



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Fanny Martikainen

Asuntosijoittaminen nollakorkoympäristössä

Tarkastelussa Suomen asuntomarkkinat vuosina 2010—2021

Laskentatoimen ja rahoituksen
akateeminen yksikkö
Pro gradu -tutkielma
Taloustieteen maisteriohjelma

Vaasa 2023

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Fanny Martikainen		
Tutkielman nimi:	Asuntosijoittaminen nollakorkoympäristössä: Tarkastelussa Suomen asuntomarkkinat vuosina 2010—2021		
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri		
Oppiaine:	Taloustiede		
Työn ohjaaja:	Petri Kuosmanen		
Valmistumisvuosi:	2023	Sivumäärä:	66

TIIVISTELMÄ:

Tutkielmassa tarkastellaan Suomen asuntomarkkinoiden kehitystä alueellisen arvonnousun ja vuokratuoton kautta vuosina 2010—2021. Tutkielman keskeinen tavoite on selvittää, mistä kaupungista sijoitusasuntoja kannatti Suomessa hankkia, kun tavoite on optimaalinen tuoton ja riskin suhde asuntosijoitusportfoliossa. Tarkasteltu ajanjakso oli poikkeuksellinen, sillä sitä sävytti vuonna 2008 alkaneen finanssikriisin jälkeinen taantuma ja sen seuraukset maailmantaloudessa. Elvyttämistoimena euroalueen ohjauskorot laskettiin lopulta niin alas kuin käytännössä on mahdollista. Päätös oli historiallinen ja se kesti useita vuosia. Suotuisa korkotaso teki lainarahalla ostamisesta järkevää ja siten mahdollisti asuntosijoittamisen aikaisempaa laajemmalle ryhmälle. Kotimaisia asuntomarkkinoita muovasi tarkastelujaksolla lisäksi kaupungistumisen jatkuminen, vuokra-asumisen kysynnän kasvu sekä yksiörakentamisen yleistyminen.

Tutkielman teoreettinen viitekehys nojautuu moderniin portfolioteoriaan, jossa keskeinen idea on pienentää sijoitussalkkuun sisältyvää riskiä hajauttamalla varallisuus erilaisiin sijoituskohteisiin. Teorian mukaan salkkuun pyritään valitsemaan kohteita, joiden tuotot korreloivat keskenään mahdollisimman vähän ja siten tasaavat toistensa kurssivaihteluita. Käytetty tutkimusmenetelmä on empiirinen. Tavoitteena on ratkaista tehokas rintama sekä selvittää kullekin tarkastellulle markkinapaikalle optimaaliset painot asuntosijoitusportfoliossa. Aineistona käytetään neljännesvuosittaisia havaintoja kahdeksasta Suomen kaupungista. Tarkasteltuja muuttujia ovat asuntojen neliöhinta, neliövuokra sekä kustannukset, jotka tutkielmassa on huomioitu asunnonomistajan maksamina hoitovastikkeina.

Tulokset osoittavat, että tutkittu ajanjakso on ollut kiinteistösijoittamisen kannalta hyvin suotuisa. Sharpen luvulla optimoidulla tehokkaalla rintamalla on saatu yli 7 % tuottoa. Yhdessä poikkeuksellisen alhaisen korkotason kanssa tämä tarkoittaa, että optimaalisesti varansa kohdistanut asuntosijoittaja on voinut ansaita verrattain korkeaa nettotuottoa. Tutkielmassa lasketussa optimaalisessa portfoliossa sijoitusten tulisi pääasiassa suuntautua Tilastokeskuksen määritelmän mukaisille Helsingin 2 ja 3 alueille. Lisäksi asuntosijoituksia tulisi hankkia Tampereelta ja Kuopista.

On huomioitava, että tutkielmassa tarkastellun ajanjakson talous- ja korkotilanne oli poikkeuksellinen. Asuntosijoittajan kustannukset ovat elinkustannusten voimakkaan nousun, ja sen myötä toteutettujen koronnostojen takia nousseet merkittävästi tutkimusjakson jälkeisinä vuosina. Tuleva kehitys on edelleen epävarmaa, joten saatuja tuloksia tulee soveltaa käytännön sijoittamiseen harkiten.

AVAINSANAT: Asuntosijoittaminen, portfolioteoria, tuotto, riski, hajauttaminen

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Taloudellinen toimintaympäristö tutkimusjaksolla	10
2.1	Taloukasvu	10
2.2	Korko- ja inflaatiokehitys	13
2.3	Nollakorkojakson päättymisen	15
3	Suomen asuntomarkkinoiden erityispiirteet	17
3.1	Asuntokannan ja -kuntien muutokset	17
3.2	Vuokra-asumisen kasvanut kysyntä	18
3.3	Kaupungistuminen jatkuu	19
3.4	Yksiörakentamisen yleistymisen	20
4	Portfolioteoria	22
4.1	Normaalijakautuneisuus	22
4.2	Sijoitushyödykkeen tuotto	23
4.3	Portfolion tuotto	25
4.4	Tehokas rintama	26
4.5	Teorian soveltuvuus asuntosijoittamiseen	29
5	Asuntomarkkina-analyysi	32
5.1	Aineiston kuvaus	32
5.1.1	Hinta-aineisto	33
5.1.2	Vuokra-aineisto	35
5.1.3	Estimoitu vuokratuotto	36
5.2	Menetelmä	39
5.3	Aikasarjojen tuotto ja riski	40
5.3.1	Tuotto	40
5.3.2	Riski	45
5.4	Optimaalinen asuntosijoitussalkku	46
6	Johtopäätökset	51
	Lähteet	53

Liitteet	60
Liite 1. Helsingin osa-alueet Tilastokeskuksen jaottelun mukaan	60
Liite 2. Tavalliset tuotot -aineisto	62
Liite 3. Ylituottojen kovarianssi-varianssimatriisi	64
Liite 4. Vuokratuotto-aineisto	64
Liite 5. Tavallisten tuottojen normaalijakautuneisuus	65
Liite 6. Vuokratuottojen normaalijakautuneisuus	66
Liite 7. Kokonaistuottojen korrelaatiomatriisi	66

Kuviot

Kuvio 1. Bruttokansantuotteen volyymin vuosimuutokset (%) Suomessa, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2023a). *Vuoden 2021 tiedot ovat ennakkollisia.	11
Kuvio 2. 3 ja 12 kuukauden Euribor-korkojen kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021 (Suomen pankki, 2023).	13
Kuvio 3. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutos (%) Suomessa, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2023b).	14
Kuvio 4 Asuntokuntien ja -väestön lukumäärä 2010—2021 (Tilastokeskus, 2022b).	18
Kuvio 5. Tehokas rintama.	26
Kuvio 6. Riskitön sijoitus ja pääoma-allokaatiosuora.	28
Kuvio 7. Vanhojen osakeasuntojen hintojen kehitys neljänneksittäin, indeksi 2010 = 100. *Vuoden 2021 tiedot ovat ennakkollisia. (Tilastokeskus, 2022d.)	34
Kuvio 8. Neliövuokrien (€) kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2019; 2023c).	36
Kuvio 9. Hoitovastikkeiden (€) kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2022e).	37
Kuvio 10. Vuokratuottojen (%) kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021.	38
Kuvio 11. Tehokas rintama ja pääoma-allokaatiosuora.	48

Taulukot

Taulukko 1. Keskimääräiset vuosituotot arvonnoususta	41
--	----

Taulukko 2. Keskimääräiset vuosittaiset vuokratuotot (aritmeettinen).....	42
Taulukko 3. Keskimääräiset vuosittaiset vuokratuotot (geometrinen).	42
Taulukko 4. Vuokratuottojen mediaani.	43
Taulukko 5. Kokonaistuotto.	44
Taulukko 6. Kokonaistuottojen keskimääräinen korrelaatio.....	45
Taulukko 7. Tavallisten tuottojen keskihajonta ja varianssi.	45
Taulukko 8. Vuokratuottojen keskihajonta ja varianssi.	46
Taulukko 9. Portfoliot.....	47

1 Johdanto

Vuodet 2010—2021 olivat Suomen ja koko Euroopan taloudessa poikkeuksellista aikaa. Vuosikymmen alkoi vuoden 2008 finanssikriisistä, josta seuranneen taantuman myötä keskuspankit ryhtyivät elvyttämään taloutta laskemalla ohjaukorkojaan. Pitkään jatkuneen matalan inflaation piristämiseksi korot laskettiin lopulta niin alas kuin käytännössä oli mahdollista. Päätös oli historiallinen, sillä ohjaukorkopäätökset ovat keskuspankeille keskeinen rahapolitiikan väline. Ratkaisun oli tarkoitus olla väliaikainen, mutta lopulta se kesti hieman yli kymmenen vuotta.

Vuosia jatkunut alhainen korkotaso teki lainarahalla ostamisesta järkevää ja mahdollisti asuntosijoittamisen aiempaa laajemmalle joukolle. On puhuttu jopa ”asuntosijoitusbuumista” (esim. Taipale, 2019) ja todettu asuntosijoittamisesta tulleen ”tuulipukukansan bisnestä” (Kortelainen, 2018). Yhä useampi sijoittaja on rahaston sijaan yksityishenkilö ja isojakin asuntosalkkuja hallinnoivien sijoittajien määrä on lisääntynyt. Asuntosijoittajien joukko on monipuolistunut myös siinä mielessä, että yhä useampi tavoittelee nopeita voittoja, kun aikaisemmin suurin osa asuntosijoittajista noudatti Osta ja pidä -strategiaa (Bhose, 2021).

Viime vuosina on lisäksi uutisoitu menestystarinoista, joissa asuntosijoittamisen avulla on saavutettu jopa miljoonien eurojen asuntosalkku (Grönholm, 2021). Viivi ja Antti Rantanen kertovat Helsingin Sanomien julkaisemassa artikkelissa kasvattaneensa asuntosalkkunsu vuodessa kahdeksasta asunnosta 93:een. Osa kertoo saavuttaneensa asuntosijoittamisen myötä taloudellisen riippumattomuuden (esim. Ranta, 2021 ja Oksanen, 2017).

Yhteistä menestykselle on ainakin velkavivun käyttö, joka nollakorkojen aikana on mahdollistanut verrattain suuret tuotot. Osa sijoittajista hyödyntää myös lainojen uudelleenrahoittamista, jolloin uutta lainaa haetaan hyödyntäen aiempien sijoituslainojen vakuuksia. Niskakankaan (2019) mukaan etenkin hyväpalkkaisissa töissä olevat asuntosijoittajat saavat pankista helposti lainaa, koska pankin näkemyksen mukaan sijoittaja selviää

tuloillaan lyhennyksistä, vaikka sijoitusasunto jäisi välillä tyhjäksi. Myös omasta asunnosta saattaa riittää vakuutta ensimmäisiin sijoitusasuntoihin.

Vuosikymmen oli asuntosijoittajalle historiallinen ja vastaavaa nollakorkojen aikaa tuskin nähdään vielä lähivuosina. Periodi kirvoitti lukuisia asuntosijoittamista koskevia opinnäytetöitä, uutisartikkeleita ja blogeja. Valtaosa niistä on erilaisia oppaita asuntosijoittamisen aloittamiseen ja velkavivun hyödyntämiseen. Teeman ympärille on luotu myös uusia podcasteja, kuten esimerkiksi *Sijoitusovi Podcast*, *Ostan Asuntoja Podcast* ja *Asuntosalkku Kasvussa Podcast*, joissa vieraillee sekä kokeneita että harrastetason asuntosijoittajia kertomassa kokemuksistaan ja käyttämistään strategioista.

Vain vähän löytyy kuitenkin taloustieteellistä tutkittua tietoa siitä, minkälainen olisi ollut optimaalinen asuntosalkku viime vuosikymmenen aikana, siis mihin kaupunkiin asuntosijoittajan olisi kannattanut varansa suunnata. Tämän tutkielman pyrkimys on tarjota vastauksia tähän kysymykseen. Tutkielmassa tarkastellaan Suomen asuntomarkkinoiden kehitystä vuosina 2010—2021 ja miten ne ovat palvelleet asuntosijoittajia tällä periodilla. Tutkielman keskeinen tavoite on selvittää, mistä kaupungista sijoitusasunto kannatti Suomessa hankkia, kun tavoite on optimaalisin tuoton ja riskin suhde. Tuottoina tutkielmassa on huomioitu asunnon arvonnousu sekä asunnoista saatava vuokratuotto.

Tutkimuskysymykseen voidaan hakea vastauksia portfolio-optimoinnilla. Tutkielman teoreettinen viitekehys nojautuu Markowitzin (1995) kehittämään portfolioteoriaan, jossa keskeinen idea on pienentää sijoitussalkkuun sisältyvää riskiä hajauttamalla varallisuus erilaisiin sijoituskohteisiin. Riskiä mitataan arvopapereiden odotettujen tuottojen varianssilla. Teorian mukaan salkkuun pyritään valitsemaan kohteita, joiden tuotot korreloivat keskenään mahdollisimman vähän ja siten tasaavat toistensa kurssivaihteluita.

Tutkielman empiirinen painopiste on tilastollisesti eniten kiinnostavissa Suomen kaupungeissa. Alueellisesti kohteet painottuvat pääkaupunkiseudulle, muihin kasvukeskuksiin sekä muutamiin näistä kauempana sijaitseviin maakuntakeskuksiin. Tutkielmassa

tarkastellaan vapaarahoitteisia kerros- ja rivitaloasuntoja. Ajallisesti tutkimus sijoittuu vuosille 2010—2021, jolloin suotuisan korkoympäristön myötä asuntosijoittamista on yhä enemmän alettu pitää varteenotettavana sijoittamisen muotona.

Tutkimusongelma ja siihen haetut vastaukset ovat luonteeltaan kvantitatiivisia. Käytetty tutkimusmenetelmä on empiirinen, jossa menetelmät pohjautuvat aikasarja-analyysiin. Käytetty aineisto sisältää vuosi- ja neljännesvuosihavaintoja asuntojen neliöhinnosta, neliövuokrista ja osakkaiden maksamista hoitovastikkeista vuosilta 2010—2021. Tutkielmassa tehdessä vuosihavainnot on muutettu neljännesvuosittaisiksi aineiston yhtenäistämiseksi.

Optimointilaskelmat on suoritettu Microsoft Officen Excelin avulla. Portfolio-optimoinnissa käytetty työkalu on Excel Solver ja aineistojen normaalijakautumista tarkasteltiin hyödyntäen Exceliin ladattavaa Real Statistics -lisäosaa. Lähteitä on haettu Google Scholarin, Finnan ja Googlen hakukoneen avulla. Lähteenä on käytetty harkitusti myös muita kuin vertaisarvioituja kirjoituksia, kuten ajanjaksoa kuvaavia uutisartikkeleita. Empiirinen aineisto on kerätty Tilastokeskuksen tietokannasta. Empiirinen aineisto on vuosilta 2010—2021 ja teoreettisen osuuden lähteenä on käytetty lisäksi relevanttia vanhempaa tutkimusta. Lähteiden kieliksi on rajattu suomi ja englanti.

Portfolioteoria on alun perin osakesijoitusten analysointiin luotu menetelmä. Sen on kuitenkin sekä kotimaisessa että ulkomaisessa tutkimuksessa huomattu soveltuvan myös asuntosijoittamiseen hyvin. Asuntosijoitusten on huomattu tasaavan salkun riskiä kuitenkin vähentämättä tuottotasoa.

Kotimaisessa tutkimuskentässä ainoastaan asuntoja sisältävän sijoitusportfolion optimointiin ei ole toistaiseksi moni tarttunut. Aihetta on tutkinut Kuosmanen (2003) väitöskirjassaan, jossa portfolioon etsittiin optimaalista asuntotyyppiä sekä maantieteellistä sijaintia. Tarkasteltu periodi ajoittui vuosille 1970—1998. Kuosmasen (2003, s. 98) tulosten perusteella pitkällä aikavälillä "osta ja pidä" -strategialla toimittaessa hieman yli 40 %

salkun painotuksesta tulisi suunnata sekä Helsingin ydinkeskustan että Oulun asuntoihin ja loput 15 % Lappeenrannan asuntomarkkinoille. Keskipitkällä aikavälillä optimaaliseen portfolioon sisältyivät edelleen Oulu ja Lappeenranta vahvasti painotettuina, mutta ei Helsingin ydinkeskustan asuntoja. Tulos saattaa johtua tutkitusta ajanjaksosta, mutta voi myös viitata siihen, etteivät Helsingin alueen asunnot ole houkuttelevia sijoituskohteita ”osta ja pidä” -strategialla. Muita optimaaliseen sijoitusportfolioon sisällytettyjä kohteita olivat Kuopion ja Porin kolmiot sekä Kouvolan yksiöt.

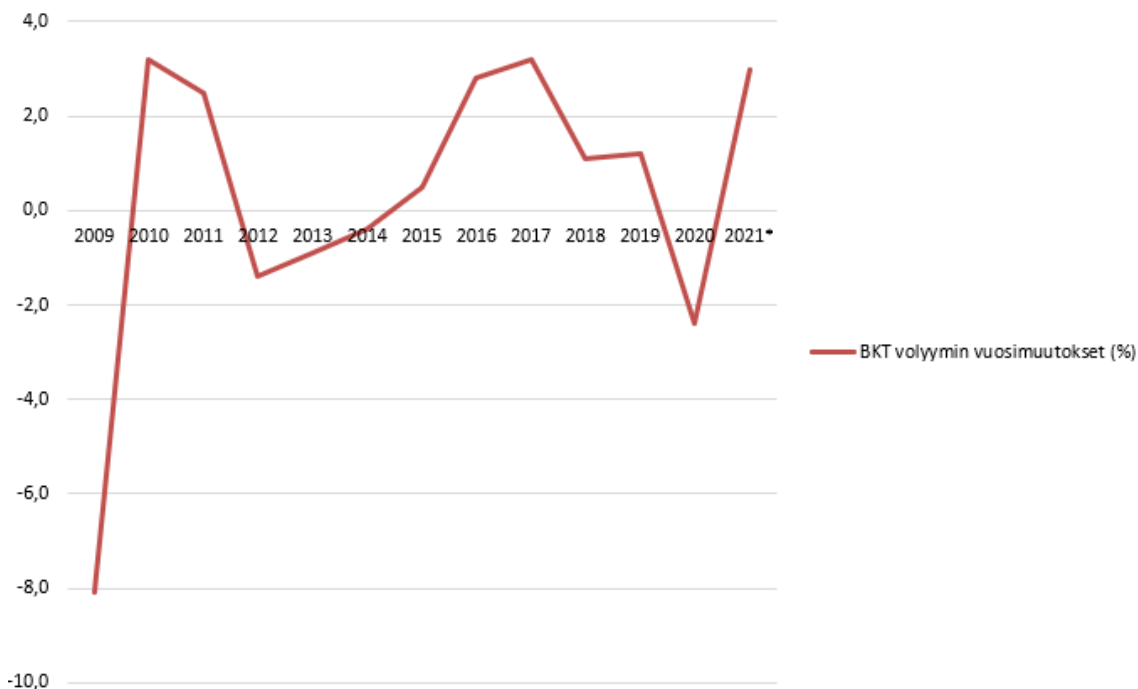
2 Taloudellinen toimintaympäristö tutkimusjaksolla

2010-luku oli taloudellisen kehityksen näkökulmasta poikkeuksellinen ajanjakso. Vuosikymmen alkoi 2008 finanssikriisin jälkimainingeissa ja päättyi 2020 alkaneen koronapandemian aiheuttamaan maailmanlaajuiseen syvään taantumaa. Leimallista vuosikymmenelle on ollut lisäksi euroalueen epänormaali rahapolitiikka ja epätavallisen pitkään jatkunut alhainen korkotaso. Tämä luku käsittelee yleistä talouskehitystä vuosina 2010—2021 talouskasvun sekä korko- ja inflaatiokehityksen näkökulmasta. Viimeisessä alaluvussa on kommentoitu tutkielman tarkastelujakson jälkeisiä muutoksia taloudessa.

