

**ASUNTOJEN HINTAKEHITYKSEN
HEIJASTUMINEN KASVUKESKUSTEN VÄLILLÄ
SUOMESSA**

**Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu**

Pro gradu -tutkielma

2020

**Tekijä: Aarni Nagy
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Juha Juntila**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä Aarni Nagy	
Työn nimi Asuntojen hintojen heijastuminen kasvukeskusten välillä Suomessa	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) 28.05.2020	Sivumäärä 68
Tiivistelmä <p>Tutkielma antaa tukea laajalle kansainväliselle kirjallisuudelle asuntojen hintojen heijastumisesta kaupunkien välillä. Heijastevaikutusta tutkitaan Helsingin, Tampereen, Jyväskylän ja Oulun välillä. Nämä neljä kaupunkia ovat väkimäärältään tulevaisuudessa kasvavia keskuksia, joiden asuntomarkkinakehityksellä on vaikutusta sekä toistensa, että ympäröivien maakuntien hintakehitykseen. Empiirissä osuudessa käytetään VAR -ja VEC-malleja ajanjaksolle 1995Q1-2019Q3 sekä erikseen ajanjaksoille 1995Q1-2008Q3 ja 2008Q4-2019Q3. Tutkielma antaa tukea aikaisemmille havainnoille, että hintojen heijastumisen voimakkuus ja suunta alueiden välillä ei ole vakiota, vaan vaihtelee ajan myötä.</p>	
Asiasanat Asuntomarkkinat, heijastevaikutus	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TEORIA.....	10
	2.1 Asuntojen hintojen fundamentit.....	10
	2.2 Kysyntä- ja tarjontatekijöiden vaikutus hintoihin	12
	2.3 Poliittiset interventiot.....	13
	2.4 Asuntojen hintojen heijastuminen alueiden välillä	14
3	EMPIIRISIÄ TULOKSIA	20
	3.1 Asuntojen hintojen ennustaminen	20
	3.2 Empiirisiä tuloksia kansainvälisiltä markkinoilta	22
	3.3 Asuntomarkkinoiden kansainväliset yhteydet	26
	3.4 Empiirisiä tuloksia Suomesta.....	29
4	AINEISTO JA MENETELMÄT	31
	4.1 Aineiston kuvailua	31
	4.2 Yksikköjuuritestit.....	36
	4.3 VAR -ja VEC-mallit.....	39
5	TULOKSET.....	42
	5.1 Johansenin testin tulokset.....	42
	5.2 VAR-mallin tulokset.....	44
	5.3 VEC-mallin tulokset	52
	5.4 Impulssivasteet ja varianssijajotelma	59
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	65
	LÄHTEET	69

1 JOHDANTO

Viime aikoina asuntojen hintakehitykseen on alettu kiinnittää paljon huomiota. Osansa tässä on vuoden 2008 finanssikriisillä, joka lähti liikkeelle asuntomarkkinoiden ylikuumenemisestä Yhdysvalloissa. Ylikuumenemistä seurannut hintojen jyrkkä romahtaminen laukaisi kansainvälisen kriisin rahoitusmarkkinoilla. Asuntojen hintakehitys ei kuitenkaan ole mielenkiintoinen tutkimuskohde vain rahoitusmarkkinoiden vakauden vuoksi. Asuntojen hintakehityksellä on aina ollut merkittävä rooli aivan tavallisille kuluttajille, joille asunto on usein elinajan merkittävin taloudellinen sijoitus, jossa suuri osa varallisuudesta on kiinni. Tämän vuoksi asuntojen arvon kehitys vaikuttaa merkittävästi kuluttajien varallisuuteen ja samalla yksityiseen kuluttamiseen. Koska suurin osa asuntosijoituksista rahoitetaan lainaamalla, on asuntojen arvon vaihtelulla vaikutusta myös rahoituslaitosten antolainaukseen ja lainan saatavuuden kautta yritysten investointeihin (Oikarinen 2009). Asuntomarkkinoilla on siis koko talouden ja yhteiskunnan toiminnan kannalta keskeinen rooli. Tämän vuoksi asuntojen hintakehitystä seurataan, tutkitaan ja pyritään ennustamaan jatkuvasti. Tässä tutkielmassa keskitytään asuntojen hintakehityksen ja sen ennustamisen yhteen osa-alueeseen: heijastevaikutukseen. Heijastevaikutuksella viitataan tässä yhteydessä englanninkieliseen termiin ”ripple effect”, jolla ilmiö tunnetaan laajemmin kansainvälisessä kirjallisuudessa. Heijastevaikutuksen tutkiminen on rajattu Suomen kasvukeskusten välille.

Asuntojen hintakehitystä tutkittaessa on huomattu, että hintakehitys suurissa ja merkittävässä kaupungeissa edeltää pienempien kaupunkien ja haja-asutusalueiden samankaltaista hintakehitystä (muun muassa Meen 1999, Gupta & Miller 2012, Chiang & Tsai 2016, Oikarinen 2007, Teye ym. 2017). Tämä hintakehityksen heijastuminen ajassa ja tilassa tunnetaan heijastevaikutuksena. Suomessa heijastevaikutuksen olemassaolon on havainnut Oikarinen tutkimuksessaan vuosilta 2007 ja 2012. Tässä tutkielmassa keskitytään kasvukeskusten väliseen asuntojen hintojen heijastumiseen. Kyseessä olevia kasvukeskuksia ovat Helsinki, Tampere, Jyväskylä ja Oulu. Kasvukeskukset ovat mielekäs tutkimuskohde kaupunkien koon ja taloudellisen merkittävyyden vuoksi. Asunto-

jen hintakehitys näillä alueilla koskettaa hyvin suurta määrää ihmisiä sekä kyseisissä kaupungeissa että niiden lähiseudulla. Kasvukeskusten tutkimisen mielekkyyttä lisää niiden väestömäärän odotettu kasvu tulevaisuudessa (Tilastokeskus 2019a), jolloin niiden suhteellinen merkittävyys tulevaisuudessa vain kasvaa entisestään. Oikarisen (2007) tuloksia tulkiten Suomen markkinoilla on nähtävissä Ruotsin (Berg 2002) tapaan hintakehityksen heijastumista pääkaupungista pienempiin alueellisiin keskuksiin, ja tästä edelleen maakuntiin. Tämän vuoksi kasvukeskusten asuntojen hintakehityksellä on merkittävä vaikutus paitsi toistensa, niin myös ympäröivien haja-asutusalueiden hintakehitykseen.

Heijastevaikutukseen on esitetty monia syitä. Meen (1999) esitti velkaantumisella, spekuloinnilla ja muuttoliikkeellä olevan merkitystä. Tämän lisäksi informaatiovaikutuksella, varallisuusvaikutuksella, alueellisten markkinoiden eriaikaisella reagoinnilla makrotalouden shokkeihin ja tulevasta hintakehityksestä vallitsevilla odotuksilla lienee roolinsa (Oikarinen 2007). Heijastevaikutukset eivät siis ole missään nimessä asuntomarkkinoiden erillinen ilmiö, vaan syitä eri alueiden asuntojen hintakehityksen yhteydet linkittyvät vahvasti reaaliatalouteen.

Asuntomarkkinoita tutkittaessa on otettava huomioon kaksi tekijää, jotka erottavat asuntomarkkinat usean muun varallisuuserän markkinoista. Ensinnäkin tulee ottaa huomioon aineiston saatavuus. Reaaliaikaista aineistoa markkinakehityksestä ei ole saatavilla, vaan tieto markkinoilla tapahtuneista muutoksista tulee viiveellä. Parhaan tietämykseni mukaan tilastotietoa asuntojen hintakehityksestä Suomessa on saatavilla parhaimmillaankin vain neljännesvuosittain. Toinen huomioon otettava tekijä on markkinoiden sopeutuminen uuteen informaatioon viiveellä. Taloustieteellisessä tutkimuksessa käytetään usein oletusta rationaalisista markkinoista, joilla markkinahinnat sopeutuvat ilman viivettä hintojen perusteena olevien fundamenttien muuttuessa. Rationaalisilla markkinoilla informaatio on kaikkien saatavilla ja kaikki osaavat tulkita sitä samalla tavalla. Todellisuudessa asuntomarkkinakehitys on suhteellisen jäykkää, ja sopeutuminen erilaisiin shokkeihin saattaa kestää jopa vuosia.

Edellä mainitut kaksi tekijää aiheuttavat sen, että muutokset asuntomarkkinoilla tapahtuvat verrattain hitaasti ja tapahtuneet muutokset huomataan viiveellä. Esimerkiksi osakemarkkinoilla päivittäinen tai jopa reaaliaikainen seuraaminen on mahdollista, mutta asuntomarkkinoiden muutosten huomaaminen vaatii huomattavasti pidempää tarkasteluväliä. Täten myös heijastevaikutusta tutkittaessa on otettava huomioon, että hintojen jäykkyyden ja informaation viiveen vuoksi yhteys eri markkinoiden asuntojen hintakehityksessä ei ole reaaliaikaista. Hintojen heijastuminen tapahtuu siis viiveellä. Tutkielman empiirisessä osiossa käytetään vektoriautoregressiivistä (VAR) sekä vektorin virhearvoja korjaavaa (VECM) mallia, joiden vahvuutena on havaita viivevaikutuksia useiden muuttujien välillä. Nämä menetelmät vastaavat heijastevaikutusten tutkimisen haasteisiin erinomaisesti, minkä vuoksi ne ovat olleet käytössä useissa aikaisemmissa tutkimuksissa muun muassa Bergillä (2002), Gupta & Millerillä (2012) ja Oikarisella (2012).

Empiirisen osion tulokset antavat vahvaa tukea heijastevaikutusten olemassaololle. Hintojen heijastumista havaitaan kaikkien neljän kasvukeskuksen välillä. Varsinkin Jyväskylän, Oulun ja Helsingin hintakehityksellä havaitaan olevan merkittävästi selitysvoimaa muiden kaupunkien seuraavan periodin hintakehitykseen. Hintakehitys näissä kaupungeissa ennustaa yleensä samansuuntaista hintakehitystä neljännesvuoden päästä, mikä antaa tukea hintojen heijastumiselle ja hintojen pitkäaikaisille trendeille. Tampereen hintakehityksen sen sijaan ei havaita heijastuvan yhtä voimakkaasti muualle, vaikka sen omat asuntomarkkinat reagoivat muista kaupungeista lähtöisin oleviin shokkeihin. Kaikkien neljän kaupungin hintakehitys riippuu negatiivisesti omista menneistä hintamuutoksistaan. Kaikkien neljän kaupungin välillä löydettiin yhteisintegraatiota Johansenin testillä, mikä antaa viitteitä pitkän aikavälin tasapainosta kasvukeskusten hintakehitysten välillä.

Kaikki edellisen kappaleen tulokset ovat jokseenkin aikaisempien empiiristen tulosten (Meen 1999, Oikarinen 2007, Gupta & Miller 2012, Chiang & Tsai 2016) suuntaisia. Vahvimman tuen tulokset antavat kuitenkin Antonakiksen ym. (2018) huomiolle hintashokkien heijastumisen vahvuuden ja suunnan vaihtelusta ajassa. Kaikkien kasvukeskusten merkitys toistensa hintakehityksen selittäjänä vaihtelee ajassa. Tämä havaitaan kahtia jaetulla aineistolla, sillä finanssikriisiä edeltävällä ajanjaksolla 1995Q1-2008Q3 hintojen heijastuminen kaupunkien välillä eroaa jälkimmäisestä ajanjaksosta ajalta 2008Q4-2019Q3. Heijastevaikutuksen ajallisen muuttumisen myötä tuloksista ei saanut yhtäläistä kuvaa, että minkään kasvukeskuksen hintakehitys olisi jatkuvasti ja merkittävästi edeltänyt muiden kaupunkien hintakehitystä. Sen sijaan eri kaupungeilla on eri aikoina erilainen merkitys hintashokkien välittäjänä tai vastaanottajana, aivan kuten Antonakakis ym. (2018) havaitsivat. Tämän vuoksi tulokset eivät myöskään anna tukea Meenin (1999) ja Oikarisen (2007) havaitsemalle hintojen heijastumiselle suurimmasta kaupungista pienempiin.

Tutkielma rakentuu seuraavasti. Ensin luvussa 2 esitellään teoreettista viitekehystä asuntomarkkinoiden hintojen muodostumisen takana. Luvussa 3 käsitellään aikaisempia empiirisiä tuloksia niin kansainvälisiltä markkinoilta kuin Suomestakin. Pääpaino on heijastevaikutuksissa, mutta alaluvussa 3.1 otetaan myös tarkempi katsaus myös asuntojen hintakehityksen ennustettavuuteen. Luvussa 4 otetaan tarkempi katsaus aineistoon ja tutkielmassa käytettyihin empiirisiin menetelmiin. Luvussa 5 käsitellään ja analysoidaan tuloksia, minkä jälkeen tutkielman johtopäätökset on tiivistetty luvussa 6.

2 TEORIA

2.1 Asuntojen hintojen fundamentit

Asuntomarkkinoita tutkittaessa on tärkeää ymmärtää mitkä tekijät vaikuttavat asuntojen arvostustasoon. Tällaisia tekijöitä kutsutaan fundamenteiksi. Rationaaliseen käyttäytymiseen perustuvilla markkinoilla asuntojen hintojen tulisi määräytyä fundamenttien kehitykseen perustuen. Todellisuudessa lyhyellä aikavälillä näin ei ole, vaikka pitkällä aikavälillä asuntojen hinnoilla on tapana perustua fundamentaalsiin arvoihinsa. Fundamenteja ovat kysynnän puolella muun muassa tulotaso, korot, lainan saatavuus, työllisyys ja väestönkasvu. Tarjonnan puolella fundamenteina ovat muun muassa rakennuskustannukset, kaavoitus, sääntely ja tyhjät asunnot. Nämä tekijät vaikuttavat asuntojen kysyntään ja tarjontaan. Esimerkiksi korkojen noustessa asumisen kustannukset nousevat, kun asuntolainasta joutuu maksamaan enemmän korkokuluja. Kysynnän ja tarjonnan logiikan mukaan tällöin asuntojen kysyntä annetulla hintatasolla laskee.

Tärkeimpiä asuntojen hintoja selittäviä fundamenteja ovat makrotalouden muuttajat. Asuntomarkkinoille on tyypillistä hidas sopeutuminen makrotalouden muutoksiin. Tällaiset muutokset, kuten odottamattomat muutokset rahan tarjontaan, teollisuustuotantoon tai korkoihin, näkyvät asuntojen hinnoissa viiveellä (Adam & Füss 2010). Viiveen pituus riippuu välitysketjusta, joka on eri alueilla erilainen. Adam & Füssin (2010) mukaan välitysmekanismiin vaikuttavat vahvasti institutionaaliset tekijät, joten kaavoituksen sääntely, hallinnollisten prosessien tehokkuus ja vapaan maa-alueen saatavuus vaikuttavat hintojen sopeutumiseen. Erot näissä tekijöissä eri alueilla johtavat siihen, että hintadynamiikka voi vaihdella alueiden välillä huomattavasti.

Suomessa hintojen sopeutumisen alueellista vaihtelua selittänee jonkin verran vapaan maa-alueen saatavuus. Moni kaupunki on rakentunut vesistöjen

ääreen, joten vesistöt rajoittavat ja suuntaavat kaupunkien kasvua. Tämä näkyy varsinkin usealta suunnalta meren ympäröimässä Helsingissä, joka on jo pitkään ollut kasvupaineen alla. Hintojen sopeutumisen, eli välitysmekanismien, nopeuteen vaikuttaa myös asuntolainojen korkorakenne. Mikäli suurin osa asuntolainoista on annettu muuttuvien korkojen mukaan, niin muutokset rahan tarjonnassa vaikuttavat asuntomarkkinoihin nopeasti verrattuna tilanteeseen, jossa suurin osa lainoista on kiinteällä korolla (Adam & Füss 2010). Suomessa suurin osa pankkien myöntämistä lainoista on sidottu muuttuviin euriborkorkoihin (Suomen pankki 2020). Täten muutokset rahan tarjonnassa ja koroissa välittyvät asuntolainoihin ja sitä kautta asuntojen hintoihin verrattain nopeasti.

Vapaan maan ja korkorakenteen lisäksi Adam & Füss (2010) tunnistavat lainan tarjonnan, asuntolainoihin liittyvien innovaatioiden ja transaktiokustannusten vaikutuksen hintojen sopeutumisen nopeuteen. Näistä kahta ensimmäistä on käsitelty kirjallisuudessa varsin paljon vuoden 2008 finanssikriisin jälkimainingeissa (muun muassa Justiano ym. 2015, Agnello & Schuknecht 2011). Lainan saatavuuden merkitys asuntojen hintakehitykselle on jo tätä ennen ollut kiistaton. Luotonannon vapautumisen ja lainan tarjonnan rajoitteiden poistumisen myötä 1980-luvulta eteenpäin niin Suomessa kuin monessa muusakin OECD-maassa nähtiin voimakas asuntomarkkinoiden ylikuumeneminen (Oikarinen 2009, Laakso 2000). Transaktiokustannuksiin liittyvät Suomessa välityspalkkiot ja varainsiirtoverot. Mikäli transaktiokustannukset alenevat, niin transaktioita tehdään enemmän, jolloin asuntojen hinnat reagoivat nopeammin makrotalouden shokkeihin (Adam & Füss 2010). Näin esimerkiksi varainsiirtoveron kaltaisilla transaktiokustannuksilla on vaikutusta asuntomarkkinoiden sopeutumisen nopeuteen. Verojen tapaiset asuntomarkkinoiden hintadynamiikkaan vaikuttavat tekijät tulisi ottaa huomioon poliittisessa päätöksenteossa.

Adam & Füss (2010) tutkivat asuntomarkkinoiden ja makrotalouden välisiä yhteyttä viidessätoista OECD-maassa vuosilta 1975-2007. Varsinkin pitkällä aikavälillä yhteys on heidän mukaansa merkittävä, mikä antaa tukea asuntojen hintojen määräytymiselle fundamentteihin perustuen. Adam & Füssin (2010) mukaan talouden aktiivisuus nostaa asuntojen hintoja, kun taas rakennuskustannusten nousu aiheuttaa rakentamisen vähentymistä ja hintojen nousua. Rakentamisen vähenemisen on tutkimuksessa päätelty nostavan vuokratasoa, mikä taas nostaa asuntojen hintoja. Makromuuttujien lisäksi myös rahoitusmuuttujat on otettu huomioon, sillä pitkän aikavälin korkojen nousu laskee asuntojen hintoja pitkällä aikavälillä. Tässä tulee ottaa huomioon, että asunnot ja pitkän aikavälin korkoinstrumentit ovat osittain kilpailevia sijoitusmuotoja. Siten korkojen nousu lisää kiinteää tuottoa antavien arvopapereiden houkuttelevuutta asuntoihin nähden, vähentäen asuntojen kysyntää. (Adam & Füss 2010.) Samalla korkojen nousu lisää lainaamalla rahoitetun asunnon asumiskustannuksia, millä on edelleen kysyntää hillitsevä vaikutus. Tukea Adam & Füssin (2010) tuloksille korkojen huomattavasta vaikutuksesta asuntojen hintoihin antavat muun muassa Oikarisen (2009) tulokset. Myös pankkien antolainainstrumenttien toimintaan liittyvillä rajoitteilla on Oikarisen (2009) mukaan vaikutusta, sillä

lainan rajoitteiden vähentäminen joko kysyntä- tai tarjontapuolelta nostaa asuntojen hintoja.

2.2 Kysyntä- ja tarjontatekijöiden vaikutus hintoihin

Lindblad ym. (2019) tutkivat kysyntä- ja tarjontatekijöiden vaikutusta hintakehitykseen Suomessa vuosina 1989-2018. Tutkimusmenetelmänä on rakenteellinen vektoriautoregressiivinen (SVAR) malli, jolla erotetaan kysyntä- ja tarjontatekijät toisistaan. Tämä yksinkertainen lähestymistapa auttaa hahmottamaan, miten kysyntä tai tarjonta ovat vaikuttaneet asuntojen hintakehitykseen Suomessa viime aikoina. Lindblad ym. (2019) käyttävät aineistona vanhoja kerrostaloasuntoja, joista on saatavilla aineistoa helposti. Kerrostaloasumisen yleisty- misestä ja rakentamisen lisääntymisestä Suomessa kertoo uusien kerrostalo- asuntojen aloitusten voimakas kasvu. Tutkimuksessa käytetyn Tilastokeskuk- sen aineiston mukaan uusien asuntojen aloitukset kasvoivat vuoden 2014 noin 15 000:stä asunnosta vuoden 2018 noin 35 000:een asuntoon. Pääkaupunkiseu- dun osuus näistä asunnoista on huomattava, vajaa puolet. Asuntojen määrän vaikutus hintakehitykseen riippuu siitä, onko määrän kasvu lähtöisin tarjonta- vai kysyntäshokista. Positiivinen kysyntäshokin myötä sekä asuntojen hinnat että määrä kasvavat, kun taas positiivisen tarjontashokin vaikutuksesta asunto- jen määrää kasvaa, mutta hinnat laskevat. (Lindblad ym. 2019.) Asuntojen hin- takehityksen kannalta on siis olennaista, onko asuntojen määrän kasvu lähtöisin kysyntä- vai tarjontatekijöistä.

Tässä kappaleessa tarkastellaan lähemmin asuntomarkkinoiden kysyntä- ja tarjontakehikkoa taloustieteen lähtökohdista, eli kysynnän ja tarjonnan tasa- painosta. Oletusarvoisesti kysyntä on laskevaa hinnan suhteen, kun taas tarjot- tu määrä nousee hinnan noustessa. Mikäli asuntojen kysyntä kasvaa esimerkik- si muuttoliikkeen tai tulojen kasvun seurauksena, niin tasapainohinta nousee tarjonnan ollessa lyhyellä aikavälillä jäykkää. Korkeamman markkinahinnan seurauksena yhä useampi rakennusprojekti on kannattava, joten uusien raken- nusprojektien aloitusten määrän tulisi kasvaa hintojen perässä. Tarjontashokilla on kuitenkin erilainen vaikutus. Tarjontaan vaikuttavat muun muassa kaavoite- tun tonttimaan määrä, rakennusmääräykset, rahoitusolosuhteet, työvoiman saatavuus, finanssipolitiikka ja rakennussektorin kilpailu- ja tuottavuus (Lind- blad ym. 2019). Jos esimerkiksi kaavoitus lisääntyy, niin asuntojen tarjonta kas- vaa. Asuntoja valmistuu enemmän, mutta kysynnän ollessa vakio asuntojen hintojen on laskettava, jotta kaikki asunnot menisivät kaupaksi. Näin tarjon- tashokin myötä asuntojen määrää kasvaa, mutta hintatasoa laskee. Positiiviset tarjonta- ja kysyntäshokit kasvattavat siis asuntojen määrää, mutta vaikuttavat päinvastoin asuntojen hintoihin. Tilanne toki harvoin on näin yksiselitteinen, sillä asuntojen hinnat määräytyvät markkinoilla samanaikaisesti kysynnän ja tarjonnan perusteella.

Lindblad ym. (2019) toteavat sekä asuntojen kysynnän että tarjonnan muutosten kehittyneen positiivisesti viime aikoina. Vaikka kysynnän muutos

onkin ollut voimakasta, niin lisääntynyt tarjonta on rajoittanut hintojen nousua ja hintojen nousu on ollut alle pitkän aikavälin keskiarvon (Lindblad ym. 2019). Tämä on tyyppiesimerkki tarjonnan joustavuuden tärkeästä roolista markkinahintojen voimakkaita heilahteluita estävänä tekijänä. Lindblad ym. (2019) arvioivat, että hintaindeksi olisi ollut vuoden 2018 lopussa noin 30% korkeampi ilman tarjonnan lisääntymisen vaikutusta vuodesta 2015 lähtien.

Mielenkiintoista on nähdä, mitä asuntomarkkinoilla käy seuraavan vuoden aikana, sillä nykyisestä COVID-19 -viruksesta aiheutuvat toimenpiteet saattavat iskeä samanaikaisesti sekä tarjonta- että kysyntätekijöihin laskien asuntojen tarjontaa ja kysyntää samanaikaisesti. Mahdollista on sekä uusien rakennusten määrän, että asuntojen hintojen lasku. Toimenpiteiden tarkkaa vaikutusta on tässä vaiheessa kuitenkin vaikea arvioida kysyntä- ja tarjontakehikossa, kun ei tiedetä miten kovan ja kuinka pitkäaikaisen shokin tilanne aiheuttaa. Tässä tutkielmassa ei juurikaan tulla käsittelemään viruksen vaikutuksia asuntomarkkinoihin, vaan aihe jäänee tulevien tutkimusten aihepiiriksi.

2.3 Poliittiset interventiot

Asuntomarkkinat ovat koko talouden näkökulmasta tärkeitä, sillä asuntoihin on sidottu suuri osa kuluttajien varallisuudesta. Asuntojen hintakehityksellä on suuria vaikutuksia makrotalouteen, sillä asuntoihin sidotun varallisuuden arvon muuttuminen vaikuttaa kuluttajien käyttäytymiseen (Oikarinen 2007). Lisäksi hintojen muutokset vaikuttavat rahoituslaitosten toimintaan ja rahoituslaitosten kautta yritysten investointeihin (Oikarinen 2009). Andrews ym. (2011) mukaan hyvin toimivat asuntomarkkinat ovat myös välttämätön ehto toimiville työmarkkinoille. Työperäinen muuttaminen on nykyisessä dynaamisessa työympäristössä usein välttämätöntä ja asuntomarkkinoiden tehokas sopeutuminen työelämän tarpeisiin edistää työntekijöiden ja työnantajien kohtaantoa. Viime aikoina Suomessa on puhuttu paljon rakennetyöttömyydestä, jonka myötä avoimiin työpaikkoihin ei löydy työntekijöitä ja työnhakijat eivät löydä sopivaa työpaikkaa. Tämä kohtaanto-ongelma on monimuotoinen, mutta asuntomarkkinoilla on varmasti roolinsa. Työn perässä muuttaminen voi olla haastavaa, mikäli omistusasuntoa ei saa myytyä tai toiselta paikkakunnalta ei löydy sopivaa asuntoa. Kaupungistumisen seurauksena haja-asutusalueilla asunnon myyminen saattaa olla huomattavan vaikeaa, kun taas suurimmilla kaupunkialueilla asuntojen tarjonta saattaa olla kysyntää pienempi. Tämä on johtanut tilanteeseen, jossa hintataso on kasvukeskuksissa paljon haja-asutusalueita korkeampi, eikä haja-asutusalueella sijaitsevan asunnon arvolla saa hankittua uutta asuntoa kasvukeskuksista.

Toimivien asuntomarkkinoiden kiistaton myötävaikutus työmarkkinoiden ja koko talouden toimivuuteen antaa perustelut julkisen sektorin interventioon. Andrews ym. (2011) mukaan interventio on oikeutettu, mikäli sillä pyritään korjaamaan markkinoiden epäonnistumista, saavuttamaan parempaa taloudellista tehokkuutta tai parantamaan asuntojen saatavuutta. Heidän mukaansa

keinoja interventioihin ovat verotuksen ja tukien kaltaiset fiskaaliset keinot, sosiaalisin perustein tarjottavat julkiset asunnot ja asuntomarkkinoihin liittyvä sääntely. Sääntely on Suomessa suhteellisen vahvaa. Kaavoitusratkaisut määräävät asuntojen määrää ja sijaintia, kun taas asuntojen laatua säännellään useilla laatuvaatimuksilla. Lähes jokaisella paikkakunnalla on myös kunnan tai kaupungin vuokra-asuntoja, joita tarjotaan sosiaalisin perustein alle markkinahinnan. Fiskaalisia keinoja on myös käytössä lukuisia. Verotuksen ja asuntolainan saatavuudella keinoin helpotetaan ensiasunnon ostamista ja vähävaraisten asumista helpotetaan asumistuen avulla. Nämä toimet ovat huomattavia, Kemppisen (2019) mukaan vuoden 2018 lopussa noin 850 000 henkilöä oli asunon suorien tukijärjestelmien piirissä. Tämä tarkoittaa yli 15%:a koko väestöstä. Vuonna 2018 asumistukiin käytettiin 2,38 miljardia euroa (Kemppinen 2019).

