

KULLAN JA ÖLJYN TUOTTOJEN VOLATIILISUUDEN VAIKUTUS OSAKEKURSSEIHIN

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2023

Tekijä: Christian Fagerlund
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Juhani Raatikainen



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä <i>Christian Fagerlund</i>	
Työn nimi <i>Kullan ja öljyn tuottojen volatiilisuuden vaikutus osakekursseihin</i>	
Oppiaine <i>Taloustiede</i>	Työn laji <i>Pro gradu -tutkielma</i>
Aika (pvm.) <i>2.6.2023</i>	Sivumäärä <i>58</i>
Tiivistelmä <p><i>Tässä Pro gradu -tutkielmassa tutkin kullan ja öljyn tuottojen volatiliteettien yhteyttä osakemarkkinoiden tuottoihin. Kulta ja öljy ovat erityisesti viime vuosikymmeninä nousseet todella suosituiksi sijoituskohteiksi osakemarkkinoiden lisäksi. Näillä sijoituksilla voidaan suojautua osakemarkkinoiden riskiltä hajauttamalla sijoitussalkkua. Myös turvasatamana pidetty kulta on usein liikkunut päinvastaiseen suuntaan kuin osakemarkkinat. Tutkielman tavoitteena on löytää yhteys kullan ja öljyn tuottojen volatiilisuuden sekä osakemarkkinoiden välillä. Tutkin myös kriisien kuten koronavirusepidemian, globaalin finanssikriisin sekä Venäjän ja Ukrainan sodan vaikutusta markkinoihin ja niiden välisiin yhteyksiin. Tutkielman empiirisessä osuudessa käytän Xiaon ja Wangin (2022) tutkimusta mukailevia regressiomalleja arvioidakseni markkinoiden yhteyksiä. Tulosten mukaan öljyn huonolla volatiliteetilla on tilastollisesti merkittävä positiivinen vaikutus osaketuottoihin. Tuloksista huomataan myös, että koronaepidemialla ja globaalilla finanssikriisillä oli erittäin suuri vaikutus osaketuottoihin.</i></p>	
Asiasanat <i>Volatiliteetti, osakemarkkinat, kulta, öljy</i>	
Säilytyspaikka <i>Jyväskylän yliopiston kirjasto</i>	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO.....	5
2 KIRJALLISUUSKATSAUS.....	10
2.1 Volatilitteetti	14
2.2 Kultamarkkinat	17
2.3 Öljymarkkinat	21
2.4 Aiempi tutkimuskirjallisuus	23
2.4.1 Öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden vaikutukset	24
2.4.2 Öljymarkkinoiden vaikutukset	29
2.4.3 Kultamarkkinoiden vaikutukset.....	32
2.5 Volatilitteetin välittymisen kanavat	36
3 AINEISTO JA MENETELMÄ.....	41
3.1 Aineisto	41
3.2 Menetelmä	41
3.3 Tulokset.....	46
3.3.1 Tulosten tulkitseminen.....	47
3.3.2 Reaalitalouden muutosten ja kriisien vaikutus	50
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	52
LÄHTEET	54

1 JOHDANTO

Maaailman finanssimarkkinat ovat erityisen monimutkaiset ja ne sisältävät monia erilaisia markkinasegmenttejä, jotka ovat tavalla tai toisella yhteydessä toisiinsa. Maiden osakemarkkinoiden välillä on myös todella paljon eroja riippuen maiden kehittyneisyydestä esimerkiksi hallinnon, politiikan ja finanssimarkkinoiden osalta. Eroja voi löytyä esimerkiksi kehittyneiden ja kehittyvien markkinoiden välillä sekä öljyntuottajamaiden ja öljyntuojamaiden välillä. Finanssimarkkinat sisältävät myös markkinoita erilaisille varallisuuden muodoille, kuten rahastoille, johdannaisille, hyödykkeille ja raaka-aineille. Koska maailman markkinat ovat nykypäivänä tulleet yhä lähemmäs toisiaan ja niiden yhteydet ovat vahvistuneet, voivat riskit ja kriisit liikkua helpommin ympäri maailmaa. Esimerkiksi usean tutkimuksen mukaan Yhdysvaltojen markkinoilta riskien on todettu liikkuvan muiden maiden markkinoille erityisen tehokkaasti. Maghyreh, Awartani & Bouri (2016) pitävät Yhdysvaltoja maailman volatiliteettiverkoston keskiössä, jolloin muutokset Yhdysvaltojen markkinoilla vaikuttavat kaikkien maiden markkinoihin. Maghyreh ym. (2016) havaitsivat, että Yhdysvaltojen osakemarkkinat ovat vahvasti yhteydessä muiden maiden osakemarkkinoihin ja he puhuvatkin Yhdysvalloista hintojen ja volatiliteetin nettovälittäjänä. He mainitsivat myös, kuinka vahvasti Yhdysvaltojen ja Euroopan osakemarkkinat ovat yhteydessä: Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden ja Euroopan maiden osakemarkkinoiden välinen korrelaatio on kaikkien maiden kohdalla yli 0.92 ja Iso-Britannian kohdalla jopa 0.98. Kriisit, jotka vaikuttavat Yhdysvaltojen osakemarkkinoihin siirtyvät helposti muihin maihin, kuten nähtiin globaalien finanssikriisin aikana 2007–2009.

Yksityissijoittajat, yritykset, instituutiot ja valtiot pyrkivät sijoittamaan varojaan mahdollisimman tehokkaasti maksimoidakseen niiden tuoton ja minimoidakseen mahdolliset riskit. Tässä keskeistä on sellaisten markkinoiden ja instrumenttien löytäminen, jotka eivät korreloi ainakaan voimakkaasti osakemarkkinoiden kanssa. Osakemarkkinoiden tuottoihin vaikuttavat myös monet asiat, kuten talouden suhdanteet, taloudellinen vakaus, inflaatio, korkotasot, yritysten kannattavuus, sijoittajien sijoitusstrategiat, markkinoiden luottamus sekä tulevaisuuden odotukset (Ahmad, Hernandez, Saini ja Mishra; 2021). Yang ja Zhou (2017) toteavat myös keskuspankkien määrällisen elvytyksen vaikuttavan osakemarkkinoihin, markkinoiden välisiin yhteyksiin sekä talouden suhdanteisiin. Samat muuttujat eivät välttämättä vaikuta yhtä vahvasti muiden markkinoiden kuten hyödykkeiden hintoihin tai volatiliteettiin. Sijoituksia voidaan nykyään hajauttaa osakkeiden lisäksi moniin eri sijoitusinstrumentteihin, joiden avulla voidaan pienentää sijoitusportfolion riskiä, ja jotka korreloivat eri tavoin tavanomaisten sijoitusten kanssa. Osakemarkkinoiden rinnalle on ilmestynyt esimerkiksi rahastoja, indeksejä, ETF:iä (Exchange Traded Funds eli pörssinoteerattu rahastoja), hyödykkeitä, raaka-aineita ja erilaisia johdannaissia, kuten futuureja, optioita ja termiinejä. Johdannaiset voivat lisäksi pohjautua edellä mainittujen instrumenttien hintojen muutoksiin, mukaan lukien raaka-aineiden. Näihin

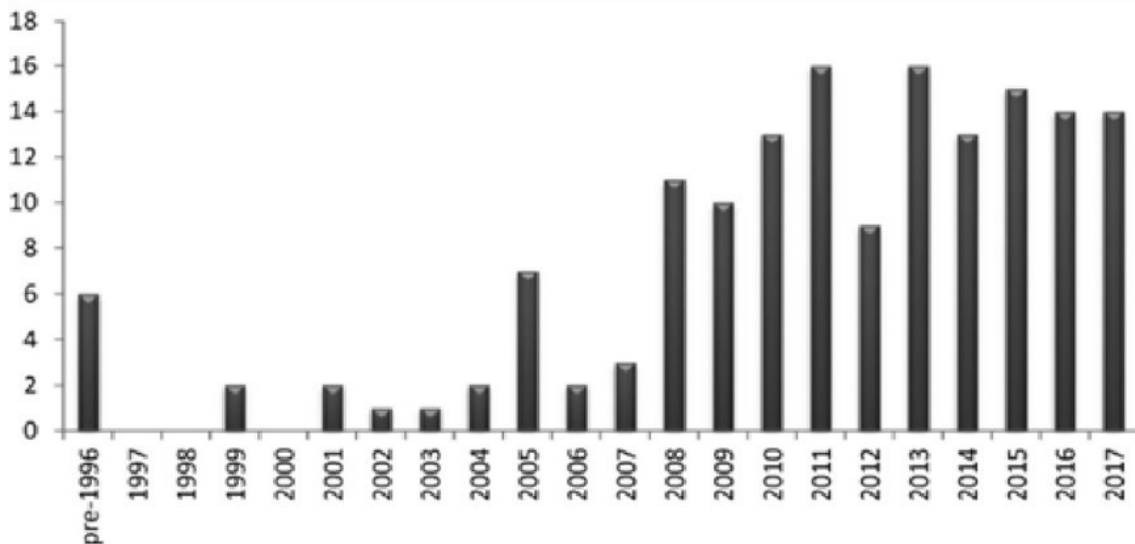
myös yksityissijoittaja voivat sijoittaa pörssien ja kaupankäyntialustojen kautta. Esimerkiksi Baldi, Peri ja Vandone (2016) toteavat, että sijoitukset hyödykkeisiin ovat lisääntyneet lähivuosikymmeninä voimakkaasti erityisesti niiden hajautus-
hyödyn takia, mikä johtuu siitä, että hyödykkeiden hintaa ohjaavat osin eri tekijät kuin osakkeita tai arvopapereita, kuten sääolosuhteet, tuotantorajoitteet ja geopoliittiset tapahtumat. Juntila, Pesonen ja Raatikainen (2018) toteavat, että nykypäivänä hyödykkeitä pidetään vaihtoehtoisina sijoituskohteina, joihin esimerkiksi eläkerahastot, sijoitusrahastot ja vakuutusyhtiöt sijoittavat varojaan. Tätä hyödykemarkkinoiden kasvua kutsutaan tiedekirjallisuudessa ”commodity financialization” eli hyödykkeiden rahoituskeskeisyyden kasvuksi tai finansialisaatioksi ja se on vahvistanut osakemarkkinoiden ja hyödykemarkkinoiden yhteyttä, mikä näkyy erityisesti niiden hintojen ja volatiliteettien yhteyksissä. Koska hyödykemarkkinat ovat lähentyneet muiden rahoitusmarkkinoiden kanssa, kohtaavat ne uudenlaisia riskejä ja ulkopuolisia shokkeja (Öztek ja Öcal; 2017). Laajalti vallitsee sellainen käsitys, että öljymarkkinat ovat hyvin läheisesti yhteydessä osakemarkkinoihin, mutta kaikki tutkimustulokset eivät ole tämän näkemysten kanssa yhteneviä. Osassa tutkimuksista tuloksista saadaan selville, että öljymarkkinoiden hinnat ovat negatiivisesti korreloituneita osakemarkkinoiden tuottojen kanssa (Jones ja Kaul, 1996; Sadorsky, 1999; Filis, 2010; Wang, Wu ja Yang, 2013). Toiset tutkimukset saavat taas vastakkaisia tuloksia esittäen, että öljymarkkinoiden hinnat ja osakemarkkinoiden tuotot ovat positiivisesti korreloituneita (El-Sharif, Brown, Burton, Nixon ja Russell; 2005, Arouri ja Rault; 2012). Joidenkin tutkijoiden mielestä öljyn ja osakemarkkinoiden korrelaatio riippuu erilaisista ja erisuuntaisista öljyn hinnan shokeista (Park ja Ratti, 2008; Kilian ja Park, 2009; Wei ja Guo, 2017; Escobari ja Sharma, 2020). Viimeinen näkökulma on, ettei öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä löydy merkityksellistä riippuvuutta (Zhang, 2017).

Esimerkiksi Tang ja Xiong (2012) sekä Silvennoinen ja Thorp (2013) kykenivät löytämään todisteita siitä, että hyödykemarkkinaindeksien ja osakemarkkinaindeksien välillä olisi kasvavaa korrelaatiota. Tangin ym. (2012) tutkimuksessa käy ilmi, että S&P GSCI-indeksin (ennen tunnettu Goldman Sachs Commodity Indeksinä) ja S&P 500-indeksin tuottojen korrelaatio kasvoi vahvasti erityisesti vuonna 2008. Silvennoisen ym. (2013) tutkimuksessa todetaan, että hyödykemarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välinen korrelaatio alkoi kasvamaan jo 2000-luvun alussa ja saavutti huippunsa globaalien finanssikriisin aikaan. Tämä luultavasti tarkoittaa myös sitä, että hyödykemarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä myös volatiliteetti siirtyy markkinalta toiselle erilaisia kanavia pitkin. Tätä asiaa pyrin tutkielmassani selvittämään. Hyödykkeisiin valikoitui öljy, sillä sen on todettu vaikuttavan vahvasti reaalitalouteen kuten työllisyyteen ja inflaatioon. Öljyn lisäksi käsittelen kullaan vaikutuksia, sillä sen on myös todistettu olevan vahvassa yhteydessä osakemarkkinoihin ja liikkuvan yleensä juuri päinvas-
taiseen suuntaan kuin osakemarkkinat. Kulta onkin pitkään pidetty turvasatamasijoituksena osakemarkkinoiden riskille. Monet sijoittajat siirtävät varojaan osakkeista kultaan kriisien vaikuttaessa negatiivisesti osakkeiden tuottoihin. Kulta on historiallisesti liikkunut osakemarkkinoiden kanssa vastakkaiseen

suuntaan. Kuitenkin lähiaikoina kullan hinta on laskenut samaan aikaan, kun osakemarkkinat ovat laskeneet, mikä on ollut poikkeuksellista. Yksi syy tälle on voinut olla esimerkiksi COVID-19-viruksen aiheuttamat vaikeudet niin yrityksille kuin kotitalouksillekin. Sijoittajilla ei välttämättä ole ollut yhtä paljon sijoitettavaa varallisuutta verrattuna aiempaan ajanjaksoon ennen pandemiaa. Myös keskuspankit käyvät kauppaa kullalla suurilla määrillä, millä on ollut vaikutusta kullan hinnan muutoksiin. Lähivuosina myös matalat korot ovat antaneet sijoittajille motivaatiota sijoittaa enemmän erilaisiin sijoituskohteisiin osakkeiden lisäksi, sillä velkakirjat eivät ole tuottaneet juuri mitään matalien korkojen takia.

