

Aleksi Roivainen

INFLAATIO-ODOTUSTEN YHTEYS OSAKKEIDEN RISKIPREEMIOON EUROALUEELLA

Johtamisen ja talouden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Huhtikuu 2023

TIIVISTELMÄ

Alexi Roivainen: Inflaatio-odotusten yhteys osakkeiden riskipreemioon euroalueella
Pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Kauppatieteiden tutkinto-ohjelma, taloustiede
Huhtikuu 2023

Osakemarkkinoilla riskipremio kuvastaa sitä korvausta, jonka sijoittajat vaativat yli riskittömän sijoituskohteen tuoton. Riskipremio muuttuu ajassa, ja siihen vaikuttaa sekä makrotaloudellinen epävarmuus että sijoittajien suhde riskiin ja riskin karttamiseen. Tutkimuskirjallisuuden perusteella etenkin korkea inflaatio näyttäisi nostavan selvästi epävarmuutta ja riskin karttamista. Näin ollen näiden kahden muuttujan välisen yhteyden tutkiminen on mielenkiintoinen ja myös politiikkarelevantti kysymys esimerkiksi keskuspankeille. Inflaatio-odotusten hallinta ja sen myötä myös toteutuneen inflaation hallinta on nykymuotoisen keskuspankkipolitiikan keskiössä. Riskipremio puolestaan välittyy reaalityönteeseen useaa eri kanavaa pitkin: se vaikuttaa esimerkiksi yritysten pääoman kustannukseen ja siten myös investointeihin.

Tutkimuskirjallisuudessa inflaatio-odotusten ja riskipremion väliltä on löydetty positiivinen yhteys. Tälle esitetään kaksi pääasiallista syytä. Yhden näkökulman mukaan kyse on sijoittajien epärationaalisesta käyttäytymisestä, inflaatioilluusiosta. Inflaation noustessa sijoittajat käyttävät virheellisesti nimellistä korkotasoa kassavirtojen diskonttauksessa, mikä johtaa osakkeiden aliarvostukseen. Toinen lähtökohta on sijoittajien rationaalinen riskin karttaminen: korkean inflaation ympäristössä makrotaloudellinen riski ja epävarmuus tulevasta kasvavat, jolloin riskipremio nousee. Tutkimukset on tehty pääasiassa Yhdysvaltojen aineistolla, ja tulokset ovat herkkiä käytetylle aikaperiodille ja tutkimusmenetelmille.

Empiirisessä osiossa Euro stoxx 50 -osakeindeksin riskipremion ja inflaatio-odotusten välistä yhteyttä tutkitaan lineaarisella regressiolla ja Granger-kausalisuustestillä. Tutkielmassa hyödynnetään kahta eri riskipremioestimaattia, joista toinen on johdettu Euro stoxx 50:n tulostuotosta ja toinen osinkotuotosta. Euroalueen inflaatio-odotuksina hyödynnetään ammattimaisille ennustajille suunnattujen kyselyiden tuloksia. Analyysien tulokset ovat pääasiassa linjassa tutkimuskirjallisuuden kanssa, ja pitkän aikavälin inflaatio-odotusten ja riskipremion välillä havaitaan positiivinen yhteys. Lisäksi korkeampi talouskasvuennuste näyttäisi olevan selvästi yhteydessä matalampaan riskipreemioon. Inflaatio-odotusten viivästetyillä arvoilla havaitaan ennustearvoa riskipreemioon. Tutkimusmenetelmät eivät ole kuitenkaan täysin ongelmattomia, joten tuloksiin liittyy epävarmuutta, eikä niiden perusteella voida osoittaa syitä näiden yhteyksien taustalla.

Avainsanat: inflaatio, inflaatio-odotukset, osakemarkkinat, riskipremio

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto	4
2 Riski rahoitusmarkkinoilla	7
2.1 Riskin karttaminen ja riskipremio	7
2.2 Makrotaloudellinen epävarmuus ja rahapolitiikkashokit.....	10
3 Inflaation vaikutus riskipremioon	15
3.1 Inflaatio-odotukset ja toteutunut inflaatio.....	15
3.2 Fedin malli – osakkeiden ja velkakirjojen yhteys.....	17
3.3 Inflaatioilluusio	20
3.4 Inflaation vaikutus riskiin ja riskin karttamiseen.....	23
4 Tutkimusmenetelmät ja -aineisto	26
4.1 Riskipremion estimointi	26
4.2 Tutkimusaineisto.....	28
4.3 Tutkimusmenetelmät.....	31
4.3.1 Lineaarinen regressio.....	31
4.3.2 Granger-kausalisuustesti.....	34
5 Empiirinen analyysi	36
5.1 Yksikköjuuritestien tulokset	36
5.2 Regressioanalyysi	37
5.3 Granger-kausalisuus	46
5.4 Tulosten yhteenveto ja pohdinta	49
6 Johtopäätökset	52
Lähteet	55
Liitteet	59

1 JOHDANTO

Rahoitusmarkkinatoimijat pyrkivät ennakoimaan tulevaisuutta ja siihen liittyvää riskiä. Sota Euroopassa, inflaatio ja rahapolitiikan muutos kiristävämpään suuntaan ovat aiheuttaneet merkittävää epävarmuutta makrotalouteen, mikä heijastuu sijoittajien tulevaisuuden näkymiin ja riskin karttamiseen. Sijoittajat ovat keskimäärin riskinkarttajia ja näin ollen vaativat kasvaneesta epävarmuudesta korvauksen, eli riskipreemion. Vallitsevan käsityksen perusteella riskipreemioiden ja sijoittajien riskinottokyvyn vaihtelu selittää suurimman osan sijoituskohteiden hinnan muutoksista (esim. Cochrane, 2017). Riski voidaan tässä yhteydessä jakaa kahteen osaan. Havaittavissa oleva riski (epävarmuus) voi tarkoittaa esimerkiksi korkeaa inflaatiota tai maailmanlaajuisia pandemioita. Toinen riskin komponentti puolestaan on suhtautuminen tähän riskiin, eli riskin karttaminen. Molemmat näistä muuttuvat ajassa ja eroavat eri sijoittajajoukkojen kesken; yksityissijoittajien ja esimerkiksi institutionaalisten sijoittajien kyky kantaa riskiä on erilainen. Osakemarkkinoilla riskipreemion muutos heijastelee odotusten muutoksia tulevaisuuden kassavirtojen nykyarvosta. Tulevaisuuden kassavirtoihin puolestaan vaikuttaa makrotalouden kehitys ja erityisesti inflaatio-odotukset.

Euroopan Keskuspankin (EKP) ja Federal Reserven (Fed) keskeisin rahapolitiikan tavoite on ylläpitää hintavakautta inflaatiotavoitteen avulla. Tällä hetkellä sekä Fedin että EKP:n tavoite pitkän aikavälin keskimääräiselle inflaatiolle on noin kahden prosentin taso. Rahapolitiikan lähtökohta inflaatiolle on viime vuosina perustunut inflaatio-odotusten teorialle (EKP, 2019). Teorian mukaan toteutunut inflaatio seuraa pitkälti inflaatio-odotuksia, ja siten hallitsemalla odotuksia keskuspankki voi saavuttaa inflaatiotavoitteensa. Empiirisesti tarkastellen keskuspankit eivät ole onnistuneet toimillaan ja viestinnällään pääsemään tavoitteisiinsa – inflaatio oli pitkään liiankin matala ja vuonna 2022 se on riistäytynyt käsistä ympäri maailmaa. Viime aikojen havaintojen perusteella näyttäisi siltä, että perinteiset kysyntä- ja tarjontatekijät näyttäisivät ohjaavan inflaatiota keskuspankkejakin enemmän. Keskuspankit ovatkin viime aikoina viestineet, että rahapolitiikka ei voi perustua pelkästään inflaatio-odotuksiin, vaan he haluavat perustaa politiikkatoimensa toteutuneen inflaation ympärille. Inflaation taustasyiden hahmottaminen ja tutkiminen on äärimmäisen vaikea tehtävä, vaikka kysymys on usein eri makrotalousteorioiden ytimessä. Yleisesti hyväksyttyä tietoa inflaation perimmäisistä ajureista ei ole, mikä tuo osaltaan haastetta myös sen ja rahoitusmarkkinoiden yhteyden tutkimiseen.

Koska inflaatio-odotukset ovat rahapolitiikan keskiössä, on kysymys niiden ja osakemarkkinoiden riskipreemion välisestä yhteydestä erittäin poliittikkarelevantti myös keskuspankeille. Sijoittajien vaatima riskipremio vaikuttaa yritysten rahoituksen saatavuuteen, likviditeettiin ja hintaan. Tätä rahapolitiikan vaikutuskanavaa kutsutaan yleisesti rahapolitiikan riskinottokanavaksi (Borio & Zhu, 2012). Sijoittajien muutos riskinotossa välittyy reaalityalouteen taloudellisen toimeliaisuuden ja talouskasvun kautta. Mikäli inflaatio-odotusten kasvu nostaa riskipreemiota, nousee myös yritysten pääoman kustannus, joka voi vaikuttaa hidastavasti talouteen. Toisaalta liian matala riskipremio voi kannustaa sijoittajia liialliseen riskinottoon ja täten aiheuttaa negatiivisia shokkeja rahoitusmarkkinoilla, jotka voivat heijastua reaalityalouteen erilaisina kriiseinä. Muutokset rahoitusmarkkinatoimijoiden riskin karttamisessa välittyvät lopulta myös reaalityalouteen. Näin ollen inflaatiotavoitteeseen nojaavan keskuspankkipolitiikan on hyvä huomioida päätöksissään myös se, millaisia seurauksia korkea inflaatio aiheuttaa rahoitusmarkkinoilla.

Tässä tutkielmassa pyritään selvittämään, millaisia yhteyksiä inflaatio-odotusten ja osakkeiden riskipreemion väliltä löytyy euroalueella, ja lisäksi pohditaan mahdollisia syitä tuon yhteyden taustalla. Kysymystä lähestytään sekä kirjallisuuskatsauksen että empiirisen osion avulla. Kirjallisuuskatsauksen avulla tarkastellaan teorian ja aikaisemman tutkimuksen valossa, miten ja miksi inflaatio inflaatio-odotukset vaikuttavat osakkeiden riskipreemioon. Kysymystä taustoitetaan käsittelemällä yleisemmin riskiä rahoitusmarkkinoilla, riskin karttamista ja makrotaloudellista epävarmuutta sekä näiden välisiä yhteyksiä.

Empiirisessä osiossa tarkastellaan lineaarisen regression ja Granger-kausalisuustestien avulla euroalueen inflaatio-odotusten ja Euro stoxx 50 -osakeindeksin riskipreemion välistä yhteyttä. Tarkoituksena on selvittää, millälaisia yhteyksiä muuttujien väliltä löytyy, mutta käytettävät menetelmät eivät mahdollista varsinaisten syy-seuraussuhteiden tutkimista. Muuttujien välisten yhteyksien taustalla olevia tekijöitä pohditaankin vain aikaisemman kirjallisuuden valossa. Regressioanalyysi tehdään neljännesvuositason aineistolle, vuoden 2002 toisesta kvartaalista vuoden 2022 neljännelle kvartaalille asti. Lisäksi regressiot ajetaan erikseen myös finanssikriisin jälkeiselle ajanjaksolle. Regressiomalleihin sisällytetään myös bruttokansantuotteen kasvuennuste eri aikahorisonteille.

Tutkielma etenee seuraavasti. Luvussa 2 käsitellään mitä riski rahoitusmarkkinoilla tarkoittaa, mikä siihen vaikuttaa ja miksi se muuttuu ajassa. Luvussa 3 pyritään vastaamaan tämän tutkielman ydinkysymykseen kirjallisuuskatsauksen avulla: miten ja miksi inflaatio vaikuttaa osakkeisiin ja niiden riskipreemioon. Luvussa 4 esitellään tutkimusaineisto ja tutkimusmenetelmät sekä johdetaan riskipremioestimaatit ja esitellään niiden taustalla oleva teoria. Luvussa 5 esitellään empiiriset analyysit ja niiden tulokset sekä käydään läpi tutkimusmenetelmiin liittyviä ongelmia ja haasteita. Luvussa 6 esitetään johtopäätökset ja näkökulmia jatkotutkimukseen.

2 RISKI RAHOITUSMARKKINOILLA

2.1 Riskin karttaminen ja riskipremio

Korkeamman riskin sijoituksen tuotto-odotuksen tulisi olla korkeampi kuin matalan riskin sijoituksen. Tämä ajatus on keskeinen osa rahoitusteoriaa ja myös intuitiivisesti helposti ymmärrettävissä. Osakemarkkinoilla sijoittajien riski liittyy odotetun tuoton epävarmuuteen ja myös tämän epävarmuuden suuruuden mahdollisiin muutoksiin tulevaisuudessa (Carr & Wu, 2009). Näin ollen sijoituksen tuotto-odotus voidaan määrittää riskittömän koron ja riskipremion yhdistelmänä. Teorian suhteen ei olekaan juuri debattia, mutta toinen haastavampi kysymys on, kuinka tämä riskipremio pitäisi määritellä, jotta tuottovaatimus heijastelisi mahdollisimman hyvin sijoituskohteen todellista riskiä. Kysymys on relevantti, koska se vaikuttaa sijoittajien allokontipäätöksiin eri omaisuusluokkien sisällä ja toisaalta myös niiden välillä. (Damadoran, 2022.)

Sijoittajien vaatima tuotto-odotus riskillisistä omaisuuseristä muodostuu riskipremion ja riskittömän sijoituskohteen eli yleisesti riskittömän koron summasta. Määritelmän mukaan riskipremio on siis osakemarkkinoiden tuotto-odotus yli riskittömän omaisuuserän tuoton. Riskipremioon muodostaa kuitenkin kaksi erillistä komponenttia. Ensinnäkin riskipremioon vaikuttaa makrotaloudellinen epävarmuus ja osakemarkkinoille sitä kautta välittyvä riski. Toinen komponentti on sijoittajien suhtautumiseen tähän epävarmuuteen tietyllä ajanhetkellä, eli niin sanottu riskin karttaminen. Eri ajankohtina sijoittajat suhtautuvat eri tavoin samaan määrään epävarmuutta. Osa riskistä on siis havaittavissa, mutta osa määräytyy pitkälti sijoittajien riskinottohalukkuudesta, joka on ajassa muuttuvaa. Niin sanottu havaittavissa oleva riski voi tarkoittaa esimerkiksi korkeaa inflaatiota tai epävakaa geopoliittista ympäristöä. Makrotaloudellisen epävarmuuden vaihtelu ja riskin karttamisen määrässä tapahtuvat muutokset selittävät myös riskipremiossa tapahtuvia muutoksia (Gai & Vause, 2006). Erityisesti inflaatiolla ja inflaatioyllätyksillä näyttäisi olevan suuri vaikutus riskin karttamiseen (Brandt & Wang, 2003). Tämän riskin karttamisen ja epävarmuuden mittaaminen on kuitenkin käytännössä vaikeaa, eikä tutkimuskirjallisuudessa ole yksiselitteistä keinoa sen mittaamiseen. Tämän vuoksi estimaatit riskipremiolle johdetaan esimerkiksi osinkojen nykyarvomallilla (ks. luku 3.1).

Damadoran (2022) havainnollistaa riskinottohalukkuuden käsitettä vaihtoehtoisen todellisuuden avulla, jossa sijoittajat olisivat täysin riskineutraaleja. Tällöin sijoituskohteen arvo olisi sen odotettujen kassavirtojen riskittömällä korolla diskontattu nykyarvo. Näin ollen odotetut kassavirrat kattaisivat sekä hyvät että huonot skenaariot ilman riskipainotusta. Todellisessa maailmassa sijoittajat sen sijaan ovat keskimäärin riskinkaihtajia: he suostuvat maksamaan riskisemmistä kassavirroista vähemmän kuin varmoista kassavirroista. Siis jos osakkeiden riskipremio nousee, sijoittajat veloittavat riskinkantamisesta enemmän korvausta ja ovat valmiita maksamaan vähemmän samoista odotetuista kassavirroista. Cochrane (2011) esittääkin, että valtaosa osakemarkkinoiden tuottojen vaihteluista selittyy nimenomaan riskipremiossa tapahtuvilla muutoksilla ja uusi informaatio tulevista kassavirroista on toissijaista. Riskin karttamisen vaihtelulle ajassa on esitetty useita teorioita ja malleja, joiden pääperiaatteet esitetään seuraavissa kappaleissa.

Cochrane (2017) tarjoaa riskipremion aikavaihtelulle useita eri malleja. Habit-mallit pyrkivät selittämään ilmiötä sillä, että talouden toimijat tottuvat tiettyyn kulutustasoon, jota aletaan pitämään kulutuksen vähimmäis- tai viitetasona. Näin ollen taantumassa kulutustaso ei välttämättä yllä totuttuun viitetasoon, jolloin sijoittajat alkavat karttamaan riskiä enemmän. Vastaavasti noususuhdanteessa kulutustaso saattaa nousta selkeästi yli totutun, jolloin ollaan valmiita ottamaan enemmän riskiä. Ilmiö on hyvin havaittavissa osakemarkkinoilla: kun osakekurssit ovat nousseet rajusti, ollaan valmiita hakemaan tuottoja yhä riskisemmistä kohteista, mutta vastaavasti laskumarkkinassa ollaan halukkaita myymään turvallisenakin pidettyjä sijoituskohteita.

Rekursiivisen hyödyn malli selittää riskipremion vaihtelua ajassa muutoksilla kuluttajien tulevaisuuden kulutusodotuksissa. Negatiiviset makrotalousoitukset vähentävät kulutusodotuksia, joka heijastuu riskipremion nousuna. Sen sijaan positiiviset talousoitukset nostavat tulevaisuuden kulutusodotuksia ja riskipremio laskee. Keskeisin ero habit-malleihin on se, että nykyhetken kulutustason muutoksilla ei ole niin suurta merkitystä, vaan riskipremioita ohjaa odotukset tulevista muutoksista kulutustasossa.

Rekursiiviset mallit keskittyvät kokonaistaloudelliseen kulutukseen, kun taas idiosynkraattisten riskien malleissa riskipremion muutoksia ohjaa yksittäisten talouden toimijoiden kokema

muutos riskissä suhteessa tulevaisuuden kulutukseen. Tässä tapauksessa markkinoiden riskipremio voi kasvaa, vaikka talous kehittyisi muuten suotuisasti. Tähän liittyy behavioraalista taloustieteestä tuttu näkökulma riskin karttamiseen: negatiivisesta kulutusshokista seuraava haitta on suurempi kuin vastaavan kokoisesta positiivisesta shokista saatava hyöty.

Yksi näkökulma riskipremion muutoksiin liittyy sijoittajien erilaisiin preferensseihin. Toiset sijoittajat karttavat riskiä enemmän kuin toiset. Siispä koko markkinan riskipremioon vaikuttaa se, kuinka varallisuus on jakautunut erilaisten sijoittajien kesken. Yleisesti markkinoilla riskiä enemmän karttavat sijoittajat omistavat pienemmän osuuden kokonaisvarallisuudesta. Näin ollen osakkeiden noustessa ja laskiessa erilaisen riskiprofiilin sijoittajien suhteelliset osuudet muuttuvat, jolloin myös koko markkinan riskipremio heilahtelee yli ajan.