Julkisen sektorin interventiot asuntomarkkinoilla ovat Suomessa suuria ja valtio käyttää vuosittain suuren osuuden budjetistaan asumisen tukemiseen. Mittavilla tukitoimilla, kuten myös julkisen sektorin tarjoamalla asunnoilla ja sääntelyllä, on vaikutuksia markkinoiden toimintaan. Yksi mahdollinen vaikutus on vuokratason nousu, sillä tukien ansiosta kuluttajilla on enemmän varaa panostaa asumiseen. Julkisen puolen rakennuttamat ja omistamat asunnot taas joko lisäävät asuntojen tarjontaa tai syrjäyttävät yksityisiä investointeja asuntoihin. Nämä vaikutukset ovat todennäköisesti erilaisia eri alueilla. Asuntojen laatuvaatimukset ovat kansallisia, mutta kaavoitus ja julkisomisteisten asuntojen tarjonta ovat paikallisten päätöksentekijöiden vastuulla. Lisäksi asukasluokun suhteutetut asumisen tukimenot näyttäisivät olevan maantieteellisesti hajaantuneita, sillä menot ovat korkeimpia suurissa alueellisissa keskuksissa. Suurimmat suhdeluvut ovat Tampereella, Turussa, Joensuussa ja Jyväskylässä, joissa keskimäärin tukia jaettiin vuonna 2018 asukasta kohden yli 600 euroa (Kela 2018). Saman tilaston mukaan haja-asutusalueilla keskimääräiset menot olivat alle 250 euroa asukasta kohden. Tämä saattaa johtua yliopistojen sijainnista alueellisissa keskuksissa, jolloin opiskelijoiden suuri määrä nostaa keskimääräisiä kuluja näissä kaupungeissa.

2.4 Asuntojen hintojen heijastuminen alueiden välillä

Oikarisen (2007) mukaan eri kaupunkien ja alueiden asuntomarkkinat ovat yhteydessä toisiinsa. Alueellisten asuntomarkkinoiden väliset linkit ovat tärkeitä työvoiman liikkuvuuden ja alueellisten varallisuusvaikutusten näkökulmasta (Holmes 2007). Asuntomarkkinoiden heijastusvaikutusta ovat tutkineet muun muassa Balcilar et al. (2012) Etelä-Afrikassa sekä Gupta & Miller (2012) ja Chiang & Tsai (2016) Yhdysvalloissa. Gupta & Miller (2012) päättelivät, että Los Angelesin asuntojen hinnat vaikuttavat suoraan Las Vegasin asuntojen hintoihin ja Las Vegasin hinnat taas vaikuttavat suoraan Phoenixin asuntojen hintoihin. Tämän myötä Los Angelesin asuntojen hinnat vaikuttavat asuntojen hintoihin Phoenixissa epäsuoraan Las Vegasin kautta. Los Angelesin asuntojen

hintoihin ei näyttäisi vaikuttavan kumpikaan näistä kaupungeista, joten hinnat Los Angelesin asuntomarkkinoilla osoittautuivat toistaiseksi eksogeeniseksi. (Gupta & Miller 2012.) Guptan & Millerin (2012) kuvaamaa efektiä kutsutaan heijastevaikutukseksi (ripple effect). Heijastevaikutus tarkoittaa, että yhden kaupungin tai alueen hintakehitys heijastuu toiselle alueelle. Heijastevaikutus tapahtuu viiveellä, joten sen avulla on mahdollista ennustaa jonkin alueen hintakehitystä toisen alueen hintakehityksen perusteella. Heijastevaikutukselle on ominaista yhden, yleensä alueen suurimman, kaupungin asuntojen hintakehityksen johtava asema. Gupta & Millerin (2012) tutkimuksessa Los Angelesin asuntomarkkinat johtavat hintoja Yhdysvaltain länsirannikolla. Tutkimuksessa käytetään aineistona logaritmia hintaindekseistä, mikä eroaa useassa tutkimuksessa käytetyistä hintojen muutoksista. Heijastevaikutuksista saatuja empiirisiä tuloksia esitellään kuitenkin tarkemmin luvussa 3. Seuraavaksi pureudutaan syvemmin siihen, miksi heijastevaikutusta esiintyy.

Oikarisen (2007) tutkimuksessa asuntomarkkinoiden heijastevaikutukset voidaan nähdä ilmenevän ainakin neljän kanavan kautta; alueellisten talousrakenteiden eriyvyyden aiheuttaman taloussuhdanteiden eriaikaisuuden, informaatiovaikutusten, muuttoliikkeen tai varallisuusvaikutuksen kautta. Oikarisen (2007) mukaan teoria on konsistentti sen suhteen, että haja-asutusalueiden asuntojen hintakehitystä voidaan ennustaa keskusalueiden menneellä hintakehityksellä. Sen sijaan metropolialueiden sisällä hän mainitsee ennustettavuuden olevan vaikeampaa. Suomen pääkaupunkiseudun kaltaisilla suurilla alueilla on vaikeaa yksiselitteisesti sanoa, onko ympäristöalueiden kehitys ennustettavissa keskusta-alueen hintakehityksellä, vai toisin päin. On myös huomionarvoista, että ennustusten tarkkuus voi vaihdella ajassa riippuen siitä, mikä alun perin aiheuttaa hintojen muutoksen (Oikarinen 2007).

Oikarinen (2007) löytää alueellisten asuntomarkkinoiden välisille yhteyksille osittain samankaltaisia syitä kuin Meen (1999). Rakenteelliset erot asuntomarkkinoilla on nostettu kummaltakin esiin, samoin talouden vaikutus. Oikarinen (2007) korostaa kuitenkin taloudellisten riippuvuussuhteiden merkitystä heijastevaikutuksen selittäjänä, kun taas Meenin (1999) mukaan alueelliset erot talouskasvussa selittävät asuntojen hintakehityksen eriytymistä eri alueiden välillä. Nämä eivät ole toisiaan poissulkevia, vaan korostavat lähinnä reaalityökalouden huomattavaa vaikutusta asuntomarkkinoihin. Oikarinen (2007) esittää myös informaatiolla olevan vaikutusta. Informaatio asuntomarkkinoiden muutoksista on saatavilla viiveellä, mikä saattaa selittää viiveitä hintakehityksessä joillakin alueilla. Informaatio saattaa myös olla keskittynyttä samalle alueelle (Oikarinen 2007). Informaatio asuntojen hintatrendeissä tapahtuneista muutoksista saadaan vasta, kun asuntokauppoja on tehty tarpeeksi paljon ja tiedot on kerätty sekä tilastoitu. Mitä harvemmin asutusta alueesta on kyse, sitä vähemmän transaktioita tapahtuu ja sen myötä informaatiota on saatavilla vähemmän ja pitemmällä viiveellä. Alueellisten markkinoiden hintamuutosten näkyminen muilla alueilla viiveellä saattaa johtua Oikarisen (2007) mukaan myös paikallisten markkinoiden luonteesta, samoin kuin transaktiokustannuksista tai pienestä markkinakoosta. Viiveitä alueiden yhtenevässä hintakehityksessä saattaa esiin-

tyä, vaikka markkinat olisivatkin rationaalisia (Oikarinen 2007). Tämä tarkoittaa, että vaikka markkinat reagoisivat rationaalisuuden oletuksen mukaisesti välittömästi muutoksiin fundamenteissa, niin muutos asuntojen hinnoissa tapahtuu jollakin alueella aikaisemmin ja jollakin myöhemmin.

Oikarisen (2007) mukaan informaation rooli keskus- ja periferia-alueiden asuntomarkkinoihin välillä vallitsevaan viivevaikutukseen voidaan jäljittää aina Grossman & Stiglitzin (1976) teoriaan informaatiosta. Tämä teoria pohjautuu oletukseen markkinoilla olevasta kahdesta ryhmästä, joista toisella on hallussaan informaatiota ja toisella ei. Ei-informoitujen ryhmä viittaa toimijoihin, joilla ei ole saatavilla julkista tietoa tai he eivät tiedä kuinka julkinen tieto vaikuttaa asuntojen hintoihin. Mitä suurempi määrä markkinoilla on informoituja toimijoita, sitä nopeammin asuntojen hinnat sopeutuvat shokkeihin. Jos kaikki markkinoilla toimivat agentit kuuluvat informoituun ryhmään, niin hinnat sopeutuvat välittömästi uuteen informaatioon. (Oikarinen 2007.) Esimerkkinä Oikarinen (2007) mainitsee informaation, joka vaikuttaa positiivisesti odotuksiin tulevaisuuden työllisyydestä ja tuloista. Informoidut agentit osaavat hyödyntää tämän tiedon ja olettavat tulojen ja työllisyyden kasvun nostavan asuntojen kysyntää tulevaisuudessa. Näin informoidut toimijat ovat halukkaita ostamaan asuntoja markkinoilta korkeammalla hinnalla ja nostavat myös myynnissä olevien asuntojensa hintaa. (Oikarinen 2007.) Tämä teoria korostaa informaation vaikutusta markkinatoimijoiden odotuksiin ja rationaalisten odotusten siirtymistä kysyntä- ja tarjontahintoihin välittömästi. Markkinahinnat eivät kuitenkaan reagoi välittömästi, sillä todellisuudessa osa toimijoista kuuluu ei-informoituun ryhmään. Oikarisen (2007) mukaan tällä ryhmällä kestää enemmän aikaa havaita muutokset olosuhteissa, joten hintojen sopeutuminen tapahtuu viiveellä. Tämä viive riippuu informoimattoman ryhmän suhteellisesta koosta: mitä suurempi osa toimijoista on informoimattomia, sitä pidempään sopeutumisessa kestää (Oikarinen 2007).

Edellisessä kappaleessa esitellyllä teorialla olisi Suomessa huomattavia alueellisia vaikutuksia. Voidaan olettaa, että informoituun ryhmään kuuluvat pääasiassa ammattimaiset sijoittajat (Oikarinen 2007). Suomessa rahoitusinstitutiot ja samalla ammattimaiset sijoittajat ovat keskittyneet suurimpiin kaupunkeihin. Suurissa kaupungeissa informoitujen osuus kaikista asuntomarkkinoiden toimijoista on suurempi kuin haja-asutusalueilla. Näin keskusalueilla asuntojen hinnat sopeutuvat uuteen informaatioon nopeammin ja ympäröivillä alueilla hinnat sopeutuvat viiveellä. (Oikarinen 2007.) Oikarisen (2007) mukaan empiiristä evidenssiä teorialle asymmetrisestä informaatiosta tarjoavat muun muassa Clapp ym. (1995), joiden mukaan informaatio on skaalautuvaa. Skaalautuvuuden takia korkean väestötiheyden alueilla informaatiota on tarjolla enemmän ja se on myös tarkempaa. Informaatio leviää ajan myötä harvemmin asutuille alueilla. Tämän teorian mukaan on loogista, että ydinalueiden asuntojen hintakehitys johtaa haja-asutusalueiden hintakehitystä. (Oikarinen 2007.)

Informaatioon liittyvän teoriaviitekehityksen myötä suurten kaupunkien hintojen tulisi Granger-aiheuttaa hintoja ympäröivillä alueilla. Tässä tapauksessa Granger-kausalliteetti tarkoittaa, että hintamuutokset suurissa kaupungeissa

sisältävät prediktiivistä informaatiota pienten kaupunkien hintamuutoksista. Suurten kaupunkien hintakehityksen sisältämä informaatio pohjautuu siihen, että nykyiset hintamuutokset kertovat sopeutumiskehityksestä, joka tapahtuu pienemmällä paikkakunnilla viiveellä. Heijastevaikutus kertoisi tämän teorian mukaan alueellisista eroista asuntomarkkinoiden sopeutumisnopeudessa. Alueelliset erot sopeutumisessa saattavat olla selitys Oikarisen (2007) tuloksille, joiden mukaan Helsingin asuntomarkkinakehitys johtaa maakuntakeskusten hintakehitystä ja maakuntien keskukset taas ympäröivien alueiden hintakehitystä. Helsinkiin on myös keskittynyt suurin määrä rahoituslaitoksia ja ammattimaisia sijoittajia, suuriin kaupunkoihin hieman vähemmän ja haja-asutusalueilla hyvin informoitujen ammattisijoittajien määrä on suhteellisen pieni. Informaatioteorian vastaisesti Oikarisen (2007) tulokset antavat näyttöä, että Helsinkiä ympäröivien alueiden asuntomarkkinakehitys edeltäisi hintakehitystä Helsingin keskustassa.

Informaation saatavuudella on myös vaikutusta. Oikarinen (2007) huomauttaa, että Suomen kokoisessa pienessä maassa odotukset saattavat perustua yhteen kiintopisteeseen, kuten koko maan asuntojen hintatilastoon. Tähän tilastoon vaikuttaa eniten suurimman alueen, Suomessa pääkaupunkiseudun, asuntojen hintakehitys. Mikäli pääkaupunkiseudulla hinnat kohoavat siinä määrin, että ne nostavat koko maan hintaindeksiä, niin muualla maassa odotukset saattavat muotoutua tämän perusteella. Näin pääkaupunkiseudun hintojen nousu johtaa odotusten muotoutumisen kautta muualla maassa hintojen nousuun. (Oikarinen 2007.) On otettava huomioon myös tilastojen julkaiseminen noin neljännesvuoden viiveellä. Suurilla kaupunkialueilla on enemmän ammattisijoittajia, joten näillä alueilla hintakehitystä saatetaan kyetä ennustamaan paremmin. Kaupunkialueilla, jossa informoituja agentteja on paljon, hintakehitys saattaa perustua ensisijaisesti fundamenttien kehityksen muodostamiin odotuksiin. Sen sijaan haja-asutusalueilla hintakehitys voi perustua enemmän alueen tai koko maan aikaisemman hintakehityksen muodostamiin odotuksiin.

Informaation ja odotusten lisäksi yksi mahdollinen selitys viivevaikutuksen olemassaololle on talouden syklien eriaikaisuus eri alueilla. Talouden shokkien vaikutukset osuvat usein ensimmäisenä suurimpiin keskuksiin, jolloin keskukset lähtevät sopeutumaan ympäröiviä alueita nopeammin muutokseen. Tätä tukee rahoitussektorin keskittyminen keskusalueille, sillä rahoitussektori yleensä reagoi kaikkein nopeimmin makrotalouden shokkeihin. Kun shokki muuttaa alueen työllisyys- ja tulotilannetta, niin asuntomarkkinat reagoivat näiden fundamenttien muutoksiin. Taloudellisen shokin vaikutukset osuvat ympäröiville alueille viiveellä, jolloin niiden asuntomarkkinatkin reagoivat shokkiin keskusalueita myöhemmin. (Oikarinen 2007.) Tämän selityksen mukaan osa keskusalueiden asuntomarkkinoiden viivevaikutuksesta ympäröiville alueille on selitettävissä markkinoiden eriaikaisesta sopeutumisesta makrotalouden shokkeihin. Näin linkit eivät olisikaan alueellisten asuntomarkkinoiden välisiä, vaan alueellisen reaalitalouden ja alueellisen asuntomarkkinoiden välisiä. Oikarisen (2007) mukaan tämänkin teorian pohjalta keskusalueiden asuntojen hintojen muutos ennustaa haja-asutusalueiden hintamuutoksia. Yhtenä

huomiona tähän sopeutumisteoriaan tulee mainita, että sen mukaan taloudellisen turbulenssin aikana myös alueellisten asuntomarkkinakehitysten yhtenäisyys lisääntyy, kun asuntojen hinnat sopeutuvat jatkuvasti talouden shokkeihin. Tasaisemman taloudellisen kehityksen aikana taas eri alueiden asuntojen hintakehityksien yhteneväisyys vähenee, kun reaalityaloudessa tapahtuvien shokkien määrä vähenee.

Talouden syklien eriaikaisuuden ja informaatiovaikutusten lisäksi on mahdollista, että hintojen muuttuminen yhdellä alueella johtuu yksinkertaisesti toisen alueen hintamuutoksista. Tällöin eri alueella sijaitsevien asuntojen tulee kuitenkin olla ainakin osittaisia substituutteja, eli alueiden tulee sijaita verrattain lähellä toisiaan. (Oikarinen 2007.) Alueet voivat olla joko maantieteellisesti lähekkäin, mutta myös sujuvat kulkuyhteydet tuovat alueita ”läheemmäs” toisistaan, kun matkustukseen kuluva aika tai matkakustannukset laskevat. Oikarisen (2007) ajatus on, että tyypillisesti tällaisen muuttoliikkeen vaikutus saattaa johtua nuorista aikuisista, jotka muuttavat alueelle. Muuttajien ryhmä haluaa asua mahdollisimman lähellä keskusta-alueen aktiviteetteja, jolloin muuttoliike nostaa hintoja keskustassa. Kun keskusta-alueen hinnat nousevat, niin ympäröivien alueiden suurempien ja suhteellisesti halvempien asuntojen houkuttelevuus kasvaa. Kysynnän suuntautuessa lähialueille ympäristön hinnat nousevat viiveellä keskustan hinnannoususta. Viive saattaa kuitenkin olla huomattava markkinoilla vallitsevien korkeiden transaktiokustannusten, likviditeetin niukkuuden tai vajaan informaation vuoksi. (Oikarinen 2007.)

Oikarinen (2007) empiiriset tulokset osoittavat edellisessä kappaleessa esitetystä poikkeavasti, että Helsingissä ympäröivien alueiden hintamuutokset johtavat keskustan hintakehitystä. Muuttoliikkeellä saattaa tässäkin olla selitysvaimaa. Työpaikkojen määrän kasvu keskustan ulkopuolella saattaa lisätä asuntojen kysyntää, sillä työntekijät haluavat välttää pitkiä työmatkoja. Kun asuntojen hinnat nousevat ympäristöalueilla, niin keskustan houkuttelevuus kasvaa, jolloin hinnat nousevat ensin ympäröivillä alueilla ja vasta viiveellä keskustassa (Oikarinen 2007). Teoria asuntojen hintojen heijastumisesta muuttoliikkeen seurauksena saa tukea muun muassa Guptaalta & Milleriltä (2012) ja Meeniltä (1999). On kuitenkin luultavampaa, että muuttoliikkeellä on lyhyellä aikavälillä suhteellisen pieni vaikutus, ja vaikutus vaimenee välimatkan kasvaessa. Tärkeää muuttoliikkeen vaikutusten arvioinnissa on eri alueen asuntojen substituution aste. Heijastevaikutusten selittäjinä informaatiolla, muuttoliikkeellä ja talouden linkeillä on kaikilla luultavasti oma osansa.

Neljäs Oikarisen (2007) mainitsema mahdollinen selitys heijastevaikutuksille on varallisuusvaikutus. Asuntoihin sitoutuu suuri osa suomalaisten kuluttajien varallisuudesta, joten asuntojen hintojen muutoksella on vaikutusta yksityiseen kulutukseen. Mikäli asuntojen hinnat lähtevät nousemaan, niin kohonneen varallisuuden vuoksi kulutuksella on taipumus kasvaa (Oikarinen 2007). Kulutuksen kasvulla on heijastevaikutuksia muihin kaupunkeihin, kun kysyntä muissa kaupungeissa sijaitsevista tuotantolaitoksista kasvaa. Tuotannon lisääntyminen muilla alueilla lisää työllisyyttä ja tuloja, jotka taas ovat fundamenteja asuntojen kysynnälle. Näin asuntojen hinnat lähtevät kasvuun myös muilla

alueilla. Suomessa vain pääkaupunkiseutu on tarpeeksi suuri, jotta lisääntynyt kulutus riittäisi muuttamaan asuntojen hintoja muissa kaupungeissa. Täten Helsingin metropolialueen asuntomarkkinakehitys voi varallisuuskanavan kautta vaikuttaa muiden kaupunkien asuntojen hintoihin, mutta ei toisin päin.

3 EMPIIRISIÄ TULOKSIA

3.1 Asuntojen hintojen ennustaminen

Asuntojen hintojen ennustaminen asuntomarkkinoilla on hintojen jäykkyydestä johtuen huomattavasti helpompaa kuin esimerkiksi osakemarkkinoiden kehityksen ennustaminen (Oikarinen 2009). Asuntomarkkinoilla suhdanteet ovat pitkäaikaisia, sillä kysynnän tai tarjonnan sopeutuminen shokkeihin tapahtuu hitaasti. Asuntomarkkinoiden ennustamisessa on joitakin erityispiirteitä moniin muihin varallisuuseriin nähden. Ensimmäkin aineistoa asuntojen hintakehityksestä on saatavilla aikaisintaan neljännesvuoden viiveellä. Myös informaatio hintoihin vaikuttavista fundamenteista, kuten tulotason kehityksestä, rakentamisesta tai väestönkasvusta tulee viiveellä. Näin asuntomarkkinoilla on jo informaation taaksepäin katsovuuden vuoksi havaittavissa viivettä sopeutumisessa fundamenteihin, vaikka markkinat toimisivatkin rationaalisesti. Nämä viiveet saattaisivat poistua tarkalla ennustamisella ja sopeutumisella odotuksiin tulevasta kehityksestä. Markkinaliikkeiden ennustamisella ja spekuloimisella ei kuitenkaan välttämättä saa yhtä helposti voittoja kuin esimerkiksi osakemarkkinoilla. Tämä johtuu suhteellisen suurista transaktiokustannuksista, informaatiokustannuksista ja asuntojen heikosta likviditeetistä, jotka pienentävät voittoja (Oikarinen 2007). Seuraavaksi tarkastellaan empiiristä evidenssiä asuntojen hintojen ennustettavuudesta.

Rapach & Strauss (2009) rakensivat ennustemallin, jolla he tutkivat asuntojen hintojen ennustettavuutta eri alueilla Yhdysvalloissa ajalta 1995-2006. Aineisto on verrattain lyhyeltä aikaväliltä ja osuu pitkään nousukauteen, jonka aikana asuntojen hinnat lähinnä nousivat Yhdysvalloissa. Malli kuitenkin näyttää asuntojen hintakehityksen eriytymisen, sillä malli ennustaa hyvin asuntojen hintoja sisämaan kaupungeissa, mutta rannikkokaupungeissa mallin ennustamiskyky on heikompi. Käytettyjä malleja ovat yksinkertainen autoregressiivinen ennustemalli AR sekä sen jatkosovellukset ARDL ja AR RMSFE. Näistä Rapach & Strauss (2009) toteavat MSFEn lisäämisen pääsääntöisesti parantavan mallin ennustuskäkyä pelkistettyyn AR -malliin verrattuna. Rapach & Strauss

(2009) päättelivät tulostensa viittaavan asuntojen hintojen nousseen fundamenttiarvoistaan rannikkokaupungeissa. Vahvemmin ilmaistuna heidän tuloksensa antavat viitteitä, että näissä kaupungeissa oli asuntojen hintakupla, jonka myötä asuntojen hinnat eivät olleet enää selitettävissä tai ennustettavissa fundamenteilla. Myöhemmästä kirjallisuudesta ei jää epäselväksi, että kyseessä todellakin oli muun muassa asuntolainaamisen helpottumisen synnyttämä hintakupla (Agnello & Schuknecht 2011, Justiano ym. 2015).

Rapach & Straussin (2009) tutkimuksessa käytettiin osavaltiosta riippuen 29-35:tä asuntomarkkina- makrotalous- ja rahoitusmuuttujaa. Mukana on vastaavissa tutkimuksissa hyvin yleisesti käytettyjä muuttujia, kuten tulotaso, työttömyys, korot ja väestö. Mukana on myös vähemmän käytettyjä muuttujia, jotka kuvasivat osakemarkkinoita, rahan tarjontaa, kuluttajaluottamusta ja teollisuustuotantoa. Muuttujia on muihin tutkimuksiin verrattuna harvinaisen paljon. On toki muistettava, ettei muuttujien lisääminen välttämättä lisää mallin selitysvoimaa. Tutkimus on kuitenkin toteutettu käyttäen useita eri malleja. Edellä mainitut tulokset antavat viitteitä, että voimakkaan hintojen nousun seurauksena taloudellisten fundamenttien ja asuntojen hintojen välinen yhteys pienenee. Asuntomarkkinoiden hintakehityksen ennustettavuuden vaikeutuminen fundamenttien perusteella aiheuttaa epävarmuutta monille päätöksentekijöille niin poliittisella kentällä kuin yritysmaailmassakin.

Kouwenberg & Zwinkels (2014) tutkivat asuntomarkkinoiden ennustettavuutta yhdysvaltalaisella aineistolla vuosilta 1960-2012. Menetelmänä on tasoitettava siirtymämalli, jossa on kaksi osaa. Virheitä korjaava osa havaitsee pitkän aikavälin palautumista asuntojen fundamenttiarvoon. Toinen osa on autoregressiivinen, joka havaitsee autokorrelaation asuntojen tuotoissa. Tämä malli on rakennettu havaitsemaan nousu- ja laskusuhdanteet asuntomarkkinoilla. Monista muista ennustemalleista poiketen Kouwenberg & Zwinkels (2014) käyttävät vain yhtä muuttujaa asuntojen fundamenttiarvon määrittämiseen, vuokratuottoja. Tutkimuksen tulokset näyttävät, että hintojen palautumisnopeus tasapainotasoon vaihtelee ajassa, samoin kuin asuntojen tuottojen autokorrelaatio. Tulokset antavat tukea Rapach & Straussin (2009) havainnoille, että 1990- luvun lopussa ja 2000- luvun alussa asuntojen hintoja ajoi fundamenttitason yläpuolelle poikkeuksellisen voimakas autokorrelaatio eli niin kutsuttu "momentum". Hinnat kuitenkin palautuivat vuokrien määrittämälle fundamenttitasolle finanssikriisin jälkeen vuonna 2009 (Kouwenberg & Zwinkels 2014). On huomattavaa, että kahden tutkimuksen tuloksissa on samankaltaisia piirteitä, vaikka käytetyt mallit ovat erilaisia. Tulostensa perusteella Kouwenberg & Zwinkels (2014) toteavat, että asuntomarkkinat eivät ole täysin rationaaliset. Tästä johtuen markkinoilla saattaa esiintyä hintakuplia, joiden estämiseksi asuntomarkkinoiden analysoiminen ja ennustaminen niin yksityisten kuin julkisten toimijoiden puolesta on paikallaan (Kouwenberg & Zwinkels 2014). Myös Suomessa on esiintynyt voimakkaita, fundamenteista riippumattomia hintavaihteluita, joita ovat analysoineet muun muassa Laakso (2000) ja Oikarinen (2009).

Kuten edellä mainittiin, on asuntomarkkinoiden fundamenttiperustainen ennustaminen hankalaa varsinkin voimakkaan hintojen nousun aikana. Hintakuplan rakentuminen ja puhkeaminen on vaikeasti ennustettavissa perinteisten asuntojen hintakehityksen fundamenttien valossa. Sekä Rapach & Strauss (2009) että Kouwenberg & Zwinkels (2014) kuitenkin toteavat asuntomarkkinoilla esiintyneen poikkeuksellisen vahvaa hintakehityksen autokorrelaatiota ennen vuoden 2008 finanssikriisiä. Tämä tarkoittaa, että edeltävien periodien hintakehitys ja nykyinen hintakehitys korreloivat vahvasti, jolloin tulevia hintamuutoksia kyetään ennustamaan nykyisten hintamuutosten perusteella. Koska vahvaa hintojen nousua esiintyi tuohon aikaan laajasti asuntomarkkinoilla, on oletettavaa, että joidenkin kaupunkien menneillä hintamuutoksilla olisi tällä aikavälillä poikkeuksellisen paljon ennustevoimaa toisten kaupunkien hintakehitykseen. Nämä hintakehitystä ”johtavat” kaupungit olisivat heijastevaikutuksen ajatuksen mukaan suuret kaupungit, joista vahva asuntojen hintatrendi heijastuisi muualle esimerkiksi muuttoliikkeen, varallisuusvaikutusten tai odotusten muotoutumisen kautta. Voisikin olla, että aikoina, jolloin fundamenttiperusteisten mallien ennustevoima pienenee, niin heijastevaikutukseen perustuvien mallien ennustevoima kasvaa. Tämä on kuitenkin vain arvuuttelua, ja asia vaatisi tarkempaa tutkimista. Näyttäisi kuitenkin siltä, että tiettyjen tekijöiden merkitys asuntojen hintakehitystä ennustettaessa ei ole vakio, vaan vaihtelee ajassa.

