

HELSINGIN YLIOPISTO

# Asuntojen hintojen tekijät Suomen kaupungeissa

Taloustieteen maisteriohjelma

Maisterintutkielma

Laatija:

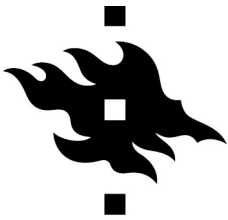
Akseli Seppälä

Ohjaaja

Professori Antti Ripatti

14.5.2024

Helsinki



HELSINGIN YLIOPISTO

**Tiedekunta:** Valtiotieteellinen tiedekunta

**Koulutusohjelma:** Taloustieteen maisteriohjelma

**Opintosuunta:** Yleinen opintosuunta

**Tekijä:** Akseli Seppälä

**Työn nimi:** Asuntojen hintojen tekijät Suomen kaupungeissa

**Työn laji:** Maisterintutkielma

**Kuukausi ja vuosi:** 5/2024

**Sivumäärä:** 25 + 1

**Avainsanat:** Asuntojen hinnat, asuntomarkkinat, Suomi, kaupungit, korot

**Ohjaaja:** Antti Ripatti

**Säilytyspaikka:** Helsingin yliopiston kirjasto

**Muita tietoja:**

**Tiivistelmä:** Asuntojen hintojen tekijät ovat niin asuntosijoittajan kuin omistusasujankin kannalta mielenkiintoisia. Tässä työssä esittelen empiirisen mallin jolla pyrin selvittämään paljonko eri tekijät vaikuttavat vanhojen omistusasuntojen neliöhintoihin. Erityisen huomion kohteena on lyhyet sekä pitkät markkinakorot.

Työssä käytetty regressiomalli on yleistetty pienimmän neliösumman paneeliregressiomalli (GLS) kaupunki- ja aikakohtaisilla kiinteillä vaikutuksilla, heteroskedastisuuskorjauksella sekä autoregressiivisellä, liikkuvan keskiarvon ARMA(1,1)-komponentilla. Mallilla tuloksista saadaan lähes heteroskedastisuus- ja autokorrelaatirobusteja. Lisäksi rakennetaan asuntosijoituksen ja 10:n vuoden valtionlainan tuottojen erotusta mallintava *Ylituotto*-muuttuja.

Malli ennustaa 1%-yksikön kasvun lyhyissä koroissa olevan yhteydessä -458,3€ ja pitkissä koroissa -41,5€:n muutokseen neliöhinnoissa. Väkiluvun havaitaan kummassakin mallissa kasvattavan asuntojen hintoja kaupungissa yhden sentin jokaista uutta asukasta kohden. 1%:n ylituotolla taas havaitaan hieman alle 100€:n käänteinen yhteys asuntojen neliöhintoihin.

Tulokset ovat teorian ja kirjallisuuden perusteella odotettuja mutta mallien tulokset eroavat toisistaan paljon. Tarkastelujakson pidentäminen parantaisi tuloksia.

# Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	4
2. Kirjallisuuskatsaus.....	5
2.1 Tutkimusta ennen ja jälkeen 2008 finanssikriisin.....	5
2.2 Empiirinen ja teoreettinen lähestymistapa.....	6
2.3 Yksilö- ja aggregaattilähestymistapa.....	7
2.4. Hintajäykkyys asuntomarkkinoilla.....	9
3. Teoreettinen kehikko.....	10
4. Aineisto ja menetelmäkuvaus.....	11
4.1 Aineisto.....	11
4.2 Menetelmäkuvaus.....	14
5. Empiiriset tulokset.....	18
6. Päätelmät.....	25
Lähteet.....	27
Liitteet.....	28

## 1. Johdanto

Asuntojen hinnat näyttävät viimeaikaisen kehityksen ja kirjallisuuden valossa alhaisten korkojen aikana kasvavan ja korkojen kasvaessa laskevan. Kuinka hinnat ovat yhteydessä muuttuviin korkotasoihin Suomessa vai onko taustalla jotain muuta? Nämä kysymykset koskettavat jokaista omistusasujaa tai asunnon ostamista harkitsevaa sekä välillisesti myös vuokra-asujia. Vuodesta 2015 lähtien uusien osakeasuntojen reaalineliöhinnat nousivat Suomessa Tilastokeskuksen tietojen<sup>1</sup> mukaan kuudessa vuodessa vuoden 2021 huippuunsa yhteensä 28% ja romahtivat taas lähtötasolleen vuoden 2023 aikana.

Ajanjaksolla kitetetysti tapahtui ensin vuosia jatkunut nollakorko-aika EKP:n kamppaillessa 2%:n tavoitetasoan matalamman vuotuisen inflaation kanssa ja tätä seurannut massiivisen negatiivisen kysyntäshokin koko kansantalouteen aiheuttanut koronapandemian aika vuosina 2019 ja 2020. Tämän jälkeen alkoi nopea inflaatiovauhti niin Euroalueella kuin maailmallakin johon keskuspankit reagoivat lopulta 2022 ja 2023 nostamalla ohjauskorkojaan, kuten ilmenee Suomen Pankin tiedoista<sup>2</sup>.

Korkotasolla on teoriassa selkeä yhteys sijoituskohteiden arvoon siten että korkeampi korko pienentää tulevien tuottojen nykyarvoa nostamalla niiden diskonttokerrointa. Tämä näkyy suoraan sijoituskohteen senhetkisessä sijoitusarvossa ja välillisesti myös omaan asuinkäyttöön hankittujen asuntojen hinnoissa.

Tässä työssä aiheeseen paneudutaan ensisijaisesti empiirisestä lähtökohdasta ja tavoitteena on saada tietoa siitä kuinka vahvasti asuntojen hintakehitys on yhteydessä vallitsevaan korkotasoon euroaikana Suomessa ja mitä muita tekijöitä hinnoilla on. Lisäksi osana analyysiä tutkitaan näyttävätkö hinnat reagoivan välittömästi korkotason muutoksiin esimerkiksi varainsiirtoveron aiheuttaman hintajäykkyyden takia vai tapahtuvatko muutokset vasta viiveellä.

Tässä menetelmänä käytetään kiinteiden vaikutusten paneeliregressiomallia jolla pystytään lievittämään mahdollista puuttuvan muuttujan harhaa. Mahdolliseen autokorrelaatio-ongelmaan vastataan käyttämällä *Generalized Least Squares* (GLS)-menetelmää sopivalla autoregressiokomponentilla.

## 2. Kirjallisuuskatsaus

Asuntojen hinnanmuodostusta on tutkittu runsaasti eri lähestymistavoista ja tarkastelutasoilla. Tässä katsauksessa näkökannat on jaettu 2008 finanssikriisiä edeltävään ja sen jälkeiseen tutkimukseen, finanssi- ja ekonometriseen lähtökohtaan sekä yksilö- ja aggregaattilähestymistapaan. Lopuksi käydään läpi hintajäykkyyttä käsitteleviä tutkimuksia. Aiheen empiirisessä tutkimuksessa korkotaso on lähes poikkeuksetta yhtenä selittävänä muuttujana ja sen on havaittu olevan negatiivisesti korreloitunut asuntojen hintojen kanssa kuten voi teorian perusteella olettaa jolloin vallitseva korkotason määrittelee kuinka paljon tulevaisuutta diskontataan. Muina tärkeimpinä muuttujina toimivat väestönkasvu, bruttokansantuote sekä erinäiset rakentamiseen ja rakennusalan sääntelyyn liittyvät luvut.

### 2.1 Tutkimusta ennen ja jälkeen 2008 finanssikriisin

Jakolinjana näkökantojen suhteen ajallisesti toimii 2008 finanssikriisi, jota edeltävä tutkimus kuten McQuinnin ja O'Reillyn (2006) julkaisu Irlannista keskittyy asuntojen hinnanmuodostukseen ja selvittää mikä aiheuttaa hintojen kaksinumeroisissakin prosenteissa liikkuneen vuotuisen kasvun vuosien 1995 ja 2005 välisenä aikana.<sup>3</sup> Tuloksena on, että tutkijat havaitsevat alhaisilla(korkeilla) koroilla olevan yhteys hintojen nousuun(laskuun) ja kysyntätekijät tähän yhdistettynä selittävät vuosikymmenen jatkuneen nopean hintojen kasvun, vaikka teoreettiseen malliinsa verrattuna ali- ja ylihinnoittelua paikoin esiintyykin. Kiintoisasti malli ennusti markkinoilla olleen ylihinnoittelua vuonna 2006, mikä jälkiviisaasti tarkasteltuna osui oikeaan.

Finanssikriisin jälkeen painopiste siirtyi hintakuplien syntymekanismien tarkasteluun kuten esimerkiksi Jordà et al. (2015) paperissa jossa löydettiin yhteys elvyttävän rahapolitiikan, luotonannon kasvun sekä nopeasti kasvavien asuntojen hintojen ja taloudellisen epävakauden välillä<sup>4</sup>. Samoin havaittiin Bhutta ja Keysin (2015) tutkimuksessa jossa nähtiin kodin asettamisen lainan vakuudeksi lisääntyneen 25% jokaista 100 pisteen koronalennusta kohden erityisesti niillä alueilla joilla asuntojen hinnat kasvoivat merkittävästi, lisäten lainanmaksun laiminlyöntien riskiä neljän vuoden aikana vuoden 2006 jälkeen.<sup>5</sup> Tulokset ovat odotettavissa olevia sillä kiinteän omaisuuden arvon kasvaessa myös sitä vastaan saadut lainat kasvavat joten kotitalouksilla on houkutus hyödyntää sitä

vipuvartena muiden tavoitteidensa saavuttamisessa.