Kaikkien riskipremion vaihtelua selittävien mallien mukaan markkinoiden suhtautuminen riskiin muuttuu ajassa, mikä selittää myös riskipremion aikavaihtelun. Toinen ja haastavampi kysymys on se, että missä määrin vaihtelu johtuu muutoksissa riskin määrässä ja missä määrin muutoksissa riskin karttamisessa. Yksikään malli ei näytä vastaavan tähän kysymykseen toista paremmin. Empiirisesti aihetta ovat tutkineet lähiaikoina esimerkiksi Bekaert ym. (2022). He havaitsivat, että riskin karttamisen muutokset selittävät lähes täysin myös osakkeiden riskipremion aikavaihtelun. Muutokset makrotaloudellisessa epävarmuudessa selittivät vain pienen osan osakemarkkinoiden tuottojen volatiliteetista. Bekaert ja Hoerova (2014) saivat vastaavia tuloksia Yhdysvaltojen markkinoilta hyödyntäen riskin määrän ja riskin karttamisen mittaamisessa osakemarkkinoiden VIX-indeksiä, joka mittaa odotettua volatiliteettiä.

Muutokset riskipremiossa heijastuvat eittämättä myös reaalityönteeseen eri välityskanavia pitkin, eikä sen vaikutuksia ole syytä aliarvioida. Damadoran (2022) listaa seuraavat esimerkit siitä, kuinka osakkeiden riskipremio vaikuttaa reaalityönteeseen. Ensinnäkin institutionaalisten sijoittajien, kuten eläkevakuutusyhtiöiden, sijoitusaste määräytyy osin heidän tuotto-odotuksensa perusteella. Suurempi riskipremio tarkoittaisi, että pienemmälläkin sijoitusasteella voidaan kattaa tulevat eläkevastuut. Jos todellinen osakemarkkinoiden premio osoittautuu odotettua pienemmäksi, voi eläkeyhtiöiden varat olla riittämättömät vastuiden kattamiseksi. Toisekseen yritykset vaativat investoinneilta tuottoa, joka on pääoman kustannusta suurempi. Kun riskipremio nousee, pääoman hinta nousee ja näin ollen

investointien määrä laskee. Tämä puolestaan voi heijastua lopulta negatiivisesti talouskasvuun. Kolmas esimerkki liittyy kotitalouksiin. Heidän säästämissäpäätöksensä perustuvat, ainakin teoriassa, heidän tuotto-odotukseensa. Liian optimistiset arviot esimerkiksi eläkesäästöjen tuotoista voivat johtaa liian vähäisiin eläkesäästöihin – ainakin järjestelmissä, joissa vastuu omista eläkkeistä on pääosin yksilön omilla harteilla.

Makrorahoitus-kirjallisuudessa (*macro-finance*) esitetyn näkemyksen mukaan reaalityalouden suhdannevaihtelujen taustalla olisi pääosin muutokset sijoittajien riskisuhteessa ja riskin karttamisen määrässä rahoitusmarkkinoilla. Näin ollen myös taantumien olisivat seurausta pitkälti markkinatoimijoiden liiallisesta riskin karttamisesta. Negatiivinen shokki johtaa varallisuuden laskuun, jonka seurauksena kuluttaminen vähenee. Samalla myös riskin karttaminen kasvaa, jonka kerrannaisvaikutuksena kulutus laskee edelleen. Myös yritykset välttelevät riskiä ja suosivat turvallisempia investointeja, eli heidän riskipreemionsa nousee. (Cochrane, 2016.) Perinteisesti taas makrotalousteoriassa ajatellaan päinvastoin: rahoitusmarkkinoiden muutokset seuraavat reaalityalouden muutoksista. Makrotalousteorian mukaan kulutuksen lasku taantumissa on seurausta pääosin rationaalista kulutuksen tasaamisesta nykyhetken ja tulevaisuuden välillä, jota ohjaa pääosin muutokset reaalitykorossa (Cochrane, 2016.)

Hyman Minsky (1975) on esittänyt reaalityalouden suhdannevaihtelujen ja rahoitusmarkkinoiden väliselle yhteydelle behavioraalisen näkökulman. Taloudellisen epävakauden hypoteesin (*financial instability hypothesis*) mukaan vahva markkinaluottamus ja optimistiset tulevaisuuden näkymät johtavat väijäämättä sijoittajien yltiöpäiseen riskinottoon. Tämän laumakäyttäytymisen seurauksena noususuhdanne kiihtyy entisestään, kunnes varallisuusarvojen kupla puhkeaa, eli tapahtuu niin sanottu Minskin hetki. Tämän ajatuksen perusteella finanssipolitiikka voi parhaimmillaankin vain vähentää talouskriisien todennäköisyyttä, mutta niitä ei voi täysin estää ihmisten käyttäytymismallien vuoksi – vakaus luo epävakautta.

2.2 Makrotaloudellinen epävarmuus ja rahapolitiikkashokit

Osakemarkkinoiden riski seuraa pitkälti makrotalouden epävarmuuksista ja sen ennustettavuudesta. Maailmassa, jossa inflaatio, korkotaso ja geopolitiittinen tilanne olisivat

helposti ennustettavissa, olisi osakkeiden riskipremio matala. Lettau ym. (2008) linkittivät riskipremion vaihtelun reaalityalouden muuttujien volatilitettiin Yhdysvalloissa. Kun epävarmuus työllisyyden, kulutuksen ja bkt:n kasvun suhteen laski, myös osakkeiden riskipremio laski. Lisäksi he argumentoivat, että 2000-luvulle tultaessa makrotaloudellisen riskin lasku on isompi ilmiö, joka laskee pitkän aikahorisontin riskipremioita. Toisaalta on huomioitava, että kyseisen tutkimuksen jälkeen taloudessa on nähty useita mullistuksia, ja tilanne voi olla nykyään toinen. Tutkimuksessaan Lettau ym. (2008) käyttivät riskipremiona osinkotuoton suhdetta hintaan, joka on karkea, mutta yleisesti hyödynnetty estimaatti riskipremiolle. Ensimmäisen kerran osinkotuoton käyttämisestä riskipremion estimaattina esitti Rozeff (1984). Hänen löydöstensä mukaan osinkotuotto heijastelee muutoksia sijoittajien vaatimassa riskipremiossa. Segal ja Shaliastovich (2021) saivat samanlaisia tuloksia. He argumentoivat, että makrotaloudellisen epävarmuuden noustessa sijoittajat ja yritykset säästävät pääomiaan tulevaisuuteen ja näin ollen karttavat korkean riskin sijoituksia. Hieman ristiriitainen tulos on siis, että makrotaloudellisen riskin kasvu näkyy positiivisesti tulevaisuuden investoinneissa.

Segal ym. (2015) nostavat esiin erottelun ”hyvän” ja ”huonon” epävarmuuden välille. Esimerkiksi 1990-luvulla internetin ja teknologian kehittyessä vauhdilla osattiin ennakoida, että siitä seuraisi jonkinasteinen tuottavuusloikka. Oli kuitenkin vaikea arvioida, että mikä näiden muutosten mittakaava lopulta olisi. Toisaalta esimerkki huonosta epävarmuudesta on Lehman Brothersin kaatuminen vuonna 2008, mutta siinäkin tapauksessa oli yhtä epävarmaa, että kuinka paljon se lopulta vaikuttaa. Molemmissa tapauksissa makrotaloudellinen epävarmuus nousee pitkän aikavälin tasapainotason yläpuolelle. Positiivisilla epävarmuusshokeilla havaittiin olevan huomattava vaikutus seuraavien vuosien bkt:n kasvuun ja sitäkin suurempi positiivinen vaikutus tutkimus- ja kehitysinvestointeihin. Vastaavasti negatiiviset epävarmuusshokit heijastuivat usean vuoden bkt:n ja investointien kehitykseen negatiivisesti. Lisäksi hyvät ja pahat shokit heijastuvat odotetusti osakkeisiin; hyvä epävarmuusshokki laskee riskipremiota ja huono epävarmuusshokki nostaa riskipremiota. Toisaalta myös riskitön korkotaso nousee hyvien epävarmuusshokkien seurauksena ja päinvastoin huonojen kohdalla, joten vaikutus osakkeiden arvostustasoihin ei ole yksiselitteinen. (Segal ym., 2015.)

Epävarmuus liittyy siis informaatioon tai sen puutteeseen. Tutkimuskirjallisuudessa on esitetty, että 1990-luvun lopun osakkeiden nousumarkkina olisi ollut osin seurausta sijoittajien paremmasta pääsystä informaatioon, jonka myötä riskipremiot laskivat. Toisaalta, kun

teknokupla puhkesi ja siihen liittyvät kirjanpitorikkeet paljastuivat, markkinoiden luottamus informaation laatuun laski. Vasta-argumenttina voisi esittää, että nykypäivän tietotulva vaikeuttaa luotettavan tiedon löytämistä ja siten lisää epävarmuutta. Ainakin teoriassa tarkempi informaatio johtaisi matalampiin riskipreemioihin kaiken muun pysyessä muuttumattomana (Damadoran, 2022). Osakkeiden hinnoittelun osalta tarkempi informaatio tarkoittaa tietenkin parempaa viestintää ja ennustettavuutta yritysten tulevaisuuden näkymistä ja kassavirroista. Sijoittajat toki tulkitsevat tätä informaatiota hyvin eri lailla. Lisäksi uusien teknologiayritysten liiketoimintamallit ovat mahdollistaneet luovien kirjanpitokäytänteiden hyödyntämisen, jotka voivat johtaa sijoittajia harhaan. Damadoranin (2022) mukaan tämä näkyy erityisesti kehittyvillä markkinoilla, joiden yrityksistä on haastavaa saada laadukasta informaatiota, jolloin myös maakohtaiset riskipreemiot nousevat. Lau ym. (2012) havaitsivatkin tutkimuksessaan riskipreemioiden eroavaisuuksista 41 eri maassa, että parempi tilinpäätöstieto johtaa vähemmän volatiileihin riskipreemioihin – erityisesti talouskriisien aikoihin.

Yleisesti rahapolitiikan ajatellaan vaikuttavan ensisijaisesti makrotaloudellisiin muuttujiin, kuten inflaatioon tai talouskasvuun. Vaikutus osakemarkkinoille heijastuisi siten näiden makrotalousmuuttujien välityksellä. Mutta vaikuttaako rahapolitiikka myös suoraan riskipreemioihin? Tämä on olennainen rahapolitiikkakysymys, koska matalamman korkotason oletetaan johtavan osakkeiden hintojen nousuun ja yritysten investointiaktiivisuuden nousuun. Finanssikriisin jälkeen on tehty paljon uutta tutkimusta, jonka mukaan riskipreemioiden nousu vuoden 2008 jälkeen johtuu ennen kaikkea matalimmista korkotasosta, eikä niinkään sijoittajien tuottovaatimusten noususta. Matala tuotto vähäriskisistä sijoituskohteista ajaa sijoittajat etsimään tuottoja korkean riskin kohteista, jolloin riskipreemiot laskevat kauttaaltaan. Tätä rahapolitiikan välittymiskanavaa kutsutaan rahapolitiikan riskinottokanavaksi (Borio & Zhu, 2012).

Yksi mekanismi, jolla rahapolitiikka voisi vaikuttaa riskipreemioon on tuoton etsintä (*search for yield*). Kun keskuspankki laskee ohjauskorkoaan, niin velkakirjojen tuotto heikkenee ja sijoittajat joutuvat hakemaan tuottoa yhä riskisemmistä kohteista yltääkseen aikaisempiin tuottoihin (Gambacorta, 2009). Tuoton etsintä on yleistä esimerkiksi institutionaalisille sijoittajille, joille on asetettu nimellinen tuottotavoite. Esimerkiksi eläkeyhtiöt joutuvat nostamaan riskitasoaan, jotta tuotot riittävät kattamaan vastuovelat. (Borio & Zhu, 2012). Lisäksi rahapolitiikan keventäminen nostaa varallisuushintoja, mikä mahdollistaa kasvavissa

määrin velkasijoittamisen, kun vakuusarvoa on enemmän käytettävistä. Kasvava velkavivun taso tietenkin korottaa myös riskitasoja ja nostaa entisestään varallisuushintoja. (Borio ja Zhu, 2012.) Pahimmillaan matala korkotaso voi johtaa institutionaalisten sijoittajien osalta sellaiseen riskinottoon, joka ei ole linjassa todellisen riskin kantajan, kuten eläkkeensaajan, tavoitteiden kanssa (Gambacorta, 2009).

Rahapolitiikan vaikutusta osakemarkkinoiden riskiin ja riskinkarttamiseen ovat tutkineet esimerkiksi Nave ja Ruiz (2015). Heidän löydönsensä perusteella keskuspankkien ohjauksen laskut ovat madaltaneet osakemarkkinoiden riskiä ja epävarmuutta. Ennen kaikkea EKP:n koronlaskut vähensivät riskin karttamista, mutta myös Yhdysvaltojen keskuspankki Fedin kevyt rahapolitiikka heijastui euroalueelle. Tulos on hyvin linjassa Bekartin ja Hoerovan (2014) tuloksiin Yhdysvaltojen markkinoilta. Tämä epävarmuuden laskun on todettu näkyvän myös aikaisemmin esiteltynä tuoton etsintänä. Hau ja Lai (2016) havaitsivat, että euroalueen reaalikoron laskun seurauksena sijoittajat hakeutuivat riskisempiin kohteisiin: vähäriskisistä rahamarkkinarahasoista siirryttiin riskisempiin osakerahastoihin. Tämän seurauksena myös osakekurssi ja arvostustasot nousivat.

Rahapolitiikan vaikutus osakemarkkinoiden riskiin ei ole kuitenkaan yksiselitteinen. On myös esitetty näkemyksiä, että keventävä rahapolitiikka ei ole juuri vaikuttanut riskipremioita alentavasti. Esimerkiksi Laine (2023) havaitsi, että Euro stoxx 50:n keskimääräinen ja pitkän aikavälin riskipremio ovat nousseet finanssikriisin jälkeen. Toisaalta lyhyen aikavälin riskipremio on laskenut keventävän rahapolitiikan seurauksena. Nämä löydökset eivät viittaa siihen, että rahapolitiikka olisi aiheuttanut osakemarkkinoille kuplia euroalueella. Yksi mahdollinen selitys voisi olla, analyytikoiden osinkoennusteet ovat liian pessimistisiä tai optimistisiä rahapolitiikkashokin jälkeen. Liian optimististen ennusteiden tapauksessa tulos pohjaiset arvostustasot voivat näyttää kalliilta. Osakkeen arvo määräytyy kuitenkin sen tulevien kassavirtojen nykyarvona, joten siksi riskipremiot eivät välttämättä näytä laskeneen. (Laine, 2023.) Aihe kaipaa kuitenkin lisätutkimusta.

Myös Peng ja Zervou (2022) esittävät, että rahapolitiikan vaikutus osakkeiden riskipremioon on ollut merkittävä. Lisäksi he arvioivat, että inflaatiotavoitteeseen nojaava rahapolitiikka nostaa volatiliiteettiä enemmän suhteessa vaihtoehtoihin, ensisijaisesti rahoitusmarkkinoiden vakautteen keskittyviin rahapolitiikkamenetelmiin. Toisaalta rahapolitiikan tavoite, joka minimoisi riskipremion, altistaisi markkinat inflaatoriskille. Inflaatiolla taas on useita

haitallisia vaikutuksia kotitalouksien ostovoimaan lyhyellä aikavälillä mutta myös pidemmällä aikavälillä, kun säästämis- ja sijoitusmahdollisuudet heikkenevät.

3 INFLAATION VAIKUTUS RISKIPREEMIOON

Inflaatio lähti nousuun vuoden 2021 lopulla ja kiihtyi entisestään vuoden 2022 aikana. Siitä lähtien inflaatiolukemat ovat olleet keskuspankkien korkopäätösten ohella keskeisin ja eniten mielenkiintoa herättävä uutinen rahoitusmarkkinoilla. Toki inflaatio on ollut keskiössä myös keskuspankkien kokouksissa ja niiden viestinnässä. Inflaatiolla on varsin pitkä ja värikäs historia osana taloustieteellistä tutkimusta; eri näkemyksiä ja suuntauksia on monia, mutta lopullisia johtopäätöksiä hyvin vähän. Inflaation ja inflaatio-odotusten vaikutuksia osakemarkkinoihin on tutkittu melko paljon, joskin hyvin vähän euroalueen aineistolla.

Jo Bodie (1976) sekä Fama ja Schwert (1977) esittivät, että inflaatiolla ja osaketuotoilla näyttää olevan negatiivinen yhteys. Sen sijaan nykyinen debatti on keskittynyt lähinnä selvittämään tuon yhteyden taustalla olevia syitä. Fama (1981) esitti, että inflaation ja osakkeiden välinen negatiivinen korrelaatio johtuisi siitä, että korkeampi inflaatio heijastelee laskua taloudellisessa aktiivisuudessa. Korkea inflaatio toimisikin tämän näkemyksen mukaan vain proxyna heikommista talousnäköistä (proxy-hypoteesi). Toinen koulukunta ajattelee, että korkean inflaation ajanjaksot ovat usein päällekkäisiä korkean taloudellisen epävarmuuden kanssa (esim. Brandt & Wang, 2003; Bekaert & Engstrom, 2010). Tämän seurauksena sijoittajat karttavat riskiä aikaisempaa enemmän, jolloin riskipremiot nousevat. Poiketen Faman (1981) näkemyksestä, epävarmuuden kasvu ei välttämättä liity todelliseen reaalitalouden heikkenemiseen. Näiden teorioiden taustalla on oletus sijoittajien rationaalisuudesta. Modigliani ja Cohn (1979) puolestaan ehdottivat ongelmalle behavioraalista selitystä. Heidän mukaansa sijoittajat kärsivät inflaatioilluusiosta ja sekoittavat reaaliset ja nimelliset korkotasot toisiinsa, jonka seurauksena osakkeita hinnoitellaan väärin. Inflaatioilluusio-teoria on sittemmin saanut lisävahvistusta useassa tutkimuksessa (esim. Campbell & Vuolteenaho, 2004; Aker & Duck, 2014).

3.1 Inflaatio-odotukset ja toteutunut inflaatio

Inflaatio-odotuksilla on ollut taloustieteessä keskeinen merkitys jo vuosikymmenien ajan. Ne ovat olleet jo pitkään olennaisena parametrina erilaisissa malleissa, joilla ohjataan rahapolitiikkaa ja pyritään arvioimaan sen vaikuttavuutta (esim. Friedman, 1968; Lucas, 1972).

Nykymuotoinen rahapolitiikka pyrkiikin ankkuroimaan inflaatio-odotukset siten, että pitkällä aikavälillä päästäisiin keskuspankkien inflaatiotavoitteeseen (European Central Bank, 2019). Inflaatio-odotusten hallitsemisella pyritään joko kiihdyttämään tai kiristämään talouden aktiivisuutta. Poliittikkatoimenpiteet, kuten keskuspankkien ennakoiva viestintä, jotka tähtäävät inflaatio-odotusten nostamiseen, laskevat reaalikoron tasoa markkinoilla; tämän seurauksena talouden kokonaiskysynnän tulisi kasvaa. Inflaatio-odotuksille asetetaan eri painotuksia eri malleissa, mutta joka tapauksessa kotitalouksien ja yritysten odotuksilla on merkitystä; ne vaikuttavat palkkakehitykseen sekä yritysten palveluiden ja tuotteiden hinnoitteluun. Koska inflaatio-odotukset ovat eteenpäin katsovia kuten riskipreemiotkin, ei toteutuneen inflaation ja riskipreemion yhteyden tutkiminen ole niin mielekäästä.