2.1 Talouskasvu

Vuosikymmen alkoi vuoden 2008 Yhdysvaltojen finanssikriisistä seuranneessa koko maailmantalouden taantumassa. Kriisistä pelästyneet pankit vähensivät lainojen myöntämistä, yritykset alkoivat lykätä investointejaan ja sijoittajat tulivat varovaisemmiksi. Myös euroalueella valtiot ajautuivat ennen kokemattomaan talouskriisiin, kun jo ennestään velkaantuneet taseet eivät pystyneet vastaamaan markkinahäiriöihin. Kriisin vaikutuksia paikkailtiin Euroopassa isoilla tuki- ja lainapaketeilla. (Ulkoministeriö, 2013.)

Kuviossa 1 on esitetty Suomen bruttokansantuotteen vuosittaiset volyymin muutokset vuosina 2009—2021. Luvut kuvaavat kotimaista talouskehitystä, joka kuitenkin myötäili euroalueen talouskehitystä koko tarkastelujakson ajan. Kriisin jälkeisen vuoden 2009 suuren -8,1 % laskun jälkeen bruttokansantuote kääntyi kasvuun huomattavien finanssi-politiittisten elvytystoimien, kasvua tukevan rahapolitiikan sekä maailman talouskehityksen piristymisen ansiosta. (Euroopan keskuspankki, 2011.)



Kuvio 1. Bruttokansantuotteen volyymin vuosimuutokset (%) Suomessa, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2023a). *Vuoden 2021 tiedot ovat ennakkollisia.

Vuonna 2011 bruttokansantuotteen kasvuvauhti hidastui ja vielä seuraavana vuonna 2012 taloudelliset olosuhteet jatkuivat haastavina, sillä valtiot eivät olleet onnistuneet korjaamaan kriisin syitä. Talouskehitys kärsi heikosta luottamuksesta, raaka-aineiden hintojen noususta, rahoituslalla ja muualla taloudessa jatkuvasta taseiden sopeuttamisesta sekä korkeasta työttömyysasteesta, finanssipolitiikan kiristymisestä ja vaimeasta ulkomaisesta kysynnästä. (Euroopan keskuspankki, 2012; 2013) Vuonna 2012 Suomen bruttokansantuotteen volyymi laski -1,4 % (kuvio 1).

Vuosina 2013—2015 maailman ja euroalueen talous elpyi hitaasti. Tunnusomaista näille vuosille oli taloudellisen toiminnan kasvava eriytyminen kehittyneiden ja kehittyvien talouksien välillä. Kehittyneissä talouksissa yksityisen sektorin velkaantuneisuus alkoi purkautua, työmarkkinatilanne koheni ja luottamus lisääntyi. Sen sijaan kehittyvissä talouksissa rakenteelliset esteet ja ulkoisen rahoituksen kiristyneet ehdot heikensivät edelleen kasvunäkymiä. (Euroopan keskuspankki 2014; 2015; 2016.)

Vuonna 2016 tapahtui muutama merkittävä poliittinen tapahtuma, jotka aiheuttivat epävarmuuksia talouteen. Iso-Britannian kansanäänestyksessä päätettiin Euroopan unionin jättämisestä, ja lisäksi Yhdysvaltain presidentinvaalien tulos muutti odotuksia hallinnon tulevasta talouspolitiikasta. Vuonna 2017 euroalueen kasvusuhdanne kuitenkin jatkui useiden suhdanne- ja rakennetekijöiden vauhdittamana. (Euroopan keskuspankki, 2017; 2018.) Vuonna 2016 kotimaisen bruttokansantuotteen volyymin kasvu oli 2,8 % ja vuonna 2017 3,1 % (kuvio 1).

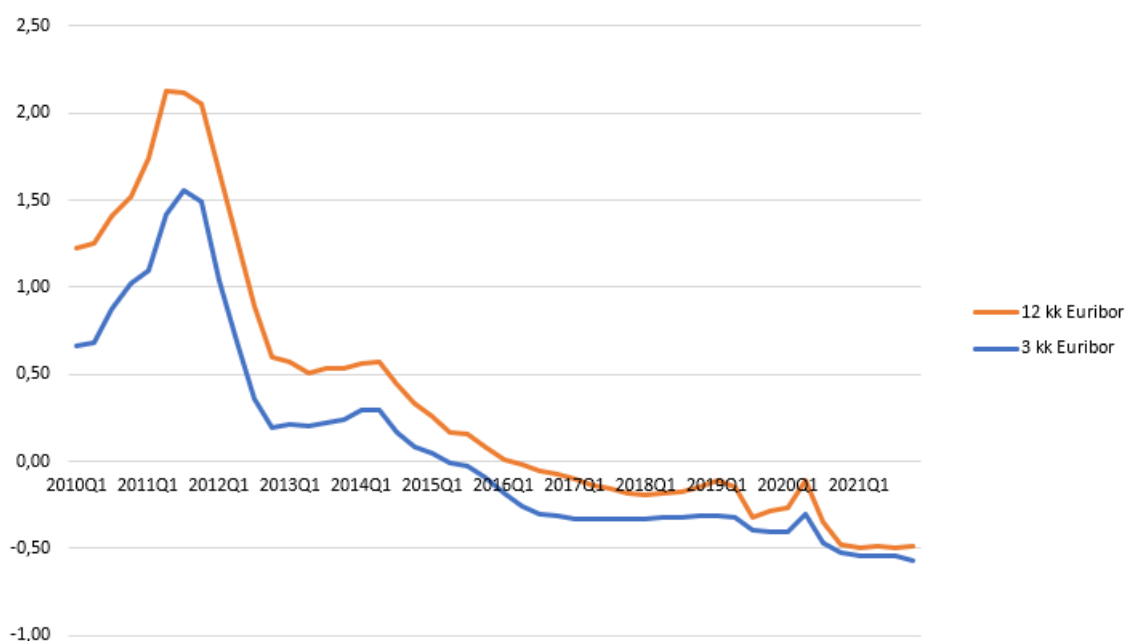
Euroalueen talouskasvu jatkui vuonna 2018 maltillisempana, kun ulkoinen kysyntä heikkeni ja eräät maa- ja toimialakohtaiset tekijät vaimensivat kasvua. Samaan aikaan kuitenkin työmarkkinatilanteen koheneminen tuki yksityisen kysynnän kasvua ja yritysten investoinnit saivat tukea suotuisista rahoitusoloista. Vuoden puolivälissä maailmantalouden kasvu oli huipussaan. Seuraavana vuonna 2019 maailmankauppaan liittyvä epävarmuus lisääntyi, minkä seurauksena maailmantalouden kasvu hidastui tuntuvasti. Kasvun hidastuminen johtui ennen kaikkea tehdasteollisuussektorin tuotannon supistumisesta sekä ulkomaankaupan ja investointien kasvun heikkenemisestä. Suotuisat rahoitusolot, kohentunut työmarkkinatilanne ja elvyttävä finanssipolitiikka hillitsivät kuitenkin talouden hidastumista. (Euroopan keskuspankki, 2019; 2020.)

Vuonna 2020 koronapandemia aiheutti maailmantalouden syvän taantumaa. Laajamittaisien sulkutoimien ja lisääntyneen riskinkarttamisen takia taloudellinen toimeliaisuus heikentyi merkittävästi. Myös kansainvälinen kauppa ja globaalit toimitusketjut kokivat häiriöitä. Voimakas talouspoliittinen tuki, rokotteiden myönteinen vaikutus sekä lopulta sulkutoimenpiteiden lopettaminen saivat kuitenkin talouden elpymään nopeasti. Maiden keskinäiset erot taloudellisessa toimeliaisuudessa olivat silti huomattavia. (Euroopan keskuspankki, 2021). Suomessa bruttokansantuotteen volyymi supistui koko vuonna 2,4 % (kuvio 1).

Vuoden 2021 alussa koronaepidemian vaikutukset talouteen vaimentuivat ja euroalueen talous piristyi voimakkaasti. Talouden elpyminen kohensi myös työllisyyttä. Vuoden jälkipuoliskolla kasvu kuitenkin hidastui. (Euroopan keskuspankki, 2022.) Suomessa bruttokansantuotteen volyyymi nousi noin 3 % (kuvio 1).

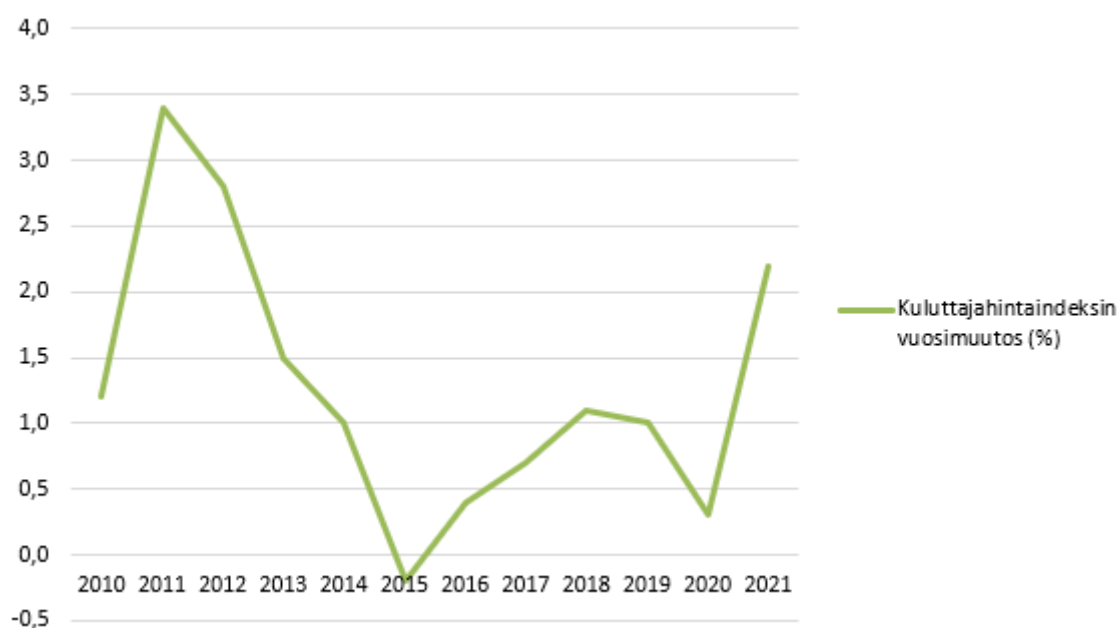
2.2 Korko- ja inflaatiokehitys

Kuviossa 2 on esitetty kolmen ja kahdentoista kuukauden Euribor-koron kehitys neljännesvuosittain mitattuna vuosien 2010—2021 aikana. Keskimääräinen 12 kuukauden korko koko ajanjaksolla oli 0,36 % ja kolmen kuukauden korko 0,08 %. Euriborkorko mittaa korkoa, jolla eurooppalaiset pankit voivat saada euromääräistä rahoitusta rahamarkkinoilla ilman vakuuksia. Yleisin asuntolainan viitekorko Suomessa on 12 kuukauden Euribor (OP Ryhmä, 2023).



Kuvio 2. 3 ja 12 kuukauden Euribor-korkojen kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021 (Suomen pankki, 2023).

Vuosikymmenen aikana korot kävivät korkeimmillaan vuonna 2011. Osin korkotason nousuun vaikutti finanssikriisin aiheuttama maailmantalouden taantuma sekä sijoittajien lisääntynyt varovaisuus (Ulkoministeriö, 2013). Lisäksi vuonna 2011 raaka-aineiden hintojen nousun myötä inflaatio kasvoi tavoiteltua eli kahta prosenttia korkeammaksi. Reaktiona inflaatiopaineisiin Euroopan keskuspankki ensin nosti ohjauskorkoja ja vuoden loppupuolella euroalueen vaimean talouskehityksen takia laski korkoja. (Euroopan keskuspankki, 2012.)



Kuvio 3. Kuluttajahintaindeksin vuosimuutos (%) Suomessa, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2023b).

Vuosien 2013—2025 aikana raaka-aineiden ja erityisesti energian hintojen lasku hidasti inflaatiota merkittävästi. Suomessa inflaatiouauhti laski alle tavoitetason ja vuonna 2015 inflaatio oli -0,2 % (kuvio 3). Vaimean inflaatiokehityksen ja heikon talouskasvun takia eurojärjestelmä päätti laajamittaisista rahapoliittisista toimista. Muiden toimien lisäksi Euroopan keskuspankki laski ohjauskorkojaan lopulta niin alas kuin käytännössä on mahdollista. Osa korkotason laskusta johtui lisäksi muista pitkäaikaisista tekijöistä ja suhdanetekijöistä. (Euroopan keskuspankki, 2014; 2015; 2016.)

Vaikka talous elpyi vuosikymmenen puolivälin jälkeen voimakkaasti, inflaatiokehityksessä ei vielä näkynyt palautumista tavoitetasolle. Vaimean inflaatiokehityksen katsottiin johtuvan siitä, että työ- ja hyödykemarkkinoilla oli runsaasti käyttämätöntä kapasiteettia. Euroopan keskuspankin neuvosto päätti pitää ohjauskorot edelleen alhaisina tukeakseen inflaatiopaineiden kasvua. (Euroopan keskuspankki, 2017; 2018.)

Vuosina 2020—2021 inflaatio nousi nopeasti kaikkialla maailmassa. Syynä tähän oli ennen kaikkea energian ja raaka-aineiden kallistuminen, uudet koronavirusmuunnokset ja pandemiaan liittyvät toimitushäiriöt. Sulkutoimenpiteiden päätyttyä kysyntä elpyi tarjontaa nopeammin, mikä vahvisti inflaatiopaineita. Euroopan keskuspankin neuvosto odotti tuolloin inflaation pysyvän lyhyellä aikavälillä nopeana, mutta hidastuvan vuoden 2022 mittaen. Neuvosto päätti pitää rahapolitiikan elvyttävänä, tavoitteenaan vähentää epävarmuutta ja vahvistaa luottamusta, edistää yksityistä kulutusta ja yritysten investointeja, tukea taloudellista toimintaa sekä ylläpitää hintavakautta keskipitkällä aikavälillä. (Euroopan keskuspankki, 2021; 2022.)

2.3 Nollakorkojakson päättyminen

Tarkastelujakson jälkeen maailmantalouden tilanne muuttui jälleen merkittävästi. Helmikuussa 2022 alkanut Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan ja sen seuraukset kiihdyttivät inflaatiota odotettua voimakkaammin. Sotatoimien seurauksena Venäjää kohtaan asetettiin EU-pakotteita, joihin maa on vastannut muun muassa joko lopettamalla tai rajoittamalla kaasun vientiä. Seurauksena useita valtioita on ajautunut energiakriisiin. (kts. esim. Wilhelmus, 2022.)

Reaktionä korkeaan inflaatioon Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa alettiin jälleen vuosien jälkeen kiristää syksyllä 2022. Inflaatiokehitys on jatkunut liian nopeana, jonka vuoksi Euroopan keskuspankin neuvosto on sittemmin toteuttanut useita koronnostoja kaikkiin kolmeen ohjauskorkoonsa. Tutkielman teko aikaan huhtikuussa 2023

asuntolainojen yleisin viitekorko, eli 12 kuukauden Euribor on 3,88 % (Suomen pankki, 2023). Tuoreimpien arvioiden mukaan vuoden 2023 keskimääräinen inflaatio olisi noin 5,3 %. Inflaation arvioidaan laskevan asteittain, kunnes se vuonna 2025 olisi enää 2,2 %. Hillitseviä tekijöitä ovat toimitushäiriöiden pienentynyt vaikutus, pandemiaan liittyvien tekijöiden taakse jääminen sekä kysynnän pienentyminen, kun rahapolitiikka kiristyy. (Euroopan keskuspankki, 2023.)

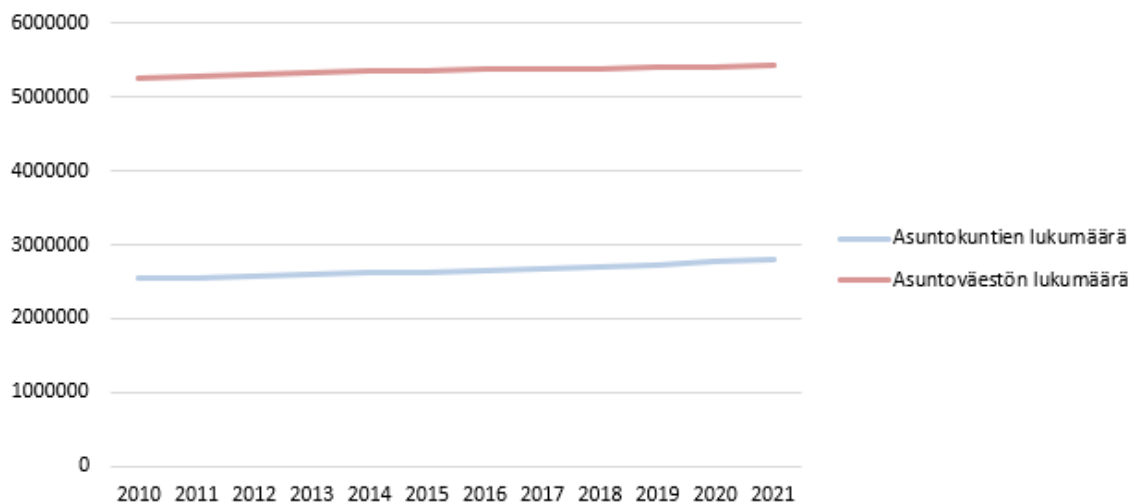
3 Suomen asuntomarkkinoiden erityispiirteet

Tässä luvussa tarkastellaan kotimaisten asuntomarkkinoiden erityispiirteitä 2010—2021 luvulla. Ominaista ajanjaksolle oli vuokra-asumisen kasvanut suosio sekä jo aiemmin alkaneen kaupungistumisen jatkuminen. Muun muassa nämä ilmiöt lisäsivät painetta erityisesti yksiö rakentamiselle.

3.1 Asuntokannan ja -kuntien muutokset

Tutkitun ajanjakson aikana asuntojen määrä on kasvanut noin 350 000 asunnolla, jolloin kasvuvauhti on ollut keskimäärin 32 000 asuntoa vuosittain. Vuonna 2010 asuntoja oli yhteensä 2 808 000 ja vuonna 2021 niitä oli 3 157 671. (Tilastokeskus, 2011a; 2022a) Asuntojen pinta-ala on keskimäärin pienentynyt, sillä kaikkien asuntojen keskipinta-ala koko maassa oli 79,5 neliometriä vuonna 2010 ja 79,4 neliometriä vuonna 2020 (Tilastokeskus, 2011;2021). Vuoden 2021 tietoja asuntojen keskipinta-aloista ei ollut vielä tutkimuksen tekoaikaan saatavilla.

Tutkimusjakson alussa asuntokuntia oli 2 537 197 ja lopussa 2 793 636. Asuntokuntien koko on tutkimusjakson aikana keskimäärin pienentynyt, sillä vuonna 2010 asuntokunnan keskikoko oli 2,07 henkilöä ja vuonna 2021 se oli enää 1,9 henkilöä (Tilastokeskus 2022b). Kuvio 4 havainnollistaa asuntokuntien ja asuntoväestön kehitystä tarkastellulla jaksolla. Asuntokunnan muodostavat kaikki samassa asuinhuoneistossa vakinaisesti asuvat henkilöt. Valtaosa asuntokunnista on nykyisin yksin tai kaksin asuvia. Vuonna 2020 tällaisten asuntokuntien osuus oli vuokra-asunnoissa 87 % ja omistusasunnoissa 73 % (Tilastokeskus, 2021a).



