



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

Alueellisten asuntomarkkinoiden hintatekijät

Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:29

Alueellisten asuntomarkkinoiden hintatekijät

Ympäristöministeriö

ISBN PDF: 978-952-361-431-4

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2020

Kuvailulehti

Julkaisija	Ympäristöministeriö	17.12.2020	
Tekijät	Peetu Keskinen, Pellervon taloustutkimus PTT		
Julkaisun nimi	Alueellisten asuntomarkkinoiden hintatekijät		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:29		
Teema	Asuminen		
ISBN PDF	978-952-361-431-4	ISSN PDF	2490-1024
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-431-4		
Sivumäärä	37	Kieli	suomi
Asiasanat	asuminen, asuntokanta, asuntotuotanto, asuntopolitiikka		
Tiivistelmä	<p>Selvitys tilattiin osana asuntopoliittisen kehittämissohjelman valmistelua. Selvityksessä tutkittiin asuntohintojen pitkän aikavälin tekijöiden vaikutuksia polarisoituihin alueellisiin asuntohintoihin. Alueellisia asuntohintoja varten rakennettiin yhteensä 28 alueellista osakeasuntojen hintaindeksiä. Tulosten perusteella osakeasuntojen alueellista hintakehitystä selittää vahvasti reaalityulojen kehitys. Vaikutus oli samankaltainen kasvaville ja väheneville alueille. Merkittävin muutos tulojen vaikutuksessa asuntohintoihin tapahtuu, kun huomioon otetaan myös asuntolainakanta. Tulokset viittaavat siihen, että asuntolainakannan kasvulla on vaikutuksia asuntohintoihin pitkällä aikavälillä. Laajemmin rahoitustekijöillä näyttää olevan vahva yhteys alueellisiin asuntomarkkinoihin ja -hintoihin. Tulojen suuri merkitys asuntohintoihin pitkällä aikavälillä tarkoittaa sitä, että politiikkatoimilla tulisi kiinnittää huomiota eri alueiden tulokehitykseen. Tällä olisi asuntohintoja vakauttava vaikutus. Tässä suhteessa onnistunut työllisyyspolitiikka, joka takaa vakaan tulokehityksen mahdollisimman monelle, on samalla myös toimivaa asuntopolitiikkaa. Yksi aluepolitiikan keino, jolla voidaan mahdollisesti vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, on korkeakoulutusjärjestelmän hajauttaminen. Tällaisella politiikalla on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia (Andersson ym. 2004, 2009).</p>		
Kustantaja	Ympäristöministeriö		
Julkaisun jakaja/myynti	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: vnjulkaisumyynti.fi		

Presentationsblad

Utgivare	Miljöministeriet	17.12.2020	
Författare	Peetu Keskinen, Pellervon taloustutkimus PTT		
Publikationens titel	Prisfaktorer på den regionala bostadsmarknaden		
Publikationsseriens namn och nummer	Miljöministeriets publikationer 2020:29		
Tema	Boende		
ISBN PDF	978-952-361-431-4	ISSN PDF	2490-1024
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-431-4		
Sidantal	37	Språk	finska
Nyckelord	boende, bostadsbestånd, bostadsproduktion, bostadspolitik		
Referat	<p>Denna utredning beställdes inom ramen för beredningen av ett utvecklingsprogram för bostadspolitiken. I utredningen granskades hur prisfaktorer på lång sikt påverkar de polariserade regionala bostadspriserna. För de regionala bostadspriserna skapades sammanlagt 28 regionala prisindex för aktiebostäder. På basis av resultaten förklaras aktiebostäders regionala prisutveckling starkt av utvecklingen i fråga om realinkomster. Effekten var likartad för växande och minskande regioner. Den mest betydande förändringen i inkomsternas inverkan på bostadspriserna kan ses när man beaktar de utestående bostadslånen. Resultaten tyder på att ökade utestående bostadslån har konsekvenser för bostadspriserna på lång sikt. I ett större perspektiv verkar finansieringsfaktorer ha ett starkt samband med de regionala bostadsmarknaderna och bostadspriserna. Inkomsternas stora betydelse för bostadspriserna på lång sikt innebär att man genom politikåtgärder bör lägga fokus på inkomstutvecklingen i olika regioner. Detta skulle ha en stabiliserande effekt på bostadspriserna. I detta avseende kan en lyckad sysselsättningspolitik, som garanterar en stabil inkomstutveckling för så många som möjligt, också ses som en fungerande bostadspolitik. Ett regionalpolitiskt medel som kan ha en positiv inverkan på den regionala ekonomin är decentralisering av högskoleutbildningssystemet. En sådan politik har positiva regionalekonomiska konsekvenser (Andersson et al. 2004, 2009).</p>		
Förläggare	Miljöministeriet		
Distribution/ beställningar	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: vnjulkaisumyynti.fi		

Description sheet

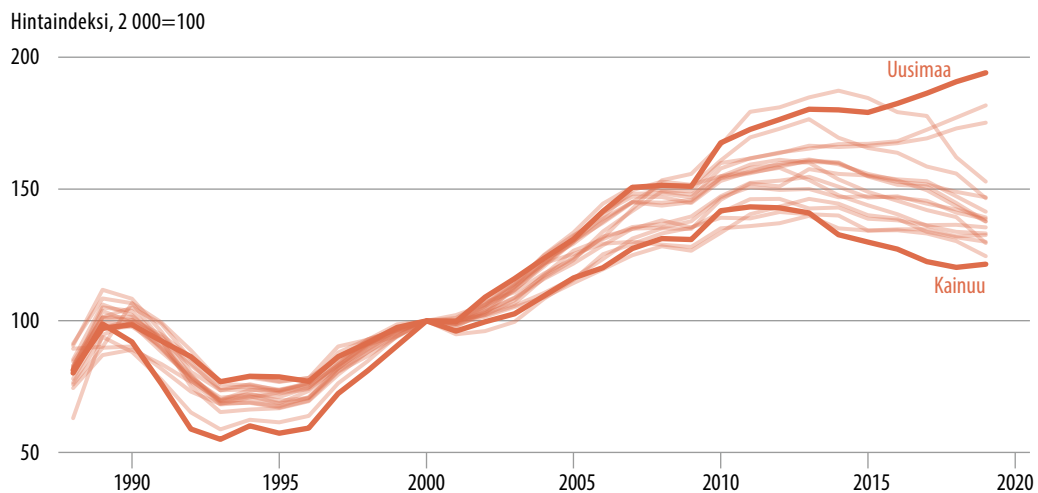
Published by	Ministry of the Environment	17 December 2020	
Authors	Peetu Keskinen, Pellervo economic research institute PTT		
Title of publication	Determinants of housing prices in regional markets		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Environment 2020:29		
Subject	Housing		
ISBN PDF	978-952-361-431-4	ISSN (PDF)	2490-1024
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-431-4		
Pages	37	Language	Finnish
Keywords	residence, housing stock, housing production, housing policy		
<p>Abstract</p> <p>This study was commissioned as part of the preparation of the housing policy development programme. The study examined the effects of long-term determinants of housing prices on the polarisation of housing prices in different regions. Regional housing prices were analysed using 28 regional indices for the prices of units in housing companies. The results revealed that the regional development in the prices of units is strongly connected to the development of real incomes. The impact of this factor was similar in both growing and declining regions. The most significant change in the impact of income on housing prices could be observed when the housing loan stock was also taken into account. The results suggest that the growth of the housing loan stock has a significant long-term effect on housing prices. More broadly, there seems to be a strong link between financing factors and regional housing markets and prices. The significant impact of income on housing prices in the long term means that policy measures should pay attention to income development in different regions. This would have a stabilising effect on housing prices. In this respect, successful employment policy that guarantees stable income development for as many people as possible is an important part of well-functioning housing policy. One regional policy measure that could potentially have a positive impact on the regional economy is the decentralisation of the higher education system. This kind of policy has been shown to have positive effects on regional economies (Andersson et al. 2004, 2009).</p>			
Publisher	Ministry of the Environment		
Distributed by/ publication sales	Online version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: vnjulkaisumyynti.fi		

Sisältö

1 Tausta	9
2 Aineisto	15
2.1 Asuntokauppa-aineisto ja alueluokitus.....	15
2.2 Hintaindeksin muodostaminen	17
2.3 Alueelliset hintaindeksit	20
3 Alueellisten asuntomarkkinoiden ajurit	23
3.1 Tarkasteltavat muuttujat	23
3.2 Yksinkertainen ekonometrinen tarkastelu.....	27
3.3 Rahoitustekijöiden huomiointi.....	30
3.4 Muuttujien välinen Granger-kausalisuus	32
4 Johtopäätökset	33
Lähdeluettelo	35
Liite	36

1 Tausta

Asuntomarkkinoiden hintakehitys eri alueiden välillä on ollut hyvin yhteneväistä Suomessa 2010-luvulle asti. Vuodesta 1988 aina 2010-luvun alkupuolelle asuntomarkkinoiden hintakehitys ei ole juurikaan poikennut maakunnittain toisistaan. Kuvio 1 havainnollistaa osakeasuntojen hintakehityksen yhteneväisyyttä sekä eriytymistä. 2010-luvulla selkeää positiivista kasvua on havaittavissa vain Uudellamaalla sekä Pirkanmaalla ja Varsinais-Suomessa. Heikointa kehitys on ollut Kainuussa, jossa osakeasuntojen hinnat ovat olleet laskusuunnassa vuodesta 2012 lähtien.