Empirian pohjalta voidaan sanoa, että yritykset todella perustavat hinnoittelupäätöksensä pitkälti kotitalouksien inflaatio-odotuksiin. Tätä ajatusta ovat haastaneet ajanjaksot, jolloin talous ja työllisyystilanne heikkenivät selvästi, mutta inflaatio ei hidastunutkaan vallitsevan teorian mukaisesti. Perinteisesti Phillips-käyrällä mallinnettuna, jonka mukaan inflaatio ja työttömyysaste ovat käänteisesti riippuvaisia, ei voitu selittää esimerkiksi finanssikriisin jälkeistä melko korkeaa toteutunutta inflaatiota. Inflaatio-odotuksia arvioitiin pitkälti rahoitusmarkkinaodotuksien tai ammattimaisten ennusteiden pohjalta, mikä vääristi tuloksia. Kun rahoitusmarkkinaennusteiden sijaan siirryttiin käyttämään kotitalouksien subjektiivisia inflaatio-odotuksia, havaittiin että itseasiassa inflaatio oli varsin hyvin linjassa odotusten ja talouskehityksen kanssa. (Coibion & Gorodnichenko, 2015.) Myös Binderin (2015) havainnot tukevat tätä löydöstä, joskin hänen löydöksiensä perusteella myös kotitalouksien sosioekonominen asema vaikuttaa voimakkaasti siihen, millainen vaikutus inflaatio-odotuksilla on. Kotitalouksien ennusteet ovat viime aikojen näytön perusteella olleet tarkempia, mutta toisaalta ammattimaisten ennustajien tarkkuus on ollut parempaa kuin rahoitusmarkkina- tai makromuuttujista johdettujen ennusteiden tarkkuus (Ang ym., 2007).

Kotitalouksien inflaatio-odotusten tarkkuutta verrattuna ekonomistien ennusteisiin on selitetty erilaisella suhtautumisella öljyn hinnan muutoksiin. Kotitalouksille öljyn hinta on näkyvin mittari tulevasta hintakehityksestä; onkin havaittu, että henkilöt, jotka käyttävät keskimäärin enemmän rahaa polttoaineeseen, reagoivat odotuksissaan herkemmin öljyn hinnan muutoksiin (Coibion & Gorodnichenko 2020). Lisäksi Coibionin ym. (2020) havaitsivat, että yritysten kohdalla korkeammat inflaatio-odotukset suhteessa muihin yrityksiin ovat kausaalisesti yhteydessä esimerkiksi vähäisempään investointihalukkuuteen ja uusien työntekijöiden

palkkaamiseen. Kun yritys korotti inflaatio-odotuksiaan, se myös nosti keskimäärin velkatasoaan, koska epävarmuus rahoituksen saatavuudesta tulevaisuudessa kasvoi.

Inflaatio-odotusten hallinta ja ankkurointi tavoitetasolle onkin keskuspankkien viestinnän ja toimenpiteiden keskiössä (Draghi, 2018). Kun palataan ajassa taaksepäin vuoteen 2012 ja Mario Draghin eurokriisin aikaiseen ”Whatever it takes” -puheeseen, tiedetään että yksinkertainen ja selväsanainen viesti voi vaikuttaa merkittävästi rahoitusmarkkinoihin ja rahoitusvakauteen. Toisaalta kotitalouksia ei juuri hetkauta esimerkiksi tieto keskuspankin uusien osto-ohjelmien aloittamisesta, jos toimien merkitystä ei ole viestitty selkeästi. Keskeisempää näyttäisi olevan viestiä rahapolitiikan tavoitteista ja päämääristä, eikä niinkään toimista ja instrumenteista, joilla tavoitteisiin pyritään (D’Acunto ym., 2020). Vuonna 2021 alkanut kamppailu korkean inflaatio kanssa onkin nostanut keskuspankkien kyvyn hallita inflaatio-odotuksia tärkeäksi tutkimusalaksi ja tietenkin myös politiikkakysymykseksi. Keskuspankit ovat pitkään nojanneet siihen, että jos ne voivat hallita inflaatio-odotuksia, ne voivat hallita myös inflaatiota. Toisaalta viime vuoden ovat osoittaneet, että myös kysyntä- ja tarjontashokeilla voi olla aikaisempia oletuksia suurempi merkitys inflaation määräytymisessä.

3.2 Fedin malli – osakkeiden ja velkakirjojen yhteys

Ammattisijoittajat ja alan tutkijat ovat pyrkineet hahmottamaan osakkeiden tuoton ja valtion velkakirjojen tuoton välistä yhteyttä niin sanotulla Fedin mallilla. Sen mukaan osakkeiden tulostuoton tulisi olla sama kuin nimellisten valtion velkakirjojen tuotto, tai ainakin niiden tulisi korreloida vahvasti keskenään. Mallin mukaan odotetun inflaation tulisi vaikuttaa ainoastaan nimelliseen korkotuottoon, mutta ei osakkeiden tuottoon. Mallia on tutkittu paljon empiirisesti ja tulosten perusteella malli pitää melko hyvin paikkaansa, ainakin tietyillä ajanjaksoilla ja markkinoilla (esim. Asness, 2003; Thomas & Zhang, 2008).

Asnessin (2003) mielestä Fedin malli on intuitiivisesti houkutteleva ja järkevän kuuloinen kolmesta eri syystä. Ensinnäkin velkakirjoja ja osakkeita voidaan pitää sijoittajien näkökulmasta toisilleen vaihtoehtoisina ja kilpailevina kohteina. Tämän seurauksena niiden tuotto hakeutuu tasapainoon sijoittajien allokoimissa varojaan omaisuuserästä toiseen paremman tuoton perässä. Toinen näkökulma on, että osakkeen arvo on sen tulevaisuuden kassavirtojen nykyarvo (dividend discount malli) – kun korkotasoa laskee, osakkeen hinta

kasvaa ja sen tuotto-odotus laskee. Toisaalta kun korkotaso nousee, osakkeen hinta laskee mutta sen eteenpäin katsova tuotto-odotus nousee. Siispä osakkeiden ja velkakirjojen tulevaisuuden tuoton voidaan ajatella olevan vahvasti toisistaan riippuvaisia. Lisäksi, kun katsotaan empiriaa, havaitaan että osakemarkkinoiden ja valtion velkakirjojen tuotot ovat korreloineet vahvasti Yhdysvalloissa. Malli on siis helposti intuitiivisesti perusteltavissa ja hahmotettavissa, mutta se sisältää myös ongelmia. Malli antaa informaatiota lähinnä osakkeiden ja korkojen suhteellisesta arvostuksesta, eikä niinkään siitä, ovatko ne absoluuttisesti yli- tai aliarvostettuja (esim. Asness 2003; Campbell & Vuolteenaho 2004).

Fedin malli ei ole historiassa ollut aina empiirisesti johdonmukainen. Asnessin (2003) mukaan keskeinen selitys olisi, että osake- ja velkakirjasijoituksia ei voida todellisuudessa pitää toisilleen täysin vaihtoehtoisina sijoituksina, joista sijoittaja valitsisi sen, jolla on parempi tuotto. Ensinnäkin osakkeen hinnan suhde sen tuottoon (P/E-luku) on reaalin luku, kun taas velkakirjasijoituksen tuotto on nimellinen. Inflaatiolla ei pitäisi olla vaikutusta osakkeen arvostustasoon, koska se huomioidaan jo yrityksen tuloksessa. Asness (2003) pitää Fedin mallia kriittistä huolimatta hyvänä osakkeiden ja velkakirjojen tuottojen suhdetta kuvaavana työkaluna, mutta sen suurempaa pidemmän aikavälin ennustevoimaa sillä ei hänen mielestään ole.

Estrada (2009) on Asnessiakin (2003) kriittisempi Fedin mallia kohtaan. Häneen mukaansa se ei toimi edes osakkeiden ja velkakirjojen tuottojen suhdetta behavioraalisesta näkökulmasta kuvaavana työkaluna. Estrada (2009) argumentoi, että osakkeiden hinnat määräytyvät ensisijaisesti arvostuskertoimien, kuten P/E-luvun perusteella, eikä inflaation tai korkojen perusteella. Osakkeiden tulostuotto ja velkakirjojen tuotto korreloivat lyhyellä aikavälillä useissa eri maissa, mutta Estradan (2009) mukaan tämä johtuu pitkälti muuttujien epästationaarisuudesta, jolloin korrelaatio on merkityksetön. Hänen kritiikkinsä kohdistuu myös siihen, että malli olettaa yhtäsuuruuden tuottojen välille, eikä esimerkiksi vain jonkinasteista korrelaatiota.

Osakkeen ja velkakirjan tuotolle voidaan johtaa Gordonin kasvumallia hyödyntäen seuraavat kaavat (Bekaert & Engstrom, 2010):

$$P_0 = E_0 \left[\frac{D_1}{r - g} \right] \quad (1)$$

jossa P_0 on osakkeen hinta hetkellä $t=0$ ja D_1 on osinkotuotto seuraavalla aikaperiodilla, r on sijoittajan tuottovaatimus (riskitön korko + riskipremio) ja g osingon kasvuvauhti. Kaava voidaan esittää Bekaert & Engstrom (2010) mukailleen odotettuna tuottona seuraavasti:

$$EY = -EDIV + RRF + ERP, \quad (2)$$

jossa EY on odotettu tuotto (*equity cash yield*), RRF on reaalin riskitön korko (*real risk free rate of interest*), $EDIV$ on odotettu osinkojen kasvuaste ja ERP on osakkeen riskipremio (*equity risk premia*). Vastaavaa kaavaa voidaan käyttää myös velkakirjan tuotolle ja se saa muodon:

$$BY = EINF + RRF + IRP, \quad (3)$$

jossa BY on nimellisen velkakirjan tuotto (*yield on nominal bond*), $EINF$ odotettu inflaatio (*expected inflation*) ja IRP on inflaatoriskipremio (*inflation risk premium*).

Kaavasta 3 nähdään, että odotettu inflaatio on olennainen tekijä nimelliskoron tuotossa. Sen perusteella on siis vaikea selittää osakkeiden ja nimellisen korkotuoton välistä vahvaa korrelaatiota, koska odotetulla inflaatiolla ei pitäisi olla vaikutusta osaketuoton reaalisiin tekijöihin. Toisin sanoen inflaatiolla ei ole vaikutusta tulevaisuuden reaaliseen osinkokasvuun, ja yrityksillä on hinnoitteluvoimaa kasvavia kustannuksia vastaan. Tästä nouseva kysymys on, että miksi osinkotuotto ja nimellisen velkakirjan tuotto ovat korreloineet ajoittain vahvasti erityisesti Yhdysvalloissa, vaikka inflaatiolla ei pitäisi olla vaikutusta osaketuottoihin?

Seuraavassa kuvaajassa on esitetty Euro stoxx 50-osakeindeksin tulostuotto (P/E-luvun käänteisluku) ja Saksan 10-vuotisen valtion velkakirjan tuotto.



Kuvio 1. Euro stoxx 50:n ja Saksan valtion 10-vuotisen velkakirjan tuotto. Datan lähde: Bloomberg

Kuviosta 1 havaitaan, että Eurostoxx 50:n ja Saksan 10-vuotisen valtion velkakirjan tuotot eivät ole olleet suuruusluokaltaan lähelläkään toisiaan, etenkin finanssikriisin jälkeen. Tämä antaa tukea Asnessin (2003) kritiikille Fedin mallia kohtaan – mallin toimivuus on vahvasti riippuvaista käytetystä aikaperiodista.

3.3 Inflaatioilluusio

Modigliani ja Cohn (1979) esittävät syyksi inflaation ja osaketuoton väliselle yhteydelle niin sanottua inflaatioilluusiota. Inflaatioilluusio viittaa läheisesti yleisempään behavioraaliseen ilmiöön, rahailuusiioon, jonka mukaan ihmisillä on tapana laiminlyödä inflaatio vaikutuksia rahan reaaliseen ostovoimaan. Inflaatio-odotusten noustessa myös nimelliset korot nousevat, kuten odotettua, mutta osakemarkkinoilla tämä näkyy siten, että sijoittajat alkavat virheellisesti diskonttaamaan tulevia kassavirtoja nimellisellä korolla. Nimellisen koron ollessa reaalikorkoa suurempi, johtaa sen käyttö kassavirtojen diskonttaamisessa osakkeiden aliarvostukseen. Käänteisesti voi ajatella, että nimellistä diskonttokorkoa käyttävät sijoittajat eivät tajua korjata tulevia kassavirtoja ylöspäin inflaation tahdissa. Vastaavasti velkapuolella sijoittajat eivät huomioi velan reaaliarvon laskua, joka johtaa liian pessimistisiin velkaantumisasteisiin. Siispä

rationaalisen sijoittajan näkökulmasta osakkeet ovat aliarvostettuja, kun inflaatio-odotukset ovat korkeita ja vastaavasti yliarvostettuja, kun inflaatio-odotukset laskevat. Teoriaa tukee myös Modiglianin ja Cohnin (1979) empiirinen havainto, että osaketuottojen heikkoutta ei selittänyt yritysten kannattavuuden heikkeneminen korkean inflaation aikaan. Osaketuottojen heikkous johtui pitkälti ”liian matalista” arvostuskertoimista. Toisaalta teoria sotii vahvasti tehokkaiden markkinoiden hypoteesia vastaan ja yksinään markkinoiden kollektiivisella virheajattelulla on melko rohkeaa selittää yksittäisen omaisuusluokan hinnoittelua 1970-luvun korkean inflaation jakson aikana. Joskin on syytä pitää mielessä, että 1970-luvun jälkeen on tullut paljon näyttöä, että markkinoilla todella esiintyy paljonkin laumakäyttäytymistä ja väärinhinnoitteluja.

Ritterin ja Warrin (2002) empiirinen analyysi 1983–2000 osakkeiden nousumarkkinasta tukee hypoteesia sijoittajien epärationaalisuudesta inflaation huomioimisen suhteen. Inflaatioilluusio oli erityisen voimakasta yritysten kohdalla, joilla oli paljon velkaa. Korkea inflaatio vähentää taseen kiinteiden vastuiden reaalista arvoa, jolloin yrityksen arvo nousee. Siispä korkean inflaation ympäristössä, kuten Yhdysvalloissa 1970-luvun lopulla ja 1980-luvun alussa, osakkeet näyttäisivät olevan aliarvostettuja. Toisaalta markkinoilla on tapana liikkua ääripäästä toiseen. Ennätysellisen osakkeiden nousumarkkinan jälkeen 1990-luvun lopulla ja matalan inflaation ympäristössä osakkeet olivat selkeästi yliarvostettuja.

Myös Campbell ja Vuolteenaho (2004) löysivät tutkimuksessaan näyttöä inflaatioilluusiosta Yhdysvalloissa. Sijoittajat ekstrapoloivat aikaisempia reaalisia kasvuoletuksia eivätkä huomioi muutoksia nimellisissä kasvuoletuksissa, mikä tukee Modigliani ja Cohnin (1979) teoriaa. Campbellin ja Vuolteenahon (2004) löydösten perusteella rahapolitiikan tulee reagoida inflaatioon voimakkaasti, koska inflaatio aiheuttaa voimakasta volatilitteettiä osakemarkkinoilla, mikä voi heijastua myös reaalityönteeseen. He kuitenkin nostivat keskeiseksi tutkimusongelmaksi sen, että inflaatio ja osinkotuotto muuttuvat hitaasti pitkän aikavälin keskiarvonsa ympärillä, ja jopa 75 vuoden periodilla yksittäisiä havaintoja on melko vähän luotettavien johtopäätöksiä tekemiseksi. Lisäksi heidän mukaansa inflaatio-odotusten mittarina voisi hyödyntää subjektiivista arvioita, eli kyselytutkimuksia, jotka kuvastaisivat paremmin kuluttajan ja markkinoiden todellista näkemystä ja käyttäytymistä sen pohjalta. Tätä näkökulmaa tukee myös havainto siitä, että kuluttajat todella reagoivat rahoitusmarkkinoita ja ammattimaisia ennustajia herkemmin ja tarkemmin hintatason muutoksiin. Toisaalta kuluttajat

eivät usein ole kovinkaan hyviä absoluuttisin inflaation tason ennustamisessa, vaan vahvuus on nimenomaan muutosten havaitsemisessa (Coibion & Gorodnichenko, 2015).

Acker ja Duck (2014) tutkivat inflaatioillusion vaikutusta osinkotuottoon Isossa-Britanniassa. He havaitsivat, että odotettu inflaatio ja osinkotuotto olivat vahvasti positiivisesti korreloituneita aikaperiodilla 1962–1997. Toisaalta vuoden 1997 jälkeen korrelaatiota ei enää havaittu tai se oli jopa negatiivinen. Tutkimuksessa lähdettiin samasta taustaoletuksesta aikaisempien tutkijoiden kanssa: inflaatio-odotukset voivat korreloida osinkotuoton kanssa ainoastaan, jos ne vaikuttavat odotuksiin tulevasta osingosta tai diskonttokorkoon riskipreemion välityksellä – muussa tapauksessa kyse on inflaatioilluusiosta. Heidän analyysinsä perusteella sijoittajat Ison-Britannian markkinoilla kärsivät inflaatioilluusiosta, eivätkä huomioi, että diskonttokoron noustessa myös odotetun osinkotuoton tulisi nousta. Kasvava inflaatio lisäksi aiheuttaa epävarmuutta sijoittajien parissa ja nostaa siten riskin karttamista. Kolmanneksi saatiin myös hieman tukea sille, että inflaatio laskee rationaalisesti odotuksia tulevasta osingonkasvusta – toisaalta tämän näkemyksen mainitaan olevan erittäin riippuvainen tarkasteluperiodista. Tutkimuslöydökset ovat linjassa Modiglianin ja Cohnin (1979) esittämien hypoteesien ja Yhdysvaltojen markkinoilta saatujen myöhempien tulosten kanssa. Yhdeksi syyksi vuoden 1997 jälkeen havaitsemattomalle korrelaatiolle tutkijat ehdottavat käytettyjen inflaatio-odotusmittareiden toimimattomuutta. Lisäksi muutokset osinkotuotossa vuoden 1997 jälkeen ovat voineet johtua inflaatiosta riippumattomista syistä. Heidän tutkimuksessaan hyödynnettiin VAR-mallia, jonka käytänteet olivat hieman muokattuja Campbellin ja Vuolteenahon (2004) hyödyntämiin nähden. He käyttivät kvartaalitason dataa relevanteista muuttujista vuosilta 1962–2010.

Chordian ja Shivakumarin (2005) tutkimuksen mukaan sellaiset yritykset, jotka onnistuivat viemään inflaation hintoihin ja sitä kautta tulokseensa, olivat useammin aliarvostettuja. Syynä oli se, että sijoittajat eivät huomioineet inflaation vaikutuksia arvioidessaan tulevia kassavirtoja. Vastaavasti sellaiset yritykset, joiden tuloksiin inflaatiolla oli selkeä negatiivinen vaikutus, olivat yliarvostettuja. Tutkimus tehtiin Yhdysvalloissa listatuille pörssiyrityksille ajanjaksolla 1971–2001. Siihen kuinka hyvin yritykset pystyvät siirtämään inflaation hintoihin vaikuttaa erityisesti toimiala. Energia-, raaka-aine- ja kuluttajatuotesektorit toimivat parhaimpina inflaatio suojuina Yhdysvaltojen markkinoilla vuosina 1993–2012 (Bampinas ja Panagiotidis, 2016). Myös Chen ym. (2009) löysivät näyttöä inflaatioilluusiosta Yhdysvaltojen aineistolla.

He keskittyivät erityisesti markkinakupliin ja havaitsivat, että inflaatioilluusio selittää väärinhinnoittelun, mutta ei kuitenkaan suurta volatiliteettiä arvostustasoissa.

