

**VAASAN YLIOPISTO
KAUPPATIETEELLINEN TIEDEKUNTA
TALOUSTIETEEN LAITOS**

Karri Kähärä

**YHDYSVALTAIN KESKUSPANKIN OHJAUSKORON
MUUTOKSEN VAIKUTUKSET**

Taloustieteen
Pro gradu -tutkielma

VAASA 2016

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	7
1. JOHDANTO	9
1.1. Tutkielman tavoitteet ja tutkimusongelma	10
1.2. Tutkielman teoreettinen viitekehys	10
1.3. Tutkielman keskeiset määritelmät	11
2. YHDYSVALTAIN KESKUSPANKIN ROOLI	14
2.1. Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitean rooli.....	16
2.2. Avomarkkinakomitean päätöksenteon vaikutukset	17
3. RAHA- JA TALOUSPOLITIIKAN EROT	20
3.1. Keynesin teoria työllisyydestä, koroista ja rahasta.....	21
3.2. John Hicks IS-LM-malli	25
3.3. Rahamarkkinat ja LM-käyrä.....	26
3.4. IS-LM -mallin kritiikki	28
3.5. Rahapolitiikka Taylor-mallin mukaan	29
3.5.1. Taylor-sääntö	31
3.5.2. Taylor-malli 2000-luvulla	32
3.5.3. Taylor-mallin kritiikki	35
4. EMPIIRINEN VAR-ANALYYSI	37
4.1. Vektoriautoregressiivisen mallin määrittely.....	39
4.2. VAR-mallin viivemäärän valinta.....	42
4.3. Ljung-Box Q -testi.....	44
5. OHJAUSKORON MUUTOKSEN TUTKIMUSTULOKSET	46
5.1. Granger-kausaliiteetti -testi	46
5.2. VAR impulssivasteet	49
6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	57
LÄHDELUETTELO	60

LIITTEET

Liite 1. VAR viivemäärän valinta. Eviews7.	67
Liite 2. Ljung-Box Q -testi. 12 viiveen VAR-mallilla. Eviews7.	68
Liite 3. Granger-kausalliteetti -testi. Eviews7.	69
Liite 4. VAR-impulssivasteet 60 periodia. Yhdysvaltain ohjauskorko, CPI-indeksi, työttömyys ja 30 vuoden asuntolainakorko. Eviews7.	70
Liite 5. VAR-impulssivasteet 60 periodia. Yhdysvaltain ohjauskorko, CPI-indeksi, työttömyys, 30 vuoden asuntolainakorko ja teollisuustuotantoindeksi. Eviews7.	71

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Rahapolitiikan välittyminen.	18
Kuvio 2. Korkotasotavoite.	22
Kuvio 3. Yhdysvaltain lyhyen ajan ohjauskorko ja työttömyys 1970–2015.	23
Kuvio 4. Rahan tarjonnan lisääminen IS-LM -mallissa.	28
Kuvio 5. Yhdysvaltain ohjauskorko ja Taylor-säännön ohjauskorko 2001–2006.	33
Kuvio 6. Asuntoinvestoinnit ja Yhdysvaltain ohjauskorko 1947–2007.	34
Kuvio 7. Yhdysvaltain ohjauskorko PCE-indikaattorilla mitattuna.	36
Kuvio 8. VAR Puhdas- ja lievä neo-fisheriläinen -malli.	53
Kuvio 9. VAR impulssivasteet 60 periodia.	56

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Granger-kausaliiteetti VAR	49
---	----

VAASAN YLIOPISTO

Taloustieteen tiedekunta

Tekijä:	Karri Kähärä	
Tutkielman nimi:	Yhdysvaltain keskuspankin ohjauskoron muutoksen vaikutukset	
Ohjaajan nimi:	Juuso Vataja	
Tutkinto:	Kauppatieteiden maisteri	
Oppiaine:	Taloustiede	
Koulutusohjelma:	Taloustieteen maisteriohjelma	
Opintojen aloitusvuosi:	2013	
Tutkielman valmistumisvuosi:	2016	Sivumäärä: 71

TIIVISTELMÄ

Rahapolitiikalla on ollut aina merkittävä vaikutus valtion talouden suorituskykyyn. Kiinnostus rahapolitiikkaa kohtaan on kasvanut voimakkaasti 2000-luvulla, mihin on vaikuttanut globaali taluskriisi vuonna 2007. Virhearviot ja liian löysän rahapolitiikan sekä luotonannon seurauksena talous- ja rahoitusmarkkinat alkoivat vuonna 2006 kuumentumaan, mistä seurasi maailmanlaajuinen rahoitusmarkkinoiden syöksy.

Tutkielman tavoitteena on analysoida Yhdysvaltain ohjauskoron roolia ja vaikutuksia makrotaloudellisiin muuttujiin. Tutkielman päätavoitteena on selvittää VAR-impulssivasteiden avulla, kuinka yhden prosenttiyksikön ohjauskoron nosto vaikuttaa inflaatioon, työttömyyteen ja 30 vuoden asuntolainakorkoon Yhdysvalloissa. Tutkimuksen aineisto on saatu Yhdysvaltain keskuspankin FRED-tietokannasta, josta on kerätty valittuja tunnuslukuja kausitasolla vuosilta 1980 – 2014.

Analyysin avulla selvisi, että lyhyen ajan ohjauskorolla, työttömyydellä ja CPI-inflaatiolla on Granger-kausalityysuhde. VAR-impulssivasteissa 100 pisteen shokki kohdistetaan ohjauskorkoon, jonka vaikutukset nähdään 60 periodin eli 5 vuoden ajalta valituissa muuttujissa. Työttömyys ja 30 vuoden asuntolainakorko mukailevat makrotaloudellista teoriaa, mutta kuluttajahintaindeksi (CPI) ja ohjauskoron välillä on nähtävissä price puzzle -efekti. Price puzzle -efektillä viitataan koron noston jälkeen tapahtuvaan inflaation kasvuun. Perinteisen makrotalousteorian mukaan keskuspankin tekemällä koronnostolla pyritään hillitsemään tai laskemaan inflaation tasoa.

AVAINSANAT: Yhdysvaltain keskuspankki, VAR, ohjauskorko, inflaatio, työttömyys, 30 vuoden asuntolainakorko

1. JOHDANTO

Tutkielman taustalla on vuonna 2007 tapahtunut globaali finanssikriisi ja sen aiheuttama maailmanlaajuinen taantuma. Kriisin seurauksena Yhdysvallat ajautui syvään taantumaan, jolloin maan työttömyys lisääntyi, asuntojen hinnat romahtivat sekä luottottaminen yrityksille ja yksityisille henkilöille lähes pysähtyi. Luoton saannin ja rahankierron vaikeutumisen johdosta Yhdysvalloissa voidaan puhua taloudellisen paniikin laukeamisesta vuonna 2008. Kriisiin johtaneet syyt ovat moninaiset, virheitä ovat tehneet niin liikepankit kuin erinäiset rahoitusinstituutiot myöntäessään markkinoille korkeamman riskin omaavia asuntoluottoja ja sijoittamalla korkean riskin omaaviin sijoitusinstrumentteihin. Sisäisten tutkimuksien avulla Yhdysvaltain keskuspankki on myöntänyt virheiden tapahtuneen myös suorittamassaan rahapolitiikassa ennen kriisiä ja samalla rahamarkkinoiden valvonnassa. (Bernanke 2012: 1–17.)

Talouden elvyttämiseen ja luottomarkkinoiden normalisoitumiseen Yhdysvaltain keskuspankki joutui suorittamaan hyvin luovaa ja elvyttävää rahapolitiikkaa vuosina 2008 – 2014. Tämän seurauksena lyhyen ajan ohjauskorkoa laskettiin rajusti ja elvyttävää rahapolitiikkaa toteutettiin vuosia talouden elvyttämiseksi. Raha- ja luottomarkkinoiden stabiloimiseksi Yhdysvaltain keskuspankki oli pakotettu toteuttamaan sille annettua mandaattia, minkä alla Yhdysvaltain keskuspankki toimi taloudellisen kriisin aikana niin sanottuna viime käden lainaajana. (Bernanke 2012: 24–29.)

Yhdysvaltain keskuspankin rahapolitiikan toimivuutta vuoden 2007 jälkeen on vielä liian aikaista arvioida, mutta lyhyen ajan ohjauskoron vaikutusta talouden tärkeimpiin mittareihin on tutkittu jo vuosikymmenien ajan.

1.1. Tutkielman tavoitteet ja tutkimusongelma

Tutkielmassa tarkastellaan Yhdysvaltain keskuspankin keskeisintä ohjauskorkoa, mikä tunnetaan paremmin nimeltä Federal Funds Rate. Tutkielma on luonteeltaan empiirinen tutkimus, jossa historiaan perustuvan aineiston avulla on tarkoitus selvittää tutkimuskysymysten ongelmia hyödyntämällä teoreettisia malleja. Tutkielmassa pyritään vastamaan seuraaviin kysymyksiin: Kuinka Yhdysvaltain keskuspankin rahapolitiikassa ohjauskorko vaikuttaa talouteen? Mitä kanavia pitkin tämä tapahtuu? VAR-impulssivasteiden avulla pyrkimyksenä on selvittää, kuinka kiristävä rahapolitiikka ja yhden prosenttiyksikön eli 100 pisteen ohjauskoron nosto vaikuttaa tutkielmaan valittuihin muuttujiin: inflatioon, työttömyyteen ja 30 vuoden asuntolainakorkoon. VAR-impulssivasteita varten kerätty aineisto on kuukausittaiseen tilastointiin perustuvaa dataa vuosilta 1980–2014. Aineisto on Yhdysvaltain keskuspankin FRED-tietokannasta, jonka tilastoja ja aineistoja on julkisesti lupa käyttää.

Tutkielma jakautuu kuuteen lukuun. Luvussa kaksi käydään läpi Yhdysvaltain keskuspankin ja Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitean roolit sekä avomarkkinakomitean päätöksenteon seurausten kanavoitumista talouteen. Luvussa kolme käsitellään makrotalouteen perustuvan tieteellisen kirjallisuuden ja tutkimusten avulla rahapolitiikan vaikutuksia. Korkotason vaikutuksia esitetään IS-LM -mallin sekä Taylor-säännön avulla. Neljännessä luvussa esitetään tutkimusaineisto ja vektoriautoregressiivisten mallien perusteoria. Viidennessä luvussa suoritetaan aineistolle Granger-kausaliiteetti -testi sekä luodaan VAR-impulssivasteet. Viidennessä luvussa esitetään empiirisestä aineistosta saadut tulokset. Viimeinen luku käsittää tutkielman yhteenvedon ja johtopäätökset.

1.2. Tutkielman teoreettinen viitekehys

Keskuspankkien rahapoliittiseen päätöksentekoon ja korkotason käyttäytymiseen liittyvä osuus ohjaa tutkielman kulkua. Makrotalousteoriaan perustuva teoreettinen osuus on välttämätön tutkielman kannalta, jotta voidaan paremmin ymmärtää tutkimuksen empiiriseen aineistoon perustuvat lopputulokset. Viitekehysten avulla voidaan rajata tutkimuksen aihe ja

osoittaa olennaiset tarkastelukohdat. Viitekehys koostuu makrotalouteen perustuvasta teollisesta kirjallisuudesta sekä ajankohtaisten julkaisujen ja teoreettisten makrotalousmallien tarkastelusta. Aikaisemmin tehtyjä empiirisiä tutkimuksia rahapolitiikasta ja lyhyen ajan ohjauskorosta käytetään vertailukohtina tutkielmasta saatuihin tuloksiin. Tutkielmassa pyritään analysoimaan viitekehysten sisällä olevan rahapolitiikan ja erityisesti korkotason käyttäytymiseen liittyvien teoreettisten mallien tarkasteluaiheita niin puoltavalta kuin kriittiseltä kannalta.

1.3. Tutkielman keskeiset määritelmät

Tutkielman aluksi käydään läpi keskeisimmät määritelmät. Määritelmät voidaan ymmärtää eri tavoin riippuen lähestymistavasta, mutta tutkielmassa kaikki määritelmät ovat virallisia käännoiksi suoraan Yhdysvaltain keskuspankin kotisivuilta tai Yhdysvaltain keskuspankkiin kuuluvan osaston sivuilta.

Yhdysvaltain keskuspankki - Federal Reserve Bank

Yhdysvaltain kongressi on perustanut Yhdysvaltain keskuspankin vuonna 1913. Perustamisajatuksena oli luoda turvallinen, joustavampi ja vakaampi raha- ja talousjärjestelmä. (FED 2016.)

Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitea - Federal Open Market Committee

Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitea on vastuussa keskuspankin toimintaperiaatteiden mukaisesta toteutuksesta luoda taloudellista kasvua, edistää työllisyyttä, luoda vakaa hinta- ja korkotaso sekä luoda vakaat kaupankäyntimarkkinat. (FED 2016.)

Yhdysvaltain lyhyen ajan ohjauskorko – Federal Funds Rate

Federal Funds Rate on Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitean asettama korkotaso, jota tallettajainstituutiot käyttävät lainatakseen ylijäämävarojaan (reservejään) Yhdysvaltain keskuspankissa toisille tallettajainstituutioille. Käytännössä tallettajapankki, jolla on päivän päätteeksi (end-of-the-day-accounts) reservissä enemmän varoja kuin keskuspankin reservimäärä edellyttää, voi tarjota lyhyen ajan ”yön yli” lainan ylijäämävarannoistaan toiselle tallettajapankille, joka odottaa jäävänsä keskuspankin vaatimusten alapuolelle. Siten ohjauskorko edustaa perittyä korkotasoa lainajainstituutioissa. Asettamalla tavoite ohjauskorkotason FED pyrkii toteuttamaan sille asetettuja mandaatteja työllisyyden edistämiseen ja vakaan hintatason sekä pitkänajan korkotason ylläpitämiseen. (FED 2016.)

Inflaatio

Inflaatiolla tarkoitetaan hintojen nousua hyödykkeiden ja palvelujen tarjonnassa ajan myötä. Inflaatiota ei voida mitata yhden tuotteen tai palvelun hinnannousuna, vaan inflaatiota mitattaessa puhutaan yleisestä hintojen noususta hyödykkeiden ja palvelujen osalta koko taloudessa.

Yhdysvalloissa keskuspankin avomarkkinakomitean pitkän aikavälin tavoite on kahden prosentin vuosittainen inflaation taso. Kahden prosentin tason katsotaan palvelevan parhaiten Yhdysvaltain keskuspankille asetettua mandaattia eli hintavakauden ja täystyöllisyyden luomista. Pitkällä aikavälillä korkeampi inflaation taso vaikeuttaisi julkisen yhteisön taloudellisia päätöksentekoa ja toimisi siten jarruna talouden kehitykselle. Alhaisempi pitkän aikavälin inflaation taso johtaisi puolestaan pahimmillaan deflaatioon, millä tarkoitetaan hintojen ja mahdollisesti palkkojen laskua. Taloudessa tapahtuva deflaatio yhdistetään usein erittäin heikkoihin talouden näkyymiin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. (FED 2015.)

Työttömyysaste

Työttömyydellä tarkoitetaan taloudessa nimensä mukaisesti työtä vailla olevia henkilöitä, jotka kuuluvat työvoimaan. Täystyöllisyyden määrä Yhdysvaltain taloudessa muodostuu eirahapoliittisista seikoista, kuten työmarkkinoiden rakenteesta ja työmarkkinoiden dynaamisuudesta. Tämän vuoksi sille ei ole asetettu kiinteää prosentuaalista tavoitetta. Normaali pitkän aikavälin työttömyysaste kuitenkin vaihtelee 4.7 % ja 5.8 % välillä. (FED 2016.)

Prosentuaalinen työttömyysaste määritellään työttömien henkilöiden suhteellisenä osuutena työvoimasta. Kun työttömyysaste putoaa alle luonnollisen työttömyysasteen, työmarkkinoiden katsotaan olevan tiukat. Työttömyysasteen noustessa luonnollisen työttömyysasteen yläpuolelle katsotaan työmarkkinoiden olevan löyhät. (FED San Francisco 2007.)

2. YHDYSVALTAIN KESKUSPANKIN ROOLI

Yhdysvaltain keskuspankin, kuten minkä tahansa liikepankin tai yrityksen, tase muodostuu varoista ja veloista. Yhdysvaltain keskuspankin varat ja velat voidaan jakaa seuraaviin kategorioihin (Bernanke 2009):

Varat

1. Lyhyen ajan lainaukseen perustuvat luotto-ohjelmat, joilla voidaan tarjota likvideettiä pankeille, kaupanvälittäjille ja rahastoille
2. Kohdenneet luotto-ohjelmat, joilla lainoitetaan muita kuin rahoituslaitoksia, jotta voidaan estää toimintahäiriöt tärkeimmillä luottomarkkinoilla
3. Jälkemarkkinakelpoisten arvopapereiden, kuten valtion ja yritysten velkakirjojen sekä asuntolaina- arvopapereiden säilyttäminen keskuspankissa
4. Luototuksen järjestäminen, jos taloudelle merkittävä rahoitusinstituutio on kaatamassa.

Velat

1. Yhdysvaltain keskuspankissa pidettävät liikepankkien pankkireservit ja rahavarannot eli setelivarat
2. Yhdysvaltain hallinnon tekemät talletukset
3. Nettovarallisuus

Yhdysvaltain keskuspankin tehtävä on muuttunut vuosien aikana, ja nykypäivänä sen neljä toimintaperiaatetta voidaan jakaa seuraavasti (Fed 2009):

- Harjoittaa rahapolitiikkaa vaikuttamalla raha ja luotto-olosuhteisiin Yhdysvaltain taloudessa. Pyrkimyksenä on luoda täystyöllisyys, vakaa hintataso sekä vakaa pitkän ajan korkotas.

- Valvoa ja säännellä Yhdysvaltain markkinoilla toimivia pankkeja, varmistaakseen vakaiden pankki- ja rahoitusjärjestelmien toimimisen sekä turvata kuluttajien luotto-oikeudet.
- Luoda vakautta Yhdysvaltain rahoitusjärjestelmiin ja hallita riskejä, joita rahoitusmarkkinoilla saattaa syntyä.
- Järjestää rahoituspalveluita instituutioille, Yhdysvaltain hallitukselle ja ulkomaisille instituutioille. Ylläpitää vakaata maksujärjestelmää Yhdysvalloissa.

Yhdysvaltain ja maailman keskuspankkien laillinen rooli on säädellä rahan ja luottojen tilaa, jotta voidaan luoda vakaa valuutta maailman markkinoille sekä luoda maan talouteen hintavakaus. Hintavakaus saadaan aikaan luomalla rahaa, säätelemällä pankkireservien tasoja sekä hallitsemalla liikepankkien kantamia riskejä. Hintavakauden yhtenä ensisijaisena tarkoituksena on myös estää inflaation tai deflaation karkaaminen kyseisen maan taloudessa. (Burda & Wyplosz 2001: 200.)

Hintavakauden ja talouden vakaan kehityksen turvaamiseksi keskuspankit ovat luoneet rahoitusta tarjoaville instituutioille, kuten luottolaitoksille, liikepankeille ja investointipankeille, niin sanotun rahaperustan, joka muodostuu pankkireserveistä keskuspankissa sekä liikkeellä olevasta käteisen määrästä. Pankkireservien pitämällä keskuspankissa turvataan liikepankkien vakavaraisuuden säilyttäminen ja riskienhallinta. Useimpien maiden keskuspankit ovat hyväksyneet viimeisimmän sopimuksen, joka tunnetaan paremmin nimeltä Basel III. Viimeisimmän Basel III - sopimuksen avulla keskuspankkien tulee huolehtia liikepankkeihin kohdistuvista stressitesteistä ja samalla varmistaa, että liikepankkien pääoma on tarpeeksi vahvalla pohjalla. Tällä pyritään turvaamaan luottokelpoisten kotitalouksien ja yritysten luotonsaanti taloudellisen taantumana aikana. (FED 2013.) Asetettu pankkireservin vaatimustaso voi siten toimia ylimääräisenä rahapolitiikan instrumenttina. Huomioitavaa asetetun pankkireservisuhteen muuttamisessa on kuitenkin sen vaikutukset liikepankeille. Burda ja Wyplosz tuovat esimerkissään esille, että pelkästään pankkireservien nostamisen viiden prosentin tasosta kuuteen prosenttiin vaatisi talletusten kasvua liikepankkeihin arviolta 20 %.