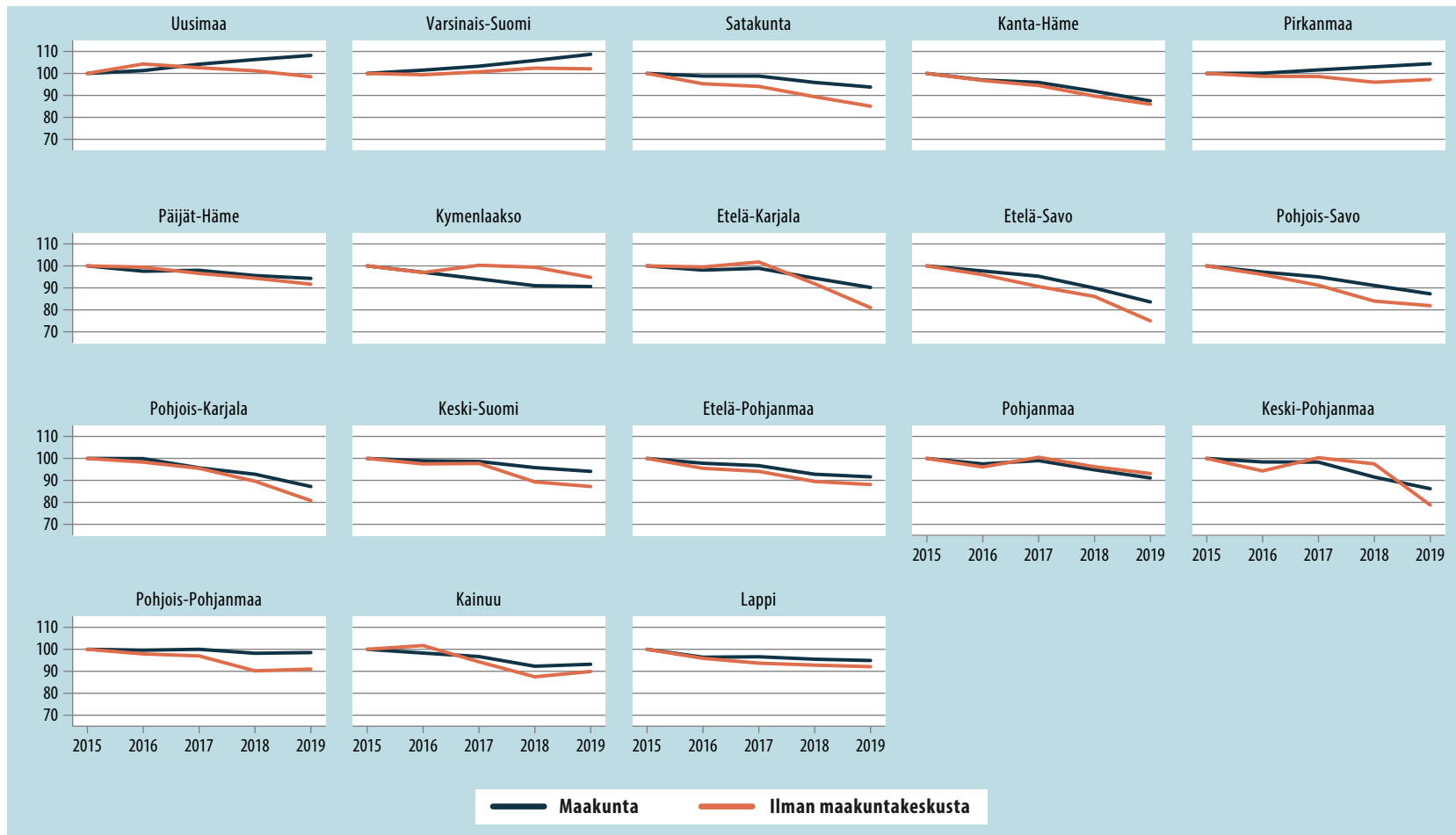
Kuvio 1. Osakeasuntojen hintakehitys maakunnissa 1988–2019. Lähde: Tilastokeskus.

Maakuntien välinen vertailu antaa vain karkean kuvan asuntomarkkinoiden kehityksestä, koska maakuntien sisällä alueet ovat hyvin heterogeenisiä. Maakuntakesuksissa hintakehitys on ollut usein vahvempaa kuin reuna-alueilla. Alueiden välisten erojen huomioiminen on tärkeää, jotta pystymme tarkastelemaan alueellisiin asuntomarkkinoihin vaikuttavia tekijöitä.

Alueellisesti tarkasteltuna Tilastokeskus (2020) julkaisee osakeasuntojen hintaindeksejä maakunnille sekä maakunnille ilman niiden keskuskaupunkia tai -aluetta.¹ Hintaindeksi on saatavilla vasta vuodesta 2015 lähtien, mikä rajoittaa tilaston käyttökelpoisuutta tilastollisen analyysin kannalta. Monessa maakunnassa keskusalueen ja muun maakunnan hintakehityksen välillä on huomattava ero, mikä kertoo keskusalueiden vahvemmassa vetovoimasta suhteessa sen ulkopuolella oleviin alueisiin (Kuvio 2).

Useimmilla alueilla hinnat ovat keskimäärin laskeneet vuosina 2015–2019 (Kuvio 3). Ainoastaan neljässä maakunnassa keskusalueella ja yhdessä maakunnassa reuna-alueella on nähty keskimääräisten hintojen nousua. Keskusalueen suhteen kasvavat maakunnat ovat olleet Pohjois-Pohjanmaa, Pirkanmaa, Uusimaa ja Varsinais-Suomi, jossa ainoana maakuntana on nähty positiivista kasvua myös keskusalueen ulkopuolella. Asuntomarkkinoiden kehitystä pidemmällä aikavälillä kuvaa se, että monessa maakunnassa aluekeskuksessa ja sen ulkopuolella hintakehitys on ollut negatiivista vuodesta 2015 lähtien, mikä johtuu mm. väestökehityksen ja reaalitulojen pidempiaikaisista kehityssuunnista.

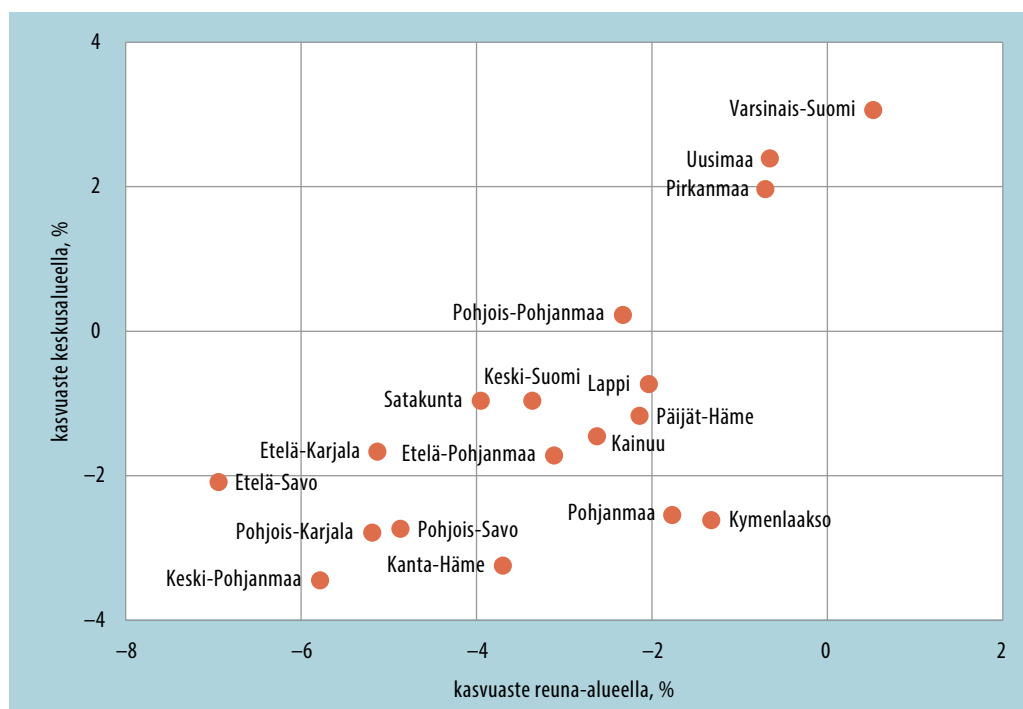
¹ Aluejako on seuraava maakunnittain (keskusalue): Uusimaa (PK-seutu ja kehyskunnat), Varsinais-Suomi (Turku), Satakunta (Pori ja Rauma), Kanta-Häme (Hämeenlinna ja Riihimäki), Pirkanmaa (Tampere), Päijät-Häme (Lahti), Kymenlaakso (Kouvola ja Kotka), Etelä-Karjala (Lappeenranta), Etelä-Savo (Kuopio), Pohjois-Karjala (Joensuu), Keski-Suomi (Jyväskylä), Etelä-Pohjanmaa (Seinäjoki), Pohjanmaa (Vaasa), Keski-Pohjanmaa (Kokkola), Pohjois-Pohjanmaa (Oulu), Kainuu (Kajaani) ja Lappi (Rovaniemi).



Kuvio 2. Maakuntien ja maakuntakeskusten ulkopuolisten alueiden nimellishintakehitys osakeasunnoissa aikavälillä 2015–2019. Lähde: Tilastokeskus.

Pääosin maakuntien hintakehitys on ollut keskusalueella suotuisampaa: ainoastaan Kouvolassa ja Kotkassa Kymenlaaksossa sekä Vaasassa Pohjanmaalla hintakehitys on ollut heikompaa verrattuna maakuntakeskuksen ulkopuoliseen alueeseen. Suurin ero keskusalueen ja sen ulkopuolisen alueen hintakehityksen välillä on ollut Etelä-Savossa, missä keskusalueella Mikkelissä hinnat ovat laskeneet 2 prosentin ja reuna-alueella 7 prosentin vuosivauhtia. Keskimäärin ero maakuntien keskus- ja reuna-alueen hintakehityksen välillä on ollut noin 2 prosenttiyksikköä.

Jos tarkastelusta jätetään vetovoimaisimmat maakunnat Uusimaa, Varsinais-Suomi ja Pirkanmaa pois, maakuntien keskusalueilla osakeasuntojen hinnat ovat laskeneet keskimäärin 2 prosenttia vuodessa. Samaan aikaan näiden keskusalueiden reunoilla hinnat ovat laskeneet keskimäärin 3,4 prosenttia vuodessa. Hintakehityksen suhteen hajonta on laajempaa reuna-alueilla kuin aluekeskuksissa. Keskusalueilla keskimääräisen hintakehityksen vaihteluväli on 4 prosenttiyksikköä, kun taas reuna-alueilla se on 7 prosenttiyksikköä. Tämä kertoo maakuntien asuntomarkkinoiden eriytyemisestä sekä maakuntien *kesken* että niiden *sisällä*.



Kuvio 3. Osakeasuntojen nimellishintaindeksin keskimääräinen vuosikasvu aikavälillä 2015–2019 maakunnan keskus- ja reuna-alueella. Lähde: Tilastokeskus.

Ainoa maakunnan reuna-alue, jossa hinnat ovat nousseet, on Varsinais-Suomi ilman Turku. Tämä johtunee osaltaan Turun osakeasuntojen vahvasta hintojen noususta, mikä on

todennäköisesti siirtänyt kysyntää Turun ulkopuolella oleville alueille. Pirkanmaalla ja Uudellamaalla keskusalueiden ulkopuolella osakeasuntojen hinnat ovat hiukan laskeneet. Pääkaupunkiseudulla ja Tampereella hinnat ovat nousseet keskimäärin noin 2 prosentin ja Turussa noin 3 prosentin vuosivauhtia. Tästä voidaan vetää se johtopäätös, että maakunnan keskusalueen vahva hintakehitys on vaikuttanut positiivisesti myös reuna-alueiden hintakehitykseen (Kuvio 3). Suomessa on kolme vahvasti kasvavaa keskusaluetta sekä joukko hyvin erilaisia maakuntia keskus- ja reuna-alueineen.