Sijoittajien kiinnostus on 2000-luvulla siirtynyt yhä enenevässä määrin hyödykkeisiin kuten kultaan ja öljyyn, joiden avulla on voitu hajauttaa ja suojata sijoitusportfolioita suhteellisen hyvin tuloksin. Esimerkiksi Degiannakis, Filis ja Arora (2018) esittävät, kuinka öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden hakujen määrä Google Scholarissa on ollut voimakkaassa nousussa. Heidän mukaansa vuosina 1998–2002 hakuja oli noin 125 000 kappaletta kun vuosina 2013–2017 hakujen määrä oli kasvanut jo noin 350 000 hakuun. He mittaavat kiinnostusta aiheeseen myös energiamarkkinoiden ja osakemarkkinoiden yhteyksiä tarkastelevien tieteellisten artikkeleiden julkaisumäärällä tieteellisissä lehdissä, mikä näkyy alla olevassa kuviossa. Tällä vuosituhanella kasvu on ollut suurta: vuonna 2001 julkaisuja oli kaksi kappaletta, kun vuosien 2011 ja 2017 välillä keskimäärin julkaisuja oli 13,9 vuodessa.

Tieteellisten artikkeleiden julkaisumäärät suosituimmissa lehdissä vuoden aikana.



Kuvio 1. Tieteellisten artikkeleiden julkaisumäärä suosituimmissa tieteellisissä lehdissä vuosien 1996 ja 2017 välillä. Y-akselilla on julkaisujen kappalemäärät. (Degiannakis ym., 2018).

Volatiliteetin läikkyminen ja markkinoiden väliset riippuvuudet ovat keskeinen asia nykypäivän rahoitusteoriaa ja -tutkimusta. Tässä tutkielmassa testaan, kuinka öljy- ja kultamarkkinoiden volatiilisuus vaikuttaa osaketuottoihin. Tutkin myös koronaviruksen, Venäjän ja Ukrainan sodan sekä rahapoliittisten

muutosten vaikutuksia markkinoihin. Koska kullan ja öljyn hinnoilla on vaikutusta yritysten tuotantokustannuksiin ja siten tulevaisuuden tuotto-odotuksiin sekä rahoituksen saamiseen, voidaan päätellä kullan ja öljyn odotetun volatiliteetin vaikuttavan osakemarkkinoiden tuottoihin. Siten on myös perusteltua olettaa, että osakemarkkinoiden hintojen muutoksilla on vaikutusta odotettuun kullan ja öljyn volatiliteettiin (Ahmad ym., 2021). Markkinoiden välisten yhteyksien ja korrelaatioiden ymmärtämisestä voi olla hyötyä esimerkiksi portfolioiden hajauttamisessa ja tuottojen maksimoimisessa. Hajauttamalla sijoituksia sekä öljyyn, että osakemarkkinoille, voidaan monen tutkimuksen mukaan pienentää salkun riskiä pienentämättä tuotto-odotusta. Tämä on yksi suurimmista syistä, miksi aihe on tärkeä ja mitä käytännön hyötyä volatiliteetin tutkimisesta voi saada irti. Markkinoiden yhteisliikkeitä on vahvistanut lähivuosisikymmeninä myös kriisit kuten IT-kupla vuosituhannen alussa sekä Yhdysvaltojen subprime kriisi, ja siitä seurannut globaali finanssikriisi vuonna 2008. Kang, Maitra, Dash ja Brooks (2019) mainitsevat finanssikriisien ja muiden tapahtumien lähtökohtaisesti vahvistavan volatiliteetin liikkeitä hyödykemarkkinoilla ja osakemarkkinoilla. Demiralay ja Ulusoy (2014) toteavat, että yksi mahdollinen selitys korrelaation kasvamiseen epävarmuuden vallitessa on sijoittajien laumakäyttäytyminen, joka tapahtuu erityisesti epävarmoilla markkinoilla. Laumakäyttäytymisen myötä hyödykemarkkinoiden hinnat poikkeavat niiden fundamentaalisista arvoista. Kun useat sijoittajat ostavat tiettyä rahoitusinstrumenttia normaalia enemmän, sen hinta nousee, mikä voi johtaa muiden sijoittajien ostohalukkuuteen positiivisesti. Tällöin instrumentin hinta nousee ainoastaan siitä syystä, että useat sijoittajat uskovat sen hinnan jatkavan nousua, vaikka mitään fundamentaalisia muutoksia instrumentin toiminnassa ei olisi tapahtunut. Markkinoiden välisiä yhteyksiä on siis tärkeää tutkia myös finanssikriisien vaikutusten takia.

Markkinoiden väliset yhteydet ovat tärkeitä myös finanssikriisien ulkopuolella normaalimpana aikana. Volatiliteetti voi liikkua eri markkinoiden välillä monia eri kanavia pitkin. Esimerkiksi öljyn hinnanmuutoksilla on voimakkaita vaikutuksia reaalitalouteen, kuten yritysten tuotantokustannuksiin, kuluttajien käytettävissä oleviin tuloihin sekä inflaatioon. Muutokset näissä muuttujissa heijastuvat usein ainakin osittain yritysten osakkeiden hintoihin ja siten laajempien indeksien ja rahastojen kehitykseen. Esimerkiksi Degiannakis ym. (2018) tunnistavat viisi kanavaa, joita pitkin öljyn hinnanmuutokset voivat vaikuttaa osakemarkkinoihin. Nämä kanavat ovat yritysten korkotasot, inflaatio ja markkinakorot, tuotantohinnat, fiskaalinen kanava erityisesti öljyntuottajamaissa sekä epävarmuuden kanava. Perehdyn näihin kanaviin tarkemmin tutkielman teoriakappaleessa.

Volatiliteettia voidaan mitata monilla eri tavoilla, joilla kaikilla on oma tarkoituksensa. Esimerkiksi implisiittinen volatiliteetti mittaa markkinoiden odotettua volatiliteettia, eli hinnanvaihtelua, ja sitä mitataan optioiden hinnoilla. Implisiittistä volatiliteettia käytetään usein tutkimuksissa, joissa tutkitaan volatiliteetin vaikutuksia tai yhteyksiä, sillä se on usein tarkempi mittari kuin realisoitu volatiliteetti. Realisoitu volatiliteetti on tietyn sijoitusinstrumentin historiallinen volatiliteetti, joka on laskettu sen aiemmista hinnanvaihteluista. Myös realisoitua

volatiliteettia käytetään tutkimuksissa, mutta usein niistä saadut tulokset eroavat implisiittistä volatilitteettia käyttävien tutkimusten tuloksista. Käytän tämän tutkielman empiirisessä osuudessa realisoitua volatilitteettia, sillä sitä pidetään objektiivisempänä muuttujana kuin implisiittistä volatilitteettia. Lisäksi on olemassa omanlaisia volatilitteetti-indeksejä, kuten VIX, joka mittaa S&P 500 indeksin optioiden hinnanvaihtelua. Myös kullalla on oma volatilitteetti-indeksi GVZ ja öljyllä OVX, jotka samalla tavalla mittaavat markkinoiden odotettua volatilitteettia. Käsittelem näitä erilaisia volatilitteetin mittaustapoja tarkemmin tutkielman toisessa luvussa.

Käytän tutkielman tutkimusosiossa Xiaon ym. (2022) mukaista regressioanalyysiä vuosien 1984 ja 2022 välillä arvioidakseni kultamarkkinoiden, öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden yhteyksiä. Jaan osakkeiden volatilitteetin, öljyn volatilitteetin sekä kullan volatilitteetin hyvään sekä huonoon volatilitteettiin ja arvioin niiden vaikutusten eroja. Lopuksi arvioin vielä kriisien, kuten koronaviruksen, globaalin finanssikriisin ja Venäjän hyökkäyssodan vaikutuksia markkinoiden yhteyksiin. Miten öljymarkkinat, kultamarkkinat ja osakemarkkinat ovat yhteydessä toisiinsa? Mitä kanavia pitkin hinnat ja volatilitteetti voivat liikkua näiden markkinoiden välillä? Miten ulkoiset shokit, kuten öljykriisit, finanssikriisit, pandemiat ja rahapolitiikan muutokset ovat vaikuttaneet näihin yhteyksiin? Toimiiko kulta vielä tänä päivänä turvasatamana osakemarkkinoiden riskille? Voidaanko kultaan ja öljyyn sijoittamalla hajauttaa sijoitusportfolioita ilman, että tuotto-odotus muuttuu? Tämä tutkielma rakentuu seuraavanlaisesti. Toisessa luvussa on teoriaa volatilitteetista, öljy- ja kultamarkkinoista sekä aiempaa tutkimuskirjallisuutta. Kolmannessa luvussa käydään läpi tutkimuksen aiheistoa, menetelmää sekä tuloksia. Viimeinen kappale sisältää johtopäätökset.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

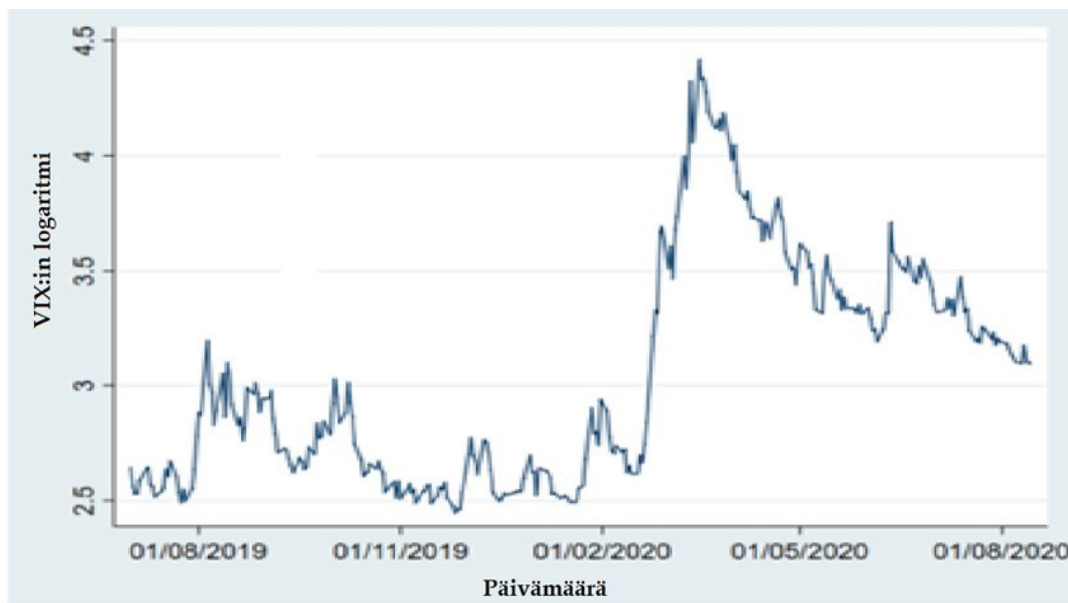
Koska finanssimarkkinat ovat monimutkaiset ja laajat, on erityisen tärkeää ymmärtää finanssimarkkinoiden pohjalla olevia käsitteitä ja rakenteita. Esimerkiksi volatiliteettia voi mitata monilla eri tavoilla, joita esitellään myöhemmin tässä kappaleessa. Markkinoita ja niiden välisiä yhteyksiä tutkiessa voidaan myös käyttää laajaa skaalaa erilaisia malleja, kuten regressiomalleja, VAR-malleja ja GARCH-malleja. Näillä on kaikilla omat etunsa markkinoiden välisiä yhteyksiä tutkiessa. Scholtens ja Yurtsever (2012) mainitsevat, että rajoittamaton vektoriautoregressiivinen eli VAR-malli tarjoaa suoran tavan mallintaa taloudellisten muuttujien dynaamista suhdetta ilman vahvoja oletuksia, joita vaaditaan CAPM-mallissa sekä muissa monen muuttujan malleissa. Kuitenkin Kilian ja Vigfusson (2009) toteavat VAR-mallin olevan kykenemätön tuottamaan johdonmukaisia arvioita öljyn hinnannousun vaikutuksista. GARCH-mallit ovat myös suosittuja malleja volatiliteetin tutkimisessa, mutta niissäkin ovat omat heikkoutensa. Esimerkiksi Guei, Choga ja Rena (2020) ennustavat osakemarkkinoiden volatiliteettia ARIMA- ja GARCH-malleilla ja tulosten mukaan GARCH-malli pärjää huomattavasti paremmin. Käytän tässä tutkielmassa regressiomallia yhdistettynä realisoituneen volatiliteetin dekomponointiin mukaillen Xiaon ym. (2022) tutkimusmenetelmää. Regressiomallien avulla voidaan tutkia eri muuttujien välisiä kausaalisuussuhteita ja ennakoita niiden tulevia yhteyksiä.

Kuten aiemmin on todettu, osakemarkkinoiden ja hyödykemarkkinoiden yhteys on ollut voimistumassa. Yhteydet perustuvat erilaisiin reaalitalouden muuttujiin, kuten inflaatioon ja työttömyyteen. Hyödykemarkkinoilla erityisesti öljy on vahvassa yhteydessä osakemarkkinoihin; Ewing ja Malik (2013) mainitsevat öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden olevan yhteydessä toisiinsa sekä osakemarkkinoihin erityisesti inflaation kautta. Baldin ym. (2016) mukaan hyödykemarkkinoiden muuttuminen lähemmäksi rahoitusmarkkinoita on tärkeä asia sijoittajille, sillä he voivat hajauttaa sijoituksiaan laajemmalle sekä päättäjille, sillä tällä muutoksella on suuri vaikutus reaalitalouteen erityisesti hyödykesektorilla. Vikas, Pandey ja Vipul (2017) toteavat, että raakaöljyn hinta on usein yhteydessä inflaatioon, kun taas kultaa on pidetty usein suojana inflaatiolta. Gokmenoglu ja Fazlollahi (2015) toteavat osakkeiden, öljyn ja kullan hinnoilla sekä volatiliteeteilla olevan tulosten mukaan pitkän aikavälin yhteys eli öljyn ja kullan hinnat ja volatiliteetit vaikuttavat osakemarkkinoiden hintoihin. Markkinoiden välinen korrelaatio on vahvistunut erityisesti tällä vuosituhanella. Monien tutkimusten tuloksista huomataan, että yhteys on alkanut vahvistumaan vuosien 2003 ja 2004 aikoihin. Junntila ym. (2018) mainitsevat, että raakaöljyn hinta ja osakemarkkinoiden tuotot alkoivat yhtenemään jo vuoden 2004 aikana, mutta tämä ilmiö vahvistui huomattavasti globaalien finanssikriisien aikana. Sama havainto voidaan huomata myös Christoffersenin ja Panin (2018), Xiaon ym. (2022) sekä Demiralayn ym. (2014) tutkimuksista. Monien tutkimusten mukaan osakemarkkinoiden ja hyödykkeiden, kuten kullan ja öljyn hinnat ovat vahvemmassa yhteydessä globaalien

finanssikriisin jälkeen (Vikas ym., 2017; Creti, Joëts ja Mignon, 2013). Creti ym. (2013) toteavat artikkelissaan, että hyödykkeiden ja raaka-aineiden hinnat putosivat globaalin finanssikriisin aikana 2007–2008 samalla, kun niiden yhteys osakemarkkinoihin alkoi vahvistumaan. Globaali finanssikriisi on selvästi muuttanut osakemarkkinoiden ja hyödykemarkkinoiden suhdetta ja nostanut niiden välisen volatiliteetin korrelaatiota. Joidenkin tutkijoiden mukaan markkinoiden yhteys on alkanut vahvistumaan jo viime vuosikymmenen puolella. Esimerkiksi Danielsson, Valenzuela ja Zer (2018) toteavat, että Bretton Woods järjestelmän kaatuessa markkinoista tuli vähemmän säännöstelltyjä, elektroninen kaupankäynti ilmestyi ja kansainvälisen pääoman liikkeen rajoituksia höllennettiin, mikä johti korrelaatioiden ja volatiliteetin vahvaan kasvuun, jotka olivat huipussaan ”Great Moderation” eli suuren maltillisuuden aikana vuosien 1985 ja 2006 välillä. (Danielsson ym., 2018.)