3.2 Empiirisiä tuloksia kansainvälisiltä markkinoilta

Yksi urauurtavimmista tutkimuksista asuntomarkkinoiden heijastevaikutusten saralta on Meenin (1999) tutkimus, jota referoidaan monissa myöhemmin julkaistuissa empiirisissä tutkimuksissa. Meen (1999) tutki heijastevaikutusta Isossa-Britanniassa ja asuntojen hintojen alueelliset muutokset voidaan hänen mukaansa jakaa kolmeen osaan. Ensimmäisenä ovat muutokset, jotka tapahtuvat kaikilla alueilla. Toisena talouden kasvun alueellisista eroista johtuvat eriävyydet ja kolmantena rakenteelliset erot alueellisilla asuntomarkkinoilla. (Meen 1999). Meenin (1999) tärkeimpiä johtopäätöksiä on, että heijastevaikutus johtuu suurimmaksi osaksi alueiden sisäisestä hintojen sopeutumisesta eri alueiden välisen sopeutumisen sijaan. Tämä eroaa muun muassa Guptan & Millerin (2012) tutkimuksesta, jossa nimenomaan tutkittiin ja löydettiin kaupunkien välistä hintojen sopeutumista Yhdysvalloissa. Meen (1999) korostaa, että esimerkiksi velkaantumisasteiden alueellisten erojen vuoksi heijastevaikutus ei poistu markkinoilta edes voimistuvan muuttoliikkeen tai paremman informaation saatavuuden seurauksena. Lisäksi Meen (1999) pyrkii selittämään kolmea aineistossa havaittua faktaa. Näitä esitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Ensimmäinen Meenin (1999) avaama fakta on, että alueellisesti asuntojen hinnat ovat nousseet suhteessa enemmän kuin tulot. Tämän Meen (1999) selittää Muellbaueria & Murphyä (1994) mukailten tulojoustoilla. Asuntojen hintojen tulojousto on useimmiten yli yhden ja asuntojen kysynnän tulojousto vielä

tätäkin korkeampi. Täten asuntojen hinnat kasvavat enemmän kuin tulot ja asuntojen kysyntä vielä voimakkaammin. Tulojen kasvu nostaa asuntojen hintoja määrän, joka saadaan kertoessa asuntojen alkuperäinen hinta tulojoustolla. Tulojen merkitystä tukee havainto, että matalamman tulotason nousun koeksissa pohjoisosissa asuntojen hinnat olivat kasvaneet vähemmän kuin etelässä, jossa tulojen nousu oli ollut vahvempaa (Meen 1999). Toinen fakta on, että alueelliset erot hinnoissa kasvoivat 1980-luvulla, mutta pienivät 1990-luvulla. Loogisin selitys tälle on, että 1980-luvun loppupuolen nousukauden myötä kasvanut ostovoima ja työttömyysasteen lasku ovat osuneet enemmän maan eteläosiin, johtuen suurempaan hintojen nousuun siellä. Myös korkotason laskulla oli merkitystä 1980-luvulla. 1990-luvun lama taas on kääntänyt trendin pääläelleen, ja alueelliset erot asuntojen hinnoissa ovat konvergoituneet. Mielenkiintoista toki on, että 1980-luvun lopulla asuntojen hintojen alueelliset erot kasvoivat vahvasti samaan aikaan, kun työttömyysasteen erot kaventuivat ja alueellisten kulutuserojen kasvu tasaantui. (Meen 1999.)

Kolmas Meenin (1999) fakta on, että maan kaakkoisosissa asuntojen hintasyklit ja laskusuhdanteet ovat voimakkaampia kuin muualla. Korkeamman velkaantumisasteen kaakkoisosissa asuntojen hinnat reagoivat vahvemmin muutoksiin koroissa. Tämä selittää suurempaa hintojen nousua korkojen laskiessa ja voimakkaampaa hintojen laskua korkojen kääntyessä nousuun. Velkaantumisen myötä kaakkoisosissa kotitalouksien käyttäytyminen vastaa nopeammin myös muutoksiin työttömyydessä ja tuloissa. (Meen 1999). Tämä voi kuvastaa hyvinkin Suomen olosuhteita, jossa asuntojen neliöhinnat ovat muuta maata korkeampia maan eteläosissa ja varsinkin Helsingissä. Korkeampien hintojen vuoksi asunnon ostoa rahoitetaan suuremmilla lainoilla, jolloin korkojen muutokset vaikuttavat vahvemmin asuntojen käyttökustannuksiin. Tällöin muutokset tuloissa tai työllisyysnäkymissä aiheuttavat mahdollisesti suurempaa epävarmuutta asunnon oston suhteen.

Kuten teoriaosuudessa esiteltiin, Gupta&Miller (2012) havaitsivat Los Angelesin asuntojen hintakehityksen johtavan suoraan Las Vegasin hintoja ja epäsuoraan Phoenixin hintoja. Guptan & Millerin (2012) tuloksille antaa tukea muun muassa Chiang & Tsai (2016), jotka tutkivat heijastusvaikutuksia Yhdysvalloissa suurimpien metropolien ympäristössä ja niiden välillä. Tutkimuksessa on otettu mukaan aineistoa myös vuoden 2008 finanssikriisin ajoilta, mikä auttaa ymmärtämään alueiden välisten linkkien käyttäytymistä niin nousu- kuin laskusuhdanteidenkin aikana. Tulosten mukaan hintojen yhdensuuntaista liikumista laskusuhdanteen aikana on havaittavissa vähemmän kuin noususuhdanteen aikana. Tutkimus antaa vahvaa tukea Guptan & Millerin (2012) näkemykselle Los Angelesin hintakehityksen vaikutuksesta muiden kaupunkien asuntomarkkinoihin. Länsirannikon lisäksi Chiang & Tsai (2016) toteavat, että Los Angelesin hinnat vaikuttavat myös toisella puolella maata sijaitsevien New Yorkin ja Miamin hintoihin. Los Angeles näyttäisi siis olevan asuntomarkkinoiden näkökulmasta Yhdysvaltojen vaikutusvaltaisimman kaupunki. Vaikutus suurimpien metropolialueiden välillä on kuitenkin pienempi kuin metropolialueen

lähistöllä (Chiang & Tsai 2016). Alueellisia asuntojen hintoja johtavat idässä New Yorkin ja etelässä Miamin asuntomarkkinakehitys.

Chiangin & Tsain (2016) tuloksista selviää, että voimakkaimmin asuntojen hintamuutokset ”tarttuivat” suurkaupunkien välillä vuosina 2003-2005 ja 2008-2009. Teoriassa alueellisiin asuntomarkkinoihin vaikuttavilla shokeilla on tapana levitä lähiseuduille tai sellaisille alueille, joiden taloudelliset olosuhteet ovat samankaltaiset. Hintamuutosten heijastumisen ja tarttumisen mekanismi on erilaista normaaleissa olosuhteissa ja taloudellisen turbulenssin aikoina. Mekanismissa voi siis muuttua taloudellisten olosuhteiden muuttuessa. (Chiang & Tsai 2016.) Chiang & Tsai (2016) käyttävät erikseen termejä ”heijastumisefekti” hintojen nousun heijastumisesta toisiin alueisiin ja ”tarttumisefekti” hintojen laskemisen tarttumisesta muille alueille. Heijastusefektin määrittämisen tutkimuksessa lyhyen aikavälin viivevaikutuksena ja pitkän aikavälin yhteisintegraationa alueellisten asuntomarkkinoiden välillä. Lyhyellä aikavälillä markkinat reagoivat shokkeihin eri lailla eri alueella, minkä vuoksi heijastumisefekti näkyy viiveellä.

Tarttumisefekti on määritelty merkitsevänä kasvuna alueellisten asuntomarkkinoiden välisissä linkeissä johonkin markkinaan tai markkinoihin kohdistuneen shokin seurauksena. Tarttumisefektillä viitataan rahoitusmarkkinoiden epävakauden aikana tapahtuvaan alueellisen asuntomarkkinoiden epävakauden tarttumiseen muualle. Tämän efektin myötä asuntomarkkinoiden väliset yhteydet kasvavat tavalla, joka ei ole ennustettavissa muutoksilla fundamenteissa. Rahoitusmarkkinoiden epävakauden myötä korrelaatio eri omaisuususerien välillä saattaa muuttua. (Chiang & Tsai 2016.) Rahoitusmarkkinoiden epävakaus voi laukaista asuntomarkkinoiden ongelmien leviämisen kaupungista tai maasta toiseen suuremmassa mittakaavassa, kuin normaaleissa olosuhteissa. Epävakaus markkinoilla saattaa siis huomattavasti muuttaa mekanismeja, jolla yhden alueen asuntojen hintamuutokset vaikuttavat muilla alueilla. Tämä tekee shokkien vaikutusten ennustamisesta vaikeampaa ja korostaa rahoitusmarkkinoiden ja makrovakauden merkitystä asuntomarkkinoilla.

Asuntomarkkinoiden heijastevaikutukset ovat olleet viime aikoina esillä ympäri maailman, joten tutkimusta aiheesta löytyy myös muualta kuin Yhdysvalloista. Empiiristä evidenssiä on muun muassa Alankomaista (Teye ym. 2017), Koreasta (Lee & Lee 2019) ja Etelä-Afrikasta (Balcilar ym. 2012). Teye ym. (2017) tutkivat heijastevaikutusta Amsterdamista Alankomaiden muille alueille ajalta 1995Q1-2016Q2. Aineistona käytettiin vanhoja omistusasuntoja. Mallissa fundamentteina asuntojen hinnoille toimivat reaalin BKT ja reaalikorot. Menetelminä käytettiin Grangerin kausaliteettia kausaalisen viivevaikutuksen tutkimiseen ja yhteisintegraatioanalyysiä pitkän aikavälin konvergenssin havaitsemiseen. Tulosten perusteella alueet voidaan jakaa neljään kategoriaan, joihin shokit Amsterdamista vaikuttavat eri tavalla. Grangerin kausaliteettia havaittiin kaikilla paitsi yhdellä kaikkiaan 11:stä alueesta. Yhteisintegraatiota havaittiin kuudella alueella, eli vain hieman yli puolessa aineistosta. Voidaankin todeta, että Amsterdamin hinnat heijastuvat yhtä aluetta lukuun ottamatta koko maaan. Tähän saattaa Teyen ym. (2017) mukaan löytyä selitys Meeniltä (1999),

jonka mukaan maan sisäiset muuttoliikkeet ovat vahva heijastevaikutusten selittäjä. Kaukana Amsterdamista olevat alueet eivät ole houkuttelevia muutto-kohteita, vaikka ovatkin huomattavasti edullisempia. Myös ne alueet, joilla ei nähty yhteisintegraatiota, kuuluivat halvimpiin asumiskohteisiin. (Teye ym. 2017.) Näyttäisikin siltä, että syrjäisimpien alueiden hintakehitys on Alankomaissa jokseenkin eriytynyt keskusalueiden hintakehityksestä. Alankomaat on mielenkiintoinen tutkimuskohde, sillä siellä väestö on keskittynyt maan pienestä koosta huolimatta tietyille alueille, aivan kuten Suomessakin. Suomessa hintakehityksen eriytymisen voisi ajatella olevan vielä suurempaa, sillä välimatkat haja-asutusalueiden ja suurten kaupunkien välillä ovat pidempiä kuin Alankomaissa.

Lee & Lee (2019) saivat Koreasta samankaltaisia tuloksia kuin Teye ym. (2017) Alankomaista, Berg (2002) Ruotsista ja Oikarinen (2007) Suomesta: suurimman kaupungin Soulin asuntojen hintavaihtelut heijastuvat muille alueille. Koreassa mielenkiintoista on kuitenkin muiden suurten kaupunkien kasvanut rooli ajan myötä. Vaikka Soul onkin tärkein asuntomarkkinoiden shokkeja välittävä kaupunki, niin sen vaikutus muille alueille on laskenut jälkimmäisessä osa-aineistossa, kun aineisto jaetaan kahtia. (Lee & Lee 2019.) Lee & Lee (2019) jakavat 15:ltä alueelta kerätyn kuukausittaisen aineiston kahtia 1986-2000 ja 2000-2015. Alueiden välisiä yhteyksiä tutkitaan Diebold & Yilmazin (2016) esittelemien menetelmien pohjalta. Mallin avulla Lee & Lee (2019) pystyvät muodostamaan heijasteindeksejä eri kaupunkien välille. Tulosten pohjalta näkyy, että Soulin asuntomarkkinoiden kehityksellä on suuri vaikutus muiden metropolialueiden ja lähialueiden hintakehitykseen, mutta jälkimmäisessä osa-aineistossa heijasteindeksin aste on laskenut alle puoleen. Sen sijaan Busanin rooli shokkien välittäjänä lähialueillaan on noussut. (Lee & Lee 2019.)

Lee & Leen (2019) tutkimus on poikkeuksellinen sikäli, että siinä näytetään kaupunkien merkityksen muutos muiden alueiden asuntomarkkinoihin ajan myötä. Tulokset antavat ymmärtää, että kehitys on ollut päinvastaista kuin teoria antaisi olettaa; suurimman metropolialueen Soulin merkitys on laskenut ja pienempien kaupunkikeskusten merkitys kasvanut. Tulokset kuitenkin edelleen indikoivat, että shokkien vaikutus siirtyisi keskusalueilta reuna-alueille. Selitystä kehitykselle voidaan hakea aluepolitiikasta. Lee & Leen (2019) mukaan Koreassa on tapahtunut vuoden 2000 jälkeen voimakas poliittinen interventio, jossa muun muassa julkisia toimintoja on uudelleensijoitettu aluepoliittisessa mielessä. Aluepolitiikka Koreassa on mahdollisesti muuttanut asuntomarkkinoiden dynamiikkaa, jolloin alueellisten markkinakehityksen merkitys naapurialueiden hintojen selittäjänä on kasvanut ja suurimpien keskusten hintakehityksen merkitys laskenut (Lee & Lee 2019.)

3.3 Asuntomarkkinoiden kansainväliset yhteydet

Edellisessä luvussa otettiin katsaus heijastevaikutuksista alueiden ja kaupunkien välillä. Seuraavaksi siirrytään kansainvälisiin yhteyksiin eri maiden asuntomarkkinoiden välillä. Cesa-Bianchi (2013) toteaa, että asuntojen hinnat liikkuvat huomattavan yhdensuuntaisesti eri puolella maailmaa. Tämä on hämmästyttävää sen vuoksi, että eri maissa sijaitsevat asunnot eivät ole juuri millään tavalla toistensa substituuotteja. Suuri osa yhtäläisestä hintakehityksestä on selitettävissä makro- ja rahoitusmuuttujien, kuten BKT:n ja korkojen, samankaltaisella kehityksellä. Viimeistään vuoden 2008 finanssikriisin jälkeen on selvää, että asuntojen hintojen liikehdinnällä on vaikutusta yli valtioiden rajojen ja jopa toisiin maanosiin. Seuraavaksi perehdytään mekanismiin, jolla shokit yhden alueen asuntomarkkinoilta leviävät valtioiden rajojen yli. Tätä varten on hyvä ymmärtää makrotalouden, rahoitusmarkkinoiden ja asuntomarkkinoiden välisiä yhteyksiä. Cesa-Bianchin (2013) mukaan reaalityalouden ja asuntojen hintojen välisen yhteyden voidaan nähdä tapahtuvan kolmen kanavan kautta. Kolme kanavaa ovat varallisuusvaikutus sekä rakennusinvestointien ja lainaamisen reagointi asuntojen hintavaihteluihin. Esitellään nämä kolme kanavaa ensin, minkä jälkeen siirrytään tarkastelemaan hintakehityksen heijastumista yli valtiorajojen.

Ensimmäinen kanava on varallisuusvaikutus, jonka myötä asunnon omistajien kulutus ja lainaaminen lisääntyvät asunnon arvon kasvaessa, kun yksilöt pyrkivät tasaamaan kulutustaan elinkaaren ajalle. Kulutuksen lisääntyminen näkyy BKT:n kasvuna. Tämä yhteys on jo esitelty teoriaosuudessa Oikarista (2007) mukaillen. Toisena Cesa-Bianchin (2013) kanavana toimii rakennusinvestointien reagoiminen hinnanvaihteluihin positiivisesti. Rakentamisella taas on merkittävä rooli BKT:n kehitykseen. Kolmas kanava on asuntojen hintojen vaikutus lainaamiseen. Asuntojen hintojen noustessa sekä kysyntä- että tarjontapuolen rajoitteet lainaamiselle pienenevät. Asuntojen vakuusarvot kasvavat, jolloin uuden lainan saaminen on helpompaa. Asuntojen arvon kasvaessa myös luottolaitosten taseet paisuvat, jolloin lainan myöntämisestä tulee helpompaa. (Cesa-Bianchi 2013.) Samanlaisen pohjan asunto- ja rahoitusmarkkinoiden sekä reaalityalouden väliselle yhteydelle löytää Oikarinen (2009). Lainaamisen lisääntyessä investoinnit ja yksityinen kulutus lisääntyvät, jälleen nostaten talouden toimeliaisuutta. Yhteydet ovat Oikarisen (2009) mukaansa myös toisinpäisiä, eli hyvä talouskehitys nostaa asuntojen hintoja muun muassa tulojen kasvun kautta. On myös muistettava, että asuntojen tarjonta laahaa yleensä kysynnän perässä, joten kysyntäshokin jälkeen markkinoilla on tapana vallita ylikysyntää. Cesa-Bianchin (2013) mukaan Yhdysvalloissa yhden keskihajonnan suuruinen kysynnän kasvu nostaa asuntojen hintoja 0,5 prosenttia, ja 4 vuoden sisällä yhteensä 1,5 prosenttia.

Asuntojen hintojen kasvu nostaa edellisissä kappaleissa esitetyllä tavalla bruttokansantuotetta kyseisessä maassa. Seuraavaksi tarkastellaan Cesa-Bianchin (2013) teoriaa neljästä kanavasta, joiden kautta asuntojen hintamuu-

tokset yhdessä maassa vaikuttavat toisten maiden asuntomarkkinakehitykseen. Ensinnäkin asuntojen hintashokeilla saattaa olla signaalivaikutus. Hintojen muutos voi vaikuttaa kuluttajien ja yritysten luottamukseen muissa maissa (Cesa-Bianchi 2013). Luottamuksella taas on suuria vaikutuksia niin yritysten kuin kuluttajienkin investointipäätöksiin. Hyvien tulevaisuudennäkymien aikana investoinneilla on tapana kasvaa, huonojen näkymien aikana investointisuunnitelmia saatetaan laittaa jäihin. Signaalivaikutusta voidaan verrata Oikarisen (2007) esittelemiin ajatuksiin markkinoilla vaikuttavien odotusten merkityksestä asuntojen hintakehitykseen. Toisena kanavana Cesa-Bianchi (2013) esittää hintamuutokset, jotka eivät ole selitettävissä fundamenteilla. Nämä voivat signaloida asuntomarkkinoiden riskipreemioissa tapahtuneista muutoksista. Mitä enemmän integroituneita eri maiden pääomamarkkinat ovat, sitä helpommin muutokset riskipreemioissa vaikuttavat rajojen yli. Kolmanneksi hintamuutosten vaikutus bruttokansantuotteeseen heijastuu muihin maihin viennin ja tuonin välityksellä. Maiden välisellä kaupankäynnillä on todistetusti suuri myötävaikutus taloussyökyliin siirtymiseen yli rajojen, joten kaupankäynnin kautta BKT:n muutokset heijastuvat toisiin maihin ja tätä kautta asuntojen kysyntään ja hintoihin. (Cesa-Bianchi 2013.)

Neljäntenä kanavana toimii Yhdysvaltojen korkomarkkinoiden vaikutus kehittyvien maiden korkomarginaaleihin. Asuntojen hintojen kasvaminen Yhdysvalloissa vaikuttaa lyhyen ja pitkän aikavälin korkoihin, ja tätä kautta kehittyviin talouksiin. (Cesa-Bianchi 2013.) Tämä neljäs kanava tuskin vaikuttaa Suomeen tai Eurooppaan ainakaan kovin suoraan. Sen sijaan asuntojen hintojen kasvun myötä syntynyt BKT:n kasvu Yhdysvalloissa kiihdyttäneenä Suomenkin vientiä, jolloin tulotason ja työllisyyden kasvaessa tällä saattaa olla vaikutusta asuntojen hintoihin. Tämä vaikutus on kuitenkin luultavasti suoraan suhteellisen pieni. Asuntomarkkinoilta lähtöisin olevalla kysyntäshokilla Yhdysvalloissa on kuitenkin huomattavan suuri vaikutus koko maailman talouskehitykseen parantuneiden markkinaodotusten vuoksi, jolloin on otettava huomioon myös muiden maiden paranevien talousnäkökymien vaikutus Suomeen vientiyritysten kautta. Yhdysvaltojen asuntojen hintamuutosten epäsuora vaikutus onkin luultavasti paljon suurempi kuin suora vaikutus. Cesa-Bianchin (2013) mukaan kysyntäshokilla Yhdysvaltain asuntomarkkinoilla on tilastollisesti merkitsevä vaikutus Kanadan, Japanin, Ranskan, Italian ja Espanjan bruttokansantuotteeseen. Vaikka tilastollisesti merkitsevää vaikutusta ei olisikaan suoraan Suomen bruttokansantuotteeseen, niin talouden toimeliaisuuden lisääntyminen tärkeissä vientimaissa vaikuttaa välillisesti. Cesa-Bianchi (2013) käytti tutkimuksessa GVAR -menetelmää vuosilta 1990-2009 olevaan aineistoon.

Heijastevaikutuksia on tutkittu huomattavasti eri puolilla maailmaa. Tässä tutkielmassa tutkitaan kuitenkin heijastevaikutuksia Suomen asuntomarkkinoilla. Seuraavaksi pohditaan, miten empiirinen evidenssi muualta on sovitettavissa Suomen viitekehitykseen. Ensinnäkin voidaan todeta, että Oikarisen (2007) tulokset sopivat hyvin kansainvälisten tutkimusten joukkoon. On kuitenkin otettava huomioon, että muun muassa julkiset interventiot, maantieteelliset rajoitteet ja omistusasumisen suosio vuokralla asumiseen nähden muok-

kaavat markkinoiden dynamiikkaa. Useat tutkimukset on myös toteutettu erilaisilla malleilla ja erilaisilla aineistoille, jolloin on vaikea arvioida, mikä olisi ulkomaisella aineistolla toteutetun tutkimuksen soveltuvuus suomalaiseen aineistoon. Eri markkinoilta toteutettujen tutkimusten vertailtavuudesta saadaan viitteitä Meeniltä (2002). Hän tutkii Yhdysvaltojen ja Ison-Britannian asunto-markkinadynamiikkaa saman teoreettisen viitekehyksen sisällä ja samoilla metodeilla. Näin saadaan selville kahden markkinan todelliset eroavaisuudet, kun kummallekin alueelle käytetään samoja menetelmiä ja samankaltaista aineistoa. Aineistot ovat vuosilta 1975-1998 ja äkkiseltään hintakehitys aikavälillä näyttäisi eroavan huomattavasti sekä kansallisella tasolla että alueellisten hintakehitysten suhteen (Meen 2002). Meen (2002) kuitenkin todistaa, että näennäisistä eroavaisuuksista huolimatta sama teoriatausta voi selittää kummankin markkinan hintakehitystä.

Yksi Meenin (2002) tärkeimmistä huomioista liittyy tarjonnan hintajoustop merkitykseen kansallisia eroja selittävänä tekijänä. Yhdysvalloissa tarjonnan hintajousto on yksi OECD-maiden korkeimmista noin kahden arvolla, kun taas Britanniassa jousto on vain noin 0,4 (Sánchez & Johansson 2011). Sánchez & Johanssonin (2011) mukaan Suomessa tarjonta on näiden välistä noin yhden arvolla. Meen (2002) korostaa tarjonnan sopeutumisen merkitystä, sillä Yhdysvalloissa pitkän aikavälin hintatrendit ovat heikompia kuin Isossa-Britanniassa. Tämä johtuu siitä, että kysynnän kasvu voi kanavoitua joko hintoihin tai lisääntyneeseen tarjontaan. Mikäli tarjonta on jäykkää, niin kysyntä kanavoituu hintojen kasvuun, kuten Isossa-Britanniassa oli käynyt. Isossa Britanniassa hintatrendit olivat huomattavasti voimakkaampia kuin Yhdysvalloissa aikavälillä 1975-1998. Tarjonnan hintajoustopilla on myös suora vaikutus tulojoustopiin. Joustamattoman tarjonnan vallitessa tulojen pysyvä nousu kanavoituu asuntojen hintoihin voimakkaammin kuin joustavan asuntojen tarjonnan tilanteessa. Mikäli tarjonnan hintajousto on matala, niin tulojousto on korkea. Jos tarjonta taas olisi täysin joustavaa, niin tulojen kasvun jälkeen asuntojen tarjonta sopeutuu niin pitkään, että hinnat palaavat alkuperäiseen tasapainoon. (Meen 2002.) Tällöin asuntojen hintojen tulojousto olisi nolla, eli tulojen nousulla ei olisi minäkäänlaista vaikutusta asuntojen hintoihin, vaan ainoastaan asuntojen määrään. Tämä on toki täysin teoreettinen tilanne, sillä missään maassa tarjonta ei resursien niukkuuden vallitessa ole täysin joustavaa.

Meenin (2002) mukaan myös Yhdysvaltojen ja Ison-Britannian sisäisissä markkinadynamiikoissa on eroja. Isossa-Britanniassa alueellisten hintakehitysten yhteyksistä pitkällä aikavälillä on huomattavasti vahvempaa evidenssiä kuin Yhdysvalloista. Meen (2002) onnistuu kuitenkin löytämään hintavolatiliiteissa samankaltaista kehitystä ajan suhteen Yhdysvalloissa ja Isossa-Britanniassa, vaikka alueelliset dynamiikat ja pitkän aikavälin trendit ovat eriäviä. Tämä antaa tukea väitteelle, että eri markkina-alueilta saadut tulokset ovat sovellettavissa muualle. Empiirinen evidenssi ei kuitenkaan ole pätevää suoraan, vaan eri markkina-alueiden yksilölliset piirteet tulee ottaa huomioon. Meenin (2002) tuloksia arvioidessa on otettava huomioon, että asuntomarkkinoiden dynamiikka on jokseenkin muuttunut tutkimuksen toteutusajankohdas-

ta. Luultavaa kuitenkin on, että rahoitusmarkkinoiden integraation ja taloudellisten yhteyksien lisääntyttyä markkinaliikkeiden samankaltaisuus eri maissa on vain kasvanut. Näin jonkin markkina-alueen aineistoon käytetyt menetelmät heijastevaikutusten tutkimisessa ovat sovellettavissa muihin aineistoihin. Seuraavaksi tehdään katsaus heijastevaikutukseen Suomessa teoreettisen viitekehysten ja suomalaisesta aineistosta tehtyjen empiiristen tutkimusten valossa.