Tämä voisi mahdollisesti pysäyttää liikepankkien luotonannon ja vaatia jo olemassa olevien annettujen lainojen nopeampaa maksua takaisin. (Burda & Wyploz 2001: 210.)

2.1. Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitean rooli

Rahapolitiikan ja talouden välillä tärkeimmän linkin muodostavat pankkien reservit ja keskuspankin rahamarkkinat. Yhdysvaltain keskuspankin ja sen avomarkkinakomitean toimilla on välitön vaikutus rahareservien tarjontaan ja kysyntään, jolloin sillä on välitön vaikutus myös lyhyen ajan ohjauskorkoon. Nämä toimet vaikuttavat ketjureaktion tavoin koko maan talouteen ja suorituskykyyn. Avomarkkinakomitean rahapolitiikan toteutuksessa on käytössä kolme rahapolitiikan keinoa, joilla edellä mainittuja toimintoja pystytään toteuttamaan. Ne ovat avomarkkinaoperaatiot, diskonttokorkotasot, ja valuuttareservivaatimukset. (Akhtar 1997: 7.)

Avomarkkinaoperaatioilla Yhdysvaltain keskuspankki ostaa tai myy Yhdysvaltain valtion joukkovelkalainakirjoja. Näillä toimilla se pyrkii säätelemään keskuspankin tasetta. Avomarkkinaoperaatioilla se pystyy vaikuttamaan rahan hintaan ja saatavuuteen Yhdysvaltain taloudessa. (FED 2015.)

Diskonttokorko on korkotaso, jota alueellinen keskuspankin osasto käyttää lainatessaan rahaa kaupallisille pankeille ja muille talletusinstituutioille. (FED 2016).

Reservivaatimukset ovat varoja, joita talletusinstituutiot ovat lain mukaan velvoitettu pitämään reservinä yksityisiä talletuksia vastaan. Tällä pyritään turvaamaan yksityisten talletusten saatavuus sekä välttämään talletusten menetys ulkoisten riskien sattuessa. (FED 2015.)

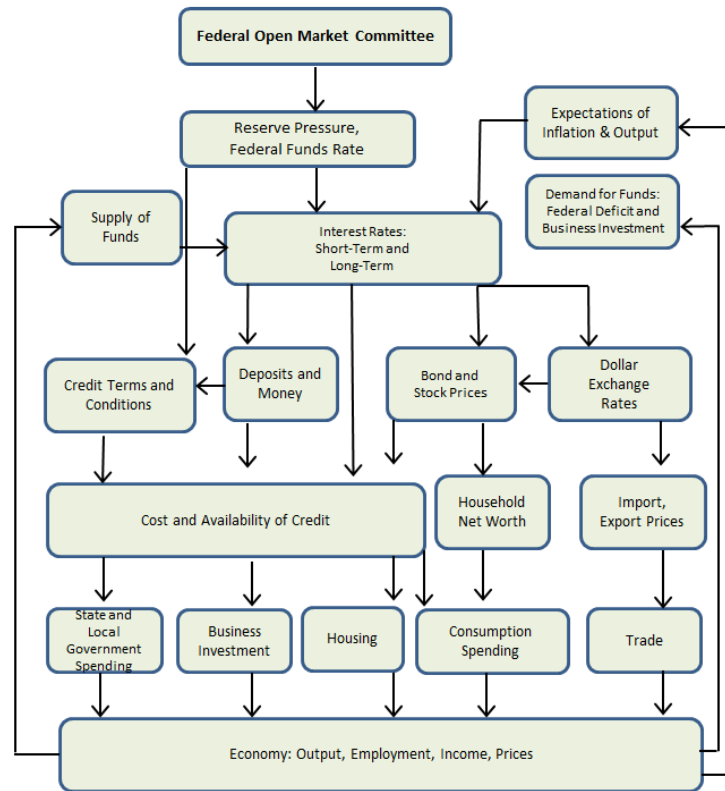
Rahapoliittinen päätöksenteko on vain yksi monista keinoista vaikuttaa talouden tärkeimpiin mittareihin, kuten työttömyyteen, tuotantoon ja hintatasoon. Rahapolitiikka luodessa avomarkkinakomitean on myös huomioitava talouspoliittiset päätökset. Talouspoliittiset päätökset vaikuttavat yllä mainittuihin mittareihin. Väärä raha- tai talouspoliittinen päätöksenteko

voivat vaimentaa mahdollisia päätöksenteossa todennettuja hyötyjä taloudessa. Keskuspankin päätöksenteossa tärkeää roolia esittävät myös muutokset talouden tulevaisuuden odotuksissa. Tulevaisuuden odotukset vaikuttavat tuleviin korkotasoihin ja rahamarkkinoihin. (Akhtar 1997: 9.)

Edellä mainittujen ongelmien lisäksi rahapoliittisen päätöksenteon ajoitus on tärkeää taloudessa. Talouden toiminta on useimmiten epätäydellistä, jolloin rahapoliittisten päättäjien on vaikea ennustaa täysin päätöksenteon vaikutusta. Ohjauksikon laskemisen tai nostamisen tarkkoja vaikutuksia on mahdotonta saada heti, koska avomarkkinakomitealla käytettävissä oleva aineisto ja luvut taloudesta saadaan aina viiveellä. Tällöin virhe-ennustuksen todennäköisyys on aina suurempi. (Akhtar 1997: 10.)

2.2. Avomarkkinakomitean päätöksenteon vaikutukset

Avomarkkinakomitean rahapoliittiset päätökset vaikuttavat talouteen useiden eri kanavien kautta. Päätöksenteon tärkeimmät rahapoliittiset lähteet ovat niiden vaikutukset yksityiseen kulutukseen, tuotannon hintatason vaihteluihin ja luoton eli rahan saatavuuteen. Kuvio 1 on Yhdysvaltain keskuspankin New Yorkin haaran esittämä kuvio, kuinka rahapoliittiset toimet vaikuttavat tuotantoon, työttömyyteen ja talouden hintatasoon eri vaikutuskanavien kautta. Eri vaikutuskanavien kautta vaikutukset rahoitusmarkkinoilla näkyvät: 1. Rahan kustannuksissa ja tarjonnassa yrityksille ja kotitalouksille. 2. Kotitalouksien varallisuudessa. 3. Suorana valuutan arvon laskuna tai nousuna, millä on suorat vaikutukset tuonti- ja vientihintoihin.



Kuvio 1. Rahapolitiikan välittyminen. (Akhtar 1997: 16.)

Korkeamman korkotason on todettu heikentävän kysyntää ja tuotantoa, erityisesti korkotason muutoksille alttiilla aloilla. Silloin kun keskuspankki suorittaa kiristävää rahapolitiikkaa taloudessa esimerkiksi avomarkkinaoperaation avulla myymällä valtion arvopapereita, lyhyen ajan ohjauskorko ja muut lyhyen ajan korkotasot nousevat lähes välittömästi. Tämä johtaa rahan määrän vähenemiseen rahamarkkinoilla, jolloin myös talletusten määrät laskevat. Tämä johtaa usein pitkän ajan korkojen nousuun. Tästä ovat seurausta yritysten tarjoamien joukkovelkalainakirjojen korkeammat hinnat, jotka aiheuttavat korkeampia lainan kustannuksia. Asuntomarkkinoilla korkeampi korkotaso näkyy usein asuntolainojen korkojen nousuna, jolloin sillä on laskeva kysyntävaikutus asuntomarkkinoilla ja rakentamisessa. Korkotason nousu johtaa myös yksityisille ihmisille suunnattuihin kulutusluottojen korkojen nousuun, minkä vaikutus näkyy vähentyneenä kysyntänä kestokulutushyödykkeissä. Kun rahan saatavuus laskee ”luottokanavien” kautta, vaikutuksia voi olla myös aggregaattikysyntään ja

tuottavuuteen. Talouden ja kotitalouksien kysynnän heikkeneminen korkeamman korkotason vuoksi vaikuttaa käänteisessä eli laskevassa suhteessa varoihin, kuten osakkeisiin ja bondeihin. Tämä tapahtuu usein ”varallisuuskanavien” kautta, mikä vähentää kotitalouksien nettovarallisuutta ja heikentää yritysten tasetta. Kiristävä rahapolitiikka vaikuttaa myös suoraan valuutan arvoon valuuttamarkkinoilla ”valuuttakanavien” kautta. Tällä tarkoitetaan Yhdysvaltain dollarin arvon nousua suhteessa muihin maailman valuuttoihin, jolloin tuonti Yhdysvaltoihin tulee halvemmaksi, mutta päinvastoin vientihyödykkeiden kysyntä laskee niiden hintojen kallistuessa. Tuonti- ja vientihyödykkeiden kysyntä vaikuttaa siten suoraan kauppataaseeseen. (Akhtar 1997: 16.)

3. RAHA- JA TALOUSPOLITIIKAN EROT

Ekonomisteilla ja tutkijoilla on ollut paljon eriäviä näkemyksiä siitä, millä lähestymistavalla on tärkeämpi vaikutus talouden suorituskykyyn. Monetaristit katsovat rahapolitiikan mekanismeilla, kuten rahan tarjonnalla olevan suurempi vaikutus taloudessa. Keynesiläiseen ajatusmalliin nojaavat perustavat näkemyksensä talouspolitiikan stabiloivaan vaikutukseen ja siten talouden suorituskyvyn parantamiseen.

Marc Labonten raportissa Yhdysvaltain kongressille vuodelta 2012 tuodaan esille keskeisimpiä eroja raha- ja talouspolitiikan välillä. Ensinnäkin on huomioitava, että yksinään rahapolitiikka tai talouspolitiikka eivät pysty toteuttamaan taloudessa tapahtuvaa kulutusta ja kysyntää. Eroja näillä kahdella lähestymistavalla kuitenkin on. Labonte tuo esille, että talouden tilat muuttuvat hyvin nopeasti. Tähän rahapolitiikka pystyy vaikuttamaan käytännön tasolla. Yhdysvaltain keskuspankki kokoontuu päättämään kuuden viikon välein korkotasosta, jolloin he pystytään laskemaan tai nostamaan korkotasoa riippuen talouden suorituskyvystä. Talouspoliittiset ratkaisut taas tehdään kerran vuodessa, jolloin nopea reagointi ei ole mahdollista. Talouspolitiikassa merkittäviä haittoja ovat hitaus sekä byrokratia, kun taas rahapolitiittiset toimenpiteet voidaan suorittaa heti. Päätöksenteon ajanjaksojen erovaisuuksien lisäksi ajalla on merkitystä tehtyjen päätösten vaikutukseen. Molemmissa eli raha- ja talouspolitiikassa vaikutukset tapahtuvat viiveellä. Korkotasot taloudessa voivat muuttua nopeasti, mutta kuluttajien ja yritysten kuluttamistottumuksien muuttumiseen menee aikaa. Talouspolitiikassa lainsäädäntö vie aikaa, ja esimerkiksi veronkevennysten jälkeen edunsaajien täytyy ensiksi saada veronkevennyksestä saadut hyödyt, ennen kuin kuluttamistottumuksia voidaan muuttaa. Raha- ja talouspolitiikan pitkän aikavälin päätöksillä on merkittäviä eroavaisuuksia. Elvyttävän talouspolitiikan ajanjaksona talous kasvattaa velkataakkaa, joka jää tulevien sukupolvien korjattavaksi. Labonte arvioi, että puolet elvyttävän talouspolitiikan velasta jää itselle ja puolet vastuiksi ulkomaisille sijoittajille. Kun elvyttävä talouspolitiikka syrjäyttää yksityiset investoinnit, se johtaa myös tulevaisuuden tulotasojen tippumiseen. Pitkällä aikavälillä rahapolitiikalla ei ole tätä vaikutusta, vaikka eri korkotasolla on vaikutusta lainaajille ja lainanantajille. (Labonte 2012: 9-11.)

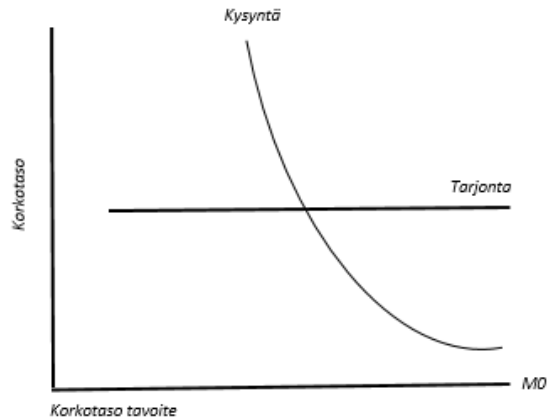
Elvyttävällä raha- ja talouspolitiikalla on vaikutuksia myös pääomavirtoihin. Elvyttävän talouspolitiikan aikana korkotason odotetaan nousevan, kun talouden muut parametrit pysyvät vakioina. Ainakin teoriassa tämän pitäisi lisätä ulkomaisen pääoman virtaamista maan talouteen. Elvyttävän rahapolitiikan aikana korkotason odotetaan laskevan, mikä johtaa pääoman virtaamiseen maan talouden ulkopuolelle. Pääoman muutoksilla molemmissa tapauksissa on vaikutusta kauppataaseeseen. Elvyttävä talouspolitiikka johtaa usein kauppataaseen vajeen kasvamiseen, kun taas elvyttävä rahapolitiikka johtaa kauppataaseen positiiviseen kasvuun. Viimeisimpänä erona raha- ja talouspolitiikan välille voidaan nostaa niiden kohdistaminen. Talouspolitiikka voidaan kohdistaa koskettamaan tiettyjä vastaanottajia, kuten eläkeläisten verotusta, mutta rahapolitiikassa normaalit avomarkkinaoperaatiot kohdistuvat koko talouteen ja siten kaikkiin. (Labonte 2012: 9-11.)

Yhdysvaltain keskuspankki on itsenäinen toimija, joten se on yksin vastuussa asetetusta rahapolitiikasta. Yhdysvalloissa talouspolitiikkaa harjoittavat Yhdysvaltain kongressi ja sen edustajat. Tämä voi teoriassa johtaa päätöksenteon poissulkeviin vaikutuksiin, jos päätöksentekoa ei koordinoita päättävien elinten yhteistyöllä. Elvyttävällä talouspolitiikalla, mutta samaan aikaan kiristävällä rahapolitiikalla on näin ollen vähäiset vaikutukset aggregaattikysyntään taloudessa. Yhdessä koordinoitusti tehdyillä toimilla on suuremmat ja paremmat vaikutusmahdollisuudet talouden aktiviteettien vauhdittamiseen. (Labonte 2012: 11.)

3.1. Keynesin teoria työllisyydestä, koroista ja rahasta

Viimeisimmän globaalien finanssikriisien jälkeen keskuspankit ovat suunnanneet tiukkoja stressitestejä sekä pääomavaatimuksia pankeille, jotta liikepankeilla olisi tarpeeksi pääomaa kantaa vastuut suhteessa riskeihin. Tiukempien regulaatioiden ohella on vielä enemmän puhuttu keskuspankkien väliintulosta ja epätavanomaisesta rahapolitiikasta. Viimeisen vuosikymmenen aikana keskuspankit ovat joutuneet hylkäämään perinteiset rahapolitiikan työkalut ja siten ne ovat keskittyneet rahanhinnan säätelyyn talouden korkotason avulla. Kuviosta

2 nähdään, kuinka korkotason asettamisen jälkeen keskuspankin täytyy pystyä lisäämään rahantarjontaa markkinoilla niin paljon, kuin rahankysyntä on asetetulla korkotasolla. (Burda & Wyplosz 2001: 199–200.)

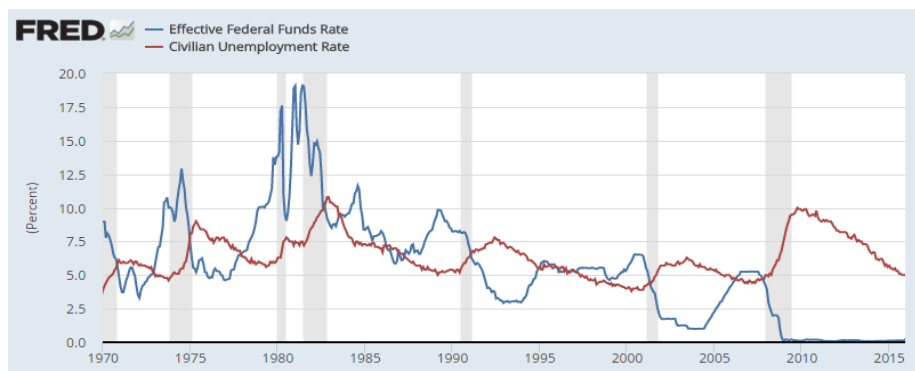


Kuvio 2. Korkotasotavoite. (Burda & Wyplosz 2001.)

John Maynard Keynesin vuonna 1936 esittämän teorian avulla työllisyydestä, koroista ja rahasta ymmärretään, kuinka korkotason muutokset vaikuttavat maan taloudessa välittömästi sekä välillisten muuttujien kautta. Keynes esitti näkemyksenä, että talouden työllisyys riippuu palkasta, joka on yhtä suuri kuin työvoiman rajatuotos. Toisin sanoen palkan täytyy olla vähintään yhtä suuri tai suurempi korvataksaan menetetyt vapaa-ajan. Keynesin alkuperäisessä tutkimuksessa työttömyys muodostuu siten kahdella tapaa: Työttömyys on ensinnäkin kitkатыöttömyyttä, jossa työntekijät eivät yksinkertaisesti tiedä mistä etsiä työtä. Talouden kysyntä on silloin ajoittaista tai työntekijä on siirtymässä toisen työnantajan palvelukseen, jolloin tiedostettua työttömyyttä esiintyy hetkellisesti. Toinen työttömyysteoria on vapaa työttömyys, jolla viitataan Keynesin esittämään palkan vähintään yhtä suureen suhteeseen työvoiman rajatuotokseen nähden. Näin ollen työllisyyden lisäämiselle Keynesin mukaan ei ole kuin neljä mahdollista skenaariota (Keynes 1937:13-14):

- i) *Selkeä parannus organisaatiossa tai ennakointi, joka vähentää kitkatyöttömyyttä*
- ii) *Työvoiman haittavaikutusten vähentäminen, reaali-palkkojen tuominen sille tasolle, jolla työvoima on saatavilla, eli niin sanotun vapaaehtoisen työttömyyden ehkäiseminen*
- iii) *Työn tuottavuuden kasvu ”palkka-teollisuuden” aloilla*
- iv) *Palvelualojen tuotteiden hinnan nostaminen suhteessa teollisuuden alojen tuotteisiin.*

Keynesin osoittamien teoreettisten havaintojen lisäksi on hyvä tarkastella empiirisesti Yhdysvaltain lyhyen ajan ohjauskoron vaikutusta työttömyyteen. Kuvio 3 esittää kvartaalitasolla Yhdysvaltain työttömyyden ja lyhyen ajan korkotason kehityksen vuosina 1970–2016. Aineistoille ei ole tehty korrelaatiotestiä, mutta kuvan perusteella voidaan jo olettaa korrelaation olevan vähäistä tai muuttujien välillä voidaan olettaa olevan vähäistä negatiivista korrelaatiota. Lyhyen ajan ohjauskoron laskulla ei kuvion mukaan ole välitöntä laskevaa vaikutusta työttömyyteen. Kuvioista voidaan lisäksi nähdä ohjauskoron laskun jälkeen, että työttömyys usein jatkaa kasvuaan, kunnes se vasta toisen tai kolmannen ohjauskoron laskemisen jälkeen kääntyy laskuun.