Finanssikriisit, terrorismi, sodat sekä muut tapahtumat vaikuttavat usein voimakkaasti maailman markkinoihin. Suuria kriisejä on ollut historiassa ollut esimerkiksi vuoden 1929 pörssiromahdus ja sitä seurannut lama, toinen maailmansota 1939–1945, kylmä sota 1947–1991, Kuuban ohjuskriisi 1962, Vietnamin sota 1965–1975 ja 1987 pörssiromahdus. Näillä kaikilla oli merkittävä vaikutus niin osakemarkkinoihin, kuin myös reaalityömarkkinoihin. Lähivuosina kriisejä on ollut esimerkiksi terrori-isku WTC-torneihin 2001, IT-kuplan puhkeaminen 2001, Yhdysvaltojen subprime -kriisi ja siitä seurannut globaali finanssikriisi 2007–2008, Euroopan velkakriisi 2010–2012, koronaviruksen aiheuttama kriisi 2020 sekä Venäjän hyökkäyssodan Ukrainaan aiheuttama kriisi 2022. Koronakriisin aikana erityisesti Yhdysvallat painoivat suuria määriä rahaa voidakseen tukea asukkaitaan. Venäjän hyökkäyssodan aikoihin maailman inflaatio ja korot lähtivät nousuun. Molempien kriisien aikana nähtiin myös voimakas pudotus osakkeiden hinnoissa, mutta hinnat palasivat melko nopeasti kriisejä edeltävälle tasolle. Kriisien vaikutus markkinoiden välisiin yhteyksiin on melko tutkittu aihe. Kang ym. (2019) mainitsevat, että erilaisten omaisuuslajien yhteys ja volatiliteetti vahvistuvat kriisien ja epävarmuuden aikana ja ne levittävät hintojen muutoksia muihin maihin sekä muille markkinoille. Junttila ja Raatikainen (2017) myös toteavat terrorismilla olleen historian aikana suurin vaikutus finanssimarkkinoiden toimintaan. Erityisesti vuoden 2001 World Trade Centeriin kohdistuneella iskulla oli valtava vaikutus Yhdysvaltojen pörssiin. Silloin S&P 500-indeksi tippui 1 092 pisteestä 965 pisteeseen (Yahoo Finance). Kriisit ovat osaltaan vahvistaneet eri markkinoiden yhteyksiä, kuten Baldin ym. 2016 tutkimuksessa käy ilmi, että IT-kuplan ja globaalin finanssikriisin seurauksena rahoitusmarkkinat ja hyödykemarkkinat ovat entistä yhdistyneempiä toisiinsa. Pandemioilla on myös historiallisesti ollut vaikutusta valtioiden reaalityömarkkinoihin sekä osakemarkkinoihin. Uddin, Chowdhury, Anderson ja Chaudhuri (2021) tutkivat valtiotasolla koronaviruksen aiheuttamaa osakemarkkinoiden volatiliteettia mittaamalla talouden sietokykyä, kapitalismin määrää, hallintotapaa, finanssialan kehittyneisyyttä, rahoitustilannetta ja terveydenhuollon kehittyneisyyttä. He tutkivat näitä asioita 34 eri kehittyneellä ja kehittyvällä markkinalla ja tulosten mukaan näillä muuttujilla on vaikutusta koronaviruksen aiheuttaman volatiliteetin voimakkuuteen. COVID-

19-pandemian johdosta maaliskuun viimeisenä päivänä vuonna 2020 DJIA indeksi tippui 23 %, FTSE 100 tippui 25 % ja S&P 500 tippui 20 %. Koronavirus johti lisäksi velkakirjojen tuottojen alenemiseen, öljyn hinnan merkittävään laskuun sekä mahdolliseen likviditeettikriisiin ympäri maailmaa. Uddin ym. (2021) mainitsevat, että koronaviruksesta johtuva volatiliteetin kasvu oli suurempi kuin minkään aiemman pandemian aiheuttama, kuten espanjantauti 1918, SARS 2003 tai Ebola 2015. Tulosten mukaan COVID-19-pandemia nosti osakemarkkinoiden volatiliteettia huomattavasti ympäri maailmaa ja myös koronavirukseen kehitetävän rokotteen julkistaminen aiheutti hämminkiä osakemarkkinoilla.



Kuvio 2. Volatiliteetti-indeksi VIX:in logaritminen kehitys koronaviruksen aikana (Uddin ym., 2021).

Uddinin ym. (2021) tutkimuksessa COVID-19-viruksen vaikutuksista osakemarkkinoiden volatiliteettiin todetaan, että erityisesti juuri pandemian aikana osakemarkkinoiden volatiliteettia voidaan laskea vaikuttamalla esimerkiksi terveydenhuoltoon, kapitalistiseen järjestelmään, infrastruktuuriin, öljyintensiteettiin, finanssialan kehittyneisyyteen sekä muihin vastaaviin asioihin. (Uddin ym., 2021.) Tutkin kolmannessa luvussa tarkemmin erityisesti koronakriisin, Venäjän hyökkäyssodan sekä rahapoliittisten muutosten aiheuttamia vaikutuksia sekä osake-, kulta- ja öljymarkkinoihin, että niiden välisiin yhteyksiin.

Kriisien vaikutus maailmanlaajuisille markkinoille on siis erittäin voimakas. Kriisit myös leviävät helposti, kuten nähtiin Yhdysvaltojen subprime -kriisin kohdalla, joka levisi muualle maailmaan ja aiheutti globaalin finanssikriisin. Erityisesti Yhdysvaltojen merkitys maailman markkinoilla on voimakas, sillä Yhdysvaltojen osakemarkkinat ovat voimakkaasti yhteydessä muihin markkinoihin ja sieltä volatiliteetti läikkyi helposti ympäri maailmaa. Esimerkiksi Kang ym. (2019) sekä Mensi, Shafiullah, Vo ja Kang (2021) toteavat tutkimustensa perusteella, että maailman suurin volatiliteetin välittäjä on Yhdysvaltojen osakemarkkinat sekä muiden maiden osakemarkkinoille, että hyödykemarkkinoille. Yangin

ja Zhoun (2017) mukaan Yhdysvaltojen osakemarkkinat olivat maailmanlaajuisen volatilitteettiverkoston keskellä erityisesti vuosien 2008 ja 2013 välillä. Yangin ym. (2017) mukaan VIX:illä mitattuna volatilitteetin läikkymisefekti on voimistunut Yhdysvaltojen määrällisen elvytyksen aloittamisen jälkeen, mutta myös globaalilla finanssikriisillä on ollut osansa tässä vaikutuksessa.

Öljymarkkinoita tutkiessa Yhdysvaltojen lisäksi mielenkiitoisia valtioita ovat Islamilaiset maat, jotka sisältävät monien Afrikan maiden lisäksi öljyntuotajamaita, kuten Saudi-Arabia ja Oman. Mensi, Hammoudeh, Al-Jarrah, Sensoy ja Kang (2017) tutkivat öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden yhteyttä Islamilaisissa maissa ja toteavat, että näiden maiden talous on noussut vahvasti lähi vuosikymmenien aikana erityisesti globaalien finanssikriisin jälkeen. Esimerkiksi öljystä johtuvien sijoitusten takia nousu on ollut suurta ja niiden markkinoiden koko oli vuonna 2016 noin 1 700–2 100 miljardia dollaria. Euroopan, Yhdysvaltojen ja Islamilaisten maiden lisäksi erittäin mielenkiintoisia ovat BRICS-maat eli Brasilia, Venäjä, Intia, Kiina ja Etelä-Afrikka. Näiden maiden yhteenlaskettu väkiluku on noin 40 prosenttia koko maailman väkiluvusta. Mensi ym. (2021) toteavat, että Kiina ja Intia ovat maailman suurimpia hyödykkeiden tuojia ja Venäjä ja Etelä-Afrikka ovat maailman suurimpia kullan ja öljyn tuottajia. Näiden maiden osakemarkkinoiden osuus koko maailman markkinoista on ollut voimakkaassa kasvussa erityisesti Kiinan kasvun ansiosta.

Hyödykkeitä ja raaka-aineita, joihin voidaan sijoittaa, on todella monia. Niitä on aina maissista ja villasta maakaasuun ja palladiumiin. Hyödykkeet voidaan jakaa esimerkiksi Bloombergin hyödykeindeksien mukaan kolmeen eri pääkategoriaan: energiahyödykkeet, metallihyödykkeet sekä maataloushyödykkeet. Energiahyödykkeet voidaan vielä jakaa raakatuotteisiin, joihin kuuluu raakaöljy ja maakaasu sekä jalostettuihin tuotteisiin, joihin kuuluu bensini, lämmitysöljy, kaasunöljy ja kerosiini. Metallihyödykkeitä on jalometallit kuten kulta, hopea, platina ja palladium sekä teollisuusmetalleja, kuten kupari, alumiini, sinkki ja tina. Maataloushyödykkeitä on viljoja kuten maissi, vehnä, kaura, riisi, soijapapu ja rypsiöljy, pehmeitä hyödykkeitä kuten kaakao, kahvi, sokeri, appelsiinimehu, puuvilla, villa, puutavara, kumi ja etanoli, sekä lopulta karjahuödykkeet, joihin kuuluu elävä karja, kasvatettava karja ja siat.¹ Hyödykkeisiin voidaan sijoittaa esimerkiksi indeksien ja ETF:ien kautta, mutta myös kasvavissa määrin johdannaisten, kuten futuurien kautta. Hyödykkeiden johdannaisten määrä erääntyvissä kaupoissa oli 700 miljardia dollaria vuoden 1998 kesäkuussa kun taas vuoden 2021 kesäkuussa niiden arvo oli 2,453 miljardia dollaria. Korkeimmillaan erääntyvien johdannaisten arvo oli vuoden 2008 kesäkuussa, jolloin niiden arvo oli 14,140 miljardia dollaria. Myös kullan johdannaisten arvo on ollut suuressa nousussa vuoden 1998 kesäkuun 227 miljardista dollarista vuoden 2021 kesäkuun 978 miljardiin dollariin. Kullan huippu oli globaalien finanssikriisin aikaan kesäkuussa 2008, jolloin erääntyvien johdannaisten arvo oli 1,477 miljardia dollaria.² Kullan ja muiden jalometallien kaupankäynnin suuruuden takia on

1. <https://www.bloomberg.com/markets/commodities>

2. <https://www.bis.org/quarterlyreviews/index.htm?m=2699>

tärkeää, että voidaan osoittaa volatiliteetin ja hintojen liikkumista sijoitusinstrumenteista ja markkinoista toisiin. Kuten aiemmin mainittu, hyödykkeiden hintoihin vaikuttavat usein erilaiset asiat, kuin osakkeiden hintoihin. On yleisesti tiedossa, että kullan, öljyn ja viljan hintoihin vaikuttaa usein finanssikriisit, sodat ja muut poliittiset epävarmuudet sekä poikkeavat säätilat (Mensi, Beljid, Boubaker ja Managi; 2013).

Markkinoiden käyttäytyessä poikkeavasti sijoittajat pyrkivät siirtämään varojaan sellaisille markkinoille, jotka eivät liiku samaan suuntaan osakemarkkinoiden kanssa. Hajautushyötyä saadaan esimerkiksi sijoittamalla eri toimialalle, eri maihin tai maanosiin sekä erilaisiin sijoitusinstrumentteihin. Tällöin he voivat suojata portfoliotaan osakkeiden riskiltä epävarmuuden vallitessa. Tietty sijoituskohde voi yksinään liikkua eri suuntaan kuin osakemarkkinat. Tällaisia sijoituksia voidaan sanoa turvasatamiksi. Turvapaikka tai turvasatama on määritelty paikkana, joka tarjoaa suojaa ja turvaa, eli turvasatamasijoituksen täytyy olla sellainen vara, joka pitää arvonsa markkinoiden epävarmuudesta tai kriisistä huolimatta. Käsittelen turvasataman määritelmää ja kullan turvasatamaominaisuutta tarkemmin myöhemmin. Seuraavaksi tarkastelen erilaisia volatiliteetteja, volatiliteetti-indeksejä sekä sen mittaustapoja.

2.1 Volatiliteetti

Volatiliteetin mittaaminen ja ennustaminen on keskeinen asia varallisuuden arvon määrittelyssä, sijoitusportfolion hallinnassa, johdannaisten kaupankäynnissä sekä riskien mittaamisessa. On siis todella tärkeää, että poliitikot, rahastojen johtajat, yritykset ja yksityissijoittajat kykenevät mittaamaan markkinoiden riskiä riittävän tehokkaasti. Maailmanlaajuisesti osakemarkkinoiden lasku johtaa volatiliteetin kasvuun vipuvaikutuksen takia: osakkeiden hintojen laskiessa lainojen suhteellinen määrä kasvaa. Kuten myös Danielsson ym. (2018) mainitsevat: epätavalliset volatiliteetin muutokset nostavat finanssikriisin todennäköisyyttä. Schwert (2011) kuvaileekin markkinatuoton keskihajontaa eli volatiliteettia tärkeänä mittarina, sillä sen nousu ilmaisee kohonnutta todennäköisyyttä äärimmäisten tappioiden realisoitumiseen. Volatiliteettia voidaan mitata monin eri tavoin. Realisoitu volatiliteetti mittaa jonkun tietyn sijoitusinstrumentin hinnannuutoksia tietyllä aikavälillä. Eli realisoitu volatiliteetti on historiallinen muita havaintoja tiheämpifrekvenssisestä aineistosta estimoitu volatiliteetti. Realisoitu volatiliteetti siis mittaa mennyttä hinnannvaihtelua toisin kuin implisiittinen volatiliteetti.