Inflaatioilluusion voisi olettaa koskevan lähinnä yksityissijoittajia, mutta tämä ei pidä Sharpen (2002) löydösten mukaan paikkaansa. Hänen löydöstensä perusteella myös osakeanalyttikot kärsivät inflaatioilluusiosta tulosenusteita laatiessaan, ja virheet kertaantuvat osakkeiden arvostustasoihin. Myös Basu ym. (2010) vahvistivat, että analyttikot eivät huomioi inflaatiota täysimääräisesti tulos- ja kasvuennusteissaan. Mielenkiintoisena yksityiskohtana inflaatioilluusio ei rajoitu pelkästään osakemarkkinoihin, sillä Brunnermeier ja Julliard (2008) löysivät väärinhinnoittelua myös asuntomarkkinoilta ja asunnonostajien keskuudesta.

Inflaatioilluusio linkittyy myös aikaisemmin käsitellyyn tuoton etsintä -teoriaan (*search for yield*). Inflaation laskiessa sijoittajat eivät huomioi, että nimellistuottojen lasku ei tarkoita reaalityttöjen laskua. Näin ollen sijoittajat hakeutuvat riskisempiin sijoituskohtiin paremman tuoton perässä, kun korkotaso laskee (Gambacorta, 2009). Toisaalta reaalikoron lasku myös itsessään saa sijoittajat siirtymään esimerkiksi korkorahastoista riskisempiin osakerahastoihin.

3.4 Inflaation vaikutus riskiin ja riskin karttamiseen

Inflaatiolla voi olla vaikutusta myös ajassa muuttuvaan riskin karttamiseen. Brandt ja Wang (2003) löysivät vahvistusta tälle näkökulmalle, ja heidän tutkimuksensa perusteella inflaatiouutisilla on vaikutusta riskin karttamiseen, mikä välittyisi myös riskipreemioon. He esittävät, että kuluttajien epävarmuus ja riskin karttaminen voivat kasvaa, jos nimelliset palkat eivät jousa inflaation tahdissa. Tämä näkökulma saa tukea makrorahoitusteoriasta ja sen malleista riskin karttamiselle. Epävarmuus tulevista kulutusmahdollisuuksista suhteessa nykyiseen tasoon voi lisätä riskin karttamista (Cochrane, 2017). Näin ollen myös sellaiset yritykset, joiden ennustetut kassavirrat ovat pitkällä tulevaisuudessa, koetaan korkean riskin sijoituskohteiksi. Krishnamurthy ym. (2018) tutkivat aihetta siitä näkökulmasta, kuinka inflaatio vaikuttaa sijoitusrahastoihin (*mutual funds*) virtaavien rahojen määrään Yhdysvalloissa. Korkean inflaation ympäristössä sijoittajat suosivat matalariskisiä pankkitalletuksia ja vähentävät rahastosijoituksiaan. Tämä viittaisi siihen, että korkea inflaatio on yhteydessä korkeampaan riskin karttamiseen ja epävarmuuteen markkinoilla.

Myös Bekaertin ja Engstromin (2010) mukaan korkean inflaation yhteys korkeampaan riskin karttamiseen on pääasiallinen syy sille, miksi osakkeiden ja velkakirjojen tuotot ovat vahvasti korreloituneita. Odotettu inflaatio korreloi positiivisesti reaalikoron ja osakkeiden riskipreemion kanssa, tai negatiivisesti tulevaisuuden kassavirtojen kanssa. Heidän tulostensa perusteella merkittävä osuus tuottojen yhteisvaihteluista selittyy inflaatio-odotusten ja riskipreemion positiivisesta yhteydestä. Inflaatio-odotuksilla ja tulevilla kassavirroilla ei näyttäisi olevan merkittävää yhteyttä. Poiketen esimerkiksi Campbellin ja Vuolteenahon (2004) tuloksista, osakkeiden riskipreemion nousu selittyisi ennen kaikkea sijoittajien riskin karttamisen lisääntymisellä, eikä niinkään sillä, että he kärsisivät inflaatioilluusiosta. Riskin karttamista he arvioivat käyttämällä taloudellisesta epävarmuudesta proxy-muuttujana ammattimaisten ennustajien arvioimaa epävarmuutta tulevaisuuden talouskasvusta ja kulutukseen pohjautuvaa arviota riskin karttamisesta.

Bekaertin ja Engstromin (2010) tutkimus liittyy Faman (1981) esittelemään niin sanottuun proxy-hypoteesiin inflaation ja osakemarkkinoiden yhteydestä. Fama (1981) argumentoi, että inflaatio-odotukset heijastelevat heikentyvää taloudellista aktiivisuutta ja sen myötä osaketuottojen laskua, mikä näin ollen aiheuttaisi vahvan negatiivisen korrelaation osaketuottojen ja inflaation välille. Näkemys on ristiriidassa sen käsityksen kanssa, että yritykset pystyvät siirtämään kasvaneet kustannukset hintoihin. Proxy-hypoteesin mukaan korkea inflaatio ei itsessään aiheuttaisi matalampia osaketuottoja, vaan todellinen yhteys on inflaation ja talouden aktiivisuuden välillä. Tämän seurauksena sijoittajat rationaalisesti vähentävät kassavirtaennusteitaan ja tulevaisuuden tuotot laskevat. Selitykseksi tälle mainitaan useiden stagflaatioperiodien esiintyminen Yhdysvaltojen aineistoissa, mikä voi vääristää johtopäätöksiä inflaation vaikutuksesta yritysten tuloksiin ja talouden aktiivisuuteen. Toisaalta tutkimus nitoutuu yhteen myös makrotaloudellista epävarmuutta ja rahoitusmarkkinoita käsittelevän kirjallisuuden kanssa. Kuten Segal ja Shaliastovich (2021) havaitsivat, yritykset säästävät pääomiaan ja vähentävät investointeja, kun makrotaloudellinen epävarmuus kasvaa. Tämä tukisi myös ajatusta siitä, että stagflaation aikana yritykset eivät ole onnistuneet siirtämään tehokkaasti inflaatiota tuotteiden ja palveluiden hintoihin.

Yleisesti tutkimustulokset inflaation ja osakkeiden riskipreemion välisestä yhteydestä ovat ristiriitaisia, eikä toteutuneen inflaation ja riskipreemion välillä havaita usein yhteyttä. Brandt ja Wang (2003) kuitenkin argumentoivat, että inflaatiouutiset ovat muita makrotalousteutisia, kuten talouskasvua tai kulutusta koskevia, merkittävämmässä roolissa, kun tarkastellaan

markkinoiden näkemystä riskistä ja riskinkarttamisesta. Heidän tuloksiensa perusteella osakkeiden riskipreemiolla on tapana nousta, kun toteutunut inflaatio on odotuksia korkeampi; vastaavasti riskipremio laskee, kun toteuma jää ennusteen alapuolelle. Toinen tutkimushaara keskittyy Fisherin yhtälöön, jossa riskitön korko hajotetaan reaalikorkoon ja odotettuun inflaation. Benninga ja Protopapadakis (1983) argumentoivat, että näiden kahden komponentin lisäksi riskitön korko sisältäisi myös inflaatoriskipreemion, joka heijastelee epävarmuutta tulevasta inflaatiosta. Näin ollen toteutuneella inflaatiolla ei olisi juurikaan vaikutusta osakkeiden riskipreemioon, vaan merkittävämpää olisi epävarmuus tulevan inflaation tasosta. Lisäksi tässä tapauksessa osa inflaation epävarmuudesta sisältyisi jo riskittömään korkoon, eikä pelkästään riskipreemioon.

Finanssikriisin jälkeen valtioiden velkakirjojen tuotot ovat olleet Euroopassa ja Yhdysvalloissa poikkeuksellisen matalilla tasoilla. Tämän seurauksena riskipreemiot ovat käyttäytyneet ainakin Yhdysvalloissa eri tavalla verrattuna kriisiä edeltäneeseen ajanjaksoon. Connolly ja Dubofsky (2015) havaitsivat tutkimuksessaan, että osakkeiden riskipreemiot ovat nousseet (laskeneet) korkotasojen laskiessa (noustessa). Lisäksi molemmissa tapauksissa riskipremio on kehittynyt käänteisesti inflaation kanssa. Tämä tulos on ristiriidassa finanssikriisiä edeltävään aikaan, joka viittaisi jonkinlaiseen rakennemuutokseen. Tämän löydöksen vahvistavat myös Campbell ym. (2020), mutta heidän tutkimuksensa mukaan tämä rakennemuutos olisi tapahtunut jo vuonna 2001. He linkittävät sen inflaation ja reaalisen bruttokansantuotteen yhteyteen, joka oli negatiivinen ennen vuotta 2021 ja positiivinen sen jälkeen. Näitä tuloksia voi selittää rahapolitiikan muutoksella finanssikriisin jälkeen. Poikkeuksellisen matalat reaalikorot ja epätavanomainen rahapolitiikka ovat lisänneet sijoittajien riskinottohalukkuutta ja velkavivun käyttöä (Borio & Zhu, 2012). Reaalikoron ja turvallisena pidettyjen korkosijoitusten tuottojen laskiessa sijoittajat ovat hakeutuneet yhä riskisempiin kohteisiin tuoton perässä (Gambacorta, 2009; Hau & Lai, 2016).

4 TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO

4.1 Riskipreemion estimointi

Damadoran (2022) esittelee riskipreemion estimoinnille kolme keskeisintä kategoriaa. Ensimmäinen perustuu sijoittajille kohdistettuihin kyselytutkimuksiin, joissa pyritään selvittämään heidän odotuksiaan tulevasta tuotoista. Tämän menetelmän haasteena on valita sellainen sijoittajien joukko, joka parhaiten edustaisi osakemarkkinaa kokonaistasolla. Asiaa voidaan kysyä yksittäisiltä piensijoittajilta, tai sitten ammattisijoittajilta ja salkunhoitajilta. Jälkimmäistä vaihtoehtoa puoltaa se, että heillä on lopulta eniten sijoitettavaa varallisuutta, mikä todella vaikuttaa markkinoihin. Kyselytutkimukset ovat parhaimmillaankin vain suuntaa antavia todelliselle riskipreemiolle, sillä niiden on havaittu olevan vahvasti riippuvaisia viimeaikaisista kurssimuutoksista – eli siis pääosin sijoittajapsykologiasta. Myös kysymyksenasettelu itsessään vaikuttaa paljon saatuihin tuloksiin. Kaustia ym., (2013) suorittivat kyselytutkimuksen 1465 suomalaiselle sijoitusneuvojalle ja havaitsivat, että henkilön parempi tietämys rahoitusmarkkinoista korreloi positiivisesti matalamman tuotto-odotuksen kanssa. Tämä on hyvin linjassa sen havainnon kanssa, että yksityissijoittajilla, jotka ei ole keskimäärin niin hyvää ymmärrystä rahoitusmarkkinoista, on tapana yliarvioida reilusti osakkeiden tuotto-odotus kyselytutkimuksissa.

Toinen menetelmä on verrata osakkeiden toteutuneita tuottoja riskittömään sijoituskohteeseen. Riskittömällä sijoituskohteella tarkoitetaan yleensä valtion velkakirjaa, joka voidaan teoreettisesti olettaa riskittömäksi. Historiallisen riskipreemion käyttämisessä tulee huomioida muutama asia. Sijoittajien riskin karttaminen muuttuu yli ajan, joten liian pitkä aikaperiodi voi vääristää tuloksia. Markkinoilla voi olla tapahtunut jokin rakennemuutos, jonka seurauksena riskipremio on luonnollisestikin muuttunut, eikä pitkän aikavälin keskiarvo huomioi sitä. Toisaalta lyhyempi esimerkiksi 10 vuoden periodi lisää estimaatin epätarkkuutta ja kohinaa, koska yksittäisiä havaintoja on melko vähän. Damadoran (2022) on laskenut, että 10 ja 20 vuoden aikaperiodilta lasketun vuosittaisen riskipreemion keskivirhe olisi lähes itse riskipreemion suuruinen, mikä heikentää merkittävästi ennustetarkkuutta. Yksi ratkaisu ennustetarkkuuden parantamiseksi on käyttää vuosiaineiston sijaan kuukausi- tai kvartaaliaineistoja, jolloin otosten määrää saadaan kasvatettua. Riskittömän velkakirjan

valinnassa tulee ottaa huomioon maturiteetti. Lyhyen maturiteetin valtion velkakirja voi tarjota melko riskitöntä tuottoa lyhyessä ajassa, mutta mikäli esimerkiksi puolen vuoden velkakirjoja ostetaan viiden vuoden ajan, sisältyy siihen merkittävä korkoriski. Tästä syystä pidemmän maturiteetin, esimerkiksi 5 tai 10 vuoden, velkakirjan hyödyntäminen antaa realistisempia arvioita (Damadoran, 2022). Lisäksi riskitön korko, jota käytetään osakkeiden tulevien kassavirtojen diskonttaamisessa, tulee olla sama kuin se, jonka avulla lasketaan preemio. Siispä riskittömänä korkona kannattaa hyödyntää pitkän maturiteetin valtion velkakirjaa.

Kolmas vaihtoehto on laskea niin sanottu implisiittinen eli eteenpäin katsova riskipreemio. Tämän menetelmän etu suhteessa yleisesti käytettyyn historialliseen preemioon on selvä: se kuvaa sitä arviota riskistä, mikä kullakin ajanhetkellä vallitsee tuleville tuotoille. Tässä tutkielmassa hyödynnetään Gordonin kasvumalliin perustuvia estimaatteja riskipreemiolle, jotka johdetaan Damadorania (2022) mukaillen seuraavasti:

$$\text{Osakkeen arvo} = \frac{\text{Osinkotuotto}}{\text{Tuottovaatimus} - \text{osinkojen kasvuvauhti}} \quad (4)$$

Kun osakkeen tai osakeindeksin arvo, keskimääräinen osinkotuotto ja osinkojen kasvuvauhti tiedetään, voidaan tuottovaatimus ratkaista kaavasta. Vähentämällä riskipreemio tuottovaatimuksesta, saadaan estimaatti implisiittiselle riskipreemiolle. Lisäksi osinkojen voidaan olettaa kasvavan riskittömän koron vauhtia, jolloin itseasiassa osinkotuotto muodostuu riskipreemion estimaatiksi:

$$\text{Osinkotuotto} = \text{Tuottovaatimus} - \text{riskitön korko} = \text{riskipreemio}, \quad (5)$$

josta seuraa, että tuottovaatimus on riskipreemion ja riskittömän koron erotus. Rozeffin (1984) mukaan tämä pelkistetty malli toimii, ja empiirisestikin on havaittu, että osinkotuotto ennustaa jokseenkin hyvin osaketuottoja (esim. Fama & French, 1988). Estimaatin tarkkuus kuitenkin kärsii, jos yritykset eivät maksa osinkoa täysimääräisesti ulos tai, jos tuloskasvu on lyhyellä aikavälillä poikkeuksellisen nopeaa.

Damadoran (2002) esittelee mallista toisen version, jossa keskitytään osinkojen sijaan yritysten tuloksiin. Tässä tapauksessa osinkojen kasvuvauhti ilmaistaan osinkosuhteen ja oman pääoman

tuoton funktioina. Osinkosuhte kuvastaa sitä prosenttiosuutta tuloksesta, joka maksetaan osakkeenomistajalle. Tällöin kaava saadaan seuraavaan muotoon:

$$\text{Osakkeen arvo} = \frac{\text{Odotettu nettotulos}}{(\text{Tuottovaatimus} - (1 - \text{Osinkosuhte})(\text{Oman pääoman tuotto}))} \quad (6)$$

Nyt voidaan olettaa, että tuottovaatimus (oman pääoman kustannus) on sama kuin pääoman tuotto. Näin ollen oman pääoman tuotto on nolla ja yhtälö supistuu seuraavaan muotoon:

$$\text{Osakkeen arvo} = \frac{\text{Odotettu nettotulos}}{\text{Tuottovaatimus}} \quad (7)$$

Nyt tuottovaatimukselle saadaan muodostettua seuraava yhtälö, kun yritys kasvaa tasaisesti ja oman pääoman kustannus vastaa oman pääoman tuottoa

$$\text{Tuottovaatimus} = \frac{\text{Odotettu nettotulos}}{\text{Osakkeen arvo}} \quad (8)$$

Kun tuottovaatimuksesta vähennetään riskitön korko, saadaan estimaatti riskipreemiolle. Huomataan myös, että kaava 8 kuvastaa P/E-luvun käänteislukua (*earnings yield*). (Damadoran 2022.)

Edellä esitetyt menetelmät riskipreemioiden estimointiin eivät kuitenkaan mahdollista riskipreemion aikarakenteen tutkimista. Aikarakenne tarkoittaa sitä, että kunkin ajanhetken eteenpäin katsova riskipremio muuttuu riippuen siitä, että kuinka pitkä ennustehorisontti on. Mikäli aikarakennetta haluaisi tutkia, tulisi implisiittisen riskipreemion laskennassa hyödyntää analyytikoiden kassavirtaennusteita (esim. Claus & Thomas, 2001).

4.2 Tutkimusaineisto

Tässä tutkielmassa keskitytään Euro stoxx 50 -osakeindeksiin, joka koostuu yhteensä 50 osakkeesta 11 euroalueen maasta. Indeksillä sisältyy suurimmat ja likviditeetiltään parhaimmat osakkeet, joten se edustaa hyvin euroalueen osakemarkkinoita ja soveltuu siten hyvin tutkimusaineistoksi. Osinkotuotto- ja P/E-luku -aineistot Euro stoxx 50:n osalta ovat

kuukausidataa vuoden 2002 toukokuusta alkaen. Empiiristä analyysia varten kvartaalitasoin aineisto on muodostettu kuukausihavaintojen keskiarvoina. Aineistot on haettu Bloombergin tietokannasta. Alla olevassa kuvaajassa on esitetty kaksi eri estimaattia riskipreemiolle (kaavat 5 ja 8).



