta taseet saataisiin kuntoon ja konkurssiriski mahdollisimman pieneksi.

Konkurssipelko ei olisi siis hänen mukaansa ainoastaan poistanut velkaantuneiden yritysten moraalikadon ongelmaa, vaan jopa laskenut yritysten riskinottohalukkuuden lainanantajia alhaisemmalle tasolle; täysin epätäydellisen informaation teorian perusoletusten vastaisesti. Vastaava tilanne vallitsi Koon mukaan myös USA:ssa 1930-luvun alussa. Suurin osa yrityksistä ei laman aikana kokenut olevansa millään tavalla luottorajoitteinen. Investointeihin olisi myönnetty lainaa, mutta yritykset eivät yksinkertaisesti halunneet ottaa sitä. Ainakin yritysten kohdalla rahoituksen tarjonta ylitti kysynnän. Lamasta ja pankkikriisistä huolimatta oli pankkeja jotka olisivat kyenneet lainaamaan ja yrityksiä jotka tuottivat voittoa, mutta jotka eivät tästä huolimatta halunneet investoida uuteen tuotantokapasiteettiin.

Tutkimus johon Koo viittaa, on National Industrial Conference Boardin vuonna 1932 yritysjohtajilla teettämä kysely. Ainoastaan 13,6 % yrityksistä raportoi kokeneensa vaikeuksia saada uutta lainaa toimintansa rahoittamiseen, ja lähes kaikki rahoitusvaikeuksista kärsineet yritykset olivat pienyrityksiä. Loput 86,4 % eivät joko halunneet lainaa tai tarvittaessa saivat sitä. Nämä luvut eivät riitä selittämään sitä, että vuosien 1929 ja 1932 välisenä aikana luottojen kokonaismäärä tippui 47 %, ja rahan tarjonta 33 %. Talletusten kokonaismäärä putosi samana ajanjaksona 30 %. Yleisen käsityksen mukaan tämä johtui talletuspaoista. Keskuspankin olisi pitänyt vastata tähän vahvistamalla pankkien reservejä, jotta ne olisivat kyenneet lainaamaan. Mutta USA:n historian pahimpien talletuspakojen aikaan 1931 pankkien reservit eivät itse asiassa edes pienentyneet, sillä lainaaminen keskuspankilta ylitti määrällisesti talletuspakojen vaikutuksen. Keskuspankki myös lisäsi keskuspankkirahan määrää 1,5 miljardia dollaria: 4,5 miljardista dollarista 6 miljardiin dollariin. Kun samana aikana talletuspakojen seurauksena ”ainoastaan” 1,2 miljardia dollaria päätyi talletuspakojen ja likviditeetin kysynnän kasvun kautta pankkijärjestelmän ulkopuolelle. Vaikka yksittäiset pankit joutuivatkin talletuspakojen seurauksena pahoihin likviditeettivaikeuksiin, kumosi keskuspankki koko talouden tasolla talletuspakojen vaikutuksen pankkien reserveihin. Lamaa seurannut pankkikriisi oli pikemminkin seurausta pankkien luottotappioista, kuin talletuspakojen aiheuttamista likviditeettiongelmistä. Rahan tarjonnan lasku johtui talletusten 17,7 miljardin dollarin kontraktiosta, mikä johtui pääasiassa siitä, että lainojen takaisinmaksu ylitti reilusti uusien luottojen määrän. Käteisvarojen haaliminen (1,2 miljardia dollaria) ja pankkien tekemien konkurssien tallettajille tuomat tappiot (1,5 miljardia dollaria) kattoivat yhteensä ainoastaan noin 15 % talletusten vähenemisestä.

Pankkien kokonaisreservien määrä pysyi jokseenkin samalla tasolla koko taantumien ajan, mutta koska pankkitalletuksia käytettiin lainojen takaisinmaksuun, väheni talletusten määrä, ja pankkien reservien määrä suhteessa talletusten määrään kasvoi koko ajan. On perusteltua epäillä, olisiko keskuspankki pankkien reservejä kasvattamalla kyennyt merkittävästi elvyttämään luotonantoa ja lisäämään rahan tarjontaa. Koo (2008).