Kuvio 4 Asuntokuntien ja -väestön lukumäärä 2010—2021 (Tilastokeskus, 2022b).

Yksinasuminen on lisääntynyt kaikissa ikäryhmissä. Nuorten aikuisten lisääntyneen yksinasumisen taustalla vaikuttavat esimerkiksi muutokset parisuhdekulttuurissa. Eronneisuus on yleistynyt ja perheet perustetaan myöhemmin. Myös naisten aseman parantuminen on avannut yhä useammalle mahdollisuuden yksinasumiseen ja naisista hieman suurempi osuus kuin miehistä asuu yksin. Vanhemmissa ikäryhmissä yksinasumisen yleistymistä selittää eliniän piteneminen ja leskien määrän kasvu. (Kestilä ja Martelin, 2018, 2. 32—34).

3.2 Vuokra-asumisen kasvanut kysyntä

Tilastokeskuksen (2021b; 2022c) mukaan vuokralla asuminen on lisääntynyt 2010-luvulla. Asuntoväestöstä vuokralla asui 28 % vuonna 2021, joka on neljä prosenttiyksikköä enemmän kuin vuonna 2010. Eniten vuokralla-asuminen on lisääntynyt alle 40-vuotiaiden asuntokunnissa, mutta osuus on kasvanut myös tätä vanhempien keskuudessa. 40 vuotta täyttäneiden asuntokunnista vuokralla asuu kuitenkin enää noin joka neljäs. Erityisesti itsenäisesti asuvien nuorten alle 25-vuotiaiden vuokralla asuminen on selkeästi omistus-asumista yleisempää, sillä lähes 90 % nuorista asuu vuokralla. Vuokra-asuminen on

joustavampaa nuorille, joiden elämäntilanteet ovat vaihtuvia ja jotka muuttavat muita useammin.

Yksi syistä vuokra-asumisen suosion kasvulle on myös tämän päivän työelämän alati muuttuva luonne, johon liittyy muun muassa epävarmuutta tulotason vakaudesta ja asuinpaikan pysyvyydestä. Yhä harvempi on lisäksi koko työuraansa saman työnantajan palveluksessa, ja esimerkiksi määräaikaiset työsuhteet ja yrittäjyys ovat yleistyneet. Vuokra-asuminen koetaan omistamista helpompana ja turvallisempänä, sillä se mahdollistaa nopeamman reagoinnin muuttuviin elämäntilanteisiin.

Asunto nähdään nykyään myös aiempaa useammin maksullisena palveluna. Kuluneen vuosikymmenen aikana Airbnb-toiminta on kasvattanut suosiotaan ja tehnyt asumisesta entistä joustavampaa. Airbnb-vuokraaminen vapauttaa omistamisesta sekä asunnon että huonekalujen osalta.

3.3 Kaupungistuminen jatkuu

2010-luvulla jo aikaisemmin alkanut kaupungistuminen jatkui vahvana. Maansisäistä muuttovoittoa kokivat pääasiassa suuret kaupungit, joissa väestön kasvu nosti asuntojen hintoja ja lisäsi painetta kasvattaa asuntotuotantomääriä. (Tilastokeskus, 2017.) Ilmiö on osaltaan vaikuttanut omistusrakenteen muuttumiseen, sillä keskiverto ensiasunnon ostajalla ei ole varaa hankkia asuntoa näiltä alueilta. Monet kuitenkin haluavat asua kalliilla keskusta-alueilla, ja valitsevat siksi mieluummin vuokra-asumisen.

Sen sijaan muuttotappioalueilla hinnat laskevat, jolloin omistusasunnon hankkiminen alueelta ei monelle tunnu järkevältä tavalta sijoittaa rahojaan. Esimerkiksi Kuopiossa ja Jyväskylässä muuttovoittoa ylläpitävät pääasiassa opiskelijat, kun taas työllisillä lähtömuutto on tulomuuttoa suurempaa (Kuopion kaupunki, 2021; Keski-Suomen info, 2023). Opiskelijat asuvat enemmän vuokralla kuin omistavat, mikä voi osin näkyä asuntojen hintatasossa.

Nettomaahanmuutto on lisääntynyt koko maassa ja erityisesti isoissa kaupungeissa. Maahanmuuton lisäys on suurempi kuin laskeneen syntyvyyden ja nousseen kuolleisuuden aiheuttama väestön väheneminen. Muuttoliikkeet ovat tukeneet erityisesti myös vuokra-asuntojen kysyntää. (Lahtinen ja Holappa, 2023.)

3.4 Yksiörakentamisen yleistyminen

2010-luvun puolivälin jälkeen yksiörakentaminen lisäsi suosiotaan kasvavilla kaupunkiseuduilla. Karikallion ja muiden (2019) selvityksen mukaan kaikista pienimpien asuntojen osuus on kasvanut erityisesti muissa suurissa kaupungeissa kuin Helsingissä. Tampereella, Turussa ja Oulussa yksiöiden osuus asuntotuotannossa lähti vuoden 2015 jälkeen selkeään kasvuun ja Espoossa ja Vantaalla hieman myöhemmin. Pienten asuntojen kysyntää ovat lisänneet kaupungistuminen, yksinasumisen yleistyminen ja asuntokuntien keskikoon pieneneminen sekä kaupungeissa kohonneet asumiskustannukset.

Myös sijoittajien aktiivisuus on vauhdittanut pienten asuntojen rakentamista, sillä monet 2010-luvulla rakennetut pienet asunnot ovat päätyneet asuntosijoittajille ja siten vuokra-asunnoiksi. Asuntosijoittamisen suosio kasvoi 2010-luvulla vahvasti alhaisen korkotason, vuokratason nousun sekä muiden sijoitushyödykkeiden heilahtelujen siivittämänä (Ylihärsilä, 2017). Asuntosijoitusinto kuitenkin hiipui vuosien 2022 ja 2023 aikana. Koronapandemian aikana vuokra-asuntojen kysyntä notkahti, kun muuttoliike etenkin pääkaupunkiseudulle hiljentyi. Lisäksi nousevat korot, elinkustannusten nousu sekä yhtiövästikkeiden kustannuspaine heikentävät asuntosijoittajien nettotuottoja. (Koskinen ja muut, 2022.)

Pienten asuntojen kysyntä on muuttuneen maailmantilanteen myötä laskenut. Kun asuminen ja asunnonostoon liittyvät kustannukset nousivat vuonna 2022, moni asunnonostaja alkoi lykätä päätöksentekoa odottaen talouden epävarmuuksien poistumista. Kiinteistömaailman (2023) julkaiseman tuoreen barometrin mukaan yhden ja kahden

hengen asunnoista oli syksyllä 2022 merkittävää ylitarjontaa etenkin Helsingissä, mutta myös muualla Suomessa myytäviä pieniä asuntoja oli kysyntää enemmän.

Heikentynyt aktiviteetti asuntomarkkinoilla näkyy myös rakennusalan yritysten tuloksessa. Esimerkiksi Suomen suurimpiin yrityksiin kuuluva rakennusalan yritys YIT Oyj antoi alkuvuonna 2022 tulosvaroituksen aikaisempaa matalammasta liikevoitosta. Myös muilta saman alan toimijoilta odotetaan samansuuntaista kehitystä. (Huotilainen, 2023.)

Kotimaisten asuntomarkkinoiden elpymisestä on annettu silti varovaisen positiivisia arvioita. Suomen Kiinteistövälittäjät ry (2023) arvioi sijoittajien sopeutuvan korkojen ja muiden kustannusten äkilliseen nousuun, jolloin asuntomarkkinat elpyisivät hiljalleen. Talouden epävarmuuksien tasaantuessa ostajat saattavat arvion mukaan palata markkinoille nopeastikin. Kiinteistövälitysalan Keskusliitto (2023a; 2023b) arvioi tilastojen perusteella tammikuun 2023 olleen asuntokaupan pohja. Helmi-maaliskuussa aktiivisuus oli jo lisääntynyt huomattavasti ja ennusteet markkinoiden elpymisestä vahvistuivat.

4 Portfolioteoria

Portfolioteoria tai moderni portfolioteoria on sijoitusten valintaan käytetty menetelmä, jossa tavoite on mahdollisimman suuri tuotto määrätyllä riskitasolla tai mahdollisimman alhainen riski määrätyllä tuottotasolla (Markowitz, 1995). Riskiä mitataan arvopapereiden odotettujen tuottojen varianssilla. Teoria olettaa keskivertosijoittajan karttavan riskiä, jolloin tavoitteeseen pyritään hajauttamalla varallisuus sijoituskohteisiin, joiden tuotot korreloivat keskenään mahdollisimman vähän tai ei lainkaan. Oikein tasapainotetussa portfoliossa sijoitukset tasaavat toistensa kurssivaihteluita ja siten pienentävät kokonaisriskiä.

Tieteellisen pohjan teorialle esitteli ensimmäisen kerran Markowitz (1995) artikkelissaan *Portfolio Selection*. Jo ennen modernin portfolioteorian kehittämistä tunnettiin hajautuksen hyödyt sijoittamisessa, mutta Markowitz jatkoi tutkimusta erityisesti riskianalyysin osalta. Hän oivalsi, että portfolion varianssiin vaikuttaa osakkeiden odotetun tuoton oman varianssin lisäksi myös kovarianssi muiden osakkeiden kanssa. Markowitz palkittiin teorian kehittämisestä taloustieteen Nobelilla vuonna 1990 (the Nobel Prize, 2023).

Seuraavissa alaluvuissa määritellään teorian matemaattiset perusteet, joilla lasketaan odotettu tuotto, toteutunut tuotto historiallisesta aineistosta ja varianssi yksittäiselle arvopaperille sekä portfoliolle. Viimeisenä esitellään tehokkaan rintaman muodostumisen ehtoja.

4.1 Normaalijakautuneisuus

Tutkielman empiirisessä osuudessa on lyhyesti tarkasteltu saatujen tuottoaineistojen normaalijakautuneisuutta, jotta saatiin ymmärrys siitä, mitä tunnuslukuja tuottojen kuvaamisessa kannattaa käyttää. Keskeisen raja-arvausekkeen perusteella aineiston tulisi noudattaa normaalijakaumaa, sillä teorian mukaan riippumattomien satunnaismuuttujien summan jakauma lähestyy normaalijakaumaa, kun yhteenlaskettavien lukumäärä

kasvaa (Rice, 2007, s. 185). Lauseketta voidaan soveltaa myös asuntomarkkinoiden tuotosarjaan, jos oletetaan, että neljännesvuosihavainnot sisältävät tarpeeksi suuren määrän havaintoja yksittäisistä asuntokaupoista.

Normaalijakautuneisuutta tutkimisessa käytetään tässä tutkielmassa Shapiro-Wilk testiä, joka on todettu tehokkaimmaksi erilaisten otoskokojen normaalijakautuneisuuden tutkimiseen (Yap, 2011). Testin nollahypoteesi on, että jakauma on normaalijakautunut ja testissä käytetty alfa on 0,05. Aineiston jakautuneisuutta tarkastellaan tavallisista tuotoista (R_{it}), jotka lasketaan indeksihavainnoista (P_{it}) kaavalla:

$$R_{it} = \left(\frac{P_{it+1}}{P_{it}} - 1 \right) * 100 \quad (1)$$

4.2 Sijoitushyödykkeen tuotto

Yksittäisen arvopaperin tuottoa kuvataan tuottojen odotusarvolla (\bar{R}_i), jota kutsutaan myös painotetuksi keskiarvoksi. Teoreettisessa mallissa arvopaperille (i) mahdollisten tapahtumien (j) määrä (n) on ääretön, jolloin arvopaperin odotettu tuotto lasketaan käyttäen kertoimina tapahtumien todennäköisyyksiä (P):

$$\bar{R}_i = \sum_{j=1}^n P_{ij} R_{ij} \quad (2)$$

Historiallisen tuoton mittaamisen voidaan käyttää joko aritmeettista (ARI) tai geometrista (GEO) keskiarvoa. Aritmeettinen keskiarvo mittaa toisistaan riippumattomien lukujen keskiarvoa, joten se soveltuu huonosti sijoitustoiminnasta saatavien tuottojen laskemiseen. Geometrinen keskiarvo sen sijaan huomioi tuottojen riippuvuuden toisistaan sekä koronkoron, jolloin tulos on tarkempi kuvaus todellisista tuotoista. Aritmeettinen ja geometrinen keskiarvo lasketaan kaavoilla:

$$ARI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (3)$$

$$GEO = (\prod_{i=1}^n a_i)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n} \quad (4)$$

joissa:

a_1, a_2, \dots, a_n = tuotot jaksolla n

n = jaksojen määrä

Arvopaperin riskiä voidaan mitata sen tuottojen varianssilla (σ^2), joka kuvaa otoksen jakauman hajontaa. Se kertoo, miten suurina keskimäärin ovat neliöidyt poikkeamat keskiarvosta. Varianssin suuri arvo merkitsee, että arvot ovat hajallaan odotusarvon ympärillä ja vastaavasti pieni arvo tarkoittaa, että arvot keskittyvät odotusarvon ympärille tiiviisti. Varianssi saadaan jakamalla arvopaperin (i) tapahtumien (j) lukumäärällä (n), kun kaikki tapahtumat ovat yhtä todennäköisiä:

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n \frac{(R_{ij} - \bar{R}_i)^2}{n} \quad (5)$$

Yksittäisen arvopaperin (i) varianssi (σ_i^2) saadaan kertomalla tapahtumien todennäköisyyksillä (P), kun tapahtumat eivät ole yhtä todennäköisiä:

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n P_{ij} (R_{ij} - \bar{R}_i)^2 \quad (6)$$

Varianssi ei käytännössä ole kovin käyttökelpoinen riskin kuvaamiseen, koska sen lukuarvot ovat neliöllisiä. Toinen yleinen sijoitustoiminnassa käytetty riskimittari on keskihajonta (σ), joka kuvaa arvojen vaihtelua niiden keskiarvon ympärillä prosentuaalisesti. Voimakkaat vaihtelut lisäävät epävarmuutta, jolloin korkea keskihajonta merkitsee isompaa riskiä. Vastaavasti pieni keskihajonta indikoi pienempää riskiä. Keskihajonta saadaan ottamalla neliöjuuri tuoton varianssista:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (R_{ij} - \bar{R}_i)^2}{n}} \quad (7)$$

4.3 Portfolion tuotto

Useita arvopapereita sisältävälle portfoliolle voidaan yksittäisen arvopaperin tavoin laskea tuottoa ja riskiä mittaavia parametreja. Portfolion (P) odotettu tuotto (\bar{R}_P) on painotettu keskiarvo yksittäisten arvopapereiden odotetuista tuotoista:

$$\bar{R}_P = E\left(\sum_{i=1}^N X_i R_{ij}\right) = \sum_{i=1}^N E(X_i R_{ij}) = \sum_{i=1}^N X_i \bar{R}_i \quad (8)$$

Myös portfolion riskiä kuvataan teoriassa tuottojen varianssilla. Portfolion tuoton varianssiin vaikuttaa arvopapereiden (i ja j) oman varianssin lisäksi niiden välinen riippuvuus toisistaan, jota kuvataan kovarianssilla. Arvopapereiden välinen kovarianssi on positiivinen, kun niiden tuotot jäävät samalle puolelle odotusarvoihinsa nähden. Vastaavasti kovarianssi on negatiivinen, kun tuotot jäävät eri puolille odotusarvoihinsa nähden. Kovarianssin kaava on: (Luenberger, 1998, s. 145 ja 150.)

$$cov(X_i, X_j) = E(X_i X_j) - \bar{X}_i \bar{X}_j \quad (9)$$

Kovarianssi voidaan myös standardisoida korrelaatiokertoimeksi, jolloin arvot vaihtelevat välillä -1 ja +1. Tuottojen täydellinen negatiivinen korrelaatio häivyttää riskin täysin. Korrelaatiokerroin voidaan kirjoittaa muodossa: (Luenberger, 1998, s. 145.)

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \sigma_2} \quad (10)$$

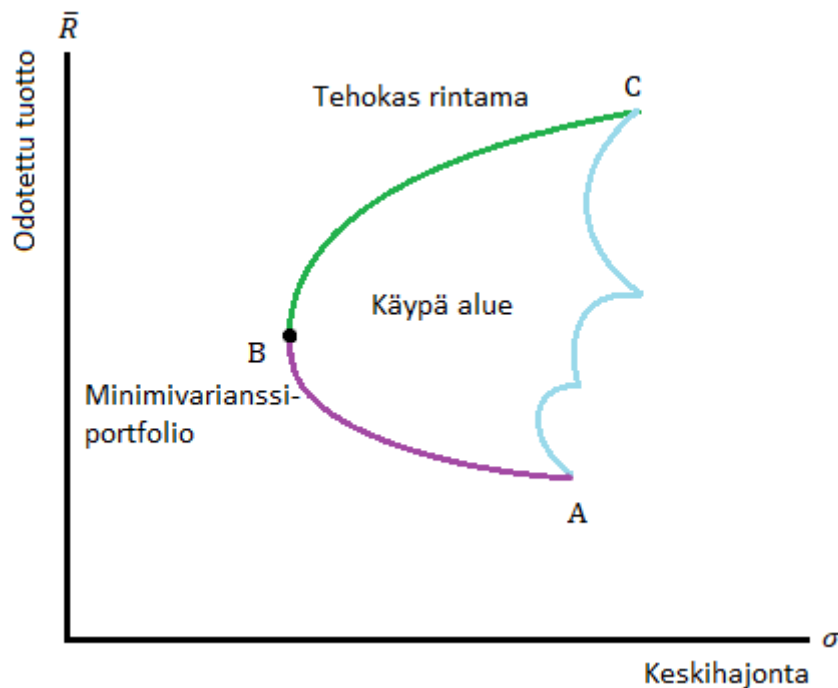
Portfolion varianssi lasketaan seuraavasti (Luenberger, 1998, s. 150):

$$\begin{aligned} \sigma_P^2 &= E[(R_P - \bar{R}_P)^2] \\ &= E\left[\left(\sum_{i=1}^N X_i R_i - \sum_{i=1}^N X_i \bar{R}_i\right)^2\right] \\ &= E\left[\left(\sum_{i=1}^N X_i (R_i - \bar{R}_i)\right)\left(\sum_{j=1}^N X_j (R_j - \bar{R}_j)\right)\right] \\ &= E\left[\sum_{i,j=1}^N X_i X_j (R_i - \bar{R}_i)(R_j - \bar{R}_j)\right] \\ &= \sum_{i,j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij} \end{aligned} \quad (11)$$

4.4 Tehokas rintama

N määrästä arvopapereita voidaan muodostaa lukemattomia määriä erilaisia kombinaatioita hyödyntäen eri painotuksia, kuitenkin niin, että painotusten summa on aina tasan yksi. Tätä kaikkia mahdollisia salkkuja vastaavaa pistejoukkoa kutsutaan käyväksi alueeksi tai toteutettavissa olevaksi joukoksi. Kaaviomuotoisena joukko täyttää kaksi ominaisuutta: se on kiinteä kaksiulotteinen alue ja se on vasemmalle konvekksi. (Luenberger, 1998, s. 155.) Kuvio 5 havainnollistaa eri tavoin painotettuja portfolioita.

Käyvän alueen vasen reuna (piste B) on minimivarianssiportfolio, jossa arvopapereiden sopivan painotuksen tuloksena on pienin mahdollinen tuottojen varianssi. Pisteiden B ja C välinen vihreä viiva on tehokas rintama, joka sisältää kaikki parhaimmat tuotto-riskikombinaatiot, jotka maksimoivat odotetun tuoton tietyllä keskihajonnalla. Käyrän sisäpuolelle jäävät kaikki muut mahdolliset arvopapereiden kombinaatiot.



Kuvio 5. Tehokas rintama.