Kuvio 3. Yhdysvaltain lyhyen ajan ohjauskorko ja työttömyys 1970–2015. (FRED 2016.)

Keynesin teorian mukaan taloudessa tapahtuva kulutus on tärkein kasvua tukeva tekijä, mikä on suoraan yhteydessä talouden tärkeimpiin mittareihin, kuten työttömyyteen ja investointeihin. Keynesin mukaan korkotasolla ei ole merkittävää vaikutusta taloudessa tapahtuvaan kulutukseen, ellei korkotasoa nouse tai laske merkittävästi. Korkotasolla on kuitenkin merkittävä vaikutus talouden muihin aktiviteetteihin, kuten investointeihin ja säästämiseen. Keynesin mukaan on tärkeä tietää, mikä määrää talouden korkotason. Yhtenä korkotason tekijänä pidetään rahan määrää. Korkotasoa määräytyy julkisen yhteisön halusta kerätä rahaa ja likviditeettipreferensseistään (L) ja rahan määrästä taloudessa (M). Näin ollen se liittyy myös tulevaisuuden odotuksiin. Silloin, kun julkinen yhteisö odottaa korkotason noususta lähitulevaisuudessa, on odotettavaa, että taloudessa oleva raha ei kierrä enää. Julkinen yhteisö alkaa kerätä rahaa, jotta tulevaisuuden koron noston ansiosta sille voidaan saada suurempi tuotto. Suurempi rahamäärä markkinoilla taas alentaa korkotasoa siinä tapauksessa, että likviditeettipreferenssit eivät muutu liian nopeasti. Alhaisempi korkotasoa ja suurempi rahamäärä lisäävät siten investointien määrää taloudessa, mikä johtaa työttömyyden parantumiseen edellyttäen kuitenkin kulutuksen kasvua. Julkinen yhteisö ei pysty kontrolloimaan rahan keräämisen määrää, koska se on yhtä suuri kuin olemassa olevan rahan tarjonnan määrä. Julkinen yhteisö voi kuitenkin yrittää vaikuttaa rahan keräämisen hintaan eli korkotasoon. (Keynes 1936: 107–111.)

Kuten jo aikaisemmassa kappaleessa esitettiin, keskuspankki voi vaikuttaa lyhyen ajan korkoihin joko nostamalla tai laskemalla niitä avomarkkinaoperaatioiden kautta. Yleisessä keskustelussa tällä viitataan niin kutsuttuun ”rahan printtaamiseen”, missä keskuspankin osoittama avomarkkinakomitea määrää ostamaan lyhyen ajan valtion joukkovelkalainakirjoja. Pitkän ajan korkotasoa on taas riippuvainen yhteisön odotuksista, mitä lyhyen ajan korkotasolle tulee tapahtumaan tulevaisuudessa. Jo vuonna 1936 Keynes esitti teoriassaan, että keskuspankit voisivat alkaa myydä ja ostaa pitkän ajan joukkovelkalainakirjoja ja näin vaikuttaa tulevaisuuden odotuksiin. Keynes huomauttaa, että ei ole kuitenkaan uskottavaa rahapolitiikkaa, jos valtio ja sen keskuspankki pitäisivät alhaista korkotasoa yllä, koska julkinen yhteisö saattaisi aloittaa kaiken uuden printatun rahan keräämisen.

“In this event the monetary authority would have lost effective control over the rate of interest.”

Tämä johtaisi rahapolitiikassa korkotason kontrollin menettämiseen, ja julkinen valta voisi silloin lainata finanssimarkkinoiden kautta rajattomasti nimelliskoron tasolla. (Keynes 1936: 132–133.)

Vuoden 2007 finanssikriisin jälkeen keskuspankit Yhdysvalloissa ja Euroopassa ovat aggressiivisesti ajaneet lyhyen ajan ohjauskoron tasoa alas ja pitäneet Keynesin mainitsemaa alhaista korkotasoa yllä. Keskuspankeista jälkimmäinen siirtyi kesäkuussa vuonna 2014 negatiivisen koron aikaan, millä tarkoitetaan korkotason laskemista alle nollan prosentin. Tallettajainstituutiot eivät saa silloin talletuksilleen yleisesti keskuspankin maksamaa talletuskorkoa vaan tallettajainstituutiot joutuvat itse asiassa maksamaan keskuspankille ylimääräisten reservien pitämisestä keskuspankissa. Lyhyellä aikavälillä sen vaikutukset näkyvät liikepankkien kannattavuuden heikkenemisenä, koska pankkien nettokorkomarginaalit heikkenevät. Negatiivinen korkotaso voi johtaa myös pankkien ja yksityissijoittajien suurempaan riskinotto-kykyyn heidän etsiessään tuottoisampia sijoituskohteita. Negatiivisesta korkotasosta on myös taloudelle hyötyä. Esimerkiksi eurooppalaiset yritykset ovat valuuttakurssien heikkenemisestä johtuen pystyneet kasvattamaan markkinaosuuksia ja liikevoittoja. Tämä on kuitenkin lähinnä tapahtunut Yhdysvaltojen markkinoilla, koska kehittyvien maiden markkinoilla heidän omat valuuttansa ovat heikentyneet suhteessa Yhdysvaltojen dollariin. (World Bank 2015: 3–9.)

3.2. John Hicks IS-LM -malli

IS-LM -malli vuodelta 1937 perustuu John Hicksin tutkimukseen, jossa hän luo uuden lähestymistavan vuotta aikaisemmin julkaistuun John Keynesin teoriaan työllisyydestä, koroista ja rahasta. Hicksin malli pyrkii näyttämään korkotason, tuotannon hyödyke- ja palvelumarkkinoiden sekä rahamarkkinoiden välisen suhteen. Hicksin malli pyrkii tuomaan esille Keynesin teorian epäkohtia korkotasosta ja rahanmäärästä markkinoilla, jotka määräävät inves-

tointien ja rahakertoimen kautta talouden tulotasoja. Hicksin mukaan vaikutus näkyy talouden työllisyydessä vasta, kun tiedetään investointien arvo ja tulojen määrä, joita ei ole säästetty vaan käytetty hyödykkeiden kulutukseen. Hicks pyrkii tällä kyseenalaistamaan Keynesin teoriassa rahan kysynnän ja korkotason välisen vähäisen vaikutuksen. (Hicks 1937: 7.)

John Hicks luo omassa tutkimuksessaan suhteen tulon ja korkotason välille, millä hän tarkoittaa tulo- ja korkotason määrittelyä. Tulo- ja korkotason määrittely yhdessä luo IS-LM -mallissa ylöspäin suuntautuvan LM-käyrän. Tämä on seurausta tulotason noususta, jolloin rahan kysyntä markkinoilla kasvaa. Korko- ja tulotason määrittely yhdessä johtavat myös yhteyteen pääoman rajatehokkuudessa. Se määrittelee investoinnin arvon jokaisella annetulla korkotasolla, jolloin rahakerroin kertoo, mikä tulotaso on oltava vallitseva, jotta säästäminen = investoinnin arvo. Näin saadaan muodostettua IS-LM -mallin IS- käyrä, joka siis osoittaa talouden tulo- ja korkotason, jolla saadaan säästämisen = investoinnin arvosuhde aikaiseksi. Näin ollen pääomamarginaalilla tehokkuuden kasvaessa on IS- käyrään nouseva vaikutus; silloin sillä on kasvava vaikutus tulotasoon ja työllisyyteen, mutta myös samalla se nostaa talouden korkotasoa. (Hicks 1937: 8–9.)

3.3. Rahamarkkinat ja LM-käyrä

Tutkielmassa käsitellään rahapolitiikan ja korkotason vaikutuksia, joten IS-LM -mallin teoreettisessa viitekehyksessä keskitytään LM-käyrän käyttäytymiseen ja sen vaikutuksiin sivuten IS-käyrän tekijöitä. LM-käyrä kuvaa korkotason ja tulotason välistä suhdetta, jonka taustalla voimakas vaikuttaja on teoria likviditeettipreferensseistä.

Likviditeettipreferenssi muodostuu rahan tarjonnasta, missä M kuvaa rahan tarjontaa ja P hintatasoa. Siten rahan tarjonta on M / P . Likviditeettipreferenssiteoria olettaa kuitenkin rahan tarjonnan olevan jäykkää, jolloin se voidaan kirjoittaa muotoon:

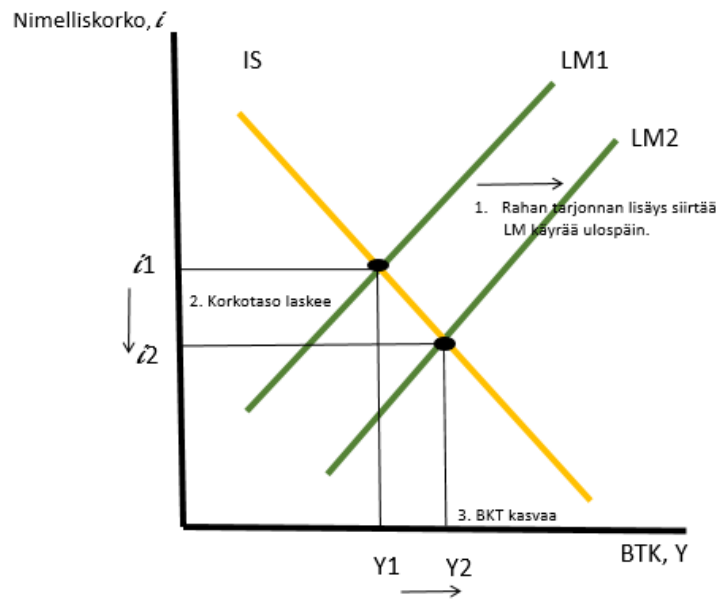
$$(1) \quad (M / P)^s = \bar{M} / \bar{P}$$

Likviditeettipreferenssiteoria olettaa, että korkotasoa on yksi määräävä tekijä sille, kuinka paljon ihmiset haluavat pitää rahaa itsellensä, eli rahan kysynnälle. Silloin, kun korkotaso nousee, ihmiset haluavat pitää vähemmän rahaa ja toisinpäin. Rahan kysyntä voidaan kirjoittaa muotoon:

$$(2) \quad (M / P)^d = L(r)$$

Termi L edustaa rahan kysyntää riippuen korkotasosta ja termi r edustaa korkotasoa. Kuvaillessa rahan tarjontakäyrä on pystysuora, koska rahantarjonta ei ole riippuvainen korkotasosta. Rahan kysyntäkäyrä puolestaan on alaspäin kaartuva, koska korkeampi korkotaso aiheuttaa rahan hallussapitämisen kustannuksia ja siten pienentää rahan kysyntää. Korkotason tasapainopisteessä rahan kysyntä on yhtä suurta kuin rahan tarjonta. (Mankiw 2007: 292–293.)

IS-LM -mallissa mikä tahansa talouspolitiikkaan liittyvä päätöksenteko siirtää IS-käyrää. IS-käyrä esittää korkotason ja tulotason kombinaatioita, jotka muodostavat hyödykkeiden ja palvelujen tasapainopisteen. Talouspolitiikan muutokset, jotka nostavat hyödykkeiden ja palvelujen kysyntää, siirtävät IS-käyrää oikealle. Vastaavasti talouspolitiikan muutokset, jotka laskevat hyödykkeiden ja palvelujen kysyntää, siirtävät IS-käyrää vasemmalle. Rahapolitiikan vaikutus IS-LM -mallissa näkyy korkotason ja rahan tarjonnan lisäyksenä tai supistumisena. LM-käyrä esittää korkotason ja tulotason kombinaatioita, jotka muodostavat rahamarkkinoiden tasapainopisteen. Rahan tarjonnan määrän vähentyminen siirtää LM-käyrää ylöspäin. Vastaavasti rahan tarjonnan määrän lisääminen siirtää LM-käyrää alaspäin. (Mankiw 289: 297.) Ekspanstiivisen rahapolitiikan aikana LM-käyrä käyttäytyy seuraavasti: 1. Rahan tarjonnan lisäyksenä LM-käyrä siirtyy ulospäin. 2. Tämä näkyy korkotason laskuna. 3. Investointien ja kulutuksen tulisi lisääntyä. Pitkällä aikavälillä hinnat ja palkat palaavat lähtöpisteeseensä, jolloin LM-käyrä siirtyy takaisin sisään päin. Väittelyitä klassisen ja keynesiläisen rahapolitiikan edustajien välillä aiheuttaa tulkinta, mikä aika määrittelee pitkän aikavälin sekä kuinka nopeasti hintataso muokkautuu. Kuviossa 4 on kuvattu vaiheiden 1-3 kulkeutuminen IS-LM -mallissa. (Natarajan 2012.)



Kuvio 4. Rahatarjonnan lisääminen IS-LM Mallissa. (Natarajan 2012).

3.4. IS-LM -mallin kritiikki

John Hicksin IS-LM -teoria on edelleenkin paljon käytetty malli teoreettisessa viitekehyksessä ja useissa oppikirjoissa. Muun muassa arvostetut professorit Gregory Mankiw (2006) blogissaan ja Paul Krugman (2011) New York Timesin artikkelissaan ”IS-LMentary” puhuvat IS-LM -mallin puolesta, koska se pitää sisällään tärkeän yhteyden rahan tarjonnan, korkotason ja talouden aktiviteettien välillä. Viime vuosikymmeninä IS-LM -malliin kohdistuva kritiikki on kuitenkin lisääntynyt.

David Romer (2000) viittaa tutkimuksessaan mittaviin muutoksiin viime vuosikymmenien aikana makrotaloudessa ja mikrotaloudessa, jolloin IS-LM -malli ei olisi enää sopiva teoreettinen malli lyhyen ajan suhdannevaihtelujen ja rahapoliittisten analyysien pohjaksi. Monet keskuspankit mukaan lukien Yhdysvaltain keskuspankki eivät enää nykypäivänä pidä raha-

aggregaattien merkitystä merkittävänä luodessaan päätöksiä. Romer esittää, että IS-LM -mallin perusajatuksena onkin juuri keskuspankin ja rahantarjonnan välinen suhde. (Romer 2000: 3.) Romer toteaa IS-LM -mallin olleen loistava 1950- ja 1960 -luvuilla, koska rahapolitiikassa inflaatiolla ei ollut vielä taloudessa suurta merkitystä eikä sen vaikutuksia ymmärretty. Inflaation tultua mukaan osaksi rahapoliittista päätöksentekoa ja hintatasovakauden ylläpitämistä mallia on jouduttu muokkaamaan. Nykyisin se tunnetaan paremmin nimeltä IS-LM-AS -malli. IS-LM-AS -mallissa hintataso ei kuitenkaan sopeudu tarpeeksi nopeasti taloudessa tapahtuviin häiriöihin. Tämä aiheuttaa muutoksia rahamarkkinoilla, millä on vaikutuksia aggregaattikysyntään lyhyellä aikavälillä. Se myös luo kanavan muille vaihteluille aggregaattikysynnässä, kuten valtion menoissa, millä on suoria vaikutuksia talouteen. (Romer 2000: 7–9.)

Yhtenevää kritiikkiä esittävät myös Seccareccia ja Lavoie artikkelissaan IS-LM -mallin rakenteesta makrotaloudellisissa analyyseissa. Heidän mukaansa IS-LM -malli ei pysty kuvaamaan reaali maailman tapahtumia, kuten epävarmuutta taloudessa (kuluttajaluottamus), kriisejä tai institutionaalisia muutoksia. (Seccareccian & Lavoien 2015.) Hicksin IS-LM -malliin kohdistuvasta kritiikistä voidaan tärkeimpänä huomiona nostaa esille keskuspankkien nykypäivänä tekemä rahapolitiikka. Rahapolitiikka keskittyy lyhyellä aikavälillä ohjauksen manipuloimiseen, kun se IS-LM -mallissa keskittyy rahan tarjontaan. (Romer 2000: 11–12.)

3.5. Rahapolitiikka Taylor-mallin mukaan

John B. Taylor tutkimuksessaan *Harkintavallan ja politiikan sääntöjä käytännössä* vuodelta 1993, loi mallin, kuinka Yhdysvaltain keskuspankin ja sen päättävän toimielimen avomarkkinakomitean pitäisi muuttaa ja seurata ohjauskorkoa. Taylorin mukaan onnistuneeseen rahapolitiikkaan vaaditaan ohjauksen muuttamista, jos inflaatiossa tai tuotantokuilussa tapahtuu muutoksia. Tuotantokuilun muutoksilla tarkoitetaan toteutuneen ja potentiaalisen tuotannon erotusta.

Vuoden 1993 tutkimuksessaan Taylor kritisoi keskuspankin päätöksenteon virheellisyyttä ja nosti esille ajan vaikutuksen merkityksellisyyden. Taylor osoitti, että monet ekonometriset mallit, joita talouden tilan arvioimiseen käytettiin, perustuivat kvartaaleittain saatuun tilastointiin. Kvartaaleittain saatu aineisto on Taylorin mukaan liian lyhyt ajanjakso arvioimaan hintatason muutoksia pidemmällä aikavälillä väliaikaisista hyödykehintojen muutoksista johtuen. Toisaalta kvartaaliväli on liian pitkä ohjauskoron pitämiseksi kiinteänä. Esimerkkinä Taylor tuo taantumän, missä nopea ja jyrkkä ohjauskoron lasku on suotavaa. Taylor olettaa, että kuukausittaisen mallin ja pidemmältä ajalta otettavien keskiarvojen, muun muassa tuotannon, tuottavuuden ja hintatason, hyödyntäminen voisi vastata paremmin, millä tasolla ohjauskoron tulisi olla lyhyellä aikavälillä. Kuukausittaisen mallin avulla olisi kuitenkin ollut haastavaa arvioida, onko hintojen nousu väliaikaista vai pysyvää, mitä on vielä nykypäivänäkin haastava arvioida. Taylorin tutkimuksessa myös rahapoliittiset päätökset, jotka keskittyvät vain valuuttakurssien tai rahan tarjonnan määrään, eivät toimi yhtä hyvinä talouden mittareina kuin päätökset, jotka keskittyvät hinta- ja tuotannontasoon. Tällä Taylor tarkoitti rahapoliittista päätöksentekoa, joka perustui lyhyen ajan korkotason nostamiseen tai laskemiseen, jos hintataso tai reaalitytulot ovat yli tai alle niiden halutun tason. Itse tutkimuksessa Taylor keskittyi jälkimmäiseen, jossa ohjauskoron taso määritellään hintatason ja reaalitytulojen mukaan.

Mallintamiseen Taylor käyttää kiinteän valuuttakurssin sekä joustavan valuuttakurssin järjestelmää, kun talouteen kohdistuu shokkeja. Joustava valuuttakurssimalli sopeutuu ja toimii paremmin silloin, kun maakohtainen shokki kohdistuu kulutukseen tai investointeihin edellyttäen, että niiden yhtälössä on suhteellisen suuri varianssi. Tutkimuksessa Taylor olettaa, että keskuspankki muuttaa lyhyen ajan ohjauskorkoa hintatason ja todellisen tuotannontason, joissa on huomioitu inflaation kausivaihtelut, mukaan. Vertailumainana Taylor käyttää Yhdysvaltoja, Japania, Ranskaa, Italiaa, Saksaa, Englantia ja Kanadaa. Tuloksista huomataan, että maiden välillä vaihtelut todellisen tuotannon ja hintavaihtelujen välillä ovat merkittävät riippuen, käyttäkö maa kiinteää vai joustavaa valuuttakurssijärjestelmää. Kiinteässä järjestelmässä todellisen tuotannontason vaihtelut ovat paljon suuremmat kaikissa maissa verrattuna

joustavaan järjestelmään. Myös inflaatiotaso reagoi paremmin joustavan järjestelmän mallissa verrattuna kiinteään järjestelmään. Hintavolatiliteetti on suurempaa kaikissa maissa kiinteän järjestelmän mallissa, mutta esimerkiksi Japanin ja Saksan hintavolatiliteetti nousee kaksinkertaiseksi joustavan mallin järjestelmässä.