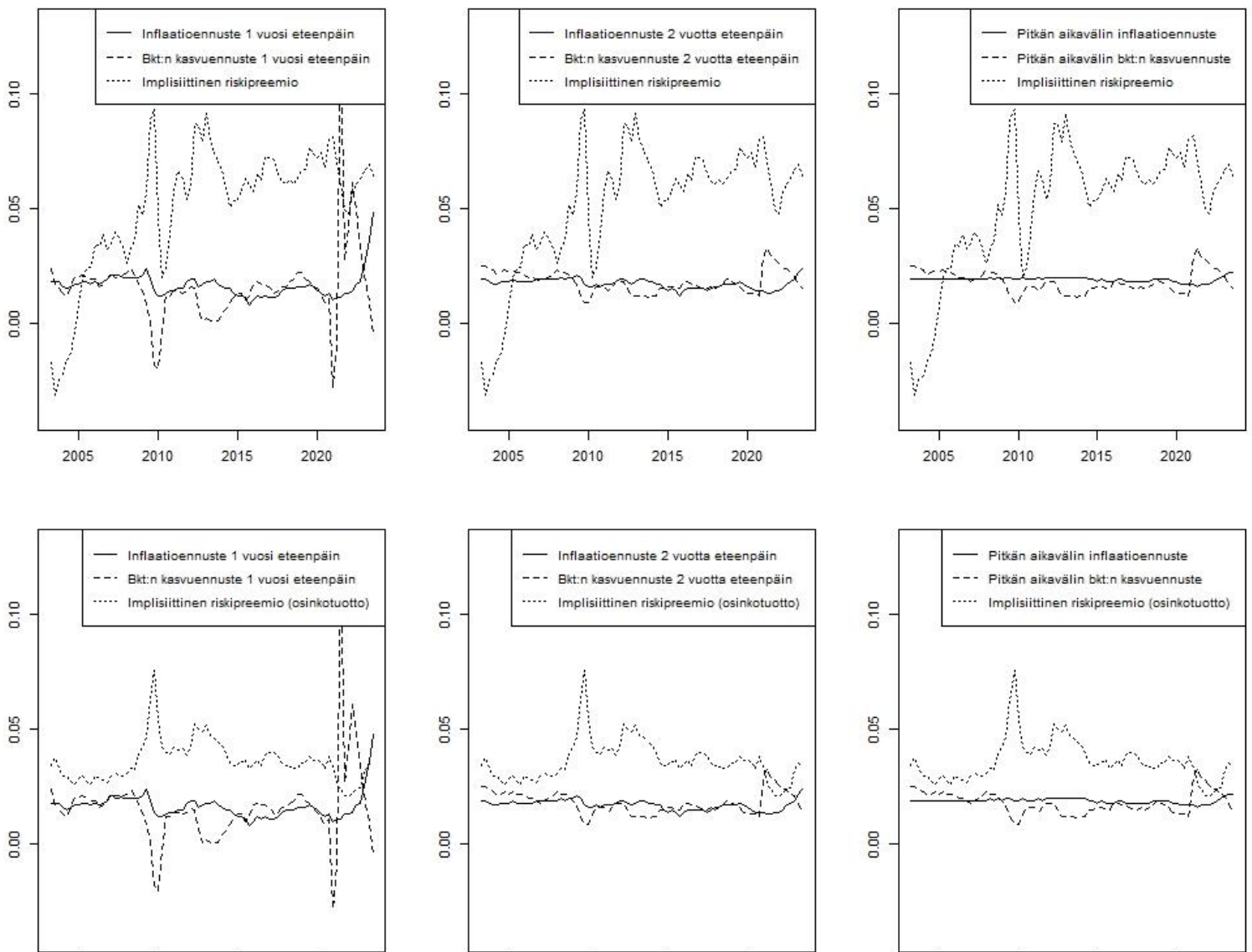
Kuvio 2. Kahdella eri menetelmällä lasketut implisiittiset riskipremiot Euro stoxx 50-osakeindeksille. Datan lähteet: St. Louis Fed ja Bloomberg

Kuviosta 2 nähdään, että eri riskipremioestimaatit näyttäisivät korreloivan jossain määrin positiivisesti vuoden 2004 jälkeen. Toisaalta niiden suuruusluokka eroaa toisistaan vuoden 2009 jälkeen.

Koska implisiittinen riskipremio on eteenpäin katsova, on myös makrotaloudelliseksi muuttujiksi valittu inflaatio-odotukset ja bkt:n kasvuennusteet. Ennusteet on saatu Euroopan keskuspankin ammattimaisille ennustajille suunnatuista kyselytutkimuksista (Survey of Professional Forecasters, SPF). Kyselytutkimuksen ennusteiden aikahorisontti on 1 vuotta eteenpäin, 2 vuotta eteenpäin ja 5 vuotta eteenpäin, joka on nimetty pitkän aikavälin ennusteeksi. Eri inflaatioennusteiden tarkkuutta on vertailtu, mutta useassa tutkimuksessa on todettu, että kyselytutkimukset ovat tuottaneet parhaita ennusteita (esim. Ang ym., 2007). Myös Bekaert ja Engstrom (2010) hyödynsivät tutkimuksessaan SPF:n tuottamia inflaatioennusteita.

Verrokkeina on ollut eri makro- ja rahoitusmarkkinamuuttujista johdetut ennusteet, kuten inflaatioswapit. Toisaalta kyselytutkimuksien tarkkuudessakin on eroa: kotitalouksille suunnatut kyselytutkimukset ovat olleet tarkempia kuin ammattimaisten ennustajien (Coibion & Gorodnichenko, 2015; Binder, 2015). Aineiston saatavuuden vuoksi tässä tutkielmassa on kuitenkin päädytty hyödyntämään ammattimaisille suunnattuja kyselytutkimuksia.

Seuraavissa kuvaajissa on esitelty molemmat riskipreemiot yhdessä saman aikahorisontin makroennusteiden kanssa. Ylärivillä olevissa kuvaajissa on Euro stoxx 50:n tulostuotosta ja nimellisestä korosta johdettu riskipremio (kaava 8) ja alarivillä riskipremioestimaattina on osinkotuotto (kaava 5).



Kuvio 3. Kaksi eri riskipremiota ja makro-odotukset aikahorisontein. Datan lähteet: Bloomberg ja ECB

Kuviosta 3 voi silmämääräisesti havaita, että ainakin ensimmäisen vuoden bkt:n kasvuennusteen ja riskipreemioiden välillä olisi negatiivinen korrelaatio. Inflaatioennusteet ovat olleet koko 2010-luvun hyvin matalilla tasoilla, joten suurempia muutoksia on vaikea nähdä. Riskipreemioestimaattien aikasarjat ovat selkeästi volatiileimpia muuttujista.

Empiirisessä analyysissä hyödynnetään tasomuuttujien lisäksi differensoituja muuttujia. Kirjallisuudessa ei ole yksimielisyyttä siitä, ovatko rahoitusmarkkinamuuttujat stationaarisina. Yleisesti voisi ajatella, että esimerkiksi osinkotuotto ja tulostuotto ovat pitkällä aikavälillä tasapainossa. Toisaalta kirjallisuudessa on nostettu esille, että nämä muuttujat voivat poiketa pitkän aikavälin keskiarvosta hyvin pitkiäkin aikoja (esim. Becker ym., 2005). Riskipreemion sekä makroennusteiden ominaisuuksia tarkastellaan yksikköjuuritestien avulla.

4.3 Tutkimusmenetelmät

4.3.1 Lineaarinen regressio

Regressioanalyysillä voidaan tutkia yhden tai useamman muuttujan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Selittävän muuttujan regressiokerroin kuvastaa sitä, kuinka paljon selitettävän muuttujan arvo muuttuu, kun selittävän muuttujan arvo muuttuu yhdellä yksiköllä. Regression ero korrelaatioon on se, että se kuvastaa mikä osuus selitettävän muuttujan vaihtelusta johtuu muutoksissa selittävässä muuttujassa. Korrelaatio puolestaan olettaa muuttujat symmetrisiksi ja kuvastaa vain niiden lineaarista riippuvuutta. Regressioanalyysi on siis yleisesti joustavampi ja tehokkaampi työkalu muuttujien välisten yhteyksien tutkimiseen. (Brooks, 2008, 28.) Tässä tutkielmassa selitettävänä muuttujana on Euro stoxx 50:n kaksi eri tavoin estimoitua riskipreemiota, joille molemmille ajetaan erillisiä regressioanalyyssejä. Selittävänä muuttujana puolestaan toimii inflaatio- ja bkt:n kasvuennusteet eri aikahorisonteille (1, 2 ja 5 vuotta). Yhden muuttujan regressioanalyysi voidaan esittää seuraavassa muodossa:

$$y_t = \alpha + \beta X_t + u_t, \quad (9)$$

jossa y_t on selitettävä muuttuja, α on vakiotermi, β on regressiokerroin, X_t on selittävä muuttuja ja u_t on virhetermi. Regressioyhtälön ratkaisemiseen on useita menetelmiä, mutta tässä tutkielmassa hyödynnetään pienimmän neliösumman menetelmää (*Ordinary least squares*), mikä on yleisesti ekonometriassa suosittu menetelmä (Brooks, 2008, 31). Menetelmässä pyritään sovittamaan aineistoon sellainen suora, joka minimoii jäännöstermien neliösumman, ja se voidaan ilmaista matemaattisesti seuraavalla kaavalla:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{y}_t)^2 = (y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t)^2, \quad (10)$$

jossa T on havaintojen määrä. Kun yhtälö minimoidaan $\hat{\alpha}$ ja $\hat{\beta}$ suhteen, saadaan α ja β arvot, jotka minimoivat jäännösneliösumman ja sovittavat parhaan suoran aineistoon. Regressioanalyysissä muuttujien valinta on tärkeässä roolissa, ja malliin on mahdollista lisätä myös useampia muuttujia. Useamman muuttujan tapauksessa muuttujien regressiokertoimet kuvastavat kuinka selittävän muuttujan arvo muuttuu, kun selittävän muuttujan arvo muuttuu yhdellä yksilöllä ja muut muuttujat pysyvät ennallaan. (Brooks, 2008, 89.)

Yksi erityisesti aikasarja-aineistoa koskeva haaste lineaarisessa regressiossa on havaintojen virhetermien autokorrelaatio: seuraavan havainnon arvo on riippuvainen edellisestä havainnosta. Tästä syystä tutkittavien aikasarjojen tulisi olla stationaarisia, joskaan sekään ei välttämättä poista ongelmia täysin. Stationaarisen aikasarjan odotusarvo, varianssi ja autokovarianssi ovat vakioita, eivätkä muutu ajan funktiona. Heikosti stationaarisen sarjan edellytyksenä on, että prosessilla on aikasarjan jokaisella viiveellä ajassa muuttumaton keskiarvo, varianssi ja autokovarianssi. Mikäli nämä edellytykset eivät täyty, voi tulokset johtaa näennäisregressioon, jonka tulokset ovat todellisuudessa epätarkkoja (Brooks, 2008, 318–319).

Aikasarjojen stationaarisuutta voi tarkastella yksikköjuuritesteillä. Yksikköjuuren sisältävä aikasarja on epästationaarinen, eikä se tällöin ole optimaalinen aikasarja-analyysiin. Ensimmäisiä ja tunnetuimpia testejä yksikköjuurille on kehittänyt Dickey ja Fuller (1979) sekä Phillips ja Perron (1988). Yksikköjuuritestauksen ideana on Brooks (2008) mukaan tarkastella nollahypoteesia, jonka mukaan $\Phi = 1$:

$$y_t = \phi y_{t-1} + u_t, \quad (11)$$

jossa y_t on selitettävä muuttuja ja u_t on virhetermi. Toisin sanoen siis nollahypoteesi H_0 on: aikasarja sisältää yksikköjuuren ja H_1 : aikasarja ei sisällä yksikköjuurta. Dickey-Fuller-testissä regressio ilmaistaan yksinkertaisemmin seuraavasti

$$\Delta y_t = \psi_{t-1} + u_t \quad (12)$$

Näin ilmaistuna testi $\phi = 1$ on sama kuin $\psi = 0$ (koska $\phi - 1 = \psi$). Testisuure saadaan laskettua kaavasta seuraavasti:

$$testisuure = \frac{\hat{\psi}}{SE(\hat{\psi})}, \quad (13)$$

jossa $\hat{\psi}$ on estimaatti regressiokertoimelle ja SE on estimaatin keskivirhe. Tuloksia verrataan Dickey-Fuller-testin kriittisiin arvoihin, eikä normaaliin t-jakaumaan. Laajennetussa Dickey-Fuller testissä (Augmented Dickey-Fuller, ADF) puolestaan voidaan tarkastella tilannetta, jossa viiveiden virhetermit ovat autokorreloituneita. ADF-testissä malliin lisätään viivästettyjä differenssitermejä, joiden avulla autokorrelaatio saadaan poistettua. Tällöin regressio voidaan Brooks (2008, 329) mukaan esittää seuraavassa muodossa

$$\Delta y_t = \psi_{t-1} + \sum \alpha_i \Delta y_{t-1} + u_t \quad (14)$$

Jos aikasarja sisältää yksikköjuuren eli se on epästationaarinen, se voidaan muuttaa differenssinnalla stationaariseksi. Tässä tapauksessa muuttujan arvosta vähennetään sen edellisen ajanhetken arvo, mikä kuvastaa muutosta edellisestä arvosta. Jos muuttuja y_t tulee differensoida d kertaa, sanotaan sen olevan integroitava asteella d , ja sitä kutsutaan $I(d)$ -prosessiksi. $I(0)$ prosessi on siis stationaarinen ilman differenssintia. (Brooks, 2008, 328.)

Stationaarisuuden lisäksi havainnot voivat olla heteroskedastisia, eli niiden virhetermien varianssi ei ole vakio yli ajan. Mallin heteroskedastisuudesta huolimatta se voi edelleenkin olla johdonmukainen ja harhaton, mutta tällöin PNS-estimaattori ei enää täytä parhaan, varianssin

minimoivan estimaattorin ominaisuuksia. Näin ollen regressiokertoimien keskivirheet eivät ole luotettavia (Brooks, 2008, 135.)

Usean muuttujan regressioita koskeva ongelma on myös selittävien muuttujien välinen korrelaatio eli multikollineaarisuus, josta voi seurata virheellisiä estimaatteja ja tuloksia. Maltillinen korrelaatio muuttujien välillä on kuitenkin yleistä, eikä se vielä vaikuta merkittävästi tuloksien tarkkuuteen. (Brooks, 2008, 170.) Erityisesti makrotaloutta ja rahoitusmarkkinoita tutkiessa regressiomallista voi puuttua muuttuja, joka selittää olennaisesti selitettävää muuttujaa. Tässä tapauksessa muiden selittävien muuttujien regressiokertoimet voivat olla virheellisiä, jos myös ne korreloivat tämän puuttuvan muuttujan kanssa. Myös siinä tapauksessa, että puuttuva muuttuja ei korreloi selittävien muuttujien kanssa, mallin vakiotermi voi olla harhainen ja näin ollen mallin ennusteet virheellisiä (Brooks, 2008, 179.) Yllä esitettyiden seikkojen vuoksi tutkielmassa saatujen regressiokertoimien suuruusluokka ei ole välttämättä luotettava, ja huomio kannattaakin kiinnittää lähinnä kertoimen etumerkkiin ja tilastolliseen merkitsevyyteen.

4.3.2 Granger-kausalisuustesti

Granger-kausaalisuus tarkoittaa, että selitettävä muuttuja korreloi selittävien muuttujien viivästettyjen arvojen kanssa. Mikäli siis muuttujan Y_2 viivästetyillä arvoilla voidaan parantaa muuttujan Y_1 ennusteiden tarkkuutta, voidaan sanoa, että muuttuja Y_2 Granger-kausalisoi muuttujaa Y_1 . Jos myös muuttujan Y_1 viivästetyillä arvoilla voidaan parantaa muuttujan Y_2 ennusteita, kausaalisuus on kaksisuuntaista (Brooks 2008, 298.) Granger-kausaalisuustesti pohjautuu vektoriautoregressiviseen (VAR) malliin, joissa selitettävää muuttujaa pyritään selittämään sekä sen omilla että muiden muuttujien viiveillä. VAR(p)-malli redusoidussa muodossa, ilman vakiotermiä, saa seuraavan muodon:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t, \quad (15)$$

jossa Y on $g \times 1$ kokoinen vektori selitettävistä muuttujista, ja g kuvastaa selitettävien muuttujien määrää. A_1 on matriisi muuttujien Y viivästettyjen arvojen autoregressiokertoimista. Mallissa käytettyjen viipeiden määrää kuvaa sen aste p .

Tämän tutkielman kannalta Granger-kausalisuustestien tarkoitus on antaa tietoa siitä, onko inflaatio-odotusten viivästetyt arvot hyödyllisiä riskipreemion ennustamisessa. Granger-kausaliiteetti on kuitenkin terminä hieman harhaanjohtava, koska todellisuudessa kyse on korrelaatiosta yhden muuttujan nykyisen arvon ja toisen muuttujan menneiden arvojen välillä. Se ei siis tarkoita, että muutos toisessa muuttujassa aiheuttaisi muutokset toisessa muuttujassa. (Brooks, 2008, 298.) Testillä voidaan kuitenkin saada lisäinformaatiota muuttujien välisistä yhteyksistä, ja näin ollen osoittaa suuntaviivoja jatkotutkimusta varten.

5 EMPIIRINEN ANALYYSI

5.1 Yksikköjuuritestien tulokset

Yksikköjuuritestit on tehty neljännesvuosiaineistolle vuoden 2002 kolmannesta kvartaalista vuoden 2022 viimeiselle kvartaalille. Ensimmäinen havainto putoaa differensoinnin vuoksi pois. Menetelminä on käytetty sekä Phillips-Perron ja Dickey-Fuller yksikköjuuritestejä. Molemmissa testeissä stationaarisuutta tutkitaan enimmillään neljällä viiveellä. Käytettävien viiveiden määrä on valittu Akaiken informaatiokriteeriä (AIC) hyödyntäen. Menetelmällä voidaan testata, kuinka lisäviipeet vaikuttavat mallin virhetermeihin, ja tarkoituksena on löytää viiveiden määrä, joka minimoi informaatiokriteerin arvon (Brooks, 2008, 233). Akaiken on todettu kirjallisuudessa tuottavan yleisesti parhaimpia tuloksia. Stationaarisuutta tutkitaan myös differensoidulle aineistolle, koska osa muuttujista sisältää yksikköjuuren. Esimerkiksi osinkotuoton epästationaarisuus on yleisesti havaittu ongelma, vaikka pitkällä aikaperiodilla se saattaaakin hakeutua keskiarvoonsa (Becker ym., 2012).

Yksikköjuuritestit suoritetaan ensiksi tasomuuttujille, joille ei ole tehty transformaatioita (Liite A). Molempien testien perusteella nollahypoteesi yksikköjuuresta voidaan hylätä viiden prosentin merkitsevyystasolla inflaatio-odotusten osalta, joten näiden muuttujien aikasarjat ovat stationaarisia. Sen sijaan bkt:n kasvuennuste -muuttujien osalta nollahypoteesi hylätään viiden prosentin merkitsevyystasolla ainoastaan yhden vuoden eteenpäin ennusteen osalta (BKT1). Kuten odotettua, molemmat riskipremioestimaatit sisältävät yksikköjuuren eli ovat ei-stationaarisia, eikä niitä voi näin ollen hyödyntää tutkielmassa sellaisenaan

Taulukossa 1 muuttujat INF1, INF2 ja INF5 muuttujat kuvastavat inflaatio-odotuksia yhden, kaksi ja viisi vuotta eteenpäin ja vastaavasti BKT1, BKT2 ja BKT5 ovat bkt:n kasvuennusteita vastaaville aikahorisonteille. *Riskipremio* (kaava 8) on tulostuotosta johdettu estimaatti ja *Osinkotuotto* (kaava 5) Euro stoxx 50:n osinkotuotto, eli toinen riskipremioestimaatti. Taulukossa 1 on esitetty tulokset differensoitujen muuttujien osalta.

Taulukko 1. Yksikköjuuritestien tulokset differensoidulle neljännesvuosiaineistolle

Muuttuja	Dickey-Fuller	P-arvo	Phillips-Perron	P-arvo
dINF1	-5.20	0.01	-38.80	0.01
dINF2	-4.38	0.01	-58.92	0.01
dINF5	-4.20	0.01	-114.98	0.01
dGDP1	-5.47	0.01	-93.88	0.01
dGDP2	-4.79	0.01	-55.66	0.01
dGDP5	-4.47	0.01	-102.64	0.01
dRiskipreemio	-5.09	0.01	-51.24	0.01
dOsinkotuotto	-4.63	0.01	-57.28	0.01

Differensoiduille aikasarjoille suoritetuista testeistä havaitaan, että nyt kaikki muuttujat ovat stationaarisia yhden prosentin merkitsevyytasolla.

5.2 Regressioanalyysi

Eri aikahorisonttien inflaatioennusteiden yhteyttä osakemarkkinoiden riskipreemioon tutkitaan lineaarisen regressiomallin avulla. Lisäksi malliin sisällytetään bruttokansantuotteen kasvuennusteet, eli jokaisessa mallissa on kaksi selittävää muuttujaa. Regressioanalyysit mukailevat ja osin replikoivat Laineen (2022) tutkimusartikkelia, jossa makroennusteiden yhteyksiä tutkittiin suhteessa Euro stoxx 50:n riskipreemion aikarakenteeseen, joka on laskettu hyödyntämällä analyytikoiden kassavirtaennusteita. Tämä tutkielma täydentää Laineen (2022) löydöksiä tarkastelemalla ennusteiden yhteyksiä pitkän aikavälin implisiittiseen riskipreemioon, ja näin ollen antaa suuntaviivoja jatkotutkimusta varten. Hieman vastaavia laskelmia Yhdysvaltojen S&P 500 osakeindeksin implisiittiselle riskipreemiolle aikavälillä 1973–2021 on tehnyt ainakin Damadoran (2022), joskin hän käytti makromuuttujina toteutunutta inflaatiota ja bkt:n kasvua.