Minimivarianssiportfolioiden löytämiseksi muotoillaan ongelma asettamalla rajoitteiksi haluttu tuottotaso \bar{R} ja sijoituskohteiden yhteispainoksi 1 seuraavasti (Luenberger, 1998, s. 157-158):

$$\begin{aligned} \text{Minimoi } & \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} & (12) \\ \text{Rajoitteet } & \sum_{i=1}^n w_i \bar{R}_i = \bar{R} \\ & \sum_{i=1}^n w_i = 1 \\ & w_i \geq 0 \text{ kun } i = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Painot on rajattu positiivisiksi, jolloin lyhyeksi myynti ei ole sallittua. Ongelma voidaan ratkaista Lagrangen kertoimilla λ ja μ . Minimointitehtävä suoritetaan lagrangen funktiolla seuraavasti (Luenberger, 1998, s. 158-159):

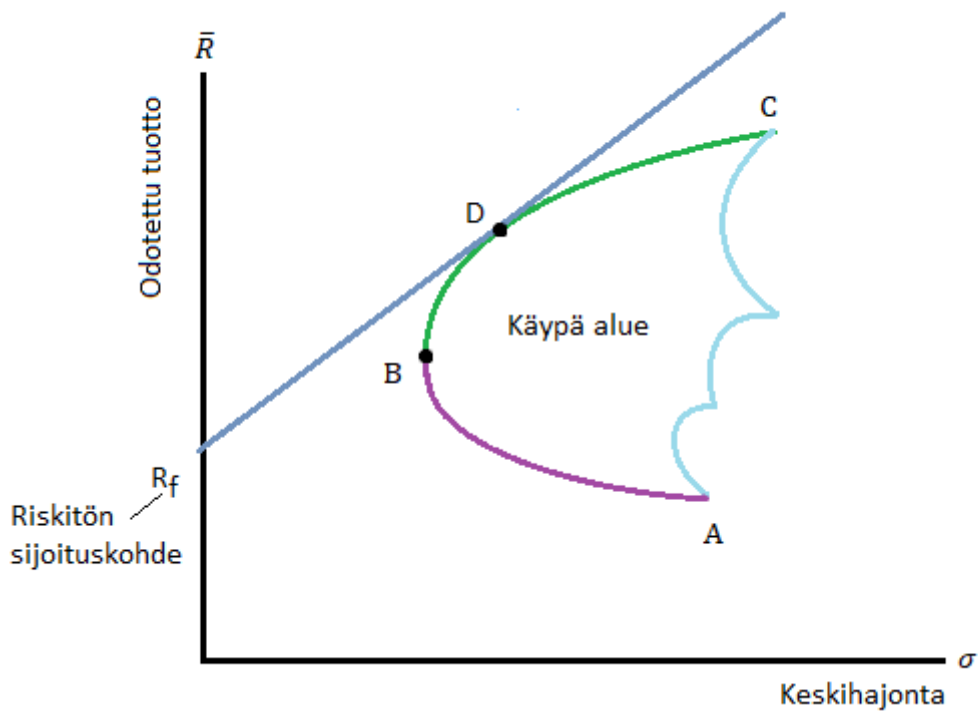
$$L = \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} - \lambda (\sum_{i=1}^n w_i \bar{R}_i - \bar{R}) - \mu (\sum_{i=1}^n w_i - 1) \quad (13)$$

Aiemmissa laskelmissa oletettiin, että kaikki sijoituskohteet ovat riskillisiä, siis $\sigma > 0$. Sijoittajan on kuitenkin mahdollista myös antaa tai ottaa lainaa riskittömällä korolla, jolloin $\sigma = 0$. Realistisemman kuvan saamiseksi mahdollisten sijoituskohteiden joukkoon lisätään siksi myös riskitön sijoituskohde. (Luenberger, 1998, s. 165.) Riskitön korko kuvaa pienintä mahdollista tuottoa, jonka sijoittaja voi saada. Se kuvastaa markkinariskin tasoa, jota ei voida hajauttaa pois. Todellisuudessa mikään sijoituskohde ei ole täysin riskitön, koska myös kaikista turvallisimmat sijoituskohteet sisältävät jonkin verran riskiä. Riskittömänä sijoituskohteena käytetään usein valtion liikkeelle laskemia lyhytaikaisia velkakirjoja. (Pankkiasiat, 2023.)

Riskittömän (R_f) ja riskillisen (R) sijoituskohteen tuottojen kovarianssin tulee olla nolla $E[(R - \bar{R})(R_f - \bar{R}_f)] = 0$. Tällaisessa portfolioissa riskittömän sijoituskohteen paino on α ja vastaavasti riskillisen $1 - \alpha$, kun $\alpha < 1$. Portfolion tuottojen keskiarvoksi saadaan

$\alpha R_f + (1 - \alpha)\bar{R}$ ja keskihajonnaksi $\sqrt{(1 - \alpha)^2 \sigma^2}$, koska riskittömällä sijoituskohteella ei ole varianssia tai kovarianssia riskillisen tuotteen kanssa. (Luenberger, 1998, s. 165.)

Sekä portfolion tuotto että keskihajonta muuttuvat lineaarisesti α :n kanssa, jolloin odotettu tuoton ja riskin suhde muodostaa suoran linjan. Riskittömän arvopaperin lisääminen vaikuttaa siksi käyvän alueen muotoon sekä optimaalisen portfolion sijaintiin tehokkaalla rintamalla. Kuviossa 6 riskittömän sijoituskohteen lisääminen muodostaa sinisen pääoma-allokaatiosuoran, joka sivuaa aikaisemmin muodostettua riskillisten sijoituskohdeiden tehokasta rintamaa. Optimaalinen portfolio löytyy näiden yhdyskohdasta D. (Luenberger, 1998, s. 165-166.)



Kuvio 6. Riskitön sijoitus ja pääoma-allokaatiosuora.

4.5 Teorian soveltuvuus asuntosijoittamiseen

Jo 1970-luvulla Friedman (1971) osoitti, että asuntosijoitusportfoliolla voi saada suurempaa tuottoa pienemmällä riskillä, kuin perinteisellä osakeportfoliolla. Kun molemmat sijoitusinstrumentit yhdistettiin, asuntosijoitukset painottuivat optimaalisissa portfolioissa osakesijoituksia enemmän. Friedmanin mukaan tuloksiin vaikuttaa pääasiassa se, että asuntosijoitukset ovat paikallisia, mutta osakkeet ovat kansallisesti saatavilla.

Muut kansainväliset tutkimustulokset ovat samankaltaisia. Esimerkiksi Kallberg ja Liu (1996) sekä Goetzmann ja Wachter (1995) ovat osoittaneet, että riskin ja tuoton välistä suhdetta kiinteistösijoittamisessa voidaan parantaa hajauttamalla maantieteellisesti ja erityyppisiin kiinteistöihin. Myös Hudson-Wilson ja muut (2003) toteavat asuntojen taasaavan riskiä ja suojaavan sijoitussalkkua inflaatiolta. Heidän mukaansa vaatisi perusteluja jättää asunnot pois sijoitusportfoliosta.

Vertaisarvioitua tutkimusta portfolioteorian hyödyntämisestä asuntosijoitussalkun muodostamisessa on Suomessa verrattain vähän. Kotimaisessa tutkimuksessa on kuitenkin selvitetty sijoitusasuntojen soveltuvuutta osaksi sijoitusportfoliota, ja tulokset ovat olleet myönteisiä. Kuosmanen (2003) ja Oikarinen (2007) ovat osoittaneet, että sijoitusten hajauttaminen muiden instrumenttien lisäksi asuntomarkkinoille on hyvin perusteltavissa portfoliosijoittamisen näkökulmasta. Tulosten mukaan asuntosijoitusten yhdistäminen osakeportfolioon vähentää portfolion riskiä oleellisesti.

Myös Hänninen (2006) ja Heiskanen (2007) saivat Pro gradu -tutkielmissaan samankaltaisia tuloksia. Molemmat tarkastelivat asuntojen osuutta optimaalisissa sijoitusportfolioissa, joihin sisältyi lisäksi osakkeita ja joukkovelkakirjoja. Asuntojen korrelaatio muiden sijoitushyödykkeiden kanssa oli tutkimusperiodilla matala, osittain jopa negatiivinen. Molemmat kuitenkin huomauttavat, että tutkittu ajanjakso on ollut kiinteistösijoittamiselle suotuisaa aikaa, joten tuloksia tulee soveltaa tulevaisuuden ennustamiseen varoen.

Haasteita portfolioteorian hyödyntämiseen asentosijoittamisessa luo asuntojen heterogeenisyys. Kullakin asunnolla on ainutlaatuinen sijainti, koko, varustelu ja kuntotaso. Lisäksi, toisin kuin pääomamarkkinoilla, kiinteistömarkkinoilla kohteiden arvosta ei ole saatavilla reaaliaikaisesti päivittyvää tietoa, vaan yleisiä hintatietoja julkaistaan kuukausittain vuositasona. (Hishamuddin, 2006.) Ongelmaa voidaan tutkimusta tehdessä ratkaista tarkastelemalla keskenään mahdollisimman tasalaatuisia asuntoja, siis esimerkiksi ainoastaan kerros- tai rivitaloasuntoja. Samantyyppisten asuntojen hintojen oletetaan kehittyvän samalla tavalla, jolloin sijoittajan toimiessa riittävän isossa mittakaavassa voidaan asuntojen aggregoitu hintakehitys ymmärtää sijoitussalkuksi. (Kuosmanen, 2003, s. 81.)

Asunnon hankinta vaatii lisäksi merkittävän määrän pääomaa (Hishamuddin, 2006). Kiinteistöä ei voi jakaa pienempiin osiin, vaan se tulee ostaa kokonaisuutena. Asunnonostajan vaihdantakustannukset ovat siksi verrattain korkeat suhteessa pääomamarkkinoiden kaupankäyntikustannuksiin. Asuntokaupassa kuluja aiheuttaa mainonta, verot, kiinteistönvälittäjän kulut, juridiset kulut sekä kohteen kuntoarviot ja ammattilaisen antama arvio kohteen arvosta. Kustannukset ovat lisäksi kunkin kohteen kohdalla yksilöllisiä ja niiden huomiointi realistisesti on haasteellista empiirisessä tutkimuksessa.

Ominaista kiinteistömarkkinoille on myös sen kyvyttömyys vastata kasvaneeseen kysyntään riittävällä nopeudella. Tarjonnan joustavuutta hidastaa uusien kohteiden suunnitteluun, rakentamiseen sekä rahoituksen järjestämiseen kuluva aika. Sen sijaan pääomamarkkinoilla uusia osakkeita tai velkakirjoja voidaan laskea liikkeeseen tarvittaessa nopeastikin.

Asuntojen hankkimista sijoituskohteiksi tukee se, että hintamuutokset ovat muita sijoitushyödykkeitä paremmin ennustettavissa. Quigleyn (1999) mukaan asuntojen hintoja voidaan melko hyvin ennustaa talouden fundamenteilla, kuten väestömäärä, työllisyys ja tulotaso. Modernin mallin mukaan taloudelliset toimijat pystyvät keskimäärin ennustamaan, miten asuntomarkkinat reagoivat odottamattomiin shokkeihin ja osaavat toimia sen mukaisesti.

Asuntosijoittamista tukee lisäksi se, että siitä saatava tuottovirta on melko tasaista. Kun asunto on vuokrattuna, saa sijoittaja säännöllistä kuukausittaista vuokratuottoa. Sen sijaan esimerkiksi osakkeista saatava osinko jaetaan useimmiten kerran vuodessa. Vuokrasuhteet ovat lisäksi usein pitkäaikaisia.

5 Asuntomarkkina-analyysi

Tässä luvussa käydään läpi ensin aineiston muodostamista ja seuraavaksi tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä. Luvun kolmannessa osassa tarkastellaan saadun aineiston tuotto- ja riskiominaisuuksia. Viimeisenä esitellään tutkielmassa optimoidut asuntosijoitusportfoliot ja analysoidaan tuloksia.

5.1 Aineiston kuvaus

Tutkielmassa tarkasteltava ajanjakso on vuodet 2010—2021. Valittu aikakausi sisältää sekä vuoden 2007 finanssikriisin jälkeisen ajan, että myös vuosina 2020—2021 koronapandemian seurauksena tapahtuneet muutokset asuntomarkkinoilla. Periodi kuvaa jaksoa, jolloin asuntolainojen viitekorot olivat keskimäärin lähellä nollaa.

Tutkielmaan on pyritty valitsemaan markkinapaikkoja, jotka nähdään myös reaali maailmassa kiinnostavina sijoituskohteina. Suomen vuokranantajat (2021) on teettänyt tutkimuksen, jonka tuloksena Suomen kaupungit on asetettu järjestykseen sen perusteella, kuinka kiinnostavia ne ovat asuntosijoittajan näkökulmasta. Lopullisesta aineistosta rajautui niistä kuitenkin useita pois, sillä yhteensopivaa aineistoa ei ollut saatavilla. Tutkielmaan valikoituneet kohteet ovat Helsinki, Espoo-Kauniainen, Vantaa, Tampere, Turku, Kuopio, Jyväskylä ja Oulu. Helsinki on jaettu tutkimuksessa neljään eri osaan Tilastokeskuksen jaottelun mukaisesti (liite 1).

Aineiston rajaus on tässä tutkielmassa paikkakunta-kohtainen eikä asunnon kokoon kiinnitetä huomiota. Aineisto sisältää siis sekä yksiöt, kaksiot että näitä suuremmat asunnot. Hinta- ja vastikeaineisto olisi ollut mahdollista rajata kerros- tai rivitaloasuntoihin, mutta vuokrien kohdalla rajausta ei voinut tehdä. Jotta kaikki käytetty aineisto on mahdollisimman yhdenmukaista, on tarkastelussa mukana sekä kerros- että rivitaloasunnot.

Asunnot voidaan jakaa vapaarahoitteisiin ja ARA-asuntoihin. ARA-asunnot ovat valtioavusteisesti tuotettuja asuntoja, joista perittävä vuokra määrittyy kustannusperusteisesti (ARA, 2022). Tuottoa tavoittelevan asunnonomistajan ei ole siis mielekästä sijoittaa ARA-asuntoihin. Tässä tutkielmassa tarkastellaan siksi ainoastaan vapaarahoitteisia asuntoja, joissa perittävä vuokra määrittyy markkinaperusteisesti.

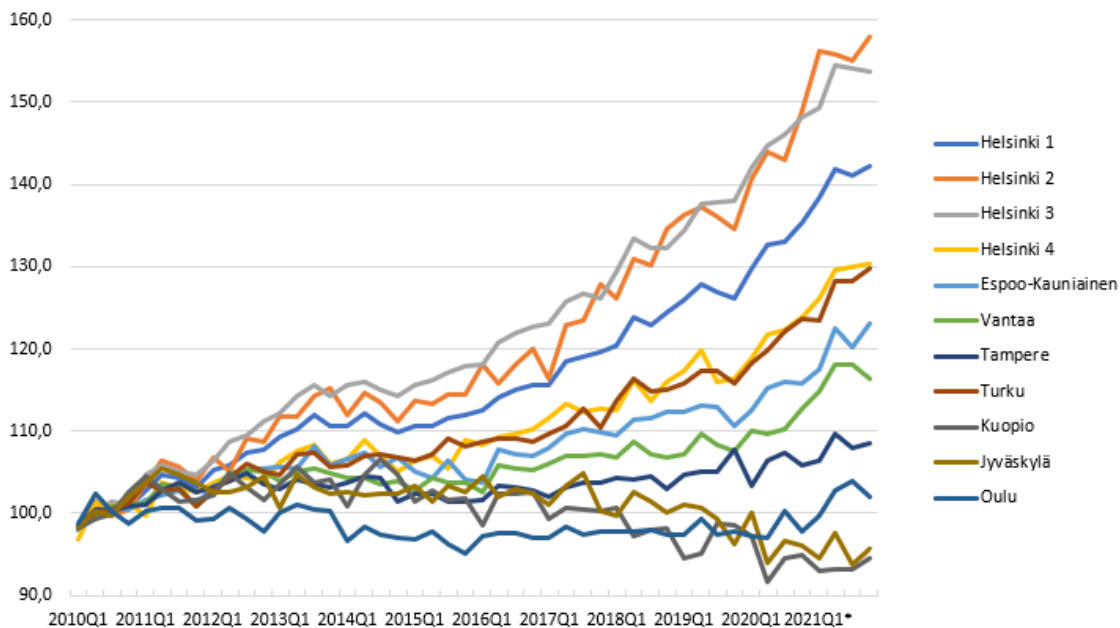
Tutkielmassa käytetty kvantitatiivinen aineisto on peräisin Tilastokeskukselta. Mahdollisuuksien mukaan on ensisijaisesti käytetty neljännesvuosittaisia havaintoja ja mikäli se ei ole ollut mahdollista, on aineisto muutettu tutkielman tekemisen yhteydessä neljännes vuosittaiseksi. Tarkasteltuja muuttujia on kolme: asuntojen neliöhinta, neliövuokra sekä kustannukset, jotka tässä tutkielmassa on huomioitu hoitovastikkeina.

Riskittömänä korkona on käytetty kolmen kuukauden Euribor-koron keskiarvoa vuosien 2010—2021 ajalta, jonka kehitystä on kuvattu jo aiemmin luvussa 2.2 kuviossa 2. Euribor-korko on euroalueella yleisin rahoitustoiminnassa käytetty viitekorko. Saatu keskiarvo ja tutkielmassa käytetty riskitön korko on 0,8 %.

5.1.1 Hinta-aineisto

Asuntojen arvonnousua on approksimoitu vanhojen osakeasuntojen hintaindeksillä (Tilastokeskus, 2022d). Havainnot on ilmoitettu neljännesvuositasolla. Indeksien pisteluku on vuosi 2010 ja aineiston viimeiset neljä kvartaalia vuodelta 2021 ovat ennusteita.

Kuvio 7 havainnollistaa hintaindeksin kehitystä tarkastelulla ajanjaksolla. Nähdään, että vuosien 2010—2015 aikana asuntojen hinnat ovat kehittyneet melko maltillisesti. Tämän jälkeen tapahtuneet muutokset ovat selkeästi isompia. Huomataan, että Helsingin ja muun Suomen välillä on merkittäviä alueellisia eroja. Pääkaupunkiseudulla ja muissa kasvukeskuksissa hinnat ovat nousseet, kun taas muualla Suomessa hinnat ovat kehittyneet hyvin maltillisesti tai jopa laskeneet. Pääkaupunkiseudulla hintojen nousu on Helsinkiä selkeästi vaimeampaa Espoo-Kauniaisessa ja Vantaalla.



Kuvio 7. Vanhojen osakeasuntojen hintojen kehitys neljänneksittäin, indeksi 2010 = 100. *Vuoden 2021 tiedot ovat ennakkollisia. (Tilastokeskus, 2022d.)

Lindbladin ja muiden (2019) mukaan asuntojen hintoihin vaikuttavat vuorovaikutuksessa sekä kysyntä- että tarjontatekijät, ja eri tekijöiden painoarvo vaihtelee alueittain. Viimeisen vuosikymmenen aikana keskeinen rooli on ollut väestökehityksellä. Työikäisen väestön kasvu ylläpitää asuntojen kysyntää pääkaupunkiseudulla ja muissa kasvukeskuksissa, kuten Turussa ja Tampereella. Muualla Suomessa työikäinen väestö supistuu ja kehitysuunnan odotetaan jatkuvan vielä tulevaisuudessa. Väkiluvun laskiessa asuntoja on runsaasti suhteessa kysyntään, jolloin markkinamekanismi laskee asuntojen hintoja. Alueilla, joissa väkiluku kasvaa, hintojen kehitys riippuu asuntotarjonnan joustosta ja reagoitavuudesta kasvaneeseen kysyntään.