Johtopäätöksenä Taylorin mallissa keskuspankkien on mielekkäämpää asettaa korkotaso oman maan taloudentilaan perustuen, jolloin valuuttakurssien merkitys jätetään vähemmälle. Taylorin tutkimus osoittaa, että asettamalla positiivinen painotus molempiin talouden indikaattoreihin, hintatasoon sekä todelliseen tuotantotasoon, korkotasoyhtälössä on todennestusti positiivinen vaikutus kaikissa tutkituissa maissa verrattuna puhtaaseen hintasääntöön. (Taylor 1993: 196–201.)

3.5.1. Taylor-sääntö

Edellä mainitussa tutkimuksessa Taylor luo matemaattisen yhtälön sille, kuinka Yhdysvaltain lyhyen ajan ohjauskorkoa tulisi säädellä nykyisen talouden tilan mukaan. Matemaattinen yhtälö tunnetaan paremmin nimeltä Taylorin sääntönä (Taylor Rule). Taylor-säännöstä on yritetty tehdä uusia mallinnuksia erityisesti painotuksen osalta, mutta alkuperäinen Taylor-sääntö on:

$$(3) \quad r = p + 0.5y + 0.5(p - 2) + 2$$

missä r on ohjauskorko

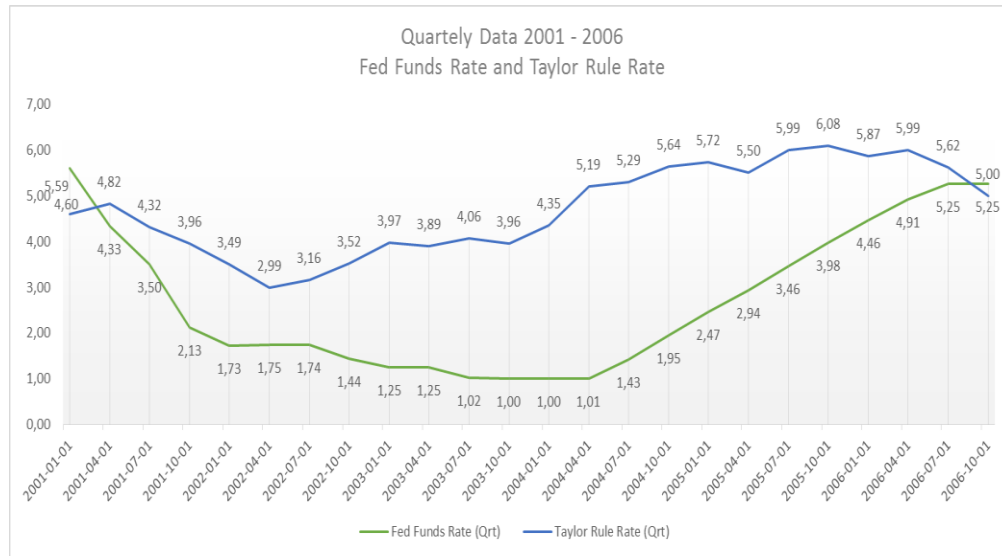
missä p on inflaation taso

missä y on toteutuneen bruttokansantuotteen poikkeama potentiaaliselta tasoltaan

Mallin tarkoitus on säännellä lyhyen ajan ohjauskorkotasoa. Esimerkkinä Taylor nostaa mallissa inflaatiotason nousemisen halutun pitkän aikavälin tason 2 %:n yläpuolelle tai toteutuneen bruttokansantuotteen noususta potentiaalisen pitkän aikavälin bruttokansantuotteen yläpuolelle. Tässä tapauksessa tulisi ohjauskoron nousta, jolloin se estäisi talouden ylikuumentumista ja talous hiljalleen palaisi takaisin vakaaseen tilaan. Tilanteessa, jossa inflaatio ja BKT ovat halutulla 2 %:n vakaan tilan tasolla, tulisi lyhyen ajan ohjauskoron olla 4 % tai 2 % reaalisena (in real terms). Reaalisella termillä tarkoitetaan aikaisempia inflaation tasoja, jotka toimivat mittarina tulevaisuuden inflaatio-odotuksille. (Taylor 1993: 202.)

3.5.2. Taylor-malli 2000-luvulla

Taylor-malli, niin kuin kaikki aiemmat ja tulevatkin tutkimukset, herättävät aina väitteitä puolesta ja vastaan. John Taylor on voimakkaasti kritisoinut Yhdysvaltain keskuspankin rahapolitiikkaa 2000-luvulla, erityisesti ohjauskoron pitämistä liian alhaisena liian pitkään. Taylorin mukaan ohjauskoron olisi 2000-luvulla pitänyt olla historiallisesti katsottuna korkeammalla tasolla, kuin se keskuspankin toimesta oli ollut. Taylorin mukaan alhainen korkotaso olisi toiminut siten yhtenä laukaisevana tekijänä vuoden 2007 asunto- ja luottokriisissä, joka myöhemmin laajentui globaaliksi finanssikriisiksi. (Taylor 2007: 2.) Kuviossa 5 nähdään Yhdysvaltain lyhyen ajan ohjauskoron ja Taylor-säännön mukaan ohjauskoron käyttäytyminen kvartaali-tasolla vuosina 2001–2006. Aineisto on kerätty Yhdysvaltain keskuspankin FRED tietojärjestelmästä, joten datan paikkaansa pitävyyttä voidaan pitää luotettavana.

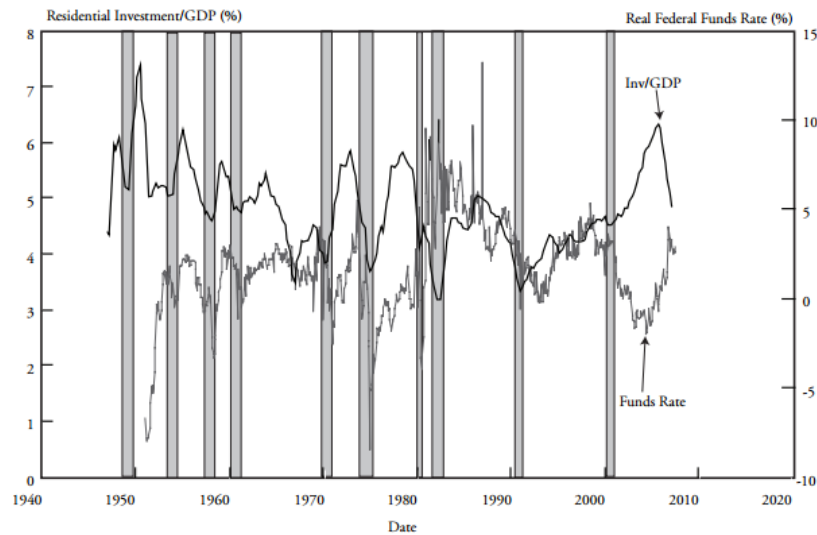


Kuvio 5. Yhdysvaltain ohjauskorko & Taylor-säännön ohjauskorko 2001–2006.

2000-luvulla voidaan huomata Taylor-säännön mukaisen korkotason olevan korkeammalla tasolla, kuin Yhdysvaltain ohjauskorko on tämän ajan ollut. Tämä tukisi Taylorin väitteitä vuosien 2002–2005 liian alhaisesta ohjauskorosta Yhdysvaltain rahapolitiikassa. Kuvio 5 nähdään toteutuneen ohjauskoron laskeneen paljon jyrkemmin Taylor-säännön tasoon verrattuna vuoden 2001 jälkeen. Vuonna 2002 Taylor-säännön mukaan Yhdysvaltain keskuspankin olisi täytynyt aloittaa ohjauskoron nostaminen, mutta FRED-tietopankista saadun kvartaaliaineiston perusteella Yhdysvaltain keskuspankki aloitti asteittaisen ohjauskoron nostamisen vuoden 2004 alussa aina vuoden 2006 loppuun saakka. Taylor puolustaa näkemystään, että korkeampi ohjauskorko ei olisi välttämättä ehkäissyt asuntokriisiä, mutta korkeampi ohjauskorko olisi väistämättä johtanut asuntokriisin lievempään ilmiöön, koska asuntoaloituksia olisi ollut vähemmän. Siten myös huonojen subprime-luottojen määrä ei olisi ollut niin korkea. Tätä voidaan pitää merkittävänä huomiona Yhdysvaltain rahapolitiikassa 2000-luvulla. (Taylor 2007: 7-8.)

Toinen erittäin tunnettu ekonomisti Robert J. Schiller, viittaa asuntohintojen ja asunto-omistuksen viimeisimpien trendien tutkimuksessaan vuodelta 2007 myös yhteyteen liian alhaisesta ohjauskorosta. Schiller huomioi 2000-luvun alussa tapahtuneen jyrkän korkotason laskun nostaneen merkittävästi asuntoinvestoimista, kun taas 2003 vuoden lopulla alkanut korkotason nostaminen johti muutaman vuoden viiveellä asuntoinvestointien jyrkkään laskuun. Korkotason muutoksilla asuntoinvestointien laskun ja kasvun välillä voidaan nähdä korrelaatio 2000-luvulla. Schillerin aineistoista saadussa kuviossa 6 on havainnollistettu tämä yhteneväisyys. Robert Schillerin aineistossa huomionarvioista on, että vain 2000-luvulla voidaan korkotason ja asuntoinvestointien selvä yhtenevä käyttäytyminen havaita. Aikaisempina vuosikymmeninä korkotason ja asuntoinvestointien yhtenevä käyttäytyminen on ollut satunnaisempaa. (Schiller 2007: 16–17.)

**Residential Investment as Percent of GDP
(quarterly, 1947-I to 2007-II) and
Real Federal Funds Rate (monthly, January 1947 to July 2007).**



Kuvio 6. Asuntoinvestoinnit ja Yhdysvaltain ohjauskorko 1947–2007. (Robert J. Schiller 2007.)

Kuten John Taylor, Schiller huomauttaa myös, että liian alhainen korkotaso yhdistettynä liian löysään rahapolitiikkaan ei riitä yksin selittämään kriisin syntyä ja on liian yksinkertainen selitysmalli. Schiller tuo omalta osaltaan esille myös asuntolainojen, luottojen ja subprime-lainojen myöntämisessä tehdyt virhearvioinnit. (Schiller 2007: 13 & 29.)

3.5.3. Taylor-mallin kritiikki

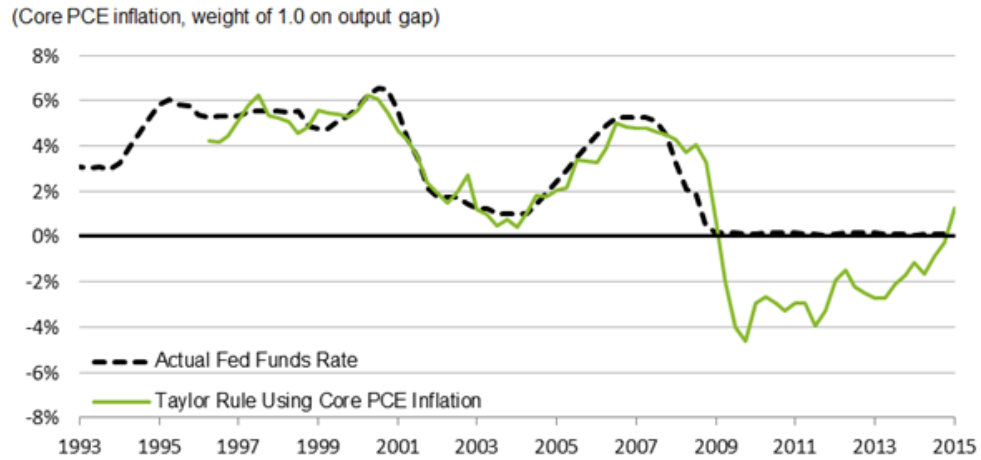
Ben S. Bernanke toimi Yhdysvaltain keskuspankin puheenjohtajana vuosina 2006–2014. Hän puolusti keskuspankin asettamaa alhaista korkotasoa ennen globaalia talouskriisiä ja sen jälkeen. Hän argumentoi vahvasti Taylor-mallia vastaan arvostetussa blogissaan huhtikuussa 2015. Bernanke modifioi omassa korkotasomallissaan Taylorin luomaa mallia kahdella tavalla. Bernanke muutti inflaation laskemistapaa Taylor-mallissa vastaamaan keskuspankin ja avomarkkinakomitean käyttämää inflaation mittaamistapaa. Tämä tunnetaan paremmin nimeltä PCE-mittari (Personal Consumption Expenditures). Bernanke muutti myös Taylor-säännön kerrointa tuotantokuilumuuttujassa 0,5:stä 1,0:aan. Siten Bernanken modifioitu Taylor-malli sai muodon:

$$(4) \quad r = p + 1,0y + 0.5(p - 2) + 2$$

Alkuperäisessä mallissa Taylor oletti, että ohjauskorko reagoi puoli prosenttia yhden prosentin muutokseen joko inflaatiossa tai tuotantokuilussa (output gap). Taylor-mallin kertoimen oikeasta painotuksesta 0,5 tai 1,0 on paljon tutkimuksia puolesta ja vastaan, mutta tässä tutkielmassa ei kyseisestä kerrointa arvioida sen syvemmin. (Bernanke 2015.)

Bernanken malli PCE-inflaatiolla mitattuna, jossa tuotantokuilun painatus on 1,0, ei juuri poikkea toteutuneesta Yhdysvaltain keskuspankin ohjauskorkotasosta 2000-luvulla. Siten yleinen kritiikki, Taylorin (2007) sekä osittain Schillerin (2007) osalta liian alhaisen korkotason pitämisestä liian pitkään, ei pitäisi paikkansa. Bernanken tekemä tutkimus puoltaisi avomarkkinakomitean tekemää ratkaisua laskea korkotasoa lähelle nolaa prosenttia vuonna 2009. Taylor-säännön korkotasoa PCE-inflaatiolla mitattuna olisi vuoden 2009 alussa mennyt

negatiiviseksi korkotasoksi ja vasta vuonna 2015 olisi noussut takaisin positiiviseksi. Bernanzen mallilla voidaan todeta Yhdysvaltain keskuspankin rahapolitiikan olleen linjassa korkotason osalta.



Kuvio 7. Yhdysvaltain ohjauskorko PCE-indikaattorilla mitattuna. (Bernanke 2015.)

4. EMPIIRINEN VAR-ANALYYSI

Maailman eri talousalueilla on vuoden 2007 jälkeen harjoitettu hyvin epänormaalia rahapolitiikka, jonka vuoksi useiden talousalueiden korkotasot ovat olleet pitkään lähellä nollakorkoa. Vuosikymmenen kestäneen alhaisen korkotaso aikakauden jälkeen Yhdysvallat on pyrkimässä ohjauskoron nostojen avulla takaisin normaalin rahapolitiikan malliin. Tutkielman empiirisen aineiston avulla on tarkoitus tutkia Yhdysvaltain keskuspankin ohjauskoron nostosta aiheutuvia muutoksia. Tutkielman tarkastelumaana on pelkästään Yhdysvallat. Tutkielmassa on neljän muuttujan malli, joiden avulla luodaan aikasarjoihin perustuvat vektoriautoregressiivisen mallin impulssivasteet. Tutkielmaan valitut neljä muuttujaa ovat kuukausittainen lyhyen ajan ohjauskorko (Federal Funds Rate), kuukausittainen kuluttajahintaindeksi (CPI), kuukausittainen työttömyysaste (Unemployment Rate) ja kuukausittainen 30 vuoden asuntolainakorko (30-year Mortgage Rate). Valitut muuttujat kuvaavat Yhdysvaltain keskuspankin keskeisiä talouden mittareita, joita se seuraa rahapoliittisissa päätöksenteoissa. Tutkielmaa varten muodostettiin myös viiden muuttujan VAR-impulssivasteet hyödyntäen teollisuustuotantoindeksiä. Teollisuustuotantoindeksi muuttujan lisäämisellä VAR-impulssivasteisiin pyritään paremmin analysoimaan sekä tutkimaan, poistuuko kuluttajahintaindeksissä tapahtuva epänormaali käyttäytyminen koron noston seurauksena.

Valittujen muuttujien aineisto perustuu kuukausittaiseen tilastointiin 1980/01 – 2014/12. Kyseinen ajanjakso on valittu tutkielmaan, koska se antaa riittävän kattavan havaintojen määrän, mikä puolestaan antaa impulssivasteisiin ja analyysiin mukaan normaalin ja epänormaalin rahapolitiikan ajanjaksot. 1980- ja 1990-luvulla Yhdysvaltain talous kokonaisuutena oli tasapainoisempaa kuin 2000-luvulla. Yhdysvalloissa oli 1980-luvulla kaksi ajanjaksoa, joilla katsotaan täytyneen taantuman tunnusmerkit. Ensimmäinen lyhyt taantuma ajoittui vuodelle 1980 kestäen vain kuusi kuukautta tammikuusta heinäkuuhun. Toinen taantuma ajoittui ajanjaksolle heinäkuulta 1981 marraskuulle 1982 kestäen kuusitoista kuukautta. Yhdysvaltain taloudessa esiintyi vain yksi taantuma 1990-luvulla kestäen kahdeksan kuukautta, alkaen heinäkuusta 1990 päättyen maaliskuussa 1991. Yhdysvaltain taloudessa esiintyi 2000-luvulla jälleen kaksi taantumaa, vuonna 2001 kahdeksan kuukautta kestänyt

taantuma alkoi maaliskuussa ja päättyi marraskuussa 2001. Toinen taantuma alkoi vuonna 2007 joulukuussa. Sen kesto oli 18 kuukautta päättyen kesäkuussa vuonna 2009. (Barufaldi 2008.)

Yleisesti tiedotusvälineissä informoidaan talouden olevan taantumassa silloin, kun bruttokansantuotteen katsotaan supistuvan kahtena kvartaalina peräkkäin. Monet talouden tutkijat sekä Yhdysvaltain kansallinen talouden tutkimuslaitos, verrattavissa Suomen ETLA:an, katsovat suhdannevaihteluja taantumana tunnusmerkkinä ja kuvaavat sitä seuraavasti:

”Taantuma on merkittävä lasku eri talouden aktiviteeteissa koko taloudessa, kestäen muutamia kuukausia, ilmentyen bruttokansantuotteen, tulotason, työttömyyden, tuotavuuden ja vähittäismyynnin laskuna” (FED San Francisco 2007).

Aineiston muuttujista työttömyysaste, kuluttajahintaindeksi ja teollisuustuotantoindeksi ovat kausitasoitettuja. Yhdysvalloissa on paljon kausivaihteluja, jotka vaikuttavat erityisesti työttömyydessä, kuten joulu- ja kesäsesongit. Työttömyysasteen kausivaihteluihin vaikuttavat myös sääolosuhteet. (Bureau of Labor Statistics 2001.) Näiden kahden lähestymistavan välillä ei ole suuria eroja ja eroavaisuudet impulssivasteissa oletettavasti olisivat vähäiset. Virallinen työttömyysaste, kuluttajahintaindeksi ja teollisuustuotantoindeksi kuitenkin esitetään Yhdysvalloissa kausitasoitettuna muodossa, ja eri tutkijoiden suositus on käyttää kausitasoitettuja aineistoja.