Luotonanto ei merkittävästi elpynyt Japanissa 2000-luvun alkupuoliskolla määrällisestä keventämisestä huolimatta. Merkittävin syy siihen, miksi Japanin ongelmat eivät johtaneet suurta lamaa vastaavan mittaluokan kontraktioon yksityisen sektorin luottojen supistumisesta huolimatta, oli julkisten menojen kasvattaminen. Valtion velkaantuminen kumosi yksityisen sektorin velanmaksun aiheuttaman kysynnän laskun. Julkisen sektorin voimakkaalla elvytyspolitiikalla pysäytettiin myös nykyinen talouskriisi, mutta mikäli elvytystoimista joudutaan luopumaan ennen luottomarkkinoiden elpymistä, uhkaa talous vajota uuteen taantumiseen.

Vaikka Koon teoria voiton maksimoinnin periaatteesta luopumisesta velan ja konkurssiriskin minimoimisen hyväksi taantumien aikana eivät talousteorian valossa vaikuttaisikaan täysin uskottavilta, täytyy löytyä jokin selitys sille miksi voittoa tuottavat yritykset eivät lainanneet ja investoineet taantumien aikana vaikka rahoitusta olisi ollut tarjolla. Eräs taantumien keskeisistä piirteistä on, että talouden tuotantokapasiteetti on vajaakäytössä. Tämä koskee myös voittoa tuottavia yrityksiä. Huolimatta siitä, että ne tarvittaessa kykenisivät lisäämään tuotantoaan, ne eivät sitä tee mikäli niiden tuotteille ei ole riittävästi kysyntää. Epätäydellisen kilpailun vallitessa yrityksen optimaalinen tuotanto saattaa kysynnän heikentyessä jäädä tuotantomahdollisuuksien alapuolelle. Etenkin toimialoilla, joilla uusien toimijoiden markkinoille pääsyä hidastavat kiinteät kustannukset ovat suuria, epätäydellisen kilpailu kuvaa todellisuutta usein paremmin kuin täydellisten markkinoiden oletukset. Mikäli tehtaot eivät toimi täydellä teholla, eli taloudessa on käyttämätöntä tuotantokapasiteettia, on yritysten kannustimet investoida uuteen tuotantopääomaan hyvin alhainen ja voitot käytetään investointien sijaan osinkoihin tai aiemmin otetun velan takaisinmaksuun. Investointikysynnän romahtaminen alentaa edelleen työllisyyttä ja talouden kokonaiskysyntää lisäten entisestään pääoman vajaakäyttöä.

Investointikysynnän romahtaminen ei siis välttämättä ole seurausta rahoitusmarkkinoiden häiriöistä ja luoton rajoittamisesta, vaan yksinkertaisesti uusien investointien kannattamattomuudesta ja siitä seuraavasta rahoituksen kysynnän laskusta. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, ettei rahoitusmarkkinoilla olisi roolia taantumissa, mutta investointien rahoituksen osalta luoton sääntelyllä ei välttämättä ole suurta merkitystä. Sekä Japanin taantumana että USA:n suuren laman perimmäinen syy ei vaikuttaisikaan olleen siinä, että uusiin investointeihin ei olisi ollut saatavilla rahoitusta. Rahoitusmarkkinat vaikuttavat kuitenkin paitsi investointeihin, myös kulutuskysyntään. Luotonlaajennus lisää paitsi investointeja, myös kulutuskysyntää. Yritykset investoivat kyetäkseen vastamaan tähän kysynnän kasvuun. Kotitalouksille myönnettävien luottojen säännöstely, esim. asuntojen hinnan putoamisen seurauksena, pienentää kulutusta, ja yritykset reagoivat tähän kysynnän pudotukseen vähentämällä investointejaan. Investointikysynnän romahdus itsessään ajaa taloutta syvempään taantumaa, mutta investointikysyntää ei saada elvytettyä yritysten rahoituksen saatavuutta parantamalla, mikäli perimmäinen ongelma ei ole yritysten vaan kotitalouksien huonossa rahoitustilanteessa ja kokonaiskysynnän riittämättömyydessä.