3.4 Empiirisiä tuloksia Suomesta

Oikarisen (2007) tutkimuksesta on havaittavissa neljä suurta asuntojen hintojen heijastevaikutukseen vaikuttavaa tekijää. Ensimmäinen informaation vaikutus, toisena varallisuusvaikutus, kolmantena alueelliset taloussuhdanteet. Oikarisen (2007, 50) mukaan empiirinen näyttö osoittaa, että alueelliset hintojen muutokset vaikuttavat lähialueiden asuntojen hintoihin voimakkaammin kuin kauempana oleviin asuntoihin. Tämä jokseenkin looginen päätelmä pätee niin lähikään sijaitsevien kaupunkien välillä kuin yksittäisen metropolialueen sisällä (Oikarinen 2007, 50). Tämä ei kuitenkaan tarkoita, ettei eri alueiden asuntomarkkinoilla olisi yhteyksiä, vaikka välimatkaa olisi enemmänkin. Pitkän välimatkan päässä olevia asuntoja ei voida nähdä osittaisina substituutteina, kuten lähikaupunkien asuntoja. Tästä huolimatta varsinkin suurten kaupunkien välillä on havaittu yhteyksiä eri puolilla maailmaa. Metropolialueiden asuntojen hintakehityksen on havaittu vaikuttavan toisten metropolialueiden asuntojen hintakehitykseen (Gupta & Miller 2012, Chiang & Tsai 2016, Balcilar et al. 2012, Chien 2010), vaikka välimatkaa kaupunkien välillä olisi satoja tai jopa tuhansia kilometrejä.

Pohjoismaissa empiiristä näyttöä heijastevaikutuksesta on löytynyt muun muassa Bergin (2002) tutkimuksesta Ruotsista. Tutkimuksen mukaan Tukholman asuntomarkkinakehitys vaikuttaa hintakehitykseen muissa osissa Ruotsia. Ruotsi on asuntomarkkinoiltaan ja maantieteeltään hyvin samankaltainen kuin Suomi, joten asuntojen hintakehityksellä kaupunkien välillä voisi olettaa olevan samankaltaisia elementtejä. Oikarinen (2007) löytääkin näyttöä, että Helsingin asuntojen hintakehitys edeltää muiden kaupunkien hintakehitystä. Näitä tuloksia sekä Ruotsista että Suomesta yhdistää se, että maan suurimman taloudellisen keskuksen asuntojen hintakehityksellä on johtava rooli tutkittaessa hintojen muutoksia muissa osissa maata.

Seuraavaksi tarkastellaan mekanismeja, jolla asuntojen hintamuutokset leviävät keskuksista ympäröiville alueille Suomessa. Oikarinen (2007) on tutkinut aiheita vektoriautoregressiivisellä (VAR) -mallilla ja vektorin virhearvoja korjaavalla (VECM) -mallilla. Aineisto on vuosilta 1987-2006. Tulokset antavat tukea muun muassa Bergin (2002) ja Teye ym. (2017) tuloksille Ruotsista ja Alankomaista, sillä myös Suomessa suurimman kaupungin Helsingin hintamuutoksilla näyttää olevan johtava rooli muiden kaupunkien hintakehityksen selittäjänä. Helsingin metropolialueen hintojen muutokset Granger -aiheuttavat asunto-

jen hintoja niin ympäröivillä lähialueilla kuin muissa, maantieteellisesti kauempana olevilla alueilla (Oikarinen 2007). Granger-kausalliteetti tarkoittaa, että asuntojen hintamuutokset nykyhetkellä auttavat ennustamaan asuntojen hintamuutosta toisilla alueilla tulevalla periodilla. Granger-kausalliteetin olemassaolo antaa vahvaa evidenssiä Meenin (1999) avaaman heijastevaikutuksen olemassaololle Suomessa. Yllättävää Oikarisen (2007) tuloksissa on heijastevaikutuksen suunnan eriävyys verrattaessa hintakehityksen leviämistä maakuntatasolla ja Helsingin metropolialueella. Maakuntien sisällä tulokset tukevat Meenin (1999) ja Chiang & Tsain (2016) tuloksia, joissa alueellisen keskuksen hintakehitys johtaa ympäröivien alueiden markkinakehitystä. Oikarisen (2007) mukaan Helsingin metropolialueen sisällä Granger-kausalliteetti on kuitenkin päinvastaista. Pääkaupunkiseudun laita-alueet Granger-aiheuttavat hintoja Helsingin keskustassa. Tätä saattaa selittää tutkimusaineistossa laita-alueiden huomattavasti keskusta-alueita suurempi asuntojen määrä. (Oikarinen 2007.)

Oikarisen (2007) tulokset antavat viitteitä, että heijastevaikutus ei aina kuvasta hintakehityksen leviämistä keskuksista ympäröiville alueille. Käytetty mallinnus on kuitenkin hyvin yksinkertainen, sillä suuri metropolialue on jaettu pieneen keskustaan ja suureen ympäröivään alueeseen. Koska empiirinen evidenssi metropolialueilta Suomesta on vajavaista, on paikallaan tehdä hieman vertailua vastaavanlaisiin kansainvälisiin tutkimuksiin. Metropolialueen sisäisestä heijastevaikutuksesta saa paremman kuvan esimerkiksi Brzezickan ym. (2019) Varsovan metropolialueelta tekemästä tutkimuksesta. Tutkimuksessa otettiin huomioon myös asunnon koko ja uusien ja vanhojen asuntojen markkinat oli eritelty. Heijastevaikutus näyttää tulosten perusteella suuntautuvan Varsovassa keskustasta halvemmille lähialueille. Tätä tukee havainto, että pienten asuntojen hintojen kasvu johti suurempien asuntojen kallistumiseen. Brzezicka ym. (2019) selittävät tätä muuttoliikkeellä, mikä saattaa olla yksi selitys myös Oikarisen (2007) tuloksille pääkaupunkiseudun osalta.

Blake & Gharleghi (2018) eivät ollenkaan saaneet kaupunginosien välistä heijastevaikutusta tukevia tuloksia Sydneyn metropolialueelta. Sen sijaan alueilla, joilla hinnat olivat korkeita, havaittiin hintakehityksen eksogeenista käytöstä luontaisesti korkeasta volatilitteetista johtuen. Vaikka varsinaista heijastevaikutusta ei Sydneyssä havaittukaan, niin yhden alueen hintakehitystä kyettiin jokseenkin ennustamaan ottamalla ympäröivien kaupunginosien hintakehitys huomioon. (Blake & Gharleghi 2018.) Näiden kolmen edellä esitetyn tutkimuksen tulokset antavat kuvan, että heijastevaikutuksen suunta ja olemassaolo eivät ole yhtä yksiselitteisiä metropolialueiden sisällä, kuin kaupunkien välillä tai maakuntatasolla. Kuvaus eri kaupunginosien välisestä heijastevaikutuksesta jätetään aiemman kirjallisuuden varaan, sillä tässä tutkielmassa keskipisteessä ovat eri kaupunkien väliset yhteydet. Seuraavaksi siirrytään tätä tarkoitusta palvelevan aineiston ja menetelmien esittelyyn.

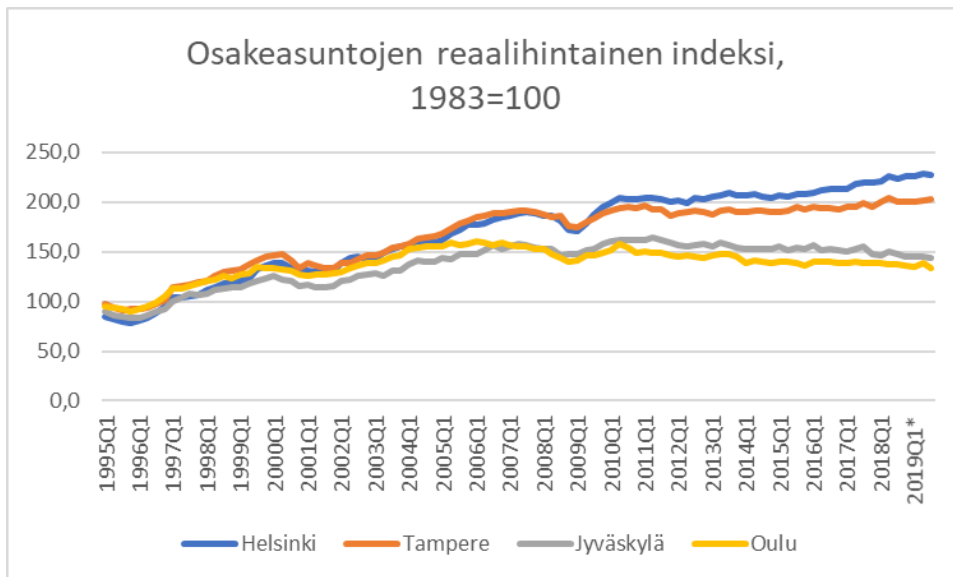
4 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tässä osiossa tutustutaan aineisoon ja käytettyihin menetelmiin. Tarkoituksena on tutkia empiirisesti heijastevaikutusten olemassaoloa Suomessa suurten kasvukeskusten välillä. Erityisesti ollaan kiinnostuneita Helsingin vaikutuksesta muihin suuriin kaupunkeihin, sillä aikaisemman kirjallisuuden (muun muassa Berg 2002, Oikarinen 2007, Gupta & Miller 2012) perusteella on todennäköistä, että asuntojen hinnat heijastuvat alueen suurimmasta kaupungista pienempiin. Menetelmät on pyritty pohjaamaan aikaisempaan kirjallisuuteen, mutta tutkimuksen edetessä on tehty useita tutkimuksen suuntaan vaikuttavia valintoja. Näitä valintoja pyritään perustelemaan mahdollisimman rationaalisesti. Empirian toteutukseen on käytetty Microsoft Exceliä yksinkertaisempiin toimintoihin, kuten korrelaatiokerrointen laskemiseen ja taulukoiden muodostamiseen. Monimutkaisempiin menetelmiin, kuten yksikköjuuritesteihin, Johansenin proseduriin sekä VAR- ja VEC-malleihin on käytetty R-tilastointiohjelmistoa. Eteneminen tapahtuu seuraavasti: ensin esitellään yleisesti aineistoa luvussa 4.1, minkä jälkeen ajetaan yksikköjuuritestit aineistolle luvussa 4.2, mistä siirrytään kertomaan luvussa 4.3 varsinaisen heijastevaikutuksen tutkimiseen käytetyistä VAR- ja VEC -malleista sekä näiden pohjalta tehdyistä Grangerin kausaliteettitestistä, impulssivasteista ja varianssihajotelmasta.

4.1 Aineiston kuvailua

Tutkimusmenetelmissä on otettu vaikutteita muun muassa Oikarisen (2007, 209-262), Guptan & Millerin (2012) ja Teye ym. (2017) tutkimuksista. Tietämykseni mukaan lähimpänä omaa tutkimustani on Suomessa Oikarisen (2007) tekemä väitöskirjan osa sivuilla 209-262. Lähdemerkinnällä Oikarinen (2007) viitataan tästä lähtien juuri tuohon osaan väitöskirjaa. Oikarista (2007) mukailten kasvukeskuksista Turku on jätetty pois. Muista suurista kaupungeista Vantaa ja Espoo eivät palvele tutkimusrajausta, sillä ne ovat alueellisesti samalla markkina-alueella Helsingin kanssa. Tutkimusrajauksen lisäksi päätös on perusteltavissa luvun 3.4 lopussa esitetyllä suhteellisen epäyhtenäisellä näytöllä heijaste-

vaikutuksista metropolialueilla sekä kaupunginosakohtaisen aineiston vaikealla saatavuudella. Täten mielekkäimmät tutkimuskohteet heijastevaikutusten tutkimiseen ovat omien alueidensa kasvukeskittymät Helsinki, Tampere, Jyväskylä ja Oulu.



KUVIO 1 Tutkimuksessa aineistona käytetty neljännesvuosittainen hintaindeksi ajalta 1995Q1-2019Q3. Indeksi kuvaa eri kaupunkien osakeasuntojen hintojen suhteellista kasvua ajassa. Kaikkien indeksit ovat kiinnitetty arvoon 100 vuonna 1983. Inflaation vaikutuksen kumoamiseksi indeksit ovat reaalihintaisia. Indeksit kuvaavat hintoja, eivät hintamuutoksia. Vuoden 2019 tiedot ovat ennakkotietoja. Lähde: Tilastokeskus (2019b).

Aineistona käytetään Tilastokeskuksen vanhojen osakeasuntojen reaalia hintaindeksiä vuosilta 1995Q1-2019Q3 (Tilastokeskus 2019b). Vuoden 2019 tiedot ovat ennakkotietoja. Ajanjakson valintaa voidaan perustella muun muassa Ahlialan & Junttilan (2020) tutkimuksella, jonka mukaan 1990-luvun lamasta nousiin viimeistään vuonna 1994. Laman aika oli hyvin poikkeuksellista aikaa asuntomarkkinoilla nykyajan näkökulmasta, joten tämän ajanjakson mukanaolo saattaisi vääristää tuloksia. Aineistovalinnalla on tarkoitus varmistaa heijastevaikutusten tutkiminen kaupunkien välillä mahdollisimman nykyisenkaltaisissa olosuhteissa. Tämä tavoite mielessä aineistoksi on valittu vanhat osakeasunnot, jotka muodostavat suuren osan kaupunkialueiden asuntokannasta. Tämän lisäksi aineisto jaetaan kahtia finanssikriisin kohdalta, sillä se on saattanut aiheuttaa muutoksia asuntomarkkinadynamiikassa. Tämä pohjautuu osin yksikköjuuritesteissä saatuihin outoihin tuloksiin koko aineiston osalta. Asiasta kerrotaan lisää yksikköjuuritestien kohdalla luvussa 4.2.

TAULUKKO 1 Aineistoa kuvaileva tilasto. Arvot on laskettu vuosittaisista hintamuutoksista.

	Keskiarvo (vuosittainen)	Keskihajonta (vuosittainen)	Jarque-Bera (p-arvo)
Koko aineisto			
Helsinki	0,019	0,027	0,005
Tampere	0,014	0,025	0,000
Jyväskylä	0,010	0,024	0,149
Oulu	0,007	0,024	0,003
1995Q1- 2008Q3			
Helsinki	0,025	0,031	0,495
Tampere	0,020	0,030	0,000
Jyväskylä	0,018	0,026	0,660
Oulu	0,014	0,027	0,041
2008Q4- 2019Q3			
Helsinki	0,011	0,016	0,009
Tampere	0,005	0,012	0,897
Jyväskylä	-0,002	0,013	0,753
Oulu	-0,002	0,013	0,964

Aineistona käytettävä hintaindeksi kaupungeittain on nähtävissä kuviossa 1. 1990- luvun alkupuolen laman jälkeen indeksien lähtötasot ovat suhteellisen lähellä toisiaan, vaikka indeksit on kiinnitetty vuoteen 1983. Täten jo visuaalisesti kuvio kertoo paljon. Huomataan, että Helsingissä ja Tampereella hinnat ovat nousseet voimakkaammin kuin Jyväskylässä ja Oulussa. Kuvion perusteella näyttäisi jopa siltä, että kahdessa jälkimmäisessä hintatrendi on tasaantunut viimeisen 15 vuoden aikana, kun taas Tampereella ja Helsingissä hinnat ovat jatkaneet kasvua. Hintatrendit näyttäisivät siis jokseenkin eriytyneen kaupunkien välillä, yllättäen jo vuoden 2005 tienoilla ennen finanssikriisiä. Hintatrendien eriytymisen vahvistaa taulukko 1:ssä nähtävät keskimääräiset hintojen vuosimuutokset. Aineisto muutetaan hintojen logaritmisiksi muutoksiksi, ja tästä eteenpäin tutkimuksessa oletuksena on nimenomaan hintamuutosten käyttäminen hintatasojen sijaan. Hintamuutosten tilasto on nähtävissä taulukossa 1. Taulukosta nähdään, että hinnat kasvoivat vuositasolla keskimäärin voimakkaimmin Helsingissä (1,9%), jonka jälkeen tulevat Tampere (1,4%), Jyväskylä (1%) ja viimeisenä Oulu (0,7%), jossa keskimääräinen vuosittainen hintojen kasvu on ollut vain reilun kolmanneksen luokkaa Helsingin hintakasvusta.

Odotetusti keskimääräisten hintamuutokset ovat paljon pienempiä finanssikriisin jälkeen kuin sitä ennen. Ensimmäisen osa-aineiston kohdalla hinnat kasvoivat reilusti asuntojen vuosituoton osuessa keskimäärin 1,4-2,5 prosentin välille. Jälkimmäisessä osa-aineistossa taas jopa Helsingin (1,1%) ja Tampereen (0,5%) hintakehitykset olivat vaatimattomia Oulun (- 0,2%) ja Jyväskylän (- 0,2%)

asuntojen vuosituoton jäädessä keskimäärin negatiiviseksi. 1990-luvun loppupuolta ja 2000-luvun alkua voidaan kuvailla vahvana nousukautena tarkasteltujen alueiden asuntomarkkinoilla. Poikkeuksellisen vahvasta nousevasta hintatrendistä tuona aikana ovat maininneet muun muassa Rapach & Strauss (2009) ja Kouwenberg & Zwinkels (2014). Viimeisen reilun vuosikymmenen hintakehitys kasvukeskuksissa on ollut vaatimattomampaa, hintojen jopa taannuttua Jyväskylässä ja Oulussa. Myös keskihajonnoissa on eroa kahden osa-aineiston välillä. Hintavolatiliteetti näyttää laskeneen finanssikriisin jälkeen, eli hintakehitys on tasaisempaa jälkimmäisessä osa-aineistossa. Jarque-Bera -testin perusteella aineistot eivät ole normaalisti jakautuneita ja aineiston jakauma vaihtelee ajassa jokaisen kaupungin kohdalla. Seuraavaksi otetaan syvempi katsaus aineistoon tarkastelemalla muuttujien välistä korrelaatiota ja autokorrelaatiota.

TAULUKKO 2: Pearsonin korrelaatiokertoimet.

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
Koko aineisto				
Helsinki	1			
Tampere	0,76	1		
Jyväskylä	0,64	0,68	1	
Oulu	0,70	0,62	0,50	1
1995Q1-2008Q3				
Helsinki	1			
Tampere	0,75	1		
Jyväskylä	0,70	0,73	1	
Oulu	0,75	0,68	0,56	1
2008Q4-2019Q3				
Helsinki	1			
Tampere	0,73	1		
Jyväskylä	0,39	0,47	1	
Oulu	0,54	0,43	0,26	1

Taulukosta 2 näemme kaupunkien väliset korrelaatiot ja taulukosta 3 autokorrelaatiot, eli korrelaation eri aikaperiodien välillä. Huomaamme, että korrelaatiokertoimet ovat kaikki positiivisia, mikä kertoo hintojen yhtenevästä trendikehityksestä. Kaupunkien välisen hintakehitysten korrelaatio laskee finanssikriisin jälkeen verrattuna aiempaan, mikä taas antaa kuvan alueellisten asuntomarkkinoiden vahvemmassa linkittymisestä finanssikriisiä edeltävällä nousukaudella. Finanssikriisin jälkeen hintakehitysten korrelaatio on laskenut huomattavasti. Autokorrelaatiot antavat kuvan hintadynamiikasta, kun huomioon otetaan aika. Ajan huomioiminen on tärkeää, sillä hintakehityksen heijastuminen kaupunkien välillä tapahtuu viiveellä. Taulukossa 3 yhden periodin takaiset viiveet (t-1) ovat positiivisesti korreloituneita nykyisten hintamuutos-

ten kanssa, joten hintojen nousu (lasku) edellisessä periodissa näyttää olevan yhteydessä seuraavan periodin hintojen nousun (laskun) kanssa. Positiivista autokorrelaatiota neljännesvuosittaisten havaintojen välillä tapahtuu niin kaupungin sisällä kuin jokaisen kaupungin välillä. Näyttäisi siltä, että Helsingin edellisen periodin takaiset hintamuutokset korreloivat kaikkein vahvimmin muiden kaupunkien hintakehityksen kanssa kertoimilla 0,56, 0,43 ja 0,46. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että yhden prosentin hintamuutos Helsingissä ennakoisi tilastollisesti keskimäärin 0,56% hintamuutosta Tampereella neljännesvuoden päästä. Merkittävien positiiviset autokorrelaatiot antavat viitteitä yhteen kaupunkiin hintakehityksen heijastumisesta seuraavalla periodilla muihin kaupunkeihin, vaikkei yksinkertaisten korrelaatiokertoimien pohjalta kovin vahvoja päätelmiä voi tehdä.

TAULUKKO 3 Autokorrelaatiot nykyisten hintamuutosten (rivit) ja yhden (t-1) tai neljän (t-4) periodin takaisten hintamuutosten (sarakkeet) välillä.

Koko aineisto				
	Helsinki (viive)	Tampere (viive)	Jyväskylä (viive)	Oulu (viive)
t-1				
Helsinki	0,55	0,38	0,44	0,46
Tampere	0,56	0,29	0,35	0,49
Jyväskylä	0,43	0,31	0,19	0,47
Oulu	0,45	0,31	0,41	0,32
t-4				
Helsinki	-0,07	0,07	0,05	0,07
Tampere	0	0,07	0,12	0,16
Jyväskylä	-0,07	-0,02	0,11	0,1
Oulu	0,01	0,03	0,13	0,12
1995Q1-2008Q3				
	Helsinki (viive)	Tampere (viive)	Jyväskylä (viive)	Oulu (viive)
t-1				
Helsinki	0,63	0,38	0,48	0,53
Tampere	0,66	0,35	0,47	0,58
Jyväskylä	0,53	0,37	0,28	0,63
Oulu	0,56	0,39	0,45	0,47
t-4				
Helsinki	-0,11	0,06	0,05	0,08
Tampere	-0,03	0,05	0,09	0,13
Jyväskylä	-0,17	-0,08	0,00	0,03
Oulu	-0,06	-0,08	0,00	0,13

(jatkuu)

TAULUKKO 3 (jatkuu)

2008Q4-2019Q3

	Helsinki (viive)	Tampere (viive)	Jyväskylä (viive)	Oulu (viive)
t-1				
Helsinki	0,39	0,25	0,36	0,31
Tampere	0,34	0,00	0,10	0,30
Jyväskylä	0,11	0,05	-0,15	0,12
Oulu	0,19	0,00	0,28	-0,02
t-4				
Helsinki	-0,24	-0,05	-0,15	-0,01
Tampere	-0,16	-0,05	0,05	0,21
Jyväskylä	-0,12	-0,08	0,15	0,09
Oulu	-0,02	0,14	0,24	0,05

Tarkasteltaessa vuoden takaisten viiveiden (t-4) korrelaatiota nykyisten hintamuutosten kanssa yhtäläisyys ei ole yhtä selkeä, eikä voimakkaita korrelaatioita enää esiinny. Osa arvoista on myös negatiivisia, mikä antaa viitteitä pitemmällä aikavälillä hintojen korjausliikkeistä kohti tasapainoa. Eli toisin sanoen esimerkiksi Helsingissä hintojen kasvu prosentilla on yhteydessä 0,07% hintojen laskuun vuoden päästä. Samoin kuin korrelaatiokertoimissa, myös autokorrelaatiokertoimissa on huomattavissa eroja osa-aineistojen välillä. Tulokset jaetusta aineistosta antavat lisää tukea havainnolle, että kasvukeskusten hintakehitys on eriytynyt finanssikriisin jälkeen. Hintamuutosten autokorrelaatio kaupunkien välillä on toisessa osa-aineistossa paljon ensimmäistä osa-aineistoa pienempää ja joissakin tapauksissa jopa negatiivista. Hintojen yhtenevä kehitys on siis vähäisempää jälkimmäisessä osa-aineistossa ja hintatrendit ovat heikompia. Tämä antaa viitteitä, että myös hintakehityksen heijastuminen kasvukeskusten välillä on vähentynyt viimeisen vuosikymmenen aikana verrattuna finanssikriisiä edeltävään aikaan.

4.2 Yksikköjuuritestit

Siirryttäessä kohti VAR- ja VEC-mallinnusta tulee ensin tutkia, sisältääkö aineisto yksikköjuurta. Yksikköjuuren olemassaolo tarkoittaa, että esimerkiksi aineiston odotusarvo muuttuu ajassa. Vastahypoteesina on stationaarisuus, joka tarkoittaa, että aikasarja-aineisto ei sisällä trendiä ja varianssi on vakio ajassa. Yksikköjuuritestissä käytetään ensin laajennettua Dickey-Fullerin (ADF) -testiä (taulukko 4). Nollahypoteesi on, että aikasarjat sisältävät yksikköjuuren. Testi tehdään poikkeuksellisesti sekä hintatasojen että hintamuutosten kohdalle. Koska kaikesta aineistosta on otettu luonnollinen logaritmi, niin trenditermiä ei käytetä kummassakaan testissä. Tämä pohjautuu Oikarisen (2007, 224) toimintatapaan testiä tehdessä. Hintatasojen yksikköjuurta tutkiessa testiin lisätään

vakiotermin, sillä asuntojen hinnoissa on usein nähtävissä trendi (Oikarinen 2007). Hintamuutoksia tutkittaessa vakioterminä ei kuitenkaan tarvita, sillä aikaisempi kirjallisuus (Gupta & Miller 2012, Oikarinen 2007) ja aineiston visuaalinen tarkastelu antavat vahvat viitteet, että trendiä ei hintamuutoksiksi muuttamisen jälkeen ole.

TAULUKKO 4 ADF -yksikköjuuritestin tulokset. Viiveet on päätetty Akaiken informaatiokriteerin (AIC) perusteella. Nollahypoteesina on yksikköjuuren olemassaolo. Tilastollinen merkitsevyys: ' *** ' tarkoittaa, että nollahypoteesi pitää paikkansa 0,1% varmuudella tai se voidaan hylätä 99,9% varmuudella.

Indeksi	Hintatasot (viiveet)	Hintamuutokset (viiveet)
Helsinki	-3,03*** (1)	-4,49*** (1)
Tampere	-3,05*** (1)	-4,85*** (1)
Jyväskylä	-3,41*** (1)	-4,88*** (1)
Oulu	-3,44*** (1)	-4,57*** (1)

ADF-testin nollahypoteesi yksikköjuuresta voidaan hylätä jokaisen kaupungin kohdalla 99,9% luottamusarvolla niin hintatasojen kuin hintamuutostenkin osalta, joten aineisto näyttäisi olevan stationaarista. Tämä tarkoittaisi, että aineistossa ei ole trendiä, vaan sekä aineiston keskiarvo että varianssi ovat vakioita ajassa. Mikäli vain hintamuutokset olisivat stationaarisia, tukisi tämä sekä Oikarisen (2007) että Gupta & Millerin (2012) huomiota siitä, että asuntojen hinnat ovat useimmiten I(1) eli stationaarisia ensimmäisen differenssin jälkeen. Hämmäntävää aikaisemman kirjallisuuden valossa on, että ADF-testin mukaan myös hintatasot näyttäisivät olevan stationaarisia. Tämä tarkoittaisi, että hinnat olisivat I(0), eli stationaarisia ilman ensimmäisen differenssin ottamista. Tulos on ristiriidassa aikaisempien empiiristen tulosten ja visuaalisen tarkastelun kanssa, joten yksikköjuurta testattiin myös muilla testeillä. Tämä on paikallaan myös sen vuoksi, että ADF-testi ei yleisyydestään huolimatta ole kovin vahva testi, kuten ei myöskään toinen perinteisesti käytetty Phillips-Perronin (PP)-testi (Balcilar ym. 2012).

ADF-testin selitysvoinan lisäksi testin tuloksiin saattaa vaikuttaa asuntojen hintadynamiikan muutokset ajassa. Mahdollinen epäjatkuvuuskohta saattaa löytyä vuoden 2008 finanssikriisistä, sillä sen jälkeen muun muassa rahapolitiikka on ollut varsin erilaista edeltävään ajanjaksoon verrattuna. Täten aineisto on jaettu kahteen osa-aineistoon. Ensimmäinen osa on vuoden 1995 alusta vuoden 2008 kolmanteen neljänneeseen, jolloin finanssikriisin voidaan nähdä kärjistyneen Lehman Brothersin konkurssiin ajautumisen myötä. Toinen osa-aineisto on vuoden 2008 viimeiseltä neljännekseltä vuoden 2019 kolmannelle neljännekselle. Yksikköjuurta testataan yhteensä viidellä eri testillä: Edellä mainittujen ADF:n ja PP:n lisäksi käytettiin DF-GLS-, KPSS- ja P-testiä, joita avataan taulukon 5 selitetekstissä. Nämä viisi yksikköjuuritestistä on toteutettu R-tilastointiohjelman ohjelmistopakettilla "urca". Lisätietoa yksikköjuuritestistä tarjoavat Pfaff ym. (2016).