Agnello ja Schuknechtin (2009) paperissa mallinnetaan asuntomarkkinoiden nousu- ja laskusuhdanteita 18:ssa kehittyneessä taloudessa vuosien 1980 ja 2007 välillä ja havaitaan lyhyiden korkojen olevan vuoden viiveellä negatiivisesti korreloituneita asuntojen hintojen nousukausien ja positiivisesti korreloituneita laskukausien kanssa käytetyn paneeliprobit-mallin ennustamana.<sup>6</sup> BKT per capita, paikallinen luotonotto, globaalin valuutan määrän (M3) kasvu ja väestönkasvu taas olivat lyhyisiin korkoihin verrattuna päinvastaisesti vuoden viiveellä korreloituneita asuntojen hintakehityksen suunnan kanssa joten mallilla voitiin ennustaa tulevia nousu- ja laskukausia. Lisäksi hintojen nousun jyrkkyys ja kesto olivat vahvasti korreloituneita tätä seuraavan laskun jyrkkyyden ja keston kanssa.

Aivan tuoreimmassa tutkimuksessa fokus on taas palannut hinnanmuodostukseen. Toisaalta mikäli alhainen korkotaso johtaa yhä kasvaviin hintoihin, voi tämän osan hinnanmuodostuksesta nähdä samana asiana kuin hintakuplien muodostumisen; onhan kyseessä kuitenkin samat asunnot samalla sijainnilla joiden tuottama hyvä on pysynyt vakiona ellei muuttopaine tai muu syy selitä eroa. Tätä tukee hyvin samankaltaiset tulokset korkojen suhteen hintakuplia ja hinnanmuodostusta tutkivien paperien välillä ja ero onkin nähdäkseni enemmän tulkintatavassa.

## 2.2 Empiirinen ja teoreettinen lähestymistapa

Hinnanmuodostusta on tutkittu kahdella päälähestymistavalla: teoreettisista ja ekonometrisistä lähtökohdista. Teoreettisessa tutkimuksessa lähdetään liikkeelle valitusta asuntojen hinanmuodostusta koskevasta teoriasta kuten siitä, että asunto on sijoitusinstrumentti jolle lasketaan tuotto-odotuksia ja siten kulloinenkin markkinahinta voi olla enemmän tai vähemmän perusteltu fundamenttien perusteella. Tältä pohjalta luotua teoreettista mallia kokeillaan tutkimuksissa usein käytännössä yrittämällä ennustaa sillä hintakuplien ajoituksia tai vertaamalla sen antamaa ennustetta toteutuneisiin hintoihin.

Teoreettista tutkimusta edustaa aiemmin mainittu McQuinn ja O'Reillyn (2006) paperi jossa esitellään ja kokeillaan käytännössä teoreettista mallia jossa asuntojen hintoja ajaa yksilöiden lainanotto-kyky joka riippuu käytettävissä olevien tulojen määrästä ja korkotasosta ja tämän ennusteita verrataan empiirisiin havaintoihin.

Aihetta on teoreettisesta näkökannasta tutkittu myös toiseen suuntaan siten että

ajatellaan asuntojen hinnoilla olevan merkitystä optimaalisen keskuspankin ohjauskoron asettamisen kannalta kuten Iacoviellon (2005) paperissa jossa asuntojen reaali hinnat otetaan mukaan kotitalouden hyötyfunktioon joka yhdessä tuottajien, myyjien ja keskuspankin kanssa muodostaa laajan mallin taloudesta.<sup>7</sup>

Empiirisessä lähtökohdassa taas lasketaan tilastotieteen menetelmillä kuinka toteutuneet hinnat ovat yhteydessä muihin tekijöihin ottamatta välttämättä kantaa siihen onko senhetkinen hinta perusteltu tuotto-odotusten valossa kuten Égert ja Mihaljekin paperissa *Determinants of house prices in central and eastern Europe* (2007)<sup>8</sup>. Tämän tyyppisessä tutkimuksessa käytetään usein muuttujia joilla ei ole suoraan teoriasta johdettuja perusteluja vaikka tietyt teoriapohjaiset muuttujat ovatkin käytännössä aina mukana. Tätä lähestymistapaa edustaa myös tämä työ.

Ekonometrinen ja teoreettinen näkökanta ovat siten toisiaan tukevia että kumpaakin edustavat tutkimukset käyttävät toisiaan joko perustellakseen käytettyjä muuttujia ekonometrisen tutkimuksen ollessa kyseessä tai vahvistaakseen mallinsa toiminnan tosielämässä teoreettisen tutkimuksen tapauksessa.

### **2.3 Yksilö- ja aggregaattilähestymistapa**

Kolmantena jakolinjana on yksilö- ja aggregaattidataa käyttävät lähestymistavat joista ensimmäinen pohjautuu yksittäisten toimijoiden valinnoista kerättyyn tietoon ja useimmiten keskittyy korkeintaan yhden maan kokoiseen alueeseen. Toinen käyttää aggregoitua dataa valitulta alueelta ja tällöin menetetään yksittäisiin myyntikohteisiin liittyvä tarkkuus ja mahdollisesti erittäin suuri otanta. Yleensä tällöin tutkimuksen kohteena on maan tai maajoukon kokoinen alue ja tulokset ovat helpommin yleistettävissä ja käytettävissä esimerkiksi tämän työn aiheen kannalta keskeisen korkotason vaikutuksen tutkimiseen.

Yksilötason tarkastelusta liikkeelle lähtee Glaeser ja Gyourkon paperi (2018)<sup>9</sup> jossa kahdesti vuodessa kerättävän American Housing Surveyn yksilötason datan pohjalta arvioidaan kuinka toimivat asuntomarkkinat Yhdysvalloissa ovat vertaamalla toteutuneita kauppahintoja asunnon arvioituihin rakennuskustannuksiin, joiden tulisi olla lähellä toisiaan tehokkaasti toimivilla markkinoilla. Tutkijat löytävät tehottomuutta erityisesti Yhdysvaltojen metropolialueilta joilla hintoja nostaa alueella jo ennestään asuntoja omistavia hyödyttävä tiukka kaavoituspolitiikka jonka samalla todetaan aiheuttavan kansantaloudelle tappioita

pakottaessaan osan työvoimasta asumaan pienemmän tuottavuuden alueilla.

Toisaalta tiukka kaavoituspolitiikka saattaa Glaeser ja Gyourkon mukaan huomioida tehokkaasti uudisrakentamisen potentiaalisesti aiheuttamat negatiiviset ulkoisvaikutukset toimimalla eräänlaisena sääntelyn aikaansaamana verona mutta tämän vaikutus nähdään paperissa olevan aivan liian suuri suhteessa mihinkään realistiseen arvioon negatiivisten ulkoisvaikutusten arvosta.

Empiiristä makronäkökulmaa edustaa Otrokin ja Terronesin (2005) tutkimus jossa havaitaan Yhdysvaltojen rahapolitiikan aikaansaamien shokkien vaikuttavan viiveellä asuntojen hintojen kasvuun niin Yhdysvalloissa kuin muuallakin.<sup>10</sup> Tämä on teorian kannalta erikoinen tulos sillä täydellisten markkinoiden vallitessa hintojen tulisi reagoida viipymättä muutoksiin fundamenteissa. Mahdollisesti asuntomarkkinoilla voi ilmetä tekijöitä jotka estävät niiden sulavan toiminnan kuten esimerkiksi Suomen tapauksessa varainsiirtovero joka estää toimijoita reagoimasta ennen kuin ero potentiaalisen myyntihinnan ja oman arvostuksen välillä on tarpeeksi suuri.

Aivan tuoreinta tutkimusta edustaa Vonlanthenin (2023) paperi<sup>11</sup> jossa asuntojen hinnanmuodostusta lähestytään ekonometrisestä näkökulmasta eikä se siten ota kantaa siihen onko senhetkinen hintataso tasapainotilan ylä- vai alapuolella vaan ottaa kulloisenkin markkinahinnan annettuna. Se käyttää Sveitsiläistä aggregaattidataa josta Wüest Partner AG:lta saadussa datassa maa on jaettu kahdeksaan suurempaan ja Liittovaltion tilastotoimistolta saaduissa tiedoissa noin sataan pienempään alueeseen. Näin kerätyn aineiston pohjalta Vonlanthen käyttää kiinteiden vaikutusten regressiomallia jolla pyrkii pienentämään puuttuvan muuttujan harhaa. Tutkimuksen mukaan asuntojen hinnat kasvavat niiden tyypistä riippuen 0,9% – 3,5% kun korot laskevat 1%-yksikön verran. Tulokset ovat kyseenalaisia sillä julkaisussa ei ole mainintaa autokorrelaatiokorjauksesta tai Durbin-Watsonin testin tai muun robustiustarkastuksen tekemisestä.

Sutton et al. (2017) julkaisussa käytetään datapohjana 47:n kehittyneen ja kehittyvän markkinan lukuja ja löydetään yhteys lyhyiden korkojen ja asuntojen hintojen välillä mutta viiveellä<sup>12</sup>. Erikoisesti tässä tutkimuksessa bruttokansantuotteen kasvun ja työllisyyskehityksen ei havaittu olleen vahvasti yhteydessä asuntojen hintoihin. Tutkijat käyttivät paperissaan lineaariregressiomallia jossa selittävinä muuttujina oli mm. asuntojen aiempi hintakehitys, väestönkasvu ja lyhyet sekä pitkät korkotasot. Mallissa käytettiin myös viiveoperaattoreita ja siten huomattiin osan korkotason muutoksen vaikutuksista näkyvän vasta vuosien päästä.



## 2.4. Hintajäykkyys asuntomarkkinoilla

Varainsiirtoveron kaltaiset potentiaaliset hintajäykkyyttä aiheuttavat tekijät voivat heikentää korkotason muutosten välittömiä vaikutuksia asuntojen hintoihin. Aihetta on käsitelty Hilbert ja Lyytikäisen (2007) tutkimuksessa<sup>13</sup>, jossa havaittiin Brittien SDLT:n, Stamp Duty Land Tax:n joka vastaa Suomen varainsiirtoveroa vähentävän ihmisten muuttohalukkuutta. Tutkimuksessa käytettiin hyväksi kynnyshintaa jonka alapuolella vero on 1%:n ja yläpuolella 3%:n suuruinen. Erityisesti tällä nähtiin olevan negatiivinen vaikutus muuttohalukkuuteen lähelle vanhaa asuntoa mutta ei vaikutusta pitkän matkan muuttoihin työn perässä.