Implisiittinen volatiliteetti on johdettu optioiden hinnoista, eli se kuvaa markkinoiden odotuksia tulevasta volatiliteetista. Maghyreh ym. (2016) selittävät implisiittinen volatiliteetin riippuvan lisäksi sijoittajien ja koko markkinoiden pelosta, ja siihen mahdollisesti liittyvästä riskinkarttamisen voimistumisesta, eikä pelkästään markkinoiden odottamasta tulevasta volatiliteetista. Heidän mukaansa pelko liittyy läheisesti implisiittiseen volatiliteettiin, sillä riskipremiot nousevat pelon kasvaessa, mikä johtaa optioiden hintojen nousuun sijoittajien

pelkotason noustessa. He mainitsevat myös, miten optioilla kauppaa käyvät sijoittajat ovat vahvistaneet markkinoiden välisiä yhteyksiä, sillä he käyttävät usein paljon velkavipua ja heidän kaupankäyntinsä perustuu usein sentimenttiin ja riskin kaihtamiseen. Myös Cohen ja Qadan (2010) mainitsevat implisiittisen volatiliteetin olevan yleensä korkeammalla tasolla, kuin realisoitu volatiliteetti, koska optioiden hintoihin on lisätty riskipremio. Christoffersen ym. (2018) taas arvioivat implisiittisen volatiliteetin antavan tarkemman arvion odotettujen tuottojen volatiliteetista kuin realisoitu volatiliteetti, kun tutkitaan erityisesti öljyn tuottojen hajontaa ja volatiliteettien aiheuttamia riskipremioita. Myös Maghyeh ym. (2016) mainitsevat, että implisiittiset volatiliteetit ovat tarkempia volatiliteetin vaikutusten mittareita kuin ARCH-mallien volatiliteetti tai realisoitu volatiliteetti. Guo ja Savickas (2006) mainitsevat tutkimuksessaan, että implisiittinen volatiliteetti on negatiivisesti korreloitunut tulevien osaketuottojen kanssa ja realisoitu volatiliteetti on positiivisesti korreloitunut tulevien osaketuottojen kanssa. Kuitenkin realisoitu volatiliteetti on myös paljon käytetty ja hyvä historiallisen riskin mittari, jonka avulla voidaan myös ennakoida markkinoiden käyttäytymistä eri tilanteissa.

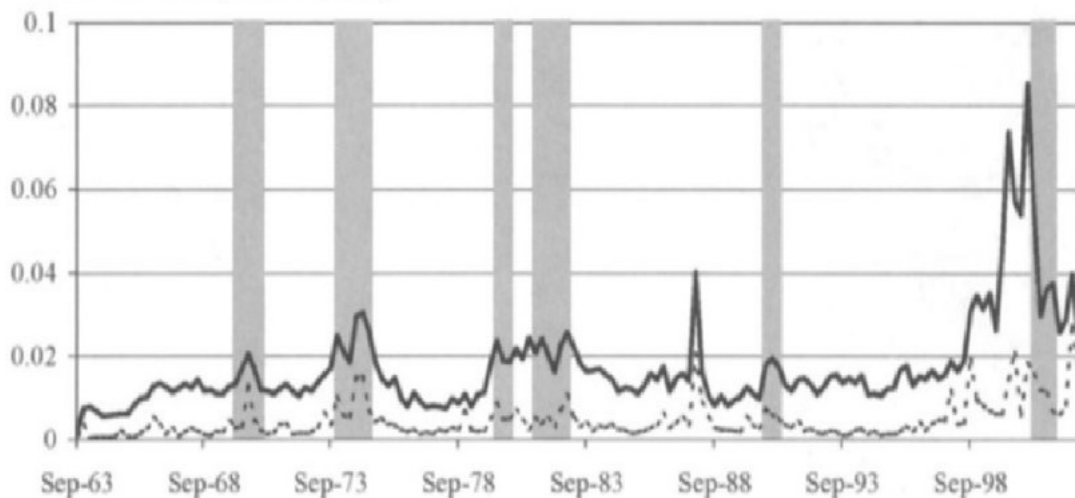
Implisiittistä volatiliteettia mitataan usein erilaisilla volatiliteetti-indekseillä. Esimerkiksi VIX on Yhdysvaltojen volatiliteetti-indeksi CBOE:ssa (Chicago Board Options Exchange eli Chicagon optiopörssi), joka mittaa S&P 500-indeksin optioiden avulla laskettua odotettua volatiliteettia. Se lasketaan S&P 500-indeksin myynti- ja osto-optioista, joiden erääntyminen on lähellä 22 päivää. S&P 500-indeksiä on pitkään aikaa pidetty parhaana Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden mittapuuna, sillä se sisältää 500 Yhdysvaltojen suurimpia yrityksiä eri toimialoilta, joten se antaa kokonaiskuvaa osakemarkkinoiden suunnasta (Arouri, Jouini ja Nguyen; 2011). VIX on siis todella kattava mittari koko Yhdysvaltojen pörssin volatiliteetin tasosta ja siten markkinoiden riskistä. Koska VIX mittaa Yhdysvaltojen koko markkinoiden riskiä, on se myös osittain hyvä mittari muiden maiden osakemarkkinoiden riskistä, sillä volatiliteetti välittyy Yhdysvalloista. VIX-indeksin on sanottu myös mittaavan markkinoiden pelkoa, kuten Tsai (2014) toteaa: VIX mittaa sijoittajasentimenttiä ja sitä kutsutaan myös sijoittajien pelkomittariksi. Skiadopoulos (2004) luo oman indeksin implisiittisestä volatiliteetista nopeasti kasvavista Kreikan johdannaismarkkinoista. Tulosten mukaan implisiittisen volatiliteetti-indeksin taustalla oleva osakemarkkina pystyy ennustamaan indeksin tulevia muutoksia ja Kreikan VIX:in (GVIX) sekä Yhdysvaltojen VIX:in välillä löytyy kaksisuuntainen vaikutussuhde. Volatiliteettiin liittyvillä johdannaisilla pystytään suojautumaan volatiliteetin aiheuttamilta kurssiriskeiltä ja siksi monet sijoittajat ja erityisesti treidaajat pystyvät hyödyntämään muutoksia volatiliteetissa tehdäkseen voittoa (Skiadopoulos, 2004). Kultamarkkinoilla on oma implisiittisen volatiliteetin mittari nimeltään GVZ (The CBOE Gold ETF Volatility Index), joka on myös CBOE:n ylläpitämä volatiliteetti-indeksi kullan hinnan muutoksista. Tarkemmin se on arvio odotetusta 30 päivän volatiliteetista SPDR Gold Shares ETF:n tuotoissa. Myös öljyllä on oma volatiliteettimittari CBOE:ssa, nimeltään OVX (The CBOE Crude Oil ETF Volatility

Index), joka mittaa arviota odotetusta 30 päivän volatilitteetista raakaöljyn hinnoissa.

Volatilitteettia voi estimoida myös erilaisilla taloustieteellisillä malleilla. Esimerkiksi Guei ym. (2020) mittaavat osakemarkkinoita ARIMA-mallilla, GARCH-mallilla ja ANN-mallilla; Kang ym., (2019) sekä Yang ym. (2017) VAR mallilla ja Mensi ym., (2013) sekä Arouri, Lahiani ja Nguyen (2015) VAR-GARCH mallilla. GARCH tarkoittaa yleistettyä autoregressiivistä ehdollista heteroskedastista mallia ja se on yleisesti käytetty malli volatilitteetin ja markkinoiden tutkimisessa. GARCH-malleilla estimoidaan tuottojen volatilitteettiä ja erityisesti sen reaktiota tuottoshokkeihin.

Implisiittisen, realisoidun sekä GARCH-volatilitteetin lisäksi on vielä idiosynkraattinen volatilitteetti. Bali, Hu ja Murray (2019) määrittelevät idiosynkraattisen volatilitteetin estimoidun tuottomallin (asset pricing -mallin, kuten CAPM tai Fama & French -mallit) jäännöstermin volatilitteettina. Guo ym. (2006) taas määrittelevät sen volatilitteettina, joka mittaa ehdollista varianssia tietystä riskitekijästä kuten likviditeettiriskistä. Heidän mukaansa idiosynkraattinen volatilitteetti on makrotaloudellinen muuttuja ja se ennustaa ylituottoja osakemarkkinoilla, kun se yhdistetään myös osakemarkkinoiden volatilitteettiin.

Idiosynkraattinen volatilitteetti (jatkuva viiva) ja osakemarkkinoiden volatilitteetti (katkoviiva).



Kuvio 3. Idiosynkraattisen volatilitteetin ja osakemarkkinoiden volatilitteetin kehitys 1900-luvun loppupuolella (Guo ym., 2006).

Yleisesti ottaen korkea idiosynkraattinen volatilitteetti ennakoi matalampia osaketuottoja (Qadan, Kliger ja Chen, 2019). Qadan ym. (2019) tutkivat, miten VIX vaikuttaa idiosynkraattiseen volatilitteettiin ja osakemarkkinoiden tuottoihin. He tutkivat tätä regressioanalyysiä hyödyntäen vuosien 1980 ja 2016 välillä. Yleisesti positiivinen muutos VIX:issä johtaa negatiiviseen muutokseen idiosynkraattisessa volatilitteetissa ja osakemarkkinoiden tuotoissa. Tulosten mukaan VIX:in nousu heijastaa suurelta osin sijoittajien riskinkarttamisen asteen nousua. Tällöin he tasapainottavat salkkuaan myyden korkean ja ostaen matalan

idiosynkraattisen volatilitiitin osakkeita. Näin sijoittajat nostavat matalan idiosynkraattisen volatilitiitin omaavien osakkeiden tuottoja.

Kuten edellä esitetty katsaus osoittaa, volatilitiitti on erittäin suosittu aihe taloustieteellisessä kirjallisuudessa ja rahoituskirjallisuudessa. Volatilitiitti vaikuttaa vahvasti markkinoiden toimintaan, joten sitä on tärkeää ymmärtää. Siitä on myös paljon hyötyä tulevaisuuden markkinoiden ymmärtämisessä erityisesti rahastojen johtajille, poliittisille päättäjille ja tutkijoille. Seuraavaksi käsittelemme kultamarkkinoita ja öljymarkkinoita, jonka jälkeen käyn läpi aiempaa tutkimuskirjallisuutta markkinoiden yhteyksistä.

2.2 Kultamarkkinat

Kuten aiemmin mainittu, kulta on erityisesti nykypäivänä todella suosittu sijoituskohde sijoittajien, instituutioiden ja keskuspankkien keskuudessa. Kultaan voidaan sijoittaa sekä pörseissä, kaupankäyntialustoilla rahastojen ja pörssinoteerattujen rahastojen kautta, että myös fyysisesti. Fyysistä kultaa voidaan ostaa hyväksytyiltä jälleenmyyjiltä, jolloin kultaharkkoihin on painettu todiste sen aitoudesta. Myös keskuspankeilla on paljon fyysistä kultaa. Esimerkiksi Yhdysvaltojen keskuspankilla FED:illä oli syyskuussa 2022 hallinnassaan yli 11 miljardin dollarin edestä kultaa³ ja Euroopan keskuspankilla ECB:llä lähes 28 miljardin dollarin edestä.⁴ Mielenkiinto kultaa kohtaan on kasvanut erityisesti kultaryntäysten aikana jo 1800-luvulla. Kultaa pidetään hyödykkeenä, rahallista arvoa säilyttävänä sijoituskohteena, arvon yksikkönä sekä vaihdannan välineenä (Gokmenoglu ym., 2015). Kullan arvo perustuu sen harvinaisuuteen ja sen käyttötarkoituksiin. Kultaa ja muita jalometalleja välittävän Tavex Oy:n artikkelin mukaan kultaa on löydetty noin 244 000 tonnia ja sitä on maapallon maaperässä jäljellä enää noin 20 prosenttia kaikesta maapallolla olemassa olevasta kullasta. Kultaa ei siis ole loputtomasti ja viimeisten kultahippujen louhinnan hinta kasvaa jatkuvasti sitä mukaa, kun kultaa on vähemmän jäljellä maaperässä.⁵ Kultaa myös käytetään moniin eri käyttötarkoituksiin sijoitusten lisäksi, kuten koruihin, tietokoneiden ja muiden laitteiden osiin sekä hammashoitoon. Vaikka kullasta onkin hyötyä inflaatiolta ja osakemarkkinaromahduksilta suojautumiseen, kullan hinnan volatilitiitti voi aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia finanssimarkkinoille luomalla epävarmempaa markkinatilannetta. Batten, Ciner ja Lucey (2010) tutkivat jalometallien käyttäytymistä reaalitalouden muuttujien kanssa. Heidän mukaansa kultaa on usein pidetty rahan korvikkeena, joten sen pitäisi suojata inflaatiolta ja niin yksityissijoittajien kuin myös finanssi-instituutioiden kannattaa harkita sen sisällyttämistä sijoitusportfolioihinsa. Heidän tutkimuksessaan käytetään kuukausittaista dataa suhdanteista, rahataloudesta ja markkinasentimentistä vuosilta 1986–2006. He käyttävät tutkimuksessaan regressioanalyysiä sekä vektoriautoregressiivistä mallia ja tutkimuksen tuloksista huomataan, että

3. <https://www.federalreserve.gov/data/intlsumm/current.htm>

4. https://www.ecb.europa.eu/stats/balance_of_payments_and_external/international_reserves/templates/html/202209ecb.en.html#I

5. <https://tavex.fi/kuinka-paljon-kultaa-on-jaljella-louhittavaksi-ja-mita-tapahtuukali-kulta-loppuu/>

rahataloudelliset muuttajat selittävät melko vahvasti jalometallien volatilitteettia, erityisesti kullan kohdalla. He toteavat, että tulosten perusteella voidaan kultaa pitää rahan korvikkeena. 2000-luvulla on markkinoille tullut myös kultaperus-
taisia ETF:iä eli Exchange Traded Fundseja, jotka ovat osaltaan vaikuttaneet kul-
lan kasvamiseen sijoitusinstrumenttina. (Batten ym. 2010.) Kulta on siis suosittu
sijoituskohde ja sitä käytetään myös laajalti teollisuudessa ja koruissa. Kulta-
markkinoilla pyörii todella suuret rahat: kullan yhteenlaskettu pörssi-arvo (kul-
lan hinta kerrottuna maapallon kultareservien määrällä) on 11 589 biljoonaa dol-
laria.⁶ Monet valtiot ovat myös käyttäneet kultaa valuuttansa pohjalla.