Tarkastelu aloitetaan tutkimalla muuttujien korrelaatiota sekä koko tutkimusperiodilla että pelkästään finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Riskipreemiot ja makroennusteet on visualisoitu luvussa 3.2.

Taulukko 2. Muuttujien korrelaatiomatriisi (Q2/2002-Q4/2022)

	INF1	Osinkotuotto	Riskipreemio	INF2	INF5	BKT1	BKT2	BKT5
INF1	1	-0.010	-0.071	0.854	0.712	-0.074	0.025	0.136
Osinkotuotto	-0.010	1	0.458	0.169	0.342	-0.546	-0.708	0.029
Riskipreemio	-0.071	0.458	1	-0.213	-0.024	-0.155	-0.498	-0.753
INF2	0.854	0.169	-0.213	1	0.805	-0.145	-0.027	0.481
INF5	0.712	0.342	-0.024	0.805	1	-0.223	-0.295	0.298
BKT1	-0.074	-0.546	-0.155	-0.145	-0.223	1	0.477	-0.093
BKT2	0.025	-0.708	-0.498	-0.027	-0.295	0.477	1	0.198
BKT5	0.136	0.029	-0.753	0.481	0.298	-0.093	0.198	1

Taulukon 2 korrelaatiomatriisissa on esitetty kaikkien muuttujien korrelaatiot kaikkiin muihin muuttujiin järjestettynä 8x8 matriisiksi. Ensimmäisen riskipreemioestimaatin (*Riskipreemio*) ja yhden vuoden eteenpäin inflaatioennusteen (INF1) korrelaatio on vain -0.07. Riskipreemion ja inflaatioennusteen kahden vuoden päähän korrelaatio on -0.21 ja pitkän aikavälin inflaatioennusteen -0.02. Sen sijaan osinkotuotolla havaitaan odotusten mukaisesti positiivinen korrelaatio kahden ja viiden vuoden inflaatioennusteeseen. Negatiivinen korrelaatio on yllättävä ja ristiriitainen kirjallisuuden kanssa (Campbell & Vuolteenaho, 2004; Acker & Duck, 2014). Damadoran löysi S&P500 indeksin riskipreemion ja toteutuneen inflaation väliltä selkeän positiivisen korrelaation aikaväliltä 1961–2021. Toisaalta Campbell ym. (2020) havaitsivat, että inflaation ja riskipreemion yhteys muuttui ainakin Yhdysvalloissa käännteiseksi vuoden 2001 jälkeen.

Bruttokansantuotteen kasvuennusteisiin nähden riskipreemioiden korrelaatio on myös negatiivinen ja hieman suurempi kuin inflaatioennusteiden osalta. Tämä on linjassa hypoteesien kanssa: heikompi talouskasvu on yhteydessä suurempaan epävarmuuteen ja riskin karttamiseen. Korrelaatioiden perusteella inflaatio-odotusten vaikutus riskipreemioon on ristiriitainen, mutta negatiivinen BKT:n kasvuodotus näyttäisi olevan yhteydessä korkeampaan riskipreemioon, mikä on linjassa myös Laineen (2022) ja Damadoranin (2022) löydösten

kanssa. Taulukossa 3 on esitetty muuttujien korrelaatiomatriisit finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla.

Taulukko 3. Muuttujien korrelaatiomatriisi finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla (Q3/2008 – Q4/2022)

	INF1	Osinkotuotto	Riskipremio	INF2	INF5	BKT1	BKT2	BKT5
INF1	1	0.076	0.146	0.860	0.727	-0.118	-0.090	-0.071
Osinkotuotto	0.076	1	0.421	0.392	0.411	-0.563	-0.698	0.758
Riskipremio	0.146	0.421	1	0.200	0.057	-0.188	-0.171	-0.057
INF2	0.860	0.392	0.200	1	0.871	-0.240	-0.303	0.313
INF5	0.727	0.411	0.057	0.871	1	-0.243	-0.398	0.460
BKT1	-0.118	-0.563	-0.188	-0.240	-0.243	1	0.495	-0.373
BKT2	-0.090	-0.698	-0.171	-0.303	-0.398	0.495	1	-0.530
BKT5	-0.071	0.758	-0.057	0.313	0.460	-0.373	-0.530	1

Kun korrelaatioiden tarkastelu rajataan finanssikriisin jälkeiselle ajanjaksolle, tulokset muuttuvat hieman. Nyt ensimmäisen vuoden inflaatio-odotus korreloi positiivisesti korkeamman riskipremion kanssa, molempien estimaattien tapauksessa. Myös Laineen (2022) löydökset vahvistavat, että lyhyen aikavälin riskipremio korreloi positiivisesti ensimmäisen vuoden riskipremion kanssa finanssikriisin jälkeen. Myös pidemmän aikavälin inflaatio-odotukset ovat yhteydessä korkeampaan riskipremioon.

Bkt:n kasvuodotuksilla on myös finanssikriisin jälkeen odotettu yhteys riskipremioon: negatiivinen bkt:n kehitys on yhteydessä korkeampaan riskipremioon. Inflaatio-odotusten ja bkt:n kasvuodotusten välillä havaitaan maltillisia sekä negatiivisia että positiivisia korrelaatioita.

Seuraavaksi tarkastellaan regressioita, joissa selitettävänä muuttujana on toinen riskipremioestimaatti ja selittävänä muuttujana saman aikaperiodin inflaatioennuste ja bkt:n kasvuennuste. Luvussa 3.1 esitettyjen kaavojen 5 ja 7 mukaisesti *Riskipremio* kuvastaa Euro stoxx 50:n tulostuotosta ja Saksan valtion 10-vuotisen velkakirjan nimellisestä korosta

johdettua riskipremioestimaattia ja *Osinkotuotto* on Euro stoxx 50:n keskimääräinen osinkotuotto, joka on samalla estimaatti riskipremiosta.

Koska inflaatio-odotusten ja bkt:n kasvuodotusten korrelaatiot olivat maltillisia, tulosten ei oleteta eroavan merkittävästi yksinkertaisen regression tuloksista. Tarkastelu tehdään molemmille riskipremioestimaateille koko tutkimusajanjaksolta sekä myös pelkästään finanssikriisin jälkeisen ajanjakson osalta. Lisäksi samat regressioanalyysit suoritetaan differensoidulle aineistolle tulosten luotettavuuden arvioimiseksi, sillä osa muuttujista ei ole stationaarisia ilman transformaatiota. Taulukossa 4 on esitetty regression tulokset tasomuuttujille koko tutkimusajanjaksolta.

Taulukko 4. Lineaarisen regression tulokset koko ajanjaksolta (Q2/2002-Q4/2022)

	<i>Selitettävä muuttuja:</i>					
	Riskipremio			Osinkotuotto		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Inflaatioennuste 1 vuoden päähän	-0.502 (0.587)			-0.081 (0.154)		
BKT:n kasvuennuste 1 vuoden päähän	-0.281 (0.182)			-0.280*** (0.048)		
Inflaatioennuste 2 vuoden päähän		-3.106** (1.215)			0.657** (0.318)	
BKT:n kasvuennuste 2 vuoden päähän		-3.117*** (0.548)			-1.284*** (0.144)	
Pitkän aikavälin inflaatioennuste			5.940*** (1.938)			3.088*** (0.925)
Pitkän aikavälin BKT:n kasvuennuste			-7.611*** (0.648)			-0.229 (0.309)
Vakiotermit	0.063*** (0.011)	0.160*** (0.023)	0.077** (0.035)	0.042*** (0.003)	0.048*** (0.006)	-0.018 (0.017)
Havainnot	83	83	83	83	83	83
R ²	0.036	0.326	0.633	0.300	0.514	0.123
Korjattu R ²	0.011	0.309	0.624	0.283	0.502	0.101
Jäännöstermin keskivirhe (df = 80)	0.029	0.024	0.018	0.008	0.006	0.008
F-testisuure (df = 2; 80)	1.474	19.310***	69.067***	17.177***	42.347***	5.606***

Huom:

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Ensimmäisen vuoden inflaatioennusteella on negatiivinen yhteys riskipreemioon ja osinkotuottoon, mutta tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. Negatiivinen yhteys on ristiriidassa aikaisemman kirjallisuuden kanssa (Campbell & Vuolteenaho, 2004; Aker & Duck, 2014). Inflaatioennusteella kahden vuoden päähän havaitaan tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys riskipreemioon ja positiivinen yhteys osinkotuottoon. Pitkän aikavälin inflaatioennusteella sen sijaan havaitaan tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys implisiittiseen riskipreemioon ja osinkotuottoon, mikä on linjassa teorian ja kirjallisuuden kanssa. Yhdysvaltojen aineistolla, joskin pidemmällä aikaperiodilla, Damadoran (2022) löysi positiivisen yhteyden riskipreemion ja toteutuneen inflaation väliltä.

Bkt:n kasvuennusteella vuoden päähän on tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys toiseen riskipreemioestimaattiin (osinkotuotto). Ennusteella kahden vuoden päähän on negatiivinen yhteys riskipreemioon mutta ei osinkotuottoon. Pitkän aikavälin bkt:n kasvuennusteella havaitaan vahva negatiivinen yhteys riskipreemioon. Riskipremio siis näyttäisi kasvavan, kun kasvuennusteet ovat heikkoja, jonka taustalla voi olla riskin karttamisen lisääntyminen (Cochrane, 2017). Myös taantumassa sijoittajat vaativat korkeampia riskipreemioita (Campbell & Cochrane, 1999). Tulokset voivat mahdollisesti johtua myös siitä, että korkea inflaatio on usein yhteydessä heikompaan talouden aktiivisuuteen ja siten talouskasvuun (Fama, 1981).

Mallin selitysaste (R^2) kertoo, kuinka iso osa riskipreemion muutoksista selittyy inflaatioennusteilla ja bkt:n kasvuennusteilla. Korjattu selitysaste puolestaan ottaa huomioon vapausasteiden menetyksen, kun malliin lisätään muuttujia. (Brooks, 2008, 109.) Regression tulosten perusteella pitkän aikavälin ennusteet selittävät parhaiten riskipreemion vaihtelua ja toisen vuoden ennusteet osinkotuoton vaihtelua. Taulukossa 5 on esitetty regression tulokset finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla.

Taulukko 5. Lineaarisen regression tulokset finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla (Q3/2008-Q4/2022)

	<i>Selitetävä muuttuja:</i>					
	Riskipreemio			Osinkotuotto		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Inflaatioennuste 1 vuoden päähän	0.281 (0.296)			0.015 (0.173)		
BKT:n kasvuennuste 1 vuoden päähän	-0.116 (0.089)			-0.259*** (0.052)		
Inflaatioennuste 2 vuoden päähän		0.991 (0.838)			0.833** (0.409)	
BKT:n kasvuennuste 2 vuoden päähän		-0.346 (0.390)			-1.245*** (0.191)	
Pitkän aikavälin inflaatioennuste			1.171 (1.679)			0.602 (0.753)
Pitkän aikavälin BKT:n kasvuennuste			-0.785 (1.119)			3.684*** (0.502)
Vakiotermi	0.062*** (0.005)	0.054*** (0.017)	0.055* (0.029)	0.042*** (0.003)	0.045*** (0.008)	-0.035*** (0.013)
Havainnot	58	58	58	58	58	58
R ²	0.051	0.053	0.012	0.317	0.523	0.580
Korjattu R ²	0.016	0.019	-0.024	0.292	0.506	0.565
Jännöstermin keskivirhe (df = 55)	0.014	0.014	0.014	0.008	0.007	0.006
F-testisuure(df = 2; 55)	1.477	1.552	0.335	12.782***	30.198***	37.955***
<i>Huom:</i>				*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01		

Kun regressioanalyysi rajoitetaan finanssikriisin jälkeiselle ajanjaksolle, tulokset muuttuvat hieman (taulukko 5). Nyt lyhyen aikavälin inflaatioennusteella on heikko positiivinen yhteys riskipreemioon, tosin ei edelleenkään tilastollisesti merkitsevä. Myös kahden vuoden inflaatioennusteella on nyt positiivinen yhteys riskipreemioon ja edelleen myös osinkotuottoon. Pitkän aikavälin inflaatioennusteiden vaikutus ei ole enää tilastollisesti merkitsevä.

Pitkän aikavälin bkt:n kasvuennusteella havaitaan nyt positiivinen yhteys osinkotuottoon. Tulos on ristiriitainen, sillä sen perusteella pitkän aikavälin talouskasvuennusteiden nousu nostaa riskiä rahoitusmarkkinoilla. Tosin tästä nouseva aiheellinen kysymys on, että kuinka paljon pitkän aikavälin ennusteilla todellisuudessa on vaikutusta lyhyen ennustehorisontin riskipreemioihin. Myös osinkotuotto riskipreemion estimaattina voi olla tässä tapauksessa toimimaton. Laine (2022) löysi vastaavalle ajanjaksolle negatiivisen yhteyden viisi vuotta

eteenpäin katsovan riskipreemion ja pitkän aikavälin bkt:n kasvuennusteen välille, mikä taas on oletusten mukaista.

Yhden ja kahden vuoden bruttokansantuotteen kasvuennusteiden yhteys riskipreemioihin ei juurikaan muutu, kun tarkastelu rajataan finanssikriisin jälkeiselle periodille. Yhteys on käänteinen: riskipreemio nousee, kun kasvuennusteet laskevat. Sen sijaan inflaatioennusteiden vaikutus on nyt linjassa hypoteesien ja aikaisemman kirjallisuuden kanssa: korkeampi inflaatio on yhteydessä korkeampaan riskipreemioon. Laine (2022) löysi positiivisen yhteyden ensimmäisen ja toisen vuoden inflaatioennusteen ja saman aikahorisontin riskipreemion välillä. Sen sijaan yhteys muuttui negatiiviseksi kolmen vuoden jälkeen. Lyhyen tähtäimen riskipreemio näyttäisi siis reagoivan voimakkaammin inflaation aiheuttamaan epävarmuuteen.

Connollyn ja Dubofskyn (2015) mukaan riskipreemioiden käyttäytyminen muuttui finanssikriisin jälkeen Yhdysvalloissa. He havaitsivat, että riskipreemio oli nyt käänteisesti yhteydessä inflaatioon. Toisaalta Campbell ym. (2020) argumentoivat, että tämä rakennemuutos tapahtui jo vuonna 2001. Tämän tutkielman perusteella finanssikriisin jälkeen yhteys on positiivinen, joten vastaavia tuloksia ei löydetä. Jonkinlaisen rakennemuutoksen taustalla euroalueella voisi olla ainakin finanssikriisin jälkeen alkanut epätavanomainen rahapolitiikka ja sitä seuranneet poikkeuksellisen matalat reaalikorot sekä pitkä matalan inflaatio ajanjakso (Borio & Zhu, 2012).

Tulosten luotettavuuden testaamiseksi samat regressiot ajetaan differensoidulle aineistoille. Alkuperäisten regressiomallien residuaalien autokorrelaatiofunktiot osoittavat, että peräkkäiset havainnot korreloivat keskenään. Autokorrelaatio ja osittaisautokorrelaatiofunktiot on esitetty liitteissä B1 ja B2. Differensoinnin seurauksena ensimmäinen kvartaalihavainto on tippunut pois. Tulokset on differensoiduille muuttujille on esitetty taulukoissa 6 ja 7.

Taulukko 6. Lineaarisen regression tulokset differensoiduille muuttujille koko ajanjaksolta (Q3/2002-Q4/2022)

	<i>Selitettävä muuttuja:</i>					
	Riskipreemio (diff.)			Osinkotuotto (diff.)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Inflaatioennuste 1 vuoden päähän (diff.)	-0.058 (0.469)			0.112 (0.209)		
BKT:n kasvuennuste 1 vuoden päähän (diff.)	-0.025 (0.056)			-0.022 (0.025)		
Inflaatioennuste 2 vuoden päähän (diff.)		1.180 (1.127)		0.580 (0.482)		
BKT:n kasvuennuste 2 vuoden päähän (diff.)		-0.832* (0.450)		-0.649*** (0.192)		
Pitkän aikavälin inflaatioennuste (diff.)			0.959 (2.036)			0.352 (0.913)
Pitkän aikavälin BKT:n kasvuennuste (diff.)			0.240 (2.090)			0.116 (0.937)
Vakiotermi	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.0001 (0.001)	-0.0001 (0.0005)	-0.0002 (0.001)
Havainnot	82	82	82	82	82	82
R ²	0.003	0.052	0.004	0.014	0.137	0.003
Korjattu R ²	-0.023	0.028	-0.022	-0.011	0.115	-0.023
Jäännöstermin keskivirhe (df = 79)	0.010	0.010	0.010	0.005	0.004	0.005
F-testisuure (df = 2; 79)	0.104	2.177	0.139	0.567	6.249***	0.100

Huom:

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

Inflaatioennusteiden muutosten vaikutus riskipreemioiden muutoksiin on pääasiassa lievästi positiivinen, mutta tilastollisesti merkitseviä tuloksia ei löydy (taulukko 6). Kahden vuoden bkt:n kasvuennusteen ja riskipreemioiden negatiivinen yhteys on tilastollisesti merkitsevä, mikä on linjassa aikaisempien tulosten kanssa. Taulukossa 7 tulokset on esitetty differensoiduille muuttujille finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla.

Taulukko 7. Lineaarisen regression tulokset differensoiduille muuttujille finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla (Q3/2008-Q4/2022)

	<i>Selitettävä muuttuja:</i>					
	Riskipremio (diff.)			Osinkotuotto (diff.)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Inflaatioennuste 1 vuoden päähän (diff.)	-0.124 (0.537)			0.057 (0.246)		
BKT:n kasvuennuste 1 vuoden päähän (diff.)	-0.027 (0.063)			-0.021 (0.029)		
Inflaatioennuste 2 vuoden päähän (diff.)		1.032 (1.342)			0.351 (0.589)	
BKT:n kasvuennuste 2 vuoden päähän (diff.)		-0.752 (0.518)			-0.647*** (0.227)	
Pitkän aikavälin inflaatioennuste (diff.)			-0.631 (2.571)			-0.243 (1.184)
Pitkän aikavälin BKT:n kasvuennuste (diff.)			1.547 (2.997)			0.664 (1.380)
Vakiotermin	0.0002 (0.002)	0.00004 (0.001)	0.0003 (0.002)	-0.0003 (0.001)	-0.0003 (0.001)	-0.0001 (0.001)
Havainnot	57	57	57	57	57	57
R ²	0.004	0.046	0.005	0.011	0.133	0.004
Korjattu R ²	-0.033	0.011	-0.032	-0.025	0.101	-0.033
Jäännöstermin keskivirhe (df = 54)	0.011	0.011	0.011	0.005	0.005	0.005
F-testisuure (df = 2; 54)	0.113	1.301	0.136	0.307	4.158**	0.117

Huom:

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

Nyt tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys löytyy vain kahden vuoden bkt:n kasvuennusteen muutoksen ja osinkotuoton muutoksen väliltä (taulukko 7). Yleisesti muuttujien differensointi näyttäisi heikentävän mallien selitystasetta selkeästi. Tulokset antavat lisätukea tasomuuttujilla saaduille tuloksille siitä, että korkeampi bkt:n kasvuennuste on yhteydessä matalampaan riskipremioon. Sen sijaan inflaatio-odotusten ja riskipremion yhteydestä tulokset eivät ole niin yksiselitteisiä. Toisaalta koko aikaperiodin osalta havaitaan positiivisia korrelaatiota kaikkien paitsi ensimmäisen vuoden inflaatioennusteen ja riskipremion väliltä, mutta tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Differensoiduille muuttujille tehdyt regressiot eivät siis juuri lisää taulukkojen 5 ja 6 tulosten robustisuutta, mutta eivät myöskään poissulje yhteyttä.