Osaltaan hintojen nousuun kasvukeskuksissa on vaikuttanut voimakas kysyntä. Erityisesti kasvavien alueiden keskusalueet ovat hyötäneet nettomääräisesti muuttoliikkeestä. Seutukuntien välisen maassamuuton kautta tarkasteltuna kaikki alueet ovat saaneet positiivista tulomuuttoa aikavälillä 2000–2016. Nettomääräisesti tilanteen kasvukeskusten eduksi kääntää tulomuuttoa pienempi lähtömuutto. Toisin sanoen kaikki alueet pystyvät houkuttelemaan väestöä, mutta vain kasvavien alueiden pitovoima on tarpeeksi vahvaa pitämään nettomääräisen maassamuuton positiivisena. Näiden alueiden väestönkasvun taustalla on pikemminkin alhainen lähtömuutto kuin korkea tulomuutto. (Tervo 2019).

Maantieteellisillä ja hallinnollisilla rajoitteilla on myös merkitystä asuntohintojen kannalta. Oleellinen tekijä tässä yhteydessä on asuntotarjonnan hintajousto. Se määrittää asuntotarjonnan kyvyn sopeutua asuntokysynnän muutoksiin ja siten sen, missä määrin asuntokysynnän kasvu aiheuttaa hintojen nousua ja missä määrin asuntokannan lisäystä (Oikarinen 2015). Asuntotarjonnan hintajousto vaihtelee Suomessa eri kaupunkien kesken huomattavasti.

Asuntotarjonnan hintajousto riippuu Suomen kaltaisen harvaan asutun maan tapauksessakin suuresti kaupungin koosta ja maantieteellisistä rajoitteista, kuten Oikarinen ym. (2015) ovat todenneet. Lisäksi he painottavat erityisesti maantieteellisten rajoitusten merkitystä asuntotarjonnan rajoittajana Suomessa, mikä vastaa aikaisempia havaintoja². Esimerkiksi Helsingin keskustasta viiden kilometrin säteellä olevasta pinta-alasta 50 % on vesistöjä, kun taas Espoossa vain 14 %. Samaan aikaan asuntomarkkinoiden sääntelyä tulisi joustavoittaa, mutta sen mahdollisuudet vaikuttaa merkittävästi asuntotarjonnan hintajousto on rajalliset.

Viime vuosina määrällisesti runsas asuntotuotanto on osaltaan hillinnyt asuntojen hintojen nousua Suomessa: tarjonnalla on onnistuttu laskemaan asuntohintojen kasvuvauhti sen pitkän aikavälin keskiarvon alapuolelle (Lindblad ym. 2019). Samalla tavalla voidaan sanoa, että heikko kysyntä vakaan asuntotarjonnan kanssa on väestöltään vähenevien alueiden negatiivisen hintakehityksen taustalla. Alueellisten asuntomarkkinoiden väliset

2 Katso esimerkiksi Saiz (2010).

erot ovat kuitenkin merkittävät, joten tarvitaan tarkempaa tietoa siitä, mitkä tekijät selittävät eri alueiden hintakehitystä pidemmällä aikavälillä ja ovatko samat tekijät väestöltään kasvavien ja vähenevien alueiden hintakehityksen taustalla.

Tässä selvityksessä pyritään tunnistamaan alueellisten asuntomarkkinoiden olennaisimmat hintakehitystä ohjaavat pitkän aikavälin tekijät. Tarkastelussa keskitytään tutkimaan erityisesti makrotaloudellisten muuttujien (käytettävissä olevat reaalitytulot, työttömyys, korkotasot) vaikutuksia asuntohintoihin aluetasolla. Tarkastelussa keskitytään suurelta osin kysyntätekijöihin.

2 Aineisto

2.1 Asuntokauppa-aineisto ja alueluokitus

Selvityksessä hyödynnetään Kiinteistövälitysalan keskusliiton hintaseurantapalvelun³ aineistoa, joka perustuu suurimpien kiinteistövälittäjien ja rakennuttajien ilmoittamiin osakeasuntokauppoihin aikavälillä 1999–2019. Aineistosta on poistettu kaikki ne asuntokaupat, joissa asunnon koko on suurempi kuin 300 neliometriä. Tämän lisäksi jokaiselle alueelle on laskettu (logaritminen) neliöhintajakauma, jonka perusteella tarkasteluun otetaan kaikki kolmen keskihajonnan sisällä keskiarvosta olevat havainnot. Tällä tavalla pyrimme poistamaan suurimman osan poikkeavista havainnoista. Poistetut havainnot ovat 0,4 prosenttia koko aineistosta.

Aineisto on laaja ja kattaa 70–80 prosenttia vanhojen⁴ osakeasuntojen kaupoista, mutta eri alueiden välillä on eroja kattavuudessa. Lisäksi 2000-luvun alkupuolella aineiston kattavuus on heikompi joissain maakunnissa. Kokonaisuudessaan aineisto on varsin kattava ja sopii laaja-alaisemman asuntomarkkina-analyysin tekemiseen.

Vielä tarkemman kuvan saamiseksi asuntojen hintaindeksiin tulisi ottaa mukaan myös omakotitalot, jotka ovat merkittävä osa asuntokantaa monella alueella. Nyt keskitymme tarkastelemaan pelkästään osakeasuntoja. Valittu lähestymistapa kertoo alueellisten asuntomarkkinoiden kehityksestä osakeasuntojen näkökulmasta. Lähestymistapa painottaa kaupunkimaisia alueita ja antaa sen ulkopuoliselle alueelle vähemmän painoarvoa.

Asuntomarkkinoiden analysointi aluetasolla vaatii asuntomarkkinoiden luokittelua erilaisiin asuntomarkkina-alueisiin. Kuntarajoihin perustuva luokitus on kuntien koon kasvaessa

³ <https://www.hintaseurantapalvelu.fi/kvkl-hsp-asiakassopimus-ja-palvelukuvaus-2018.pdf>

⁴ Poistamme aineistosta kaikki uudet asunnot eli tilastovuonna tai sitä edeltäneenä vuonna valmistuneet asunnot. Tämä määritelmä vastaa Tilastokeskuksen tapaa luokitella vanhat osakeasunnot.

osoittautunut epätarkaksi. Tästä syystä aluetasoiseen tarkasteluun on kehitetty kaupunki-maaseutu-luokitus, joka ei perustu kuntarajoihin. Luokituksen tarkoituksena on kuvata alueiden välisiä eroja aluerakenteen tasolla. Luokittelussa on yhteensä seitsemän alue-tyyppiä, joista kolme luokkaa määrittää kaupunki- ja neljä maaseutualueita. Tämän kaltainen aluejako olisi optimaalinen alueellisten asuntomarkkinoiden tarkasteluun. (Helminen ym. 2014, 2020).

Tässä tarkastelussa käytämme kuitenkin yksinkertaisempaa alueluokittelua, joka perustuu ennustettuun väestönkasvuun. Alueellisten asuntomarkkinoiden muodostaminen pitkän aikavälin ennustetun väestönkasvun suhteen on luontevaa. Yleisesti ottaen demografiset tekijät vaikuttavat merkittävästi asuntojen kysyntään ja täten myös asuntohintoihin (Mankiw ja Weil 1989). Aluejaon tavoitteena on muodostaa asuntomarkkinoilla tapahtuvan pidemmän aikavälin hintakehityksen perusteella mahdollisimman yhtenäisiä alueita. Tästä syystä on luontevaa, että aluejako ei perustu suoraviivaisesti vain maakunnan keskusalueeseen ja sen ulkopuolelle jäävään alueeseen, kuten esimerkiksi Tilastokeskuksen alueellisessa hintaindeksissä.

Taulukko 1. Väestöltään kasvavien kuntien määrä vuosina 2019–2040 maakunnittain Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan. Lähde: Tilastokeskus.

maakunta	kasvavien kuntien määrä	kasvava alue	vähenevä alue
Uusimaa	12	x	x
Varsinais-Suomi	8	x	x
Pirkanmaa	6	x	x
Keski-Suomi	3	x	x
Pohjanmaa	3	x	x
Pohjois-Pohjanmaa	3	x	x
Lappi	2	x	x
Pohjois-Savo	1	x	x
Pohjois-Karjala	1	x	x
Etelä-Pohjanmaa	1	x	x
Satakunta	0		x
Kanta-Häme	0		x
Päijät-Häme	0		x
Kymenlaakso	0		x
Etelä-Karjala	0		x
Etelä-Savo	0		x
Keski-Pohjanmaa	0		x
Kainuu	0		x
Manner-Suomi	40	10	18

Monessa maakunnassa asuntomarkkinoiden keskusalueeseen voidaan lukea laajempi joukko kaupunkeja ja kuntia, eikä vain maakunnan keskuskaupunkia. Tästä hyvä esimerkki

on Pirkanmaa, missä Tampereen naapurikunnissa osakeasuntojen hintakehitys on ollut kohtalaista viimeisen 10 vuoden aikana. Samalla tavalla aluejakoa maakunnan tasolla voidaan laajentaa koskemaan koko maakuntaa, jos kehitys keskusalueella ja sen ulkopuolella näyttäytyy hyvin samankaltaiselta (esim. Kymenlaakso). Valitun aluejaon perusteella on siis mahdollista, että maakunnan tasolla on pelkästään yksi, koko maakunnan kattava, vähenevä alue (Taulukko 1).

Alueelliset asuntomarkkinat muodostetaan tarkastelussa siten, että Manner-Suomen maakunnat jaetaan ennustetun väestönkasvun mukaisesti kasvavaan ja vähenevään alueeseen. Väestönkasvun arvioinnissa hyödynnetään Tilastokeskuksen (2019) väestöennustetta vuoteen 2040 saakka. Maakunnan sisällä kaikki väestöltään (vuoteen 2040 asti) kasvavat kunnat luokitellaan yhdeksi alueelliseksi asuntomarkkinaksi. Samalla tavalla toimitaan myös väestöltään vähenevien alueiden suhteen. Aluejako on kuvattu Taulukossa 1.

Yhteensä kahdeksassa maakunnassa ei ole Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan yhtään kasvavaa kuntaa (Taulukko 1). Kolmessa maakunnassa on enemmän kuin viisi kuntaa, joissa ennustettu väestönkasvu on positiivista. Seitsemässä maakunnassa kasvavia kuntia on 1–3 kappaletta. Kaiken kaikkiaan 10 maakunnassa on sekä kasvava että vähenevä alue. Edellä kuvatun aluejaon mukaan alueellisia asuntomarkkinoita on yhteensä 28 kappaletta.

2.2 Hintaindeksin muodostaminen

Alueellisten asuntomarkkinoiden tarkastelu pelkkien neliöhintojen perusteella voi antaa hyvinkin erilaisen kuvan siitä, mikä todellinen hintakehitys alueella on ollut. Tämä johtuu siitä, että eri ajankohtina myydään hyvin erilaisia asuntoja. Tästä syystä muodostamme jokaiselle alueelle osakeasuntojen laatukorjatun hintaindeksin. Laatukorjaus perustuu pääosin Tilastokeskuksen julkaisuun Koev (2013). Laatukorjauksen avulla asuntohintojen aikasarjaa pyritään korjaamaan niin, että hintojen vertailu eri ajankohtien välillä on mahdollista.