Kultakanta oli 1800 ja 1900 luvuilla suosittu menettely varmistaa valuutto-
jen arvo. Kultakannassa mukana olleiden valtioiden valuutat oli sidottu kullan
arvoon ja pankit lupasivat maksaa valuutan omistajalle sen arvosta kultaa halu-
tessaan. Eichengreen ja Flandreau julkaisivat vuonna 2005 kirjan, joka käsittelee
kultakannan historiaa ja sen käyttöä maailmanlaajuisesti. Suurin osa kultakan-
taan kuuluvista maista olivat siinä mukana vuosien 1880 ja 1914 välillä, kun taas
Britannia liitti valuuttansa kullan hintaan jo vuonna 1821 ja osittain jo vuonna
1717. Kullan hinta laski merkittävästi, kun Venäjältä, Kaliforniasta ja Australiasta
alkoi löytymään kultaa suuria määriä. Saksa liitti oman markkansa kullan hin-
taan 1800-luvun lopulla samoihin aikoihin kuin Norja, Ruotsi ja Tanska perusti-
vat Skandinavian rahaliiton, joka liitti myös näiden maiden valuutat kultaan.
Myös Yhdysvallat, Suomi ja Venäjä liittivät valuuttansa kultaan 1800-luvun lop-
puolella. Tämän jälkeen erityisesti valuuttakriisien takia useat valuutat irro-
tettiin kultakannasta, kunnes niiden arvo 1900-luvun alkupuolella kiinnitettiin
uudelleen kultaan. Edellä mainittujen kultakantojen aikana varsinaisia kullasta
valmistettuja kolikkoja kiersi Ranskassa, Saksassa, Yhdysvalloissa, Australiassa,
Etelä-Afrikassa sekä Egyptissä. Toiset maat painoivat kolikoita ja seteleitä, jotka
olivat vaihdettavissa kultaan. Britanniassa, Saksassa ja Yhdysvalloissa oli täysi
kultakanta, jolloin valuutan vaihto kultaan oli automaattista, kun taas Ranskassa
ja Belgiassa valuutan vaihto kultaan oli valtion päätettävissä. Bretton Woods so-
pimuksessa monet maat sitoivat niiden valuuttojen hinnan Yhdysvaltojen dolla-
riin samalla, kun Yhdysvaltojen dollari oli sidottu kullan hintaan. Bretton Woods
sopimus kesti vuodesta 1944 vuoteen 1971, jolloin Yhdysvaltojen dollarin yhteys
kultaan katkaistiin. (Eichengreen ja Flandreau, 2005.) Kullan merkitys maailman
markkinoilla on siis ollut erityisen keskeinen asia jo 1800-luvulta lähtien, vaikka
sen käyttötavat ovatkin muuttuneet valuuttojen kautta raaka-aineeksi ja sijoitus-
kohteeksi.

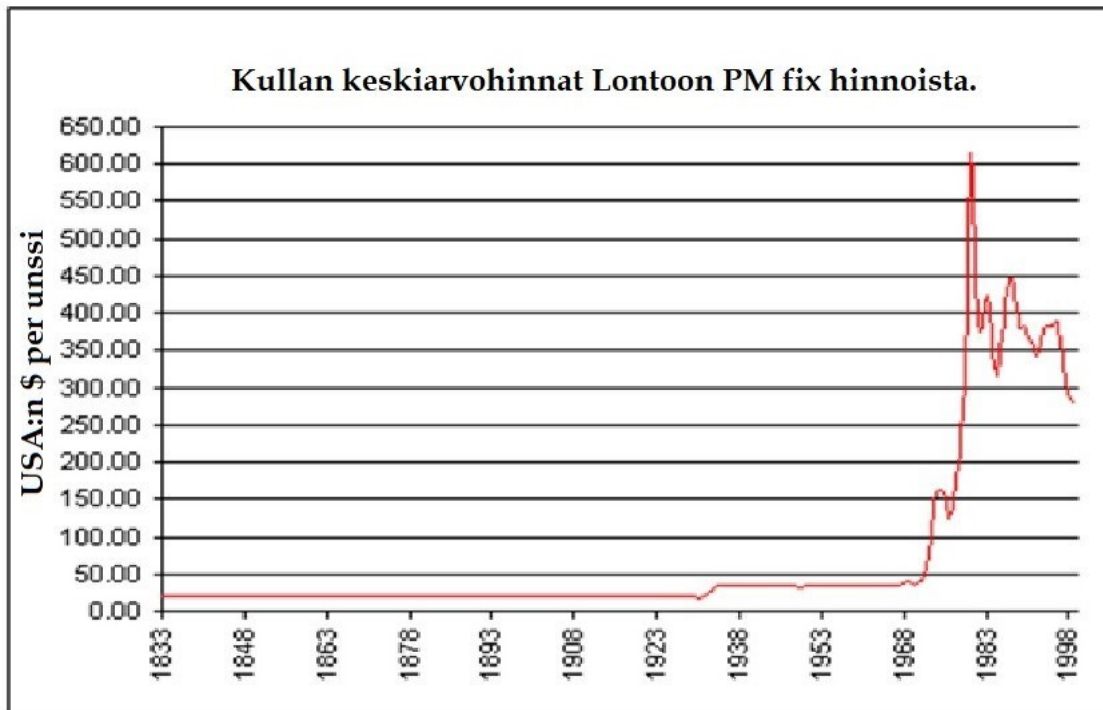
Jo pitkän aikaa finanssialan media, sijoittajat ja tutkijat ovat kutsuneet kul-
taa turvasatamaksi. Tällä on viitattu siihen, että usein kullan hinta on liikkunut
vastakkaiseen suuntaan osakemarkkinoiden kanssa. Baur ja McDermott (2010)
määrittelevät vahvan suojan (sijoituksen) sijoituskohteena, joka on negatiivisesti
korreloitunut toisen sijoituskohteen tai portfolion kanssa keskimäärin. Heikko
suoja taas ei ole korreloitunut toisen sijoituskohteen tai portfolion kanssa keski-
määrin. Vahva turvasatama on sijoituskohde, joka on negatiivisesti korreloitunut
osakemarkkinoiden tuottojen kanssa osakemarkkinoiden romahdusten aikana.
Heikko turvasatama on sijoituskohde, joka ei ole korreloitunut toisen

6. <https://companiesmarketcap.com/gold/marketcap/>

sijoituskohteen tai portfolion kanssa markkinaromahdusten aikana. Vahva suoja ja vahva turvasatama siis ovat sijoituskohteita, joiden arvo nousee toisen sijoituksen arvon laskiessa, kun taas heikon suojan ja turvasataman ei tarvitse nousta vastaavasti. Yksi selitys kullan turvasatamasijoituksena olemiselle on se, että kulta oli yksi ensimmäisistä rahan muodoista ja sitä käytettiin alun perin inflaatio suojana. On myös evidenssiä siitä, että kulta ei korreloi muiden sijoitusten kanssa, mikä on nykypäivänä harvinaista (Baur ja Lucey, 2010). Myös Arourin ym. (2015) mukaan kulta on todella herkkä korkojen ja inflaation vaikutuksille, mikä tarkoittaa sitä, että se voi antaa parhaan suojan inflaatiopaineen sekä muuttuvien korkojen aikana. Junntila ym. (2017) määrittelevät turvasatamasijoituksen sellaisena omaisuutena, joka ei ole positiivisesti korreloitunut tietynlaisen sijoitusportfolion kanssa äärimmäisten markkinaolosuhteiden aikana. Junntilan ym. (2018) sekä Baurin ym. (2010) mukaan osakemarkkinoiden ja kullan negatiivinen korrelaatio näyttäisi olevan vain tilapäinen, eli kulta olisi sijoittajille turvasatama osakkeissa vain hetkellisesti. Toisaalta korrelaatio on tutkimuksen mukaan ollut negatiivinen vuoden 2014 jälkeen, mikä viittaa siihen, että kullan avulla on voitu suojautua markkinariskiä vastaan. Heidän lisäksi myös Akhtaruzzamanin, Boubakerin, Luceyn ja Sensoyn (2021) mukaan S&P 500 indeksin ja kullan korrelaatio oli negatiivinen, mutta koronaviruksen leviämisen aikana vuoden 2020 maaliskuun puolestavälistä huhtikuun loppupuolelle korrelaatio kääntyi positiiviseksi, mikä sekin on samassa linjassa aiempien tutkimusten tulosten kanssa, että turvasatama kestää vain vähän aikaa kriisin puhjettua.

Kuten kuvioista 5 ja 6 seuraavalla sivulla nähdään, kullan hinta on heitellyt voimakkaasti historian aikana. Kullan hinta koki 1970-luvun ja 1980-luvun vaihteessa suuren pompun ylöspäin, jonka jälkeen kullan hinta palasi noin 300 dollaria per unssi hintaan. Kullan hinta lähti jälleen nousemaan IT-kuplan puhkeamisen aikoihin ja suuri hinnannousu on nähtävissä myös globaalin finanssikriisin alkaessa. 2010-luvulla kullan hinta koki laskun ja pysyi 1 100 dollarin ja 1 300 dollarin välillä aina vuoteen 2018 asti. Koronakriisin aikana vuonna 2020 kullan hinta nousi jälleen voimakkaasti, minkä jälkeen sen hinta on heitellyt ylös ja alas. Kullan hinta koki korkeimman huippunsa vuonna 2019, jolloin sen hinta kävi jopa 2 070 dollarissa per unssi. Tästä huipusta kullan hinta on laskeutunut noin 1 750 dollarin paikkeille marraskuussa 2022.

Kulta on ollut siis yhteydessä osakemarkkinoihin jo pidemmän aikaa, mikä on ollut nähtävissä erityisesti finanssikriisien ja sotien aikana. Useimmiten kullan hinta on liikkunut osakemarkkinoiden kanssa eri suuntaan, mutta ei aina. On siis todennäköistä, että kulta toimii turvasatamana useimmiten ja tutkielman empirisessä osuudessa käydään läpi, miten sen hinta on vaikuttanut osakkeiden hintoihin. Käsittelen myöhemmin tässä luvussa tutkimuksia, jotka keskittyvät tähän kullan ja osakemarkkinoiden yhteyteen tarkemmin.



Kuvio 4. Kullan hinnan kehitys vuosien 1833 ja 1999 välillä.⁷



Kuvio 5. Kullan hinnan kehitys vuosien 2000 ja 2022 välillä.⁷

7. <https://www.kitco.com/charts/historicalgold.html>

2.3 Öljymarkkinat

Öljymarkkinat on yksi maailman suurimmista markkinoista määrällisesti ja arvollisesti mitattuna, sillä lähes kaikki yritykset, valtiot ja instituutiot ovat jollain tavalla riippuvaisia sen käytöstä. Öljyä käytetään esimerkiksi hyödykkeiden tuotannossa, polttoaineiden valmistuksessa sekä jopa kenkien ja shampoon valmistuksessa (Nandha ja Faff, 2008). Öljy on maailman tärkein fossiilinen energian lähde ja sitä käytetäänkin joka ikisessä maassa. Tästä syystä öljymarkkinoiden ja sen yhteyden muihin markkinoihin ymmärtäminen on todella tärkeää. Mensi ym. (2021) mainitsevat, että öljymarkkinoilla toimijat, jotka ovat vahvasti riippuvaisia öljystä pyrkivät minimoimaan öljyn hinnanmuutosten tuomaa riskiä. Tällä voi olla jo itsestään vaikutuksia öljyn hinnanmuutoksiin.

Kaksi keskeisintä öljylaatua ovat Pohjanmerestä pumpattava Brent ja Länsi-Teksasin WTI (West Texas Intermediate).



Kuvio 6. WTI raakaöljyn kehitys vuosien 2004 ja 2022 välillä (finance.yahoo.com).

Kuten kuvio 6 huomataan, WTI:n hinta on heitellyt voimakkaasti tällä kyseisellä aikavälillä. Öljyn hinnassa nähdään suuri piikki Yhdysvaltojen subprime-kriisin ja siitä seuranneen globaalien finanssikriisien aikana vuonna 2008. Kriisin alun jälkeen öljyn hinta tippui jopa noin 150 dollarista noin 40 dollariin. Vuosien 2014 ja 2015 aikana öljyn hinta koki myös suuren pudotuksen. Koronakriisin alun aikana öljyn hinta putosi voimakkaasti, mutta lähti sen jälkeen nousuun. Venäjän hyökkäyssodan aikana öljyn hinta tippui noin 125 dollarista nykypäivän 77 dollariin. Poikkeuksellisesti öljyn hinta putosi jopa negatiiviseksi hetkellisesti vuonna 2020, mutta palautui välittömästi positiivisen puolelle. Creti ym. (2013) huomaavat tuloksistaan, että kaikista hyödykkeistä öljyllä on voimakkain yhteys osakemarkkinoihin. Xiao ym. (2022) käsittelevät tutkimuksessaan öljymarkkinoiden volatilitteettia ja toteavat, että öljyn sekä muiden hyödykkeiden finanssialistation kasvu on ollut selvää vuodesta 2004 lähtien, mikä on johtanut

syventyneeseen yhteyteen osakemarkkinoiden kanssa. Tästä ajankohdasta ovat samaa mieltä myös Junttila ym. (2018), Christoffersen ym. (2018) sekä Demiralay ym. (2014). Myös Yhdysvaltojen hyödykkeiden futuurien modernisointiasetuksella (Commodities Future Modernisation Act, CFMA) on ollut vaikutusta sijoittajien kiinnostukseen hyödykemarkkinoista. Erityisesti kysyntätekkijöiden muutoksilla on ollut suuri vaikutus öljyn hintaan lähivuosina kehittyvien markkinoiden kasvaessa. (Xiao ym, 2022.)

Ewing ym. (2013) toteavat, että perinteisten makrotaloustieteen mallien mukaan korkeammat öljyn hinnat asettavat painetta yleiselle hintatasolle erityisesti korkeampien tuotanto- ja kuljetuskustannusten takia, mikä voi johtaa inflaation kiihtymiseen. Myös Gokmenoglu ym. (2015) toteavat, että öljyn hinnan volatilitteetti johtaa yritysten tuottojen laskuun pitkällä aikavälillä koska öljyn hinnan muutokset nostavat yritysten tuotantokustannuksia ja laskevat voittoja. Heidän tutkimuksensa tulosten mukaan yhden prosentin nousu öljyn hinnassa on johtanut historiallisesti noin 6.3 prosentin laskuun osakemarkkinoilla. Tämä on yksi suurimmista syistä, miksi öljyn hintojen muutoksilla on merkitystä taloudelle. Käsittelen näitä volatilitteetin välittymisen kanavia tarkemmin kappaleessa 2.5.