Selkeää eriytymistä havaitaan myös Helsingin sisällä. Taustalla vaikuttavia tekijöitä voi olla useita. Eerola, Lyytikäinen ja Vanhapelto (2020, s. 26) arvioivat eron selittyvän suurelta osin pääomakustannuksen kehityksellä. Korkean hinnan alueilla pääomakustannuksen osuus asumiskustannuksesta on suuri. Korkotason laskiessa asumiskustannus laskee näillä alueilla voimakkaammin kuin siellä, missä ylläpitokustannukset muodostavat suuremman osan asumiskustannuksesta. Kun asumiskustannus laskee erityisesti

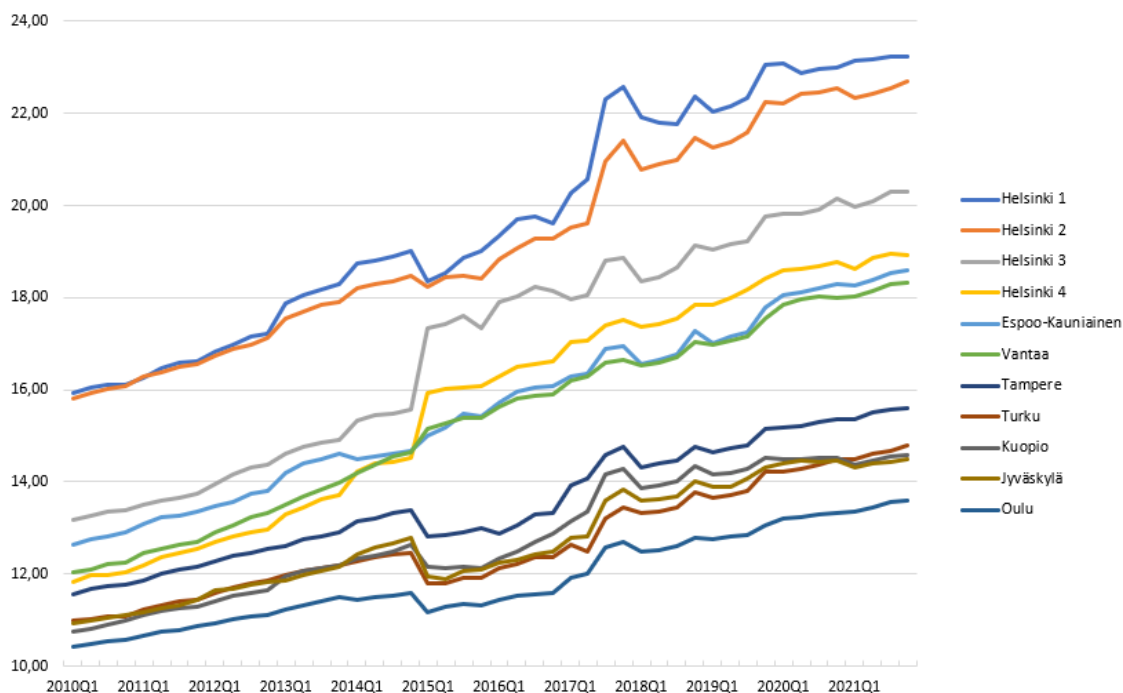
muuttovoittoalueilla, asumiskysyntä kasvaa ja kysynnän kasvu aiheuttaa nousupainetta asuntohintoihin.

5.1.2 Vuokra-aineisto

Vuokratuottoa laskettaessa hyödynnettiin keskimääräisiä neliövuokria (eur/m²) neljännesvuositasolla. Vuokra-aineistossa on yhdistetty kaksi aikasarjaa, vuosien 2010-2018 sekä vuosien 2015-2022 aineistot (Tilastokeskus, 2019; 2023c). Ensimmäisestä aineistosta tarkasteluun otettiin vuodet 2010—2014 ja jälkimmäisestä vuodet 2015—2021. Aineistot eivät liittymäkohdassaan solju täydellisesti yhteen, mikä aiheuttaa vääristymää aineistoon. Tämä voi johtua esimerkiksi sittemmin muuttuneesta tilastointitavasta.

Ensimmäisessä vuokra-aineistossa havainnot oli saatavilla tarkasti vain niistä kaupungeista, joiden asukasmäärä oli tarkasteluhetkellä yli 100 000. Alle 100 000 asukkaan kaupunkien osalta havainnot oli Tilastokeskuksen aineistossa yhdistetty. Vuosien 2015—2021 aineistossa vastaavaa jaottelua asukasluvun perusteella ei ole enää tehty. Tästä tutkielmasta rajattiin pois ne kohteet, joista ei ollut saatavilla tarkkaa kaupunkikohtaista vuokra-aineistoa koko periodilta, sillä aineistojen yhdistäminen olisi aiheuttanut merkittävää epätarkkuutta.

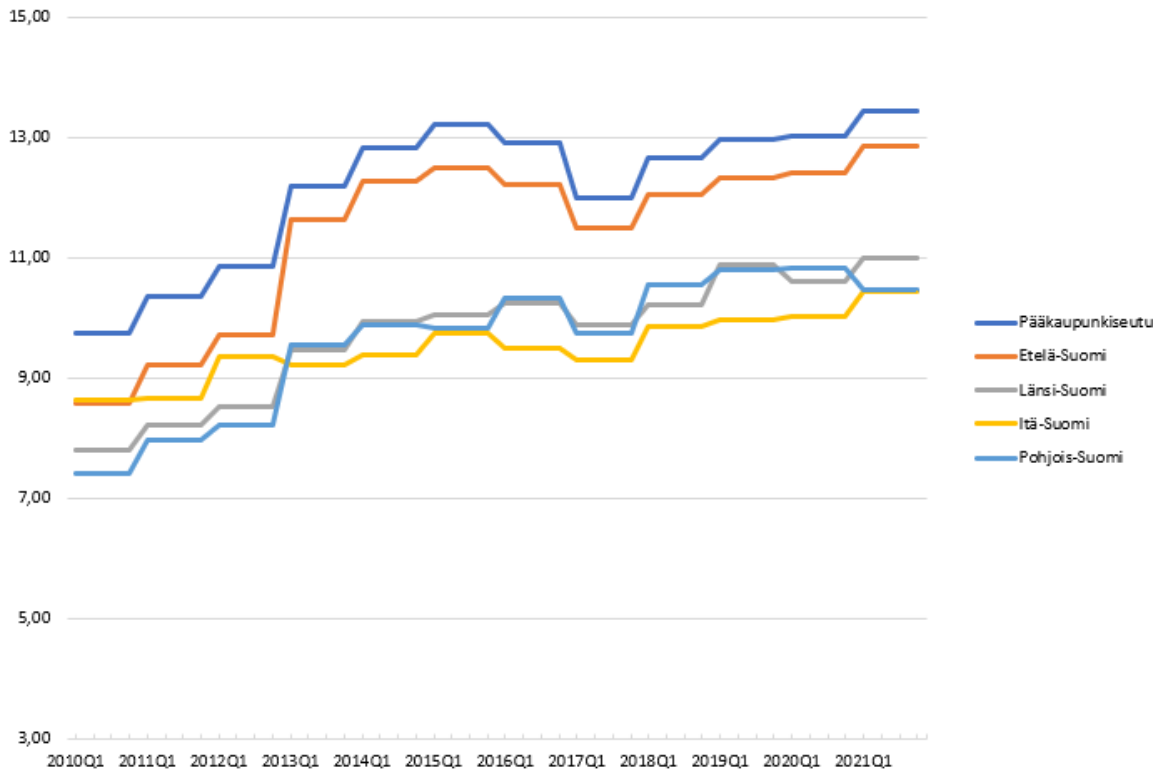
Kuvio 8 havainnollistaa asuntojen neliövuokrien kehitystä. Vuokrien trendi on sen perusteella ollut koko periodilla nouseva kussakin kaupungissa. Nimellisesti korkeimmat vuokrat tavataan pääkaupunkiseudulla. On huomattava, että vuosien 2014 ja 2015 välissä aineiston vaihtuminen aiheuttaa notkahduksen tilastoissa.



Kuvio 8. Neliövuokrien (€) kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2019; 2023c).

5.1.3 Estimoitu vuokratuotto

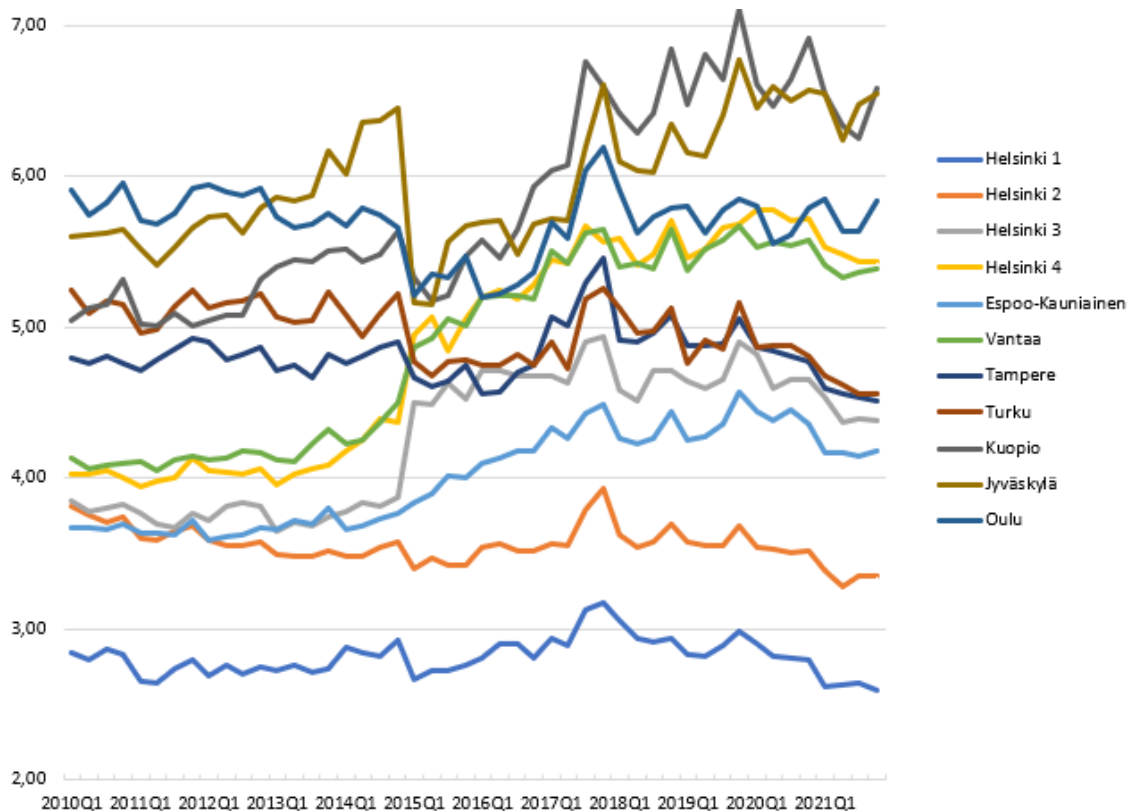
Asunnonomistajan kustannuksia on approksimoitu osakkaiden maksamilla hoitovastikkeilla, jotka selviävät asunto-osakeyhtiöiden tuloslaskelmaeristä (Tilastokeskus, 2022e). Aineistoa oli saatavilla ainoastaan suuralueittain. Vastikkeiden arvo on alkuperäisessä aineistossa ilmoitettu muodossa senttiä/m²/kk, jolloin tutkielmaa varten havainnot muutettiin euroiksi vastaamaan vuokra-aineistoa. Kuukausitason havainnot on muutettu neljännesvuosihavainnoiksi kertomalla ne kolmella. Kuvio 9 havainnollistaa vastikemenojen kehitystä ajanjaksolla.



Kuvio 9. Hoitovastikkeiden (€) kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021 (Tilastokeskus, 2022e).

Valittu kustannusmuuttuja aiheuttaa aineistoon jonkinasteista harhaa. Tilastokeskus ei ole kerännyt kaupunkikohtaista aineistoa vastikemenoista, jolloin käytetty suuralueittainen aineisto vastikemenoista on ainoastaan approksimaatio. On selvää, että saman suuralueen sisällä vastikemenot voivat vaihdella suurestikin alueittain, eivätkä tulokset siksi täysin vastaa todellisuutta. On lisäksi huomioitava, että asuntokaupassa kustannuksia on tosiasiasa useita erilaisia, eikä niitä kaikkia ole mahdollista huomioida realistisesti.

Vuokratuottoa laskettaessa kunkin kaupungin keskimääräisistä vuokratuotoista on vähennetty yhteensopivan suuralueen keskimääräiset vastikemenot. Kuvio 10 havainnollistaa vuokratuoton kehitystä. Vuokratuotto on neliövuokran ja neliökohtaisen hoitovastikkeen erotus suhteessa neliöhintaan. Vuosien 2010—2014 vuokratuotto on ollut tasaista. Tämän jälkeen kuvaajassa on sama aineiston vaihtumisesta johtuva harha vuosien 2014 ja 2015 välillä, mikä jälleen aiheuttaa vääristymää aineistoon.



Kuvio 10. Vuokratuottojen (%) kehitys neljännesvuosittain, 2010—2021.

Vuodesta 2015 alkaen vuokratuottojen trendi on ollut pääasiassa nouseva vuoteen 2018 saakka. Tämän jälkeen vuokratuotot ovat tasaantuneet tai lähteneet laskuun kaikissa kohteissa lukuun ottamatta Kuopiota ja Jyväskylää. Kun verrataan vuodesta 2019 alkaen arvonnousulla saatua tuottoa vuokratuottoihin, huomataan trendin kussakin kohteessa olevan päinvastainen. Osin taustalla vaikuttaa jo aiemmin todettu mekanismi, jossa asunnon arvon muuttuessa myös suhteellinen vuokratuotto muuttuu, mikäli vuokria ei päivitetä samassa suhteessa. Lisäksi 2020 alkanut koronapandemia ja sen seurauksena tapahtunut muuttoliikkeen hidastuminen on vaikuttanut vuokratuottoihin laskevasti.

5.2 Menetelmä

Portfolioiden muodostaminen aloitettiin laskemalla asuntojen hintojen prosentuaaliset tuotot kvartaalitasolla vertaamalla kutakin indeksilukua edeltävään indeksilukuun (liite 2). Saaduista tuotoista laskettiin kaupunkikohtaisesti keskimääräinen neljännesvuosituotto. Kunkin neljännesvuoden tuotosta vähennettiin vastaavan ajankohdan keskimääräinen tuotto, jolloin saatiin vielä neljännesvuosittaiset ylituotot. Ylituotoista laskettiin kaupunkien keskinäinen varianssi-kovarianssimatriisi (liite 3), jota käytettiin myöhemmin laskelmissa portfolioiden optimointiin.

Asunnoista saatava vuokratuotto laskettiin vähentämällä neljännesvuosittaisista vuokrista kulut, jotka tässä tutkielmassa on huomioitu osakkaiden maksamina vastikkeina. Euromääräiset tuotot muutettiin prosentuaaliseksi vertaamalla vuokrien ja vastikkeiden erotusta keskimääräisiin neliöhintoihin ja kertomalla tulos sadalla. Vuokratuotot on raportoitu liitteessä 4. Vuokratuotoista ei laskettu erikseen kovarianssi-variassimatriisia.

Tämän jälkeen tuotoista laskettiin vuosittaiset aritmeettiset keskiarvot. Asunnon omistamisesta saatava kokonaistuotto muodostettiin laskemalla yhteen kaupunkikohtaisesti keskimääräinen vuosittainen arvonnousu ja vuokratuotto. Kokonaistuottoa hyödynnettiin seuraavissa portfolio-optimointitehtävissä.

Seuraavaksi muodostettiin tasapainotettu portfolio, jossa kunkin kaupungin osuus portfolioista on yhtä suuri. Tarkasteltuja kaupunkeja oli yksitoista, joten kunkin kaupungin osuus tasapainotetussa portfolioissa on noin 9.1 %. Salkulle laskettiin painotettu tuotto, varianssi, keskihajonta ja Sharpen luku.

Tasapainotetusta portfolioista laskettiin seuraavaksi portfolioita erilaisilla tavoitteilla. Ensimmäisenä muodostettiin portfolio, jossa Sharpen luku on maksimoitu. Lisäksi laskettiin minimiriskiportfolio, jossa etsittiin kaupungeille sellaiset painot, jotka minimoivat portfolion varianssin. Tämän jälkeen muodostettiin yhdeksän muuta portfolioa, joissa riskin minimointi toistettiin eri tuottotavoitteilla. Näin saatiin muodostettua tehokas rintama

(kuvio 10). Laskelmissa käytetyt tuottotavoitteet ja portfolioiden määrä valittiin harkinnanvaraisesti minimiriskiportfolion tuoton ylä- ja alapuolelta.

Työkaluna portfolioiden optimoinnissa käytettiin Microsoft Office Excel -taulukkolaskentaohjelman Solver-työkalua, joka suoritti prosessin hyödyntäen valmiiksi laskettua varianssi-kovarianssimatriisia. Portfolio-optimoinnin tulokset on raportoitu luvussa 5.4. taulukossa 7.

5.3 Aikasarjojen tuotto ja riski

Seuraavissa alaluvuissa tarkastellaan arvonnoususta ja vuokrista saatava tuottoja ja niihin liittyvää riskiä. Ennen näitä laskelmia aineistoista tarkasteltiin niiden normaalijakautuneisuutta Shapiro-Wilkin testillä, jonka tulokset on raportoitu liitteissä 5 ja 6. Työkaluna käytettiin Exceliin ladattavaa Real Statistics -lisäosaa. Testin nollahypoteesi on, että aineisto on normaalijakautunut. Yli 0,05 p-arvot tukevat hypoteesia. Tarkastelu tehtiin, jotta saatiin ymmärrys siitä, minkälaiset tunnusluvut soveltuvat tuottojen tarkasteluun parhaiten. Arvonnoususta saatu aineisto tavallisista tuotoista todettiin normaalijakautuneeksi, mutta vuokratuottoaineisto ei ollut kaikkien kohteiden osalta normaalijakautunut. Tämä johtuu osin siitä, että vuokra-aineistossa on yhdistetty kahta eri aineistoa.

5.3.1 Tuotto

Koska hinta-aineisto on normaalijakautunut, soveltuu keskiarvo tuottojen kuvaamiseen. Tulokset on raportoitu taulukossa 1. Aritmeettisella ja geometrisella metodilla lasketut tuotot säilyttivät saman järjestyksen. Eri mittauksilla saatujen tuottojen korrelaatioasteeksi saatiin 0,99.

Tuottolaskelmien perusteella vuosien 2010—2021 aikana asuntojen arvonnousu on ollut selkeästi suurinta koko Helsingin alueella. Seuraavana tulevat Turku, Tampere, Espoo-

Kauniainen ja Vantaa. Arvonnousu on ollut siis suurinta pääkaupunkiseudulla ja muissa kasvukeskuksissa. Heikointa arvonnousu on ollut Oulussa. Ajanjakson aikana asuntojen arvo on laskenut Kuopiossa ja Jyväskylässä. Tuloksiin vaikuttaa ainakin jo aiemmin luvussa 4.1.1 mainittu muuttoliikehdintä.

Taulukko 1. Keskimääräiset vuosituotot arvonnoususta.

	ARI	GEO	Järjestys
Helsinki 2	4,14	4,05	1
Helsinki 3	3,88	3,86	2
Helsinki 1	3,21	3,19	3
Helsinki 4	2,59	2,54	4
Turku	2,41	2,37	5
Espoo-Kauniainen	1,93	1,89	6
Vantaa	1,46	1,42	7
Tampere	0,87	0,83	8
Oulu	0,32	0,27	9
Jyväskylä	-0,14	-0,24	10
Kuopio	-0,22	-0,31	11

ARI = aritmeettinen keskiarvo. GEO = geometrinen keskiarvo.