Taulukko 2. Taulukko 2. Asuntojen luokittelu samankaltaisiin ryhmiin.

talotyyppi	Kerrostalo			Rivitalo	
	1 huone	2 huonetta	3 huonetta ja suuremmat	1 huone	2 huonetta
huoneluku	1 huone	2 huonetta	3 huonetta ja suuremmat	1 huone	2 huonetta

Aluksi aineisto luokitellaan talotyyppin ja huoneluvun mukaan. Luokittelun tarkoitus on jakaa aineisto mahdollisimman samankaltaisiin osiin. Luokittelun tuloksena saadaan viisi

erilaista luokkaa (Taulukko 2). Pelkkä talotyyppi- ja huoneluokittelu ei riitä poistamaan kaikkea hintavaihtelua. Asuntojen neliöhintoihin vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi asuinalue, asunnon pinta-ala ja valmistumisvuosi. Tästä syystä käytämme laatukorjauksessa apuna regressiomallia, jonka avulla voimme arvioida tärkeimpien tekijöiden vaikutusta neliöhintoihin. Mallin tarkoitus on antaa informaatiota asunnon iän, pinta-alan ja asuinalueen suhteen (Koev 2013).

Tavanomainen lineaarinen OLS-regressiomalli estimoidaan jokaiselle alueelle i käyttäen vuoden 2019 havaintoja j

$$\begin{aligned} \ln(p_{ij}) = & \beta_i + \sum_{l=1}^{L_i} \beta_l A_{lij} + \gamma_1(\text{pinta_ala}_{ij}) + \gamma_2\sqrt{(\text{pinta_ala}_{ij})} + \delta_1\text{ikä}_{ij} \\ & + \delta_2\sqrt{\text{ikä}_{ij}} + \sum_{k=1}^3 v_k \text{huone}_{kij} + \eta_1\text{rivitalo}_{ij} + \eta_1\text{rivitalo}_{ij} \\ & * \text{huone3}_{ij} + \varepsilon_{ij} \end{aligned}$$

Mallissa selitettävänä muuttujana on logaritminen neliöhinta p_{ij} . Selittäjinä on vakio β_0 , postinumeroalueet A_l , asunnon pinta-ala ja ikä, huoneluku ja talotyyppi. Postinumeroalueet ovat mukana mallissa vain suuremmille kaupungeille, joille Tilastokeskus on tehnyt postinumero-alueen alueluokituksen.⁵ Muuttujan tarkoitus on korjata postinumeroalueen vaikutus hintakehitykseen. Muille alueille sijainnin perusteella laatukorjausta ei tehdä, vaan neliöhintaerojen oletetaan johtuvan muista tekijöistä.

Taulukko 3. Keskimääräiset estimoidut kertoimet suurille kaupungeille ja muille alueille. Kertoimet laskeutu aluekohtaisten regressioiden havaintomäärällä painotettuna keskiarvona.

selittäjä	Keskimääräinen kerroin	
	suuret kaupungit	muut alueet
pinta_ala	0.0082	-0.0016
$\sqrt{\text{pinta_ala}}$	-0.2227	-0.0389
ikä	0.0091	0.0199
$\sqrt{\text{ikä}}$	-0.1840	-0.3760
huone1	0.0252	0.0017
huone3	0.0587	0.0299
rivitalo	0.1347	-0.0240
rivitalo*huone3	-0.0197	0.1308

Asunnon pinta-alan ja iän neliöjuuret ottavat huomioon näiden muuttujien mahdolliset epälineaarisuudet suhteessa neliöhintaan. Regressiomalliin on lisätty muuttujat *rivitalo*

5 https://www.stat.fi/til/ashi/ashi_2018-05-02_luo_001_fi.html

ja *rivitalo * huone3*, joiden tarkoituksena on mallin tilastollisten ominaisuuksien varmistaminen (Koev 2013). Jokaiselle alueelle estimoidaan oma regressiomalli, minkä tuloksena saamme yhteensä 25 alueellista regressiota, joissa ei ole huomioitu asunnon sijaintia postinumerotasolla. Suuremmille kaupungeille puolestaan saamme 35 regressiota, joissa on huomioitu asunnon sijainti postinumeron perusteella.⁶

Keskimääräiset estimaatit suurten kaupunkien osalta eri muuttujien vaikutuksesta neliöhintaan ovat pitkälti linjassa Koevin (2013) tulosten kanssa, jossa hän käytti vuoden 2000 havaintoja regressiomallien estimointiin. Tässä tarkastelussa vuoden 2019 aineistolla pinta-alan nousulla on suurempi vaikutus neliöhinnan laskuun: 60 neliöisen asunnon kohdalla yhden neliömetrin nousu asunnon koossa laskee neliöhintaa 1,2 prosenttia, kun taas Koevin estimaattien mukaan vain 0,8 prosenttia. Sama pätee myös asunnon iän suhteen, mutta ero estimaattien välillä on vähäinen. 20 vuotta vanhan asunnon iän yhden vuoden lisäys laskee neliöhintaa 0,64 prosenttia vuoden 2019 aineistolla ja 0,58 prosenttia Koevin estimaattien perusteella.

Aluekohtaisia regressiokertoimia käytetään hintaindeksin laatukorjauksessa. Neliöhintoja korjataan asunnon sijainnin (vain suuret kaupungit), iän ja pinta-alan perusteella. Perusvuodeksi, johon nähden laatukorjaus tehdään, on valittu vuosi 2019. Hintaindeksin painokertoimina w käytetään aineistosta laskettujen vanhojen osakeasuntojen vuoden 2019 euronmääräisiä arvoja viidelle eri ryhmälle Taulukon 2 luokituksen mukaan. Painokertoimien valinnassa on haluttu valita mahdollisimman tuore vuosi, jolloin se myös heijastaa parhaiten asuntokannan rakennetta. Tilastokeskus käyttää hintaindeksin laskennassa osakehuoneistokannan arvo-osuuksia, mutta tämä tieto ei ole julkisesti saatavilla (Kettunen 2019).

Osakeasuntojen kokonaisindeksi hintakehitykselle saadaan log-Laspeyresin indeksikaavan⁷ mukaisesti

$$\text{hintaindeksi}_0^1 = \exp \left(\sum_{i=1}^N w_0^i \ln \left(\frac{\bar{p}_1^i}{\bar{p}_0^i} \right) \right) \exp \left(\sum_{i=1}^N w_0^i \beta_0^i (\bar{x}_0^i - \bar{x}_1^i) \right)$$

Ensimmäinen osa on neliöhinnoista laskettu painotettu indeksi ja toinen osa ottaa huomioon laatukorjauksen vaikutuksen hintaindeksiin. Kerroin β_0^i on laatukorjauksen regressiokerroin alueelle i . \bar{x}_0 ja \bar{x}_1 ovat aineistosta perus- ja vertailuvuodelle laskettuja keskimääräisiä arvoja asunnon ominaisuuksille, kuten pinta-alalle tai iälle. Keskimääräisten arvojen laskemisessa on käytetty geometrisiä keskiarvoja.

6 Tarkempi alueluokitus on kuvattu liitteessä 1 (Taulukko 6).

7 Asuntojen hintaindekseistä kattava kuvaus on Eurostat (2013).

2.3 Alueelliset hintaindeksit

Alueelliset hintaindeksit saadaan aggregoimalla alatasen hintaindeksit yhteen. Joissain tapauksissa alueellinen hintaindeksi koostuu vain muutamasta kaupungista tai kunnasta. Käytännössä viiden eri alueen kohdalla alueellinen hintaindeksi pitää sisällään asunto-kauppoja vain yhdestä kaupungista. Näin on kasvavilla alueilla Pohjois-Savossa (Kuopio), Pohjois-Karjalassa (Joensuu) ja Etelä-Pohjanmaalla (Seinäjoki) sekä vähenevillä alueilla Keski-Pohjanmaalla (Kokkola) ja Pohjanmaalla (Vaasa).

Alueelliset hintaindeksit on painotettu vuoden 2019 aineistosta laskettujen huonetyyppien arvoilla. Tällä menetelmällä pyritään jäljittelemään asuntokannan todellisia painokertoimia eri huonetyyppien suhteen. Lisäksi kaikki laatukorjaukset on tehty suhteessa vuoteen 2019. Lopullisten alueellisten hintaindeksien laskemisen jälkeen hintaindeksien perusvuosi asetetaan 2005=100.

Alueellisten hintaindeksien luotettavuuden tarkastelemiseksi vertaamme niitä Tilastokeskuksen hintaindekseihin maakuntatasolla. Tilastokeskuksen maakunnittaiset hintaindeksit on painotettu vuoden 2005 mukaan, mikä eroaa tässä rakennetuista alueellisista hintaindekseistä. Asuntokannassa tapahtuvat muutokset ovat kuitenkin hitaita, jolloin eri vuosina laskettujen painokertoimien ero hintaindeksiin on luultavasti kokonaisuudessaan vähäinen.