Hintajäykkyyttä on käsitelty myös neljännesvuosittaista, koko Yhdistyneen kuningaskunnan ja kaikki asuntomuodot kattavaa, vuosilta 1986Q3 – 2011Q4 kerättyä aikasarajadataa hyödyntävä tutkimus,<sup>14</sup> jossa I-Chun Tsai näyttää Kahneman ja Tverskyn prospektiteorian<sup>15</sup> mukaista tappioiden välttelyä esiintyvän asuntomarkkinoilla. Paperissa käytetään Glosen et al. (1993) *generalized autoregressive conditional heteroskedasticity* (GARCH)-mallia<sup>16</sup>. Tappioiden välttelystä seuraa hintojen odotettua pienempi reagointi korkotason nousuun, aiheuttaen epäsymmetrian korkotason laskun ja nousun välille.

Samanlaisia tuloksia saivat myös Gao et al. (2009) tutkiessaan 19 suuren yhdysvaltalaiskaupungin asuntojen hintojen kehitystä syklisiin ja epäsyklisiin jakamillaan markkinoilla *autoregressive mean reversion* (ARMR)-mallilla. AR-tekijän havaittiin tutkimuksessa olevan hintojen noustessa korkeampi kuin niiden laskiessa ja siten viittaavan niiden ylireagointiin nousukausina ja alireagointiin laskukausina.<sup>17</sup>

### 3. Teoreettinen kehikko

Asuntojen ajatellaan tässä olevan käyttäjähintamallin mukaiset. Se tarkoittaa että kaikki ostajat maksavat intertemporaalisesta ei-arbitraasiehdosta seuraavan hinnan, mikä tarkoittaa asunnon omistamisen arvoa periodilla. Tätä kuvaa Duranto et al. kirjan *Handbook of Regional and Urban Economics* (2015) kaava:

$$E \sum_{j=0}^{\infty} (1+r)^{-j} R_{t+j} \quad 18. \quad 1.$$

Kaavassa  $r$  esittää korkotasoa jonka mukaan tulevaisuutta arvostetaan ja  $R_t$  asunnon omistamisen nettoarvoa periodin  $t$  aikana.  $R$  pitää käytännössä sisällään kaikki sellaiset tekijät joiden voidaan ajatella vaikuttavan asunnon arvoon korkotaso poislukien. Näitä estimoidaan empiirisesti hyödyntäen seuraavassa osiossa tarkemmin käsiteltyjä muuttujia. Esitetyn kaavan voidaan katsoa sisältävän vuokratyöön hankitun asunnon lisäksi myös omistusasujien teoreettisesti itselleen maksaman vuokran ja tätä tulkintaa käytetään myös esimerkiksi bruttokansantuotteen laskukaavassa.

Tavallinen pienimmän neliösumman paneeliregressio kiinteillä vaikutuksilla on altis autokorrelaatiolle etenkin mikäli kirjallisuuskatsauksessa ilmennyt hintajäykkyys viivästyttää osaa eksogeenisten shokkien vaikutuksesta joten ratkaisuksi tarvitaan tämän huomioiva malli. Autokorrelaatio-ongelmaa lievittää Autoregressiivinen, vaihtelevan keskiarvon  $ARMA(p,q)$ -komponentti joka on Box et al. kirjan *Time series analysis: forecasting and control* (2016) mukaisesti seuraava:

$$\tilde{z}_t = \Phi_1 \tilde{z}_{t-1} + \dots + \Phi_p \tilde{z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad 19. \quad 2.$$

Komponentin parametrit  $\theta$  ja  $\Phi$  ovat tuntemattomia joten niille lasketaan estimaatit datan perusteella. AR-kerroin  $\Phi$  edustaa muuttujan ja sen aiempien arvojen yhteyttä joka voi olla positiivinen tai negatiivinen. Kukin MA-kerroin  $\theta$  osoittaa vastaavan viivästetyn virheen vaikutuksen aikasarjan nykyiseen arvoon.  $ARMA(1,1)$ -prosessissa kummastakin huomioidaan vain yhtä periodia aiemmat arvot. Box et al. kirjan mukaan hyvät  $p$ :n ja  $q$ :n arvot ovat useimmiten korkeintaan 2 ja yleensä vähemmän.

## 4. Aineisto ja menetelmäkuvaus

### 4.1 Aineisto

Tämä työ käsittelee asuntojen hintojen yhteyttä korkotason kanssa Suomen suurimmissa kaupungeissa ja valituilla alueilla Tilastokeskuksen julkisista tietokannoista saadun hintatiedon puitteissa. Suomen valtion 10:n vuoden maturiteetin viitelainojen korkotiedot sekä asuntolainojen markkinakorkotiedot on hankittu Suomen Pankin avoimesta datasta.

Tässä tutkittavaksi valitut alueet ovat Helsinki, Espoo-Kauniainen, Tampere, Vantaa, Oulu, Turku, Jyväskylä, Kuopio, Pori, Joensuu, Lappeenranta, Vaasa, Rovaniemi, Kotka, Kajaani, Rauma, Riihimäki, Kouvola ja Mikkeli. Listaan sisältyy Suomen suurimpia kaupunkeja ja lisäksi muuttotappiokaupunkeja asukasluvultaan suuremmasta päästä. Valinnat on tehty Tilastokeskukselta vapaasti saatavilla olevien aineistojen puitteissa ja tarkastelun ulkopuolelle jätettiin Lahti, Porvoo, Järvenpää sekä muita kaupunkeja. Tämän perusteena on se että ne ovat maantieteellisesti liian lähellä muita tarkasteltuja kaupunkeja ja tarkoitus on saada paremmin koko maata koskevia tuloksia.

Tarkasteluajanjakso rajataan vuosien 2015Q1 ja 2022Q1 väliseen aikaan sillä osa tarvittavista Tilastokeskuksen maksuttomien tietokantojen taulukoista ei ulotu tätä pidemmälle. Vapaarahoitteisten asuntojen keskineliövuokrasta löytyy tiedot vuosineljänneksiltä 2015Q1-2022Q1 mikä edelleen rajoittaa *Ylituotto*-muuttujan tarkasteluajanjaksoa. Samoin rajataan tutkimuksen ulkopuolelle uusien asuntojen hinnat. Lisäksi ainoastaan vapaarahoitteiset asunnot ovat mukana tilastoissa sillä tuettujen asumismuotojen hinnat eivät ole markkinahintoja eivätkä niiden hinnat siten seuraa samalla tavalla asunnon teoreettisen mallin tarkoittamaa tuotto-odotusta kuin vapaarahoitteisten. Otanta-ajaksi tulee siten 29 vuosineljänneestä 18:sta kaupungista.

Käytettyjen muuttujien valinta perustuu Vonlathanen tutkimuksen 16:sta eri muuttujaan joihin sisältyy 10:n vuoden korkoja valtionlainoille sekä asuntolainoille, neliövuokrahintoja, väestönkasvulukuja sekä nettovuokratuoton ja 10 vuoden valtionlainojen tuoton välinen ero prosentteina. Vastaavat tai lähes vastaavat Suomea koskevat tiedot löytyvät julkisista lähteistä, poislukien *hajonta*, joka Vonlathanen paperissa merkitsi vuokra-asuntojen tuotto-odotuksen ja 10:n vuoden Sveitsin valtionlainojen koron eroa prosentteina. Sen sijaan rakennan tätä jäljittelevän tavan, *Ylituoton*, jossa käytän Tilastokeskuksen

kiinteistön ylläpidon kustannusindeksiä sekä asuntojen vuokratilastoa sekä aiemmin mainittuja Suomen 10:n vuoden viitelainojen korkotietoja Suomen Pankin tietokannoista<sup>20</sup>.

Potentiaalisista selittävästä muuttujista jätetään Vonlanthenin tapaan käyttämättä bruttokansantuote jolloin ei myöskään synny ongelmaa siitä että BKT:n osana on jo valmiiksi asumisen arvo omistusasujien teoreettisesti itselleen maksaman vuokran muodossa aiemmin esitellyn teoreettisen kehikon (Kaava 1) mukaisesti. Rakennuslupien lukumäärä jätetään pois analyysistä koska sillä ei havaittu Vonlanthenin paperissa tilastollista merkitystä millään merkitsevyystasolla joten säästämme tässä vapausasteen. Oletettavasti rakennuslupien määrän kehitys on ennemminkin seurausta asuntojen hintakehityksestä, kaavoituspäätöksistä, rakennuskustannuksista ja rahoitusolosuhteista ja vaikuttaa hintoihin vasta viiveellä sillä asunnot joille luvat on myönnetty valmistuvat vasta myöhemmin eikä edes niiden rakentamista aloiteta heti kuten ilmenee Tilastokeskuksen julkaisusta (Liitteet).

Investointien määrässä käytetään Vonlanthenista poiketen valtakunnallisia eikä alueellisia tietoja sillä alueellisia taulukoita löytyi vain vuosittain mitattuina ja epätäydellisinä. Valtakunnalliset tiedot on saatavilla vuosineljänneksittäin ja täydellisinä koko tarkastelujaksolta. Tässä käytetty muuttuja muodostettiin hakemalla Tilastokeskuksen kansantalouden neljännesvuositilinpäädöstä julkiset sekä yksityiset investoinnit vuoden 2015 hinnoissa, laskemalla ne yhteen, muuttamalla miljoonista tuhansiksi euroiksi ja jakamalla väkiluvulla.

Vonlanthen käytti paperissaan asuntojen kokonaismäärää yhtenä muuttujana mutta tässä korvaan sen asumisväljyydellä tarkastelluissa kaupungeissa sillä Tilastokeskuksen asuntojen kokonaismäärän tilastot olivat puutteelliset. Muuttuja ei ole aivan samanlainen mutta kuvaa yhdessä väkiluvun kanssa välillisesti asuntojen saatavuutta suhteessa kysyntään alueella.