Vuokratuottojen osalta tulokset on raportoitu taulukoissa 2. ja 3. Aritmeettisellä ja geometrisella metodilla lasketut keskimääräiset tuotot säilyttivät osittain saman järjestyksen. Ainoastaan Vantaa ja Helsingin 3 alue vaihtoivat järjestyksessä paikkaa. Eri mittaus-tavoilla saatujen tuottojen korrelaatioasteeksi saatiin 0,99. Parasta vuokratuottoa on saatu Jyväskylästä, Kuopiosta ja Oulusta. Verrattain hyvää vuokratuottoa on voinut saada myös Helsingin 4 alueelta, jossa asuntojen arvonkehitys on ollut maltillista suhteessa muihin Helsingin alueisiin. Turussa, Vantaalla ja Tampereella keskimääräinen vuokratuotto on ollut hyvin vastaavan suuruista.

Taulukko 2. Keskimääräiset vuosittaiset vuokratuotot (aritmeettinen).

	ARI	Järjestys
Jyväskylä	5,98	1
Kuopio	5,83	2
Oulu	5,69	3
Turku	4,95	4
Helsinki 4	4,90	5
Vantaa	4,88	6
Tampere	4,81	7
Helsinki 3	4,29	8
Espoo-Kauniainen	4,02	9
Helsinki 2	3,55	10
Helsinki 1	2,81	11

ARI = aritmeettinen keskiarvo.

Taulukko 3. Keskimääräiset vuosittaiset vuokratuotot (geometrinen).

	GEO	Järjestys
Jyväskylä	5,95	1
Kuopio	5,79	2
Oulu	5,68	3
Turku	4,93	4
Vantaa	4,83	5
Helsinki 4	4,81	6
Tampere	4,79	7
Helsinki 3	4,24	8
Espoo-Kauniainen	3,98	9
Helsinki 2	3,52	10
Helsinki 1	2,78	11

GEO = geometrinen keskiarvo.

Koska jakauma ei ole symmetrinen, voi mediaani soveltua tuottojen tarkasteluun keskiarvoa paremmin. Mediaanilla (taulukko 4) tarkasteltuna tuottojen järjestys muuttui hieman keskiarvosta. Pienimmät vuokratuotot (järjestysluvut 7-11) saadaan edelleen samoista kohteista, mutta suurimpien tuottojen osalta kohteet vaihtoivat osin järjestystä.

Taulukko 4. Vuokratuottojen mediaani.

	Mediaani	Järjestys
Jyväskylä	5,87	1
Oulu	5,74	2
Kuopio	5,55	3
Helsinki 4	5,12	4
Vantaa	5,12	5
Turku	4,97	6
Tampere	4,81	7
Helsinki 3	4,49	8
Espoo-Kauniainen	4,05	9
Helsinki 2	3,55	10
Helsinki 1	2,80	11

Vuokramarkkinoiden osalta tuottolaskelmien tulokset ovat lähes päinvastaiset suhteessa arvonnoususta saatuun tuottoon. Keskimääristen arvonnousujen ja vuokratuottojen korrelaatioasteeksi saatiin -0,82, mikä merkitsee voimakasta negatiivista korrelaatiota. Siis niissä kohteissa, joissa arvonnousu on ollut voimakasta, on vuokratuotto jäänyt suhteessa pienemmäksi ja vastaavasti kohteissa, joissa asunnon arvo laskee, on voinut saada verrattain korkeaa vuokratuottoa. On loogista, että asunnon arvon laskiessa vuokra suhteessa asunnon arvoon kasvaa, jos perittäviä vuokria ei lasketa samassa suhteessa. Vastaavasti suhteellinen vuokratuotto jää pieneksi, jos perittävä vuokra ei sopeudu nopeasti kasvavaan asunnon arvoon.

Taulukossa 5 on ilmoitettu vielä kustakin kohteesta saatu keskimääräinen kokonaistuotto. Arvonnoususta ja vuokratuotoista saatu yhteenlaskettu tuotto oli suurinta Helsingin alueella, lukuun ottamatta Helsingin 1 aluetta, jossa tuotot jäivät vertailussa ainoastaan keskitasolle. Myös Turusta on voinut saada verrattain hyvää yli 7 prosentin tuottoa, kun taas Vantaan, Oulun ja Espoo-Kauniaisen tuottotaso jäi kohtalaiseksi. Jyväskylästä, Tampereelta ja Kuopiosta saatu tuotto on ollut vertailussa selkeästi heikompaa.

Taulukko 5. Kokonaistuotto.

	ARI	Järjestys
Helsinki 3	8,18	1
Helsinki 2	7,69	2
Helsinki 4	7,49	3
Turku	7,35	4
Vantaa	6,34	5
Helsinki 1	6,02	6
Oulu	6,01	7
Espoo-Kauniainen	5,95	8
Jyväskylä	5,84	9
Tampere	5,68	10
Kuopio	5,61	11

*ARI = Aritmeettinen keskiarvo.

Taulukossa 6 on raportoitu kunkin kohteen tuottojen keskimääräinen korrelaatio kaikkien muiden kohteiden kanssa ja asetettu nämä järjestykseen suurimmasta pienimpään. Liitteessä 7 on lisäksi kokonaistuottojen korrelaatiomatriisi, josta selviää tarkemmin kunkin kohteen kokonaistuottojen korrelaatio eri kaupunkien välillä. Korrelaatioasteet on laskettu neljännesvuosittaisista havainnoista. Nähdään, että Helsingin 1 alueen keskimääräinen korrelaatioaste on kohtalainen ja samalla selkeästi korkein suhteessa muihin. Sen sijaan Kuopion tuotot eivät korreloi muiden kohteiden kanssa lainkaan. Muut kohteet asettuvat näiden välille siten, että Helsingin 3 ja 4 alueiden, Espoo-Kauniaisen, Vantaan ja Turun kokonaistuottojen keskimääräinen korrelaatio muiden kohteiden kanssa on kohtalaista. Helsingin 2 alueen, Tampereen, Jyväskylän ja Oulun korrelaatio muiden kohteiden kanssa on vain vähäistä.

Taulukko 6. Kokonaistuottojen keskimääräinen korrelaatio.

	Korrelaatioaste	Järjestys
Helsinki 1	0,48	1
Helsinki 3	0,41	2
Turku	0,37	3
Vantaa	0,36	4
Espoo-Kauniainen	0,34	5
Helsinki 4	0,33	6
Oulu	0,27	7
Helsinki 2	0,22	8
Jyväskylä	0,19	9
Tampere	0,16	10
Kuopio	-0,01	11

5.3.2 Riski

Hinta-aineiston keskihajontaa ja varianssia on kuvattu taulukossa 7. Riskisin kohde keskihajonnalla ja varianssilla mitattuna on Helsingin 2 alue ja vähiten riskisin Helsingin 1 alue. Vaihtelevuutta saman kaupungin sisällä voi siis tulosten perusteella olla paljonkin. Muualla pääkaupunkiseudulla ja kasvukeskuksissa tavallisten tuottojen hajonta oli verrattain pientä, kun taas muualla Suomessa hajontaa oli selkeästi enemmän.

Taulukko 7. Tavallisten tuottojen keskihajonta ja varianssi.

	Keskihajonta	Varianssi	Järjestys
Helsinki 2	4,40	19,38	1
Jyväskylä	4,38	19,18	2
Kuopio	4,28	18,34	3
Helsinki 4	3,31	10,97	4
Oulu	3,13	9,82	5
Espoo-Kauniainen	2,91	8,45	6
Turku	2,63	6,93	7
Tampere	2,62	6,89	8
Vantaa	2,50	6,23	9
Helsinki 3	2,38	5,66	10
Helsinki 1	2,22	4,92	11

Vuokratuottojen osalta keskihajonta ja varianssi on raportoitu taulukossa 8. Arvonnou-
susta saatavien tuottojen ja vuokratuottojen riskiä kuvaavien tunnuslukujen korrelaatioasteeksi saatiin 0,18. Korrelaatio voidaan siis tulkita hyvin heikoksi.

Taulukko 8. Vuokratuottojen keskihajonta ja varianssi.

	Keskihajonta	Varianssi	Järjestys
Helsinki 4	0,71	0,50	1
Kuopio	0,66	0,43	2
Vantaa	0,63	0,39	3
Helsinki 3	0,45	0,20	4
Jyväskylä	0,42	0,17	5
Espoo-Kauniainen	0,31	0,10	6
Oulu	0,22	0,05	7
Turku	0,20	0,04	8
Tampere	0,18	0,03	9
Helsinki 1	0,13	0,02	10
Helsinki 2	0,12	0,02	11

Riskilaskelmista nähdään, että asuntojen hinnan heilahtelut pitävät sisällään enemmän riskiä kuin vuokratuotto. Vuokratuottojen riski on verrattain vaatimatonta. Riskisimpiä kohteita hintojen keskihajonnalla ja varianssilla olivat Helsingin 2 ja 3 alueet, Jyväskylä ja Kuopio. Sen sijaan vuokratuottojen perusteella riskisimpiä kohteita olivat Helsingin 3 ja 4 alue, Kuopio ja Vantaa.

5.4 Optimaalinen asentosijoitussalkku

Tehokkaan rintaman muodostamiseksi laskettiin yksitoista eri portfoliota. Optimoinnin tulokset on raportoitu taulukossa 9. Korkeimman Sharpen luvun saanut portfolio eli optimaalinen asentosijoitusportfolio ajanjaksolla 2010—2021 on taulukossa portfolio P8. Pienimmän varianssin eli riskin portfolio on P6. Muiden portfolioiden painot on optimoitu minimoimalla riskiä käyttäen eri tuottotavoitteita välillä 5,7—8,1 %. Laskelmissa

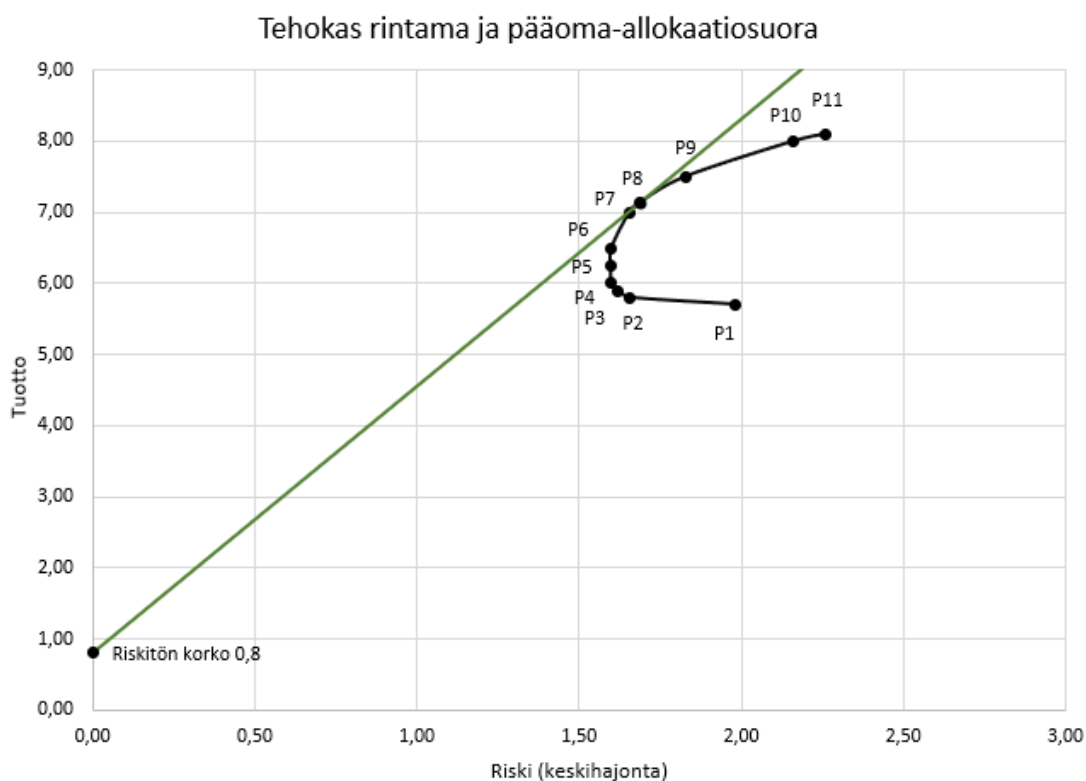
käytetty riskitön korko on 0,8 %, joka on keskiarvo kolmen kuukauden Euribor-koroista koko tarkastelujakson 2010—2021 ajalta.

Taulukko 9. Portfoliot.

Tuotto	5,70	5,80	5,90	6,00	6,24	6,50	7,00	7,13	7,50	8,00	8,10
Keskihajonta	1,983	1,655	1,619	1,599	1,597	1,600	1,655	1,686	1,828	2,162	2,258
KAUPUNKI	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Helsinki 1	0,01	0,34	0,34	0,32	0,17	0,00					
Helsinki 2				0,02	0,06	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10
Helsinki 3				0,02	0,09	0,18	0,36	0,42	0,60	0,84	0,89
Helsinki 4							0,03	0,05	0,05	0,02	
Espoo-Kauniainen	0,06	0,02			0,01	0,04					
Vantaa			0,11	0,13	0,15	0,16	0,06	0,02			
Tampere	0,57	0,37	0,26	0,29	0,29	0,30	0,23	0,20	0,10		
Turku				0,02	0,03	0,03	0,06	0,06	0,02		
Kuopio	0,24	0,19	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,13	0,05	0,01
Jyväskylä	0,12	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04					
Oulu			0,09	0,00	0,00	0,01					
YHTEENSÄ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Minimivarianssiportfolion (P5) eli pienimmän riskin sisältävän portfolion tuotto on 6,24 % ja tuottojen keskihajonta 1.597 %. Tällöin suurin osuus portfoliosta hajautettaisiin Tampereelle 29 % osuudella, Helsingin 1. alueelle 17 % ja sekä Vantaalle että Kuopioon 15 %.

Kuviossa 11 pääoma-allokaatiosuora osoittaa optimaalisen portfolion (P8), jossa on korkein Sharpen luku eli paras tuoton ja riskin suhde. Tutkielmaan valituilla kohteilla optimaalisen portfolio tuotto on 7,13 % ja riski 1.69 %. Tässä portfoliossa kohteista 42 % painottuu Helsingin 3. alueelle, 11 % Helsingin 2. alueelle, 20 % Tampereelle ja 15 % Kuopioon. Lisäksi portfoliossa on pienet osuudet Helsingin 4. alueella (0,05 %), Vantaalla (0,02 %) ja Turussa (0,06 %).



Kuvio 11. Tehokas rintama ja pääoma-allokaatiosuora.

Tulosten perusteella korkeinta tuottoa sai niistä portfolioista, joissa painotus oli merkittävässä määrin Helsingin 3. alueella. Kun mukaan lisäsi Tampereen kohteet, oli mahdollista saada korkeaa tuottoa kohtuullisella tai pienellä riskillä. 5,9 % ja sitä pienemmillä tuottotavoitteilla riski kasvoi merkittävästi. Matalan tuoton ja suuren riskin portfolioissa painottui Tampere, Kuopio ja Jyväskylä.

Huomionarvoista on Kuopion ja Tampereen verrattain suuri osuus lähes jokaisessa portfoliokombinaatiossa. Kuopion yhteenlaskettu arvonnoususta ja vuokrista saatava tuotto oli kohteista alhaisin ja Tampereen toiseksi alhaisin. Molempien kohteiden osuutta portfolioissa selittää kuitenkin niiden kokonaistuottojen heikko tai olematon korrelaatio muiden kohteiden kanssa. Molempien kohteiden painotus kasvaa lisäksi matalamman tuoton ja korkeamman riskin portfolioissa. Tarkastelujaksolla Kuopion asuntojen hinnat

olivat keskimäärin laskeneet, joten pitkällä aikavälillä Kuopio ei välttämättä ole sijoituskohteista paras.

Espoo-Kauniaisen painotus on vähäinen tai sitä ei ole ollenkaan. Alueelta vuosina 2010—2021 saatu arvonnousu oli keskinkertaista ja vuokratuotot verrattain pieniä, lisäksi kohteen tuottojen korrelaatio muiden kanssa jäi vertailussa keskitasolle. Samankaltaisia tuloksia saatiin jo Kuosmasen (2003, s. 89—99) tutkimalla ajanjaksolla. Samoin Jyväskylän painotus on pientä ja parhaan tuoton portfolioissa kaupunki ei ole mukana laisinkaan.

Merkillepantava ero eri ajanjaksojen välillä oli Oulun painotuksen muuttuminen portfolioissa. Kuosmasen (2003, s. 89—99) tulosten mukaan riskittömän sijoituksen 0—4 % korkotasolla Oulun painotus salkussa oli merkittävä, sillä Ouluun kannatti sijoittaa noin 42 % koko salkusta. Tämän tutkielman tarkastelujaksolla 2010—2021 kaupunki ei ole mukana portfolioissa käytännössä ollenkaan. Nyt kohteesta saatu kokonaistuotto ja sen korrelaatio muiden kohteiden kanssa jäi vertailussa keskinkertaiseksi.

Kuosmasen (2003, s. 89—99) maantieteellisesti optimaalisesti hajautetussa portfolioissa vuosina 1970—1998 painottui voimakkaasti Helsinki. Tuolloin pitkällä aikavälillä olisi kannattanut painottaa hieman yli 40 % salkusta Helsingin 1 alueen eli ydinkeskustan asuntoihin. Keskipitkän aikavälin tarkastelussa (13 vuotta) etsittiin optimaalista asuntotyyppiä ja haluttiin lisäksi tarkistaa, ovatko asunnot samoilla paikkakunnilla kuin alueellinen analyysi osoitti. Tällä aikavälillä optimaaliseen portfolioon ei enää sisältynyt Helsingin ydinkeskustan tai muiden Helsingin alueiden asuntoja. Kuosmanen arvioi tuloksen johtuvan osin siitä, että tarkasteltu ajanjakso päättyi kesken voimakkaan asuntojen hintojen nousun. Osin tulos viittasi Kuosmasen mukaan myös siihen, etteivät Helsingin alueen sijoitusasunnot ole houkuttelevia sijoituskohteita tutkitulla sijoitusstrategialla.

Nyt saadut tulokset vuosilta 2010—2021 ovat samankaltaisia. Optimaalisessa portfolioissa ja korkeinta tuottoa tarjoavissa portfolioissa Helsingin 1 alue eli ydinkeskusta ei ollut mukana. Alueelta saatu kokonaistuotto oli vertailussa keskitasoa, ja tuottojen

korrelaatio muiden kohteiden kanssa oli kaikista suurinta. Tämä eliminoi Helsingin 1 alueen painotusta portfolioissa. Myös Helsingin 4 alueen osuus portfolioissa jäi pieneksi, mikä oli osin yllättävää, koska alueelta saatu kokonaistuotto oli kolmanneksi korkeinta ja korrelaatio muiden kohteiden kanssa vain kohtalaista. Tutkitulla ajanjaksolla parasta tuottoa on saanut Helsingin 3 alueelta, jossa keskimääräinen kokonaistuotto oli vertailukohteista selkeästi suurinta.

6 Johtopäätökset

Tässä Pro gradu -tutkielmassa tarkasteltiin asuntosijoittamista poikkeuksellisella ajanjaksolla 2010—2021. Vuosikymmen alkoi vuoden 2008 finanssikriisin aiheuttamassa taantumassa, joka sävytti koko tarkasteltua ajanjaksoa. Taantumien jälkeisen vaimean inflaatiokehityksen takia Euroopan keskuspankki harjoitti vuosien ajan elvyttävää rahapolitiikkaa ja lopulta painoi ohjauskorkonsa niin alas kuin on käytännössä mahdollista.