Maailman maat voidaan karkeasti luokitella joko öljyntuottajamaihin tai öljyntuojamaihin. Öljyntuottajamaat nimensä mukaisesti poraavat öljyä ja lisäksi vievät sitä muihin maihin. Öljyntuojamaat taas eivät pysty öljyn vähyyden tai täydellisen puuttumisen maaperässä tai sen poraamisen hinnan takia itse tuottamaan öljyä, joten ne ovat riippuvaisia öljyntuottajamaiden öljystä. Esimerkiksi Wang ym. (2013) luokittelevat maat öljyntuojamaiksi, joita ovat Yhdysvallat, Japani, Saksa, Ranska, UK, Italia, Kiina, Korea ja Intia. Öljyntuottajamaiksi he luokittelevat Saudi-Arabian, Kuwaitin, Meksikon, Norjan, Venäjän, Venezuelan ja Kanadan. Junttila ym. (2018) myös toteavat, että öljyntuottajamaiden talous hyötyy korkeammasta öljyn hinnasta, mikä voi näissä maissa nostaa osakkeiden tuottoa. Arourin, Lahianin ja Nguyenin (2011) mukaan GCC-maat (Persianlahden arabimaiden yhteistyöneuvostoon kuuluvat maat, eli Bahrain, Kuwait, Oman, Saudi-Arabia, Qatar ja UAE) tuottavat yhteensä 20 prosenttia koko maailman öljystä ja Qatarissa jopa 61 prosenttia BKT:stä tulee öljyn ja maakaasun tuotannosta. He painottavat myös, että öljyn vienti on yksi keskeisimmistä tekijöistä, jotka vaikuttavat yritysten voittoihin, valtion tuloihin, yritysten menoihin, tuotantoon sekä kysyntään ja kulutukseen. Sillä on siis laajoja reaalitaloudellisia vaikutuksia kaikissa maissa. Toisin kuin öljyntuottajamaissa, öljyntuojamaissa öljyn hinnannousu johtaa useimmiten osakemarkkinoiden hintojen laskuun monien eri tekijöiden kautta. Käsittelen näitä tekijöitä tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Myös osakemarkkinoilla yritysten jako energia-alan yrityksiin ja muihin aloihin aiheuttaa eriäviä tuloksia. Taloustieteellisen teorian mukaan, raakaöljyn futuurien ja energia-alan osakkeiden hintojen välillä pitäisi olla positiivinen riippuvuus, sillä yleisesti ottaen energia-alan yritykset hyötyvät korkeammista öljyn hinnoista (Junttila ym. 2018). Toisin sanoen yritysten, jotka käyttävät öljyä tuotannossaan, tuotantokustannukset nousevat öljyn hinnan noustessa ja öljyä

myyvien yritysten voitot taas kasvavat. Valtioiden riippuvuutta öljystä voidaan myös mitata öljyn intensiteetti-arvolla eli OIN:illa (Oil Intensity Score). Se mittaa valtion haavoittuvuutta öljyshokkeihin ja se lasketaan jakamalla valtion öljynkulutus valtion bruttokansantuotteella. Sillä siis mitataan öljyn käyttöä koko valtion yritysten tuottavassa toiminnassa. Uddinin ym. (2021) tulosten mukaan öljyn intensiteetti-arvon laskiessa yhdellä yksiköllä, osakemarkkinoiden volatilitiitti laskee 0.4277 yksikköä. Talouden öljyintensiteetillä on siis suuri vaikutus osakemarkkinoiden hinnan vaihteluun. Mitä vähemmän valtiossa käytetään öljyä tuotannollisissa toimissa, sitä vähemmän öljyn hinnanmuutokset vaikuttavat maan talouteen ja osakemarkkinoihin.

Malik ja Hammoudeh (2007) toteavat, että perustavalla tasolla öljymarkkinoihin vaikuttaa erityisesti suhdannevaihtelut, OPEC:in (öljynviejämaiden yhteistyöorganisaation) päätökset, poliittiset tapahtumat maailmalla, öljyn säilytyksen muutokset sekä sää. Vastaavasti Lu, Ma, Wang ja Zhu (2021) toteavat, miten OPEC:in ja Venäjän tekemän sopimuksen johdosta öljyn hinta nousi korkeimmilleen yli yhdeksään kuukauteen, mikä johti Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden nousuun öljyvetoisten yhtiöiden kautta joulukuussa 2020. Öljymarkkinat siis vaikuttavat jokaisen valtion talouteen merkittävästi sen laajan käytön takia. Sillä on siten myös sekä suoria, että epäsuoria vaikutuksia osakemarkkinoiden toimintaan. Edellä on käsitelty volatilitiitin, kultamarkkinoiden ja öljymarkkinoiden pohjalla olevaa teoriaa, ja seuraavaksi keskityn näihin liittyviin tutkimuksiin.

2.4 Aiempi tutkimuskirjallisuus

Öljymarkkinoiden, kultamarkkinoiden ja osakemarkkinoiden yhteyksiä on tutkittu melko paljon. Tutkijat ovat käyttäneet erilaisia tutkimusmalleja, kuten aiemmin mainittuja regressiomalleja, VAR-malleja sekä erilaisia versioita GARCH-malleista. Tutkijat ovat myös tutkineet aihetta maailmanlaajuisesti, Yhdysvalloissa, Euroopassa, GCC-maissa sekä näiden erilaisissa yhdistelmissä. Myös tulokset ovat eronneet toisistaan monista eri syistä. Esimerkiksi realisoidun volatilitiitin ja implisiittisen volatilitiitin käytön välillä on havaittu erilaisia tuloksia. Lisäksi tutkimuksista käy ilmi, että vaikutukset ovat erilaisia myös öljyntuottajamaiden tai öljynviejämaiden ja öljyntuottajamaiden välillä. Osa tutkimuksista erottaa vaikutukset osakemarkkinoilla sen eri sektoreiden mukaan, kuten terveydenhuolto, informaatioteknologia, teollisuus, finanssiala, energia ja raaka-aineet, kun taas osa tutkimuksista keskittyy koko osakemarkkinaan esimerkiksi laajan indeksirahaston avulla. Markkinoiden väliset yhteydet eroavat myös merkittävästi näiden sektoreiden välillä. Esimerkiksi öljyn hinnanmuutokset vaikuttavat eri tavalla energiatoimialan osakkeisiin kuin informaatioteknologian osakkeisiin. Seuraavaksi tarkastelen aiempia tutkimuksia koskien öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden yhteyttä osakemarkkinoihin, ainoastaan öljymarkkinoiden yhteyttä osakemarkkinoihin, sekä viimeisenä kultamarkkinoiden yhteyttä osakemarkkinoihin. Tarkastelen myös kriisien, kuten koronaviruksen ja

finanssikriisien vaikutusta markkinoiden yhteyksiin ja volatiliteetin liikkeisiin. Viimeisessä alaluvussa tarkastelen vielä tarkemmin niitä kanavia, joita pitkin hinnat ja volatiliteetti voivat liikkua öljystä ja kullasta osakemarkkinoille.

2.4.1 Öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden vaikutukset

Ensimmäisenä tarkastelen tutkimuksia, joissa tarkastellaan sekä kullan, että öljyn volatiliteetin yhteyksiä osakemarkkinoihin. Ahmad ym. (2021) tutkivat öljyn, kullan ja osakemarkkinoiden implisiittisen volatiliteetin välittymistä Yhdysvalloissa eri sektoreiden välillä. He käyttävät vektoriautoregressiivistä mallia eli VAR-mallia, ja käyttävät päivittäistä dataa markkinoilta vuosien 2008 ja 2020 välillä. He myös keskittyvät Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kymmenelle eri sektorille ja vertailevat niiden kohdalla vaikutuksia. Tulosten mukaan osakemarkkinoiden odotettu volatiliteetti mitattuna VIX:illä välittyy vahvemmin osakkeiden hintoihin, kuin kullan (GVZ) tai öljyn (OVX). Kullan odotettu volatiliteetti ei välity osakemarkkinoille tulosten mukaan ollenkaan, mikä tukee osaltaan käsitystä, että kullan avulla voidaan suojautua osakemarkkinoiden kurssiriskiltä. Osakemarkkinoiden optioista volatiliteetti välittyy vahvimmin, sillä markkinaodotukset vaikuttavat merkittävästi osakkeiden hintoihin ja niiden muutoksiin. Myös öljyn odotetulla volatiliteetilla on melko vahva vaikutus osakemarkkinoiden volatiliteettiin, sillä monet yritykset Yhdysvalloissa, kuin myös muissa maissa, käyttävät öljyä tuotannossaan. Öljyn hinnanmuutoksilla on siis suuri vaikutus erityisesti yksittäisen yrityksen toimintaan. Ahmad ym. (2021) havaitsivat myös, että osakemarkkinoiden volatiliteetti välittyy myös kullan ja öljyn hintoihin, mutta huomattavasti vahvemmin öljyn hintaan samasta syystä, kuin se liikkuu öljystä osakkeisiin. Lopuksi he toteavat vielä, että volatiliteetin välittyminen on huomattavasti vahvempaa lyhyellä aikavälillä, kuin pitkällä aikavälillä. (Ahmad ym., 2021).

Ewing ym. (2013) keskittyvät tutkimuksessaan öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden futuurien väliseen volatiliteettiin. He tutkivat näiden markkinoiden välistä yhteyttä vuosien 1993 ja 2010 välillä käyttäen lukuisia erilaisia versioita GARCH-mallista. Tuloksista selviää, että volatiliteetin välittyminen vahvistui merkittävästi globaalin finanssikriisin aikana, mikä on samassa linjassa myös muiden tutkimusten kanssa. Shokki kullan ja öljyn markkinahinnassa myös menettää vaikutuksena melko nopeasti, mikä on myös nähtävissä muiden tutkimusten tuloksissa. Heidän mukaansa hintashokin vaikutus kultamarkkinoilla puolittuu viidessä päivässä ja öljymarkkinoiden kohdalla kolmessa päivässä. He vetävät johtopäätöksen, että kultamarkkinoiden ja öljymarkkinoiden volatiliteettiin vaikuttavat merkittävästi uutiset sekä aiempi volatiliteetti. Öljymarkkinoilta volatiliteetti myös välittyy kultamarkkinoille ja toisinpäin, mutta epäsuorasti. Lyhyesti sanottuna volatiliteetti välittyy öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden välillä merkittävästi, mutta sen vaikutus kestää vain joitakin päiviä. (Ewing ym., 2013.)

Gokmenoglu ym. (2015) tutkivat vaikuttavatko kullan ja öljyn hinta sekä volatiliteetti osakemarkkinaindekseihin. He käyttävät tutkimuksessaan

regressiomallia ja aineistoa vuosien 2013 ja 2014 välillä. Kullan hinnan muutosten ja S&P 500-indeksin välillä löytyy kaksisuuntainen kausaliteetti, joka löytyy myös öljyn volatilitietin ja S&P 500 indeksin välillä. Öljyn hinnan muutokset myös vaikuttavat kullan hintaan Granger-kausaliteetin mukaan, mutta ei toisinpäin. Vaikka kaikilla tutkimuksessa mukana olleilla muuttujilla on vaikutus osakemarkkinoiden hintoihin, suurin vaikutus sekä pitkällä, että lyhyellä aikavälillä on kullan hinnalla. Myös tämän tutkimuksen mukaan kulta on vaihtoehtoinen sijoitus osakkeille ja sen avulla voidaan hajauttaa ja suojautua markkinariskiltä ja inflaatiolta; eli kultaa pidetään turvasatamana (Gokmenoglu ym., 2015).

Junttila ym. (2018) esittävät hypoteesin, jonka mukaan nollakorkojen aikana vaihtoehtoiset sijoitukset kuten hyödykkeet ovat sijoittajille houkuttelevampia, sillä perinteiset sijoituskohteet kuten arvopaperit eivät tuota mitään nollakorkojen takia. Kullan osalta he tutkivat toimiiko kulta turvasatamana energiamarkkinoita vastaan. Monien tutkimusten mukaan osakemarkkinoiden volatilitieetti on käänteisesti riippuvainen osaketuottojen kanssa eli volatilitietin tulisi keskimäärin olla korkeammalla tasolla, kun osakemarkkinat ovat laskussa. Junttila ym. (2018) testaavat onko kulta turvasatamasijoitus ja miten Yhdysvaltojen energia-sektori on yhteydessä öljyn hintaan käyttäen DCC-GARCH-mallia ja aineistoa vuosilta 1989–2016. Öljyn, osakemarkkinoiden ja kullan volatilitietista suurin on öljyllä ja pienin kullalla, mutta kullan hinta heittelee useammin kuin öljyn tai osakkeiden. Tätä voi selittää esimerkiksi se, että keskuspankit käyvät paljon kauppaa kullalla ja ne ostavat ja myyvät sitä isoilla summilla, mikä voi aiheuttaa volatilitieettiä. Tulosten mukaan öljyfutuuriin käyttäminen portfolion suojaamiseen ei ole ollut yhtä kannattavaa kuin kultafutuuriin. Myös kullan paino hajautetussa portfoliossa on tutkimuksen mukaan suurempi, kuin mitä aiemmista tutkimuksista on käynyt ilmi. Erityisesti öljyfutuuriin ja osakemarkkinoiden välinen korrelaatio kasvaa taloudellisen epävarmuuden aikana, mikä on nähtävissä erityisesti globaalien finanssikriisien kohdalla. Hyödykkeiden finanssialisaation kasvu on johtanut öljyfutuuriin ja osakemarkkinoiden yhteyden vahvistumiseen (Junttila ym. 2018). Myös Junttilan ym. (2018) sekä Demiralayn ym. (2014) tutkimukset vahvistavat hypoteesia, että kulta toimii turvasatamana osakemarkkinoille taloudellisen epävarmuuden aikana, sillä näiden tuottojen korrelaatio kääntyy negatiiviseksi osakemarkkinaromahdusten aikana.

Kang, Hernandez, Sadorsky ja McIver (2021) tutkivat Yhdysvaltojen ETF:ien, öljyn ja kullan, osakemarkkinoiden ja epävarmuustekijöiden yhteyksiä vuosien 2007 ja 2020 välillä. Heidän tutkimuksensa tuloksista selviää, että pörssinoteerattujen rahastojen volatilitieetti sekä öljyn ja kullan volatilitieetti kasvoivat vuoden 2008 globaalien finanssikriisien lähestyessä. Pörssinoteerattujen rahastojen korrelaatio oli kuitenkin suhteellisen pientä öljyn kanssa ja vielä pienempää kullan hinnan kanssa. Toisin sanottuna kulta antaa paremman suojan osakemarkkinoiden riskiä kohtaan kuin öljy. Kuitenkin toisinpäin katsottuna, kullan ja öljyn volatilitieetillä oli vaikutusta ETF:ien hintoihin. Vahvimmin volatilitieetti liikkuu öljyn hinnasta osakemarkkinoille ja vähiten kullan hinnasta (Kang ym. 2021). He kuitenkin toteavat, että öljy on parempi suoja pitkällä aikavälillä osakemarkkinoiden riskiä vastaan kuin kulta sen matalampien kustannusten takia. Lyhyellä

aikavälillä kullan ja öljyn kustannukset ovat kuitenkin suunnilleen yhtä suuria. He päätyvät vastakkaiseen lopputulokseen, kuin esimerkiksi Gokmenoglu ym. (2015).

Mensi ym. (2017) tutkivat kullan ja öljyn yhteyksiä islamilaisten maiden osakemarkkinoihin vuosien 1998 ja 2015 välillä käyttäen DECO-FIAPARCH mallia. Tulosten mukaan kullan ja islamilaisten maiden osakemarkkinoiden välinen korrelaatio on lähellä nollaa tai jopa negatiivinen, kun taas öljyn kohdalla korrelaatio on positiivinen, mutta heikko. Tulosten mukaan sekä kulta, että öljy vastaanottavat volatilitteettia, kun taas indeksit ja osakemarkkinat levittävät sitä. Öljy on syklinen hyödyke, johon vaikuttaa osakemarkkinoiden volatilitteetti vahvasti, kun taas kulta on turvasatamasijoitus myös islamilaisissa maissa.