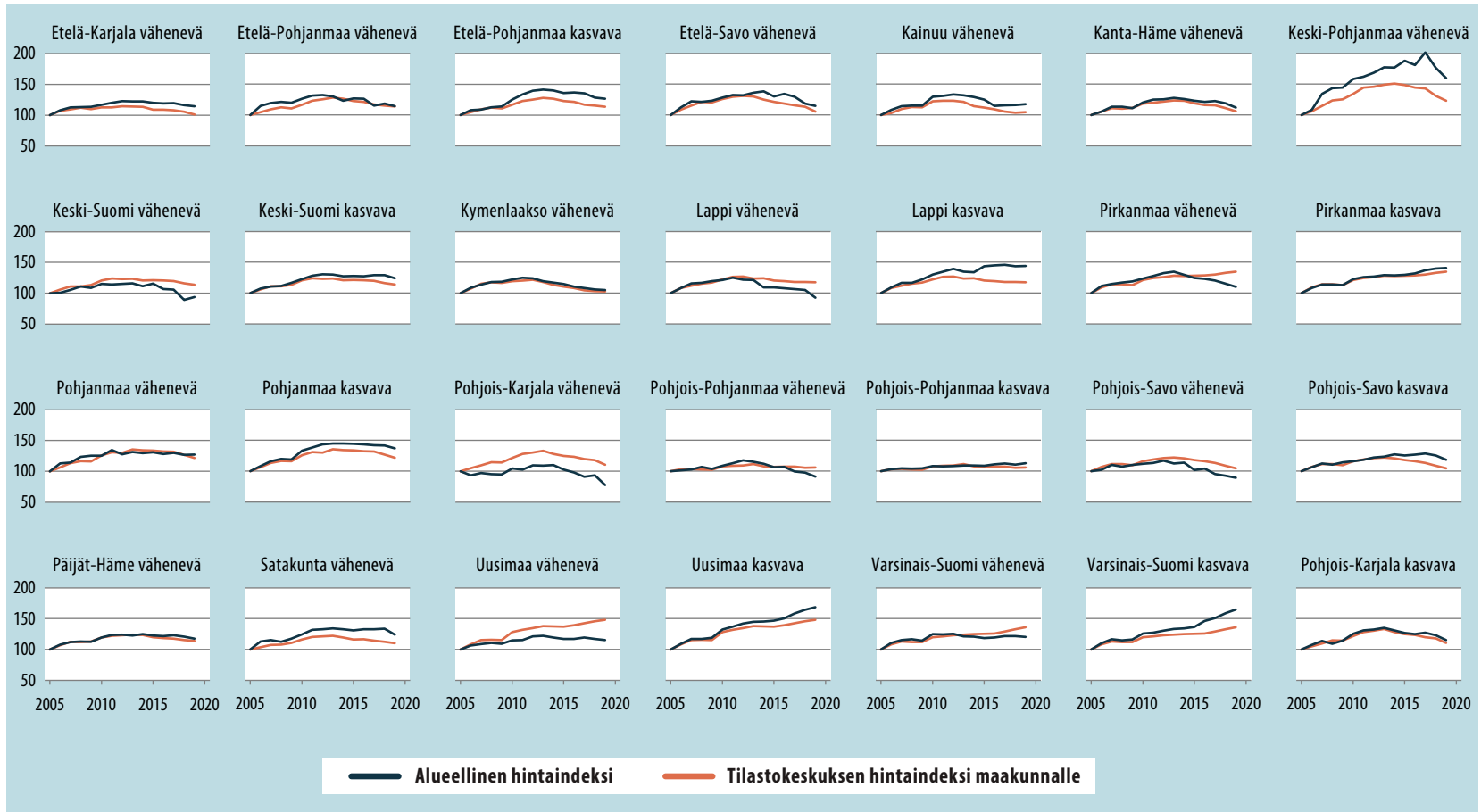
Pelkästään vähenevillä alueilla⁸ alueellisen hintaindeksin pitäisi vastata Tilastokeskuksen maakuntatasoista hintaindeksiä suhteellisen hyvin. Kuvion 4 perusteella voidaan sanoa, että alueellinen indeksi vastaa hyvin maakuntatasoisen indeksin antamaa kuvaa vähenevien alueiden hintakehityksestä. Alueellinen indeksi antaa joiltain osin positiivisemmän kuvan hintamuutoksista aikavälillä 2005–2019. Tämä saattaa johtua siitä, että aineiston perusteella lasketut painokertoimet eri huoneistotyypeille antavat suuremman painon kalliimpien alueiden pienemmille asuntoihin.

Ainoa merkittävä poikkeus on Keski-Pohjanmaa, jossa alueellinen indeksi eroaa huomattavasti maakuntatasoisesta indeksistä. Kehityssuunta on muuten samankaltainen, mutta vuonna 2007 alueellinen indeksi kasvaa huomattavasti nopeammin kuin Tilastokeskuksen laskema maakuntatasoinen indeksi. Sarjan ero Tilastokeskuksen vastaavaan sarjaan syntyy kuitenkin vain muutaman vuoden perusteella ja trendikehitys molemmissa sarjoissa on hyvin samankaltainen. Tästä syystä kunnollista perustetta sarjan poistamiselle lopullisesta aineistosta ei ole.

8 Näitä alueita ovat Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Kainuu, Kanta-Häme, Keski-Pohjanmaa, Kymenlaakso, Päijät-Häme ja Satakunta.

Maakunnissa, joissa on sekä kasvavia että väheneviä alueita, on syytä olettaa vähenevien alueiden hintakehityksen olevan heikompaa ja kasvavien alueiden taas vahvempaa verrattuna maakuntatasoiseen indeksiin. Näin on monen maakunnan kohdalla ollutkin, kuten Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa ja Lapissa. Visuaalisen tarkastelun perusteella alueelliset hintaindeksit näyttävät kuvaavan tarpeeksi hyvin todellista alueellista hintakehitystä.

Käytetyn aineiston ja painokertoimien takia alueelliset hintaindeksit eivät välttämättä täydellisesti vastaa todellista hintakehitystä alueilla. Kuvion 4 vertailun perusteella on syytä olettaa, että alueelliset hintaindeksit toimivat hyvänä likiarvona ja mahdolliset erot todelliseen hintakehitykseen nähden ovat todennäköisesti vähäisiä. Tarkan hintakehityksen kuvaaminen ei ole välttämätöntä, koska kiinnostus tarkastelussa kohdistuu muuttujien pidemmän aikavälin kehityskulkuun. Näin ollen tässä rakennettuja alueellisia hintaindeksejä voidaan käyttää tilastollisessa tarkastelussa.



Kuvio 4. Alueelliset ja maakunnittaiset hintaindeksit (2005=100) aikavälillä 2005–2019. Aluejaon suhteen Tilastokeskuksen kanssa täysin vertailukelpoisia maakuntia ovat Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Kainuu, Kanta-Häme, Keski-Pohjanmaa, Kymenlaakso, Päijät-Häme ja Satakunta. Muiden maakuntien aluejako ei vastaa suoraan Tilastokeskuksen aluejakoa. Lähde: Tilastokeskus, KVKL, PTT.

3 Alueellisten asuntomarkkinoiden ajurit

3.1 Tarkasteltavat muuttujat

Tässä luvussa analysoimme alueellisten asuntomarkkinoiden pitkän aikavälin kehitystä edellisessä luvussa rakennettujen hintaindeksien hpi_i avulla. Tämän kaltaisia osakeasuntojen alueellisia hintaindeksijä ei ole ollut aikaisemmin saatavilla. Hyödynnämme aineistoa estimoimalla paneeliaineistolle virheenkorjausmallin, jossa selitämme hintakehitystä erilaisilla alue- ja makrotason muuttujilla.

Asuntomarkkinoilla lyhyellä aikavälillä kysyntätekijät määrittävät suurelta osin hintakehitystä, koska asuntotarjonta reagoi usein hitaasti hintamuutoksiin. Pidemmällä aikavälillä tarjontatekijöiden merkitys kasvaa, kun tarjonnalla on aikaa sopeutua. Yksinkertaisuuden vuoksi tilastollisessa tarkastelussa keskitymme suurelta osin vain kysyntätekijöiden tarkasteluun. Tarjontatekijänä otamme tarkasteluun mukaan rakennuskustannukset, joiden voisi olettaa vaikuttavan hintoihin pitkällä aikavälillä negatiivisesti. Korkeammat rakennuskustannukset vähentävät asuntorakentamista ja täten myös asuntotarjontaa tulevaisuudessa. Rakennuskustannusten vaikutus asuntohintoihin voi kuitenkin olla vähäinen, jos asuntojen hinnat ylittävät merkittävästi rakennuskustannukset.

Muuttujien valinnassa olemme huomioineet aikaisemmat aiheeseen liittyvät tutkimukset, kuten Oikarinen (2005) ja Girouard ym. (2006).

Tilastolliseen analyysiin olemme valinneet seuraavat muuttujat:

- Kotitalouksien käytettävissä olevat reaalitytulot (*inc*)
- Työttömyysaste (*unemp*)
- Kotitalouksien lukumäärä (*hh*)
- Nuorten 20–29-vuotiaiden osuus alueen väestöstä (*young*)
- 12 kuukauden euribor-korko (*euribor*)

- Inflaatio (*inf*)
- Reaalinen rakennuskustannusindeksi (*cc*)
- Asuntolainakanta suhteessa bkt:hen (*mortgdp*)
- Ammattikorkeakouluopiskelijoiden määrä (*stu*)

Aluetasoisia muuttujia ovat *inc*, *unemp*, *hh*, *young* ja *stu*. Loput muuttujat *euribor*, *inf*, *cc* ja *mortgdp* on määritelty koko talouden tasolla ja näin ollen ne ovat samoja jokaiselle alueelle. Reaalinen hintaindeksi *hpi*, reaalitytulot *inc*, kotitalouksien lukumäärä *hh*, nuorten osuus alueen väestöstä *young*, reaalinen rakennuskustannusindeksi *cc* ja asuntolainakanta suhteessa bkt:hen *mortgdp* ovat logaritmisia muuttujia. Loput muuttujat *euribor* ja *inf* ovat määritelty prosenttiyksiköissä. Tällä tavalla jokaisen muuttujan kohdalla yhden yksikön muutos on myös samaan aikaan yhden prosentin tai prosenttiyksikön muutos, mikä helpottaa muuttujien välisten suhteiden tulkintaa.

Tutkimuksissa erityisesti käytettävissä olevilla tuloilla on havaittu olevan pitkän aikavälin riippuvuus asuntohintojen kanssa. Girouard ym. (2006) mukaan eri tutkimusten tulokset tulojen vaikutuksesta asuntohintoihin vaihtelevat jonkin verran. Yleensä estimoitu asuntohintojen tulojousto on vaihdellut 1–3 välillä. Asuntohintojen tulojousto mittaa sitä, kuinka paljon tulojen yhden prosentin kasvu nostaa asuntohintoja pitkällä aikavälillä. Jos tulojousto saa arvon 1, tulojen yhden prosentin kasvu nostaa asuntohintoja täsmälleen saman verran eli yhden prosentin pitkällä aikavälillä. Suomen aineistolla Oikarinen (2005) on estimoinut asuntohintojen tulojouston olevan 0.8–1.3 käyttäen pääkaupunkiseudun aineistoa aikavälille 1975–2005. Holappa ym. (2015) ovat tutkineet tulojen vaikutuksia asuntohintoihin hyödyntäen paneeliaikasarjaa 16 suurimmalle kaupungille aikavälillä 1995–2014. He arvioivat asuntohintojen tulojouston olevan 0.6–0.8 pitkällä aikavälillä ja sopeutumisen takaisin pitkän aikavälin tasapainoon kestävän keskimäärin 5 vuotta.

Työttömyysaste lisätään malliin huomiomaan taloudellisen epävarmuuden negatiivinen vaikutus hintoihin. Kotitalouksien lukumäärä ja nuorten osuus väestöstä kuvaavat alueen asuntokysyntää. Asuntokysynnän lisääntyessä pitkällä aikavälillä hintojen oletetaan nousevan muiden tekijöiden pysyessä samoina. 12 kuukauden euribor-korko ja asuntolainan kannan suhde bkt:hen kuvaavat rahoitusolojen vaikutusta asuntohintoihin. Rahoitusolojen kiristymisen oletetaan vaikuttavan negatiivisesti hintoihin. Inflaatio on mukana tarkastelussa, koska sillä on havaittu olevan positiivinen yhteys hintoihin. Inflaation yhteyttä asuntohintoihin on tutkinut mm. Poterba (1984). Lopuksi tarkastelemme myös rakennuskustannusten ja ammattikorkeakouluopiskelijoiden määrän pitkän aikavälin vaikutuksia hintoihin.