Tilastokeskuksen ja Suomen Pankin taulukoista koostettiin regressioanalyysissä käytettävä paneelidata jossa esiintyy seuraavat muuttujat:

Taulukko 1: Muuttujat ja niiden lähteet

<b>Muuttuja Selitys</b>	<b>Lähde</b>
Obligaatiot10v  Valtion 10 vuoden maturiteetin viitelainojen vuosikorot (%), 2015Q1 – 2023Q4	Suomen Pankki <sup>21</sup> .
Asuntolainojen yli 1 vuoden korko  Pankkien myöntämien uusien asuntolainojen korot yli 1 vuoden tarkastusjaksoilla, 2015Q1 – 2023Q4	Suomen Pankki <sup>22</sup> .
Asuntolainojen enintään 1 vuoden korko  Pankkien myöntämien uusien asuntolainojen korot enintään 1 vuoden tarkastusjaksoilla, 2015Q1 – 2023Q4	Suomen Pankki (lähde 22)
Hinta  Vanhojen osakeasuntojen neliöhinnat alueittain, €, 2015Q1 – 2023Q4	Tilastokeskus
Vakiluku  Väkiluku alueittain, 2015Q1 – 2023Q4 (2023 luvut ennakkotietoja)	Tilastokeskus
Ala  Asuinpinta-ala/henkilö, m <sup>2</sup> , 2015 – 2022	Tilastokeskus
Vuokrat  Neliövuokra (eur/m <sup>2</sup> ), 2015Q1 – 2023Q4	Tilastokeskus
Ylituotto  (12 * (neliövuokra – hoitovastike) / asunnon neliöhinta) – Obligaatiot10v, 2015Q1-2023Q4	Koostettu Tilastokeskuksen ja Suomen Pankin tietojen pohjalta
Rahatulot  Käytettävissä olevat rahatulot, €, 2015-2022.	Tilastokeskus

Investoinnit	Tilastokeskus
Tehtyjen julkisten ja yksityisten investointien määrä kausitasoitettuna ja työpäiväkorjattuna, per capita, tuhatta euroa, 2015Q1 – 2023Q4	
Vuosi_Kvartaali	
Ryhmittely vuosineljänneksen perusteella	
Kaupunki	
Ryhmittely kaupungin perusteella	

Vuosittain mitatut arvot sovitettiin yhteen neljännesvuosittaisten kanssa laskemalla painotetut keskiarvot puuttuville neljännesvuosille 2, 3 ja 4.

Taulukko 2: Arvioitu vastike, senttiä/m<sup>2</sup>/kk

<b>2015M03</b>	400,95	<b>2018M03</b>	412,74	<b>2021M03</b>	429,61
<b>2015M06</b>	400,24	<b>2018M06</b>	416,06	<b>2021M06</b>	434,34
<b>2015M09</b>	399,60	<b>2018M09</b>	414,68	<b>2021M09</b>	453,44
<b>2015M12</b>	400,95	<b>2018M12</b>	417,75	<b>2021M12</b>	461,98
<b>2016M03</b>	405,49	<b>2019M03</b>	419,16	<b>2022M03</b>	475,86
<b>2016M06</b>	406,26	<b>2019M06</b>	422,51	<b>2022M06</b>	484,43
<b>2016M09</b>	405,56	<b>2019M09</b>	425,49	<b>2022M09</b>	491,50
<b>2016M12</b>	406,14	<b>2019M12</b>	426,53	<b>2022M12</b>	489,07
<b>2017M03</b>	408,17	<b>2020M03</b>	427,27	<b>2023M03</b>	496,66
<b>2017M06</b>	411,39	<b>2020M06</b>	429,33	<b>2023M06</b>	500,03
<b>2017M09</b>	411,64	<b>2020M09</b>	427,39	<b>2023M09</b>	497,88
<b>2017M12</b>	411,45	<b>2020M12</b>	428,07	<b>2023M12</b>	497,91

## 4.2 Menetelmäkuvaus

Paneelidataa analysoidaan kiinteiden vaikutusten paneeliregressiomallilla, mikä mittaa korkotason muutosten vaikutusta kiinteistöjen hintoihin. Mallissa kontrolloidaan kysynnän ja tarjonnan aggregaatit jolloin hintavaihtelusta saadaan erotettua korkotason muutosten vaikutus. Kyseinen regressiomalli auttaa puuttuvan muuttujan harhan vähentämisessä kiinnittämällä osan muuttujista aikaan tai paikkaan. Kiinteät vaikutukset regressiomallia kuvaavassa yhtälössä on ilmaistu ajan (t) ja alueen (i) mukaan vaihtelevilla

muuttujilla, joista näinollen osa on kiinteitä ajan, paikan tai molempien suhteen. Esimerkiksi talot tietyllä alueella voidaan ongelmitta olettaa kiinteiksi paikan suhteen ja toisaalta korkojen olevan yhteiset koko alueelle mutta vaihtelevan ajan kuluessa. Mallia kuvaava yhtälö on ilmaistu seuraavasti:

$$P_{it} = \alpha_i + \beta_1 M_{it} + \beta_2 m_t + u_{it} \quad 3.$$

Mallissa P on neljännesvuosittain mitattu hintadata, eli tässä vapaarahoitteisten osakeasuntojen neliöhinnat kullakin alueella. Muuttujassa  $\alpha_i$  käsittää aluekohtaiset kiinteät vaikutukset. M kuvaa vektoria johon lukeutuu aika- ja paikkasidonnaisia hintojen determinantteja segmentille j kuten kaupunkikohtainen asumisen väljyys ja väkiluku. Lisäksi  $m_t$  sisältää vain ajan suhteen vaihtelevat korkoluvut. Lopuksi esitetään virhetermi  $u_{it}$ . Perusmallin estimoinnin avuksi huomioidaan myös yhtälön 2 mukainen ARMA(1,1)-komponentti sekä lisäksi heteroskedastisuuskorjauspainotukset.

Koska asunnot - ja kategorisesti kiinteistöt - ovat sijainniltaan liikkumatonta omaisuutta, niiden sijaintiin liittyvien havaitsemattomien ominaisuuksien vaikutukset alueen asuntojen hintoihin voidaan tiivistää yhteen alueelliseen vaikutukseen  $\alpha_i$ . Tämä sallii muiden hintoihin vaikuttavien tekijöiden erottamisen regressiomallissa näistä vaikutuksista ja siten voidaan tutkia tässä paperissa erityisen huomion kohteena olevaa yhteyttä korkotasoon.

Tilastotieteelliseksi ohjelmistoksi on valittiin RStudio ja *Generalized Least Squares* eli GLS-estimaattorin salliva nlme-paketti. Tilastokeskuksen ja Suomen Pankin aineistot siistittiin helpommin käytettävään paneelimuotoon Libre Office Calc-ohjelmalla.

GLS on tavanomaista pienimmän neliösumman menetelmää sallivampi muuttujien autokorrelaation ja virhetermien heteroskedastisuuden suhteen ja sen oletukseksi jää vahva eksogeenisyysolettamus. Näinollen saadut tulokset ovat niiden suhteen robusteja.

Sijoitusasuntojen tuottojen ja edelleen Ylituoton laskemiseksi käytetään yksinkertaista kaavaa:

$$\frac{12 \cdot (Vu - Va)}{H} - r \quad 4.$$

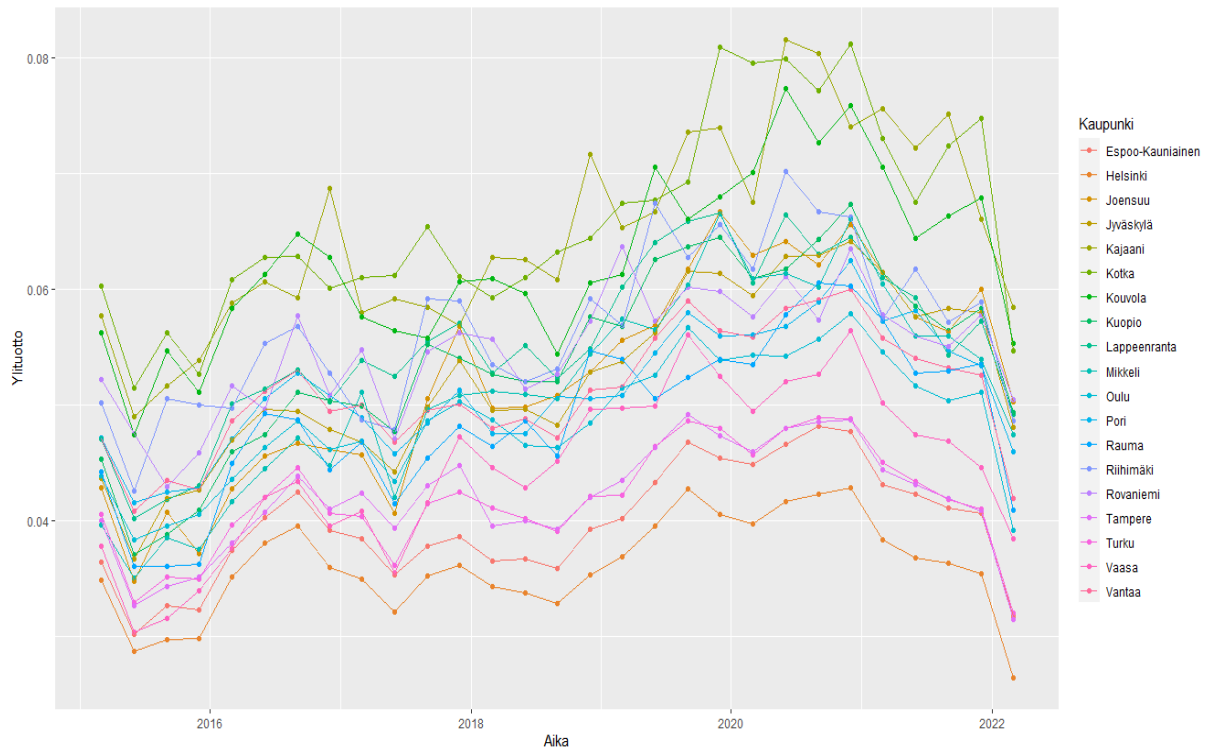
Kaavassa Vu on neliövuokra kuukaudessa, Va neliövastike kuukaudessa, H kuvaa asunnon

neliöhintaa ja r 10:n vuoden maturiteetin Suomen valtionlainojen korkoa. Näistä vuokrat sekä asunnon neliöhinnat ovat kaupunkikohtaisia ja neliövastike (taulukko 2) sekä valtiolainojen korko valtakunnallisia. Tästä saadaan *Ylituotto* vähentämällä tulos Valtion 10 vuoden maturiteetin viitelainojen vuosikoroista.