Monissa tutkimuksissa keskitytään BRICS-maiden markkinoihin, sillä kuten aiemmin mainittu, niiden yhteyslaskettu väestö sekä BKT on maailman suurimpia. Vikasin ym. (2017) artikkelissa tutkitaan raakaöljyn ja kullan volatilitteetin liikettä BRICS-maiden osakemarkkinoille vuosien 2000 ja 2015 välillä käyttäen GARCH ja EGARCH-malleja. Tulosten mukaan negatiivisten uutisten vaikutus osakemarkkinoihin on suurempi, kuin positiivisten uutisten vaikutus. Tällä viitataan myös Xiaon ym. (2022) tutkimuksessa käytettävään jaotteluun hyvään sekä huonoon volatilitteettiin. Jaottelen myös tässä tutkielmassa öljyn volatilitteetin vastaavalla tavalla. Sekä kullan volatilitteetti, että öljyn volatilitteetti vaikuttavat BRICS-maiden osakemarkkinoihin omalla tavallaan. Volatilitteetin liikkuminen on erilaista öljyntuottajamaiden ja öljyntuontimaiden välillä. Raakaöljyn hinnat vaikuttavat kaikkien BRICS-maiden osakemarkkinoihin vahvemmin, kuin kullan hinta. Syynä voisi olla se, että öljyä käytetään jokaisessa maassa tuotantoon ja kuljettamiseen todella laajasti. Venäjän ja Brasilian yhteys öljyyn on vahvempi kuin muiden maiden, sillä ne tuottavat enemmän öljyä kuin tuovat. Samasta syystä kullan hinta on tiukemmin kytköksissä Etelä-Afrikan osakemarkkinoihin kuin öljyn hinta. (Vikas ym., 2017). Myös Mensi ym. (2021) tutkivat hintojen ja volatilitteetin läikkymistä kullan ja öljyn johdannaismarkkinoilla BRICS-maiden ja kehittyneiden maiden (Australia, Kanada, Ranska, Saksa, Japani, UK ja Yhdysvallat) välillä. He käyttävät DCC-GARCH-mallia ja tutkivat volatilitteetin yhteyksiä vuosien 2000 ja 2018 välillä. Tulosten mukaan volatilitteetti läikkyy näiden maiden välillä aikariippuvaisesti, mikä vahvistuu suurten tapahtumien kuten sotien ja kriisien aikana. Suojaus toimii paremmin kullan kanssa kuin öljyn kanssa erityisesti lyhyellä aikavälillä, mikä on linjassa muiden tutkimusten kanssa (Mensi ym. 2021). Volatilitteetin vaikutukset eri markkinoiden ja maiden välillä eroavat merkittävästi öljyntuottajamaiden ja öljyntuotajamaiden välillä. Mensin ym. (2021) tulosten mukaan korkein korrelaatio löytyy öljyn ja Kanadan osakemarkkinoiden välillä siitä syystä, että Kanada on yksi suurimmista öljyntuottajamaista. Volatilitteetin välittyminen markkinoiden välillä keskittyy yleensä alle kahdeksaan päivään shokin jälkeen. Tämä on myös samassa linjassa muiden tutkimusten kanssa, joiden mukaan öljyn tai kullan hintashokin vaikutukset kestävät vain muutamia päiviä, jonka jälkeen markkinat tasoittuvat. Kulta ja osakkeita sisältävässä portfoliossa tulisi olla suurin osa kultaa, kun taas

öljyä ja osakkeita sisältävässä portfoliossa tulisi olla suurin osa osakkeita. (Mensi ym., 2021.)

Kang ym. (2019) tutkivat osakemarkkinoiden, hyödykemarkkinoiden, velkakirjojen ja volatilitiiteetti-indeksin VIX:in välisiä yhteyksiä ja hintojen ja volatilitiiteetin läikkymistä. He tutkivat 18 eri maan osakemarkkinoiden yhteyttä hyödykemarkkinoihin vuosien 2010 ja 2017 välillä käyttäen spillover - indekseihin perustuvaa lähestymistapaa ja VAR-malleja. Tulosten mukaan kehittyvien maiden (Japani, Australia, Korea, Kiina, Intia, Venäjä ja Brasilia) markkinat vastaanottavat hintashokkeja, kun taas kehittyneiden maiden (Ranska, Saksa, Sveitsi, Itävalta ja Yhdysvallat) markkinat levittävät niitä. Osakemarkkinat levittävät shokkeja erityisesti hyödykkeisiin sekä velkakirjoihin. Tutkimuksen mukaan Australian osakemarkkinat, Eurobond ja kulta tarjoavat suojaa sijoittajille. Heidän mukaansa sekä kulta, että öljy vastaanottavat volatilitiiteettia osakemarkkinoilta erityisen vahvasti kriisien aikana, mutta myös muuten. Volatilitiiteetin välittymisen voimakkuus ja suunta riippuvat vahvasti taloudellisista tapahtumista kuten kriiseistä, pandemiaista ja sodista. Hyödykemarkkinoilla energiamarkkinat levittävät volatilitiiteettia ja kulta vastaanottaa sitä. (Kang ym., 2019.)

Vaikka suurin osa tutkimuksista käyttää markkinoiden implisiittistä volatilitiiteettia muuttujana, joissakin tutkimuksissa käytetään realisoitua volatilitiiteettiä, jonka on todettu olevan kuitenkin huonompi volatilitiiteetin välittymiseen käytetty mittari. Liangin, Man, Lin ja Lin (2020) tutkimuksessa pyritään selvittämään, miten erilaisten hyödykkeiden hinnat vaikuttavat Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden realisoituun volatilitiiteettiin. He käyttävät tutkimuksessaan pääkomponenttianalyysiä (PCA) ja faktorianalyysiä (FA) tutkiakseen hyödykkeiden futuurien vaikutuksia S&P 500-indeksiin vuosien 1991 ja 2019 välillä. Tulosten mukaan pehmeiden hyödykkeiden (kahvi, kaakao, sokeri, maissi, vilja, soija, hedelmät ja karja) sekä viljahyödykkeiden (maissi, kaura ja ohra) volatilitiiteetti ennustavat S&P 500 indeksin tuottoja, kun taas muut hyödykkeet kuten öljyt ja jalometallit eivät ennusta merkittävästi. Raakaöljyn, polttoöljyn ja bensiinin korrelaatio on kaikista hyödykkeistä suurin. Tulosten mukaan naudan ja kullan tuotoilla on pienin volatilitiiteetti, kun taas maakaasulla on suurin volatilitiiteetti. Tämäkin on vahvistaa sitä, että kullan avulla voidaan suojata sijoituksia, sillä sen hinta ei ole yhtä volatiili kuin muiden sijoitusten hinnat. (Liang ym., 2020.) Toinen tutkimus, joka käsittelee öljyn ja kullan lisäksi myös muita hyödykkeitä on Liun ja Guon (2022) tutkimus, joka testaa Bloombergin 19 hyödykkeen futuurien hintainformaation ennustuskykyä Yhdysvaltojen osaketuottojen volatilitiiteettiin. He tutkivat hyödykkeiden volatilitiiteetin ennustuskykyä autoregressiomallilla vuosien 1991 ja 2019 välillä ja Liangia ym. (2020) seuraten käyttävät realisoitua volatilitiiteettia. Tuloksista nähdään, että erityisesti energiahyödykkeiden hintatiedot ennakoivat DJIA indeksin realisoitua volatilitiiteettiä kaikista parhaiten. S&P 500 indeksin kohdalla sekä energiahyödykkeiden, että jalometallien ja maatalouden sekä karjan hyödykkeiden ennustuskyky on vahvin. Matalan volatiilisisuuden aikana teollisten metallien hintainformaatio ennustaa parhaiten osakemarkkinoiden volatilitiiteettiä. Hyödykkeiden ennustuskyky on erilainen DJIA-indeksiin ja S&P 500-indeksiin välillä, koska näiden indeksien rakenteet eroavat toisistaan ja niihin

vaikuttaa erilaiset tekijät. Lyhyesti, energiahyödykkeiden hintainformaatio ennakoi paremmin DJIA-indeksin volatiliteettia, kun taas jalometallien hintainformaatio ennakoi paremmin S&P 500-indeksin volatiliteettia. (Liu ym., 2022.)

Mensi ym. (2013) käsittelevät tutkimuksessaan tuottojen ja volatiliteetin korrelaatiota erilaisten hyödykkeiden ja osakemarkkinoiden välillä vuosina 2000–2011 käyttäen VAR-GARCH-mallia. Muutos S&P 500-indeksin hinnassa näkyy eniten kullan hinnassa, toiseksi eniten öljyn hinnassa ja kolmanneksi eniten viljan hinnassa. Suurin volatiliteetin läikkyminen havaitaan öljyn ja osakemarkkinoiden välillä ja erityisesti juuri globaalien finanssikriisien aikana, mikä on samassa linjassa monien muiden tutkimusten kanssa. S&P 500-indeksin volatiliteetti läikkyi öljyn lisäksi myös kultaan melko vahvasti. Yleisesti tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että hyödykemarkkinoiden ja osakemarkkinoiden hintojen sekä volatiliteetin välillä on vahva korrelaatio, mikä on myös samassa linjassa esimerkiksi Arourin, Jouinin ja Nguyenin (2011) sekä Arourin, Lahianin ja Nguyenin (2011) tutkimusten kanssa.

Uddin, Hernandez, Shahzad ja Kang (2020) tutkivat Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden vaikutusta öljy- ja jalometallimarkkinoihin ja toisinpäin sekä öljyn ja jalometallien hajautushyötyä Value-at-Risk-mallia hyödyntäen vuosien 1996 ja 2016 välillä. Tulosten mukaan kultamarkkinat ja öljymarkkinat ovat epälineaarisessa ja symmetrisessä suhteessa Yhdysvaltojen osakemarkkinoihin normaalina aikana sekä finanssikriisien aikana. Öljyn hinta on myös tällä aikajaksolla ollut kaikista volatiilein ja kulta kaikista vähiten. Tulosten mukaan volatiliteetin välityminen Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden, jalometallimarkkinoiden ja öljymarkkinoiden välillä on aikariippuvainen. Kulta- ja öljymarkkinat ovat yhteydessä osakemarkkinoihin erityisesti kriisien aikana, mutta myös muina ajankohdina. Yhdysvaltojen osakemarkkinat myös vaikuttavat öljymarkkinoiden tuottoihin sekä laskusuhdanteessa, että noususuhdanteessa. Kullan yhteys osakemarkkinoihin on heikko, eli kulta voidaan pitää turvasatamasijotuksena ja hyvänä hajautuskohteena. (Uddin ym., 2020.) Öztekin ym. (2017) mallintavat aikariippuvaista yhteyttä hyödykemarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä hyödykkeiden finanssialisaation voimistumisen aikana ja globaalien finanssikriisien jälkeen käyttäen STCC-GARCH-mallia ja DSTCC-GARCH-mallia vuosien 1990 ja 2012 välillä. He havaitsivat erityisesti jalometallien ja osakemarkkinoiden yhteyden vahvistumisen alkaneen jo vuonna 2003, mikä on samassa linjassa muiden tutkimusten kanssa (Junttila ym. 2018). Vastoin muita tutkimuksia Öztekin ym. (2017) havaitsivat, että hyödykkeisiin hajautettu portfolio tuottaa paremmin normaalina aikana, kuin kriisin aikana.

Aiemmin käsitellyt tutkimukset ovat pääosin keskittyneet markkinoiden väliseen volatiliteetin leviämiseen. Parissa tutkimuksessa tutkitaan lisäksi määrällisen elvytyksen vaikutuksia markkinoiden väliseen yhteyteen. Esimerkiksi Yang ym. (2017) tutkivat volatiliteetin liikkeitä velkakirjamarkkinoiden, osakemarkkinoiden ja hyödykemarkkinoiden välillä 2008–2013 käyttäen myös VAR-mallia. He käyttivät yhtenä muuttujana määrällistä elvytystä, ja tulosten mukaan Yhdysvaltojen määrällinen elvytys on ollut merkittävä tekijä volatiliteetin liikkumisessa muiden maiden markkinoille. Se voi selittää jopa 40–55 prosenttia

volatiliteetin liikkumisesta. Yhdysvaltojen VIX on yksi suurimmista volatiliteetin levittäjistä: se selittää esimerkiksi Saksan volatiliteettia 44–58 prosenttia, UK:n 36–47 prosenttia, Sveitsin 30–52 prosenttia, Ranskan 27–42 prosenttia, Korean 10–36 prosenttia, Japanin 2–23 prosenttia, Hong Kongin 4–32 prosenttia, kullin 16–19 prosenttia ja öljyn 22–23 prosenttia (Yang ym., 2017). Myös tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että Yhdysvaltojen osakemarkkinat välittävät todella suuren osan volatiliteetista muille markkinoille. Erityisesti VIX-indeksin vaikutus nähdään ympäri maailmaa. Yang ym. (2017) tulosten mukaan Yhdysvaltojen määrällinen elvytys on ollut pääsyy volatiliteetin liikkumiseen Yhdysvalloista muiden maiden osakemarkkinoille ja kultamarkkinoille.

Öljymarkkinat ja kultamarkkinat ovat erityisen vahvasti yhteydessä lähes jokaisen maan osakemarkkinoihin. Niiden välillä on kuitenkin merkittäviä eroja, sillä öljy tuntuu vaikuttavan erityisesti öljyntuotajamaiden osakemarkkinoihin negatiivisesti ja öljyntuottajamaiden osakemarkkinoihin positiivisesti. Kultaa voidaan kuitenkin lähes jokaisen tutkimuksen mukaan pitää turvasatamana tai suojana erityisesti kriisien aikana. Tämä kullin ominaisuus kuitenkin tuntuu kestävän vain hetken aikaa kriisin puhkeamisen jälkeen. Seuraavaksi käsittelemme pelkästään öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välisiä yhteyksiä.

2.4.2 Öljymarkkinoiden vaikutukset

Edellisessä kappaleessa käsittelemme tutkimuksia, jotka vertailevat kultamarkkinoiden sekä öljymarkkinoiden yhteyksiä osakemarkkinoihin. Seuraavaksi tarkastelemme artikkeleita, jotka keskittyvät vain öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden väliseen yhteyteen hintojen ja volatiliteetin osalta.

Xiao ym. (2022) tutkivat öljyn volatiliteetin yhteyttä osakemarkkinoiden tuottoon Yhdysvaltojen markkinoilla vuosien 1990 ja 2019 välillä. Aluksi he estimoivat öljyn kuukausittaisen realisoidun volatiliteetin laskemalla yhteen kuukauden jokaisen päivän tuoton neliön. Tämän jälkeen voidaan realisoitu volatiliteetti jakaa hyvään ja huonoon volatiliteettiin, jolloin öljyn positiiviset tuotot lasketaan hyvään volatiliteettiin ja vastaavasti negatiiviset tuotot huonoon. Näitä volatiliteetteja vertaamalla saadaan selville, miten öljyyn liittyvät tapahtumat vaikuttavat osakemarkkinoiden tuottoon. Öljyn huono volatiliteetti on haitallisen informaation; eli finanssimarkkinoille ja taloudelliselle toiminnalle haitallista; aiheuttamaa volatiliteettia, kun taas öljyn hyvä volatiliteetti on hyödyllisen informaation aiheuttamaa volatiliteettia. Öljyn huono volatiliteetti ennakoit osakkeiden matalampaa tuottoa laskemalla tulevaa taloudellista toimintaa, sillä taloudellinen toiminta on positiivisesti korreloitunut osaketuottojen kanssa. Öljyn hyvä volatiliteetti positiivisesti ennakoit osakemarkkinoiden volatiliteettia VIX:illä mitattuna ja huono volatiliteetti negatiivisesti. Tulosten mukaan ensimmäiseen öljyn huonolla volatiliteetilla on vaikutusta talouden tulevaan epävarmuuteen, sillä öljyyn liittyvät negatiiviset uutiset laskevat sen hintaa ja siten laskevat osakemarkkinoiden tuottoja. Sijoittajien ja instituutioiden tulisi siis keskittyä enemmän öljyn huonoon volatiliteettiin kuin hyvään volatiliteettiin. (Xiao ym., 2022.)