Taulukossa 4 on kuvattu osa makromuuttujista alueittain. Keskimäärin osakeasuntojen reaalihinnat ovat kasvaneet 0,5 prosenttia viimeisen 20 vuoden aikana. Parhaiten asuntohinnat kehittyivät Varsinais-Suomen kasvavalla ja heikoiten Lapin vähenevällä alueella.

Hintojen kehitys vaihtelee suuresti eri alueiden välillä. Reaalitulojen kehitys oli asuntohintoihin nähden tasaisempaa. Keskimäärin reaalitytulot laskivat vuositasolla aikavälillä 2000–2018 0,3 prosenttia. Työttömyysasteen, asuntokuntien lukumäärän ja 20–29-vuotiaiden osuuden suhteen alueet eroavat enemmän toisistaan, mikä kuvastaa näiden välisiä aluetaloudellisia ja demografisia eroja.

Taulukko 4. Alueellisten muuttujien keskiarvot vuosilta 2000–2019.

Alue	Keskiarvo						N
	Reaalihintojen kasvu, %	Nimellistulot	Reaalitulojen kasvu, %	Työttömyysaste, %	Asuntokunnat	Nuorten osuus, %	
Uusimaa kasvava	2.6	44 814	-0.5	8.2	607 942	14.1	20
Uusimaa vähenevä	0.7	40 103	-0.2	8.9	109 820	9.3	20
Pohjanmaa vähenevä	0.7	39 857	-0.1	7.2	37 683	9.5	20
Pohjois-Pohjanmaa kasvava	0.3	37 980	-0.7	13.3	94 294	16.0	20
Keski-Pohjanmaa vähenevä	1.4	37 924	-0.3	10.4	28 274	11.2	20
Varsinais-Suomi vähenevä	0.2	37 825	-0.4	9.7	90 292	8.7	20
Etelä-Pohjanmaa kasvava	0.1	37 284	-0.3	10.1	26 693	14.2	20
Pirkanmaa kasvava	1.8	37 223	-0.3	12.7	165 153	15.2	20
Kanta-Häme vähenevä	0.4	36 743	-0.2	10.8	81 155	10.0	20
Etelä-Pohjanmaa vähenevä	-0.5	36 583	-0.3	10.7	58 202	8.9	20
Varsinais-Suomi kasvava	2.8	36 411	-0.1	11.6	132 922	15.4	20
Pohjois-Pohjanmaa vähenevä	-0.3	36 355	-0.3	13.3	78 067	9.4	20
Pohjanmaa kasvava	0.9	36 234	-0.4	4.7	37 202	15.6	20
Pirkanmaa vähenevä	-0.4	35 610	-0.2	12.0	61 661	8.1	20
Satakunta vähenevä	0.4	35 444	-0.2	13.2	108 065	10.4	20
Keski-Suomi kasvava	0.9	34 943	-0.3	14.2	69 044	17.3	20
Kymenlaakso vähenevä	0.0	34 736	-0.5	14.4	89 560	9.6	20
Pohjois-Savo kasvava	1.5	34 625	-0.2	5.9	55 443	14.7	20
Päijät-Häme vähenevä	1.1	34 597	-0.3	14.1	98 719	10.6	20
Keski-Suomi vähenevä	-0.9	34 583	-0.4	15.6	59 337	7.6	20
Lappi vähenevä	-1.4	34 444	-0.2	17.6	52 853	9.1	20
Lappi kasvava	1.8	34 434	-0.1	14.9	31 684	14.1	20
Etelä-Karjala vähenevä	0.4	34 379	-0.5	18.6	65 550	10.9	20
Pohjois-Savo vähenevä	-0.6	34 104	-0.3	14.4	63 477	8.3	20
Kainuu vähenevä	0.8	33 353	-0.3	17.7	37 304	9.8	20
Etelä-Savo vähenevä	-0.1	33 312	-0.3	13.9	76 223	9.3	20
Pohjois-Karjala vähenevä	-1.2	32 493	-0.2	18.3	43 654	7.1	20
Pohjois-Karjala kasvava	1.4	32 415	-0.4	7.7	36 707	16.7	20
Yhteensä	0.5	36 029	-0.3	12.3	96 060	11.5	560

3.2 Yksinkertainen ekonometrinen tarkastelu

Tarkastelun lähtökohtana on tutkia eri muuttujien pitkän aikavälin vaikutuksia asuntohintoihin. Tähän tarkoitukseen sopii hyvin virheenkorjausmalli, jossa muuttujien välillä on erikseen pitkän ja lyhyen aikavälin relaatiot. Lyhyellä aikavälillä asuntojen hinnat voivat poiketa merkittävästikin pitkän aikavälin tasapainostaan. Virheenkorjausmalli perustuu oletukseen, että tarkasteltavien muuttujien välillä vallitsee tilastollinen pitkän aikavälin relaatio. Muuttujien kehitys voi siis lyhyellä aikavälillä poiketa toisistaan, mutta pitkällä aikavälillä tasapaino kuitenkin säilyy. Pitkän aikavälin relaation olemassaoloa on mahdollista testata tilastollisten testien avulla. Lisäksi mallista saadaan estimoitua nk. virheenkorjaustermi (ect), joka kertoo sen, kuinka nopeasti poikkeama pitkän aikavälin tasapainosta korjautuu.

Tilastollisen mallin estimoinnissa hyödynnetään dynaamisille heterogeenisille paneeliaineistoille kehitettyä PMG-estimointimenetelmää⁹ (Pooled Mean Group), joka sopii aineiston aikasarjaominaisuuksille sekä huomioi erot selittävien muuttujien alueellisissa vaikutuksissa. PMG-estimaattori yhdistää kaksi erilaista tapaa käsitellä paneeliaineiston aluekohtaisia ominaisuuksia. Ensinnäkin jokaiselle alueelle estimoidaan omat parametrit, jolloin niiden keskiarvoihin perustuva MG-estimaattori (Mean Group) tuottaa tarkentuvia estimaatteja parametrien keskiarvoista. Paneeliaineistoa estimoidessa käytetään perinteistä kiinteiden vaikutusten (fixed effects) estimaattoria. Tällöin kertoimet ja virheiden varianssit oletetaan samaksi alueiden välille. PMG-estimaattori käyttää molempia lähestymistapoja ja sallii, että lyhyen ajan dynamiikka määräytyy aineistopohjaisesti kullekin alueelle erikseen, vaikka pitkän aikavälin kertoimet oletetaan yhteneviksi. (Holappa ym. 2015).

Yksinkertaisimmassa tapauksessa asuntohintojen hpi ja reaalitulojen inc kanssa virheenkorjausmalli on muotoa

$$\Delta hpi_{it} = ect_i (hpi_{i,t-1} - \theta_{0i} - \theta_{1i} inc_{it}) + \delta_{11} \Delta inc_{it} + \varepsilon_{it}$$

missä Δ on differenssioperaattori, ect_i on virheenkorjaustermi, θ_{0i} on vakiotermin ja ε_{it} on virhetermi. Sulkujen sisällä on pitkän aikavälin relaatio, josta olemme kiinnostuneita. Kerroin θ_1 kuvaa, kuinka paljon reaalitulojen nousu vaikuttaa asuntohintojen kasvuun (nk. asuntohintojen tulojousto). Tässä esitetty malli vastaa myöhemmin estimoitavaa mallia 1.

Tilastolliseen analyysiin valituista makromuuttujista on mahdollista estimoida hyvin monta eri mallia. Selvitystä varten estimoitiiin lukuisia mallispesifikaatioita. Eri

⁹ Pesaran ym. (1999) esittävät tarkan menetelmäkuvauksen sekä Blackburne ja Frank (2007) kuvaavat sen toteutuksen *Statalle*.

mallispesifikaatioiden yhteisintegroituvuutta tarkasteltiin paneelaineistoille kehitettyjen yhteisintegraatiotestien avulla. Selvityksessä raportoidut mallit ovat läpäisseet yhteisintegraatiotestit vähintään 5 prosentin luottamustasolla, jos tästä ei ole erikseen muuta mainintaa.

Raportoimme selvityksen kannalta vain olennaisimpien mallien tulokset. Mallin hyvyyden mittarina käytimme kahta informaatiokriteeriä (BIC ja AIC). Lähdemme liikkeelle yksinkertaisimmista mahdollisesta mallivalinnasta, jossa hintamuutoksia selitetään käytettävissä olevilla reaalityuloilla. Tämän jälkeen pitkän ja lyhyen aikavälin relaatioon lisätään taloudellista epävarmuutta kuvaamaan alueellinen työttömyysaste *unemp*. Kolmanteen malliin lisätään vielä viisi eri muuttujaa lyhyen aikavälin relaatioon huomioimaan alueiden väliset erot. Alueetasolla eri tekijät voivat vaikuttaa asuntohintoihin lyhyellä aikavälillä. Kaikkien kolmen mallin yhteydessä tutkimme lisäksi, eroavatko koko aineistolla saadut tulokset vain väheneville alueille estimoiduista tuloksista.

Taulukkoon 5 on koottu kolmen eri mallin tulokset. Ylimpänä taulukossa on pitkällä aikavälillä asuntohintoihin vaikuttavat tekijät. Tämän jälkeen raportoidaan virheenkorjaustermi (ect). Lyhyellä aikavälillä hintoihin vaikuttavat tekijät ovat samat muuttujat kuin pitkällä aikavälillä. Lyhyen aikavälin kerroinestimaatteja ei raportoida tässä, koska olemme kiinnostuneita vain pitkän aikavälin relaatiosta. Taulukossa alimpana on ilmoitettu informaatiokriteerien arvot sekä havaintojen lukumäärä.

Taulukko 5. Virheenkorjausmallin tulokset (1).

	Selitettävä muuttuja: Δhpi					
	1	1a	2	2a	3	3a
inc	0.791*** 87.29	0.781*** 64.66	0.754*** 46.87	0.744*** 36.81	0.677*** 8.30	0.669*** 5.60
unemp			-0.069*** -3.32	-0.060** -2.42		
cc					0.051 0.81	0.034 19.28
ect	-0.386*** -18.35	-0.401*** -15.57	-0.324*** -15.91	-0.354*** -11.93	-0.277*** -11.78	-0.287*** -9.77
BIC	-5.39	-5.30	-5.12	-5.04	-5.64	-5.52
AIC	-6.13	-5.97	-6.12	-5.94	-6.64	-6.42
N	503	323	503	323	503	305

Tummennetulla kerroinestimaatit ja niiden alapuolella t-arvot; a=estimoinnissa vain vähenevät alueet. *p-arvo<0.1; **p-arvo<0.05; ***p-arvo<0.01.