Hoitovastikkeen arvo vuonna 2014 oli keskimäärin 398 senttiä/m<sup>2</sup>/kk ja muiden vuosien arvot arvioidaan korjaamalla tämä kuluttajahintaindeksin osalla *Asunnon huolto ja korjaus* puutteellisten tietojen takia taulukon 2 mukaisesti. *Ylituotto* mallintaa siten asuntosijoituksen ja valtion 10 vuoden maturiteetin obligaatioiden vuosituottojen erotusta prosentteina ja siten asuntosijoittajan insentiivejä hankkia tai myydä asunto vallitsevaan hintaan.

Kuvasta 1 ilmenee asuntojen laskennallinen ylituotto suhteessa valtionlainoihin vuosien 2015Q1 ja 2023Q4 välillä. Ylituotto nousi keskimäärin noin neljästä prosentista lähelle kuutta prosenttia kunnes se romahti vuoden 2022 aikana. Kaupunkien välillä on havaittavissa selviä eroja ja muuttotappiokunnissa kuten Kotkassa, Kouvolassa sekä Kajaanissa ylituotto on yleisesti suurempi kuin muualla, viestien vuokrien olevan korkeammat suhteessa asuntojen hintoihin kuin kasvavissa kaupungeissa Helsingissä, Vantaalla ja Tampereella. Syynä eroon voi olla tulevaisuuden odotukset jotka nostavat asuntojen nykyisiä hintoja siellä missä odotetaan kasvua ja laskevat niitä siellä missä on odotettavissa vähemmän tulevia vuokralaisia tai ostajia jolloin vuokrien hinnassa näkyy myös eräänlainen riskipremio asunnon omistamiselle muuttotappiokunnassa.





Kuva 1: Ylituotto vuosineljänneksittäin

## 5. Empiiriset tulokset

Kaava 3:n mukainen kiinteiden vaikutusten GLS-regressioanalyysi jossa hyödynnettiin sekä ajan että paikan suhteen kiinnitettyjä vaikutuksia tuotti kahdessa eri regressiossa teorian pohjalta odotettavissa olleita tuloksia. Käytetty ARMA(1,1)-korrelaatorakenne valittiin sen perusteella että se minimoi autokorrelaation mutta kuitenkin konvergoitui. *Ylituotto* liitettiin osaksi lyhyiden ja pitkien korkojen regressiomalleja sen sijaan että sille oltaisiin tehty oma regressionsa sillä sen sisällyttäminen pienensi AIC ja BIC-lukuja.

(1) Lyhyillä koroilla

Yleistetty pienin neliösumma REML:illä

Malli:  $\text{Hinta} \sim \text{Vakiluku} + \text{Ala} + \text{Investoinnit} + \text{Lyhyet\_lainakorot} + \text{Ylituotto} + \text{Rahatulot} + \text{Kaupunki} + \text{Vuosi\_Kvartaali}$

AIC	BIC	logLik
5782.444	5982.824	-2844.222

Korrelaatorakenne:	ARMA(1,1)
Kaava:	~4   Kaupunki
Parametrien estimaatit:	
Phi	Theta
0.9930262	-0.2848688

Varianssifunktio:

Rakenne: Eri keskihajonnat ryhmittäin

Kaava: ~1 | Kaupunki

Muuttujat:	Arvo	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo
(Intercept)	3968.874	2232.3935	1.777856	0.0760
Vakiluku	0.010	0.0039	2.571692	0.0104
Ala	-98.721	54.2726	-1.818990	0.0695
Investoinnit	-38.395	51.6471	-0.743415	0.4576
Lyhyet_lainakorot	-458.330	64.4719	-7.108988	0.0000
Ylituotto	-10952.873	571.5841	-19.162311	0.0000
Rahatulot	0.007	0.0104	0.682918	0.4950

Standardized residuals:				
Min	Q1	Med	Q3	Max
-0.92307310	-0.29792299	-0.10430739	0.06047117	0.84314817
Residual standard error:	334.3441	Degrees of freedom:	551 total	525 residual

(2) Pitkillä koroilla

Yleistetty pienin neliösumma REML:illä

Malli: Hinta ~ Vakiluku + Ala + Investoinnit + Pitkat\_lainakorot + Ylituotto + Rahatulot + Kaupunki + Vuosi\_Kvartaali

AIC	BIC	logLik
5818.018	6018.398	-2862.009

Korrelaatorakenne:	ARMA(1,1)
Kaava:	~4   Kaupunki
Parametrien estimaatit:	
Phi	Theta
0.9966729	-0.3639821

Varianssifunktio:

Rakenne: Eri keskihajonnat ryhmittäin

Yhtälö: ~1 | Kaupunki

Muuttujat:	Arvo	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo
(Intercept)	-349.747	2108.5418	-0.165872	0.8683
Vakiluku	0.011	0.0038	2.868289	0.0043
Ala	-91.588	53.1901	-1.721903	0.0857
Investoinnit	28.114	51.8209	0.542514	0.5877
Pitkat_lainakorot	-41.527	12.8664	-3.227571	0.0013
Ylituotto	-9461.597	572.7812	-16.518693	0.0000
Rahatulot	0.041	0.0086	4.751478	0.0000

Standardized residuals:				
Min	Q1	Med	Q3	Max
-0.67174214	-0.18137319	-0.03292773	0.08203238	0.56613510
Residual standard error:	413.3409	Degrees of freedom:	551 total	525 residual

Mallien (1) ja (2) taulukoissa näkyvät yhteenvedot tehdyistä GLS-paneeliregressioista jotka eroavat toisistaan korkotasoa kuvaavalta muuttujaltaan. Tulokset ovat muuten samansuuntaiset mutta pitkien lainakorkojen vaikutuksen arvio on kertaluokkaa pienempi kuin lyhyiden. Toisaalta lyhyiden korkojen keskivirhe on yli viisinkertainen. Kumpikin tulos on tilastollisesti merkitsevä alle 1%:n merkitsevyystasolla. Malli (1) lyhyillä koroilla näyttää ennustavan virhetermien perusteella hintatasoa paremmin kuin malli (2) pitkillä koroilla.

Pitkien korkojen nousu yhdellä prosenttiyksiköllä on yhteydessä 41€ alenemaan asuntojen neliöhinnoina joiden arvot ovat joitain tuhansia euroja kaupungista riippuen. Se ei tämän mallin perusteella pysty selittämään kovinkaan suurta osuutta hinnoista kokonaisuutena. Lyhyet korot taas selittävät yllättävänkin suuren osuuden hinnoista; vastaten kymmenissä liikkuvaa osuutta suhteessa asuntojen neliöhintoihin jokaista prosenttiyksikön korkomuutosta kohden.

Investoinnit (tuhatta euroa per asukas) ja pinta-ala per asukas eivät ole tilastollisesti merkitseviä mutta niiden sisällyttäminen malliin paransi Akaike-informaatiokriteeriä ja siten ne toimivat hyvinä apumuuttujina mallin muille muuttujille. Muuttuja on epätäydellinen siksi ettei se huomioi kaupunkikohtaisia eroja investointien määrässä johtuen aiemmin esitellystä tavasta jolla se koottiin mikä voi selittää sen heikkoa selitysarvoa.

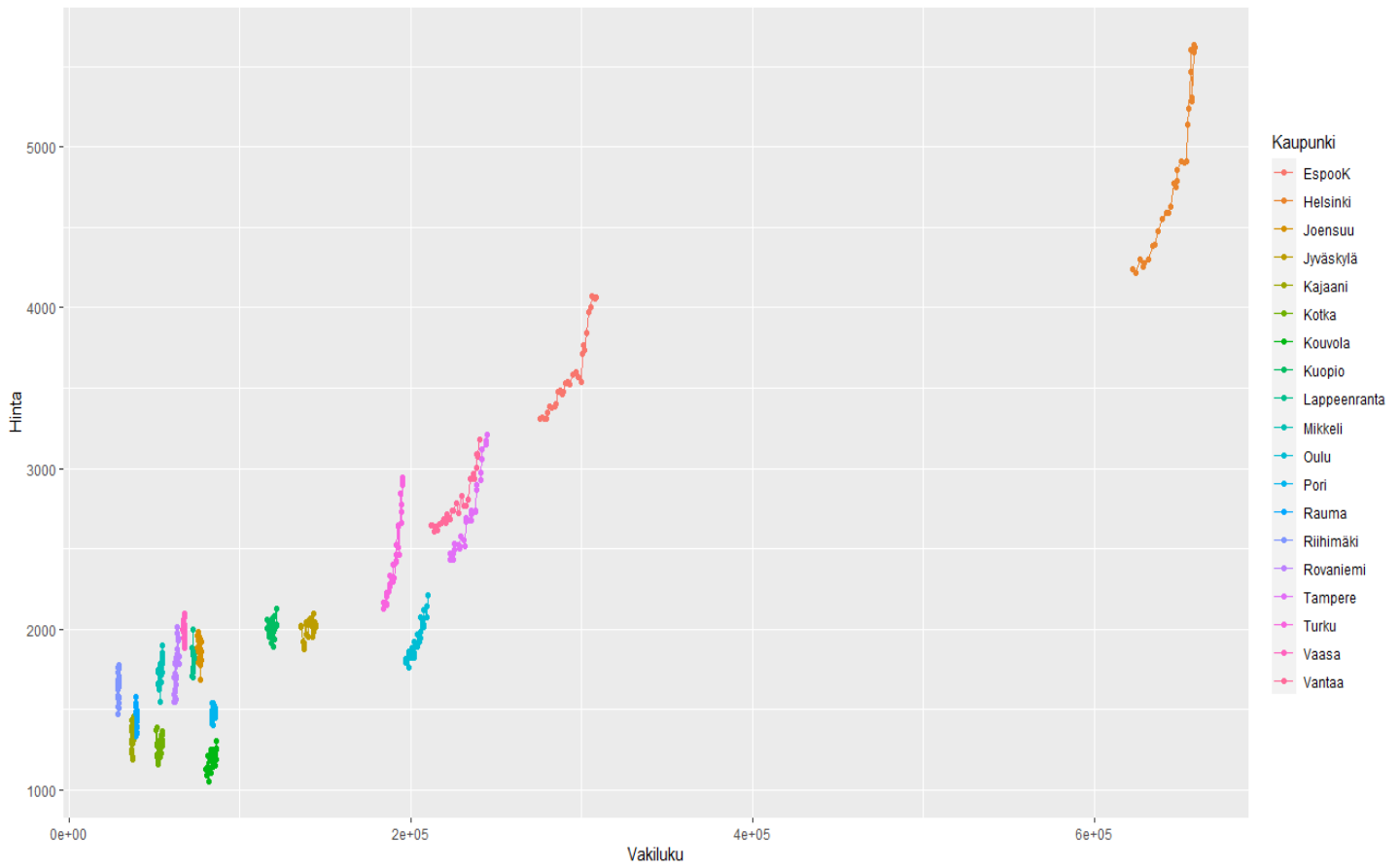
Väkiluku on erittäin hyvä ennustaja asuntojen neliöhinnoille kaikissa käytetyissä malleissa ja voidaan sanoa yhden uuden asukkaan olevan yhteydessä noin sentin korkeampiin asuntojen hintoihin per neliömetri kaupungissa. Havainto on nähtävissä selvästi myös kuvassa 2 jossa väkiluvultaan suurimmat kaupungit ovat myös hintavimmat.