Consumer price index eli CPI on kuluttajahintaindeksi, jonka prosentuaalisella muutoksella tarkoitetaan inflaatiota. CPI -aineistossa on mukana myös ruoka ja energia. Tutkielmassa otetaan huomioon kaikki inflaatioon vaikuttavat tekijät ja näin saadaan enemmän variaatiota aineistoon. Ruoka ja energia ovat epävakaita muuttujia, koska niiden saatavuuteen ja hintaan voivat vaikuttaa asiat, joihin on mahdoton täysin varautua etukäteen. Tällaisia tapahtumia voivat olla luonnonmullistukset tai terrorismi. Yleinen näkemys on kuitenkin, että energia ja eritoten öljyn hinta vaikuttaa suuresti inflaation tasoon. Lyhyellä aikavälillä energialla kat-

sotaan olevan jonkinasteisia vaikutuksia inflaationtasoon, mutta pitkällä aikavälillä keskuspankit pystyvät rahapolitiikan avulla pienentämään öljyn aiheuttamien shokkien vaikutuksia. Christopher J. Neely tuo julkaisussaan *Öljyn hinnan vaikutukset inflaatioon* esille Shiu-Sheng Chenin tutkimuksen vuodelta 2009, missä Chen toteaa öljyn hinnalla olevan hyvin vähäinen vaikutus inflaatioon. Esimerkkinä Neelyn julkaisussa ovat Chenin (2009) laskelmat kvartaalitalastointiin perustuen, missä 50 %:n öljyn hinnan lasku laskisi yleistä hintatasoa vain 0,19 %:a. (Neely 2015.)

4.1. Vektoriautoregressiivisen mallin määrittely

Vektoriautoregressiivisiä malleja (VAR) käytetään kuvailemaan endogeenisten muuttujien välistä dynaamista suhdetta ja mallintamaan makroekonometrisiä malleja. VAR-malli voidaan parhaiten ymmärtää moniyhtälöaikasarjamalleina, jotka perustuvat menneisiin aikasarjoihin, joiden aineistot voivat olla päivittäistä, viikoittaista, kuukausittaista tai vuosittaista tilastointia. VAR-mallin hyödynnettävyys makrotalouden mallinuksissa huomattiin Christopher Simsin toimesta vuonna 1980 (Sims 1980: 2). Nykyään VAR-mallia käytetään laajalti eri empiiristen makrotalouden aineistojen analyysissä, kuten talouden ennustamisessa ja makrotaloudellisten mallien testaamisessa. Rahapoliittisessa päätöksenteossa keskuspankit joutuvat vastamaan kysymyksiin, kuinka korkotason vaihtelut vaikuttavat inflaatioon ja aiheuttavatko korkotason nostot investointien vähenemistä tai kasvua. Näihin kysymyksiin ei ole kuitenkaan yhtä täydellistä mallia.

VAR mallilla pyritään selittämään muuttujien välisiä suhteita, jossa mallin jokaista tutkittavaa muuttujaa voidaan selittää muuttujan omilla sekä muiden valittujen muuttujien viiveillä. Kahden endogeenisen muuttujan esimerkin avulla voidaan paremmin havainnollistaa VAR-mallia.

$$(5) \quad y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt}$$

$$(6) \quad z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt}$$

missä, y_t ja z_t , ovat stationaarisessa muodossa. ε_{yt} ja ε_{zt} viittaavat mallissa korreloimattomiin valkoisen kohinan prosesseihin, joilla tarkoitetaan virhetermejä. Mikäli virhetermit ovat autokorreloimattomia ja satunnaisesti jakautuneita, kyse on vakioisen kohinan prosessista. Mallin rakenteessa huomioitavaa on, että muuttujat y_t sekä z_t voivat vaikuttaa toistensa arvoihin. Kahden muuttujan VAR-mallissa tämä johtuu esimerkiksi yhtälössä 5 olevasta parametrilla ($-b_{12}$), se kuvaa muuttujan z_t samanaikaisen muutoksen vaikutusta parametrissa y_t . Virhetermit ε_{yt} ja ε_{zt} kuvaavat muuttujiin y_t sekä z_t kohdistuvia shokkeja. Huomioitavaa on, jos yhtälössä 6 oleva parametri b_{21} ei ole yhtä kuin nolla, silloin ε_{yt} shokilla on epäsuora samanaikainen vaikutus muuttujan z_t arvoon. Samoin jos parametri b_{12} yhtälössä 5 ei ole yhtä kuin nolla, on sillä epäsuora samanaikainen vaikutus muuttujan y_t arvoon. VAR-mallin rakennemuodoissa selittävät muuttujat eivät saa korreloida yhtälön virhetermien kanssa. Kuten jo edellä huomattiin, kahden muuttujan VAR-mallissa parametrilla y_t on samanaikainen muutosvaikutus parametriin z_t , jolloin y_t korreloi virhetermin ε_{zt} kanssa, siten z_t korreloi virhetermin ε_{yt} kanssa. Tutkielmaan valitut neljä muuttujaa voitaisiin helpoiten mallintaa mukailemalla Endersin teoriaa. Enders muuttaa teoriassaan yhtälöt 5 ja 6 matriisien avulla, jolloin ne ovat esitettävissä yhtälön 7 avulla tiiviimmässä muodossa. Muuttujien määrällä ei ole merkitystä VAR-mallin rakennemuotoon matriisimuodossa, jolloin Endersin kahden muuttujan mallia ja yhtälöä 7 seuraten voitaisiin luoda tutkielman neljän muuttujan VAR-mallin rakennemuoto. (Enders 1995: 294-295.)

VAR-mallin rakennemuoto yhtälöistä 5 ja 6 matriisimuodossa:

$$(7) \quad \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

Yleisesti ennen VAR-impulssivasteiden luomista VAR-mallissa on tärkeä huomioida myös yksittäisten muuttujien ominaisuuksia. Usein VAR-mallille suoritetaan tilastollisia testejä,

jotta voidaan todeta VAR-mallin olevan oikein spesifioitu. Väittäilyitä käydään vieläkin, voidaanko VAR-malli spesifioida muuttujien tasomuodossa vai tuleeko muuttujien olla stationäärisiä ensimmäisen differenssin tasolla tai toisen differenssin tasolla. Sims (1980) ei suosittele differentioimista, vaikka muuttujista löytyisi yksikköjuuri. Sims perustelee kantaansa sillä, että VAR-analyysin tarkoitus on määritellä muuttujien välillä olevia keskinäisiä suhteita, ei parametrien estimaatteja. Differentioimisessa menetetään usein arvokasta tietoa aineistosta ja mahdollisesti tietoa, onko millään muuttujien välillä yhteisintegroituvuutta. (Enders 1995: 301.) Tutkielman aineiston suuri havaintomäärä 420 havaintoa per muuttuja antaa mahdollisuuden estimoida VAR-malli tasomuodossa. Tasomuodossa tutkielman muuttujia ei tarvitse differenroida, jolloin vapausasteita eli havaintoja ei menetä. Muuttujien mallintaminen tasomuodossa mahdollistaa myös yksikköjuuren ja pitkän aikavälin suhteiden eli yhteisintegraatiotestien välttämisen. Näin ollen tutkielmassa voidaan edetä suoraviivaisesti tutkielman mallille sopivaa viivemäärää, testata muuttujien autokorrelaatiota ja muuttujien välisiä riippuvuussuhteita Granger-kausaliiteetti -testin avulla. Autokorrelaatiotestejä on useita, mutta tutkielmassa tämä suoritetaan Ljung-Box -testin avulla. Autokorrelaatiotestin avulla pyritään vahvistamaan, että VAR-malli ja sen viivemäärä on oikein spesifioitu. Sims, Stock ja Watson (1990) myös huomioivat tutkimuksessaan, että kaksivaiheinen menettelytapa tai muuttujien muuttaminen stationäärisiksi differentioimalla ei ole tarpeellista VAR analyysissä. Kaksivaiheisella menettelytavalla viitataan juuri VAR-mallin muuttujista mahdollisesti löytyviin yksikköjuuriin ja yhteisintegroitumiseen. Simsin, Stockin ja Watsonin tutkimustulokset puoltavat osaltaan tutkielmassa suoraviivaisen etenemisen silloin, kuin VAR-mallissa ei olla kiinnostuneita tekemään johtopäätöksiä vakiotermeistä tai lineaaristen kombinaatioiden kertoimista ja aineisto kattaa suuren havaintomäärän. (Sims, Stock & Watson 1990: 1-2, 24.)

VAR-analyysissä on kuitenkin muistettava, että jos taloudessa toimijoiden käyttäytyminen muuttuu, menneisiin aikasarjoihin perustuvat ekonometriset mallit eivät kykene hyvin enustamaan tulevaisuutta. Tätä voidaan pitää yhtenä VAR-mallin heikkoutena, jonka Robert Lucas (1976) osoitti tutkimuksessaan, kun taloudessa tapahtuu rakennemuutos, johon talou-

den toimijat pystyvät reagoimaan. (Lucas 1976: 2-6.) Tutkielman impulssivasteiden analysoinnissa on tärkeää huomioida Lucas-kritiikin osoittamat huomiot ja suhtautua saatuihin tuloksiin myös kriittisesti. Riskinä yksittäiselle muuttujalle voivat olla muissa muuttujissa vaikuttavat taustatekijät ja niiden mahdollinen epäjatkuvuus. Tämän vuoksi on tärkeä varmentaa VAR-mallille oikea viivemäärä sekä analysoida Granger-kausaliiteetti -testin avulla muuttujien välisiä suhteita.

4.2. VAR -mallin viivemäärän valinta

Oikean viivemäärän valinnasta on moninaisia näkemyksiä ja tutkimuksia. Useimmissa tutkielmissa perustuen VAR-malliin suositukseksi vuosittaisen aineiston viiveeksi on yksi tai kaksi viivettä. Kvartaaliaineistolle suositukseksi on neljä ja kuukausittaiselle mallille kaksitoista viivettä. Luonnollinen kysymys jokaiselle mallille on, kuinka hyvin aineisto sopii malliin. Tutkielman kannalta viiveen valinnalla on merkitystä, koska väärän viiveen määrän valinta aiheuttaa impulssivasteiden ominaisuuksissa vääristymiä ja siten virheellisyyttä impulssivasteiden tuloksissa.

Tutkimuksessaan viivemäärän valinnasta Ozcicek viittaa Helmut Lütkepohlin (1993) havaintoihin, jossa liian ison viiveen määrän valinnan todetaan aiheuttavan VAR-mallissa suuren keskineliön virhe-ennusteen. Liian alhaisen viiveen määrän valinnan katsotaan puolestaan lisäävän autokorrelaation virhettä. Näillä kaikilla on vaikutuksia mallista saatuihin tuloksiin sekä mallin sopivuuteen. Lütkepohl huomauttaa, että vaikka viiveiden lisääminen voi parantaa mallin sopivuutta, viiveiden lisääminen johtaa aina vapausasteiden menettämiseen ja siten havaintojen menettämiseen. (Ozcicek 1999: 2.) VAR-malliin voi periaatteessa valita ison määrän muuttujia edellyttäen, että niillä on vaikutusta toisiinsa taloudessa. Suuri muuttujien määrä mallissa kuitenkin vaikuttaa vapausasteiden menettämiseen. Esimerkiksi yhden muuttujan lisääminen kuukausittaiseen aineistoon perustuvaan VAR-malliin kahdellatoista viiveellä johtaa ylimääräisen kahdentoista vapausasteen menettämiseen. (Enders 1995: 312.) Tutkielmassa vapausasteiden menettäminen ei kuitenkaan ole rajoite, koska aineiston havaintojen määrä on riittävän kattava.

Sopivan viivemäärän löytäminen voi olla kriittistä mallin määrittelyn kannalta. Varsinkin liian pienen viivemäärän valinta voi johtaa mallin väärään määrittelyyn. (Enders 1995: 313.) Useimmat mallit kuitenkin perustuvat symmetriseen viiveenvalintaan, millä tarkoitetaan saman viivemäärän käyttämistä kaikissa muuttujissa, kaikissa VAR-mallin ennustettavissa yhtälöissä. VAR-malleissa viivemäärän valintaan on yleisesti käytetty erilaisia informaatiokriteerejä, joista yleisimmät ovat Akaiken (AIC), Schwarzin (SIC) ja Likelihood ratio- kriteeri. Ivanov ja Kilian simuloivat tutkimuksessaan kuukausittaista ja kvartaaliaineistoa aiemmin tehdyistä tutkimuksista ja löytävät suosituksen aineiston otannan ja viiveen valinnalle. Kun aineiston havaintomäärä on yhtä suuri tai alle 120 havaintoa suosituksena olisi käyttää SIC-menetelmää viiveen valinnaksi. Tutkielmassa aineiston havaintomäärä on 420, jolloin tämä sulkisi jo itsellään SIC-menetelmän pois, koska tällä olisi oletettavasti vaikutuksia impulssivasteisiin. Kun aineiston havaintomäärä on yhtä suuri tai suurempi kuin 240, Ivanov ja Kilian havaitsevat AIC-mallin olevan tarkin kuukausittaiseen dataan perustuvalle aineistoille sekä VAR-mallin ennustamiselle. (Ivanov & Kilian 2005: 13–14.)

Viivemääreen määrittämistä tutkitaan informaatiokriteereihin perustuvien AIC ja SIC menetelmien avulla. Tällä pystytään muodostamaan optimaalinen viivemäärä VAR-analyysia varten. Informaatiokriteerit AIC ja SIC voidaan mallintaa seuraavien yhtälöiden avulla:

$$(8) \quad AIC = T \log |\Sigma| + 2 N$$

$$(9) \quad SIC = T \log |\Sigma| + N \log(T)$$

missä, $|\Sigma|$ on jäännöstermien varianssi / kovarianssimatriisin determinantti. N viittaa estimoitujen parametrien määrään kaikissa yhtälöissä. T edustaa havaintojen lukumäärää mallissa. Viivemääräksi tulee siten valita luku, jolla informaatiokriteerin arvo minimoituu. (Enders 1995: 315.)

Tutkielmassa on tärkeä ottaa huomioon myös aiemmin tehdyt empiiriset tutkimukset, Bernanke-Getler (1995), Eichenbaum-Evans (1995) ja Strong (1995). Edellä mainitut empiiriset tutkimukset perustuvat kaikki kuukausittaiseen tilastointiin. Bernanken ja Getlerin empiirisessä tutkimuksessa on neljä muuttujaa ja viivemääräksi on saatu kaksitoista viivettä. (Bernanke & Getler 1995: 4.) Eichenbaumin ja Evansin tutkimuksessa muuttujia on viisi, mutta viivemääräksi on saatu kuusi viivettä. (Eichenbaum-Evansin 1995: 8.) Strongin empiirisessä tutkimuksessa muuttujia on viisi ja viivemääräksi on saatu kaksitoista viivettä. (Strong 1995: 13.)

Eviews7- ohjelmasta saatujen tuloksien perusteella (*Kts. taulukkoliite 1.*) Schwarzin informaatiokriteeri (SIC) ehdottaa VAR-mallille kolmen viiveen valintaa. SIC -menetelmän käyttöä kuitenkin suositellaan, jos aineiston havaintomäärä on pieni tai maksimissaan 120 havaintoa. Akaiken informaatiokriteeri (AIC) puoltaisi VAR-mallille kahdentoista viiveen valintaa, mikä on myös linjassa Ivanovin ja Kilianin (2005) tutkimustulosten kanssa. VAR-mallille voidaan näin valita kahdentoista viiveen määrä.

4.3. Ljung-Box Q -testi

Tutkielmassa autokorrelaatiotesti tehdään perustuen Ljung-Box Q -testiin. Ljung-Box Q -testi (1978) on Greta M. Ljungin ja George E.P. Boxin kehittämä tilastollinen testi. Ljung-Box -testin periaatteena on aikasarjoihin perustuvan aineiston autokorrelaation testaaminen. Autokorrelaatiolla viitataan muuttujien virhetermien välillä löytyvään yhteneväisyyteen, jolloin virhetermien arvot eivät ole satunnaisia. Tällä tarkoitetaan, että virhetermeihin sisältyy VAR-mallissa hyödynnettävää informaatiota. Silloin kun tutkimuksessa käytettävien muuttujien välillä ei pystytä todentamaan autokorrelaatiota, katsotaan sen läpäisevän Ljung-Box autokorrelaatiotestin. (Ljung & Box 1978:1–7; Burns 2002:1.) Tutkielmassa Ljung-Box -testin avulla on tarkoitus varmistaa, että Akaiken informaatiokriteerin perusteella saadussa kahdentoista viivemäärän mallissa ei esiinny autokorrelaatiota.

Tutkielmassa menetelmänä käytetään jo aiemmin todennettua kahdentoista viiveen määrää ja tutkitaan jokaisen virhetermin autokorrelaatiota jokaisessa regressioissa. Tutkielmassa muuttujia on neljä, jolloin autokorrelaatiotesti muodostuu neljästä regressiosta. Muuttujista vain kuluttajahintaindeksi on muutettu logaritmiseen muotoon. Nollahypoteesina on $H_0 = P > 0.05$, millä viitataan kaikkien regressioiden residuaalien olevan vapaita autokorrelaatioista. Vaihtoehtoinen hypoteesi on $H_1 = P < 0.05$, kaikkien regressioiden residuaalit eivät ole vapaita autokorrelaatiosta. Eviews7 ohjelman avulla muodostetaan Ljung-Box Q -testiin tarvittavat residuaalit. Resid01 edustaa ensimmäisen regression residuaaleja, Resid02 edustaa toisen regression residuaaleja, Resid03 edustaa kolmannen regression residuaaleja ja Resid04 edustaa neljännen regression residuaaleja.

Taulukkoliitteestä 2 voidaan nähdä autokorrelaatiotestin antamat tulokset. Ensimmäisen regression residuaaleissa (Resid01) on havaittavissa heikkoa autokorrelaatiota. Tämä voi johtua ensimmäisen asteen autokorrelaatiosta. Heikon autokorrelaation vuoksi ensimmäisessä regressiossa nollahypoteesin voidaan todeta olevan $H_1 = P < 0.05$, kaikkien regressioiden residuaalit eivät ole vapaita autokorrelaatiosta. Strauß (2004) tutkimuksessaan *Hyödykkeiden ja palvelujen, kysyntä ja tarjonta viennissä* ehdottaa autokorrelaatio-ongelman poistamiseksi VAR-mallin viivemäärän korottamista. (Strauß 2004: 80.) Autokorrelaatio on kuitenkin hyvin heikkoa; siten viivemäärän korottaminen ei ole mielekäs ratkaisu. Toisen regression residuaaleissa (Resid02) ei ole autokorrelaatio-ongelmaa. Todennäköisyysarvo on toisen regression residuaaleissa kaikilla testin osoittamilla viivemäärillä yli halutun, $H_0 = P > 0.05$. Näin ollen kaikki toisen regression residuaalit ovat vapaita autokorrelaatioista. Samat tulokset saadaan myös kolmannen ja neljännen regressioiden residuaaleista. Autokorrelaatio-ongelmaa ei ole havaittavissa, jolloin molempien regressioiden residuaalit ovat $H_0 = P > 0.05$ ja siten vapaita autokorrelaatioista. Autokorrelaatiotestistä saaduista tuloksista voidaan todeta, että aineiston muuttujien välillä ei pystytä todentamaan vahvaa autokorrelaatiota.

5. OHJAUSKORON MUUTOKSEN TUTKIMUSTULOKSET

5.1. Granger-kausalliteetti -testi

Yksinkertaisimmillaan Granger-kausalliteetti ymmärretään muuttujien välisellä suhteella; muuttujan X aiemmat arvot auttavat selittämään muuttujan Y tulevaa arvoa. Granger-kausalliteetissa on tärkeä ymmärtää, että muuttuja X ei aina pysty tilastollisesti selittämään muuttujaa Y, vaikka Y:n kaikki arvot tiedettäisiin. Siten Granger-kausalliteetti ei ole ilmeinen syy-seuraussuhde tapahtumalle. Se pidemminkin esittää todennäköisyyden kyseiselle tapahtumalle. Yksinkertainen kahden regression Granger-kausalliteetti voidaan kirjoittaa muotoon:

$$(10) \quad y_t = \beta_{1,0} + \sum_{i=1}^p \beta_{1,i} y_{t-i} + \sum_{j=1}^p \beta_{1,p+j} X_{t-j} + \varepsilon_{1t}$$

$$(11) \quad X_t = \beta_{2,0} + \sum_{i=1}^p \beta_{2,i} y_{t-i} + \sum_{j=1}^p \beta_{2,p+j} X_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

Yllä p edustaa viiveiden määrää, joka pyrkii mallintamaan mallin dynaamista rakennetta. Virhetermi mallissa on ε , joka edustaa valkoista kohinaa. Kahden regression esimerkissä, jos p:n parametrit $\beta_{1,p+j}$ ovat yhdessä merkitseviä, silloin nollahypoteesi, $H = 0$, y ei ole kausalliteetti yhteydessä x parametriin voidaan hylätä. (Stern 2011: 6–7.)