TAULUKKO 5 Taulukossa ilmoitetaan yksikköjuuritestien todennäköisyysarvojen tilastollinen merkitsevyys. Nollahypoteesina on yksikköjuuren olemassaolo kaikkien muiden testien osalta, paitsi KPSS:n osalta, jossa nollahypoteesi on aineiston stationaarisuus. Tilastollinen merkitsevyys ilmaistaan seuraavasti '***' 0,1%, '**' 1%, '*' 5% ja '.' 10%. Mikäli nollahypoteesia ei voida hylätä vähintään 10% varmuudella, niin kohta jätetään tyhjäksi. Taulukon yhteistulos-sarakkeen alla kerrotaan, kuinka moni viidestä testistä antaa stationaarisuutta tukevan tuloksen. Yksikköjuuritestien lyhenteet avataan seuraavaksi Pfaff ym. (2016) mukailten. ADF = Augmented Dickey Fuller. PP = Phillips-Perron. DF-GLS = Dickey-Fullerin pienimmän neliösumman menetelmä (Dickey-Fuller Generalized Least Squares). DF-GLS on ADF-tyyppinen testi Elliot, Rothenberg & Stockilta. P-test = Elliot, Rothenberg & Stockin point-optimal-testi, joka ottaa huomioon korrelaation ja virhetermin. KPSS = Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin yksikköjuuritestin, nollahypoteesina stationaarisuus. (Pfaff ym. 2016.)

	ADF	PP	DF-GLS	P-test	KPSS	Yhteistulos
Hintatasot koko aineisto						
Helsinki	***	***	***		**	3/5 stationaarinen
Tampere	***	***	**		**	3/5 stationaarinen
Jyväskylä	**	***	*		**	3/5 stationaarinen
Oulu	***	***	**		**	3/5 stationaarinen
Hintamuutokset koko aineisto						
Helsinki	***	***	*	*	.	4/5 stationaarinen
Tampere	***	**	***	*	.	4/5 stationaarinen
Jyväskylä	***	*	***		*	3/5 stationaarinen
Oulu	***	**	***	**	*	4/5 stationaarinen
Hintatasot 1995Q1-2008Q3						
Helsinki	***	***	***		**	3/5 stationaarinen
Tampere	***	***	**		**	3/5 stationaarinen
Jyväskylä	**	***	*		**	3/5 stationaarinen
Oulu	***	***	**		**	3/5 stationaarinen
Hintamuutokset 1995Q1-2008Q3						
Helsinki	*	***			.	3/5 stationaarinen
Tampere	***	*	*		.	4/5 stationaarinen
Jyväskylä	***	*	**		.	4/5 stationaarinen
Oulu	***	**	**		.	4/5 stationaarinen
Hintatasot 2008Q3-2019Q3						
Helsinki	**	***	.		**	2/5 stationaarinen
Tampere		***			**	1/5 stationaarinen
Jyväskylä		***			*	1/5 stationaarinen
Oulu		***			**	1/5 stationaarinen

(jatkuu)

TAULUKKO 5 (jatkuu)

Hintamuutokset 2008Q3-2019Q3

Helsinki	***	***		3/5 stationaarinen
Tampere	***	***	**	4/5 stationaarinen
Jyväskylä	***	***	**	4/5 stationaarinen
Oulu	***	***	**	4/5 stationaarinen

Taulukosta 5 nähdään, että eri yksikköjuuritestit antavat hyvin erilaisia tuloksia. Tuloksia tulkittaessa tulee huomioida, että KPSS-testin nollahypoteesi on päinvastainen kuin neljän muun testin, eli siinä nollahypoteesin hylkääminen antaa viitteitä yksikköjuuresta aineistossa. Koska eri testien kelpoisuutta on vaikea verrata, niin kaikki testit saavat yhtä suuren painoarvon. Oikeanpuolimmaisessa sarakkeessa ilmoitetaan, kuinka moni testi antoi stationaarisuutta osoittavan tuloksen. Stationaarisuuden tilastollisena luottamusarvona käytetään viittä prosenttia. Yksittäisen testin voidaan siis sanoa antavan stationaarisuutta osoittavan tuloksen, ellei KPSS-testi hylkää nollahypoteesia stationaarisuudesta 95% varmuudella tai jos muut testit onnistuvat hylkäämään nollahypoteesin yksikköjuuresta 95% varmuudella. Mikäli vähintään kolme viidestä testistä antaa viitteitä stationaarisuudesta, niin yksikköjuuren olemassaolo hylätään, jolloin aineiston todetaan stationaariseksi ja kelvolliseksi jatkotarkasteluun.

Yksikköjuuren olemassaolo hylätään hintamuutosten osalta niin koko aineiston kuin osa-aineistojenkin osalta. Tulosten perusteella hintadynamiikka näyttää muuttuneen jollakin tapaa ajan myötä. Ennen finanssikriisiä aineisto näyttää olevan $I(0)$, eli stationaarinen ilman aineiston differoimista. Sen sijaan finanssikriisin jälkeinen aineiston osa näyttää olevan $I(1)$, jolloin aineisto on stationaarista vasta differoimisen jälkeen eli vain hintamuutosten osalta. Tämä antaa viitteitä siitä, että kahtia jaetun aineiston käyttäminen tutkimuksen muissa osioissa on perusteltua. Tulosten osittaisesta ristiriitaisuudesta huolimatta yksikköjuuritestit osoittavat aineiston olevan stationaarista, joten seuraavaksi pääsemme tarkastelemaan varsinaisen heijastevaikutuksen tutkimiseen käytettyjä menetelmiä.

4.3 VAR -ja VEC-mallit

Heijastevaikutuksia Helsingin, Tampereen, Oulun ja Jyväskylän välillä tutkitaan vektoriautoregressiivisen (VAR) mallinnuksen avulla. VAR- menetelmää vastaavanlaiseen tutkimukseen ovat käyttäneet muun muassa Chiang & Tsai (2016), Oikarinen (2007) ja Gupta & Miller (2012). VAR- mallin etuna on, että se sallii kaikkien yhtälössä olevien muuttujien endogeenisuuden. Mallin avulla on myös helppo tutkia useita muuttujia samanaikaisesti. VAR-pohjaisten mallien hyvänä puolena on myös niiden helppokäyttöisyys. Tässä tutkielmassa mallinnukseen on käytetty R-ohjelmiston vars-pakettia. Empiiristen metodien pohjana on heijastevaikutusta tutkivan kirjallisuuden lisäksi käytetty Lütkepohlin (2005),

Pfaff & im Taunuksen (2007) sekä Pfaffin (2008) ohjeistusta VAR- ja VEC- mallien käyttöön.

VAR-malli toteutetaan sekä koko aineistolle että kahtia jaetuille aineistoille. Aikaisemman kirjallisuuden (Berg 2002, Teye ym. 2017) pohjalta hypoteettisesti Helsingin hintakehityksellä tulisi olla neljästä kaupungista suurin predikttiivinen merkitys muiden kaupunkien hintamuutoksiin. Tämän vuoksi Helsingin mukana ollessa kolmen muun maakuntakeskuksen välistä hintadynamiikkaa saattaa olla vaikea tulkita. Neljän kaupungin mallin lisäksi VAR-mallista ajetaan myös kolmen muuttujan malli kahtia jaetuille aineistoille. Helsingin poisjättämisen toivotaan antavan arvokasta lisätietoa muiden kasvukeskusten hintakehitysten välisistä yhteyksistä. Yhteensä erillisiä VAR-malleja on siis viisi kappaletta, joiden tulokset on tiivistetty taulukoihin 7 ja 8.

VAR-mallien ydinajatuksena on, että menneisyyden havainnot selittävät nykyisiä havaintoja. Mallin toimivuudelle on ratkaisevaa päättää, kuinka monta menneisyyden havaintoa otetaan mukaan selittämään nykyisiä havaintoja. Optimaalinen viivemuuttujien määrä päätetään perustuen neljään yleisesti käytettyyn informaatiokriteeriin: AIC (Akaike information criterion), HQ (Hannan-Quinn criterion), SC (Schwarz criterion) ja FPE (Final Prediction Error Criterion). Nämä antavat hyvin yhtenäisen kuvan siitä, että yhden viiveen käyttäminen on optimaalinen viiverakenne ennen finanssikriisiä ja koko aineiston osalta. Tämä tarkoittaa, että nykyistä hintamuutosta selittää tilastollisesti merkitsevästi yhden periodin, tässä tapauksessa neljännesvuoden, takainen hintamuutos. Tämän pidemmän ajanjakson takaisia hintamuutoksia ei kannata ottaa mallissa huomioon, sillä niiden selitysvoima ei ole tarpeeksi suuri. Jälkimmäisen osa-aineiston osalta optimaalinen viiverakenne on neljä. Näin saadaan VAR(1)-mallit koko aineistolle sekä ensimmäiselle osa-aineistolle ja VAR(4)-malli toiselle osa-aineistolle. Kolmen muuttujan VAR-malleissa AIC päättää optimaaliseksi viiverakenteiksi yhden viiveen ensimmäiselle osa-aineistolle ja neljä viivettä jälkimmäiselle osa-aineistolle.

Pfaff & im Taunuksen (2007) mukaan tärkeintä VAR-prosessissa on sen stabiilius. Tämä tarkoittaa, että prosessi generoi stationaarisen aikasarjan. Stationaarisuus tarkoittaa, että keskiarvo, varianssi ja kovarianssirakenne ovat vakioita ajassa. Tätä voidaan testata yksikköjuuritestillä. Mikäli juuri havaitaan, niin vähintään yksi muuttujista on $I(1)$, eli ensimmäiseen kertalukuun integroitunut. Tällöin on paikallaan testata yhteisintegraatiota muuttujien välillä. (Pfaff & im Taunus 2007.) Yhteisintegraatiota tutkitaan Johansenin proseduurilla. Jos yhteisintegraatiota esiintyy, niin on olemassa joku muuttujavektori, joka muodostaa stationaarisen kombinaation aikasarjoista. Jo yhteisintegraation esiintyminen antaa viitteitä, että kaupunkien asuntomarkkinahintojen kehityksen välillä on pitkän aikavälin yhteyksiä (Oikarinen 2007). Mikäli taas yhteisintegraatiota ei esiinny, niin kaupunkien hintamuutosten välinen dynamiikka rajoittuu lyhyelle aikavälille. Tällöin ei ole oletettavissa, että pitkän aikavälin tasapainohintaa on olemassa. Yhteisintegraation olemassaolo kertoo paljon pitkän aikavälin hintadynamiikasta, minkä vuoksi varsinainen empiirinen osuus aloitetaan luvussa 5 tutkimalla yhteisintegraatiota Johansenin testillä (taulukko 6). Testiin käyte-

tään yksikköjuuritestien perusteella aineiston ensimmäistä differenssiä, eli hintamuutoksia.

Mikäli jokin aikasarjoista on ensimmäiseen kertalukuun integroitunut ja kaupunkien välillä havaitaan yhteisintegraatiota, niin Lütkepohlin (2005) mukaan sopiva työkalu muuttujien tarkasteluun on rajoitettu versio VAR-mallista. Rajoitettua versiota kutsutaan vektorin virhearvoja korjaavaksi malliksi (VECM tai VEC-malli). VEC-malli on ollut käytössä useassa aikaisemmassa empiirisessä tutkimuksessa heijastevaikutuksista (Oikarinen 2007, Oikarinen 2012, Berg 2002). VEC-mallin kohdalla varauksena tulee kuitenkin huomioida aineiston hintamuutoksiksi differoimisen mahdolliset vaikutukset. Lütkepohlin (2005) mukaan aineiston differoiminen saattaa vääristää alkuperäisten muuttujien välistä dynamiikkaa, varsinkin jos muuttujat ovat yhteisintegroituneita. Tämä on kuitenkin lähinnä huomiona ja VEC-malliin on käytetty hintamuutoksia, kuten VAR-malliinkin. VEC-mallin ehdoton etu VAR-malliin nähden on pitkän aikavälin relaation huomioiminen. VECM perustuu siihen, että muuttujien muutokset riippuvat siitä, miten paljon muuttujat ovat poikenneet tasapainorelaatiosta (Lütkepohl 2005). Toisin sanoen yhteisintegraation perusteella oletetaan, että muuttujien välillä on jokin yhteys, joka muodostaa pitkän aikavälin tasapainon. Tietyn periodin hintamuutokset ovat riippuvaisia siitä, kuinka etäällä ja missä suunnassa tasapainosta oltiin edellisessä periodissa. VEC-mallista tehdään VAR-mallin tapaan viisi erillistä versiota, joihin kuuluvat neljän muuttujan mallit koko aineistolla ja osa-aineistoilla sekä erikseen kolmen muuttujan mallit osa-aineistoille. Tulokset tiivistetään VAR-mallien osalta taulukoissa 7-8 ja VEC-mallien osalta taulukoissa 9-10.

VAR- ja VEC -mallien pohjalta voidaan tutkia myös muun muassa Granger-kausaliiteettia, impulssivasteita ja ennustusarvojen varianssien hajontaa. Heijastevaikutuksia tutkittaessa VAR- mallia käytetään usein myös tutkimaan Grangerin kausaliiteetteja (muun muassa Teye ym. 2017, Oikarinen 2007). Tämä on loogista, sillä näin saadaan arvokasta lisätietoa muuttujien välisistä suhteista. Grangerin kausaliiteetti tämän tutkielman viitekehyksessä tarkoittaa, että jonkin kaupungin viivearvo sisältää informaatiota, joka auttaa toisen kaupungin nykyisten hintamuutosten ennustamisessa. Grangerin kausaliiteetti ei siis kerro riippuvuussuhteesta, vaan ennemminkin muuttujien ennustevoimasta. Tai kuten Pfaff & im Taunus (2007) asian muotoilevat, niin voidaan sanoa muuttujien x Granger-aiheuttavan muuttujaa y , mikäli muuttujat x auttavat ennustamaan y :tä. Grangerin kausaliiteetin lisäksi tässä tutkielmassa tehdään myös varianssihajotelmat sekä impulssivasteet. Impulssivasteet antavat visuaalisen kuvan, miten muiden kaupunkien asuntomarkkinat reagoivat, kun yhteen kaupunkiin osuu positiivinen hintashokki.

5 TULOKSET

5.1 Johansenin testin tulokset

Johansenin proseduurin tulokset ovat nähtävissä taulukossa 6. Testin perusteella selviää, että kaikki neljän kaupungin aikasarjaa ovat yhteisintegroituneita keskenään. Jaetuissa aineistoissa kaikki kolme aikasarjaa ovat yhteisintegroituneita keskenään. Yhteisintegraatio antaa viitteitä, että muuttujilla on yhteisiä trendejä ja ne liikkuvat jokseenkin yhtenevästi (Lütkepohl 2005). Tämä antaa tukea laajalle konsensukselle (muun muassa Meen 1999, Lee & Lee 2019, Oikarinen 2009 & 2012), että eri kaupunkien asuntojen hintojen liikkeissä on yhteneväisyyttä. Yhteisintegraatio kertoo myös pitkän aikavälin tasapainohinnan olemassaolosta. Asuntomarkkinoilla on useissa tutkimuksissa havaittu olevan pitkän aikavälin tasapainohinta (muun muassa Holmes 2007, Oikarinen 2012). Hintojen palautumisnopeus kohti tasapainoa saattaa toki vaihdella vahvasti eri alueiden välillä, kuten Holmesin (2007) tulokset Isosta-Britanniasta osoittavat. Yhteisintegraation löytymisen myötä VEC-mallin käyttäminen on perusteltua, sillä se ottaa huomioon tasapainon olemassaolon ja huomioi edellisten periodien hintamuutosten suunnan ja etäisyyden tasapainosta.

TAULUKKO 6 Johansenin testi yhteisintegraatiosta neljällä muuttujalla. Kolmen muuttujan tulokset mukailevat tämän taulukon tuloksia, mutta niitä ei ole esitelty. Yhteisintegroituneiden vektoreiden määrä kolmen muuttujan proseduurissa on aina yhden vähemmän kuin tässä esitettyssä.

Hypoteesi yhteisintegraatiovektoreiden määrästä	Ominaisarvotesti	Kriittinen arvo 0,05 (eigen)
Koko aineisto		
Ei yhtään	88,30	28,14
Enintään 1	64,97	22
Enintään 2	47,80	15,67
Enintään 3	14,15	9,24

(jatkuu)

TAULUKKO 6 (jatkuu)

1995Q1-2008Q3

Ei yhtään	60,54	28,14
Enintään 1	34,65	22
Enintään 2	26,2	15,67
Enintään 3	5,72	9,24

2008Q3-2019Q3

Ei yhtään	51,04	28,14
Enintään 1	28,96	22
Enintään 2	24,94	15,67
Enintään 3	6,69	9,24

Oikarisen (2007) mukaan yhteisintegraatio etäällä toisistaan sijaitsevien kaupunkien välillä on epätodennäköisempää kuin lähellä toisiaan sijaitsevien kaupunkien välillä. Tämä johtuu substituutiovaikutuksen puuttumisesta, kaukana sijaitsevien kaupunkien asunnot eivät ole yhtä houkuttava vaihtoehto muuttokustannusten ollessa korkeita. Tällöin on luultavaa, että yhteisintegraatio johtuu yhteisistä hintamuutoksista selittävistä tekijöistä. (Oikarinen 2007.) Tässä tutkielmassa mukana olevat kaupungit ovat suhteellisen kaukana toisistaan, välimatkaa on pienimmilläänkin 150 kilometrin luokkaa. Matkustusajat kaupunkien välillä ovat sen verran pitkiä, ettei esimerkiksi työssäkäynti toisessa kaupungissa päivittäin ole kovin houkuttelevaa. Tällöin on vaikea kuvitella, että asuntojen hintojen noustessa yhdessä kaupungissa muuttoliike suuntautuisi niin suurissa määrin toiseen kaupunkiin, että hintaerot tasoittuisivat. Yhteisintegraatio on tuskin selitettävissä muuttoliikkeellä, mutta yhteisintegraation taustalla olevia tekijöitä on arvuuteltu kirjallisuudessa paljon. Chien (2010) tiivistää hyvin Meenin (1999) esittämät ajatukset: mahdollisia lähteitä ovat muuttoliikkeen lisäksi alueiden väliset pääomaliikkeet, alueelliset ja ajalliset mahdollisuudet arbitraasiin tai asuntojen hintojen fundamenttien kehityksen säännöllisyys ajassa ja tilassa. Näistä neljästä toinen ja kolmas liittyvät investoimiseen ja markkinoiden tehottomuudesta kumpuavaan spekulointiin. Näillä voi hyvinkin olla roolinsa, mutta fundamenttien kehitystä voi teoriapohjalta pitää merkittävänä yhteisintegraatiota selittävänä tekijänä.

Chien (2010) toteaa, että mikäli asuntojen hintoja ajavien muuttajien kohdalla havaitaan alueellista heijastumista, on asuntojen alueellisten hintakehitysten välillä yhteisintegraatiota. Oikarisen (2007) mukaan talouteen iskeneeseen shokkiin sopeutumisessa on alueellisia eroja esimerkiksi toimialarakenteesta riippuen. Talouden shokkeihin reagoivat nopeimmin rahoitusalan yritykset, jotka ovat keskittyneet suurimpiin kaupunkeihin. Näin asuntojen hintojen fundamentit työllisyys ja tulotaso reagoivat shokkiin ensin suurissa keskuksissa. Sen sijaan työllisyys ja tulotaso reagoivat shokkeihin hitaammin alueilla, jossa hitaammin toimintaansa sopeuttavia toimialoja on enemmän. Pienempiin kaupunkeihin on yleensä keskittynyt vähemmän dynaamisilla toimialoilla toimivia yrityksiä, joten talouden shokkeihin sopeutuminen tulee viiveellä. Eri suuruusluokan shokkeja tapahtuu markkinoilla jatkuvasti, joten tämä aiheuttanee

Chienin (2010) mainitseman heijastevaikutuksen fundamenttien kehityksessä. Tämä on mielenkiintoinen näkökulma, jonka mukaan asuntojen hintakehityksen heijastevaikutukset olisivat oikeastaan asuntojen hintojen fundamenttien heijastevaikutuksia. Vaikka yhteisintegraation löytymien on vahva merkki asuntojen hintojen yhteisestä kehityksestä, niin se ei kerro alueellisten linkkien suuntaa. Oikarisen (2007) ajatusten mukaan on oletettavaa, että Helsingissä suurimpana kaupunkina asuntomarkkinat reagoisivat makrotalouden shokkeihin kaikkein nopeimmin, jolloin Helsinki Granger-aiheuttaisi hintoja muissa kaupungeissa. Tämä johtopäätös vaatisi oletuksen, että asuntojen hintojen fundamenttien alueellinen kehitys ajassa suuntautuisi keskusalueilta pienemmille alueille ja että se olisi voimakkain heijastevaikutusta selittävä tekijä. Hintojen heijastumisten suunnasta kertovat kuitenkin enemmän seuraavaksi tarkasteltavat VAR- ja VEC-mallien tulokset.

5.2 VAR-mallin tulokset

Koko aineiston VAR-malli (taulukko 7) tarjoaa useita mielenkiintoisia tuloksia. Ensimmäinen huomio liittyy Helsingin hintamuutosten merkitsevyyteen, toinen hintamuutosten omiin viivearvoihin ja kolmas Tampereen, Jyväskylän ja Oulun väliseen hintadynamiikkaan. Oikarisen (2007) tuloksista voidaan saada vertailukohtia varsinkin Helsingin osalta. Helsingin viivearvoilla on positiivinen vaikutus jokaisen kaupungin kohdalla. Vaikutus on myös tilastollisesti merkitsevä 95% luottamusvälillä kaikkien muiden kuin Jyväskylän kohdalla. Vuodenajan mukaisia muutoksia kontrolloivat dummy-muuttujat olivat pääasiassa tilastollisesti merkitseviä ja hieman negatiivisia. Nämä tulokset ovat linjassa Oikarisen (2007) tulosten kanssa. Oikarisen (2007) VAR-mallissa, jossa oli mukana Helsingin metropolialue ja muut kasvukeskukset yhdessä, Helsingin yhden periodin takaisella viivearvolla oli merkittävä vaikutus sekä omiin että kasvukeskusten tuleviin hintamuutoksiin. Myös tässä mallissa dummy-muuttujat olivat tilastollisesti merkitseviä ja negatiivisia, tosin ne saivat paljon suuremmat arvot. Oikarisen (2007) tutkimukseen verrattaessa on otettava huomioon, että siinä kaikki muuttujat on rajattu alueellisesti eri lailla kuin tässä tutkielmassa. Tämän lisäksi Helsingin sijaan käytetään Helsingin metropolialuetta ja kasvukeskukset on liitetty yhdeksi muuttujaksi. Koko aineiston VAR-tulokset antavat kuitenkin samankaltaista kuvaa hintojen heijastumisesta Helsingistä muihin kasvukeskuksiin eri tutkimusasettelusta huolimatta.

Toinen huomio koko aineistolla saaduissa tuloksissa liittyy omien viivevaikutusten merkitsevyyteen. Helsingissä omilla hintamuutoksilla on positiivinen (0,43 *) vaikutus seuraavalla periodilla, kun taas Tampereella vaikutus (-0,41 *) on negatiivinen. Yllättäen Jyväskylän ja Oulun kohdalla omat viiveet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä hintamuutosten selittäjiä. Kolmas havainto on maakuntakeskuksista lähtöisin olevat viivevaikutukset. Tähän mennessä olemme havainneet Helsingin edellisen periodin hintamuutoksilla olevan selitysvoimaa kolmen muun maakuntakeskuksen hintamuutoksiin samoin kuin

kaupunkien omilla hintamuutoksilla on ennustusvoimaa seuraavan periodin hintamuutoksiin. Ensimmäinen huomio antaa tukea Oikarisen (2007) ja Bergin (2002) tapaan heijastevaikutuksen olemassaololle ja toinen huomio lähinnä kuvaa trendikehitystä kaupungeissa.

Kolmas havainto antaa hintadynamiikasta kuitenkin ensimmäistä havaintoa monimutkaisemman kuvan: tulosten mukaan Jyväskylän ja Oulun viiveillä on vähintään 90% luottamusvälillä selitysvoimaa (0,24*, 0,24.) Helsingin hintamuutoksiin, Oulun hintakehityksellä on vaikutus Tampereen (0,32 **) ja Jyväskylän (0,45 ***) hintamuutoksiin ja Jyväskylän hintakehityksellä selitysvoimaa Oulun (0,27 *) hintamuutoksiin. Huomionarvoista on, että kaikki edellä mainitut vaikutukset ovat myös positiivisia. Tampereen hintamuutokset eivät näytä sisältävän ennakoivaa informaatiota muuta kuin omiin tuleviin arvoihinsa. Nämä tulokset antavat kuvan, jonka mukaan kaupunkien hintakehitys on verkoston lailla yhteydessä toisiinsa. Pääasiassa positiiviset tulokset antavat viitteitä trendikehityksestä, jossa hintamuutos yhdessä kaupungissa ennustaa samansuuntaisia hintamuutoksia toisissa kaupungeissa.

TAULUKKO 7 Neljän muuttujan VAR-mallin tulokset koko aineistolle ja jaetuille aineistoille erikseen. Viiverakenne on päätetty AIC:n perusteella. Tilastollinen merkitsevyys ilmaistaan seuraavasti ' *** ' 0,1%, ' ** ' 1%, ' * ' 5%, ' . ' 10%. Selittävät tekijät Helsinki -1, Tampere -1, Jyväskylä -1 ja Oulu -1 tarkoittavat kaupunkien yhden periodin takaisia hintamuutoksia. Muut selittävät termit sd1, sd2 ja sd3 ovat kausittaisia dummy-muuttujia (seasonal dummy). Selitettävät muuttujat ovat periodin 0 hintamuutoksia. Adj R² kertoo, kuinka suuren osan selitettävien muuttujien vaihtelusta malli onnistuu selittämään. Jäännöstermien analysoinnissa ARCH(1) nollahypoteesi on homoskedastisuus ja Jarque-bera -testin nollahypoteesi on jäännöstermien jakauman normaali vinous ja huipukkuus. Näiden kahden testin kohdalla pienet p-arvot tarkoittavat nollahypoteesin kyseenalaistamista. Alle 0,05 arvo tarkoittaa, että nollahypoteesi voidaan hylätä 5% tilastollisella merkitsevyydellä.