Ylituotto oli erittäin pienellä merkitsevyystasolla tilastollisesti merkittävä kummassakin mallissa. Sen vaihteluväli tarkastelujaksolla kussakin kaupungissa oli enintään noin 0,03:n luokkaa eli se selittää noin 300€:n osuuden hintojen muutoksista kokonaisuutena. Ylituoton vaikutus on tuntuva ja tulokset mielenkiintoisia mutta vaikeasti suoraviivaisesti tulkittavissa sillä muuttuja sisältää monta vaikuttavaa tekijää. Vuokratulojen noustessa ja

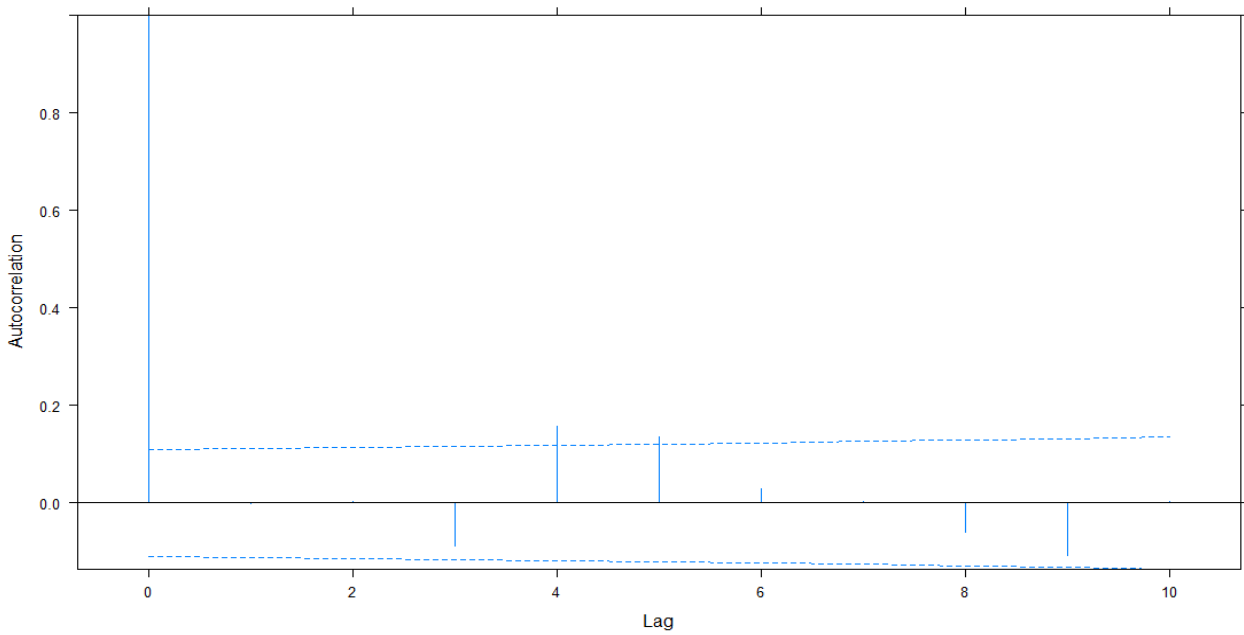
asunnon hinnan laskiessa saadaan odotetusti paremmat vuokratuotot jos riskittömän sijoituksen tuottoa määrittelevän korkotason oletetaan pysyvän vakiona. Toisaalta asuntojen hintojen tulisi laskea korkotason ja siten riskittömän sijoituksen tuoton noustessa jolloin näiden yhteisvaikutus muuttujaan on epävarma. Ylituotolla mallinsin asuntojen houkuttelevuutta sijoituskohteena suhteessa riskittömään sijoitukseen mikä selvästi onnistui sillä korkeampi ylituotto on yhteydessä pienempiin hintoihin kun korkotason suora vaikutus on jo huomioitu toisella muuttujalla

Rahatulojen vaikutuksella hintoihin oli mallien välillä tuntuva ero. Pitkien korkojen mallissa 1€ muutos rahatuloissa oli yhteydessä 4,1:n sentin nousuun asuntojen hinnoissa ja tämä on tilastollisesti merkitsevää erittäin pienellä p-arvolla kun taas lyhyiden korkojen mallissa vaikutus ei ole tilastollisesti merkitsevä millään järkevällä merkitsevyytasolla. Ero mallien välillä on erikoinen ja informaatiokriteerien perusteella kummassakin muuttuja oli järkevää jättää osaksi yhtälöä. Rahatulot eivät ajanjaksolla nähneet kuvan 4 mukaan kovin radikaaleja muutoksia paitsi vuonna 2021 mikä voi selittää eron mallien välillä.

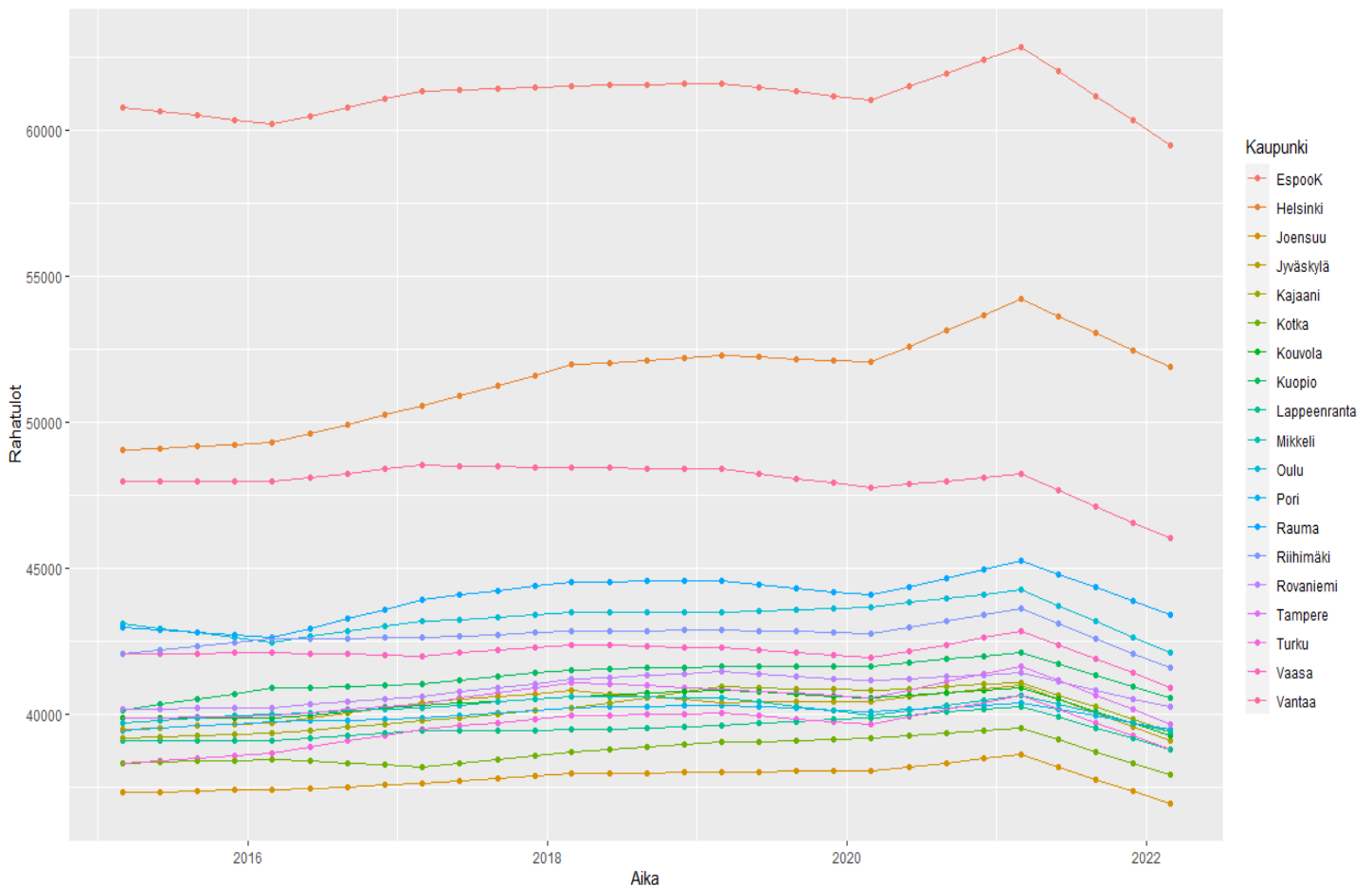
Estimoitu AR-kerroin  $\Phi$  on lähellä yhtä kummassakin mallissa mikä kertoo hintamuutoksen periodilla  $t$  vaikuttavan vahvasti ja positiivisesti sen muutokseen periodilla  $t+1$ . Selvästi osa hintaan vaikuttavista tekijöistä siis näkyy hinnoissa vasta vuosineljänneksen pituisella viiveellä. Estimoitu MA-kerroin  $\theta$  on -0,28 lyhyiden ja -0,36 pitkien korkojen tapauksessa mikä kertoo periodin  $t-1$  positiivismerkkisen virhetermin näkyvän periodin  $t$  riippuvan muuttujan eli hinnan odotettua pienempänä arvona.