Granger-kausalliteettitaulukon avulla pyritään selvittämään, mitkä tutkielman VAR-mallin riippuvista muuttujista selittävät muutoksia riippumattomissa muuttujissa. Esimerkiksi, jos työttömyys ei pysty ennustamaan muutoksia inflaatiossa, silloin työttömyyden viive- arvojen kertoimet ovat kaikki nollainflaation pelkistetyssä yhtälössä. (Stock & Watson 2001: 9.) Nollahypoteesina on, että $H = 0$, Yhdysvaltain ohjauskorko ei aiheuta muutoksia inflaatiossa, työttömyydessä ja 30 vuoden asuntolainan korossa. Taulukon 1 perusteella muutokset Yhdysvaltain ohjauskorossa auttavat ennustamaan muutoksia kaikissa tutkielman muuttujissa, niiden p-arvojen ollessa merkitseviä 1 % ja 5 % merkitsevyystasoilla. Tämä viittaisi siihen, että ohjauskorko pystyisi ennustamaan tulevaisuuden muutoksia

työttömyydessä, inflaatiossa sekä 30 vuoden asuntolainakorossa. Ohjauskoron, työttömyyden ja 30 vuoden asuntolainakoron välillä voidaan nähdä kaksisuuntainen kausaliiteettisuhde. Ohjauskoron ja kuluttajahintaindeksin välillä tätä ei pystytä todentamaan. Tämä viittaisi siihen, että kuluttajahintaindeksi ei pysty selittämään tulevaisuuden muutoksia ohjauskorossa.

Vertailemalla tuloksia Modesten ja Mustafan empiiriseen tutkimukseen ”*Aiheuttavatko muutokset Yhdysvaltain ohjauskorossa muutoksia työttömyydessä*” vuodelta 2002 löydetään ohjauskoron ja työttömyyden välillä samansuuntaisia havaintoja. Modesten ja Mustafan empiirinen tutkimus perustuu lyhyen ajan ohjauskoron ja työttömyyden vuosittaiseen tilastointiin vuosilta 1955–1999. Modesten ja Mustafan havainnot ohjauskorosta aiheuttavat muutoksia työttömyydessä. Työttömyyden muutokset kuitenkin voivat aiheuttaa myös muutoksia ohjauskorossa. Näin ollen näillä kahdella muuttujalla on kaksisuuntainen kausaliiteettisuhde. Modesten ja Mustafan huomion mukaan tulokset ovat yhdenmukaisia Yhdysvaltain keskuspankin yrityksiin vaikuttaa talouden aktiviteettiin Yhdysvaltain ohjauskorokkon muutoksien kautta. (Modeste & Mustafa 2002: 1–7.)

Taulukosta 1 havaitaan tutkielman aineistossa samanlainen kaksisuuntainen kausaliiteettisuhde ohjauskoron ja työttömyyden välillä. Lyhyen ajan ohjauskorolla ja 30 vuoden asuntolainakorolla on taulukon mukaan myös kaksisuuntainen kausaliiteettisuhde. Yhdysvaltain keskuspankilla ei kuitenkaan ole suoraa roolia liikepankkien asettamalle Prime-korolle, jota liikepankit käyttävät korkotasona eri kuluttajille suunnatuissa rahoituksissa. Usein kuitenkin liikepankit seuraavat tarkasti, mihin suuntaan lyhyen ajan korkotasot ovat kehittymässä. Historiallisesti liikepankkien Prime-korko on ollut noin 3 % korkeammalla tasolla kuin Yhdysvaltain keskuspankin asettama lyhyen ajan ohjauskorko. Ohjauskoron ja asuntolainakoron suhteessa on muistettava, että asuntolainan korko on pitkäaikainen korko, jolloin siihen vaikuttavat enemmän asuntomarkkinoilla tapahtuva kysyntä ja tarjonta. (Puzzanghera 2015.)

Vuoden 2008 Yhdysvaltain keskuspankin aloittamien määrällisen elvytyksen ohjelmien QE1, QE2 ja QE3 perusteella lyhyen ajan ohjauksen laskulla ja määrällisellä elvytyksellä ei välttämättä ole haluttua vaikutusta asuntolainojen korkotasoon. Taulukon 1 perusteella kuitenkin korkotasolla ja asuntolainakorolla olisi tilastollisesti merkitsevä kaksisuuntainen kausaliteettisuhde pitkällä aikavälillä. QE1-ohjelman (2008-2010) aikana Yhdysvaltain keskuspankki laski ohjauksen tason lähelle nollaa prosenttia ja toteutti yli triljoonalla dollarilla asuntolainavakuudellisia arvopaperiostoja. QE1-ohjelmaa voidaan pitää onnistuneena, sillä vuoden sisällä QE1-ohjelman aloituksesta asuntolainan korkotaso tippui lähelle viiden %:n tasoa. QE2-ohjelma (2010-2011) aloitettiin hyvin nopeasti, koska QE1:n vaikutukset alkoivat poistumaan taloudesta. QE2-ohjelmassa jatkettiin asuntolainavakuudellisia arvopaperiostoja ja lyhyen ajan ohjauksen korko pidettiin lähellä nollaa %:a, mutta vastoin saatuja tuloksia QE1:stä asuntolainojen korot nousivat 0,5 %:a kuukauden jälkeen QE2-ohjelman aloituksesta. QE2-ohjelman loputtua vuonna 2011 30 vuoden asuntolainakorko oli 0,3 % korkeammalla tasolla QE2-ohjelman aloituksesta. QE3-ohjelman (2012-2013) aikana 15 vuoden- ja 30 vuoden asuntolainan korot laskivat ja nousivat markkinoiden tulevaisuuden odotusten mukaan. Yhdysvaltain keskuspankki lopetti ostohjelmat vuonna 2014, jolloin asuntolainojen korot nousivat lyhyellä aikavälillä, mutta kääntyivät laskuun, koska Yhdysvaltain ohjauksen korko pidettiin ennallaan lähellä nollaa %:a. (Da Costa & Ponder 2015.) QE-ohjelmien aikana (2008–2013) ohjauksen ja 30 vuoden asuntolainakoron käyttäytyminen mukaillee kohtalaisen hyvin Granger-kausaliteetti -testistä saatuja tuloksia. QE-ohjelmat ovat kuitenkin epätavanomaisen rahapolitiikan työkaluja, jolloin muuttujien käyttäytyminen voi olla epätavanomaista lyhyellä aikavälillä. Tämä johtuu taloudessa tapahtuvista muutoksista kuten epävarmoista tulevaisuuden odotuksista, talouden ja palkkojen hitaasta kasvusta sekä työllisyyden epävarmuudesta.

Taulukko 1. Granger-kausalliteetti VAR.

Granger Kausaliteettitesti VAR (Riippumattomat muuttajat)				
Riippuva Muuttuja	Ohjauskorko	Työttömyys	Kuluttajahintaindeksi	30 vuoden asuntolaina korko
Ohjauskorko	-	2.141* [0.0139]	1.530 [0.1105]	2.518** [0.0034]
Työttömyys	2.657** [0.0020]	-	2.028* [0.0210]	1.850* [0.0391]
Kuluttajahintaindeksi	3.206** [0.0002]	1.259 [0.2407]	-	1.732 [0.0580]
30 vuoden asuntolaina korko	3.376** [0.0001]	2.273** [0.0086]	3.206** [0.0002]	-

** , * , tarkoittaa merkitsevää 1% ja 5% merkitsevyytasolla. Arvohakasulkeissa edustaa [...] p-testisuureen arvoa.

5.2. VAR- impulssivasteet

Impulssivasteet ovat yksi merkittävin piirre Christopher Simsin (1980) VAR-tutkimuksessa. Impulssivasteiden erityisyys perustuu siihen, että niiden avulla on mahdollista visuaalisesti mallintaa muuttujiin kohdistuvat shokit ja niiden kesto. (Enders 1995: 307.) Impulssivaste-funktio esitetään vektoriautoregression liukuvan keskiarvon mallin avulla (VMA).

VMA-mallin matriisi kirjoitettavassa muodossa on:

$$(12) \quad \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

tai

$$(13) \quad \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t-i} \\ \varepsilon_{2t-i} \end{bmatrix}$$

Matriisi 14 voidaan mallintaa termien $\{\varepsilon_{yt}\}$ ja $\{\varepsilon_{zt}\}$ avulla ja siten kuvata muuttujien $\{y_t\}$ ja $\{z_t\}$ välisiä vuorovaikutussuhteita, jolloin liukuvan keskiarvon malli saa muodon:

$$(14) \quad \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix}$$

Tämän liukuvan keskiarvon mallin matriisin termien $\{\phi(i)\}$ avulla nähdään, kuinka muuttujiin kohdistuneet shokit $\{\varepsilon_{yt}\}$ ja $\{\varepsilon_{zt}\}$ vaikuttavat muuttujien aikasarjoihin. Neljän kertoimen sarja $\{\phi_{11}(i), \phi_{12}(i), \phi_{21}(i), \phi_{22}(i)\}$ on niin sanottu impulssivastefunktio. Yleisesti impulssivastefunktion avulla shokkien vaikutus esitetään visuaalisesti muuttujissa valittujen periodien ajan. (Enders 1995: 305–306.)

Ennen VAR-impulssivasteiden luomista on mallille luotava usein rajoituksia, jotta impulssivasteet voidaan todentaa. Usein rajoituksena käytetään Ortogonaalista shokkia, jota kuvataan niin sanotulla Choleski-hajotelmalla. Tämän suurin heikkous on kuitenkin muuttujien järjestyksen vaikutus malliin. Choleski-hajotelman vaikutuksia pidetään kiistanalaisina, koska jos VAR-analyysin avulla halutaan mallintaa taloudellisia päätelmiä, silloin mallille tehdyt rajoitukset tulisi tukea taloudellisen teorian avulla. (Balke & Emery 1994: 3.) Tutkielmassa impulssivasteiden mallintamisessa käytetään yleistettyä impulssiresponsia. Yleistetyssä impulssiresponsseissa muuttujien järjestyksellä ei ole merkitystä VAR-mallissa ja se pystyy huomioimaan täysimääräisesti eri shokeissa tapahtuneen menneet korrelaatiot. (Pesaran & Shin 1997: 2-4.)

Tutkielmassa VAR-impulssivasteet on luotu Eviews7-ohjelmalla hyödyntäen yleistettyä impulssiresponsseja. Muuttujien järjestys mallissa on lyhyen ajan ohjauskorko (FEDFUNDS), työttömyys (UNEMPRATE), kuluttajahintaindeksi (CPI), 30 vuoden asuntolainan korko (MORTR). Mallille ei ole tutkielmassa asetettu rajoituksia, joten impulssivasteiden 100 pisteen eli yhden prosentin tilapäinen shokki kohdistetaan lyhyen ajan ohjauskorkoon. Sen vaikutuksia seurataan valittuihin muuttujiin 60 periodin eli 5 vuoden ajan. Aineistoa ei ole jaettu

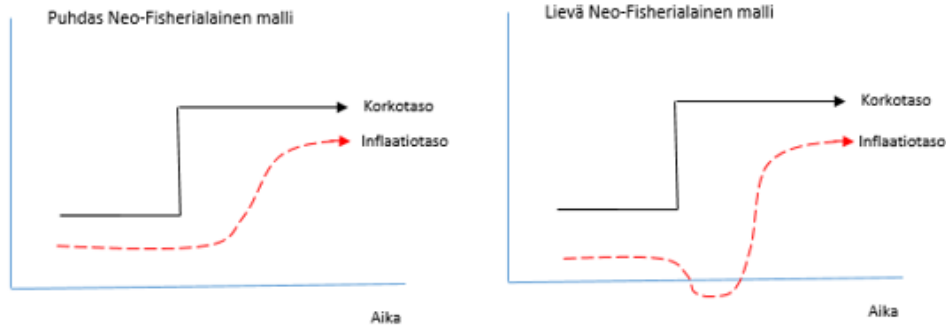
impulssivasteita varten, vaan se sisältää koko kuukausittaiseen tilastointiin perustuvan ajan vuosilta 1980 – 2014.

Kuvion 9 VAR-impulssivasteista voidaan nähdä, että shokki ohjauskorossa ei käännä työttömyyttä kasvuun välittömästi. Työttömyys laskee 1-6 periodin ajan maltillisesti noin 0.6 %. Puolen vuoden jälkeen ohjauskorkoon kohdistunut shokki kääntää työttömyyden kasvuun. Puolen vuoden jälkeen työttömyys kasvaa seuraavat kaksi ja puolivuotta. Noin kolmen ja puolen vuoden kohdalla työttömyys kasvaa suurimmilleen, kunnes se seuraavien periodien aikana kääntyy maltilliseen laskuun, kunnes viiden vuoden kuluttua shokin vaikutus työttömyydessä on lähes poistunut. Tyypillisesti taloudellisen kasvun aikaan Yhdysvaltain keskuspankin avomarkkinakomitea nostaa ohjauskorkotasoa, jotta maan talous ei kuumentuisi liikaa. Koron noston tarkoituksena on näin ollen pitää inflaatiopaineet kurissa. Samaan aikaan, kun talous jatkaa kasvuaan, on sillä laskeva vaikutus työttömyysasteeseen. Työttömyysaste ei lähde välittömästi nousuun, koska ohjauskoron nostot vaikuttavat työttömyyteen viiveellä.

Impulssivasteiden tulokset ovat siten johdonmukaisia työttömyysasteen kohdalla, joka kääntyy vuoden jälkeen koron nostosta kasvuun, mutta inflaatiolla on ylöspäin suuntautuva trendi. Kuluttajahintaindeksi nousee vuoden ajan, kunnes se kääntyy maltilliseen laskuun. Kuluttajahintaindeksissä shokin vaikutus ei kuitenkaan poistu vielä viiden vuoden jälkeen. Shokki ohjauskorossa näyttäisi pitävän kuluttajahintaindeksin korkeammalla tasolla kolmen ja puolen vuoden jälkeen. Supistavan rahapolitiikan ja väliaikaiseen inflaation nousun yhtenä selittävänä tekijänä pidetään price puzzle -efektiä. Yksi selittävä tekijä voi olla se, että rahapolitiittiset shokit vaikuttavat aggregaattikysynnän lisäksi talouden tarjontaan. Tämä johtuu supistavan rahapolitiikan korottavista vaikutuksista yritysten lainojen kustannuksiin, joilla rahoitetaan käyttöpääoma kuten inventaariot, saamiset ja investoinnit. Lyhyen ajan nousut tuotantoklien rahoituskustannuksissa siten usein siirretään kuluttajahintoihin, ainakin osittain lyhyellä aikavälillä. Goto ja Valkanov viittaavat tutkimuksessaan Barth ja Ramneyn tutkimukseen vuodelta 2001, että juuri kustannuskanavaefekti ”Cost Channel” on shokin jälkeen kysynnän laskuun vaikuttava voima, jonka seurauksena hinnat nousevat. (Goto & Valkanov 2002: 6.)

Price puzzle -efektillä viitataan neo-fisheriläiseen lähestymistapaan, jossa mielletään koron noston aiheuttavan inflaation kasvun. Monet makrotalouden mallit, kuten Taylor-sääntö ja keynesiläinen malli, perustuvat päinvastaiseen ajattelumaailmaan, jossa koron nostoilla pyritään nimenomaan hillitsemään inflaation kiihtymistä lyhyellä- ja keskipitkällä aikavälillä. Päinvastoin laskemalla korkotasoa pyritään lisäämään luotonantoa ja kulutusta taloudessa. Lisääntynyt kysyntä koronlaskun myötä mahdollistaa hintojen nousun. Lyhyellä aikavälillä impulssivasteista voidaan nähdä, että koronnosto johtaa korkeampaan inflaatioon, mutta ei kiihdytä inflaatiota voimakkaasti. Samoin työttömyys laskee vielä puolen vuoden ajan koronnostosta. Vuoden jälkeen supistava rahapoliittinen muutos alkaa vaikuttamaan kasvavaan työttömyyteen, mutta inflaatio jatkaa kasvuaan viitaten mahdolliseen price puzzle -efektiin. Tuloksista voidaan hyvin huomata, että rahapoliittisten muutosten vaikutus ei tapahdu välittömästi taloudessa.

Yksinkertaisten esimerkkien avulla John Cochrane käy läpi Neo-Fisher- kysymystä blogissaan 2014. Kuvion 8 avulla nähdään neo-fisheriläisen mallin käyttäytyminen. Puhtaassa neo-fisheriläisessä mallissa korkotason noston seurauksena inflaatiotaso nousee taloudessa välittömästi. Lievässä neo-fisheriläisessä mallissa inflaatio laskee lyhyellä aikavälillä heti korkotason noston seurauksena. Keskuspankin pitäessä korkotason ennallaan ja talouden ollessa tasapainossa inflaatio antaisi periksi ennen pitkään ja kääntyisi takaisin Fisher-mallin mukaiseen nousuun. Perinteisten mallien mukaan inflaatio kääntyisi koron noston myötä laskuun. Korkotason ”jäädettäminen” korotetulle tasolle aiheuttaisi ajan myötä deflaatiokierteen. Käytännössä tämä on kuitenkin mahdotonta, koska keskuspankit eivät koskaan jädettä korkotasoa. Deflaatiokierteen katkaisemiseksi keskuspankki väistämättä joutuisi laskemaan korkotasoa, jolloin inflaatio kääntyisi jälleen nousuun. (Cochrane 2014.)



Kuvio 8. Puhdas- ja lievä neo-fisheriläinen -malli (Cochrane 2014.)

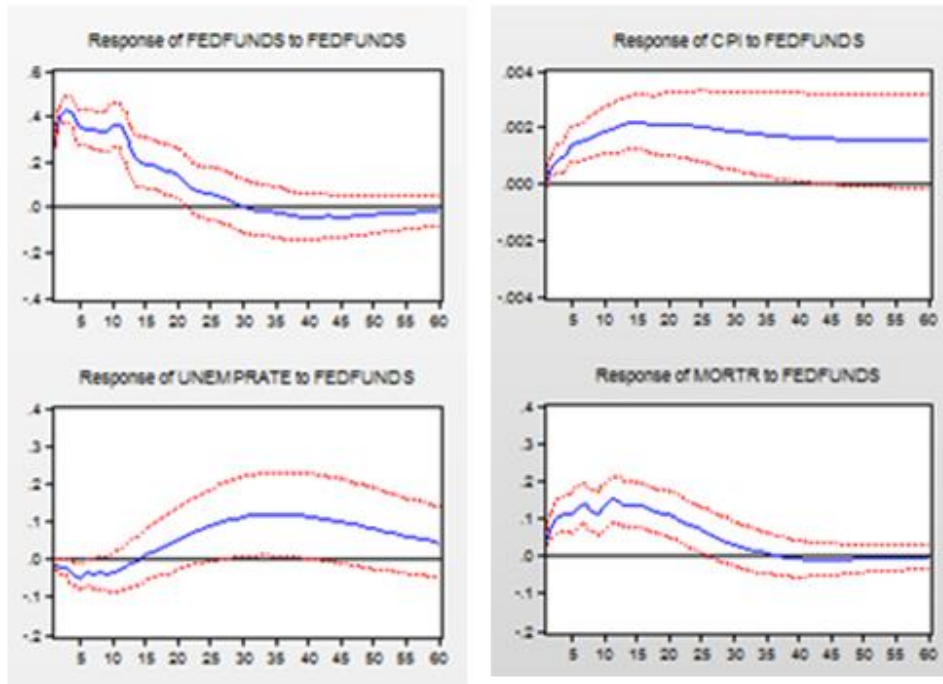
Cochrane pyrki tuoreimmassa tutkimuksessaan (2016) selvittämään ja poissulkemaan eri makrotaloudellisten mallien avulla price puzzle -efektin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Cochrane kokeilee tätä lisäämällä malleihinsa eri lähestymistapoja, kuten lisäämällä rahan muuttujana taaksepäin katsovan Phillips-käyrän, usean tasapainopisteen mallin ja Taylor-säännön. Price puzzle -efekti ei kuitenkaan poistu malleista, tosin vaikutuksen suuruus on erilainen. Christiano, Eichenbaum ja Evans (1999) pystyvät tutkimuksessaan poistamaan mallistaan price puzzle -efektin. Tämä vaatii kuitenkin raaka-ainehintojen ottamisen mukaan malliin, jolloin raaka-aine hintoihin kohdistuva shokki aiheuttaa price puzzle -efektin poistumisen. Christianon, Eichenbaum ja Evansin mallista voidaan kuitenkin huomata, että muuttujien tarkalla järjestyksellä on suuri merkitys saatuihin tuloksiin. Tarkkaan harkitun järjestyksen avullakaan ei kuitenkaan pystytä täysin luomaan perinteiseen makrotalousteoriaan perustuvia tuloksia. Cochrane huomioi, että silloinkin vasta 1.5 vuoden päästä koron nostosta inflaatio kääntyy hiljalleen laskuun. Cochranen empiiriset tulokset antavat heikosti tukea perinteiselle teoreettisille näkemyksille koronnostosta inflaation laskemiseen. Perinteisiin tuloksiin päästään vain silloin, kun muuttujien järjestys ja shokin kohdistaminen on tarkkaan harkittu. (Cochrane 2016: 67-72.)