VAR(1) KOKO AINEISTO

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
Helsinki -1	0,43 **	0,61 ***	0,26 .	0,35 *
Tampere -1	-0,21	-0,41 **	-0,03	-0,17
Jyväskylä -1	0,24 *	0,15	-0,10	0,27 *
Oulu -1	0,24 .	0,32 **	0,45 ***	0,06
Vakio	0,01 **	0,00	0,00	0,00
sd 1	-0,01	-0,01	-0,01 .	-0,01
sd 2	-0,01 *	-0,01 *	-0,01 *	-0,01 *
sd 3	-0,01 **	-0,02 ***	-0,02 ***	-0,02 **
adj R ²	0,37	0,46	0,33	0,28
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)				
ARCH(1)	0,65	0,13	0,37	0
Jarque-bera	0,77	0,64	0,32	0,97

(jatkuu)

TAULUKKO 7 (jatkuu)

VAR(1) 1995Q1-2008Q3

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
Helsinki -1	0,50 *	0,62 **	0,22	0,31
Tampere -1	-0,38 .	-0,55 **	-0,33 *	-0,24
Jyväskylä -1	0,32 .	0,30 .	0,13	0,34 .
Oulu -1	0,30	0,41 *	0,76 ***	0,24
Vakio	0,01 *	0,00	0,00	0,00
sd 1	-0,01 .	-0,02 *	-0,02 **	-0,02 *
sd 2	-0,01 .	-0,01	-0,01 .	-0,01
sd 3	-0,02 *	-0,02 *	-0,03 ***	-0,02 *
adj R ²	0,38	0,49	0,55	0,32
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)				
ARCH(1)	0,51	0,13	0,17	0,04
Jarque-bera	0,93	0,93	0,72	0,71

VAR(4) 2008Q4-2019Q3

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
Helsinki -1	-0,46 .	-0,13	-0,30	0,38
Tampere -1	0,29	-0,15	0,45	-0,13
Jyväskylä -1	0,01	-0,17	-0,54 *	0,27 .
Oulu -1	0,01	0,11	0,19	-0,44 .
Helsinki -2	0,21	-0,02	-0,14	0,64 *
Tampere -2	0,20	0,14	0,88 *	-0,07
Jyväskylä -2	-0,16	-0,20	-0,30	0,26
Oulu -2	0,20	0,17	-0,24	-0,24
Helsinki -3	0,10	0,25	0,06	0,32
Tampere -3	0,00	-0,10	0,38	-0,48 .
Jyväskylä -3	-0,02	0,09	0,19	-0,07
Oulu -3	0,09	0,10	-0,21	-0,28
Helsinki -4	-0,12	-0,15	-0,21	0,17
Tampere -4	0,10	-0,23	-0,13	-0,05
Jyväskylä -4	-0,13	0,10	0,52	-0,03
Oulu -4	-0,06	0,21	-0,12	-0,54 **
Vakio	0,00	0,00	-0,01	-0,01 **
sd1	0,02 *	0,02 *	0,01	0,02 **
sd2	0,02 **	0,02 *	0,02	0,04 ***
sd3	0,01	0,02 *	0,01	0,00
adj R ²	0,22	0,30	-0,05	0,61
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)				
ARCH(1)	0,64	0,68	0,63	0,72
Jarque-bera	0,09	0,12	0,96	0,66

Yksikköjuuritestin kohdalla havaittiin mahdollinen epäjatkuvuuskohta finanssikriisin aikoihin. Tässä kohtaa asuntojen nousujohteinen hintatrendi katkesi hetkellisesti ja kriisi muutti asuntojen hintakehitykseen vaikuttavia rahoitusmarkkinoita. Kuviossa 1 näytti, että Jyväskylän ja Oulun hintatrendi tasaantui jo ennen finanssikriisiä Tampereen ja Helsingin hintatrendin jatkaessa voimakkaan nousevana. Luonnollinen epäjatkuvuuskohta sijaitsee kuitenkin finanssikriisin kohdalla. Asuntojen hintadynamiikan mahdollisen muuttumisen vuoksi sekä VAR -että VEC-mallit on toteutettu myös kahtia jaetulla aineistolla. Jo VAR-mallin asettelussa huomataan selkeä ero. AIC ehdottaa optimaaliseksi viiverakenteeksi ennen finanssikriisiä yhtä viivettä, kun taas finanssikriisin jälkeen neljää viivettä. Muuttujien määrän muuttuminen vaikeuttaa tulosten suoraa vertailtavuutta. Tuloksia lähdetään purkamaan koko aineiston tuloksista saatujen havaintojen perusteella. Ensimmäisenä keskitytään siis Helsingin merkitykseen muissa keskuksissa. Ennen finanssikriisiä Helsingin edellisen periodin viiveellä on positiivista ennustevoimaa jokaisen kaupungin kohdalla, vaikka tilastollisesti vaikutus on merkitsevä vain Helsingin ja Tampereen kohdalla. Finanssikriisin jälkeisessä aineistossa Helsingin yhden periodin takainen viive on tilastollisesti merkitsemätön ja Oulua lukuun ottamatta tämä vähäinenkin vaikutus on muuttunut negatiiviseksi. Helsingin viiveillä on tilastollisesti merkitsevää selitysvoimaa ainoastaan Oulun hintamuutosten kohdalla, jossa merkitsevä (0,64 *) vaikutus näkyy puolen vuoden viiveellä.

Toiseksi kaupunkien nykyisten hintamuutosten tulevia hintamuutoksia ennakoiva vaikutus näyttäisi muuttuvan sitä mukaan, mitä pitemmälle havainnosta siirrytään. Tämä huomataan varsinkin jälkimmäisen neljän viivearvon mallin tuloksista, joissa etumerkki muuttuu siirryttäessä tarkastelemaan ajassa etäisempien hintamuutosten vaikutusta. Esimerkiksi Jyväskylässä nykyisillä hintamuutoksilla on negatiivinen vaikutus tulevan puolen vuoden hintamuutoksiin, mutta positiivinen merkitys kolmen ja neljän periodin takaisiin hintamuutoksiin. Tämä saattaa antaa viitteitä hinnan heilahtelusta pitkän aikavälin trendin määrittelemän tasapainohinnan ympärillä. Samankaltaista etumerkin vaihtumista ajassa on havaittavissa Helsingin ja Tampereen kohdalla. Oulun kohdalla omilla hintamuutoksilla on negatiivinen vaikutus tuleviin hintamuutoksiin koko neljän periodin ajan. Yllättäen varsinkin vuoden takaisten hintamuutosten selitysvoima on Oulussa vahva ja tilastollisesti merkitsevä (- 0,54 **).

Omien viiveiden ennustevoima on myös hyvin erilainen kahden osaineiston välillä. Oulussa ennen finanssikriisiä yhden periodin takaisen viiveen selitysvoima omiin hintamuutoksiin oli positiivinen ja tilastollisesti heikko (0,24), finanssikriisin jälkeen taas tilastollisesti hieman vahvempi mutta huomattavan negatiivinen (- 0,44 .). Jyväskylässä nähdään samankaltainen muutos omien viiveiden osalta hieman positiivisesta (0,13) vahvan negatiiviseen (- 0,54 *). Helsingissä vastaavat tulokset ovat samalla tavalla positiivisia (0,50 *) ennen finanssikriisiä ja negatiivisia (- 0,46 .) sen jälkeen. Tampereella huomattavissa on oman yhden periodin takaisen viiveen merkitsevyyden pieneneminen, vaikkei etumerkki muutukaan. Helsingin, Oulun ja Jyväskylän osalta on kui-

tenkin mielenkiintoista omien viiveiden vaikutuksen muuttuminen positiivisesta negatiiviseksi.

Kolmanneksi tarkastellaan vielä kolmen maakuntakeskuksen hintakehitysten ennustevoiman muuttumista. Tältäkin osalta tuloksissa on eroavaisuuksia kahden osa-aineiston tuloksissa. Ennen finanssikriisiä Oulun viiveillä oli merkittävä positiivinen vaikutus Tampereen (0,41 *) ja Jyväskylän (0,76 ***) hintakehitykseen, kun taas jälkimmäisessä osa-aineistossa Oulun viiveiden ennustevoima näyttää hälventyneen. Jälkimmäisessä aineistossa Tampereen kahden periodin takaisilla viiveillä näyttäisi olevan todella vahva ja positiivinen (0,88 *) vaikutus Jyväskylän hintamuutoksiin, kun ennen finanssikriisiä vaikutus oli yhden periodin takaisella viiveellä negatiivinen (- 0,33 *). Yleisesti ensimmäisessä osa-aineiston tulokset ovat finanssikriisin jälkeisiä tuloksia lähempänä koko aineistosta saatuja tuloksia. Tämä saattaa johtua ennen finanssikriisiä havaitusta poikkeuksellisen vahvasta hintakehityksen autokorrelaatiosta, jolloin koko aineiston tulokset saattavat olla hieman vääristyneitä kuvaamaan vahvemmin finanssikriisiä edeltävää ajanjaksoa.

TAULUKKO 8 Kolmen muuttujan VAR-mallin tulokset. Mallista on jätetty Helsinki pois. Tarkemmat tiedot ovat katsottavissa taulukon 7 selitetekstistä.

VAR(1) ilman Helsinkiä 1995-2008Q3

	Tampere	Jyväskylä	Oulu
Tampere -1	-0,41 *	-0,24	-0,18
Jyväskylä -1	0,43 .	0,02	0,40 .
Oulu -1	0,74 ***	0,92 ***	0,39 *
Tampere -2	-0,21	0,16	-0,13
Jyväskylä -2	0,07	-0,37 *	0,08
Oulu -2	0,14	0,31 .	0,11
Vakio	0,01 *	0,00 .	0,00
sd1	-0,02	-0,02 **	-0,02 .
sd2	-0,01	-0,01	-0,01
sd3	-0,02 *	-0,03 ***	-0,02 *
adj R ²	0,31	0,60	0,23
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)			
ARCH(1)	0,03	0,94	0,04
Jarque-bera	0,24	0,25	0,86

(jatkuu)

TAULUKKO 8 (jatkuu)

VAR(4) ilman Helsinkiä 2008Q4-2019Q3

	Tampere	Jyväskylä	Oulu
Tampere -1	-0,18	0,37	0,07
Jyväskylä -1	-0,20	-0,59 **	0,32 *
Oulu -1	0,12	0,07	-0,14
Tampere -2	0,18	0,79 *	0,31
Jyväskylä -2	-0,21	-0,30	0,31
Oulu -2	0,20	-0,26	-0,05
Tampere -3	-0,03	0,32	-0,20
Jyväskylä -3	0,13	0,23	-0,04
Oulu -3	0,09	-0,30	-0,09
Tampere -4	-0,27	-0,23	0,07
Jyväskylä -4	0,12	0,47 .	0,07
Oulu -4	0,18	-0,19	-0,41 *
Vakio	0,00	-0,01 *	0,00
sd1	0,02 *	0,01	0,02 **
sd2	0,02 *	0,02	0,04 ***
sd3	0,02 *	0,01	0,00
adj R ²	0,35	0,10	0,54
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)			
ARCH(1)	0,99	0,95	0,67
Jarque-bera	0,02	0,99	0,31

Rajut eroavaisuudet kahden osa-aineiston tuloksissa kertovat ainakin sen, että hintadynamiikka on muuttunut. Samansuuntaiseen tulokseen pääsivät ainakin Lee & Lee (2019) korealaisella aineistolla, jonka kahtia jakaminen paljasti tulosten eroavaisuuden. Lee & Lee (2019) perustelivat tuloksiaan muuttuneella aluepolitiikalla, kun taas tässä tapauksessa yksinkertaisin selitys löytynee vuoden 2008 finanssikriisistä ja sen myötä muuttuneesta rahapolitiikasta. Tämä on kuitenkin silkkaa arvailua, eivätkä nämä tulokset anna mitään viitteitä siitä, onko kyseessä hintadynamiikan muuttuminen finanssikriisin myötä vai onko kyseessä jatkuva muutos. Asian perusteellinen tutkiminen vaatisi mahdollisesti pidempää aineistoa ja aineiston jakamista useampaan osaan.

Heijastevaikutusta tutkittaessa pääpaino on usein suurimman kaupungin vaikutuksessa pienempiin (esimerkiksi Teye ym. 2017). Myös pienempien kaupunkien väliset viivevaikutukset hintamuutosten heijastumisessa ovat kuitenkin mielenkiintoisia ja tutkimisen arvoisia. Tämän vuoksi VAR-mallista on tehty myös kolmen kaupungin versio ilman Helsinkiä. Tulokset (taulukko 8) ennen finanssikriisiä antavat vahvan kuvan Oulun viiveiden vahvasta merkityksestä Jyväskylän ja Tampereen hintamuutoksia selitettäessä. Tämän lisäksi Tampereen ja Oulun viiveet selittävät omia tulevia hintamuutoksiaan. Jyväskylän hintamuutosten selitysvaikutus on olematon finanssikriisiä edeltävässä aineistossa. Finanssikriisiä edeltävän aineiston tulokset vastaavat havaintoja nel-

jän muuttujan mallista. Finanssikriisin jälkeisen aineiston mallissa on mukana neljä viivemuuttujaa jokaiselle kaupungille. Neljän muuttujan mallin tulosten tapaan Jyväskylän yhden periodin takainen viive on tilastollisesti merkitsevä Jyväskylän (- 0,59 **) ja Oulun (0,32) hintamuutosten kohdalla. Tampereen puolen vuoden takaisilla asuntojen hintamuutoksilla on neljän muuttujan mallin tapaan yllättävän vahva positiivinen vaikutus (0,79 *) Jyväskylän hintakehitykseen ja Oulun vuoden takaisilla viiveillä on negatiivinen (- 0,41 *) merkitys nykyisiin hintamuutoksiin. Nämä tulokset ovat samansuuntaisia neljän muuttujan VAR-mallin (taulukko 7) tulosten kanssa, mikä antaa kuvan, että Helsingin mukanaolo mallissa ei juurikaan vääristä tuloksia kolmen muun muuttujan välillä.

Tulosten pohjalta voidaan sanoa, että maakuntien asuntomarkkinoiden hintadynamiikassa on jotain muuttunut viimeisen neljännesvuosisadan aikana. Ennen finanssikriisiä Oulun edellisen periodin hintamuutoksilla oli vahva rooli hintamuutosten selittäjänä Tampereella ja Jyväskylässä, kun taas finanssikriisin jälkeen kaupungin hintamuutosten merkitys näissä kahdessa näyttää laskeneen. Jyväskylän hintamuutosten merkitys omien hintamuutosten sekä Oulun hintamuutosten selittäjänä on paljon vahvempi jälkimmäisenä ajanjaksona, kun taas ennen finanssikriisiä Jyväskylän hintakehityksellä oli häviävän pieni selitysvaiva varsinkin omaan tulevaan hintakehitykseen. Tampereen kohdalla merkittävää on, että ennen finanssikriisiä hintakehitys kaupungissa selittää omia tulevia hintamuutoksia tilastollisesti merkitsevästi, kun taas 2010-luvulla vaikutus on lähes hävinnyt. Huomattavaa VAR-mallien tulosten tulokinnassa on myös mallin selitysvaivan muuttuminen kahden ajanjakson välillä. Oulun kohdalla mallin selitysvaiva on huomattavasti korkeampi jälkimmäisessä aineistossa, kun taas Helsingin ja Tampereen osalta finanssikriisin jälkeisen mallin selitysvaiva on ensimmäistä mallia parempi. Mallin selitysvaiva on kaikkein korkein ensimmäisellä ajanjaksolla Jyväskylässä, mutta jälkimmäisellä ajanjaksolla malli ei kykene juurikaan selittämään hintakehitystä kaupungissa. Tämän pohjalta voidaan todeta, että kyseisen VAR-mallin sopivuus hintamuutosten selittäjänä vaihtelee kaupunkikohtaisesti ja voimakkaasti ajassa.

TAULUKKO 9 Grangerin kausaliiteetti -testien tulokset. Laskettu VAR-mallista. Nollahypoteesina on, että hintamuutokset kaupungissa X eivät aiheuta hintamuutoksia muissa kaupungeissa yhden periodin kuluttua. Taulukossa on raportoitu testien p -arvot eri aineistoille ja malleille. 4 muuttujan VAR viittaa malliin, jossa kaikki 4 kaupunkia ovat mukana, 3 muuttujan VAR malliin, josta Helsinki on jätetty pois. Aineisto 1 on aikaväliltä 1995Q1-2008Q3 ja aineisto 2 aikaväliltä 2008Q4-2019Q3. Tilastollinen merkitsevyys ilmaistaan seuraavasti: '***' 0,1%, '**' 1%, '*' 5%, '.' 10%.

	4 muuttujan VAR, aineisto 1	4 muuttujan VAR, aineisto 2	3 muuttujan VAR, aineisto 1	3 muuttujan VAR, aineisto 2
Helsinki	0,008 **	0,089 .		
Tampere	0,145	0,065 .	0,239	0,12
Jyväskylä	0,17	0,001 **	0,25	0,004 **
Oulu	0 ***	0,742	0,00 ***	0,587

Grangerin kausaliiteetti antaa VAR- mallin pohjalta lisää tietoa kaupunkien välistä hintadynamiikasta. Sanasta "kausaliiteetti" huolimatta Grangerin kausaliiteetti kertoo tässä tapauksessa kaupunkien yhden periodin takaisten hintamuutosten ennustevoimasta muiden kaupunkien hintamuutoksia selitettäessä, ei niinkään suorasta kausaalisuhteesta. Grangerin kausaliiteettitestin tuloksia saatetaan selittää joku ulkopuolinen muuttuja, joka vaikuttaa jokaiseen kaupunkiin. Tulokset ovat nähtävissä taulukosta 9 ja ne antavat hyvin tukea VAR-mallien tuloksille. Ehkäpä merkittävin tulos on, että Helsingin hintamuutosten ennustevoima on hyvin paljon pienempi finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla verrattuna aikaisempaan ajanjaksoon. Sama tulos toistuu Oulun kohdalla, mutta vielä paljon Helsinkiä voimakkaammin. Oulun viiveiden merkitystä muiden kaupunkien hintamuutosten selittäjänä ei voida hylätä edes 0,1% varmuudella ennen finanssikriisiä, mutta jälkimmäisellä ajanjaksolla Oulun viiveillä ei ole olleenkaan tilastollista merkitsevyyttä.

Päinvastoin on Jyväskylän hintamuutosten kohdalla. Jyväskylän asuntojen hintakehityksellä ei näytä olevan tilastollisesti merkittävää ennustuskykyä muiden kaupunkien hintamuutoksiin ajanjaksolla 1995-2008, mutta tämän jälkeen tilastollinen merkitsevyys on vahva, nollahypoteesi voidaan hylätä 99% varmuudella. Tulokset antavat näiden kolmen kaupungin kohdalla hieman VAR-mallia rajumman kuvan hintadynamiikan muuttumisesta kahden ajanjakson välillä. Tulokset myös kyseenalaistavat Helsingin asuntomarkkinoiden johtavan roolin muiden kaupunkien hintamuutoksia ennustettaessa, varsinkin viimeisen vuosikymmenen aikana. Mielenkiintoisia kysymyksiä herää ainakin kolme. Miksi Helsingin ja Oulun hintamuutosten ennustevoima on laskenut? Miksi juuri pienimmän kaupungin Jyväskylän asuntomarkkinakehityksellä näyttää olevan merkittävää ennustevoimaa jälkimmäisellä ajanjaksolla ja liittyykö tämä Helsingin ja Oulun hintakehitysten ennustevoiman laskuun? Ja kolmantena kysymyksenä: miksi toiseksi suurimman kaupungin Tampereen hintakehityksellä ei juurikaan ole selitysvoimaa?

Aukoton vastaaminen näihin kysymyksiin on vaikeaa, mutta samansuuntaisia tuloksia heijastevaikutusten suunnan ja vahvuuden muuttumisesta ajassa on saaneet Antonakakis ym. (2018). Heidän Iso-Britanniasta saamiensa tulosten mukaan mikä tahansa alue voi minä tahansa ajankohtana olla sekä hintamuutosten shokkien välittäjä että vastaanottaja. Tulokset mukaan myös Lontoo voi olla myös shokkien vastaanottajan roolissa, mikä tuo lisänäkemyksiä Meenin (1999) havaitsemaan hintakehityksen heijastumiseen Lontoosta ulospäin. Grangerin kausaliiteettitestistä saadut tulokset tukevat Antonakakis ym. (2018) tuloksia siinä määrin, että eri kaupunkien asuntomarkkinoiden rooli shokkien välittäjänä ja vastaanottajana näyttää vaihdelleen ajassa myös Suomessa. Ennen finanssikriisiä Helsinki ja Oulu toimivat asuntojen hintashokkien välittäjinä, kun taas finanssikriisin jälkeen tämä rooli on ollut Jyväskylällä.

Yksi mahdollinen selitys Helsingin hintamuutosten ennustevoiman pienemiselle jälkimmäisen osa-aineiston kohdalla on vahvan nousukauden jälkeiset korjausliikkeet, jotka ovat eriyttäneet Helsingin hintakehitystä muista kaupungeista. Tällainen havainto on tehty Lontoon kohdalla Cook & Watsonin

(2016) toimesta. He havaitsivat taantumien aikoina Lontoon hintakehityksessä korjausliikkeen, joka tasasi kaupungin hintoja lähemmäs muun maan hintatasoa. Samalla Lontoon hintakehitys kuitenkin erosi laskusuhdanteen aikoina muiden alueiden hintakehityksestä. Cook & Watsonin (2016) havainnon mukaisesti asuntomarkkinoiden nousukauden aikana Lontoon ja muun maan hintakehityksen yhteneväisyys kasvoi, laskukauden aikana taas erot hintakehityksissä lisääntyivät. On otettava huomioon, että Suomessa on näyttänyt enemmänkin, että osassa kasvukeskuksia on viimeisen vuosikymmenen aikana ollut hyvin vakaata hintakehitystä samalla kun Helsingissä asuntomarkkinoilla on nähty hintojen nousua. Isosta-Britanniasta saadut tulokset eivät suoraan ole verrattavissa Suomen olosuhteisiin, mutta kertovat asuntomarkkinoilla tapahtuvista korjausliikkeistä ja hintadynamiikan muuttumisesta ajan myötä.

5.3 VEC-mallin tulokset

Taulukko 10 tiivistää VEC-mallin tulokset. Ennen varsinaisten tulosten tarkastelua käydään läpi mallin yleiseen toimivuuteen liittyviä tekijöitä. VAR-mallin tapaan neljän muuttujan VEC-malli on ajettu sekä koko aineistolla että osa-aineistoilla, kolmen muuttujan malli taas jaetuilla aineistoilla. Tuloksia tarkasteltaessa silmiinpistävin huomio liittyy mallin olemattomaan selitysvoima Helsingin kohdalla ennen finanssikriisiä. Ennen finanssikriisiä näyttäisi jopa siltä, että Helsingin hintamuutokset eivät reagoi edes omiin viiveisiinsä. Tämä on merkillistä, sillä kyseisellä ajanjaksolla Helsingin hintamuutosten autokorrelaatio oli varsin korkea 0,63 (taulukko 3). Tämän lisäksi VAR-malli toimii Helsingin kohdalla hyvin. Finanssikriisin jälkeisellä aineistolla mallin selitysvoima on parempi (0,29) Helsingin osalta. Myös Oulun kohdalla mallin selitysvoima näyttää olevan huomattavasti korkeampi toisessa osa-aineistossa. Tampereen ja Jyväskylän osalta mallin selitysvoima näyttäisi olevan varsin hyvä kummassakin osa-aineistossa. Mallin toimivuutta näyttävät lisäävän kausittaisen vaihtelun kontrolloiminen dummy-muuttujien avulla. Näiden selitysvoima on suhteellisen pientä, mutta tilastollisesti merkitsevää lähes jokaisen kaupungin ja ajanjakson kohdalla.

VEC-malleista on raportoitu myös jäännöstermien analysointiin liittyvät ARCH(1)- ja Jarque-bera -testien tulokset. Jäännöstermien jakauman analysointi on toteutettu Jarque-Beran normaalisuustestinä. Testin nollahypoteesi on, että jäännöstermien jakauman vinous on normaali eikä ylimääräistä huipukkuutta esiinny. Varsinkin Helsingin kohdalla tämän hypoteesin voi hylätä helposti koko aineiston ja ensimmäisen osa-aineiston osalta. Myös Oulun osalta jäännöstermien jakauma näyttää olevan poikkeavaa. ARCH(1) testi tarkoittaa ARCH-efektin testaamista yhdellä viivemuuttujalla. Testi suorittaa Englen testin jäännöstermien heteroskedastisuudesta. Heteroskedastisuus tarkoittaa varianssin vaihtelua ajassa. Varianssin vaihtelu saattaa vääristää tuloksia. Nollahypoteesia homoskedastisuudesta ei 5% tilastollisella merkitsevyystasolla voida hylätä yhdenkään kaupungin kohdalla, joskin Tampereen koko aineiston kohdalla nolla-

hypoteesin voi hylätä 10% merkitsevyydellä. Tämä tarkoittaa, että Tampereen hintamuutosten varianssin ei voida kovin luotettavasti sanoa olevan vakiota ajassa. Muiden kaupunkien kohdalla vakavaa heteroskedastisuutta ei esiinny.

TAULUKKO 10 VECM, jossa kaikki kaupungit mukana. Tilastollinen merkitsevyys ilmaistaan seuraavasti: '***' 0,1%, '**' 1%, '*' 5%, '.' 10%. Selitettävät muuttujat Helsinki, Tampere, Jyväskylä ja Oulu ovat nykyisen periodin hintamuutoksia. Selittävät muuttujat Helsinki -1, Tampere -1, Jyväskylä -1 ja Oulu -1 tarkoittavat kaupunkien yhden periodin takaisia hintamuutoksia. Sd1, sd2 ja sd3 ovat kausittaisia dummy-muuttujia (seasonal dummy). Ect1, ect2 ja ect3 ovat virhemarginaalia korjaavia muuttujia (error correction term). Adj R² kertoo, kuinka suuren osan selitettävän muuttujan vaihtelusta mallia onnistuu selittämään. Jäännöstermien analysoinnissa ARCH(1) nollahypoteesi on homoskedastisuus ja Jarque-bera -testin nollahypoteesi on jäännöstermien jakauman normaali vinous ja huipukkuus. Näissä testeissä pienet arvot tarkoittavat nollahypoteesin kyseenalaistamista, ja alle 0,05 arvo tarkoittaa, että nollahypoteesi voidaan hylätä 5% tilastollisella merkitsevyydellä.

VECM koko aineisto

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
ect 1	-0,77 ***	0,54 **	0,24	0,24
ect 2	-0,29	-1,64 ***	-0,01	-0,38
ect 3	0,27	0,16	-1,27 ***	0,77 ***
sd 1	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
sd 2	-0,01 **	-0,01 *	-0,01 **	-0,02 **
sd 3	-0,02 **	-0,02 ***	-0,02 ***	-0,02 **
Helsinki -1	-0,54 ***	0,62 ***	0,25	0,32 *
Tampere -1	-0,23	-1,47 ***	-0,10	-0,23
Jyväskylä -1	0,24 *	0,13	-1,16 ***	0,42 **
Oulu -1	0,39 ***	0,41 ***	0,58 ***	-0,85 ***
adj R ²	0,28	0,63	0,58	0,42
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)				
ARCH(1)	0,46	0,08	0,78	0,18
Jarque-bera	0	0,89	0,6	0,05

VECM 1995Q1-2008Q3

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
ect 1	-0,09	0,87 ***	0,68 ***	0,04
ect 2	-0,03	-1,68 ***	-0,24	-0,40
sd 1	-0,02 *	-0,02 .	-0,02 **	-0,02 .
sd 2	-0,02 .	-0,01	-0,01 .	-0,01
sd 3	-0,02 *	-0,02 .	-0,03 ***	-0,02 .
Helsinki -1	0,00	0,85 ***	0,42 **	0,30 .
Tampere -1	-0,31	-1,56 ***	-0,38 *	-0,29
Jyväskylä -1	0,33	0,26	-1,04 ***	0,37 .
Oulu -1	0,10	0,33 *	0,72 ***	-0,57 ***
adj R ²	-0,01	0,60	0,74	0,30
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)				
ARCH(1)	0,44	0,12	0,88	0,95
Jarque-bera	0,05	0,77	0,49	0,09

(jatkuu)

TAULUKKO 10 (jatkuu)

VECM 2008Q4-2019Q3

	Helsinki	Tampere	Jyväskylä	Oulu
ect 1	- 0,23	0,06	0,98 ***	0,43 *
ect 2	- 0,12	- 0,14 .	0,09	0,33 ***
sd 1	-0,02 *	0,02 ***	0,01	0,02 **
sd 2	- 0,01 .	0,02 **	0,01	0,03 ***
sd 3	- 0,01	0,01	0,01	0,01
Helsinki -1	- 0,63 **	0,20	0,64 **	0,31 .
Tampere -1	0,01	- 0,75 ***	0,00	0,09
Jyväskylä -1	0,06	- 0,40 *	- 1,47 ***	0,22
Oulu -1	0,13	0,31 .	- 0,01	- 1,28 ***
adj R ²	0,29	0,61	0,61	0,72
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)				
ARCH(1)	0,66	0,77	0,17	0,75
Jarque-bera	0,39	0,78	0,69	0,03

VEC-mallin tuloksia lähdetään VAR-mallin tapaan purkamaan kolmen kohdan kautta. Näihin kuuluvat Helsingin hintamuutosten vaikutus muissa kaupungeissa, kaupunkien omien viiveiden merkitys ja kolmen maakuntakeskuksen viiveiden vaikutus toistensa ja Helsingin hintakehitykseen. Helsingin viiveiden vaikutus on erityisen mielenkiintoinen, koska hintamuutosten heijastuminen sieltä muihin kaupunkeihin on teoriapohjalta (Oikarinen 2007, Chiang & Tsai 2016, Teye ym. 2017) oletettavaa, mutta VAR-mallin tulokset eivät kovin vahvasti tätä tukeneet. Omien kaupunkien viiveiden merkityksen voimakkuus ja varsinkin etumerkki antaa taas arvokasta tietoa hintojen käyttäytymisestä ja tasapainoon palautumisesta. Ensimmäiseen kohtaan tulokset antavat osittain tukea Oikarisen (2007) havaitsemien heijastevaikutusten olemassaololle Suomessa, mutta osittain tuloksissa esiintyy myös ristiriitaisuutta. VEC-malli antaa kuitenkin yhtenäisen kuvan siitä, että Helsingin hintamuutokset näyttäisivät olevan positiivisesti yhteydessä muiden kaupunkien seuraavan periodin hintamuutoksiin, vaikkei yhteys ole kaikissa tapauksissa tilastollisesti merkittävä. Pääasiassa hintojen nouseminen Helsingissä ennustaa hintojen kasvua neljännesvuoden päästä muissa kasvukeskuksissa.