Kuva 2: Väkiluku ja hinta



Kuva 3: Autokorrelaatiotarkastus, katkoviivalla  $p=0,01$



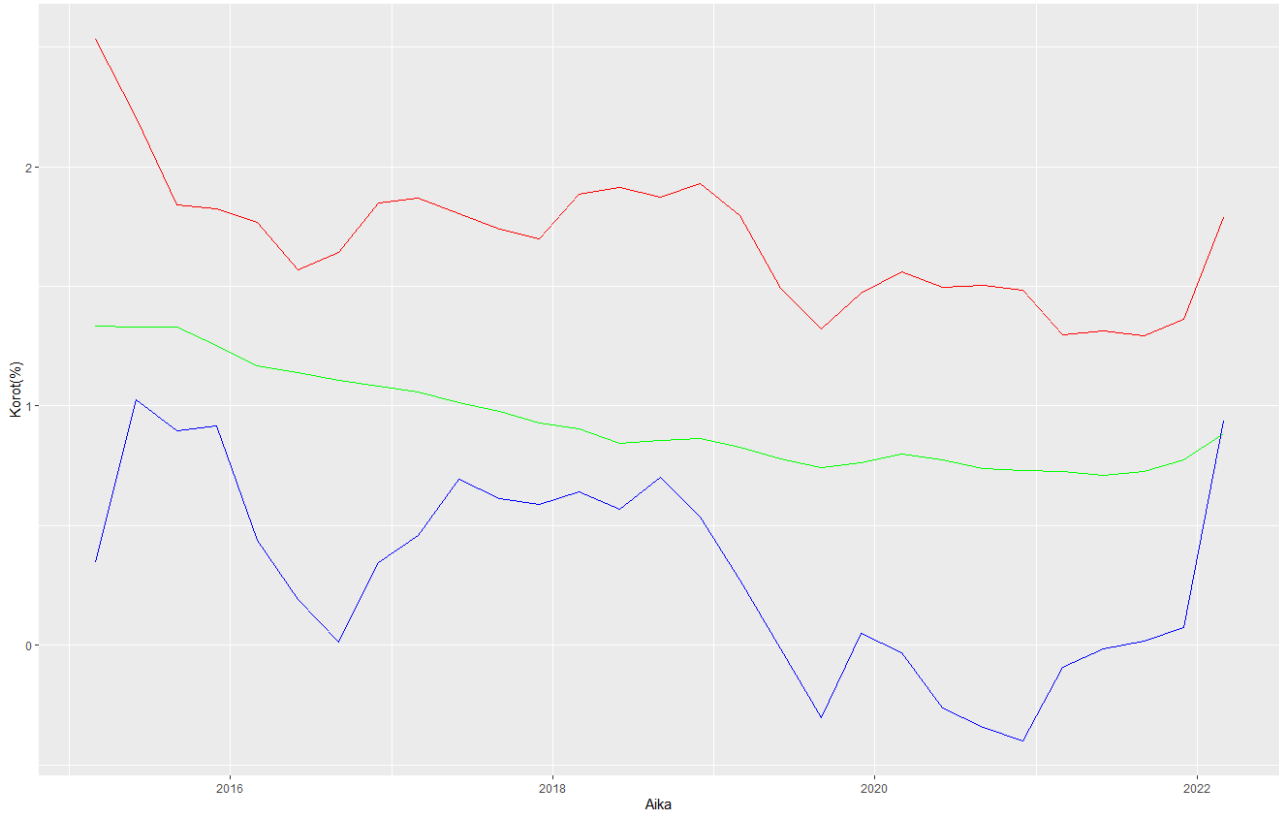
Kuva 4: Rahatulot vuosineljänneksittäin

Kuvassa 3 esitellään mallin autokorrelaatio 0-10 periodin pituisella viiveellä. Viiveellä 0 korrelaatio on määritelmällisesti 1 ja muilla viiveillä tilastollisesti merkitsevää autokorrelaatiota esiintyy ainoastaan 4:n ja 5:n periodin päässä. Autokorrelaation suuruus tällöin on kuitenkin vain hieman yli tilastollisen merkittävyyden rajan järkevillä merkitsevyystasoilla. Kuvan perustana on lyhyet korot sisältänyt malli ja pitkien korkojen tapauksessa autokorrelaatio oli vain marginaalisesti tästä eroava. Kuvasta on havaittavissa autokorrelaatiota johon ARMA(1,1)-prosessi ei kyennyt vastaamaan vaan taustalla on jokin monimutkaisempi vaikutuskanava.

Kuvassa 4 näkyy käytettävissä olevien rahatulojen kehitys eri kaupungeissa ajanjaksolla 2015Q1-2022Q1. Rahatuloissa näkyy yleisesti loiva nousu-ura vuoden 2016 jälkeen kunnes 2020 koronapandemian aikana tapahtui selvä nousu jonka jälkeen tulotasot romahtivat lähtötasoa alemmaksi lähes kaikissa kaupungeissa vuoteen 2022 tultaessa. Esimerkiksi Helsingissä 2022Q1 aikana rahatulot pienenevät vuoden 2018 alun lukuihin.

Kuvassa 5 nähdään lyhyiden korkojen olleen pitkiä tasaisempia ja pysyneen

tarkastelujaksolla 0,7% ja 1,4%:n välillä. Valtionlainojen korko kävi kahdesti miinusmerkkisenä. Pitkät korot olivat koko tarkastelujakson ajan lyhyitä korkoja 0,5-1%-yksikköä korkeammat.



Kuva 5: Punainen = Pitkät lainakorot, Vihreä = Lyhyet lainakorot, Sininen = Valtion 10:n vuoden obligaatiot



## 6. Päätelmät

Tutkielman tavoitteena oli tutkia korkotason sekä toissijaisesti muiden tekijöiden yhteyttä asuntojen hintatasoon Suomen kaupungeissa. Käyttäen hyödyksi Tilastokeskuksen ja Suomen Pankin aineistoja hinnoista, koroista, väkiluvusta, investoinneista, asuinpinta-alasta sekä *Ylituotto*-muuttujan tekijöistä sain muodostettua kaksi GLS-regressiomallia jotka onnistuvat kuvaamaan näiden yhteyksiä pitävällä tavalla ja saaden aiempaan kirjallisuuteen sekä talousteoriaan nähden odotetun suuntaisia tuloksia. Mallin kiinteät vaikutukset mahdollistivat kaupunkien välisen sekä ajan suhteen tapahtuvien muutosten erottamisen muista tekijöistä.

Korkotasolla ja asuntojen hinnoilla on tässä käytetyn mallin mukaan odotusten mukaisesti negatiivinen yhteys. 1%-yksikön koronnousu on yhteydessä saatujen tulosten mukaan keskimäärin 41,5€:n suuruiseen neliöhinnan alenemiseen pitkien korkojen tapauksessa ja 458,3€:n halpenemiseen lyhyiden korkojen tapauksessa. Näillä on noin 11-kertainen ero minkä näen johtuvan lyhyiden korkojen nopeammasta reagoinnista muutoksiin EKP:n ohjauskorossa ja muissa eksogeenisissä tekijöissä jolloin pienet absoluuttiset muutokset koroissa ennen koronapandemiaa näkyvät suurina vaikutuksina hinnoissa, sillä liikuttaessa lähellä nollakorkoja hintojen pitäisi lähestyä ääretöntä teoreettisen mallin mukaisesti.

Väkiluku selittää suurimman osan hintaeroista Suomen kaupunkien välillä. Noin 560 000 asukkaan Helsingissä hinnat ovat korkeimmat ja alle 30 000 asukkaan Riihimäellä tarkastelun matalimpia, yhdessä muiden muuttotappiokuntien kanssa. Samoin Helsingissä ja muissa suurimmissa kaupungeissa käytettävissä olevat tulot ovat korkeammalla tasolla kuin tarkastelun pienimmissä kaupungeissa. Kirjallisuudessa kaupunkien jakautuminen jokseenkin Pareton periaatteen mukaan on melkein pä universaali sääntö, noin 80% asukkaista asuu 20%:ssa kaupungeja. Tällöin suurempien kaupunkien rajalliselle maa-alueelle on myös suurempi kysyntä mikä johtaa korkeampiin hintoihin kaupungistusmiskehityksen jatkuessa.

On todennäköistä että asuntojen hinnat eivät ehdi reagoimaan heti korkotason muutoksiin vaan markkinoilla on syystä tai toisesta kitkaa. Tämän huomioimiseksi kumpaankin malliin sijoitettiin ARMA(1,1)-prosessi. Asuntomarkkinoille ominaista on myös se että tarjontapuoli ei ole kovin nopea reagoimaan vaan uuden rakennuksen tekemiseen vaaditaan kaavoitustyö, valitusprosessin läpikäynti, pääoman hankkiminen ja lopulta

rakentaminen joten koko prosessissa kestää useista kuukausista vuosiin kuten Liitteestä 1 voi nähdä. Tällöin tässä työssä käytetyssä mallissakin tarkastellut vanhat asunnot ovat keskiössä kun mietitään hinnanmuodostusta asuntomarkkinoilla ja uusien asuntojen huomioiminen olisi vaatinut pidemmän ajan viiveoperaattorin ARMA-prosessin joka olisi ollut haasteellista sillä esimerkiksi ARMA(4,1)-prosessin parametrien estimaatit eivät konvergoituneet tässä käytetyllä datalla ja mallilla.