5.3 Granger-kausaalisuus

Granger-kausaalisuustestillä pyritään tutkimaan muuttujien lyhyen aikavälin yhteyksiä. Tavoitteena on löytää lisätukea regression tuloksille ja osoittaa suuntaviivoja jatkotutkimukselle. Tässä osassa tarkastellaan, kuinka odotukset tulevasta inflaatiosta ja bruttokansantuotteen kasvusta vaikuttavat Euro stoxx 50:n riskipremioestimaateihin. Yhteyksien tutkimiseen käytetään muuttujien ensimmäisiä differenssejä, jotka kuvaavat muutosta kahden aikaperiodin välillä. Vaikutuksia tutkitaan kunkin muuttujan kahdella viiveellä neljännesvuosiaineistossa. Viiveiden määrä on valittu muodostamalla muuttujista VAR-malli ja määrittämällä viiveiden määrä Akaiken-informaatiokriteerillä (AIC) (Brooks, 2008). Koska testi on herkkä viiveiden määrälle, testataan aineistoa myös neljällä viiveellä, mikä on yleistä neljännesvuosiaineistolle. Seuraavassa taulukossa on esitetty Granger-kausaalisuustestin tulokset kahdella viiveellä.

Taulukko 8. Granger-kausaisuustestin tulokset (F-suure) kahdella viiveellä

		Selitettävä muuttuja						
	Riski- preemio	Osinko- tuotto	INF1	INF2	INF5	BKT1	BKT2	BKT5
Riski- preemio		5.729 (0.005)**	12.263 (2.466e- 05)***	5.1722 (0.008)***	1.796 (0.173)	5.243 (0.007)* **	0.4734 (0.624)	1.296 0.279
Osinko- tuotto	0.681 (0.509)		8.868 (0.0003) ***	6.1613 (0.003)***	(3.6753 0.030)**	2.236 (0.114)	1.5284 (0.223)	2.6427 (0.077)*
INF1	3.993 (0.022)**	2.100 (0.129)		22.519 (2.189e- 08)***	7.1862 (0.001)**	1.0239 (0.364)	0.2588 (0.772)	0.5283 (0.592)
INF2	1.121 (0.332)	0.704 (0.498)	5.4876 (0.0059)		7.1216 (0.0015)**	0.3402 (0.7127)	0.1471 (0.863)	1.1508 (0.32)
INF5	2.6864 (0.075)*	1.049 (0.355)	2.8811 (0.062)	0.1775 (0.834)		0.4414 (0.645)	0.0078 0.992	2.7659 (0.069)
BKT1	2.142 (0.124)	4.6286 (0.0127)**	3.6224 (0.031)* *	0.5931 (0.555)	5.1926 (0.007)***		0.3492 (0.706)	0.1615 (0.851)
BKT2	7.4654 (0.0011)** *	0.528 (0.592)	4.0204 (0.0219) **	2.664 (0.076)**	2.471 (0.091)*	0.1304 (0.877)		0.3375 (0.715)
BKT5	2.7748 (0.069)*	1.0526 (0.354)	0.5866 (0.558)	0.426 (0.654)	5.2431 (0.00739)* **	0.4371 (0.6476)	0.3558 (0.701)	

Viive = 2 vuosineljännestä. Tilastollinen merkitsevyys (P-testisuure): *** 1 %, ** 5 % ja * 10 %

Inflaatio-odotuksen muutoksen yhden vuoden päähän havaitaan Granger-kausalisoivan riskipreemiota (taulukko 8). Sama vaikutus havaitaan pitkän aikavälin inflaatioennustella (INF5), joskin tulos ei ole tilastollisesti yhtä merkitsevää. Toisen vuoden inflaatioennusteella ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä riskipremioihin. Sen sijaan osinkotuottoon inflaatioennusteen viiveet eivät vaikuta tilastollisesti merkitsevästi. Granger-kausallisuutta havaitaan kaksisuuntaisesti, sillä molempien riskipreemioestimaattien muutoksella on vaikutus ensimmäisen ja toisen vuoden inflaatioennusteeseen ja osinkotuotto vaikuttaa myös pitkän aikavälin inflaatioennusteeseen.

Bruttokansantuotteen kasvuennuste yhden vuoden päähän Granger-kausallisoii molempia riskipreemioestimaatteja tilastollisesti merkitsevästi. Lisäksi kahden vuoden ja pitkän aikavälin

bkt:n kasvuennusteen viiveet Granger-kausalisivat riskipreemiota, mutta osinkotuottoon ei ole vaikutusta. Lisäksi havaitaan, että riskipreemion viiveillä on tilastollisesti merkitsevä yhteys bruttokansantuotteen ensimmäisen vuoden ennusteeseen. Taulukossa 9 on esitetty Granger-kausalisuustestien tulokset neljällä viiveellä.

Taulukko 9. Granger-kausalisuustestin tulokset (F-suure) neljällä viiveellä

		Selitettävä muuttuja						
	Riskipreemio	Osinkotuotto	INF1	INF2	INF5	BKT1	BKT2	BKT5
Riskipreemio		5.0663 (0.0012) **	8.4993 1.233e-05***	3.6435 (0.009)	0.9364 (0.448)	0.9289 (0.452)	0.1779 (0.949)	0.6741 (0.61)
Osinkotuotto	1.1095 (0.359)		7.3969 (5.112e-05)***	5.292 (0.0009)** *	1.9965 (0.105)	1.538 (0.2006)	0.6147 (0.653)	1.06 (0.38)
INF1	2.3484 (0.062)*	2.9947 (0.024)**		2.2402 (0.073)*	2.7436 (0.035)**	1.3704 (0.2532)	0.6056 (0.659)	2.3088 (0.066)*
INF2	0.6343 (0.639)	1.0227 (0.402)	1.7558 (0.148)		3.57 (0.01)***	0.7416 (0.567)	0.3533 (0.840)	1.75 (0.15)
INF5	2.2899 (0.068)*	1.0321 (0.397)	2.2286 (0.075)*	0.7203 (0.58)		0.4516 (0.7709)	0.1489 (0.962)	2.0315 (0.099)*
BKT1	1.6863 (0.163)	2.7574 (0.035)**	3.16 (0.019)* *	1.5417 (0.2)	2.2672 (0.071)*		25.56 (6.015e-13)***	0.166 (0.954)
BKT2	0.6741 (0.612)*	0.873 (0.484)	2.4088 (0.057)*	2.6007 (0.0435)**	1.6401 (0.174)	1.8466 (0.13)		1.96 (0.110)
BKT5	0.5538 (0.697)	1.0761 (0.375)	0.0267 (0.999)	0.2451 (0.911)	0.8393 (0.505)	0.8553 (0.495)	0.3493 (0.843)	

Viive = 4 vuosineljännestä. Tilastollinen merkitsevyys (P-testisuure): *** 1 %, ** 5 % ja * 10 %

Neljän viiveen tapauksessa ensimmäisen vuoden inflaatioennusteen muutos vaikuttaa nyt molempiin riskipreemioestimaatteihin, mutta pidemmän aikavälin inflaatioennusteen muutoksella ei ole edelleenkään vaikutusta kuin tulostuotosta johdetun estimaatin muutokseen (taulukko 9). Toisen vuoden inflaatioennusteen viiveillä ei havaita olevan vaikutusta riskipreemioihin. Yhden vuoden bkt:n kasvuennusteen muutoksella on neljän viiveen tapauksessa vaikutusta ainoastaan toiseen riskipreemioestimaattiin, mutta ei osinkotuottoon.

Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että erityisesti ensimmäisen vuoden inflaatioennusteen viipeet voisivat olla hyödyllisiä riskipreemion ennustamisessa. Myös pitkän aikavälin inflaatioennusteen muutos voisi olla hyödyllinen, kun tutkitaan inflaation vaikutuksia riskipreemioon. Toisaalta on hyvä huomioida, että Granger-kausalisuustesti ei kerro vaikutuksen suunnasta ja suuruudesta. Löydökset kuitenkin antavat tukea sille, että inflaatio-odotukset vaikuttavat jollain tavoin epävarmuuteen riskiin osakemarkkinoilla (esim. Bekaert & Engstrom, 2010).

Yllättävä tulos on myös se, että bruttokansantuotteen ennusteen muutos kausalisoi inflaatio-odotusten muutoksia, mutta päinvastaista vaikutusta ei havaita. Yhtenä syynä siihen, ettei muutokset inflaatioennusteiden muutoksella näytä olevan vaikutusta bkt:n kasvuennusteisiin on se, että euroalueen inflaatio on ollut poikkeuksellisen matala finanssikriisin jälkeen, eikä stagflaatioperiodeja esiinny tällä aikavälillä

5.4 Tulosten yhteenveto ja pohdinta

Empiirisen analyysin tulokset ovat pääasiassa linjassa aikaisemman tutkimuskirjallisuuden ja hypoteesien kanssa, ja pitkän aikavälin inflaatio-odotusten ja riskipreemion välillä havaitaan positiivinen yhteys. Tulokset ovat kuitenkin osin ristiriitaisia ja riippuvaisia sekä käytetystä aikaperiodista että hyödynnettävästä riskipreemioestimaatista. Esimerkiksi kahden vuoden inflaatioennusteella on positiivinen yhteys osinkotuottoon, mutta negatiivinen yhteys tulostuotosta johdettuun estimaattiin koko tutkimusajanjaksolla. Toisaalta finanssikriisin jälkeen tarkasteltuna yhteys oli positiivinen. Talouskasvuennusteen ja inflaatio-odotusten välinen yhteys sen sijaan on melko yksiselitteinen: korkeampi kasvuennuste on yhteydessä matalampaan riskipreemioon. Lisäksi Granger-kausalisuustestien perusteella sekä lyhyen että pitkän aikavälin inflaatioennusteiden viiveillä on ennustevoimaa riskipreemioon.

Tutkielmassa käytetyt menetelmät mahdollistivat kuitenkin vain muuttujien välisten yhteyksien tutkimisen, mutta todellisista vaikutuksista ja kausalisuhteista ei pystytä tekemään tarkempia johtopäätöksiä. Parhaimmillaankin tulokset antavat vain viitteitä yhteyden suunnasta, mutta suuruusluokkia ei voi ottaa sellaisenaan. Regressioiden tapauksessa ei voi olla täysin varma, aiheuttaako inflaatio-odotusten muutos muutoksen riskipreemiossa vai onko yhteys

päinvastainen. Lisäksi voi olla jokin kolmas puuttuva muuttuja, joka aiheuttaa muutoksen molemmissa muuttujissa. Tästä syystä tutkielmassa puhutaan vain yhteyksistä, eikä vaikutuksista.

Käytetyssä aineistoissa, sekä riskipreemioiden että makroennusteiden osalta, ilmeni yleisiä aikasarjoihin liittyviä haasteita. Yksikköjuuritestausten tulosten perusteella voidaan todeta, että molempien riskipreemioestimaattien aikasarjat tutkimusperiodilta ovat epästationaarisia, jolloin niiden odotusarvo, varianssi ja autokovarianssi eivät pysy vakioina yli ajan (luku 4.1). Ongelma on yleisesti kirjallisuudessa havaittu, erityisesti suhteellisen lyhyiden aikaperiodien tapauksessa (Becker ym., 2005). Suurin osa eri aikahorisontin makroennusteista näyttäisi kuitenkin testien perusteella olevan stationaarisia. Lisäksi tasomuuttujille suoritettujen regressiomallien virhetermit olivat autokorreloituneita, eli seuraavan havainnon arvo riippuu edellisen havainnon arvosta. Tämäkin ongelma on yleinen aikasarjaregressioissa, joten se tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa.

Inflaation ja osakemarkkinoiden välistä yhteyttä on tutkittu erilaisten vektoriautoregressiivisten (VAR) mallien avulla (esim. Modigliani & Cohn, 1979; Bekaert & Engstrom, 2010). Joskaan sellaista tutkimusta euroalueelta ei parhaan tietämykseni mukaan ole, jossa inflaatio-shokin kausaalivaikutusta riskipreemioon olisi tutkittu. VAR-mallin perusideana on tutkia kahden tai muuttujan välisiä vuorovaikutussuhteita. Mallin jokainen muuttuja estimoidaan käyttämällä kyseisen muuttujan ja muiden muuttujien nykyisiä ja viivästettyjä arvoja. Mallin etuna on, että kaikki malliin sisällytettävät muuttujat voidaan olettaa endogeenisiksi. (Brooks, 2008, 291.) Tässäkin tutkielmassa tutkittiin Granger-kausalisuutta, joka pohjautuu VAR-maliin. Testi ei kuitenkaan anna tietoa vaikutuksen suuruudesta tai kestosta, minkä esimerkiksi impulssivastefunktioiden tarkastelu mahdollistaisi (Brooks, 2008, 299).

Kausaalipäätelyä voitaisiin tehdä tutkimalla, kuinka shokki inflaatio-odotusten virhetermissä vaikuttaisi muiden muuttujien, kuten riskipreemion arvoihin. Tämän inflaatio-odotuksiin kohdistuvan shokin tulisi olla sellainen, jota talouden toimijat eivät ole voineet ennustaa ja siten sopeuttaa toimintaansa. Jotta inflaatio-odotusten suoraa vaikutusta riskipreemioon voi tutkia, täytyisi inflaatio-odotuksista erottaa sellainen vaihtelu, joka voidaan olettaa satunnaiseksi. Toisin sanoen tulisi löytää sellaista vaihtelua inflaatio-odotuksista, joka ei johdu selitettävän muuttujan (riskipremio) tai jonkin kolmannen muuttujan vaihtelusta, joka vaikuttaa sekä riskipreemioon että inflaatio-odotuksiin. Barret ja Adams (2022) esittävät tutkimuspaperissaan

uuden, inflaatio-sentimenttiin perustuvan menetelmän inflaatio-shokin identifioimiseksi rakenteellisessa VAR-mallissa (Structural-VAR, SVAR). Inflaatio-sentimenttiä arvioidaan vertaamalla toteutuneen inflaation ja ehdollisten inflaatio-odotusten välistä erotusta. Barretin ja Adamsin (2022) mukaan tämä menetelmä mahdollistaa esimerkiksi sellaisten uutisshokkien, jotka vaikuttavat inflaatio-odotuksiin, eristämisen inflaatio-sentimentistä. Siispä VAR-mallin hyödyntäminen riskipreemion ja inflaatio-odotusten välisen yhteyden tutkimisessa ei ole ongelmatonta, jos inflaatio-shokkia ei ole identifioitu. Lisäksi tuloksiin vaikuttaa merkittävästi se, kuinka inflaatio-shokki on identifioitu.

Tutkimusmenetelmien lisäksi tuloksiin vaikuttaa myös käytettävä aineisto ja estimaatit. Riskipreemiolle voidaan muodostaa useita erilaisia estimaatteja, joilla on kaikilla hyvät ja huonot puolensa (Damadoran, 2022). Myös inflaatio-odotuksille voitaisiin käyttää ammattimaisille ennustajille suunnattujen kyselytutkimusten lisäksi muita mittareita. Kotitalouksien inflaatio-odotukset näyttäisivät olevan herkempiä hinnanmuutoksille, joten ne voisivat kuvata myös markkinareaktioita paremmin. Toisaalta ammattilaisten inflaatioennusteet ovat olleet tarkempia kuin rahoitusmarkkina- ja makromuuttujista johdetut ennusteet, kuten inflaatio-swapit. (Coibion & Gorodnichenko, 2015; Binder, 2015.) Lisäksi valitulla aikaperiodilla on vaikutusta tuloksiin, kuten tässäkin tutkielmassa havaittiin. Kirjallisuuskatsauksessa esitetyissä tutkimuksissa nostettiin myös esille, että tulokset ovat herkkiä valitulle aikaperiodille (esim. Acker & Duck, 2014).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkielman tavoite oli selvittää, millaisia yhteyksiä inflaatio-odotuksilla ja osakkeiden riskipreemiolla on euroalueella ja lisäksi pohtia mahdollisia syitä tämän yhteyden taustalla. Koko aikaperiodilla pitkän aikavälin inflaatio-odotusten ja molempien tässä tutkielmassa hyödynnettyjen riskipreemioestimaattien väliltä löytyy positiivinen tilastollisesti merkitsevä yhteys. Kun tarkastelu rajataan finanssikriisin jälkeiseen ajanjaksoon, inflaatio-odotusten ja riskipreemioiden välinen yhteys on positiivinen, joskin tilastollisesti merkitsevä vain kahden vuoden ennusteen tapauksessa. Regressioanalyysia hyödyntämällä samansuuntaisia tuloksia on saanut myös Damadoran (2022) Yhdysvaltojen S&P 500 osakeindeksin suhteen, toisaalta hän tutki inflaatio-odotusten sijaan toteutunutta inflaatiota. Laine (2022) puolestaan löysi yhteyden lyhyen aikavälin inflaatioennusteen ja saman aikahorisontin riskipreemion väliltä euroalueelta.

Inflaatio-odotusten ja Euro stoxx 50 -osakeindeksin implisiittisen riskipreemion välisiä yhteyksiä tutkittiin empiirisesti lineaarisen regression ja Granger-kausalisuustestien avulla. Lisäksi kirjallisuuskatsauksen avulla pyrittiin selvittämään inflaation ja osakemarkkinoiden riskin yhteyden taustalla olevia syitä. Tutkimusperiodi oli vuoden 2002 toiselta kvartaalilta vuoden 2022 neljännelle kvartaalille, ja lisäksi tarkastelu tehtiin erikseen myös finanssikriisin jälkeiselle ajanjaksolle. Tilastollisesti merkitsevät tutkimustulokset ovat pääosin linjassa aikaisemman kirjallisuuden ja hypoteesien kanssa. Tulokset ovat kuitenkin osin ristiriitaisia ja vaihtelevat riippuen tarkasteluperiodista ja muuttujien transformaatioista.

Tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, että pitkän aikavälin inflaatioennusteen noustessa myös osakkeiden riskipremio nousee. Tälle yhteydelle esitetään kirjallisuudessa kaksi pääasiallista selitysmallia. Ensimmäisen näkemyksen mukaan sijoittajat kärsivät epärationaalisesta inflaatioilluusiosta, eli he kiinnittyvät nimelliseen korkotasoon, jonka seurauksena osakkeet ovat aliarvostettuja ja riskipreemiot näyttävät nousevan (esim. Campbell & Vuolteenaho, 2004). Toisen selitysmallin mukaan korkea inflaatio on yhteydessä makrotaloudellisen epävarmuuden kasvuun ja sijoittajien riskin karttamisen lisääntymiseen (esim. Bekaert & Engstrom, 2010). Inflaatioennusteiden lisäksi regressiomalleihin sisällytettiin myös bkt:n kasvuennuste. Tulokset vahvistavat, että kasvuennusteen ja riskipreemion välillä on käänteinen yhteys: epävarmuuden lisääntyminen talouskasvun suhteen nostaa osakkeiden riskipreemiota (Lettau ym., 2008).