Ensimmäisessä osa-aineistossa Helsingin hintamuutokset Grangeraiheuttavat hintoja Tampereella (0,85 ***) ja Jyväskylässä (0,42 **) sekä Oulussa (0,30 .) tilastollisen merkitsevyyden rajamailla. Finanssikriisin jälkeen Helsingin hintakehityksen ennustusvoima Jyväskylän asuntomarkkinoilla (0,64 **) näyttää lisääntyneen ja Oulun kohdalla (0,31 .) säilyneen ennallaan, mutta Tampereen osalta (0,20) romahtanut. Tämä on mielenkiintoista, sillä viimeisen reilun vuosikymmenen aikana Helsinkiä paremmin Tampereen hintakehitystä näyttävät ennustaneen Jyväskylän (- 0,40 *) ja jopa Oulun (0,31 .) hintamuutokset. VEC-malli antaa kuitenkin Helsingin viiveiden merkittävyydestä VAR-mallia paremman kuvan. VAR-mallin osa-aineistojen tuloksissa Helsingin viiveillä ei ollut selitysvoimaa muuta kuin Tampereen kohdalla ennen finanssikriisiä. Nä-

mä tulokset ovat osittain muun muassa Oikarisen (2007) ja Meenin (1999) esittelemien heijastevaikutuksen teorioiden vastaisia. Esitellään nämä seuraavissa kappaleessa.

Asuntomarkkinoiden heijastevaikutuksia tutkittaessa on tuloksissa usein havaittu suurempien kaupunkien hintamuutosten edeltävän pienempien kaupunkien hintamuutoksia. Kaupungin koon lisäksi taloudellisella merkittävyydellä näyttää olevan roolia, kuten Chiang & Tsain (2016) Yhdysvalloista saamat tulokset osoittavat. Heiden tulostensa mukaan hintakehitys Los Angelesissa edeltää muun muassa asukasluvulta suuremman New Yorkin hintakehitystä. Tämä saattaa olla selitettävissä taloudellisilla riippuvuussuhteilla. Pääasiassa sekä muualla maailmalla (Teye ym. 2017, Meen 1999, Gupta & Miller 2012) että Suomen kaltaisissa pienissä maissa (Oikarinen 2007) maan tai alueen suurimman kaupungin hintamuutosten on havaittu ennakoivat pienempien kaupunkien hintakehitystä. Oikarisen (2007) mukaan suurimman kaupungin hintajohdatus selittyy muun muassa sillä, että ammattimaiset asuntosijoittajat pakkautuvat suurimpiin keskuksiin, samoin makrotalouden muutoksiin nopeasti reagoiva pankkisektori. Suurissa kaupungeissa myös transaktioiden määrä on suurempi, jolloin asuntomarkkinoiden sopeutuminen mihin tahansa shokkiin on nopeampaa kuin pienemmissä kaupungeissa. Kaikki tämä tekee suurten kaupunkien asuntomarkkinoista dynaamisempaa. Samat makrotalouden ja rahoitusalan fundamenttien muutokset vaikuttavat myös pienemmissä kaupungeissa, mutta asuntojen hintojen sopeutuminen tapahtuu hitaammin. Tämä voi hyvinkin olla pätevä selitys sille, miksi suurimpien kaupunkien asuntohintojen kehitys näyttäisi ennustavan pienempien kaupunkien hintakehitystä. Teoriaa alueen suurimman kaupungin hintajohtajuudesta vahvistavat empiiriset tulokset muun muassa Suomesta (Oikarinen 2007), Ruotsista (Berg 2002) ja Hollannista (Teye ym. 2017).

VEC-mallin tuloksista osa on teorian ja edellisessä kappaleessa mainittujen empiiristen tulosten mukaista, mutta osa aiheuttaa ristiriitaisuutta. Helsingin viiveiden ja kolmen kasvukeskuksen välillä on selkeä positiivinen suhde, mutta toisaalta Helsingin viiveiden vaikutus ei ole aina tilastollisesti merkitsevä ja osassa tapauksia muiden kaupunkien viiveiden ennustusvoima on Helsingin viiveitä vahvempaa. Näin on esimerkiksi Jyväskylän kohdalla ennen finanssikriisiä ja Tampereen kohdalla finanssikriisin jälkeisessä aineistossa. Ensimmäisessä osa-aineistossa Jyväskylän hintamuutoksia Granger-aiheutti Helsingin viiveiden (0,42 **) lisäksi Oulun (0,72 ***) ja Tampereen (- 0,38 *) viiveet. Jälkimmäisessä osa-aineistossa taas Tampereen hintakehitystä Granger-aiheuttivat Jyväskylän (- 0,40 *) hintamuutokset, kun taas Oulun (0,31 .) ja varsinkin Helsingin (0,20) hintamuutosten ennustusvoima oli vähäisempi. Näissä tapauksissa pienempien kasvukeskusten hintakehityksellä on enemmän ennustevoimaa kuin Helsingin hintakehityksellä. Helsinki ei yksiselitteisesti ole asuntomarkkinoiden hintashokkien välittäjä muihin kasvukeskuksiin päin. Tämä havaittiin jo VAR-mallin ja Grangerin kausalitytestien kohdalla. Selitys saattaa johtua hintadynamiikan muuttumisesta ajassa. Kuten luvun 5.2 loppupuolella todettiin Antonakakista ym. (2018) referoiden, niin tietyn alueen merkitys hin-

tashokkien välittäjänä tai vastaanottajana vaihtelee ajassa. VEC- mallin tulokset näyttäisivät vahvistavan tämän väittämän.

Yksi selitys heijastevaikutuksille on muuttoliikkeen merkitys (Meen 1999). Muuttoliikkeen perusteella Tampereella asuntojen hintojen tulisi reagoida Helsingin hintamuutoksiin voimakkaammin, kuin Oulussa tai Jyväskylässä. Tampere on asukasluvultaan suurempi kuin Oulu tai Jyväskylä, ja se sijaitsee maantieteellisesti lähimpänä Helsinkiä. Loogisesti Tampere siis reagoisi fundamenttien muutoksiin suhteellisen nopeasti Helsingin jälkeen ja substituuttina Tampereen seutu olisi houkuttelevampi vaihtoehto kuin pohjoisemmat kaupungit. Substituutiovaikutus toki on luultavasti hyvin pieni tekijä näiden kaupunkien välillä. Kysymykseksi jääkin, miksi Helsingin asuntomarkkinoiden vaikutus Tampereen hintakehitykseen on niin pieni (0,20) jälkimmäisessä osa-aineistossa, vaikka ensimmäisessä osa-aineistossa vaikutus on huomattava (0,62 ***). Tosin heijastevaikutuksen on todettu olevan heikompa ajanjaksoina, jolloin asuntojen hinnat kasvavat vähemmän (Cook & Watson 2016). Kyseessä saattaa olla hintadynamiikan muuttuminen nousu- ja laskusuhdanteiden mukana.

Toinen mielenkiintoinen tulos VEC-mallista on hintamuutosten reagointi omiin viiveisiinsä. Ensimmäisessä osa-aineistossa Helsinkiä lukuun ottamatta kaikkien kaupunkien omat viiveet ovat hyvin merkittäviä hintakehityksen selittäjiä. Kaikkien kaupunkien kohdalla omalla viiveellä on myös negatiivinen vaikutus. Tämä antaa viitteitä siitä, että alueellisilla markkinoilla on omat pitkän aikavälin tasapainohintansa. Tällöin kaupunkien sisäisillä asuntomarkkinoilla on taipumusta palata hintashokin jälkeen kohti tasapainohintaansa. Eli jos hinnat nousevat tällä periodilla, niin seuraavalla periodilla hinnat laskevat muiden tekijöiden ollessa vakioita. Todellisuudessa VEC-mallin asetelussa erinäiset shokit muista kaupungeista aiheuttavat häiriöitä tasapainoon palautumiseen. Ilman mitään ulkopuolisia häiriöitä shokista palautuessa hinnat luultavasti heilahtelisivat tasapainonsa ympärillä. Jäljempänä impulssivasteista kuitenkin huomataan, että muista kaupungeista lähtöisin olevilla shokeilla on pitkäaikaisia tai jopa pysyviä vaikutuksia. Omat viiveet näyttävät olevan hyvin merkittäviä, mutta niiden vaikutus ei ole vakioita ajassa. Verrattaessa tuloksia kahdesta osa-aineistosta omien viiveiden merkitys on näyttänyt vähentyvän Tampereen kohdalla, mutta lisääntynyt Jyväskylässä ja Oulussa. Helsingissä omien viiveiden vaikutus hintakehitykseen näyttää olevan muita kaupunkeja pienempi, mutta toisaalta myös mallin selitysvoima on verrattain alhaisempi Helsingin kohdalla.

Tähän mennessä on käsitelty neljän muuttujan VEC-mallin tuloksista omien viiveiden vaikutus hintamuutoksiin, sekä Helsingin hintakehityksen vaikutus muiden kaupunkien hintoihin. Kuten aiemmin jo todettiin, on Helsingin hintakehityksellä useassa tapauksessa verrattain pieni selitysvoima, kun huomioidaan kolmen muun kasvukeskuksen kertoimet. Voidaan todeta, että pienempien kasvukeskusten asuntomarkkinakehityksellä on teoriaan nähden oletettua suurempi ennustusvoima. Kolmas mielenkiintoinen tulos on Tampereen, Jyväskylän ja Oulun viiveiden vaikutus toisiinsa ja Helsinkiin. Koko aineiston tuloksia tarkasteltaessa Oulun (0,39 ***) ja Jyväskylän (0,24 *) viiveillä

on positiivinen ja yllättävän suuri ennustusvoima Helsingin hintamuutoksiin. Kuten aiemmin todettiin, on tämä Oikarisen (2007) ja Meenin (1999) esittämän teorian vastaista, sillä tulos antaa viitteitä hintakehityksen leviämistä pienistä kaupungeista suurempaan. Koko aineiston osalta myös Helsingin viiveillä oli positiivinen kerroin Jyväskylän (0,25) ja Oulun (0,32 *) kohdalla, mutta kertoimet eivät ole tähän suuntaan yhtä vahvoja ja tilastollisesti merkittäviä kuin toisin päin.

Tulosten erikoisuus ei rajoitu vain maakuntakeskusten hintakehityksen vaikutukseen Helsingin asuntomarkkinoilla, vaan niillä on vaikutusta myös toistensa asuntomarkkinakehitykseen. Oulun viiveillä on positiivinen ja erittäin vahva vaikutus Jyväskylän (0,58 ***) ja Tampereen (0,41 ***) hintamuutoksiin. Lisäksi Jyväskylän viiveillä on positiivinen (0,42 **) vaikutus Oulun hintamuutoksiin, mikä antaa kuvan Oulun ja Jyväskylän asuntomarkkinoiden toistensa hintatrendejä vahvistavasta keskinäisestä yhteydestä. Näiden kahden asuntomarkkinakehitys vaikuttaa toistensa tulevaan hintakehitykseen paljon voimakkaammin, kuin mitä on Helsingin hintaviiveiden vaikutus. Seuraavaksi tarkastellaan vielä, ovatko edellä mainitut yhteydet vakioita ajassa, eli otetaan katsaus osa-aineistojen tuloksiin.

Kummankin osa-aineiston tulokset eroavat koko aineiston tuloksista merkittävästi varsinkin Helsingin hintamuutosten ennustettavuuden osalta: tulokset antavat jopa viitteitä Helsingin hintakehityksen eksogeenisuudesta. Kummassakaan jaetuista aineistoista minkään muun kaupungin viiveet eivät pysty selittämään hintamuutoksia Helsingissä tilastollisesti merkitsevästi. Ennen finanssikriisiä malli epäonnistuu kokonaan selittämään Helsingin hintamuutoksia. Tälle voi olla kaksi selitystä: joko käytetty malli ei toimi Helsingin kohdalla tai sitten Helsingin hintakehitys on eksogeenista. Jälkimmäisen selityksen mukaan Helsingin hintakehitys aiheuttaa hintamuutoksia muissa kaupungeissa, mutta muut kaupungit eivät Granger-aiheuta hintamuutoksia Helsingissä. Tämä selitys saa tukea toisesta osa-aineistosta, jossa ainoa Helsingin hintamuutoksia selittävä tekijä on sen omat viivearvot, eikä muilla muuttujilla ole juurikaan selitysvoimaa. Helsingin hintakehityksen osoittautuminen eksogeeniseksi ei olisi aikaisemman empirian valossa täysin poikkeuksellista, esimerkiksi Gupta & Miller (2012) havaitsivat Los Angelesin asuntomarkkinahintojen olevan eksogeenisia. Outoa on kuitenkin Jyväskylän ja Oulun viiveiden vahva ennustusvoima Helsingin hintakehitykseen koko aineiston tuloksissa. Koko aineiston ja osa-aineistojen tulosten eroavaisuudesta voidaan tulkita, että Helsingin hintakehitys saattaa olla hetkittäin eksogeenista, mutta pitkällä aikavälillä se toimii myös hintashokkien vastaanottajana.

Tulokset Tampereen, Jyväskylän ja Oulun välisistä yhteyksistä ovat ensimmäisessä osa-aineistossa samansuuntaisia kuin koko aineiston tuloksissa. Jälkimmäisen osa-aineiston tulokset antavat kaupunkien välisistä yhteyksistä hieman erilaisen kuvan. Oulun ja Jyväskylän viiveillä ei ole juurikaan selitysvoimaa toistensa hintamuutoksiin, vaikka ensimmäisessä osa-aineistossa näiden välillä oli vahva positiivinen yhteys. Oulun viiveiden merkitys Tampereen hintamuutoksiin on pudonnut finanssikriisiä edeltävästä (0,33 *) hieman (0,31).

Sen sijaan Jyväskylän viiveiden vaikutus Tampereen hintakehitykseen on muuttunut aiemmasta hieman positiivisesta (0,26) finanssikriisin jälkeiseen vahvan negatiiviseen (- 0,40 *). Erikoista hintadynamiikan muuttumisen lisäksi on se, että koko aineiston tulokset ovat paljon lähempänä finanssikriisiä edeltävän aineiston tuloksia kuin jälkimmäisen osa-aineiston tuloksia. Tämä herättää epäilyn, vaikuttaako finanssikriisiä edeltävä voimakas nousukausi enemmän koko aineistolla saatuihin tuloksiin, kuin 2010- luvun tasaisempi hintakehitys. Tällöin koko aineiston tulokset eivät välttämättä juuri ollenkaan kuvaa finanssikriisin jälkeistä hintadynamiikkaa, vaan sitä edeltävä voimakas hintojen kasvu saa suhteessa suuremman painoarvon. Mikäli tämä pitää paikkansa, on aineiston jakaminen erityisen tärkeää, jotta heijastevaikutuksista nykyisissä markkinaolosuhteissa saadaan parempi kuva.

TAULUKKO 11 Tulokset kolmen muuttujan VEC- mallista, josta Helsinki on jätetty pois. Mallin tarkemman kuvauksen voi katsoa taulukosta 10.

VECM ilman Helsinkiä 1995Q1-2008Q3

	Tampere		Jyväskylä		Oulu	
ect1	-0,09		0,51	***	-0,22	*
sd1	-0,03	*	-0,03	**	-0,02	*
sd2	-0,02		-0,01	.	-0,01	
sd3	-0,03	*	-0,03	***	-0,02	*
Tampere -1	-0,70	***	0,03		-0,16	
Jyväskylä -1	0,54	.	-0,92	***	0,50	*
Oulu -1	0,43	*	0,83	***	-0,51	**
adj R ²	0,19		0,68		0,27	
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)						
ARCH(1)	0,12		0,89		0,99	
Jarque-bera	0,02		0,56		0,02	

VECM ilman Helsinkiä 2008Q4-2019Q3

	Tampere		Jyväskylä		Oulu	
ect1	-0,24	***	-0,26	**	0,32	***
sd1	0,02	***	0,02	.	0,02	**
sd2	0,02	**	0,02	.	0,03	***
sd3	0,01		0,01		0,01	
Tampere -1	-0,74	***	-0,10		0,12	
Jyväskylä -1	-0,32	**	-0,92	***	0,40	**
Oulu -1	0,36	*	0,34		-1,14	***
adj R ²	0,62		0,44		0,71	
Jäännöstermien analysointi (p-arvot)						
ARCH(1)	0,69		0,65		0,45	
Jarque-bera	0,61		0,34		0,06	

Kun Helsinki jätetään pois VEC-mallista (taulukko 11), niin tulokset ovat samansuuntaisia neljän muuttujan mallin kanssa (taulukko 10). Kaikkien kaupunkien kohdalla omilla viiveillä on negatiivinen vaikutus, joka on useimmissa tapauksissa hieman pienempi kuin neljän muuttujan mallissa. Helsingin hintakehityksen vaikutuksen poistuttua kolmen kaupungin välisestä hintadynamiikasta saa suhteellisen selkeän kuvan. Hintashokit Jyväskylästä ja Oulusta ennustava hintamuutoksia toisissaan ja Tampereella. Tampereen hintakehityksellä taas ei juurikaan ole ennustusvoimaa kahden muun kaupungin hintakehitykseen. Oulun viiveillä on positiivinen vaikutus Tampereen hintamuutoksiin sekä ensimmäisessä (0,43 *) että jälkimmäisessä (0,36 *) osa-aineistossa. Jyväskylän viiveiden vaikutus Tampereella taas kääntyy täysin päinvastaiseksi. Ennen finanssikriisiä vaikutus oli positiivinen (0,54 .), tämän jälkeen taas negatiivinen (-0,32 **).

Neljän muuttujan malliin verrattuna Jyväskylän viiveiden tilastollinen merkitsevyys on kasvanut sekä Tampereella että Oulussa. Suurin ero neljän muuttujan malliin verrattuna on Tampereen viiveiden vähäinen selitysvoima. Neljän muuttujan mallissa Tampereen viiveillä oli ensimmäisessä osa-aineistossa negatiivinen vaikutus muiden kaupunkien hintakehitykseen, vahvimmin Jyväskylässä (-0,38 *). Kolmen muuttujan mallissa Tampereen viiveiden vaikutus Jyväskylässä ja Oulussa on ajanjaksosta riippumatta pieni. Tulosten myötä näyttäisi, että mennyt hintakehitys Oulussa ja Jyväskylässä on yllättävän merkittävä muiden kaupunkien hintamuutosten selittäjä. Kolmen muuttujan VEC-malli antaa tukea VAR-mallin tuloksille kolmen kasvukeskuksen asuntomarkkinoiden välillä olevasta oletettua monimutkaisemmasta ja vahvemmasta yhteydestä.

VEC-mallien tuloksista voidaan tehdä neljä johtopäätöstä. Ensinnäkin tietyn kaupungin hintakehityksen ennustusvoima muiden kaupunkien asuntomarkkinakehitykseen ei näytä olevan yhteydessä kaupungin koon tai taloudellisen merkittävyyden kanssa, ainakaan siinä määrin kuin Oikarisen (2007), Bergin (2002) tai Gupta & Millerin (2012) empiiriset tulokset antaisivat olettaa. Toiseksi hintamuutos missä tahansa kaupungissa ennustaa päinvastaista hintamuutosta samassa kaupungissa seuraavalla periodilla. Kolmanneksi Jyväskylän, Oulun ja Helsingin hintakehitys ennustaa pääsääntöisesti samansuuntaista hintakehitystä muissa kaupungeissa. Poikkeuksena on Jyväskylän viiveiden merkityksen vaihtuminen negatiiviseksi Tampereella toisessa osa-aineistossa. Neljänneksi Tampereen hintamuutoksilla on verrattain hyvin heikko merkitys muiden kasvukeskusten hintakehityksen selittäjänä.

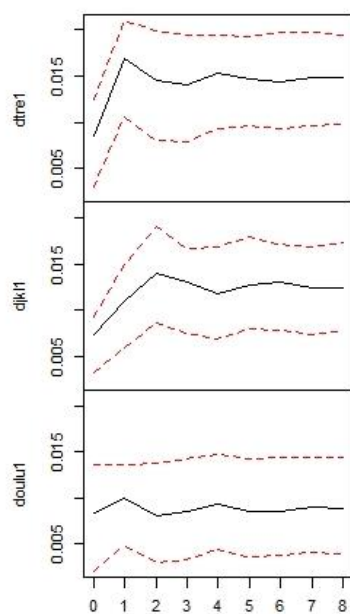
5.4 Impulssivasteet ja varianssihajotelma

Impulssivasteista (kuvio 2) huomataan, että Helsingistä lähtöisin olevilla hintashokeilla on tilastollisesti 5% tasolla merkitsevä positiivinen vaikutus muiden kasvukeskusten hintakehitykseen. Helsingistä lähtöisin olevat hintashokit vaikuttavat muissa kaupungeissa positiivisesti ja hyvin pitkäaikaisesti. Huomion-

arvoista on, että vaikutus ei näyttäisi vaimenevan ajan myötä, vaan hinnat eivät näyttäisi palautuvan shokista edes kahden vuoden ajanjaksolla. Helsingistä lähtöisin olevat hintashokeilla on muista kaupungeista lähtöisin olevia hintashokkeja vahvempi ja pitkäaikaisempi vaikutus muiden kaupunkien asuntomarkkinoilla, mikä antaa tukea hintojen heijastumisesta suurimmasta kaupungista pienempiin. Vaikutuksen pysyvyys ei ole ennenkuulumatonta. Balcilar ym. (2012) toteavat heijastevaikutuksen myötä yhdelle alueelle osuneella hintashokilla olevan todennäköisesti joko hetkellisiä tai pysyviä vaikutuksia muiden alueiden asuntojen hintoihin.

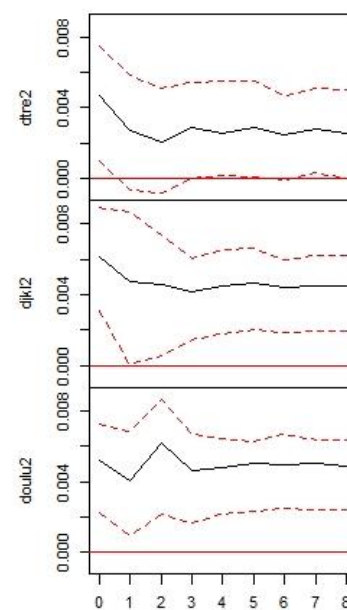
Toinen merkittävä huomio on selkeä eroavaisuus kahden osa-aineiston välillä. Ennen finanssikriisiä Tampereen, Jyväskylän ja Oulun asuntojen hintamuutokset reagoivat Helsingin asuntomarkkinoilta lähtöisin oleviin hintashokkeihin lähes kaksi kertaa voimakkaammin kuin finanssikriisin jälkeen. Kolmesta muusta kasvukeskuksesta lähtöisin olevien shokkien vastineissa ei ole juuri yllätyksiä. Muiden kaupunkien asuntomarkkinat reagoivat Tampereelta ja Jyväskylästä lähtöisin oleviin hintashokkeihin hyvin vaimeasti. Poikkeuksena on Tampereen hintamuutosten negatiivinen reaktio Jyväskylän hintashokkeihin jälkimmäisessä osa-aineistossa. Samankaltainen yhteys nähtiin myös VEC-mallin tuloksissa. Jyväskylän ei voida kuitenkaan todeta Granger-aiheuttavan hintoja muissa kaupungeissa siinä määrin, kun Grangerin kausaliteettitestin tulokset (taulukko 9) antaisivat ymmärtää. Yllättävää on myös se, että VAR- ja VEC- malleissa nähty Jyväskylän viiveiden ja Oulun hintamuutosten positiivista yhteyttä ei ole nähtävissä, vaan näiden impulssivasteet toistensa hintashokkeihin ovat heikkoja.