Empiiriset tutkimukset antavat näyttöä kotitalouksien velka- ja taseongelmien vaikutuksesta kulutuskysynnän heikkouteen 1930-luvun lamassa; Mishkin (1978), Bernanke (1983). Kotitalouksien taseongelmat johtivat kotitalouksille myönnettyjen luottojen rajoittamiseen. Luottojen rajoittaminen heikensi kulutuskysyntää, ja tämä kulutuskysynnän heikkous johti tuotantokapasiteetin vajaakäyttöön taloudessa. Ylimääräisen tuotantokapasiteetin olemassaolo lamaannutti yritysten investointihalukkuuden ja mahdollisesti johti rahoituksen kysynnän laskuun yrityssektorin osalta.

Luvussa 4. esitettyjen mallien heikkous, tai vahvuus, näkökulmasta riippuen, on siinä, että niissä tuotantokapasiteetit ovat jatkuvasti täyskäytössä ja suhdannevaihtelut seuraavat talouden tuotantokapasiteetin muutosta. Tuotantokapasiteetti riippuu yrittäjien investointien määrästä, ja investointien määrä riippuu rahoitusmarkkinoiden toiminnan tehokkuudesta. Ovatko taantumien ja suhdannevaihtelut seurausta talouden kokonaistuotantokapasiteetin muutoksista vai kysynnän muutosten aiheuttamasta tuotantokapasiteetin käyttöasteen vaihteluista? Se miten tähän kysymykseen vastataan määrittää sen, miten esitettyihin malleihin tulee suhtautua. Mallit kertovat, että rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet voivat alentaa talouden tuotantopotentiaalia

suhteessa täydellisten markkinoiden malleihin, voimistaa eksogeenisten shokkien vaikutuksia ja aiheuttaa suhdannevaihteluiden persistenssiä. Ne osoittavat, että taloudessa voi olla suhdannevaihteluita ilman muutoksia kokonaiskysynnässä, mutta ne eivät kuitenkaan todista, että kysynnän muutoksilla ei ole mitään roolia taantumissa, tai että investointikysyntä ei heikenny taantumissa muista kuin rahoituksellisista syistä.

Esitetyt financial accelerator -mallit eivät lähtökohtaisesti olekaan koko taloutta kuvaavia kattavia makromalleja. Mallien tarkoituksena on kuvata financial accelerator -prosessia irrallisena ilmiönä. Työtä on myöhemmin jatkettu pyrkimällä liittämään financial accelerator -teoriat osaksi kokonaisvaltaisempia makromalleja. Näiden mallien tarkempi käsittely ei kuitenkaan sisälly tämän tutkielman laajuuteen. Näistä ehkä tunnetuimmassa Bernanke, Gertler ja Gilchrist (1999) ovat liittäneet sekä Bernanken ja Gertlerin mallin agentuurikustannukset että Kiyotakin ja Mooren mallin luottorajoitteisuutta aiheuttavat varallisuusarvojen muutokset uus-keynesiläiseen kehikkoon financial accelerator prosessin kokonaistaloudellisen vaikutuksen arvioimiseksi. Mallin mukaan financial accelerator -prosessi on merkittävä tekijä suhdannevaihteluissa, mikäli mallin parametrien arvot asetetaan suuruusluokaltaan vastaamaan niistä, empiiristen havaintojen perusteella, tehtyjä arvioita. Tuoreemmista malleista erityisen mielenkiintoinen on Gertlerin ja Kiyotakin (2010) työ rahoitusta välittävien instituutioiden liittämiseksi rahoitussuhdannemalliin.

Huolimatta siitä, että teoreettinen mielenkiinto rahoitusmarkkinoiden reaalitaloudellisia vaikutuksia kohtaan on viime vuosikymmenten aikana koettujen kriisien myötä kasvanut; kysyntä- ja tarjontapuolen häiriöitä korostaviin koulukuntiin jakautunutta makrotaloustiedettä eivät rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien varaan rakennetut financial accelerator -mallitkaan ole kyenneet yhdistämään. Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet voivatkin voimistaa noususuhdanteita ja taantumia vaikuttamalla paitsi kotitalouksille myönnettävien luottojen kautta kulutuskysyntään ja tuotantokapasiteetin käyttöasteeseen, myös yrityksille myönnettävien luottojen ja investointien kautta tuotantokapasiteetin määrään.

LÄHDELUETTELO

Akerlof, G. 1970. The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics* 84 (3), 488-500.

Bernanke, B. 1983. Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression. *The American Economic Review* 73 (3), 257-276.

Bernanke, B. & Gertler, M. 1989. Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations. *The American Economic Review* 79 (1), 14-31.