Koska riskipreemioiden aikasarjojen havaittiin olevan epästationaarisia, regressioanalyysi tehtiin myös differensoiduille aikasarjoille. Tässä tapauksessa tilastollisesti merkitseviä tuloksia inflaatioennusteiden ja riskipreemioiden välisestä yhteydestä ei löytynyt. Tuloksista kuitenkin saatiin vahvistusta sille, että bkt:n kasvuennuste on negatiivisesti yhteydessä riskipreemioon.

Kun regressio suoritettiin erikseen finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla, pitkän aikavälin inflaatio-odotuksilla ei löytynyt enää tilastollisesti merkitsevää yhteyttä riskipreemioihin. Tämä voisi viitata siihen, että inflaation ja riskipreemion välisessä yhteydessä on tapahtunut jonkinlainen muutos kriisin aikana ja sen jälkeen. On mahdollista, että poikkeuksellisen matalat reaalkorot ovat muuttaneet sijoittajien suhtautumista riskiin, ja sijoittajat ovat hakeutuneet yhä riskisempiin sijoituskohteisiin tuottojen perässä (esim. Hau & Lai, 2016). Tämän taustalla voi olla rahapolitiikan muutos finanssikriisin jälkeen, joka on vaikuttanut inflaation ja bruttokansantuotteen väliseen yhteyteen, mikä heijastuu myös riskiin rahoitusmarkkinoilla (Campbell ym., 2020).

Regression tuloksille löydettiin tukea Granger-kausalisuustesteistä. Erityisesti yhden vuoden inflaatioennusteen viiveet näyttäisivät olevan käyttökelpoisia riskipreemion ennustamisessa. Toisaalta havaitaan myös, että itseasiassa riskipreemioiden viivästetyt arvot ovat käyttökelpoisia inflaatio-odotusten arvioinnissa. Tämä löydös on makrorahoitusteorian perusajatuksen mukainen: reaalityökalouden vaihtelujen taustalla on pääosin muutokset sijoittajien riskin karttamisessa (Cochrane, 2017). Sen sijaan perinteisesti makrotalousteoriassa ajatellaan, että rahoitusmarkkinoiden muutokset seuraavat reaalityökalouden muutoksista.

Empiirisiin tuloksiin ja johtopäätöksiin tulee suhtautua varauksella. Regressioanalyysin tulokset eivät kerro todellisista vaikutussuhteista; ei voida olla varmoja johtuuko muutokset riskipreemiossa inflaatio-odotuksista vai päinvastoin. Lisäksi aikasarjoille tyypilliset haasteet, kuten virhetermien autokorreloituneisuus, voivat vääristää tuloksia. Kausalisuhteiden tutkimiseen soveltuisivat erilaiset vektoriautoregressiiviset mallit. VAR-mallin haasteena olisi kuitenkin erottaa inflaatio-odotuksista sellainen vaihtelu, joka voidaan olettaa satunnaiseksi. Yksi mahdollinen menetelmä olisi hyödyntää toteutuneen inflaation ja inflaatioennusteen välistä erotusta ja muodostaa siten inflaatio-odotuksiin perustuva inflaatio-shokki (Adams & Barret, 2022). Kyseessä on nykyisessä inflaatioympäristössä nopeasti suosiota keräävä aihe, joten jatkotutkimusta voi jäädä seuraamaan mielenkiinnolla. Osakkeiden riskipreemiot,

inflaatio-odotukset sekä näiden kahden muuttujan välinen yhteys ovat merkittäviä politiikkakysymyksiä esimerkiksi keskuspankeille. Korkea inflaatio voi johtaa rahoitusmarkkinoilla epävarmuuden ja riskin karttamisen lisääntymiseen, mikä heijastuu lopulta reaalityouteen. Näin ollen hintavakaustavoitteeseen ja inflaation nopeaan taltuttamiseen pohjautuva rahapolitiikka voi olla tästä näkökulmasta hyvin perusteltua. Lisäksi olisi mielenkiintoista selvittää, missä määrin riskipreemion nousu inflaatio-odotusten noustessa johtuu epävarmuuden (riskin) kasvusta ja toisaalta mikä osuus aiheutuu sijoittajien riskin karttamisen lisääntymisestä.

LÄHTEET

- Acker, D., & Duck, N. (2014). Inflation illusion and the dividend yield: Evidence from the UK. *The European Journal of Finance*, 20(12), 1230–1245.
- Adams, J. J., & Barrett, P. (2022). Shocks to Inflation Expectations. *IMF Working Paper no. 2022/072*.
- Ang, A., Bekaert, G., and M. Wei. (2007). Do Macro Variables, Asset Markets or Surveys Forecast Inflation Better? *Journal of Monetary Economics*, 54, 1163-1212.
- Asness, C. (2003). Fight the Fed Model. *Journal of Portfolio Management*. Fall 2003, 11–24
- Bampinas, G., & Panagiotidis, T. (2016). Hedging inflation with individual US stocks: A long-run portfolio analysis. *The North American Journal of Economics and Finance*, 37, 374–392.
- Basu, S., Markov, S., & Shivakumar, L. (2010). Inflation, earnings forecasts, and post-earnings announcement drift. *Review of Accounting Studies*, 15(2), 403–440.
- Becker, R., Lee, J., & Gup, B. E. (2012). An empirical analysis of mean reversion of the S&P 500's P/E ratios. *Journal of Economics and Finance*, 36(3), 675–690.
- Bekaert, G., & Engstrom, E. (2010). Inflation and the Stock Market: Understanding the “Fed Model”. *Journal of Monetary Economics*. 57(3), 278–294.
- Bekaert, G., & Hoerova, M. (2014). The VIX, the variance premium and stock market volatility. *Journal of Econometrics*, 183(2), 181–192.
- Bekaert, G., Engstrom, E. C., & Xu, N. R. (2022). The Time Variation in Risk Appetite and Uncertainty. *Management Science*, 68(6), 3975–4004.
- Benninga, S., & Protopapadakis, A. (1983). Real and Nominal Interest Rates under Uncertainty: The Fisher Theorem and the Term Structure. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press. 91(5), 856–867.
- Binder, C. C. (2015). Whose expectations augment the Phillips curve? *Economics Letters*, 136, 35–38.
- Bodie, Z. (1976). Common Stocks as a Hedge Against Inflation. *The Journal of Finance*, 31(2), 459–470.
- Borio, C., & Zhu, H. (2012). Capital regulation, risk-taking and monetary policy: a missing link in the transmission mechanism? *Journal of Financial stability*, 8(4), 236–251.
- Brandt, M.W. and K.Q. Wang. (2003). Time-varying risk aversion and unexpected inflation, *Journal of Monetary Economics*, 50, 1457–1498.

- Brunnermeier, M. K., & Julliard, C. (2008). Money Illusion and Housing Frenzies. *Review of Financial Studies*, 21(1), 135–180.
- Brooks, C. (2008) Introductory econometrics for finance. Cambridge University Press, UK.
- Campbell, J.Y., Cochrane, J.H., (1999). By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior. *Journal of Political Economy*. 107 (2), 205–251.
- Campbell, J. Y., Pflueger, C., & Viceira, L. M. (2020). Macroeconomic Drivers of Bond and Equity Risks. *Journal of Political Economy*, 128(8), 3148–3185.
- Carr, P., & Wu, L. (2009). Variance risk premiums. *The Review of Financial Studies*. 22(3), 1311–1341.
- Chen, C. R., Lung, P. P., & Wang, F. A. (2009). Stock Market Mispricing: Money Illusion or Resale Option? *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 44(5), 1125–1147.
- Chordia, T., & Shivakumar, L. (2005). Inflation illusion and post-earnings-announcement drift. *Journal of Accounting Research*, 43(4), 521–556.
- Claus, J., & Thomas, J. (2001). Equity Premia as Low as Three Percent? Evidence from Analysts' Earnings Forecasts for Domestic and International Stock Markets. *The Journal of Finance*, 56(5), 1629–1666.
- Cochrane, J. H. (2011). Presidential address: Discount rates. *The Journal of Finance*, 66(4), 1047–1108.
- Cochrane, J. H. (2016). Macro-Finance. *National Bureau of Economic Research*.
- Cochrane, J. H. (2017). Macro-finance. *Review of Finance*, 21(3),
- Coibion, O., Gorodnichenko Y. (2015). Is the Phillips Curve Alive and Well after All? Inflation Expectations and the Missing Disinflation. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7 (1), 197–232.
- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., & Ropele, T. (2020). Inflation Expectations and Firm Decisions: New Causal Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(1), 165–219.
- Connolly, R., & Dubofsky D. (2015). Risk Perceptions, Inflation and Financial Asset Returns: A Tale of Two Connections, Working Paper, SSRN #2527213.
- D'Acunto, F., Hoang, D., Paloviita, M., & Weber, M. (2021). Effective policy communication: Targets versus instruments. *KIT Working Paper Series in Economics*, 147.
- Damodaran, A. (2002.). Investment Valuation. *John Wiley and Sons*, 3rd edition
- Damodaran, A. (2022). Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation, and Implications – The 2022 Edition Updated: March 23, 2022.

- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- Draghi M. (2018). Monetary policy in the Euro Area. Speech at the ECB Forum on Central Banking, Sintra, 19 June 2018. <https://www.bis.org/review/r180717e.htm>
- ECB. (2019). Inflation expectations and the conduct of monetary policy. Haettu osoitteesta <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2019/html/ecb.sp190711~6dcaf97c01.en.html>, 24.3.2023.
- Estrada, J. (2009). The fed model: The bad, the worse, and the ugly. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 49(2), 214–238.
- Fama E. F., & Schwert W. (1977). Asset returns and inflation. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 115–146
- Fama, E. F. (1981). Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money. *American Economic Review*, 71(4), 545–565.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1988). Dividend yields and expected stock returns. *Journal of Financial Economics*, 22(1), 3–25.
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1–17.
- Gai, P., & Vause, N. (2006). Measuring Investors' Risk Appetite. *International Journal of Central Banking*, 2(1).
- Gambacorta, L. (2009). Monetary policy and the risk-taking channel. *BIS Quarterly Review December*.
- Hau, H., & Lai, S. (2016). Asset allocation and monetary policy: Evidence from the eurozone. *Journal of Financial Economics*, 120(2), 309–329.
- Kaustia, M., Lehtoranta, A., & Puttonen, V. (2013). Does Sophistication Affect Long-Term Return Expectations? Evidence from Financial Advisers' Exam Scores. *SAFE Working Paper No. 3*.
- Krishnamurthy, S., Pelletier, D., & Warr, R. S. (2018). Inflation and equity mutual fund flows. *Journal of Financial Markets (Amsterdam, Netherlands)*, 37, 52–69.
- Laine, O.-M. (2022). The term structure of equity premia and the macroeconomy: Some results. *Economics Letters*, 216, 110606.
- Laine, O.-M. (2023). Monetary Policy and Stock Market Valuation*. *International Journal of Central Banking*.
- Lau, S. T., Ng, L., & Zhang, B. (2012). Information Environment and Equity Risk Premium Volatility Around the World. *Management Science*, 58(7), 1322–1340.

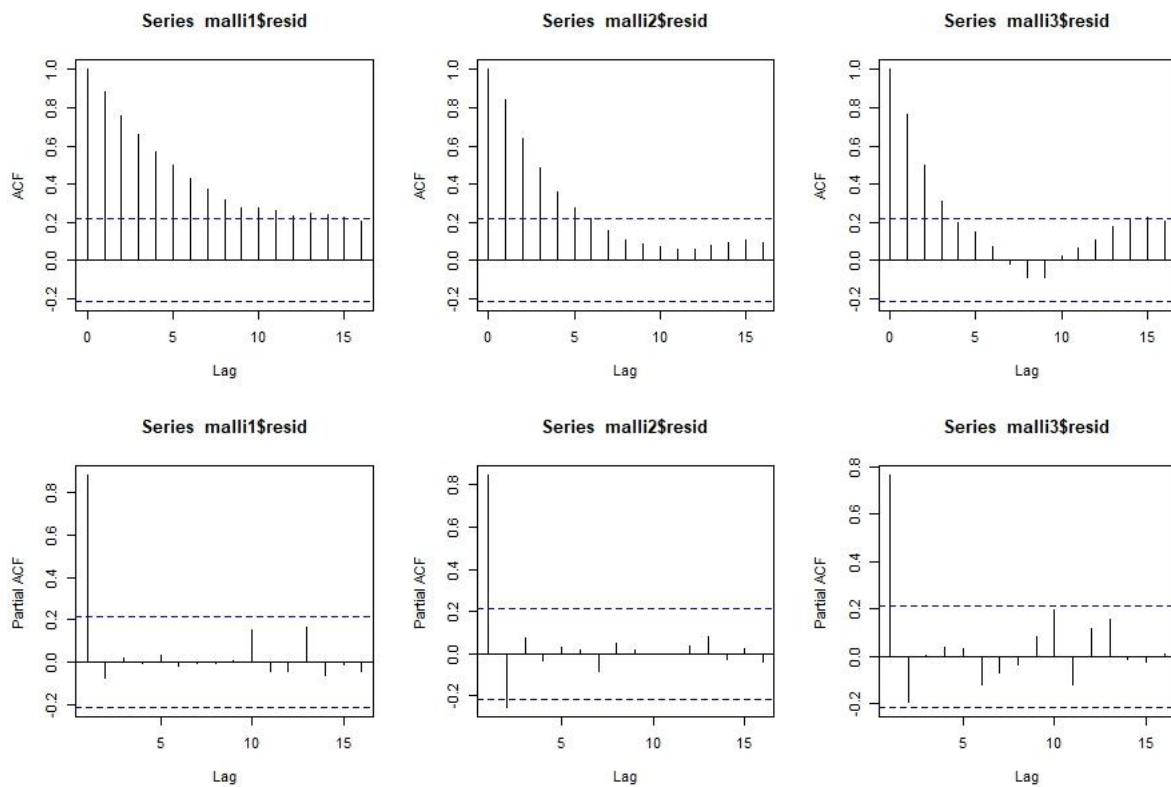
- Lettau, M., Ludvigson S.C., and Wachter J.A. (2008). The Declining Equity Risk Premium: What role does macroeconomic risk play? *Review of Financial Studies*, 21, 1653-1687.
- Lettau, M., Ludvigson, S. C., & Wachter, J. A. (2008). The Declining Equity Premium: What Role Does Macroeconomic Risk Play? *Review of Financial Studies*, 21(4), 1653–1687.
- Lucas, R. (1972). Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103–124.
- Lütkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. *Springer Science & Business Media*
- Minsky, H. P. (1975). John Maynard Keynes. New York: Columbia University Press.
- Modigliani, F., & Cohn, R. A. (1979). Inflation, Rational Valuation and the Market. *Financial Analysts Journal*, 35(2), 24.
- Nave, J. M., & Ruiz, J. (2015). Risk aversion and monetary policy in a global context. *Journal of Financial Stability*, 20(C), 14–35.
- Peng, Y., & Zervou, A. (2022). Monetary policy rules and the equity premium in a segmented markets model. *Journal of Macroeconomics*, 73.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- Ritter, J., & Warr, R. S. (2002). The Decline of Inflation and the Bull Market of 1982–1999. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 37(1), 29–61.
- Rozeff, M. S. (1984). Dividend yields are equity risk premiums. *The Journal of Portfolio Management*, 11(1), 68–75.
- Segal, G., Shaliastovich, I., & Yaron, A. (2015). Good and bad uncertainty: Macroeconomic and financial market implications. *Journal of Financial Economics*, 117(2), 369–397.
- Segal, G. & Shaliastovich I. (2021). Uncertainty, Risk and Capital Growth. *SSRN Working Paper*.
- Sharpe, S. A. (2002). Reexamining Stock Valuation and Inflation: The Implications of Analysts' Earnings Forecasts. *Review of Economics & Statistics*, 84(4), 632–648.
- Thomas, J. & Zhang, F. (2008). Don't Fight the Fed model. *Yale University working paper*.

LIITTEET

Liite A. Yksikköjuuritestien tulokset neljännesvuosiaineistolle

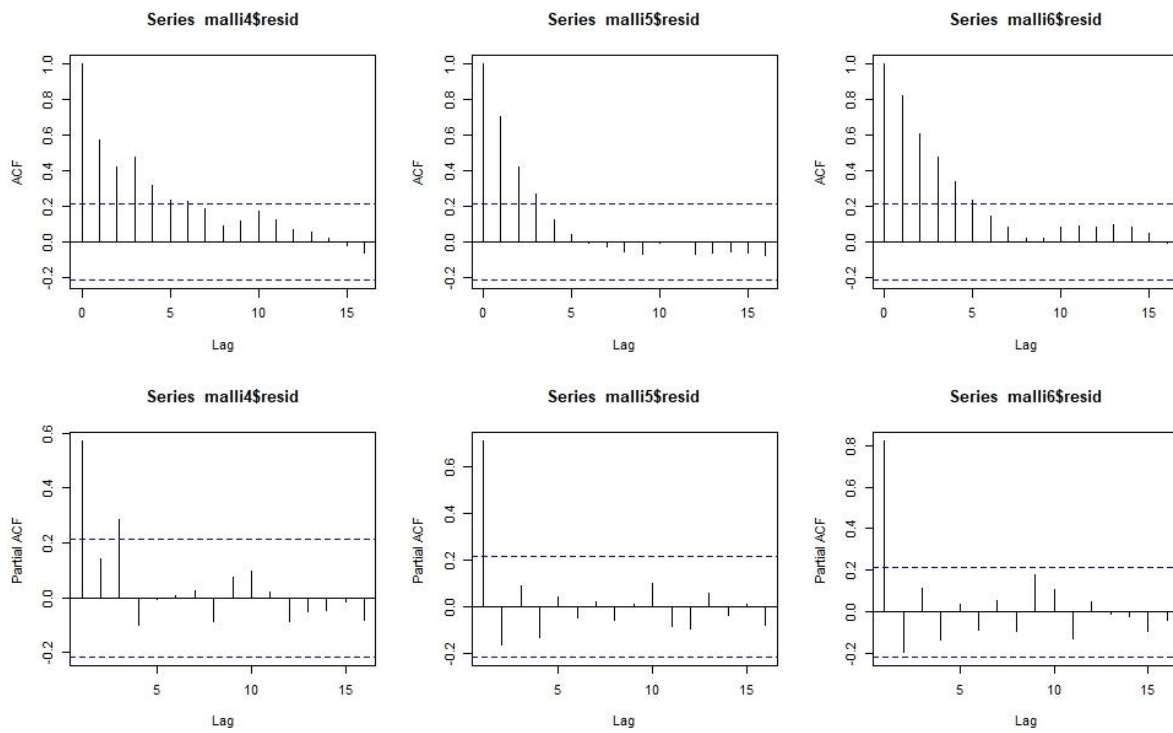
	Dickey-Fuller	P-arvo	Phillips-Perron	P-arvo
INF1	-3.57	0.04	-28.00	0.01
INF2	-4.21	0.01	-21.99	0.04
INF5	-4.29	0.01	-18.13	0.09
BKT1	-3.51	0.05	-58.72	0.01
BKT22	-2.41	0.41	-14.64	0.25
BKT25	-2.60	0.33	-21.96	0.04
Riskipreemio	-1.56	0.76	-11.02	0.47
Osinkotuotto	-2.28	0.46	-12.88	0.36

Liite B1. Regressiomallien residuaalien autokorrelaatiofunktiot, riskipreemio selitettävänä muuttujana



Huom: malli1 = ennusteet 1 vuosi eteenpäin, malli2 = ennusteet 2 vuotta eteenpäin, malli3 = pitkän aikavälin ennusteet

Liite B2. Regressiomallien residuaalien autokorrelaatiofunktiot, osinkotuotto selitettävänä muuttujana



Huom: malli1 = ennusteet 1 vuosi eteenpäin, malli2 = ennusteet 2 vuotta eteenpäin, malli3 = pitkän aikavälin ennusteet