Aluksi virheenkorjausmalli estimoidaan koko aineistolle (mallit 1,2,3) ja sen jälkeen vain väheneville alueille (mallit 1a,2a,3a). Mallin 1 tulokset ovat vahvasti linjassa aikaisemman kirjallisuuden kanssa. Pitkällä aikavälillä reaalityulojen prosentti kasvua nostaa reaalisia asuntohintoja 0,8 prosenttia. Asuntohintojen tulojousto on jonkin verran pienempi vähenevillä alueilla (malli 1a), mutta ero ei ole kuitenkaan merkittävä. Virheenkorjaustermi (ect) saa luonnollisesti negatiivisen arvon: poikkeama tasapainourasta korjaantuu takaisin kohti tasapainoa. Sopeutuminen takaisin tasapainoon vie keskimäärin 2,6 vuotta.¹⁰

Mallissa 2 pitkän aikavälin relaatioon lisätään epävarmuustekijänä alueellinen työttömyysaste. Epävarmuuden lisääntyminen laskee tulojen vaikutusta asuntohintoihin pitkällä aikavälillä. Pitkän aikavälin tulojousto ei muutu merkittävästi. Informaatiokriteerien mukaan epävarmuustekijän lisääminen parantaa hiukan mallia 2 suhteessa aikaisempaan.

Mallissa 3 pitkän aikavälin relaatioon reaalityulojen lisäksi otetaan inflaatio ja nuorten osuus väestöstä. Informaatiokriteerien perusteella malli 3 sopii selkeästi parhaiten aineistoon. Tulojousto saa arvon 0,7, mikä on hiukan pienempi verrattuna aikaisempiin malleihin. Inflaation ja nuorten osuuden vaikutus asuntohintoihin pitkällä aikavälillä asettuu samaan suuruusluokkaan. Näiden muuttujien vaikutus asuntohintoihin on kuitenkin vähäinen verrattuna tuloihin. Vähenevillä alueilla nuorten osuudella on suurempi vaikutus hintoihin kuin

10 Virheenkorjaustermi ect kuvaa sitä, kuinka monta prosenttia tasapainopoikkeama korjaantuu yhden vuoden aikana. Mitä suurempi negatiivinen arvo, sitä enemmän poikkeama korjaantuu. Sopeutumisaika saadaan laskettua kaavalla $1/ect$. Tässä tapauksessa saamme $1/0,386=2,6$ vuotta.

koko aineistossa tarkasteltuna. Tulos saattaa jossain määrin heijastaa vähenevien alueiden heikkenevää kehitystä nuorten aikuisten joukossa.

Muiden testattujen muuttujien kohdalla mielenkiintoista on se, että kotitalouksien määrä *hh* ei sopinut pitkän aikavälin tasapainoyhtälöön. Havainto on linjassa Oikarisen (2005) tulosten kanssa. Reaaliset rakennuskustannukset sopivat kotitalouksien määrään nähden paremmin testattuihin malleihin, mutta niiden vaikutus asuntohintoihin pitkällä aikavälillä oli epäselvä: joissain malleissa saatiin selkeitä positiivisia vaikutuksia, mutta monessa tapauksessa rakennuskustannusten lisääminen ei parantanut yksinkertaista mallia ollenkaan. Ammattikorkeakouluopiskelijoiden määrä ei sopinut pitkän aikavälin yhtälöön.

Selvityksessä tutkimuskohteena on erilaisten pitkän aikavälin tekijöiden tunnistaminen ja niiden vaikutuksen mittaaminen alueellisiin asuntohintoihin. Edellä estimoimme kolme yksinkertaista mallia, jotka antoivat samansuuntaisia tuloksia: käytettävissä olevat tulot ovat merkittävä tekijä asuntohintojen määräytymisessä. Pitkän aikavälin tulojoustoksi arvioitiin 0,7–0,8. Myös inflaatiolla ja nuorten osuudella havaittiin selkeä vaikutus hintoihin.

3.3 Rahoitustekijöiden huomiointi

Kirjallisuudessa on havaittu, että rahoitustekijöillä on vaikutuksia asuntohintoihin. Taulukossa 6 kuvataan kaksi eri mallia, jotka sopivat parhaiten paneeliaineistoon.

Mallissa 4 pitkän aikavälin yhtälössä on mukana reaalityulojen lisäksi inflaatio ja euribor-korko. Rahoitustekijöiden huomiointi alentaa tulojoustoa aikaisemmista arvioista ja saa nyt arvon, joka on hieman alle 0,7. Inflaatio ja euribor-korko saavat oletetut etumerkit, mutta niiden pitkän aikavälin vaikutus hintoihin on pieni. Vain väheneville alueille estimoidut kertoimet ovat linjassa koko aineiston kanssa (malli 4a). Informaatiokriteerien perusteella malli 4 sopii hiukan paremmin dataan kuin malli 3. Asuntolainakannan mukaan ottaminen pitkän aikavälin yhtälöön ei auta parantamaan mallispesifikaatiota, mutta vähenevien alueiden kohdalla päästään yhtä hyvää tulokseen tai jopa parempaan riippuen informaatiokriteeristä. Virheenkorjaustermi ei eroa aikaisemmin estimoiduista juurikaan. Tämä osoittaa, että termi on hyvin estimoitu. Ainoastaan mallin 5a kohdalla virheenkorjaustermi saa suuremman arvon kuin muissa estimoinneissa.

Taulukko 6. Virheenkorjausmallin tulokset (2)

	Selitettävä muuttuja: Δhpi					
	3	3a	4	4a	5	5a
inc	0.714*** 66.51	0.610*** 19.28	0.672*** 66.17	0.662*** 50.5	0.269*** 5.09	0.214*** 3.76
inf	0.025*** 12.86	0.050*** 7.83	0.025*** 16.44	0.027*** 13.1	0.027*** 15.57	0.026*** 14.00
young	0.271*** 6.65	0.540*** 5.29				
euribor			-0.008*** -7.15	-0.007*** -4.77	-0.011*** -8.61	-0.009*** -4.80
mortg- dp					0.150*** 7.80	0.167*** 8.11
ect	-0.264*** -19.71	-0.191*** -15.11	-0.350*** -18.58	-0.369*** -19.40	-0.376*** -14.83	-0.442*** -14.14
BIC	-5.91	-5.63	-5.92	-5.77	-5.92	-5.86
AIC	-7.17	-6.98	-7.17	-6.90	-7.42	-7.22
N	503	305	503	323	503	323

Tummennetulla kerroinestimaatit ja niiden alapuolella t-arvot; a=estimoinnissa vain vähenevät alueet. *p-arvo<0.1; **p-arvo<0.05; ***p-arvo<0.01

Mallien 5 ja 5a kohdalla asuntolainakannan mukaan ottaminen näyttää alentavan pitkän aikavälin tulojousto merkittävästi. Koko aineistolle tulojousto saa nyt arvon 0,27 ja väheneville alueille vain 0,21. Tämä tarkoittaa, että reaalityulojen prosenttien nousu kasvattaa asuntohintoja koko aineistossa 0,27 tai vähenevillä alueilla 0,21 prosenttia. Inflaation ja euribor-koron vaikutukset ovat samankaltaisia kuin aikaisemmissa malleissa. Asuntolainakannalla on merkittävä vaikutus asuntohintoihin: yhden prosentin kasvu asuntolainakannassa suhteessa bkt:hen nostaa asuntohintoja hieman alle 0,2 prosenttia.

Mallien 5 ja 5a tulokset antavat viitteitä siitä, että asuntolainakannan kasvulla suhteessa bkt:hen on merkitystä asuntohintoihin. Luotonannon vaikutusten estimointi olisi tarkempaa, jos käytettävissä olisi aluetason, eikä koko talouden tasoinen muuttuja. Tässä suhteessa voidaan olettaa, että asuntolainat ovat kasvaneet erityisesti kolmella kaupunkiseudulla Helsingissä, Tampereella ja Turussa. Mielenkiintoinen tutkimuskohde tulevaisuudessa olisi tarkastella tarkemmin sitä, kuinka suuri vaikutus asuntolainakannan kasvulla on ollut asuntohintoihin. Myös maantieteellisten ja hallinnollisten rajoitteiden mallintaminen lisäisi tietoa eri tekijöiden merkityksestä asuntohintoihin.

3.4 Muuttujien välinen Granger-kausaalisuus

Monilla eri tekijöillä on vaikutuksia asuntohintoihin. Tärkeää on kuitenkin tiedostaa muuttujien väliset kausaalisuhteet. On pyrittävä erottamaan ne tekijät, jotka vaikuttavat asuntohintoihin niistä, joihin asuntohinnat vaikuttavat. Joidenkin tekijöiden kohdalla syy- ja seuraussuhteiden käsitteleminen on helpompaa kuin toisten. Tässä alaluvussa suoritamme yksinkertaisen Granger-kausaalisuustarkastelun, joka kertoo onko muuttujalla ennustevoimaa suhteessa toiseen muuttujaan.

Kausaalisuhteiden tutkiminen suoritettiin paneeliaineistolle kehitetyn Granger-kausaalisuustestin avulla.¹¹ Kausaliteettia tutkitaan kahden muuttujan välisenä testinä, jossa toisena muuttujana on aina asuntohinnat. Testin tuloksena voidaan päätyä kolmeen erilaiseen johtopäätökseen: a) molemmat muuttujat vaikuttavat toisiinsa (kaksisuuntainen kausaliteetti), b) vain toinen muuttuja vaikuttaa toiseen (yksisuuntainen kausaliteetti) ja c) kumpikaan muuttuja ei vaikuta toiseen (ei kausaliteettia).

Kausaliteettitestien perusteella vahva kaksisuuntainen suhde asuntohintoihin havaittiin rakennuskustannusten ja nuorten osuuden kanssa. Lisäksi heikompi kaksisuuntainen suhde oli myös reaalityönteiden tapauksessa. Nuorten osuuden muutoksilla on siis yhteys asuntohintoihin, mutta myös muutokset asuntohinnoissa ennakoivat muutoksia nuorten osuudessa.

Lisäksi yksisuuntainen suhde havaittiin kotitalouksien määrän ja hintojen kanssa, missä ensimmäisellä oli ennustevoimaa jälkimmäiseen nähden. Myös hinnoilla oli ennustevoimaa suhteessa inflaatioon. Työttömyyden ja asuntohintojen välillä ei löydetty tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Kuten olettaa saattaa, Euribor-korolla havaittiin olevan ennustevoimaa asuntohintoihin, mutta päinvastoin yhteyttä ei ollut todettavissa.

Asuntohinnoilla oli myös tilastollisesti ennustevoimaa suhteessa asuntolainakantaan nähden. Cloyne ym. (2019) löytävät viitteitä siitä, että hintojen nousu lisää selkeästi asuntoluotonantoa. Vaikutus selittyy mekanismilla, jossa asuntojen varallisuusarvojen kasvu mahdollistaa suuremman lainan ottamisen. Asuntolainakannan muutoksilla on vaikutusta asuntohintoihin, mutta tilastollinen merkitsevyys saavutetaan vain 10 prosentin merkitsevyystasolla.