Bernanke, B. & Gertler, M. 1995. Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission. *The Journal of Economic Perspectives* 9 (4), 27-48.

Bernanke, B. & Gertler, M. 2000. Monetary Policy and Asset Price Volatility. NBER Working Paper Series, w7559.

Bernanke, B., Gertler, M. & Gilchrist, S. 1996. The Financial Accelerator and the Flight to Quality. *The Review of Economics and Statistics* 78 (1), 1-15.

Bernanke, B., Gertler, M. & Gilchrist, S. 1999. The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. *Handbook of Macroeconomics* 1 (3), 1341-1393.

Diamond, D. 1984. Financial Intermediation and Delegated Monitoring. *The Review of Economic Studies* 51 (3), 393-414.

Diamond, P. 1965. National Debt in a Neoclassical Growth Model. *The American Economic Review* 55 (5), 1126-1150.

Englund, P. & Vihriälä, V. 2003. Financial crises in developed economies: The cases of Sweden and Finland. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita 63.

- Fisher, I. 1933. The Debt-Deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica* 1 (4), 337-357.
- Friedman, M. & Jacobson Schwartz, A. 1963. *A Monetary History of the United States*. New Jersey: Princeton University Press.
- Gertler, M. 1988. Financial Structure and Aggregate Economic Activity: An Overview. *Journal of Money, Credit and Banking* 20 (3), 559-588.
- Gertler, M. & Kiyotaki, N. 2010. *Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis*. New York University Working Paper.
- Honkapohja, S. & Koskela, E. 1999. The economic crisis of the 1990's in Finland. *Economic Policy* 14 (29), 399-436.
- Jaffee, D. & Russell, T. 1976. Imperfect Information, Uncertainty, and Credit Rationing. *The Quarterly Journal of Economics* 90 (4), 651-666.
- Jensen, M. & Meckling, W. 1976. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*. 3 (4), 305-360.
- Kashyap, A. & Stein, J. 2000. What Do a Million Observations on Banks Say about the Transmission of Monetary Policy? *The American Economic Review* 90 (3), 407-428.
- Koo, R. 2008. *The Holy Grail of macroeconomics: lessons from Japan's great recession*. Singapore: John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd.
- Kiyotaki, N. & Moore, J. 1997. Credit Cycles. *The Journal of Political Economy* 105 (2), 211-248.
- Krugman, P. 1998. It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap. *Brookings Papers on Economic Activity* 1998 (2), 137-205.

Mishkin, F. 1978. The Household Balance Sheet and the Great Depression. *The Journal of Economic History* 38 (4), 918-937.

Mishkin, F. 1996. The Channels of Monetary Transmission: Lessons for Monetary Policy. NBER Working Paper w5464.

Mishkin, F. 1996. Understanding Financial Crises: A Developing Country Perspective. NBER Working Paper W5600.

Modigliani, F. & Miller, M. 1958. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review* 48 (3), 261-297.

Romer, C. & Romer, D. 1990. New Evidence on the Monetary Transmission Mechanism. *Brookings Papers on Economic Activity* 1990 (1), 149-213.

Spence, M. 1973. Job Market Signaling. *The Quarterly Journal of Economics*. 87, (3), 355-374.

Stiglitz, J. & Weiss, A. 1981. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *The American Economic Review* 71 (3), 393-410.

Taylor, J. 2009. The Financial Crisis and the Policy Responses: An Empirical Analysis of What Went Wrong. NBER Working Paper w14631.

Townsend, R. 1979. Optimal contracts and competitive markets with costly state verification. *Journal of Economic theory* 21 (2), 265-293.

LIITE

LUVUN 5. YHTÄLÖIDEN JOHTAMINEN

Sijoittamalla luottorajoite budjettirajoitteeseen saadaan viljelijöiden maanomistusrajoite, joka kuvaa suurinta mahdollisinta määrää maata minkä viljelijä voi pitää hallussaan kullakin periodilla (yhtälön 39 johtaminen):

$$\begin{aligned}q_t(k_t - k_{t-1}) + Rb_{t-1} &= ak_{t-1} + b_t \\&\Leftrightarrow \\q_t(k_t - k_{t-1}) + Rb_{t-1} &= ak_{t-1} + \frac{q_{t+1}k_t}{R} \\&\Leftrightarrow \\k_t \left(q_t - \frac{q_{t+1}}{R} \right) &= (a + q_t)k_{t-1} - Rb_{t-1} \\&\Leftrightarrow \\k_t &= \frac{1}{q_t - \frac{1}{R}q_{t+1}} [(a + q_t)k_{t-1} - Rb_{t-1}]\end{aligned}$$