Tutkielmassa VAR- impulssivasteissa kuluttajahintaindeksi näyttäisi käyttäytyvän puhtaan price puzzle -efektin mukaisesti. Koronnoston seurauksena inflaatio jatkaa välittömästi kasvuaan. *Taulukkoliite 5:n* tuloksista voidaan nähdä, että teollisuustuotantoindeksin lisääminen VAR- impulssivasteisiin ei juurikaan muuta tuloksia tai poista price puzzle -efektiä. Teollisuustuotantoindeksi perustuu kuukausittaiseen tilastointiin vuosilta 1980/01 – 2014/12. Teollisuustuotantoindeksi valittiin tutkielmaan, koska bruttokansantuotetta mittaava aineisto on saatavilla vain kvartaaleittain perustuvaan tilastointiin. Ohjauskorkoon kohdistuva shokki aiheuttaa edelleen samanlaisen kuluttajahintaindeksissä tapahtuvan nousevan reaktion. Teollisuustuotantomuuttuja ei reagoi koron nostoon juurikaan ensimmäisen vuoden aikana. Korotason noston tiedetään aiheuttavan välittömästi kasvun yritysten lainojen kustannuksissa ja yritysten tarjoamissa joukkovelkainakirjoissa, mutta tämä ei yksistään riitä kääntämään teollisuustuotantoa välittömästi laskuun. Teollisuustuotantoindeksiin vaikuttava kysyntä hiipuu viiveellä korkotason noustessa, samalla kun taloudessa tapahtuvat investoinnit vähentyvät. Vuoden jälkeen koron nostosta teollisuustuotanto lähtee laskuun. Kahden ja puolen vuoden kohdalla teollisuustuotannon lasku on suurimmillaan. Teollisuustuotannon ja työttömyyden välillä voidaan nähdä yhtäläisyyksiä, vaikka näiden muuttujien välillä ei ole tehty Granger-kausaliiteetti -testiä. Työttömyyden kääntyessä kasvuun vuoden jälkeen teollisuustuotanto alkaa hiljalleen kääntyä laskuun. Samoin teollisuustuotannon ja työttömyyden huiput ovat noin kahden ja puolen vuoden kohdalla, kunnes molemmat muuttujat kääntyvät positiiviseen nousuun ja laskuun.

Toisena selittävänä tekijänä pidetään Yhdysvaltain keskuspankin joutumista jatkuvasti vastaamaan korkeampiin tulevaisuuden inflaatio-odotuksiin nostamalla lyhyen ajan ohjauskorkoa, mutta ei tarpeeksi estääkseen inflaatiota nousemasta. Tämä voidaan kääntää myös toisella tavalla; Jos työntekijöiden ja yritysten tulevaisuuden inflaatio-odotus on kaksi prosenttia, tällöin tämä vaikuttaa siihen, kuinka palkat ja hinnat taloudessa muodostuvat. Tulevaisuuden inflaatio-odotuksia voidaan siten pitää yhtenä mahdollisena tekijänä inflaation nousumiseen koronnoston jälkeen. Näin ollen Yhdysvaltain keskuspankin voidaan katsoa olevan kauaskantoinen, mutta tehoton estääkseen tulevaisuudessa odotetun inflaation tason. (Balke & Emery 1994: 5.) Tämä myös viittaisi tiedon epäsymmetriaan Yhdysvaltain keskuspankin

ja julkisen yhteisön välillä. On uskottava väite, että keskuspankilla on enemmän tietoa käytävissään tulevaisuuden inflaatiosta kuin julkisella yhteisöllä, jolloin välittömästi supistavan rahapolitiikan shokin aikana seuraa poikkeava hintojen nousu. Kyseinen epäsymmetrisen tiedon välittyminen on johdonmukainen Romerin & Romerin (2001) tuloksiin price puzzle -efektistä. Romerin ja Romerin tutkimuksesta saadut tulokset perustuvat Yhdysvaltain keskuspankin ylivoimaiselle tiedonmäärälle inflaation ennustamisessa verrattuna julkisiin yhteisöihin. (Goto & Valkanov 2002: 6.)

Shokin seurauksena 30 vuoden asuntolainakorko nousee ensimmäisen 8 periodin ajan, jonka jälkeen se kääntyy jälleen laskuun ensimmäisen vuoden lopulla. Tämän jälkeen asuntolainakorko nousee vielä kahden periodin verran, kunnes se puolentoista vuoden kohdalla kääntyy loivempaan laskuun. 30 vuoden asuntolainan koron voimakkaaseen vaihteluun yhtenä selittäjänä tekijänä voidaan pitää asuntolainakorkojen riippuvuutta pitkän ajan korkotasosta, mutta vielä tärkeämpi huomio on, että Yhdysvaltain keskuspankki ei pääätä asuntolainan koroista. Vaikka Yhdysvaltain ohjauskorko on yksi seuratuimmista keskuspankin rahapoliittisista instrumenteista, asuntolainakorkoja kuitenkin ohjaavat enemmän asuntolainaturvatut arvopaperit, joita myydään Yhdysvaltain arvopaperimarkkinoilla. Asuntolainoihin Yhdysvalloissa erikoistunut Dan Green nostaa artikkelissaan esille ohjauskoron ja 30 vuoden asuntolainakoron välisen yhteyden vähyden. Viimeisten vuosikymmenien aikana nämä kaksi muuttujaa ovat poikenneet toisistaan välillä 0,50 % ja 5,25 %. Näin ollen ohjauskoron ja asuntolainakoron välinen suhde ei ole lineaarinen. Tämä osaltaan selittää asuntolainakorkotason epäjatkuvan käyttäytymisen impulssivasteissa. (Green 2016.)



Kuvio 9. VAR-impulssivasteet 60 periodia.

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

2000-luvulla keskuspankit ovat suosineet alhaisen korkotason rahapolitiikkaa talouden elpymisen turvaamiseksi. Yhdysvalloissa on alettu vuosikymmenen jälkeen harjoittamaan rahapolitiikkaa, jonka tarkoituksena on asteittain nostaa ohjaukorko normaalin ajan tasolle. Tässä tutkielmassa tarkasteltiin Granger-kausalliteetin avulla muuttujien välisiä suhteita sekä kuvattiin vektoriautoregressiivisten impulssivasteiden avulla Yhdysvaltain ohjaukorkossa tapahtuvaa 100 pisteen eli 1 % :n muutoksen vaikutuksia CPI-indeksillä mitattuun inflaatioon, kausitasoitettuun työttömyyteen ja 30 vuoden asuntolainakorkoon. Shokin vaikutuksia seurattiin 60 periodin eli viiden vuoden ajan. Tutkielman aineisto-osuus toteutettiin keräämällä kuukausittaista tilastointia FRED-tietokannasta vuosilta 1980/01–2014/12. Saaduissa tuloksissa on yhtäläisyyksiä aiemmin suoritettuihin empiirisiin tutkimuksiin, joiden mukaan ohjaukorkoa voidaan käyttää selittävänä tekijänä, kun halutaan ymmärtää makrotaloudellisia muuttujia.

Granger-kausalliteetti -testillä pyrittiin selvittämään muuttujien välisiä syy-seuraussuhteita. Tärkeä huomio aineistossa on ohjaukorkon ja työttömyyden välinen kaksisuuntainen kausalliteettisuhde sekä näiden kahden muuttujan välillä oleva yhteisintegraatiollinen suhde. Tämän perusteella ohjaukorko olisi keskeinen tekijä, joka ohjaa työttömyyden tasoa taloudessa. Kaksisuuntaisen kausalliteettisuhteen löytymisen vuoksi työttömyys voi olla hyödyllinen mittari ennustamaan tulevaisuudessa ohjaukorkon tasoa. Ohjaukorkon ja 30 vuoden asuntolainakorkon välillä voitiin myös havaita kaksisuuntainen kausalliteettisuhde. Asuntolainakorkoihin tosin vaikuttaa enemmän pitkän ajan korkotaso sekä Yhdysvaltain keskuspankin tekemät arvopaperisijoitukset liittyen asuntolainainstrumentteihin. Granger-kausalliteetin löytymisestä huolimatta näyttää, että alhaisella ohjaukorkolla ja määrällisillä elvytysohjelmilla ei ole välttämättä haluttua vaikutusta asuntolainan korkoihin. Tätä tulosta voidaan pitää yllätyksenä ajatellen vuonna 2008 aloitettujen elvytysohjelmien suuruutta. Ohjaukorko pystyy tuloksien perusteella ennustamaan tulevaisuudessa inflaation tasoa, mutta inflaatio ei pysty ennustamaan tulevaisuudessa ohjaukorkon tasoa.

Tutkielman VAR- impulssivasteista saatiin työttömyydestä ja 30 vuoden asuntolainakorosta odotetut tulokset, joihin suuntaa antoi Granger-kausaliiteetti -testi. Työttömyyden käyttäytyminen tuloksissa mukaili perinteistä makrotalousteoriaa. Työttömyys ei lähde välittömästi laskuun koron noustessa, koska supistavan rahapolitiikan vaikutukset kanavoituvat talouteen viiveellä. Koronnoston myötä taloudessa tapahtuvat investoinnit, rahan kysyntä ja aggregaattikysyntä laskevat hiljalleen, jolloin tutkielmassa käytettävän aineiston mukaan työttömyys lähtee kasvuun vuoden jälkeen koron nostosta. Työttömyys on korkeimmillaan taloudessa kahden ja puolen vuoden jälkeen koron nostosta. 30 vuoden asuntolainakorko käyttäytyy epätasaisesti ensimmäisen vuoden ajan. 30 vuoden asuntolainakorko lähtee heti nousuun, mutta laskee muutamaksi periodiksi vuoden jälkeen. Kahden vuoden jälkeen 30 vuoden asuntolainakorko kääntyy pysyvään laskuun, kunnes noin kolmen vuoden jälkeen koronnoston vaikutus on kokonaan pyyhkiytynyt pois taloudesta ja palannut takaisin lähtöpisteesensä. Asuntolainakorot lähtevät välittömästi nousuun, koska muutokset ohjauskorossa vaikuttavat välittömästi kaikkien lainojen korkoihin, elleivät lainat ole sidotut. Ohjauskoron nosto aiheuttaa kasvua lainojen kustannuksissa, jotka usein siirretään kuluttajille korkeampina asuntolainojen korkoina. Ohjauskorko ei ole kuitenkaan sidottu asuntolainakorkoihin, jolloin se vaikuttaa niihin epäsuorasti. Asuntolainan korot määräytyvät myös markkinoiden mukaan. Yhdysvaltain keskuspankki vaikuttaa markkinoiden kautta 30 vuoden asuntolainakorkoihin lähinnä ostamalla tai myymällä asuntolainaturvattuja arvopapereita tai kiinnityslainoja. Näillä toimilla se pyrkii pitämään asuntolainakorkotason halutulla tasolla. Elvyttävillä rahapoliittisilla ohjelmilla ei kuitenkaan välttämättä ole haluttua vaikutusta asuntolainakorkotasoihin, kuten QE1, QE2 ja QE3 ohjelmat osoittavat.

Kuten aiemmissa empiirisissä tutkimuksissa, inflaation käyttäytyminen on vaikea mallintaa. Tulokset riippuvat siitä, mitä inflaation indikaattoria itse tutkimuksessa käytetään. Tutkielman impulssivasteissa ohjauskoron noston vaikutus inflaatioon antoi yllättävimmän tuloksen. Impulssivasteiden tuloksissa nähdään niin sanottu price puzzle -efekti. Inflaatio lähtee välittömästi kasvuun ohjauskoron noston jälkeen. Perinteisen makrotalousteorian ja yleisesti hyväksytyjen teorioiden, kuten keynesiläisen teorian ja Taylorin-säännön, mukaan ohjaus-

koron nostolla pitäisi olla päinvastainen vaikutus inflaatioon. Tutkielmaan lisätty teollisuus-tuotantomuuttuja ei poistanut price puzzle -efektiä impulssivasteista. Koron noston jälkeen inflaatio näyttää jäävän korkeammalle tasolle, eikä poistu ainakaan seuraavan 5 vuoden aikana. Näin ollen inflaation käyttäytyminen ohjauksen nousussa tai laskiessa ei välttämättä mukaile täysin teoreettista ajattelutapaa. Tämä viittaisi siihen, että perinteiset rahapolitiikan työkalut eivät pystyisi pienentämään inflaatiopaineita ainakaan tutkielman aineiston ajanjaksolla 1980–2014.

Price puzzle -efekti on mahdollista poistaa VAR-impulssivasteista, mutta tämä vaatii muuttujien järjestämisen tiettyyn järjestykseen VAR-mallissa. Tulokset voivat vaikuttaa niin sanotusti järjestetyiltä, jotta saadaan haluttu perinteiseen makrotalousteoriaan perustuva tulos, kuten Christianon, Eichenbaumin ja Evansin tutkimuksesta (1999) voi käydä ilmi. Tutkielmassa muuttujia ei ole laitettu tiettyyn järjestykseen, jolloin impulssivasteista saadut tulokset vaikuttaisivat olevan aito price puzzle -efekti.

Tutkielman tulokset saavat tukea aiemmin tehdyistä empiiristä tutkimuksista, mutta VAR-mallia ei voida käyttää ainoana keinona rahapoliittisen päätöksenteon perustelemiseen. VAR-malli on enemmänkin ohjaava työkalu, joka täydentää jo saatavilla olevaa informaatiota. Tulevaisuudessa mielenkiinnon ja lisätutkimuksen aiheena voisi olla price puzzle -efektin vaikutus. Pitkään jatkunut nollakorkotaso maailman eri talousalueilla sekä epätavalliset rahapoliittiset työkalut, kuten määrälliset elvytysohjelmat, ovat voineet muokata sekä heikentää keskuspankkien kykyä vastata talouden aktiviteetteihin perinteisillä makrotalouden perustuvilla työkaluilla.

LÄHDELUETTELO

- Akhtar Mohd.A. (1997). Understanding Open Market Operations. Federal Reserve Bank of St. Louis [Online] [viitattu 26.10.2015], 1–56. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://research.stlouisfed.org/aggreg/meeks.pdf>>.
- Balke Nathan S., Emery Kenneth M. (1994). Understanding the Price Puzzle - Economic Review, Fourth Quarter 1994 - Dallas Fed [Online] [viitattu 7.3.2016], 1–12. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www.dallasfed.org/assets/documents/research/er/1994/er9404b.pdf>>.
- Barufaldi Dan. (2008). A Review of Past Recessions. [Online] [viitattu 25.9.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.investopedia.com/articles/economics/08/past-recessions.asp>>
- Bernanke Ben S., Gertler Mark (1995). Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission. Journal of Economic Perspectives. Vol 9, Number 4 [Online] [viitattu 2.3.2016], 1–22. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://web.calstatela.edu/faculty/rcastil/ECON_435/Bernanke.pdf>
- Bernanke Ben S. (2009). The Federal Reserve's Balance Sheet: An Update. [Online] [viitattu 12.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20091008a.htm>>
- Bernanke Ben S. (2015). The Taylor Rule: A Benchmark for Monetary Policy? [Online] [viitattu 10.1.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.brookings.edu/blogs/ben-bernanke/posts/2015/04/28-taylor-rule-monetary-policy>>
- Burda Michael., Wyplosz Charles (2001). Macroeconomics. A European Text. 3. painos. Oxford University Press. Oxford. 199-200, 210 s. ISBN 0-19-877650-0
- Bureau of Labor Statistics (2001). What is seasonal adjustment? [Online] [viitattu 27.9.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.bls.gov/cps/seas-faq.htm>>.
- Burke, Simon P. & Hunter John (2005). Modelling Non Stationary Economic Time Series. 1. painos. New York. Palgrave Macmillan Ltd. 89-116 s. ISBN 1-44039-0202-X
- Burns Patrick (2002). Robustness of the Ljung-Box Test and its Rank Equivalent. Research Paper. [Online] [viitattu 25.1.2016], 1–17. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.burns-stat.com/pages/Working/ljungbox.pdf>>.
- Chen Shiu-Sheng (2009). Oil price pass-through into inflation. Energy Economics, Vol 31, Issue 1 [Online] [viitattu 28.5.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014098830800114X?showall=true>>.

- Cochrane John H. (2014). The Neo-Fisherian Question. Blog. [Online] [viitattu 28.5.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://johnhcochrane.blogspot.com/2014/11/the-neo-fisherian-question.html>>.
- Cochrane John H. (2016). Do Higher Interest Rates Raise or Lower Inflation? [Online] [viitattu 28.5.2016] Saatavana World Wide Webistä: <<http://faculty.chicago-booth.edu/john.cochrane/research/papers/fisher.pdf>>.
- Da Costa Polyana., Ponder Crissinda (2015). How Fed moves affect mortgage rates. Bankrate.[Online] [viitattu 5.3.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.bankrate.com/finance/federal-reserve/financial-crisis-timeline.aspx>>.
- Durbin James., Watson Geoffrey S. (1950). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression: I. *Biometrika*. Vol. 37, No. 3/4 [Online] [viitattu 7.11.2015], 1–19. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://www.jstor.org/stable/2332391?seq=1#page_scan_tab_contents>.
- Eichenbaum Martin., Evans Charles L. (1995). Some Empirical Evidence on the Effects of Shocks to Monetary Policy on Exchange Rates. Research Paper. JSTOR 2946646 [Online] [viitattu 2.3.2016], 1–36. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://pages.stern.nyu.edu/~dbackus/GE_asset_pricing/EichenbaumEvans%20QJE%2095.PDF>.
- Enders Walter (1995). *Applied Econometric Time Series*. United States of America. 1. painos. John Wiley & Sons Inc. 292-295, 301, 305-307, 312-315 s. ISBN 0-471-03941-1
- Enders Walter (2014). *Applied Econometric Time Series*. United States of America. 4. painos. John Wiley & Sons Inc. 400 s. ISBN 978-1-1188-0856-6
- Engle Robert F., Granger Clive W.J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica* JSTOR, Vol. 55, Issue 2. . [Online] [viitattu 29.12.2016], 1–19. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://www.ntu-zov.com/Nik_Site/Niks_files/Research/papers/stat_arb/EG_1987.pdf>.
- Federal Reserve Bank (2009). Mission. [Online] [viitattu 11.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/aboutthefed/mission.htm>>.
- Federal Reserve Bank (2013). For immediate release. [Online] [viitattu 12.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/newsevents/press/bcreg/20130702a.htm>>.
- Federal Reserve Bank (2014). What is the purpose of Federal Reserve System? [Online] [viitattu 5.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.federalreserve.gov/faqs/about_12594.htm>.
- Federal Reserve Bank (2015). Federal Open Market Committee. [Online] [viitattu 5.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/fomc.htm>>.