Puutteellisten tilastojen takia tarkasteluajanjaksosta tuli suunniteltua lyhyempi joten tulevaisuudessa analyysistä saisi paremman sen sisältäessä enemmän nousu- ja laskukausia. Tässä käytetty data saa aikaan autokorrelaatio-ongelman tavanomaista pienimmän neliösumman menetelmää käytettäessä joten autokorrelaatiiorobustin menetelmän ja robustiustarkastusten käyttö oli tarpeen.

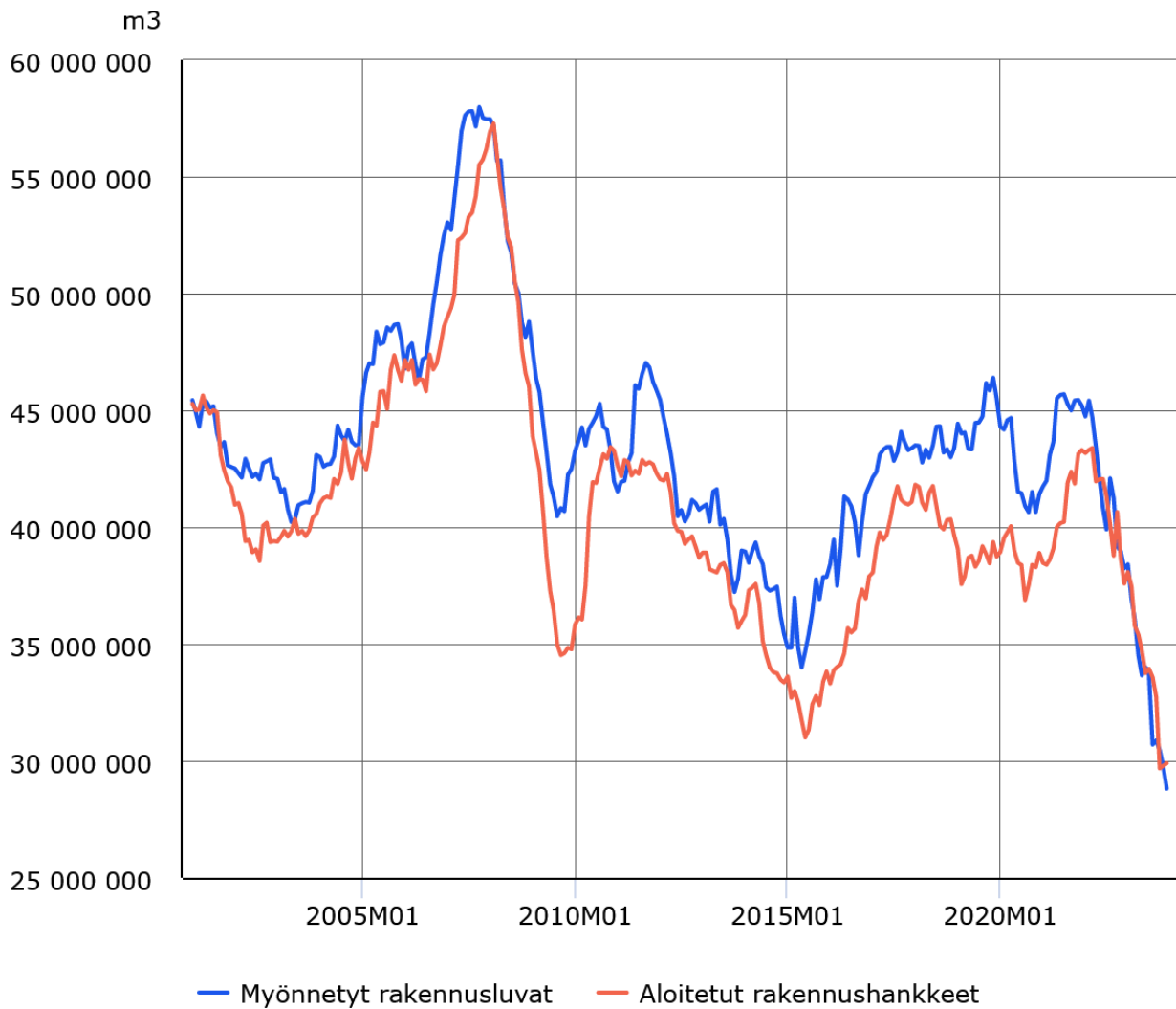
Erityisen mielenkiintoisia saadut tulokset ovat lähitulevaisuuden potentiaalisten EKP:n ohjauskorkojen laskun kontekstissa. Mikäli malli pitää paikkansa, esimerkiksi prosenttiyksikön laskun pitkissä lainakoroissa tulisi näkyä keskiverrossa suomalaiskaupungissa noin 2% arvonnousuna kuten Vonlantheninkin aiemmin mainitussa tutkimuksessa havaittiin. Lyhyiden korkojen tapauksessa vaikutus on tulosten mukaan noin 11-kertainen mutta epäilen ettei muutos ole aivan niin suuri sillä se vaatisi tulosten ekstrapolointia ja mitä lähempänä nollakorkoja liikutaan, sen suurempi vaikutuksen tulisi olla vaikka lineaarinen malli ei tätä pystykään huomioimaan.

1. Tilastokeskus, Taulukko 13mv, luettu 13.5.2024:  
[https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_ashi/statfin\\_ashi\\_pxt\\_13mv.px/](https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ashi/statfin_ashi_pxt_13mv.px/)
2. Suomen Pankki, Luettu 13.5.2024:  
[https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/kuviot/korot\\_kuviot/euriborkorot\\_pv\\_chrt\\_fi/](https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/kuviot/korot_kuviot/euriborkorot_pv_chrt_fi/)
3. Kieran McQuinn, Gerard O'Reilly, Assessing the role of income and interest rates in determining house prices, *Economic Modelling*, Volume 25, Issue 3, 2008, Pages 377-390, ISSN 0264-9993,  
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2007.06.010>.
4. Jordà, Òscar & Schularick, Moritz & Taylor, Alan M., 2015. "Betting the house," *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 96(S1), pages S2-S18.
5. Bhutta, Neil, and Benjamin J. Keys. 2016. "Interest Rates and Equity Extraction during the Housing Boom." *American Economic Review*, 106 (7): 1742-74.
6. Agnello, Luca and Schuknecht, Ludger, Booms and Busts in Housing Markets: Determinants and Implications (July 21, 2009). ECB Working Paper No. 1071, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1433198>
7. Iacoviello, Matteo. 2005. "House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycle." *American Economic Review*, 95 (3): 739-764.
8. Egert, Balazs and Mihaljek, Dubravko, Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe (November 2007). BIS Working Paper No. 236, CESifo Working Paper Series No. 2152, William Davidson Institute Working Paper No. 894, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1014555>
9. Glaeser, Edward, and Joseph Gyourko. 2018. "The Economic Implications of Housing Supply." *Journal of Economic Perspectives*, 32 (1): 3-30. DOI: 10.1257/jep.32.1.3
10. Otrok, Christopher & Terrones, Marco. (2005). House prices, interest rates and macroeconomic fluctuations: international evidence.
11. Vonlanthen, J. Interest rates and real estate prices: a panel study. *Swiss J Economics Statistics* 159, 6 (2023).  
<https://doi.org/10.1186/s41937-023-00111-0>
12. Sutton, Gregory D. and Mihaljek, Dubravko and Subelyte, Agne, Interest Rates and House Prices in the United States and Around the World (October 2017). BIS Working Paper No. 665, Available at SSRN:  
<https://ssrn.com/abstract=3052374>
13. Christian A.L. Hilber, Teemu Lyytikäinen, Transfer taxes and household mobility: Distortion on the housing or labor market?, *Journal of Urban Economics*, Volume 101, 2017, Pages 57-73, ISSN 0094-1190,  
<https://doi.org/10.1016/j.jue.2017.06.002>.
14. I-Chun Tsai, The asymmetric impacts of monetary policy on housing prices: A viewpoint of housing price rigidity, *Economic Modelling*, Volume 31, 2013, Pages 405-413, ISSN 0264-9993,  
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.12.012>.
15. Kahneman, D. & Tversky, A. (1992). "Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty". *Journal of Risk and Uncertainty*. 5 (4): 297–323. CiteSeerX 10.1.1.320.8769. doi:10.1007/BF00122574. S2CID 8456150.
16. Glosten, Lawrence R., Ravi Jagannathan, and David E. Runkle. "On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks." *The journal of finance* 48.5 (1993): 1779-1801.
17. Andre Gao, Zhenguo Lin, Carrie Fangzhou Na, Housing market dynamics: Evidence of mean reversion and downward rigidity, *Journal of Housing Economics*, Volume 18, Issue 3, 2009, Pages 256-266, ISSN 1051-1377,  
<https://doi.org/10.1016/j.jhe.2009.07.003>.
18. Gilles Duranton, Vernon Henderson, William Strange, *Handbook of Regional and Urban Economics*, Elsevier, 29 Jun 2015 s. 706
19. Box, G. E. P. (2016). *Time series analysis : forecasting and control / George E. P. Box [and three others].* (Fifthedition.). Wiley.
20. Suomen Pankki, Luettu 27.4.2024:  
[https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/taulukot2/korot\\_taulukot/viitelainojen\\_korot\\_fi/](https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/taulukot2/korot_taulukot/viitelainojen_korot_fi/)
21. Suomen Pankki, Luettu 27.4.2024:  
<https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/taulukot2>
22. Tilastokeskus, luettu 10.5.2024: [https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/rahailaitosten-tase-lainat-ja-talletukset-ja-korot/taulukot/rati-taulukot-fi/talletusten\\_ja\\_lainojen\\_korot\\_fi/](https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/rahailaitosten-tase-lainat-ja-talletukset-ja-korot/taulukot/rati-taulukot-fi/talletusten_ja_lainojen_korot_fi/)

Paneelidata koostettu StatFin-tietokantataulukoista 10.5.2024. <https://stat.fi/tietokantataulukot>  
Käytetyt taulukot: 13mv, 11s5, 115a, 11x4, 11py ja 132h.

**Liitteet**

Myönnettyt rakennusluvut ja aloitetut rakennushankkeet, m<sup>3</sup>,  
liukuva vuosisumma 2001M01-2023M12



Lähde: Tilastokeskus, rakennus- ja asuntotuotanto