¹¹ Dumitrescu ja Hurlin (2012) kuvaavat testausmenetelmän tarkemmin. Testien tulokset on raportoitu liitteessä taulukossa 7.

4 Johtopäätökset

Selvityksessä tutkittiin asuntohintojen pitkän aikavälin tekijöiden vaikutuksia asuntohintoihin. Alueellisia asuntohintoja varten rakennettiin yhteensä 28 alueellista osakeasuntojen hintaindeksiä. Aineistoa hyödynnettiin estimoimalla paneelivirheenkorjausmalli, johon valittiin monia erilaisia tarkasteltavia muuttujia.

Tulosten perusteella osakeasuntojen alueellista hintakehitystä selittää vahvasti reaalityulojen kehitys. Asuntohintojen tulojousto arvioitiin olevan 0,7–0,8. Tulos tarkoittaa, että reaalityulojen yhden prosentin nousu kasvattaa asuntohintoja 0,7–0,8 prosenttia pitkällä aikavälillä muiden tekijöiden pysyessä ennallaan. Vaikutus oli samankaltainen myös väheneville alueille. Havaitut tulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa.

Merkittävin muutos tulojoustossa tapahtuu, kun pitkän aikavälin relaatioon otetaan mukaan asuntolainakanta suhteessa bkt:hen. Tulokset viittaavat siihen, että asuntolainakan kasvu on vaikutuksia asuntohintoihin pitkällä aikavälillä. Myös kausaliiteettitestit tukevat asuntolainakan ja -hintojen välisen vuorovaikutussuhteen olemassaoloa. Lisäksi työttömyysasteella havaittiin olevan pitkän aikavälin vaikutuksia asuntohintoihin, mutta vaikutusten koko oli kuitenkin vähäinen.

Selvitykseen valitut tarkasteltavat muuttujat painottuivat pääasiassa kysyntätekijöihin, joten tulevaisuudessa olisi hyvä tarkastella laajemmin myös tarjontatekijöiden alueellisia vaikutuksia asuntohintoihin pitkällä aikavälillä. On selvää, että asuntotarjonta vaikuttaa hintoihin pitkällä aikavälillä.

Tulojen suuri merkitys asuntohintoihin pitkällä aikavälillä tarkoittaa sitä, että politiikka-toimilla tulisi kiinnittää huomiota eri alueiden tulokehitykseen. Tällä olisi asuntohintoja vakauttava vaikutus. Tässä suhteessa onnistunut työllisyyspolitiikka, joka takaa vakaan tulokehityksen mahdollisimman monelle, on samalla myös toimivaa asuntopolitiikkaa. Samaan aikaan pitää muistaa, että esimerkiksi asumiskustannukset eroavat alueellisesti niin, että kasvukeskusten korkeammat palkat eivät kompensoi muuta maata korkeampia asumiskustannuksia.

Yksi aluepolitiikan keino, jolla voidaan mahdollisesti vaikuttaa positiivisesti aluetalouteen, on korkeakoulutusjärjestelmän hajauttaminen. Andersson ym. (2004) ovat tutkineet tällaisen politiikan aluetaloudellisia vaikutuksia ja löytävät positiivisia tuottavuusvaikutuksia. Myöhemmin samat tutkijat palaavat aiheeseen ja päätyvät edelleen samaan lopputulokseen (Andersson ym. 2009).

Tulevaisuudessa olisi tärkeä luoda viitekehys, jossa kysyntä- ja tarjontatekijät pyritään huomioimaan samaan aikaan, jolloin pystytään tarkastelemaan paremmin niiden välistä vuorovaikutusta sekä suhdetta alueellisiin asuntohintoihin.

LÄHDELUETTELO

- Andersson, R., Quigley, J. M. ja Wilhelmsson, M. (2004), University decentralization as regional policy: the Swedish experiment, *Journal of Economic Geography* 4(4): 371–388.
- Andersson, R., Quigley, J. M. ja Wilhelmsson, M. (2009), Urbanization, productivity, and innovation: Evidence from investment in higher education, *Journal of Urban Economics* 66(1): 2–15.
- Blackburne, E. F. ja Frank, M. W. (2007), Estimation of Nonstationary Heterogeneous Panels, *The Stata Journal* 7(2): 197–208.
- Cloyne, J., Huber, K., Ilzetzki, E. ja Kleven, H. (2019), The Effect of House Prices on Household Borrowing: A New Approach, *American Economic Review* 109(6): 2104–2136.
- Dumitrescu, E.-I. ja Hurlin, C. (2012), Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels, *Economic Modelling* 29(4): 1450–1460.
- Eurostat (2013), Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-RA-12-022> (viitattu 21.8.2020).
- Girouard, N., Kennedy, M., Noord, P. van den ja André, C. (2006), Recent House Price Developments: The Role of Fundamentals.
- Helminen, V., Nurmio, K., Rehunen, A., Ristimäki, M., Oinonen, K., Tiitu, M., Kotavaara, O., Antikainen, H. ja Rusanen, J. (2014), Kaupunki-maaseutu-alueuokitus. Suomen ympäristökeskus.
- Helminen, V., Nurmio, K. ja Vesänen, S. (2020), Kaupunki-maaseutu-alueuokitus 2018. Suomen ympäristökeskus.
- Holappa, V., Huovari, J., Karikallio, H. ja Lahtinen, M. (2015), Alueellisten asuntomarkkinoiden kehitys vuoteen 2017, Pellervon taloustutkimus PTT PTT työpapereita 169.
- Kettunen, P. (2019), Tilastokeskus - Lauseloste: Osakeasuntojen hinnat, https://www.stat.fi/til/ashi/2019/09/ashi_2019_09_2019-10-31_1aa_001_fi.html (viitattu 23.1.2020).
- Koev, E. (2013), Combining Classification and Hedonic Quality Adjustment in Constructing a House Price Index. Tilastokeskus.
- Lindblad, A., Sariola, M. ja Viertola, H. (2019), Mitkä tekijät ohjaavat asuntojen hintoja ja tuotantoa?, *Euro ja Talous* 3.
- Mankiw, N. G. ja Weil, D. N. (1989), The baby boom, the baby bust, and the housing market, *Regional Science and Urban Economics* 19(2): 235–258.
- Oikarinen, E. (2005), Is Housing Overvalued in the Helsinki Metropolitan Area?, *Discussion Papers The Research Institute of the Finnish Economy Discussion Papers* 992.
- Oikarinen, E. (2015), Asuntotarjonnan hintajouston alueelliset erot, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 111(4/2015).
- Oikarinen, E., Peltola, R. ja Valtonen, E. (2015), Regional variation in the elasticity of supply of housing, and its determinants: The case of a small sparsely populated country, *Regional Science and Urban Economics* 50: 18–30.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ja Smith, R. P. (1999), Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels, *Journal of the American Statistical Association* 94(446): 621–634.
- Poterba, J. M. (1984), Tax Subsidies to Owner-Occupied Housing: An Asset-Market Approach, *The Quarterly Journal of Economics* 99(4): 729–752.
- Saiz, A. (2010), The Geographic Determinants of Housing Supply, *Quarterly Journal of Economics* 125(3): 1253–1296.
- Tervo, H. (2019), Maassamuutto muovaa Suomea uudennäköiseksi : alhainen lähtömuutto avainasemassa alueen kasvussa, *Talous & yhteiskunta*(4).
- Tilastokeskus (2019), Väestöennuste 2019–2070, http://www.tilastokeskus.fi/til/vaenn/2019/vaenn_2019-09-30_tie_001_fi.html (viitattu 7.10.2019).
- Tilastokeskus (2020), Rakennettu ympäristö -palvelu, <https://www.stat.fi/tup/rakennettuymparisto/index.html> (viitattu 14.8.2020).

Liite

Taulukko 7. Regressiomallien aluejako

	Alue (postinumero huomioitu)	Alue (postinumeroa ei huomioitu)
1	Pori2	Etelä-Karjala vähenevä
2	Oulu2	Etelä-Pohjanmaa vähenevä
3	Oulu1	Etelä-Pohjanmaa kasvava
4	Jyväskylä2	Etelä-Savo vähenevä
5	Kotka2	Kainuu vähenevä
6	Kotka1	Kanta-Häme vähenevä
7	Helsinki4	Keski-Pohjanmaa vähenevä
8	Espoo3	Keski-Suomi vähenevä
9	Turku3	Keski-Suomi kasvava
10	Tampere3	Kymenlaakso vähenevä
11	Helsinki3	Lappi vähenevä
12	Vantaa2	Lappi kasvava
13	Vaasa2	Pirkanmaa vähenevä
14	Turku2	Pirkanmaa kasvava
15	Tampere2	Pohjanmaa vähenevä
16	Lappeenranta2	Pohjois-Karjala vähenevä
17	Lahti2	Pohjois-Pohjanmaa vähenevä
18	Kuopio2	Pohjois-Pohjanmaa kasvava
19	Joensuu2	Pohjois-Savo vähenevä
20	Hämeenlinna2	Päijät-Häme vähenevä
21	Helsinki2	Satakunta vähenevä
22	Espoo2	Uusimaa vähenevä
23	Vantaa1	Uusimaa kasvava
24	Vaasa1	Varsinais-Suomi vähenevä
25	Turku1	Varsinais-Suomi kasvava
26	Tampere1	
27	Pori1	
28	Lappeenranta1	
29	Lahti1	
30	Kuopio1	
31	Jyväskylä1	
32	Joensuu1	
33	Hämeenlinna1	
34	Helsinki1	
35	Espoo1	

Taulukko 8. Granger-kausaisuustestit yhdellä viiveellä

Nollahypoteesi:	W-arvo	Z-arvo	p-arvo ¹²
hpi --> hh	2.9923	7.4544	0.2591
hh --> hpi	6.0585	10.7378	0.0263
hpi --> cc	9.8159	20.6789	0.0050
cc --> hpi	9.6115	32.2211	0.0063
hpi --> inf	3.0317	7.6021	0.0601
inf --> hpi	4.4586	6.5048	0.1740
hpi --> unemp	0.8627	-0.5138	0.8411
unemp --> hpi	3.3435	3.5546	0.3304
hpi --> young	8.6428	28.5968	0.0000
young --> hpi	6.0637	18.9467	0.0038
hpi --> euribor	4.7543	7.2871	0.1214
euribor --> hpi	8.5062	17.2137	0.0676
hpi --> mortgdp	14.7149	25.3070	0.0013
mortgdp --> hpi	7.6006	14.8179	0.0939
hpi --> inc	4.2445	12.1399	0.0663
inc --> hpi	5.3985	16.4575	0.0651

12 p-arvot laskettu bootstrap-menetelmällä.



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

ISBN: 978-952-361-431-4 PDF
ISSN: 2490-1024 PDF

Aleksanterinkatu 7, Helsinki | PL 35, FI-00023 Valtioneuvosto | ym.fi