Tutkimusjaksolla asuntosijoittaja on siis voinut saada lainaa pankista ennätysmäisen alhaisella korolla. Alhaiset korkokustannukset ovat myös mahdollistaneet verrattain hyvät tuotot suhteessa muihin sijoitusinstrumentteihin. Tutkielmassa estimoidun tehokkaan rintaman tuotto on ollut yli 7 % ja yhdessä matalan korkotason kanssa nettotuotto on voinut jäädä hyvinkin korkeaksi. Kaiken kaikkiaan vuosikymmen on ollut asuntosijoittajalle hyvin suotuisaa aikaa.

Tulokset ilmoittavat optimaalisen portfolion menneen kehityksen suhteen, mutta niitä voidaan käyttää optimaalisen sijoitussalkun ennustamiseen, jos odotukset ovat keskimäärin oikeita ja matriisi säilyy vakaana myös tulevaisuudessa. On siksi painotettava, että tutkielmassa tarkastellun vuosikymmenen talous- ja korkotilanne oli poikkeuksellinen ja tuloksia tulee hyödyntää tulevaisuuden ennustamiseen varauksella. Asuntosijoittajan kustannukset ovat korkotason ja elinkustannusten nousun takia nousseet huomattavasti tutkimusjakson jälkeisinä vuosina 2022—2023. Tuleva kehitys on edelleen epävarmaa, mutta kotimaisten asuntomarkkinoiden odotetaan elpyvän hitaasti. Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista selvittää, miten tässä tutkielmassa saatu optimaalinen portfolio kesti tutkimusperiodin jälkeiset merkittävät muutokset taloudessa.

Asuntomarkkinoiden yleiset suuntaviivat pysyvät kuitenkin todennäköisesti melko samankaltaisina myös tulevaisuudessa, kun talouden epävarmuudet tasaantuvat. Pääkaupunkiseudulle ja kasvukeskuksiin suuntautuva nettomuuttoliike ylläpitää hintojen kasvua, kun taas muualla Suomessa ja pienemmillä paikkakunnilla edulliset asunnot voivat tarjota edelleen hyvää vuokratuottoa. Lisäksi asunnon hallintasuhteen vaihtuminen

omistusasumisesta vuokra-asumista painottavaksi on ollut viime vuosikymmenen aikana trendinomaisesti kasvussa. Nykypäivän työelämän muuttuva ja joustavuutta vaativa luonne ylläpitää vuokra-asumisen kysyntää myös jatkossa. Lisäksi korkeat hinnat halutuilla muuttovoittoalueilla isoissa kaupungeissa pakottavat osan väestöstä asumaan vuokralla. Tällä hetkellä asuntojen pysähtynyt arvonnousu voi tarjota hyviä mahdollisuuksia pitkäaikaisia asuntosijoituksia harkitseville.

Tutkielman yleisenä kontribuutiona voidaan pitää sitä, että se tuottaa perusteltuja arvioita asuntotuotoista eri puolella Suomea. Tutkielmassa kootaan yhteen aikaisempia ja luodaan uusia näkemyksiä kotimaisen asuntomarkkinakentän suuntaviivoista. Tutkielma täydentää lisäksi aikaisempaa tutkimusta siten, että siinä huomioitiin arvonnousun ja vuokratuottojen lisäksi arvioidut kustannukset, mitä aikaisemmissa tutkimuksissa ei ole juurikaan tehty. Yhdessä aiempien tutkimustulosten kanssa tutkielma osoittaa lisäksi portfoliolaskennan soveltuvan asuntosijoittamisen analysoimiseen hyvin.

Tutkielmaa on mahdollista jatkaa useilla eri tavoilla. Reaalimaailmassa käyttökelpoisempia tuloksia saisi esimerkiksi laajentamalla analyysia eri kokosiin asuntoihin. Lisäksi kohteita voisi mahdollisesti tarkastella erikseen kerros- ja rivitaloasuntojen osalta, jolloin voidaan jossain määrin häivyttää asunnoille ominaista heterogeenisyyttä. Nyt samoissa aineistoissa oli mukana molemmat asuinrakennustyyppit, koska kaikissa käytetyissä aineistoissa rajausta ei ollut mahdollista tehdä. Laskelmista olisi lisäksi voinut rajata pois kaupunkeja, jotka eivät ole keskimääräisen sijoittajan näkökulmasta kiinnostavia tai mahdollisuuksien mukaan ottaa tarkasteluun mukaan myös muita kohteita. Lisäksi saatuihin tuloksiin aiheutti ainakin jonkinasteista harhaa yhteensopivan aineiston puuttuminen. Vuokra- ja kustannustietojen tarkempi tilastointi parantaisi tutkimustulosten luotettavuutta. Tutkimusta täydentäisi myös tarkempi selvitys siitä, minkälaisia ominaispiirteitä kullakin markkinapaikalla on, ja miten nämä tekijät selittävät alueen asuntojen vuokra- ja arvonkehitystä.

Lähteet

- Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus. (2022). Vuokranmääritys. Noudettu 7.1.2022 osoitteesta: <https://www.ara.fi/vuokranmaaritys>
- Bhose, C. (2021, 21. huhtikuuta). Osa asuntosijoittajista hakee nyt nopeita voittoja – ”Kun kysyntä on kova, kannattaa olla myyntilaidalla”. Talouselämä. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta: <https://www.talouselama.fi/uutiset/te/bbec26e8-959b-494b-8278-0a68412bec80>
- Eerola, E., Lyytikäinen, T. & Vanhapelto, T. (2020). Asuntojen hintojen alueellinen eriytyminen Suomessa. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/180172/vatt-tutkimukset191-asuntojen-hintojen-alueellinen-eriytyminen-suomessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Euroopan keskuspankki. (2011). Vuosikertomus 2010. Noudettu 19.4.2023 osoitteesta: https://www.suomenpankki.fi/globalassets/fi/media-ja-julkaisut/julkaisut/ekp_julkaisuja/vuosikertomus/documents/ar2010fi.pdf
- Euroopan keskuspankki. (2012). Vuosikertomus 2011. Noudettu 19.4.2023 osoitteesta: https://www.suomenpankki.fi/globalassets/fi/media-ja-julkaisut/julkaisut/ekp_julkaisuja/vuosikertomus/documents/ar2011fi.pdf
- Euroopan keskuspankki. (2013). Vuosikertomus 2012. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: https://www.suomenpankki.fi/globalassets/fi/media-ja-julkaisut/julkaisut/ekp_julkaisuja/vuosikertomus/documents/ar2012fi.pdf
- Euroopan keskuspankki. (2014). Vuosikertomus 2013. Noudettu 19.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2013fi.pdf>
- Euroopan keskuspankki. (2015). Vuosikertomus 2014. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2014fi.pdf>
- Euroopan keskuspankki. (2016). Vuosikertomus 2015. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ar2015.fi.html#IDofChapter2>
- Euroopan keskuspankki. (2017). Vuosikertomus 2016. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2016fi.pdf>
- Euroopan keskuspankki. (2018). Vuosikertomus 2017. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ecb.ar2017.fi.pdf>

- Euroopan keskuspankki. (2019). *Vuosikertomus 2018*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ar2018~d08cb4c623.fi.html#toc3>
- Euroopan keskuspankki. (2020). *EKP:n vuosikertomus 2019*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ar2019~c199d3633e.fi.html#toc5>
- Euroopan keskuspankki. (2021). *EKP:n vuosikertomus 2020*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ar2020~4960fb81ae.fi.html#toc4>
- Euroopan keskuspankki. (2022). *EKP:n vuosikertomus 2021*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ecb.ar2021~14d7439b2d.fi.html#toc4>
- Euroopan keskuspankki. (2023, 3. maaliskuuta). *Rahapoliittisia päätöksiä*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2023/html/ecb.mp230316~aad5249f30.fi.html>
- Friedman, H. (1971). Real Estate Investment and Portfolio Theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 6(2), 861-874. <https://doi.org/10.2307/2329720>
- Goetzmann, W. N. & Wachter, S. M. (1995). Clustering Methods for Real Estate Portfolios. *Real Estate Economics*, 23(3), 271. Noudettu 31.2.2023 osoitteesta <https://www.proquest.com/scholarly-journals/clustering-methods-real-estate-portfolios/docview/211139648/se-2>.
- Grönholm, P. (2021, 20. joulukuuta). Sata asuntoa. *Helsingin Sanomat*. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta: <https://www.hs.fi/hyvinvointi/art-2000008422263.html>
- Heiskanen, J. (2007). *Kiinteistöt osana tehokkaasti hajautettua sijoitusportfoliota*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/508/osuva_2423.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hishamuddin, M. A. (2006). Modern Portfolio Theory: Is There Any Opportunity for Real Estate Portfolio? *Malaysian Journal of Real Estate*, 1(1), 14–26. <http://eprints.utm.my/id/eprint/481/1/14-26.pdf>

- Hudson-Wilson, S., Fabozzi, F. J. & Gordon, J. N. (2003). Why Real Estate? *Journal of Portfolio Management*. 12—27. Noudettu 8.4.2023 osoitteesta <https://www.proquest.com/docview/195583710?accountid=14797>
- Huotilainen H. (2023, 21. huhtikuuta). YIT:n osake rajussa laskussa tulosvaroituksen jälkeen – Tämä ”kriittinen” kysymys huolettaa analyytikkoa. Kauppalehti. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/yitn-osake-rajussa-laskussa-tulosvaroituksen-jalkeen-tama-kriittinen-kysymys-huolettaa-analyytikkoa/4c4200c1-798c-4d1f-9da7-b04bf1342fd0>
- Hänninen, A. (2006). *Asuntojen osuus optimaalisissa sijoitusportfolioissa*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://osuva.uwasa.fi/handle/10024/848>
- Kallberg, J. G. & Liu, C. H. (1996). The Role of Real Estate in the Portfolio Allocation Process. *Real Estate Economics*, 24(3). <https://doi.org/10.1111/1540-6229.00695>
- Karikallio, H., Keskinen, P., Kiviholma, S., Reijonen, J., Ruuskanen, O. & Vuori, L. (2019). Pienten asuntojen osuus asuntotuotannossa ja vaikutukset asuinalueiden eriytymiseen. Pellervon taloustutkimuksen raportteja 262. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/pttrap262.pdf>
- Keski-Suomen info. (2023). *Väestökehitys*. Noudettu 10.4.2023 osoitteesta: <https://info.keskisuomi.fi/vaestokehitys/>
- Kestilä, L. & Martelin, T. (2018). Suomen väestörakenne ja sen kehitys. Suomalaisten hyvinvointi 2018. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137679/SH%202018_1%20Suomen%20v%C3%A4est%C3%B6rakenne%20ja%20sen%20kehitys%20_%20L%20Kestil%C3%A4%20_%20T%20Martelin%20\(1\).pdf?sequence=1](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137679/SH%202018_1%20Suomen%20v%C3%A4est%C3%B6rakenne%20ja%20sen%20kehitys%20_%20L%20Kestil%C3%A4%20_%20T%20Martelin%20(1).pdf?sequence=1)
- Kiinteistömaailma (2023). Asuntojen hintaennuste. Kiinteistömaailman Barometri 4.4.2023. https://www.kiinteistomaailma.fi/km/barometri2023/kiinteistomaailman_barometri_kevat_2023.pdf?cb=1680585117
- Kiinteistönvälitysalan keskusliitto (2023a). *Helmikuun 2023 asuntomarkkinakatsaus: Elpyminen hidasta, positiivisia merkkejä nähtävillä*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://kiinteistonvalitysala.fi/asuntomarkkinat/helmikuun-2023-asuntomarkkinakatsaus-elpyminen-hidasta-positiivisia-merkkeja-nahtavilla/>

- Kiinteistöväälitysalan keskusliitto (2023b). Maaliskuun 2023 asuntomarkkinakatsaus: kauppamäärät nousussa, hintojen lasku hidastui ykköskvartaalissa. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://kiinteistonvalitysala.fi/asuntomarkkinat/maaliskuun-2023-asuntomarkkinakatsaus-kauppamaarat-nousussa-hintojen-lasku-hidastui-ykkoskvartaalissa/>
- Kortelainen, M. (2018, 14. huhtikuuta). Asuntosijoittamisesta tuli tuulipukukansan bisnestä – Rakentaminen käy yhä kuumana ja hinnat ovat nousseet roimasti. *Helsingin Sanomat*. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta: <https://www.hs.fi/talous/art-2000005642185.html>
- Koskinen, K., Voutilainen, V. & Putkuri, H. (2022). *Asuntosijoittajien kustannukset nopeassa kasvussa*. Euro & talous. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.eurojatalous.fi/fi/2022/artikkelit/asuntosijoittajien-kustannukset-nopeassa-kavussa/>
- Kuopion kaupunki. (2021). *Kuopion muuttoliike 2020*. Tilastotiedote 7/2021. Noudettu 10.4.2023 osoitteesta: https://www.kuopio.fi/documents/7369547/8762970/Tilastotiedote+7_2021+Kuopion+muuttoliike+2020.pdf/dcf7141d-6a93-42dc-bbf3-48854bc49450
- Kuosmanen, P. (2003). *Riski ja tuotto asuntomarkkinoilla*. Osuva. [väitöskirja, Vaasan yliopisto]. Noudettu 17.2.2023 osoitteesta https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7481/isbn_951-683-983-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lahtinen, M. & Holappa, V. (2023). *Alueellinen asuntomarkkinaennuste 2023*. Pellervon Taloustutkimus. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://www.ptt.fi/ennusteet/alueellinen-asuntomarkkinaennuste-2023/#asunto235>
- Luenberger, D. G. 1998). *Investment Science*. Oxford University Press.
- Markowitz, H. (1995). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(2), 77–91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- Niskakangas, T. (2021, 16. huhtikuuta). Velkavipu on avain onnistumiseen. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta:

https://dynamic.hs.fi/a/2021/asuntosijoittaminen/?_gl=1%2a1vbrpda%2a_ga%2aMT-kyNjM5OTU1MS4xNjE4MzI5NzZm%2a_ga_6C5F39V8J6%2aMTY4MDM1NzkxNS4yNC4xLjE2ODAzNjAyNTAuMC4wLjA.

- Oikarinen, E. (2007). *Studies on housing price dynamics*. [Väitöskirja, Turun yliopisto]. UTUPub. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-564-507-4>
- Oksanen, J. (2017). Olli Turusella, 33, on yli 30 sijoitusasuntoa ja velkaa yli miljoona euroa. *Ilta-Sanomat*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://www.is.fi/taloussanomat/oma-raha/art-2000005412473.html>
- OP Ryhmä. (2023). *Euribor on yleisin viitekorko*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.op.fi/henkiloasiakkaat/lainat-ja-asunnot/korot-ja-hinnat/euribor>
- Ulkoministeriö. (2013). *Euroopan talouskriisi*. Noudettu 18.4.2023 osoitteesta: <https://eurooppatiedotus.fi/2013/06/05/euroopan-talouskriisi/>
- Pankkiasiat. (2023). *Riskitön korko*. Noudettu 27.3.2023 osoitteesta: <https://pankkiasiat.fi/riskiton-korko>
- Ranta, E. (2021, 12. kesäkuuta). Tellervo, 45, omistaa jo 40 sijoitusasuntoa ja loma-asunnon Como-järvellä – paljastaa pahimman mokansa asuntosijoittajana. *Ilta-Sanomat*. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta: <https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000008026426.html>
- Suomen Kiinteistöväylittäjät ry. (2023). *Suomen asuntomarkkinat elpyvät – mikä on uusi normaali? – SKVL:n ennuste keväälle 2023*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://skvl.fi/ajankohtaista/skvl-asuntomarkkinaennuste-2023-2/>
- Lindblad, A., Sariola, M. & Viertola, H. (2019). *Mitkä tekijät ohjaavat asuntojen hintoja ja tuotantoa?* Euro & talous. Noudettu 20.3.2023 osoitteesta: https://publications.bof.fi/bitstream/handle/10024/51731/eurotalous3_19.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Suomen Pankki. (2023). *Korot*. Noudettu 20.1.2023 osoitteesta: <https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/>
- Suomen Vuokranantajat. (2021). *Tampere ja muut suuret kaupungit Suomen Vuokranantajien uudistuneessa kaupunkirankingissa*. Noudettu 21.11.2022 osoitteesta:

- <https://vuokranantajat.fi/uutiset/tampere-ja-muut-suuret-kaupungit-karki-sijoilla-suomen-vuokranantajien-uudistuneessa-kaupunkirankingissa/>
- Taipale, T. (2019, 23. toukokuuta). ”Tuli ihan paha mieli, kun ihmiset ostivat yli-hintaisia asuntoja huonolta paikalta”, kertoo rakennus-liikkeen johtaja kokemattomista sijoittajista. *Helsingin Sanomat*. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta <https://www.hs.fi/koti/art-2000006114993.html>
- The Nobel Prize. (2023). *Press release*. Noudettu 28.3.2023 osoitteesta: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1990/press-release/>
- Tilastokeskus. (2010). *Helsingin osa-alueet*. Noudettu 22.2.2023 osoitteesta: https://www.stat.fi/til/ashi/ashi_2006-01-30_luo_001.html
- Tilastokeskus. (2011). *1, Asuntokanta 2010*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: https://www.stat.fi/til/asas/2010/01/asas_2010_01_2011-10-20_kat_001_fi.html
- Tilastokeskus. (2017). *Kaupungistuminen haastaa asuntotuotannon*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: <https://www.stat.fi/uutinen/kaupungistuminen-haastaa-asuntotuotannon>
- Tilastokeskus. (2019). *Vuokrien neljännesvuositilastot vuodesta 2010 alkaen*. Noudettu 22.2.2023 osoitteesta: https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin_Passiivi/StatFin_Passiivi__asvu/statfinpas_asvu_pxt_001_2018q4.px/
- Tilastokeskus. (2021a). *2. Asuntokunnat ja asuinolot 2020*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: https://www.stat.fi/til/asas/2020/01/asas_2020_01_2021-10-14_kat_002_fi.html
- Tilastokeskus. (2021b). *Kolme viidestä alle 40-vuotiaasta asuu vuokralla*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: https://www.stat.fi/til/asas/2020/01/asas_2020_01_2021-10-14_tie_002_fi.html
- Tilastokeskus. (2022a). *Asunnot talotyyppin, käytössä olon ja rakennusvuoden mukaan, 2021*. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asas/statfin_asas_pxt_116f.px/table/tableViewLayout1/

- Tilastokeskus. (2022b). *Asuntokunnat, asuntoväestö ja lapsiasuntokunnat asumisväljyyden mukaan, 1990-2021*. Noudettu 24.4.2023 osoitteesta: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asas/statfin_asas_pxt_115a.px/table/tableViewLayout1/
- Tilastokeskus. (2022c). *Yli puolitoista miljoonaa asuu vuokralla*. Noudettu 4.4.2023 osoitteesta: <https://stat.fi/julkaisu/cktcn27io352g0b62f6u4sky0>
- Tilastokeskus. (2022d). *Vanhojen osakeasuntojen hintaindeksit, (1970=100, 1983=100, 2000=100, 2005=100, 2010=100), 1988Q1-2021Q4**. Noudettu 22.2.2023 osoitteesta: https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin_Passiivi/StatFin_Passiivi__ashi/statfinpas_ashi_pxt_112t_2021q4.px/
- Tilastokeskus. (2022e). *Asunto-osakeyhtiöiden tuloslaskelmaerät suuralueittain, 2009-2021*. Noudettu 22.2.2023 osoitteesta: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asyta/statfin_asyta_pxt_13jx.px/
- Tilastokeskus. (2023a). *Bruttokansantuote ja -tulo sekä tarjonta ja kysyntä, vuosittain, 1975-2022**. Noudettu 16.4.2023 osoitteesta: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vtp/statfin_vtp_pxt_11sf.px/table/tableViewLayout1/
- Tilastokeskus. (2023b). *Kuluttajahintaindeksin vuosimuutos, vuositiedot, 1980-2022*. Noudettu 16.4.2023 osoitteesta: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khi/statfin_khi_pxt_122q.px/table/tableViewLayout1/
- Tilastokeskus. (2023c). *Vuokraindeksi (2015=100) ja keskineliövuokrat, 2015Q1-2022Q4*. Noudettu 22.2.2023 osoitteesta: https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asvu/statfin_asvu_pxt_11x4.px/
- Wilhelmus, L. (2022, 27. heinäkuuta). *Lue, mistä EU:n energiakriisissä on kyse*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://yle.fi/a/3-12550904>
- Ylihärsilä, M. (2017). *Asunnot sijoituskohteena – erityispiirteet ja riskit*. Noudettu 21.4.2023 osoitteesta: <https://www.ultrakiinteistot.fi/yrittys/component/content/article?id=10:asunnot-sijoituskohteena-erityispiirteet-ja-riskit&Itemid=101>