Sijoittamalla keräilijöiden budjettirajoite heidän hyötyfunktioonsa saadaan johdettua maan markkinatasapaino (yhtälön 44 johtaminen):

$$\begin{aligned}u_t^g &= \\ \sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{1}{R} \right)^s x_{t+1}^g &= \sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{1}{R} \right)^s [G(k_{t+s-1}^g) + b_{t+s}^g - Rb_{t+s-1}^g - q_{t+s}(k_{t+s}^g - k_{t+s-1}^g)] \\ &= [G(k_{t-1}^g) + b_t^g - Rb_{t-1}^g - q_t(k_t^g - k_{t-1}^g)] \\ &\quad + \frac{1}{R} [G(k_t^g) + b_{t+1}^g - Rb_t^g - q_{t+1}(k_{t+1}^g - k_t^g)] \\ &\quad + \sum_{s=2}^{\infty} \left(\frac{1}{R} \right)^s [G(k_{t+s-1}^g) + b_{t+s}^g - Rb_{t+s-1}^g - q_{t+s}(k_{t+s}^g - k_{t+s-1}^g)] \\ &\Leftrightarrow\end{aligned}$$

$$\frac{\partial u_t^g}{\partial k_t^g} = -q_t + \frac{1}{R} [G'(k_t^g) + q_{t+1}] = 0$$

\leftrightarrow

$$q_t - \frac{q_{t+1}}{R} = \frac{1}{R} G'(k_t^g) = u_t$$

Tasapainoyhtälöt saadaan ratkaistua yhtälöistä (40), (41) ja (44) asettamalla muuttujien arvot kullakin ajanhetkellä yhtä suuriksi. Yhtälöiden (46), (47) ja (48) johtaminen:

$$u_t = q_t - \frac{1}{R} q_{t+1} = \frac{1}{R} G'(k_t^g) = u(K_t)$$

\leftrightarrow

$$u^* = q^* - \frac{1}{R} q^* = \frac{R-1}{R} q^* = \frac{1}{R} G' \left[\frac{1}{m} (\bar{K} - K^*) \right]$$

$$K_t = \frac{1}{u_t} [(a + q_t) K_{t-1} - R B_{t-1}]$$

\leftrightarrow

$$K^* = \frac{1}{u^*} [(a + q^*) K^* - R B^*] \leftrightarrow B^* = \left(\frac{a + q^*}{u^*} - 1 \right) \frac{u^* K^*}{R} \leftrightarrow B^* = \frac{a}{R-1} K^*$$

$$B_t = \frac{1}{R} q_{t+1} K_t$$

\leftrightarrow

$$\frac{a}{R-1} = \frac{1}{R} q^*$$

\leftrightarrow

$$a = \frac{R-1}{R} q^* = u^*$$

Yhdistämällä yhtälöt (40), (41) ja (44), olettamalla, että talous on tasapainossa ajanhetkellä $t - 1$ ja olettamalla, että ajanhetkellä t tapahtuu positiivinen tuottavuusshokki Δ , saadaan johdettua yhtälö (49):

$$\begin{aligned}
 u(K_t)K_t &= \left(q_t - \frac{1}{R}q_{t-1}\right) \cdot \frac{1}{u_t} [((1 + \Delta)a + q_t)K_{t-1} - RB_{t-1}] \\
 &= \\
 &((1 + \Delta)a + q_t)K^* - RB^* \\
 &= \\
 &((1 + \Delta)a + q_t)K^* - q^*K^* \\
 &= \\
 &(a + \Delta a + q_t - q^*)K^*
 \end{aligned}$$

Yhtälön (49) ja (50) lineaarisista approksimaatioista saadaan edelleen johdettua talouden dynamiikkaa kuvaavat yhtälöt (51) ja (52).