Orthogonal Impulse Response from dhki1



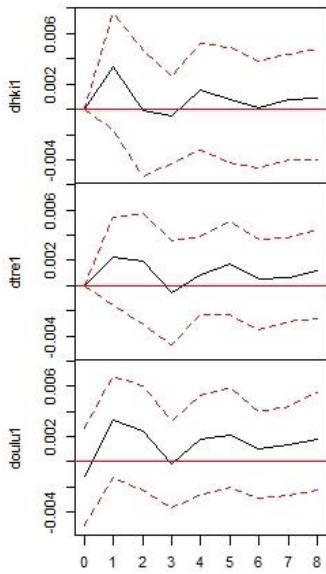
95 % Bootstrap CI, 100 runs

Orthogonal Impulse Response from dhki2



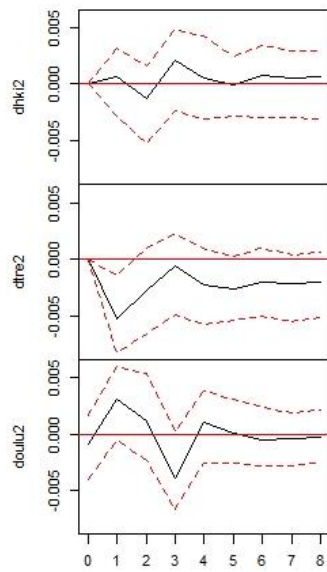
95 % Bootstrap CI, 100 runs

Orthogonal Impulse Response from djkl1



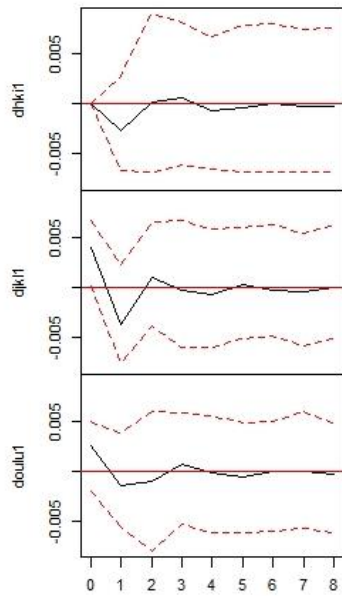
95 % Bootstrap CI, 100 runs

Orthogonal Impulse Response from djkl2



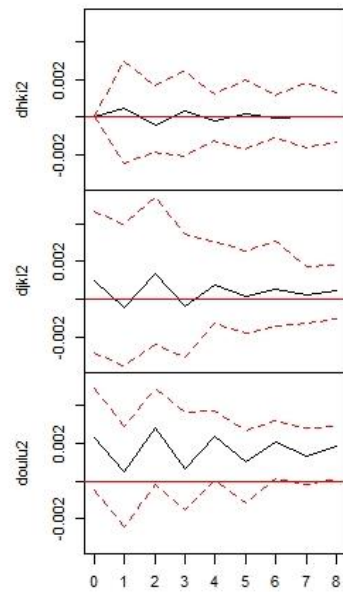
95 % Bootstrap CI, 100 runs

Orthogonal Impulse Response from dtre1

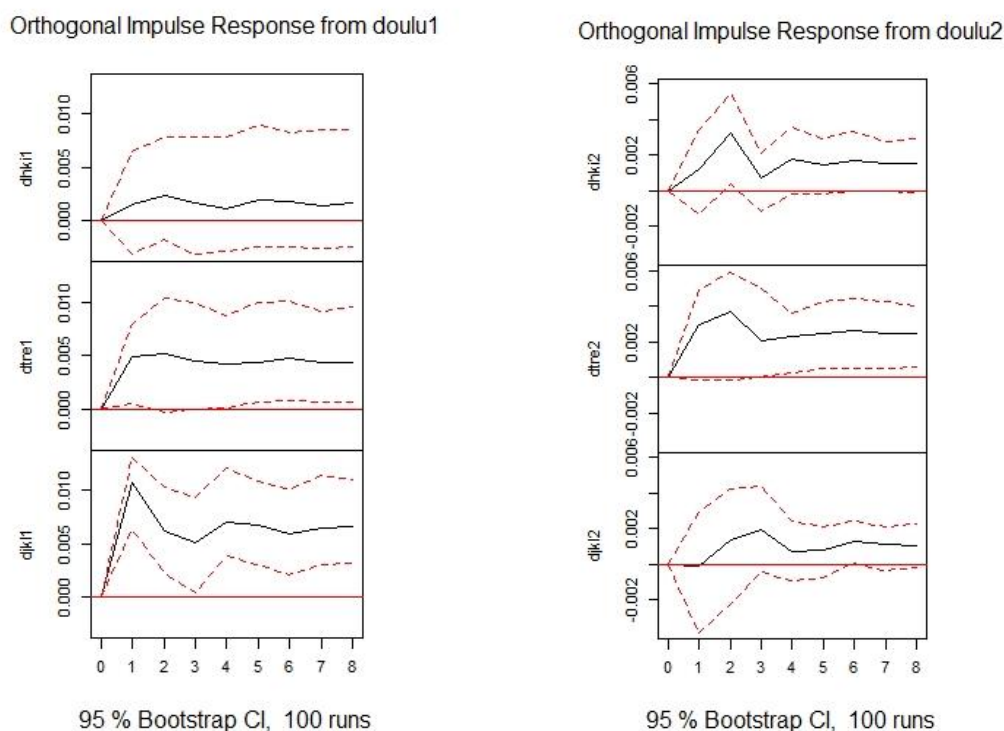


95 % Bootstrap CI, 100 runs

Orthogonal Impulse Response from dtre2



95 % Bootstrap CI, 100 runs

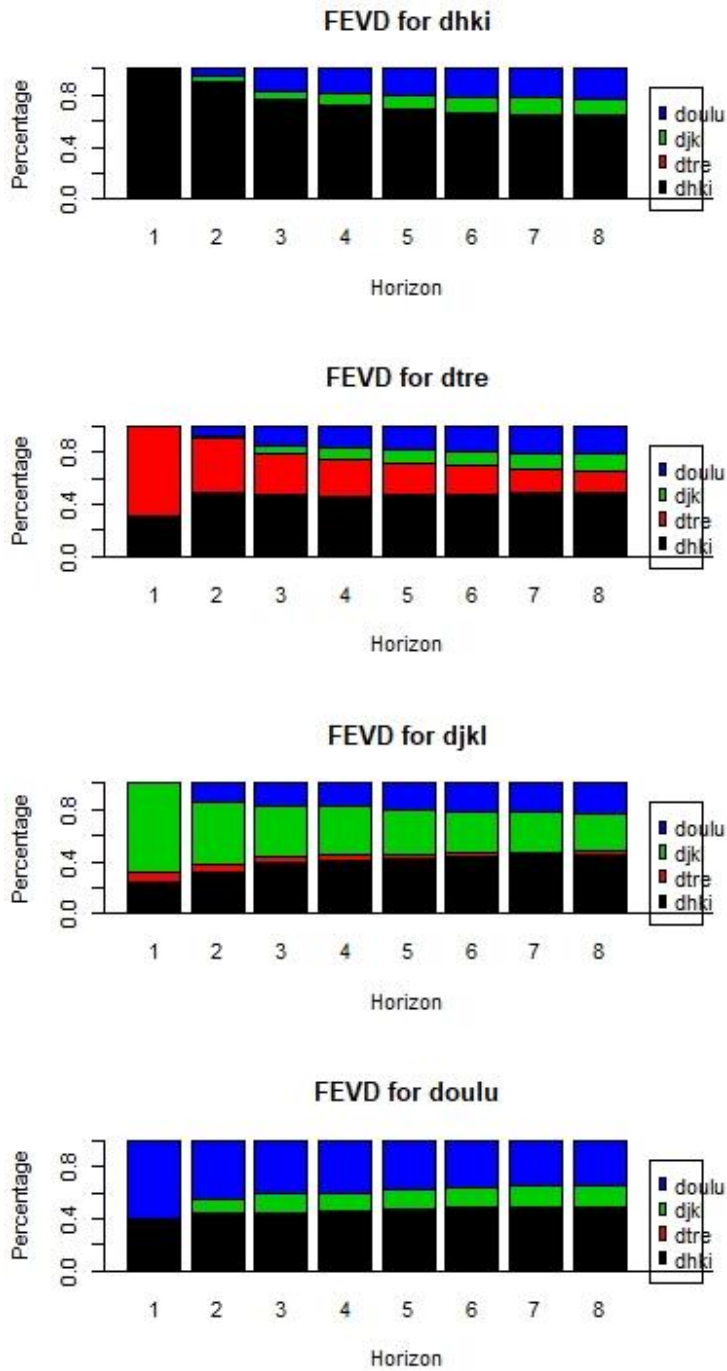


KUVIO 2 Impulssivasteet, kun shokit ovat lähtöisin eri kaupungeista. *dhki* = Helsingin hintamuutokset, *dtre* = Tampereen hintamuutokset, *djkl* = Jyväskylän hintamuutokset, *doulu* = Oulun hintamuutokset. Vasemmanpuoleinen kuvio on aineistosta ennen finanssikriisiä (1995Q1-2008Q3) ja oikeanpuoleinen aineistosta finanssikriisistä eteenpäin (2008Q4-2019Q3). Impulssivasteet on laskettu VEC-mallista.

Hinnat Tampereella ja Jyväskylässä näyttävät reagoivan positiivisesti Oulusta lähtöisin oleviin shokkeihin, mikä myötäilee VAR -ja VEC-mallien tuloksia. Oulun hintashokeilla näyttää olevan positiivinen vaikutus myös Helsingin asuntomarkkinoilla. Helsingin kohdalla Oulun hintashokkien vaikutus ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkittävä. Kaikkien kaupunkien kohdalla muiden kaupunkien impulssivasteet shokkeihin olivat suurempia ennen finanssikriisiä kuin finanssikriisin jälkeen. Tämä antaa tukea taulukossa 3 nähdylle voimakkaammalle autokorrelaatiolle ensimmäisessä osa-aineistossa, mikä mahdollisesti näkyy myös ensimmäisen osa-aineiston suurempana painoarvona koko aineistosta saaduissa tuloksissa. Rapach & Strauss (2009) kutsuivat 1990-luvun lopussa ja 2000-luvulla havaittua poikkeuksellisen korkeaa asuntojen hintojen autokorrelaatiota momentumiksi. Tällainen momentum saattaa olla havaittavissa impulssivasteiden tuloksissa, mikä tukee alueellisten asuntomarkkinoiden voimakasta linkittymistä finanssikriisiä edeltävänä ajanjaksona.

Kuviosta 3 näemme ennusteiden virhearvojen varianssien jakautumisen (Forecast Error Variance Decomposition, FEVD), eli varianssihajotelman. Ennustearvot on tehty impulssivasteiden tapaan kahdeksan periodia, eli kaksi vuotta, eteenpäin. Kuvion perusteella voidaan päätellä kaksi huomionarvoista asiaa. Ensinnäkin Helsingin hintakehityksen vaikutus on suurta jokaisen kaupungin kohdalla. Helsingin hintamuutosten vaikutus muiden kaupunkien hin-

takehitykseen säilyy pitkälle tulevaisuuteen, kuten huomattiin myös impulssivasteiden tuloksissa. Toinen huomionarvoinen asia on kaupunkien omien hintamuutosten suuri ennustuskyky ensimmäiselle periodille. Ensimmäisen periodin jälkeen Tampereen, Jyväskylän ja Oulun omien hintamuutosten ennustusvoima pienenee ja Helsingin hintakehityksen ennustevoima kasvaa. Verrattessa aikaisempiin tuloksiin tulee ottaa kuitenkin huomioon, että VEC-malleissa ja suurimmassa osassa VAR-malleja otettiin huomioon vain yksi viive, joten vain yhden periodin ennustevoimalla on näissä malleissa merkitystä. Yhteenvedon FEVD ja impulssivasteet antavat tukea Helsingin hintakehityksen johtavalle roolille muiden kasvukeskusten tulevan hintakehityksen ennustajana, vaikka samaa ei voida sanoa VAR- ja VEC-mallien tuloksista.



KUVIO 3 Varianssihajotelma, eli ennusteiden virhearvojen varianssien jakautuminen (Forecast Error Variance Decomposition, FEVD). Laskettu VEC-mallista. Musta väri / dhki = Helsingin hintamuutokset, vihreä väri / djkl = Jyväskylän hintamuutokset, punainen väri / dtre = Tampereen hintamuutokset, sininen väri / doulu = Oulun hintamuutokset.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämä tutkielma antaa tukea laajalle kansainväliselle evidenssille (muun muassa Oikarinen 2007, Meen 1999, Gupta & Miller 2012) asuntojen hintojen heijastevaikutuksesta. Heijastevaikutuksella viitataan jonkin alueen asuntojen hintakehityksen heijastumiseen toiselle alueelle. Teoreettisen viitekehityksen pohjalta heijastevaikutuksia tutkitaan Helsingin, Tampereen, Jyväskylän ja Oulun välillä aikana 1995Q1-2019Q3. Aineistona käytetään Tilastokeskuksen (2019b) neljännesvuosittaisia osakeasuntojen hintaindeksejä, jotka on muutettu logaritmiksi hintamuutoksiksi. Empiirinen osuus suoritetaan VAR -ja VEC-malleilla, joiden tulokset esitellään koko aineiston osalta ja erikseen kahtia jaetuilta ajanjaksoilta 1995Q1-2008Q3 ja 2008Q4-2019Q3. Lisäksi tulokset esitetään myös kolmen muuttujan VAR -ja VEC-malleista, joista Helsinki on jätetty pois. Aineiston jakamisen taustalla on yksikköjuuritestien antamat tulokset, mitkä herättivät epäilyn erilaisesta hintadynamiikasta ennen ja jälkeen vuoden 2008 finanssikriisin. Empiiriset tulokset antavat epäilylle vahvan tuen ja näyttäisi siltä, että jostakin kasvukeskuksesta lähtöisin olevan hintashokin vaikutus muissa kasvukeskuksissa vaihtelee voimakkaasti eri ajanjaksoina. Samankaltaiseen tulokseen ovat päätyneet myös Antonakakis ym. (2018), Lee & Lee (2019) ja Cook & Watson (2016). Tässä tutkielmassa ei voida vahvistaa Oikarisen (2007), Bergin (2002) ja Teye ym. (2017) mukaista suurimman kaupungin asuntomarkkinakehityksen ”hintajohtajuutta”. Tulosten ristiriitaisuuden vuoksi ei voida sanoa, että hintakehitys Helsingissä edeltäisi muiden kasvukeskusten hintakehitystä. Sen sijaan hintojen heijastuminen kaupunkien välillä näyttää muuttuvan ajassa tavalla, joka vaatisi lisää tutkimista johdonmukaisuuksien etsimiseksi.

Tutkielmassa pyritään esittelemään teoreettista viitekehystä heijastevaikutusten esiintymisen takana, mutta yksittäisiä syitä heijastevaikutusten takana ei voida varmasti esittää. Ennustusvoima saattaa kummuta niin sanotuista kolmansista muuttujista, jotka vaikuttavat mallissa oleviin muuttujiin, mutta joita ei ole huomioitu mallissa. Tämä on tässä tapauksessa hyvinkin todennäköistä, sillä malleissa ei ole mukana yhtään asuntojen hintojen fundamenttia. Hintojen heijastumisen takana olevia mahdollisia tekijöitä on kuitenkin useita. Ensinnäkin tuloksia selittänee jokseenkin eri kaupunkien asuntomarkkinoiden eriaikai-

nen reagointi asuntohintojen fundamenteissa tapahtuviin muutoksiin ja talouden shokista palautumisen eriaikaisuus. Meen (1999) esittää, että erot velkaantumisessa johtavat heijastevaikutuksiin, kun velkaantuneemmilla alueilla kuluttajat reagoivat vahvemmin muutoksiin korkojen tai työttömyyden kaltaisissa fundamenteissa. Chien (2010) taas toteaa, että asuntojen hintojen fundamenttien sopeutumisessa makrotalouden shokkeihin saattaa olla alueellisia eroja. Tällöin asuntojen heijastevaikutukseen saattaa vaikuttaa esimerkiksi kaupungin toimialarakenne. Oikarisen (2007) mukaan heijastevaikutuksen takana voi olla talouden shokkeihin sopeutumisen erojen lisäksi suurten kaupunkien parempi informaatio, odotusten muotoutuminen jonkin alueen hintakehityksen mukaan, muuttoliikkeet tai varallisuusvaikutus kulutuskysynnän kautta. Muita mahdollisia selityksiä heijastevaikutuksille on esimerkiksi spekulointi eri alueellisten markkinoiden välillä (Meen 1999).

Muuttoliikkeen ja spekuloinnin taustalla vaikuttaa asuntojen suhteellinen hinta. Kun asuntojen hinnat nousevat yhdessä kaupungissa, niin muiden kaupunkien asuntojen hinnat ovat suhteellisesti edullisempia ja tämän vuoksi houkuttelevampia substituutteja. Eri kaupunkien asunnot ovat toistensa substituutteja sitä vähemmän, mitä enemmän on välimatkaa kaupunkien välillä. Täten tässä tutkielmassa hintojen heijastuminen tällaisen substituutiovaikutuksen kautta on epätodennäköistä. Heijastevaikutuksen syitä on vaikea tutkia tarkasti, joten tämä osuus jää aikaisemmin esitettyjen teorioiden varaan. Tämän tutkielman tärkein tulos on, että asuntojen hintojen ennustettavuus hintojen heijastumisen avulla ei ole vakio, vaan muuttuu ajassa. Luultavasti myös syyt asuntojen hintojen heijastumisen takana vaihtelevat ajan myötä. Koska aineisto on jaettu vain kahteen osaan, niin on vaikea arvioida, onko markkinadynamiikka muuttunut vuoden 2008 finanssikriisin aikoihin, vai onko kyseessä ollut jatkuva muutoskehitys.

Tämä tutkielma antaa yleispätevän katsauksen hintojen muodostumiseen Suomen asuntomarkkinoilla, minkä lisäksi empiiriset tulokset tukevat heijastevaikutusten olemassaoloa Helsingin, Tampereen, Jyväskylän ja Oulun välillä. Tuloksissa on kuitenkin jonkin verran eroavaisuuksia. Tulokset voidaan jakaa kolmeen merkittävään tekijään, Helsingin hintakehityksen merkittävyyteen, muiden kolmen kaupungin merkitykseen ja hintadynamiikan muuttumiseen ajassa. Ensimmäisenä esitellään tuloksia Helsingin asuntomarkkinakehityksen roolista muissa kasvukeskuksissa. VAR-mallien tulokset poikkeavat Oikarisen (2007) ja Teye ym. (2017) tuloksista siinä määrin, että tutkittavista suurimman kaupungin Helsingin hintakehitys ei heijastu pienempiin kaupunkeihin juuri yhtään sen vahvemmin, mitä pienempien kasvukeskusten hintakehitys heijastuu Helsinkiin. Yksittäisen kaupungin kohdalla taas sen hintakehitystä selittävät usein yhtä paljon sekä pienempien kasvukeskusten että Helsingin menneet hintamuutokset. VEC-mallin osa-aineistojen tulokset antavat VAR-mallia vastoin kuvan, että Helsingin hintakehitys olisi eksogeenistä, eli muiden kaupunkien hintakehitys ei merkittävästi vaikuttaisi Helsingin asuntomarkkinakehitykseen. Tämä antaa tukea sille, että Helsinki on kasvukeskusten asuntomarkkinakehitykseen vahvimmin vaikuttava markkina-alue. Tätä tukevat tulokset

impulssivasteista ja varianssihajotelmasta. Gupta & Millerin (2012) kuvaaman tietyn kaupungin ”hintajohtajuuden” olemassaolosta ei voida kuitenkaan puhua, vaan ennemminkin Helsingin voidaan todeta olevan ajoittain merkittävä hintashokkien välittäjä muihin kasvukeskuksiin. Tämä yhteys kuitenkin muuttuu ajassa, samoin kuin muista kasvukeskuksista tulevien hintashokkien vaikutus Helsingin hintakehitykseen

Helsingin asuntomarkkinoiden roolin lisäksi mielenkiinnon kohteena oli myös kolmen muun kasvukeskuksen väliset yhteydet, minkä vuoksi VAR- ja VEC-mallit ajettiin myös ilman Helsinkiä. Oulun, Jyväskylän ja Tampereen välisestä asuntomarkkinoiden hintadynamiikasta saatiin suhteellisen vahvaa evidenssiä siinä valossa, että tulokset eri malleista tukivat toisiaan suhteellisen hyvin. Tulokset näyttävät, että Jyväskylän ja Oulun hintamuutosten viiveillä on positiivinen vaikutus toistensa ja Tampereen hintakehitykseen, kun taas Tampereen hintakehityksellä oli negatiivinen, mutta tilastollisesti lähes merkityksetön vaikutus muihin kaupunkeihin. Poikkeuksena on Jyväskylän viiveiden merkityksen muuttuminen negatiiviseksi Tampereen kohdalla toisessa osaineistossa. Kaikkien kaupunkien, myös Helsingin, kohdalla omat hintamuutokset vaikuttivat negatiivisesti seuraavalla periodilla. Tämä antaa kuvan asuntomarkkinoiden hintakehityksen verkkomaisista yhteyksistä, jossa hintashokit leviävät yhdestä kaupungista toiseen. Pääasiassa tietynlainen hintakehitys ennustaa samankaltaista hintakehitystä muissa kaupungeissa seuraavalla periodilla, mikä antaa tukea pitkäaikaisten trendien olemassaololle asuntomarkkinoilla.

Kolmas ja kenties merkittävin tulos on hintakehityksen ja kasvukeskusten välisen hintadynamiikan muuttuminen ajassa. Tulokset kahdesta osaineistosta ennen finanssikriisiä 1995Q1-2008Q3 ja sen jälkeen 2008Q4-2019Q3 antavat vahvan kuvan, että hintadynamiikka ei ole vakiota ajassa, eikä hintojen heijastuminen tapahdu samalla tavalla eri aikoina. Tämä antaa tuen Lee & Leen (2019) havainnolle Koreasta, jossa asuntomarkkinoiden shokkien välitysketju muuttui huomattavasti eri ajalta olevien aineistojen välillä. Osa-aineistojen tulokset ovat eriävät, ja jonkin kaupungin hintakehityksen merkitys saattaa olla jopa päinvastainen jollakin toisella periodilla. On mahdotonta sanoa, muuttuuko asuntomarkkinoiden välinen dynamiikka jatkuvasti, vai johtuuko tulosten eriävyys finanssikriisin aiheuttamasta äkillisestä muutoksesta. Osiin jakamisen myötä huomataan kuitenkin kasvukeskusten välillä olevien yhteyksien olleen vahvempia ennen finanssikriisiä kuin sen jälkeen. Tämä huomataan jo niin korrelaatio- ja autokorrelaatiokertoimista, mutta myös ensimmäisen osaineiston suuremmasta painoarvosta koko aineistosta saatuihin tuloksiin. Tämä tukee Rapach & Straussin (2009), Kouwenberg & Zwinkelsin (2014) ja Oikarisen (2009) arviota 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun asuntojen hintojen normaalia voimakkaammasta trendikäyttäytymisestä, jonka on esitetty johtuneen muun muassa asuntoluottojen määrän kasvusta.

Asuntomarkkinat tarjoavat jatkossakin mielenkiintoisia ja makrotalouden kannalta tärkeitä tutkimuskohteita. Asuntomarkkinat näyttäisivät kuitenkin jakautuvan yhä enenevässä määrin nousevien hintojen kasvukeskuksiin, sekä

haja-asutusalueisiin, jossa hinnat laskevat kysynnän vähentyessä. Vaikka tässä tutkielmassa keskityttiin kasvukeskuksiin, niin niidenkin hintakehityksissä oli nähtävissä erkaantumista 2010-luvulla. Helsingissä ja Tampereella hinnat keskimäärin kasvoivat samalla kun Jyväskylässä ja Oulussa hinnat hieman taantuivat vuosikymmenen aikana. Hintojen tuleva alueellinen kehitys on tärkeä tulevaisuuden tutkimuskohde, sillä alueellisella hintakehityksellä on vaikutusta niin työmarkkinoihin kuin kuluttajien varallisuuteen alueella. Aineiston jakaminen osiin näyttäytyi tässä tutkielmassa paljon informaatiota tuovaksi tekijäksi, joten tämä on varmasti perusteltua myös tulevissa tutkimuksissa.

Heijastevaikutuksia tutkiva kirjallisuus on kehittynyt ja uusia menetelmiä ja tutkimuskohteita on paljon. Asuntomarkkinoista onkin tulossa yksi merkittävä taloustieteellisen tutkimuksen osa, ja tutkimukset tulevat jatkossakin antamaan merkittävää tietoa poliittisille päättäjille, investoijille ja muille asuntomarkkinoista kiinnostuneille. Tällä hetkellä koko maailman talouselämä on lamaantunut COVID-19-viruksen seurauksena. Tämä on taloudellisen toimeliaisuuden laantumisen lisäksi hydyttänyt asuntokauppaa. Asuntojen hinnat ovat jäykkiä ja asuntomarkkinoiden reaktiot viruksen aiheuttamaan kriisiin tullaan näkemään viiveellä. Asuntojen hintojen vaihtelua selittävien tekijöiden painoarvoilla on tapana muuttua ajassa, joten tässä tutkielmassakin esitellyt heijastevaikutukset tulevat luultavasti tulevina vuosina muuttumaan markkinoiden sopeutuessa pandemian aiheuttamaan uuteen shokkiin.

LÄHTEET

- Adams, Z., & Füß, R. (2010). Macroeconomic determinants of international housing markets. *Journal of Housing Economics*, 19(1), 38-50.
- Agnello, L., & Schuknecht, L. (2011). Booms and busts in housing markets: Determinants and implications. *Journal of Housing Economics*, 20(3), 171-190.
- Ahtiala, P., & Junttila, J. (2020). Finland's great depression of the 1990s: Lessons about financial reform based on econometric macro evidence. *Review of Financial Economics*, 38, 188-209.
- Andrews, D., Sánchez, A. C., & Johansson, Å. (2011). Housing markets and structural policies in OECD countries.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., Floros, C., & Gabauer, D. (2018). The dynamic connectedness of UK regional property returns. *Urban Studies*, 55(14), 3110-3134.
- Balcilar, M., Beyene, A., Gupta, R., & Seleteng, M. (2013). 'Ripple' effects in South African house prices. *Urban Studies*, 50(5), 876-894.
- Berg, L. (2002). Prices on the second-hand market for Swedish family houses: Correlation, causation and determinants. *European Journal of Housing Policy*, 2(1), 1-24.
- Blake, J. P., & Gharleghi, B. (2018). The ripple effect at an inter-suburban level in the Sydney metropolitan area. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 11(1), 2-33.
- Brzezicka, J., Łaszek, J., Olszewski, K., & Waszczuk, J. (2019). Analysis of the filtering process and the ripple effect on the primary and secondary housing market in Warsaw, Poland. *Land use Policy*, 88, 104098.
- Cesa-Bianchi, A. (2013). Housing cycles and macroeconomic fluctuations: A global perspective. *Journal of International Money and Finance*, 37, 215-238.
- Chiang, M., & Tsai, I. (2016). Ripple effect and contagious effect in the US regional housing markets. *The Annals of Regional Science*, 56(1), 55-82.
- Chien, M. (2010a). Structural breaks and the convergence of regional house prices. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 40(1), 77-88.
- Gupta, R., & Miller, S. M. (2012). "Ripple effects" and forecasting home prices in Los Angeles, Las Vegas, and Phoenix. *The Annals of Regional Science*, 48(3), 763-782.
- Holmes, M. J. (2007). How convergent are regional house prices in the United Kingdom? Some new evidence from panel data unit root testing.
- Justiniano, A., Primiceri, G. E., & Tambalotti, A. (2015). Household leveraging and deleveraging. *Review of Economic Dynamics*, 18(1), 3-20.
- Kela (2018). Yleisen ja eläkkeensaajan asumistuen menot asukasta kohti vuonna 2018. *Kansaneläkelaitos*.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/303464/-6.png?sequence=3&isAllowed=y>

- Kemppinen, H. (2019). Kelan asumistukitilasto 2018. *Pysyvä osoite*: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019061019748>
- Kouwenberg, R., & Zwinkels, R. (2014). Forecasting the US housing market. *International Journal of Forecasting*, 30(3), 415-425.
- Lütkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. *Springer Science & Business Media*.
- Laakso, S. (2000). Asuntomarkkinoiden alueellinen kehitys Suomessa 1980- ja 1990-luvulla. *Valtion taloudellinen tutkimuskeskus VATT*.
- Lee, H. S., & Lee, W. S. (2019). Cross-regional connectedness in the Korean housing market. *Journal of Housing Economics*, 46, 101654.
- Lindblad, A., Sariola, M., & Viertola, H. (2019). Mitkä tekijät ohjaavat asuntojen hintoja ja tuotantoa? *Suomen Pankki, Euro & Talous*, 27(3)
- Meen, G. (1999). Regional house prices and the ripple effect: A new interpretation. *Housing Studies*, 14(6), 733-753.
- Meen, G. (2002). The time-series behavior of house prices: A transatlantic divide? *Journal of Housing Economics*, 11(1), 1-23.
- Oikarinen, E. (2007). Studies on housing price dynamics. *Turun kauppa-korkeakoulu*
- Oikarinen, E. (2009). Interaction between housing prices and household borrowing: The Finnish case. *Journal of Banking & Finance*, 33(4), 747-756.
- Oikarinen, E. (2012). Empirical evidence on the reaction speeds of housing prices and sales to demand shocks. *Journal of Housing Economics*, 21(1), 41-54.
- Pfaff, B. (2008). VAR, SVAR and SVEC models: Implementation within R package vars. *Journal of Statistical Software*, 27(4), 1-32.
- Pfaff, B., & im Taunus, K. (2007). Using the vars package. *Kronberg: Im Taunus*, , 2007.
- Pfaff, B., Zivot, E., Stigler, M., & Pfaff, M. B. (2016). Package 'urca'. *Unit Root and Cointegration Tests for Time Series Data.R Package Version*, , 1.2-6.
- Rapach, D. E., & Strauss, J. K. (2009). Differences in housing price forecastability across US states. *International Journal of Forecasting*, 25(2), 351-372.
- Sánchez, A. C., & Johansson, Å. (2011). The price responsiveness of housing supply in OECD countries.
- Suomen Pankki (2020). Suomen talletuspankkien euromääräiset lainat euroalueen kotitalouksille korkosidonnaisuuksittain. https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/rahalaitosten-tase-lainat-ja-talletukset-ja-korot/taulukot/rati-taulukot-fi/lainat_korkosidonnaisuuksittain_fi/
- Teye, A. L., Knoppel, M., de Haan, J., & Elsinga, M. G. (2017). Amsterdam house price ripple effects in the Netherlands. *Journal of European Real Estate Research*, 10(3), 331-345.
- Tilastokeskus (2019a). Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste [verkköjulkaisu]. ISSN=1798-5137. Helsinki: Tilastokeskus. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/vaenn/index.html>

Tilastokeskus (2019b). Suomen virallinen tilasto (SVT): Osakeasuntojen hinnat [verkkajulkaisu]. ISSN=2323-878X. Helsinki: Tilastokeskus. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/ashi/index.html>