Liitteet

Liite 1. Helsingin osa-alueet Tilastokeskuksen jaottelun mukaan

Helsinki 1

- Helsingin keskusta
- Punavuori
- Kaartinkaupunki
- Kaivopuisto
- Eira
- Katajanokka
- Kruununhaka
- Ruoholahti

Helsinki 3

- Pajamäki
- Reimarla
- Konala
- Malminkartano
- Kannelmäki
- Maununneva
- Toukola Vanha Kaupunki
- Koskela
- Metsälä Etelä-Oulunkylä
- Maunula Suursuo
- Pakila Oulunkylä
- Veräjämäki
- Malmi
- Pukinmäki Savela
- Tapaninvainio
- Viikki
- Herttoniemi
- Laajasalo
- Etelä-Laajasalo

Helsinki 2

- Lauttasaari
- Vattuniemi
- Länsi-Pasila
- Taka-Töölö
- Keski-Töölö
- Pohjois-Meilahti
- Ruskeasuo
- Meilahden sairaala-alue
- Pikku-Huopalahti
- Kivihaka
- Etelä-Haaga
- Munkkiniemi
- Kuusisaari-Lehtisaari
- Munkkivuori-Niemenmäki
- Pitäjänmäen teollisuusalue
- Pohjois-Haaga
- Lassila
- Sörnäinen
- Etu-Vallila
- Itä-Pasila
- Kallio
- Vallila
- Kulosaari
- Käpylä
- Länsi-Pakila
- Paloheinä
- Itä-Pakila
- Tammisalo
- Jollas

Helsinki 4

- Suomenlinna
- Sörnäinen
- Torpparinmäki
- Pihlajamäki
- Tapanila
- Siltämäki
- Puistola
- Suurmetsä
- Jakomäki
- Roihuvuori
- Santahamina
- Roihupellon teollisuusalue
- Puotinharju
- Puotila
- Myllypuro
- Marjaniemi Itäkeskus
- Kontula
- Vartioharju
- Pohjois-Vuosaari
- Mellunkylä
- Etelä-Keskivuosaari
- Aurinkolahti

Liite 2. Tavalliset tuotot -aineisto

	HKI1	HKI2	HKI3	HKI4	Esp- Kau	Van	Tam	Tur	Kuo	Jyv	Oul
2010Q2	2,6	3,2	1,9	4,6	1,6	1,3	2,1	1,8	1,3	2,0	3,7
2010Q3	0,3	-1,8	1,6	-0,5	0,5	1,2	-0,2	0,3	0,5	0,7	2,1
2010Q4	0,0	0,7	-0,4	0,4	-0,2	0,1	0,6	0,8	2,7	2,3	1,5
2011Q1	1,9	3,3	3,7	-1,6	1,2	0,3	0,2	2,6	1,8	1,8	1,5
2011Q2	1,9	2,5	1,1	4,1	0,5	2,2	1,7	1,0	-1,4	1,7	0,5
2011Q3	-0,3	-0,6	-0,8	-0,5	0,6	-0,4	0,9	0,1	-1,5	0,8	0,1
2011Q4	-1,1	-1,6	-0,4	-0,6	-1,8	-2,1	-1,1	1,9	0,2	0,9	1,4
2012Q1	1,9	2,7	1,7	1,2	2,4	1,8	0,5	1,9	0,6	1,2	0,1
2012Q2	0,7	-1,6	2,1	0,7	0,5	2,0	0,8	1,5	2,6	0,0	1,3
2012Q3	1,3	3,8	0,7	-0,3	1,3	0,4	1,0	1,7	-1,6	0,6	1,3
2012Q4	0,4	-0,4	1,6	-0,3	0,1	-0,2	-1,3	1,0	-1,6	1,3	1,5
2013Q1	1,4	2,8	0,9	2,2	0,2	-1,0	-0,6	0,4	2,0	3,6	2,2
2013Q2	0,9	0,1	1,8	1,3	-0,1	1,1	1,2	2,4	2,0	4,0	1,1
2013Q3	1,5	2,1	1,1	0,7	2,6	0,5	-0,6	0,2	-1,8	1,4	0,6
2013Q4	-1,1	0,9	-1,1	-2,1	-2,2	-0,6	-0,3	1,6	0,3	0,8	0,3
2014Q1	0,0	-2,9	1,2	0,4	0,7	-0,7	0,6	0,3	-3,1	0,1	3,6
2014Q2	1,3	2,4	0,3	2,3	0,8	0,1	0,6	0,9	3,7	0,3	1,8
2014Q3	-1,2	-1,0	-0,9	-1,7	-1,6	-0,7	-0,2	0,2	1,9	0,2	0,9
2014Q4	-0,8	-2,0	-0,7	-1,8	0,9	0,3	-2,6	0,4	-1,9	0,0	0,4
2015Q1	0,7	2,3	1,2	1,1	-1,5	-1,1	0,9	0,4	-3,0	1,0	0,2
2015Q2	0,0	-0,3	0,4	0,7	-0,9	1,5	0,0	0,8	1,3	1,8	0,9
2015Q3	0,7	1,1	0,9	-1,5	2,0	-0,5	-0,9	1,7	-1,1	1,9	1,5
2015Q4	0,4	-0,1	0,7	3,2	-2,1	0,0	0,0	0,8	0,1	0,9	1,2
2016Q1	0,5	3,1	0,2	-0,5	-0,3	-1,3	0,2	0,6	-3,2	1,9	2,3

										-	
2016Q2	1,4	-1,9	2,2	0,9	3,9	3,2	1,6	0,3	3,9	2,3	0,3
2016Q3	0,8	2,0	1,1	0,4	-0,6	-0,3	-0,2	0,0	0,0	1,0	0,0
										-	-
2016Q4	0,5	1,7	0,5	0,5	-0,1	-0,2	-0,3	0,3	0,3	0,7	0,5
										-	-
2017Q1	-0,1	-3,0	0,3	1,2	0,8	0,8	-0,8	0,9	-3,2	1,3	0,1
2017Q2	2,6	5,5	2,2	1,5	1,6	0,8	1,1	0,8	1,3	2,3	1,3
										-	-
2017Q3	0,4	0,5	0,9	-0,8	0,5	-0,1	0,6	1,9	-0,1	1,5	1,0
										-	-
2017Q4	0,6	3,6	-0,5	0,4	-0,4	0,3	0,1	2,0	-0,3	4,4	0,3
										-	-
2018Q1	0,5	-1,3	2,5	-0,3	-0,3	-0,5	0,5	2,9	0,5	0,6	0,1
										-	-
2018Q2	3,0	3,8	3,2	3,2	1,7	1,8	-0,2	2,4	-3,5	2,9	0,1
										-	-
2018Q3	-0,9	-0,7	-0,9	-2,1	0,1	-1,3	0,3	1,3	0,8	1,0	0,3
										-	-
2018Q4	1,4	3,5	0,0	1,9	0,7	-0,4	-1,4	0,1	0,2	1,4	0,7
2019Q1	1,1	1,3	1,6	1,3	0,1	0,3	1,7	0,6	-3,7	1,0	0,1
										-	-
2019Q2	1,5	0,7	2,4	2,0	0,6	2,4	0,4	1,4	0,5	0,4	2,0
										-	-
2019Q3	-0,7	-0,9	0,2	-3,3	-0,1	-1,2	-0,1	0,0	3,8	1,4	2,0
										-	-
2019Q4	-0,6	-1,1	0,1	0,4	-2,0	-0,7	2,6	1,3	-0,1	3,1	0,4
										-	-
2020Q1	2,9	4,5	2,9	2,1	1,7	2,2	-4,0	2,1	-1,4	4,1	0,5
										-	-
2020Q2	2,2	2,3	1,8	2,4	2,4	-0,3	2,9	1,4	-5,7	6,2	0,2
2020Q3	0,4	-0,6	0,9	0,4	0,6	0,5	0,9	1,8	3,1	2,9	3,4
										-	-
2020Q4	1,7	4,1	1,4	1,2	-0,3	2,3	-1,4	1,3	0,4	0,6	2,5
										-	-
2021Q1*	2,2	4,9	0,9	1,9	1,6	1,9	0,5	0,2	-2,1	1,6	1,8
2021Q2*	2,5	-0,3	3,4	2,7	4,1	2,8	3,1	4,0	0,3	3,3	3,1
										-	-
2021Q3*	-0,6	-0,5	-0,3	0,2	-1,9	-0,1	-1,6	0,0	0,0	4,0	1,2
										-	-
2021Q4*	0,9	1,9	-0,3	0,3	2,4	-1,4	0,6	1,2	1,5	2,0	1,9

HKI1 = Helsinki 1, HKI2 = Helsinki 2, HKI3 = Helsinki 3, HKI4 = Helsinki 4, Esp-Kau = Espoo-Kauniainen, Van = Vantaa, Tam = Tampere, Tur = Turku, Kuo = Kuopio, Jyv = Jyväskylä, Oul = Oulu.

Liite 3. Ylituottojen kovarianssi-variانسsimatriisi

	HKI1	HKI2	HKI3	HKI4	Esp-Kau	Van	Tam	Tur	Kuo	Jyv	Oul
Helsinki 1	4,92	6,92	4,03	5,27	4,35	3,39	1,19	3,24	-1,47	2,73	2,40
Helsinki 2	6,92	19,38	2,58	5,88	2,95	1,88	-0,40	1,66	-3,00	2,94	2,95
Helsinki 3	4,03	2,58	5,66	3,58	3,62	3,59	1,33	4,28	-0,59	3,69	1,97
Helsinki 4	5,27	5,88	3,58	10,97	2,79	4,32	2,51	2,03	-2,40	1,26	4,07
Espoo-Kauniainen	4,35	2,95	3,62	2,79	8,45	3,69	1,66	4,32	-0,68	2,63	1,54
Vantaa	3,39	1,88	3,59	4,32	3,69	6,23	0,77	2,96	1,00	2,15	2,44
Tampere	1,19	-0,40	1,33	2,51	1,66	0,77	6,89	1,45	0,44	-0,29	2,93
Turku	3,24	1,66	4,28	2,03	4,32	2,96	1,45	6,93	0,85	5,62	2,23
Kuopio	-1,47	-3,00	-0,59	-2,40	-0,68	1,00	0,44	0,85	18,34	1,69	2,71
Jyväskylä	2,73	2,94	3,69	1,26	2,63	2,15	-0,29	5,62	1,69	19,18	1,29
Oulu	2,40	2,95	1,97	4,07	1,54	2,44	2,93	2,23	2,71	1,29	9,82

Liite 4. Vuokratuotto-aineisto

	HKI1	HKI2	HKI3	HKI4	Esp-Kau	Van	Tam	Tur	Kuo	Jyv	Oul
2010Q1	2,8	3,8	3,8	4,0	3,7	4,1	4,8	5,2	5,0	5,6	5,9
2010Q2	2,8	3,7	3,8	4,0	3,7	4,1	4,8	5,1	5,1	5,6	5,7
2010Q3	2,9	3,7	3,8	4,0	3,7	4,1	4,8	5,2	5,2	5,6	5,8
2010Q4	2,8	3,7	3,8	4,0	3,7	4,1	4,8	5,2	5,3	5,6	6,0
2011Q1	2,7	3,6	3,8	3,9	3,6	4,1	4,7	5,0	5,0	5,5	5,7
2011Q2	2,6	3,6	3,7	4,0	3,6	4,0	4,8	5,0	5,0	5,4	5,7
2011Q3	2,7	3,6	3,7	4,0	3,6	4,1	4,9	5,1	5,1	5,5	5,7
2011Q4	2,8	3,7	3,8	4,1	3,7	4,1	4,9	5,2	5,0	5,7	5,9
2012Q1	2,7	3,6	3,7	4,1	3,6	4,1	4,9	5,1	5,0	5,7	5,9
2012Q2	2,8	3,5	3,8	4,0	3,6	4,1	4,8	5,2	5,1	5,7	5,9
2012Q3	2,7	3,6	3,8	4,0	3,6	4,2	4,8	5,2	5,1	5,6	5,9
2012Q4	2,7	3,6	3,8	4,1	3,7	4,2	4,9	5,2	5,3	5,8	5,9
2013Q1	2,7	3,5	3,6	4,0	3,7	4,1	4,7	5,1	5,4	5,9	5,7
2013Q2	2,8	3,5	3,7	4,0	3,7	4,1	4,7	5,0	5,4	5,8	5,7
2013Q3	2,7	3,5	3,7	4,1	3,7	4,2	4,7	5,0	5,4	5,9	5,7
2013Q4	2,7	3,5	3,7	4,1	3,8	4,3	4,8	5,2	5,5	6,2	5,8
2014Q1	2,9	3,5	3,8	4,2	3,7	4,2	4,8	5,1	5,5	6,0	5,7
2014Q2	2,8	3,5	3,8	4,3	3,7	4,3	4,8	4,9	5,4	6,4	5,8
2014Q3	2,8	3,5	3,8	4,4	3,7	4,4	4,9	5,1	5,5	6,4	5,7
2014Q4	2,9	3,6	3,9	4,4	3,8	4,5	4,9	5,2	5,6	6,4	5,7
2015Q1	2,7	3,4	4,5	4,9	3,8	4,9	4,7	4,8	5,3	5,2	5,2
2015Q2	2,7	3,5	4,5	5,1	3,9	4,9	4,6	4,7	5,2	5,1	5,3
2015Q3	2,7	3,4	4,6	4,8	4,0	5,1	4,6	4,8	5,2	5,6	5,3
2015Q4	2,8	3,4	4,5	5,1	4,0	5,0	4,8	4,8	5,5	5,7	5,5
2016Q1	2,8	3,5	4,7	5,2	4,1	5,2	4,6	4,7	5,6	5,7	5,2
2016Q2	2,9	3,6	4,7	5,2	4,1	5,2	4,6	4,7	5,5	5,7	5,2
2016Q3	2,9	3,5	4,7	5,2	4,2	5,2	4,7	4,8	5,7	5,5	5,3

2016Q4	2,8	3,5	4,7	5,3	4,2	5,2	4,8	4,7	5,9	5,7	5,4
2017Q1	2,9	3,6	4,7	5,4	4,3	5,5	5,1	4,9	6,0	5,7	5,7
2017Q2	2,9	3,5	4,6	5,4	4,3	5,4	5,0	4,7	6,1	5,7	5,6
2017Q3	3,1	3,8	4,9	5,7	4,4	5,6	5,3	5,2	6,8	6,2	6,0
2017Q4	3,2	3,9	4,9	5,6	4,5	5,6	5,5	5,3	6,6	6,6	6,2
2018Q1	3,1	3,6	4,6	5,6	4,3	5,4	4,9	5,1	6,4	6,1	5,9
2018Q2	2,9	3,5	4,5	5,4	4,2	5,4	4,9	5,0	6,3	6,0	5,6
2018Q3	2,9	3,6	4,7	5,5	4,3	5,4	5,0	5,0	6,4	6,0	5,7
2018Q4	2,9	3,7	4,7	5,7	4,4	5,6	5,1	5,1	6,8	6,3	5,8
2019Q1	2,8	3,6	4,6	5,5	4,2	5,4	4,9	4,8	6,5	6,2	5,8
2019Q2	2,8	3,6	4,6	5,5	4,3	5,5	4,9	4,9	6,8	6,1	5,6
2019Q3	2,9	3,5	4,6	5,7	4,4	5,6	4,9	4,9	6,6	6,4	5,8
2019Q4	3,0	3,7	4,9	5,7	4,6	5,7	5,1	5,2	7,1	6,8	5,8
2020Q1	2,9	3,5	4,8	5,8	4,4	5,5	4,9	4,9	6,6	6,5	5,8
2020Q2	2,8	3,5	4,6	5,8	4,4	5,6	4,8	4,9	6,5	6,6	5,6
2020Q3	2,8	3,5	4,6	5,7	4,5	5,5	4,8	4,9	6,6	6,5	5,6
2020Q4	2,8	3,5	4,7	5,7	4,4	5,6	4,8	4,8	6,9	6,6	5,8
2021Q1	2,6	3,4	4,5	5,5	4,2	5,4	4,6	4,7	6,5	6,5	5,8
2021Q2	2,6	3,3	4,4	5,5	4,2	5,3	4,6	4,6	6,3	6,2	5,6
2021Q3	2,6	3,4	4,4	5,4	4,1	5,4	4,5	4,6	6,3	6,5	5,6
2021Q4	2,6	3,3	4,4	5,4	4,2	5,4	4,5	4,6	6,6	6,5	5,8

Liite 5. Tavallisten tuottojen normaalijakautuneisuus

	W-arvo	P-arvo
Helsinki 1	0,98	0,43
Helsinki 2	0,97	0,29
Helsinki 3	0,98	0,61
Helsinki 4	0,99	0,93
Espoo-Kauniainen	0,97	0,33
Vantaa	0,97	0,21
Tampere	0,96	0,14
Turku	0,99	0,90
Kuopio	0,98	0,43
Jyväskylä	0,97	0,37
Oulu	0,99	0,84

Liite 6. Vuokratuottojen normaalijakautuneisuus

	W-arvo	P-arvo
Helsinki 1	0,96	0,15
Helsinki 2	0,96	0,09
Helsinki 3	0,83	0,00
Helsinki 4	0,82	0,00
Espoo-Kauniainen	0,89	0,00
Vantaa	0,82	0,00
Tampere	0,92	0,00
Turku	0,94	0,02
Kuopio	0,89	0,00
Jyväskylä	0,95	0,04
Oulu	0,94	0,01

Liite 7. Kokonaistuottojen korrelaatiomatriisi

	Espoo-										
	Helsinki 1	Helsinki 2	Helsinki 3	Helsinki 4	Kauniainen	Vantaa	Tampere	Turku	Kuopio	Jyväskylä	Oulu
Helsinki 1	1,00	0,71	0,77	0,72	0,68	0,62	0,21	0,56	-0,14	0,28	0,35
Helsinki 2	0,71	1,00	0,26	0,41	0,24	0,19	-0,03	0,15	-0,14	0,16	0,22
Helsinki 3	0,77	0,26	1,00	0,47	0,53	0,62	0,21	0,69	-0,05	0,34	0,27
Helsinki 4	0,72	0,41	0,47	1,00	0,31	0,54	0,29	0,25	-0,17	0,08	0,40
Espoo-Kauniainen	0,68	0,24	0,53	0,31	1,00	0,52	0,21	0,57	-0,05	0,20	0,17
Vantaa	0,62	0,19	0,62	0,54	0,52	1,00	0,12	0,45	0,09	0,18	0,32
Tampere	0,21	-0,03	0,21	0,29	0,21	0,12	1,00	0,21	0,04	-0,03	0,36
Turku	0,56	0,15	0,69	0,25	0,57	0,45	0,21	1,00	0,08	0,50	0,28
Kuopio	-0,14	-0,14	-0,05	-0,17	-0,05	0,09	0,04	0,08	1,00	0,08	0,21
Jyväskylä	0,28	0,16	0,34	0,08	0,20	0,18	-0,03	0,50	0,08	1,00	0,10
Oulu	0,35	0,22	0,27	0,40	0,17	0,32	0,36	0,28	0,21	0,10	1,00