Yhtälön (49) $u(K_t)K_t = (a + \Delta a + q_t - q^*)K^*$

lineaarinen approksimaatio on:

$$u(K^*)K^* + K^*(K^*u'(K^*) + u(K^*))\widehat{K}_t = (a + \Delta a)K^* + q^*K^*\widehat{q}_t$$

\leftrightarrow

$$u(K^*)K^*\left(1 + \frac{K^*u'(K^*)}{u(K^*)}\widehat{K}_t + \widehat{K}_t\right) = (a + \Delta a + q^*\widehat{q}_t)K^*$$

\leftrightarrow

$$aK^*\left(1 + \left(1 + \frac{1}{\eta}\right)\widehat{K}_t\right) = (a + \Delta a + \frac{Ra}{R-1}\widehat{q}_t)K^*$$

↔

$$\left(1 + \frac{1}{\eta}\right) \widehat{K}_t = \Delta + \frac{R}{R-1} \widehat{q}_t$$

Yhtälön (50) $u(K_{t+s})K_{t+s} = aK_{t+s-1}$

lineaarinen approksimaatio on:

$$u(K^*)K^* + K^*u(K^*)\widehat{K}_{t+s} = aK^*(1 + \widehat{K}_{t+s-1})$$

↔

$$aK^* \left(1 + \left(1 + \frac{1}{\eta}\right) \widehat{K}_{t+s}\right) = aK^*(1 + \widehat{K}_{t+s-1})$$

↔

$$\left(1 + \frac{1}{\eta}\right) \widehat{K}_{t+s} = \widehat{K}_{t+s-1}$$

Linearisoimalla malli tasapainopisteessä ja sisällyttämällä siihen shokin persistenssi mallin dynamiikkaa kuvaavasta differenssiyhtälöstä (52) saadaan ratkaisuksi yhtälö (53). Yhdistetään yhtälöt (46) ja (47), jolloin saadaan yhtälö:

$$q_t - \frac{q_{t+1}}{R} = \frac{1}{R} G' \left(\frac{\bar{K} - K_t}{m} \right)$$

Jonka lineaarinen approksimaatio on:

$$q^* \widehat{q}_t - q^* \left(\frac{1}{R}\right) \widehat{q}_{t+1} = K^* \left(\frac{1}{R} G'' \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m}\right) \frac{-1}{m}\right) \widehat{K}_t$$

\leftrightarrow

$$q^* \left(\hat{q}_t - \frac{1}{R} \hat{q}_{t+1} \right) = \frac{R-1}{R} q^* \frac{G'' \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m} \right) - 1}{G' \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m} \right) m} K^* \hat{K}_t$$

 \leftrightarrow

$$\frac{R}{R-1} \left(\hat{q}_t - \frac{1}{R} \hat{q}_{t+1} \right) = - \frac{G'' \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m} \right) \bar{K} - K^*}{G' \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m} \right) m} \frac{K^*}{\bar{K} - K^*} \hat{K}_t$$

 \leftrightarrow

$$\frac{R}{R-1} \left(\hat{q}_t - \frac{1}{R} \hat{q}_{t+1} \right) = \frac{d \log G' \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m} \right)}{d \log \left(\frac{\bar{K} - K^*}{m} \right)} \frac{K^*}{\bar{K} - K^*} \hat{K}_t$$

 \leftrightarrow

$$\frac{R}{R-1} \left(\hat{q}_t - \frac{1}{R} \hat{q}_{t+1} \right) = \frac{d \log u(K^*)}{d \log K^*} \hat{K}_t = \frac{u'(K^*) K^*}{u(K^*)} \hat{K}_t$$

 \leftrightarrow

$$\frac{R}{R-1} \left(\hat{q}_t - \frac{1}{R} \hat{q}_{t+1} \right) = \frac{1}{\eta} \hat{K}_t$$

 \leftrightarrow

$$\hat{q}_t = \frac{1}{R} \left(\hat{q}_{t+1} + \frac{1}{\eta} (R-1) \hat{K}_t \right) = \frac{1}{\eta} \frac{R-1}{R} \sum_{s=0}^{\infty} R^{-s} \hat{K}_{t+s}$$

Sijoitetaan tähän yhtälö (52) niin saadaan:

$$\hat{q}_t = \frac{1}{\eta} \frac{R-1}{R} \frac{1}{1 - \frac{1}{R} \frac{1}{1+\eta}} \hat{K}_t$$