- Federal Reserve Bank (2015). What is inflation and how does the Federal Reserve evaluate changes in the rate of inflation? [Online] [viitattu 5.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.federalreserve.gov/faqs/economy_14419.htm>.
- Federal Reserve Bank (2015). What are the Federal Reserve objectives in conducting monetary policy? [Online] [viitattu 5.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.federalreserve.gov/faqs/money_12848.htm>.
- Federal Reserve Bank (2015). Open Market Operations. [Online] [viitattu 17.10.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/reservereq.htm>>.
- Federal Reserve Bank (2015). Reserve Requirements. [Online] [viitattu 27.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/openmarket.htm>>.
- Federal Reserve Bank (2016). The Discount Rate [Online] [viitattu 1.2.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/discountrate.htm>>.
- Federal Reserve Bank (2016). Consumer Price Index for All Urban Consumer: All Items. Monthly data from January 1980 to December 2014. Economic Research St. Louis FED [Online] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://research.stlouisfed.org/fred2/series/CPIAUCNS>>.
- Federal Reserve Bank (2016). Effective Federal Funds Rate. Monthly data from January 1980 to December 2014. Economic Research St. Louis FED [Online] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://research.stlouisfed.org/fred2/series/FEDFUNDS>>.
- Federal Reserve Bank (2016). Unemployment level. Seasonally adjusted. Monthly data from January 1980 to December 2014. Economic Research St. Louis FED [Online] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://research.stlouisfed.org/fred2/series/UNEMPLOY>>.
- Federal Reserve Bank (2016). 30-Year Conventional Mortgage Rate. Monthly data from January 1980 to December 2014. Economic Research St. Louis FED [Online] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://research.stlouisfed.org/fred2/series/MORTG>>.
- Federal Reserve Bank of San Francisco (2007). How is unemployment measured and what are different types of unemployment? [Online] [viitattu 5.8.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.frbsf.org/education/publications/doctor-econ/2007/may/unemployment-employment-disadvantages-types>>.
- Federal Reserve Bank of San Francisco (2007). What is the difference between a recession and a depression? [Online] [viitattu 25.9.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.frbsf.org/education/publications/doctor-econ/2007/february/recession-depression-difference>>.

- Green Dan (2016). How Mortgage Rates Are Connected To The Fed Funds Rate. The Mortgage Reports [Online] [viitattu 20.3.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://themortgagereports.com/17724/how-mortgage-rates-move-when-the-federal-reserve-meets> >.
- Goto Shinko., Valkanov Rossen. (2002). The Fed's Effect on Excess Returns and Inflation is Bigger Than You Think. [Online] [viitattu 7.3.2016], 1–32. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://rady.ucsd.edu/faculty/directory/valkanov/pub/docs/returns-inflation.pdf>>.
- Hicks John R. (1937). Mr. Keynes and the “Classics”; A Suggested Interpretation. *Econometrica*, Volume 5, Issue 2 [Online] [viitattu 29.10.2016], 1–21 Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://www.hujiangbei.net/upload/2007_11/07110714365941.pdf >
- Hjalmarsson Erik., Österholm Pär (2007). Testing for Cointegration Using the Johansen Methodology when Variables are Near-Integrated. IMF Working Paper 07/141 [Online] [viitattu 29.3.2016], 1–21. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp07141.pdf>>.
- Ivanov Ventzislav., Kilian Lutz (2005). A Practitioner's Guide to Lag Order Selection for VAR Impulse Response Analysis. The Berkeley Electronic Press, Volume. 9, Issue 1 [Online] [viitattu 3.1.2016], 1–36. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://drphilipshaw.com/Protected/A%20Practitioners%20Guide%20to%20Lag%20Order%20Selection%20for%20VAR%20Impulse%20Response%20Analysis.pdf>>.
- Keynes John M. (1936). The General Theory of Employment, Interest, and Money. [Online] [viitattu 19.12.2015], 1–236. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://cas.umkc.edu/economics/people/facultypages/kregel/courses/econ645/winter2011/generaltheory.pdf>>.
- Krugman Paul (2011). IS-LMentary. New York Times. [Online] [viitattu 29.10.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://krugman.blogs.nytimes.com/2011/10/09/is-lmentary/?_r=0>.
- Labonte Marc (2012). Monetary Policy and the Federal Reserve: Current Policy and Conditions. Congressional Research Service. [Online] [viitattu 29.10.2016] Saatavana World Wide Webistä: < <http://fpc.state.gov/documents/organization/185900.pdf>>.
- Lawrence Christiano L., Eichenbaum Martin & Evans Charles L (1999). Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and To What End? NBER. Working Paper 6400. [Online] [viitattu 14.6.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.nber.org/papers/w6400.pdf>>.

- Ljung Greta M., Box George E.P. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika* [Online] [viitattu 25.1.2016], 1–7. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://stat.wharton.upenn.edu/~steele/Courses/956/Resource/TestingNormality/LjungBox.pdf>>.
- Lucas Robert E. (1976). *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. University of Georgetown [Online] [viitattu 7.1.2016], 1–28. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://faculty.georgetown.edu/mh5/class/econ489/Lucas-Critique.pdf>>.
- Lütkepohl Helmut (2007). *Econometric Analysis with Vector Autoregressive Model*. EUI Working Paper [Online] [viitattu 17.1.2016], 1–60. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/6918/ECO-2007-11.pdf;jsessionid=F8A05F0BB20AB9EE67CD0765AFC23FFC?sequence=1>>.
- Mankiw Gregory N. (2006). The IS-LM Model. [Online] [viitattu 29.10.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://gregmankiw.blogspot.fi/2006/05/is-lm-model.html>>.
- Mankiw, Gregory N (2007). *Macroeconomics*. 6. painos. New York. Worth Publishers. 292-293 s. ISBN 978-0-7167-6213-3
- Modeste Nelson C., Muhammad Mustafa (2002). Do Changes In The Federal Funds Rate Cause Changes In The Unemployment Rate? *Southwestern Economic Review*. Vol 29. [Online] [viitattu 4.3.2016], 1–10. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://swer.wtamu.edu/sites/default/files/Data/135-144-130-500-1-PB.pdf>>.
- Natarajan Gulzar (2012). The IS-LM Model Explained. *Urbanomics*. [Online] [viitattu 30.10.2015] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://gulzar05.blogspot.fi/2012/07/the-is-lm-model-explained.html>>.
- Neely Christopher J. (2015). How Much Do Oil Prices Affect Inflation? Federal Reserve Bank of St. Louis [Online] [viitattu 17.1.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://research.stlouisfed.org/publications/economic-synopses/2015/05/11/how-much-do-oil-prices-affect-inflation>>
- Ozcicek Omer., McMillin Douglas W. (1999). Lag Length Selection in Vector Autoregressive Models: Symmetric and Asymmetric Lags. [Online] [viitattu 9.1.2016], 1–23. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.27.4267&rep=rep1&type=pdf>>.
- Pesaran Hashem M., Shin Yongcheol (1997). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models [Online] [viitattu 12.5.2016], 2–4. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.153.5596&rep=rep1&type=pdf>>.
- Pfaff Bernard (2008). VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package. *Journal of Statistical Software*, Vol. 27, Issue 4 [Online] [viitattu 16.1.2016], 1–32. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www.jstatsoft.org/article/view/v027i04>>.

- Puzzanghera Jim (2015). How a key Fed interest rate affects the economy. Los Angeles Times. [Online] [viitattu 5.3.2016] Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.latimes.com/business/la-fi-fed-interest-rate-qa-20150615-story.html>>.
- Romer David (2000). Keynesian Macroeconomics Without The LM Curve. NBER Working Paper 7461 [Online] [viitattu 30.10.2015], 1–43. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.nber.org/papers/w7461.pdf>>.
- Seccareccia Mario., Lavoie Marc (2015). Sir John and Maynard Would Have Rejected the IS-LM Framework for Conducting Macroeconomic Analysis. [Online] [viitattu 30.10.2015]
- Shiller Robert J. (2007). Understanding Recent Trends in House Prices and Homeownership. Federal Reserve of Kansas City [Online] [viitattu 2.1.2016], 1–35. Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.kansascityfed.org/publicat/sympos/2007/pdf/shiller_0415.pdf>
- Sims Christopher A. (1980) Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, Vol. 48, No. 1, JSTOR [Online] [viitattu 2.1.2016], 1–49. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://www.ekonometria.wne.uw.edu.pl/uploads/Main/macroeconomics_and_reality.pdf>
- Sims Christopher A., Stock James H. & Watson Mark W. (1990). Inference in Linear Time Series Models With Some Unit Roots. *Econometrica*. Vol. 58, No. 1. [Online] [viitattu 11.5.2016], 1–24. Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.princeton.edu/~mwatson/papers/Sims_Stock_Watson_Ecta_1990.pdf>.
- Stern David I. (2011). From Correlation to Granger Causality. Australian National University. Research Paper. No.13. [Online] [viitattu 2.3.2016], 1–37. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1959624>.
- Stock James H., Watson Mark W. (2001). Vector Autoregressions. [Online] [viitattu 3.3.2016], 1–31. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://faculty.washington.edu/ezivot/econ584/stck_watson_var.pdf>.
- Strauß Hubert (2004). Demand and Supply of Aggregate Exports of Goods and Services. New York. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 80 s. ISBN 3-540-22294-4
- Strong Steven (1995). The Identification of Monetary Policy Disturbances. Explaining the Liquidity Puzzle. [Online] [viitattu 3.3.2016], 13. Saatavana World Wide Webistä: <URL: http://faculty.econ.ucdavis.edu/faculty/jorda/class/235b/notes/Topic%204%20-%20The%20Liquidity%20Effect/Strongin_95.pdf>.
- Taylor John B. (1993). Discretion Versus Policy Rules in Practice. Stanford University [Online] [viitattu 28.12.2015], 1–20. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://web.stanford.edu/~johntayl/Papers/Discretion.PDF>>.

- Taylor John B. (2007). Housing and Monetary Policy. NBER Working Paper 13682 [Online] [viitattu 2.1.2016], 1–18. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.nber.org/papers/w13682.pdf>>.
- The University of Economics Bratislava. Vector Autoregression and Vector Error-Correction Models. The University of Economics Bratislava. [Online] [viitattu 1.3.2016], 1–29. Webistä: <URL: http://www.fhi.sk/files/katedry/kove/predmety/Prognosticke_modely/VAR-and-VECM.pdf>.
- World Bank (2015). Negative interest rates in Europe: A Glance at Their Causes and Implications. [Online] [viitattu 13.1.2016], 1–9. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/GEP/GEP2015b/Global-Economic-Prospect-2015-Negative-interest-rates.pdf>>.

LIITTEET

Liite 1. VAR-mallin viive määrän valinta. Eviews7.

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: FEDFUNDS UNEMPRATE CPI MORTR

Exogenous variables: C

Date: 05/11/16 Time: 17:20

Sample: 1980M01 2014M12

Included observations: 407

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2077.189	NA	0.324803	10.22697	10.26637	10.24256
1	1874.086	7805.466	1.30e-09	-9.110987	-8.913994	-9.033029
2	2003.586	253.2727	7.43e-10	-9.668727	-9.314139*	-9.528402
3	2051.186	92.15951	6.36e-10	-9.824010	-9.311828	-9.621318
4	2084.500	63.84487	5.84e-10	-9.909091	-9.239314	-9.644032*
5	2094.413	18.80335	6.02e-10	-9.879180	-9.051808	-9.551755
6	2113.532	35.88982	5.93e-10	-9.894508	-8.909542	-9.504716
7	2124.096	19.62108	6.10e-10	-9.867792	-8.725231	-9.415633
8	2148.060	44.04288	5.86e-10	-9.906930	-8.606774	-9.392404
9	2167.821	35.92890	5.76e-10	-9.925411	-8.467660	-9.348518
10	2194.832	48.58055	5.46e-10	-9.979520	-8.364175	-9.340261
11	2214.139	34.34345	5.38e-10	-9.995768	-8.222828	-9.294142
12	2230.651	29.04910*	5.37e-10*	-9.998286*	-8.067752	-9.234293

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Liite 2. Ljung-Box Q -testi. 12 viiveen VAR-mallilla. Eviews7.

Correlogram of RESID01						Correlogram of RESID03					
Date: 05/11/16 Time: 17:57 Sample: 1980M01 2015M08 Included observations: 406						Date: 05/11/16 Time: 18:01 Sample: 1980M01 2015M08 Included observations: 406					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	1	0.060	0.060	1.4527	0.228	1	1	0.010	0.010	0.0411	0.839
2	2	0.077	0.074	3.8993	0.142	2	2	0.024	0.024	0.2781	0.870
3	3	0.103	0.095	8.2453	0.041	3	3	0.012	0.012	0.3397	0.952
4	4	-0.046	-0.063	9.1072	0.058	4	4	-0.011	-0.011	0.3894	0.984
5	5	-0.069	-0.079	11.063	0.050	5	5	-0.026	-0.026	0.6633	0.985
6	6	-0.054	-0.050	12.295	0.056	6	6	-0.023	-0.023	0.8912	0.989
7	7	-0.110	-0.085	17.291	0.016	7	7	-0.027	-0.025	1.1863	0.991
8	8	0.003	0.033	17.294	0.027	8	8	-0.033	-0.031	1.6497	0.990
9	9	-0.016	0.001	17.399	0.043	9	9	-0.022	-0.020	1.8472	0.994
10	10	0.035	0.046	17.925	0.056	10	10	-0.069	-0.058	3.8403	0.954
11	11	0.179	0.164	31.437	0.001	11	11	0.030	0.031	4.2059	0.964
12	12	0.069	0.038	33.425	0.001	12	12	-0.119	-0.120	10.182	0.600

Correlogram of RESID02						Correlogram of RESID04					
Date: 05/11/16 Time: 17:59 Sample: 1980M01 2015M08 Included observations: 406						Date: 05/11/16 Time: 18:02 Sample: 1980M01 2015M08 Included observations: 406					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	1	-0.003	-0.003	0.0032	0.955	1	1	0.015	0.015	0.0935	0.760
2	2	0.007	0.007	0.0214	0.989	2	2	0.023	0.022	0.3022	0.860
3	3	-0.006	-0.006	0.0355	0.998	3	3	0.009	0.008	0.3354	0.953
4	4	-0.004	-0.004	0.0413	1.000	4	4	-0.016	-0.017	0.4429	0.979
5	5	-0.004	-0.004	0.0466	1.000	5	5	-0.004	-0.004	0.4490	0.994
6	6	-0.002	-0.002	0.0492	1.000	6	6	0.011	0.012	0.4991	0.998
7	7	0.000	0.000	0.0492	1.000	7	7	0.030	0.030	0.8800	0.997
8	8	0.004	0.004	0.0564	1.000	8	8	-0.003	-0.005	0.8847	0.999
9	9	-0.009	-0.009	0.0872	1.000	9	9	-0.009	-0.011	0.9223	1.000
10	10	0.035	0.035	0.5938	1.000	10	10	0.027	0.026	1.2206	1.000
11	11	0.008	0.009	0.6232	1.000	11	11	-0.004	-0.002	1.2290	1.000
12	12	-0.062	-0.063	2.2511	0.999	12	12	-0.016	-0.014	1.3363	1.000

Liite 3. Granger-kausalliteetti -testi. Eviews7.

Pairwise Granger Causality Tests

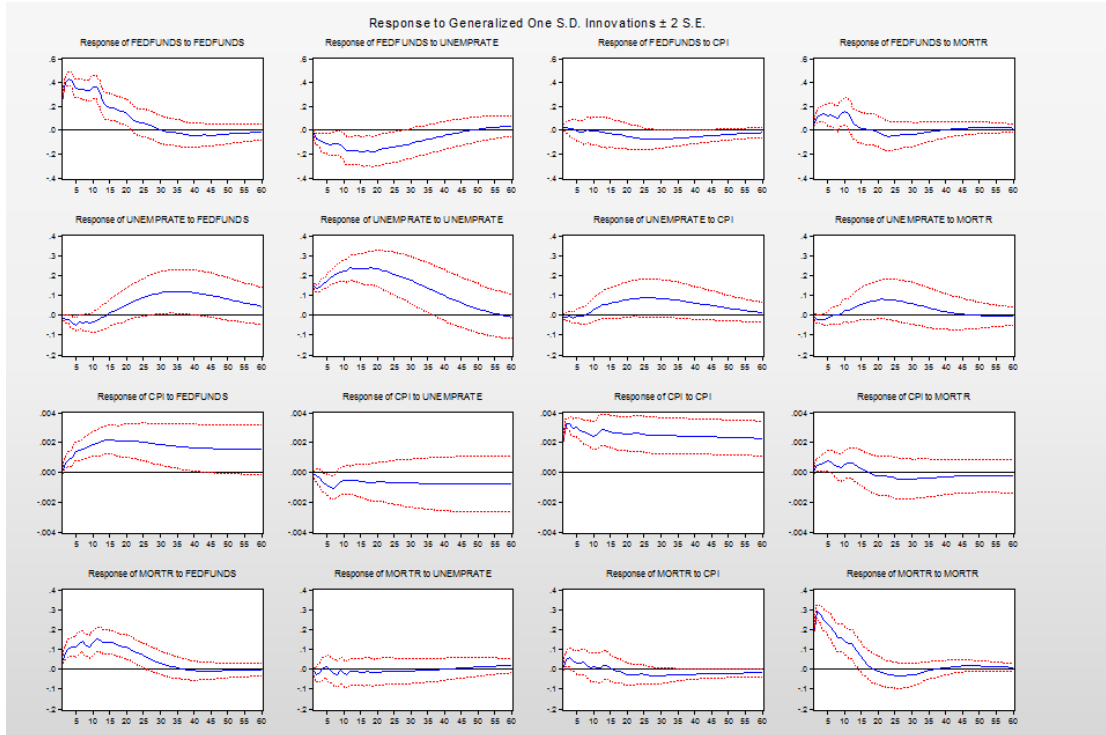
Date: 06/20/16 Time: 16:11

Sample: 1980M01 2015M08

Lags: 12

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
UNEMPRATE does not Granger Cause FEDFUNDS	408	2.14108	0.0139
FEDFUNDS does not Granger Cause UNEMPRATE		2.65712	0.0020
CPI does not Granger Cause FEDFUNDS	407	1.53077	0.1105
FEDFUNDS does not Granger Cause CPI		3.20677	0.0002
MORTR does not Granger Cause FEDFUNDS	408	2.51834	0.0034
FEDFUNDS does not Granger Cause MORTR		3.37669	0.0001
CPI does not Granger Cause UNEMPRATE	407	2.02813	0.0210
UNEMPRATE does not Granger Cause CPI		1.25927	0.2407
MORTR does not Granger Cause UNEMPRATE	408	1.85044	0.0391
UNEMPRATE does not Granger Cause MORTR		2.27327	0.0086
MORTR does not Granger Cause CPI	407	1.73294	0.0580
CPI does not Granger Cause MORTR		3.20669	0.0002

Liite 4. VAR-impulssivasteet 60 periodia. Yhdysvaltain ohjauskorko, CPI-Indeksi, työttömyys ja 30 vuoden asuntolainakorko. Eviews7.



Liite 5. VAR-impulssivasteet 60 periodia. Yhdysvaltain ohjauskorko, CPI-Indeksi, työttömyys, 30 vuoden asuntolainakorko ja teollisuustuotantoindeksi. Eviews7.