Christoffersen ym. (2018) tarkastelivat reaalityalouden ja osakemarkkinoiden yhteyksiä erityisesti tutkimalla öljyn futuurien volatilitiitin vaikutusta osakemarkkinoiden tuottoihin. Tulosten mukaan öljyn volatilitiitti on negatiivisesti korreloitunut tulevaisuuden odotettujen osakkeiden tuottojen kanssa, mikä on samassa linjassa muiden tutkimusten kanssa. Tiivistettynä osakkeet, jotka altistuvat paljon öljyn hintariskille, tuottavat keskimäärin matalampia tuottoja tulevaisuudessa. Christoffersen ym. (2018) huomaavat myös, että öljyn volatilitiitin avulla voidaan ennustaa osakemarkkinoiden tulevia tuottoja, mikä johtuu öljymarkkinoiden rahoituskeskeisyyden voimistumisesta.

Lu ym. (2021) tutkivat öljyshokkien vaikutuksia osakemarkkinoiden volatilitiittiin vuosien 1989 ja 2020 välillä käyttäen autoregressiivistä mallia sekä MS-LASSO mallia tarkastellen viittä erilaista hintashokkia. Tulosten mukaan kaikki hintashokit ennakoivat osakemarkkinoiden volatilitiittia selkeämmin korkean volatiliisuuden aikana, kuin matalan volatiliisuuden aikana. Nandha ym. (2008) tutkivat, miten öljyn hinnanmuutokset vaikuttavat osakemarkkinoiden hintoihin globaalisti vuosien 1982 ja 2005 välillä. He käyttävät standardia markkinamallia ja tulosten mukaan öljyn hintashokeilla on negatiivinen vaikutus kaikkien toimialojen kohdalla pois lukien kaivosteollisuus sekä öljy- ja kaasuteollisuus. Maghyreh ym. (2016) tutkivat globaalien finanssikriisin jälkeistä yhteyttä öljyn implisiittisen volatilitiitin ja osakemarkkinoiden implisiittisen volatilitiitin välillä. He käyttävät tutkimuksessaan VAR mallia ja tutkivat osakkeiden ja öljyn implisiittistä volatilitiittia vuosien 2008 ja 2015 välillä. Tulosten mukaan informaation liikkuminen öljyn implisiittisen volatilitiitin ja osakemarkkinoiden implisiittisen volatilitiitin välillä on kaksisuuntainen ja epäsymmetrinen. Volatilitiitti liikkuu huomattavasti vahvemmin öljystä osakkeisiin kuin toisinpäin. Suurin yhteys löytyy öljystä Kanadan osakemarkkinoille 26.9 %, toiseksi suurin UK:n osakemarkkinoille 19.5 % ja kolmanneksi suurin Yhdysvaltojen osakemarkkinoille 18.4 %. (Maghyreh ym., 2016.)

Arouri, Jouini ja Nguyen (2011) tutkivat puolestaan volatilitiitin liikkumista öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden eri sektoreiden välillä Euroopan ja Yhdysvaltojen markkinoilla 1998–2009. Myös he käyttävät yleistä VAR-GARCH-mallia. Tulosten mukaan volatilitiitti liikkuu vahvasti öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä, mutta Euroopassa se liikkuu pääosin öljystä osakkeisiin, kun taas Yhdysvalloissa molempiin suuntiin. Arouri, Lahiani ja Nguyen (2011) tutkivat öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välistä hintojen ja volatilitiitin yhteyttä GCC-maissa (Persianlahden yhteistyöneuvosto) Arabiemiirikunnissa, Bahrainissa, Kuwaitissa, Omanissa, Qatarissa ja Saudi-Arabiassa. He tutkivat tätä yhteyttä vuosien 2005 ja 2010 välillä, eli juuri globaalien finanssikriisin ympärillä käyttäen VAR-GARCH-mallia. Tulosten mukaan juuri GCC-maiden osakemarkkinat ovat erityisen vahvassa yhteydessä öljymarkkinoihin, sillä suurin osa näistä maista on öljyntuottajamaita. Myös Malik ym. (2007) tutkivat markkinoiden yhteyksiä GCC-maissa ja saavat samankaltaisia tuloksia. Zarour (2006) tutkii öljyn hinnannousun vaikutusta GCC-maiden osakemarkkinoihin VAR-mallin avulla. He tutkivat markkinoiden välisiä yhteyksiä kahdella eri aikavälillä: ensimmäinen ulottuu toukokuusta 2001 toukokuuhun 2003 ja

toinen aikaväli toukokuusta 2003 toukokuuhun 2005. Ensimmäisellä aikavälillä ei tulosten mukaan ole yhteyttä öljyn hinnalla ja osakemarkkinoilla päivittäisillä hinnoilla mitattuna. Öljyn hinnan avulla ei voida ennustaa minkään GCC-maan osakemarkkinoita tai toisinpäin. Toisella aikavälillä tulokset ovat päinvastaisia: öljyn hinnoilla voidaan ennustaa GCC-maiden osakemarkkinoiden tuottoja kaikkien maiden kohdalla, paitsi Abu Dhabissa.

Wang ym. (2013) tutkivat öljyn hintashokkien vaikutusta osakemarkkinoihin erityisesti erotellen öljyntuottajamaiden ja öljyntuojamaiden vaikutukset toisistaan. He käyttävät tutkimuksessaan rakenteellista VAR-mallia ja tutkimuksen aineisto keskittyy vuosien 1999 ja 2011 välille. Tulosten mukaan osakemarkkinoiden reaktio öljyn hinnanmuutoksiin riippuu merkittävästi maan yhteydestä öljymarkkinoihin ja öljyn hinnanmuutosten vaikutus on suurempi öljyntuottajamaiden osakemarkkinoille kuin öljyntuojamaiden. Yksi selitys voi olla, että raakaöljy on huomattavasti tärkeämpi osa näiden maiden taloutta. Öljyn hintashokit selittävät maailmanlaajuisesta osakemarkkinatuotosta noin 20–30 prosenttia. Vaikutusten suunta, voimakkuus ja kesto riippuvat vahvasti siitä, onko maa öljyntuojamaa vai öljyntuottajamaa sekä johtuuko shokki kysynnästä vai tarjonasta. Park ym. (2008) tutkivat öljyn hintashokkien vaikutusta Euroopan ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoille ja reaalityönteeseen vuosien 1986 ja 2005 välillä käyttäen VAR-mallia. Tulosten mukaan öljyn hinnanmuutoksilla on merkittävä vaikutus osaketuottoihin yhden kuukauden sisällä hinnan muutoksesta. Toisaalta öljyntuottajamaiden kuten Norjan osakemarkkinoilla nähdään positiivinen muutos öljyn hinnan noustessa, mikä vahvistaa näyttöä markkinoiden välisestä positiivisesta korrelaatiosta öljyntuottajamaiden kohdalla. (Park ym., 2008.)

Al-Maadid, Caporale, Spagnolo ja Spagnolo (2017) tutkivat hintojen ja volatiliteetin liikkumista hyödykemarkkinoilla, erityisesti energiahyödykkeiden ja elintarvikehyödykkeiden välillä. He käyttävät artikkelissa VAR-GARCH-mallia ja tutkivat volatiliteetin liikkumista vuosien 2003 ja 2015 välillä. Tulosten mukaan öljyyn liittyvät kriisit ja hintashokit vaikuttavat voimakkaasti hyödykkeiden hintoihin, mikä taas vaikuttaa niitä käyttävien yritysten osakkeiden hintoihin. Elintarvikehyödykkeet ja energiahyödykkeet ovat siis vahvasti yhteydessä, jolloin volatiliteetti välittyy voimakkaasti, mikä oli huomattavissa erityisesti globaalien finanssikriisin aikana. (Al-Maadid ym., 2017.) Baldin ym. (2016) artikkeli keskittyy osakemarkkinoiden ja hyödykemarkkinoiden välillä liikkuvaan volatiliteettiin erityisesti markkinakuplien puhjetessa, sillä niiden aikana markkinoilla esiintyy äärimmäisiä olosuhteita ja volatiliteetti on korkealla. He käyttävät tutkimuksessaan kahden muuttujan GARCH-mallia ja aineistoa vuosien 1970 ja 2015 välillä. Tulosten mukaan osakemarkkinoiden ja hyödykemarkkinoiden välinen yhteys on vahvistunut globaalien finanssikriisin jälkeen, muttei kuitenkaan ennen sitä. Tulosten mukaan volatiliteetti ei välittänyt öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä IT-kuplan aikana, mutta globaalien finanssikriisin aikana ja sen jälkeen se välittyi merkittävästi.

Öljymarkkinoiden hintashokeilla on osoitettu olevan merkittäviä vaikutuksia osakemarkkinoiden ja reaalityönteeseen. Reagoivatko markkinat kuitenkin rationaalisesti näihin shokkeihin, vai aiheuttavatko ne suurempia

muutoksia hinnoissa, kuin olisi järkevää olettaa? Jones ym. (1996) tutkivat hinnoittelevatko osakemarkkinat rationaalisesti öljyshokkien vaikutusta Yhdysvaltojen, Kanadan, Japanin ja Yhdistyneen kuningaskunnan osakemarkkinoilla. He käyttävät tutkimuksessaan kassavirta/osinko valuaatiota ja regressiomallia. Heidän aineistonsa on vuosilta 1978–1996. Tulosten mukaan Japanin ja UK:n osakemarkkinat reagoivat liian voimakkaasti öljyshokkeihin verrattuna shokkien todelliseen vaikutukseen kassavirtoihin. Sekä Yhdysvaltojen, että Kanadan osakemarkkinat arvioivat tulosten mukaan öljyshokit oikein. Näiden maiden kohdalla on selvää, että öljyshokkien aiheuttamia vaikutuksia selittää niiden vaikutus tulevaisuuden kassavirtoihin. Japanin ja UK:n kohdalla muutokset odotetuissa kassavirroissa ei selitä öljyshokkien vaikutusta näiden maiden osakemarkkinoihin.

Degiannakis ym. (2018) tiivistävät aiemmat tutkimukset, jotka ovat keskittyneet öljymarkkinoiden ja osakemarkkinoiden väliseen yhteyteen ja erityisesti niihin kanaviin, joita pitkin markkinoiden hinnat voivat olla yhteydessä. Suurin osa tutkimuksista, jotka käyttävät osakemarkkinaindeksejä, saavat tuloksia osakemarkkinoiden ja öljymarkkinoiden negatiivisesta suhteesta. Öljyntuottajamaissa kuitenkin saadaan lähes poikkeuksetta tukea positiiviselle suhteelle. Globaalin finanssikriisin aikana 2008–2012 julkaistut tutkimukset eivät kuitenkaan löydä yhteyttä näiden markkinoiden välillä mahdollisesti kriisin aiheuttamien vaikutusten takia. (Degiannakis ym., 2018.)

Kuten huomataan, tutkimusten tulokset eroavat merkittävästi riippuen valtion ja yritysten suhteesta öljyyn. Öljyntuottajamaissa öljyn hinnannousu näyttää vaikuttavan osakkeiden hintoihin keskimäärin positiivisesti, kun taas muissa maissa vaikutus on negatiivinen. Seuraavassa kappaleessa käsitellän kultamarkkinoihin keskittyviä tutkimuksia.

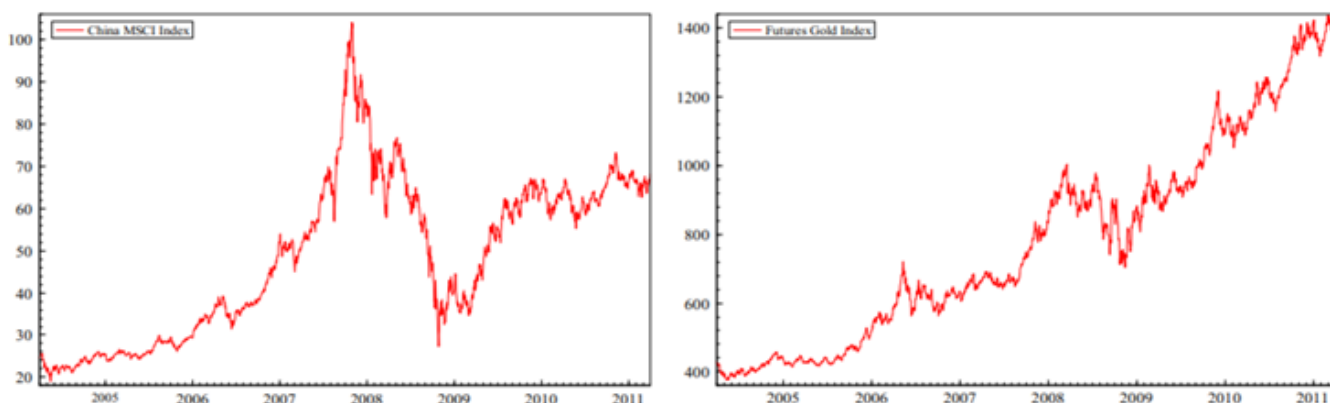
2.4.3 Kultamarkkinoiden vaikutukset

Edellä olemme arvioineet tutkimuksia, jotka keskittyvät joko öljyn tai kullan ja öljyn vaikutuksiin. Seuraavaksi keskitymme artikkeleihin, jotka ovat tutkineet ainoastaan kultamarkkinoiden yhteyttä osakemarkkinoihin. Kuten aiemmin mainittu, kultaa pidetään laajalti turvasatamasijoituksena erityisesti finanssikriisin tai muun osakemarkkinoihin vaikuttavan tapahtuman aikana. Monet näistä tutkimuksista päätyvät samankaltaiseen lopputulokseen, mutta myös eroja on huomattavissa eri markkinoiden ja tapahtumien välillä.

Akhtaruzzaman ym. (2021) tutkivat onko kulta ollut turvasatama tai suoja osakemarkkinoiden riskille koronaviruksen aikana sekä koronaviruksen johdosta tulleiden rahapoliittisten ja finanssipoliittisten päätösten aikana. He tutkivat kullan turvasatamahypoteesia koronaviruksen aikana DCC-GARCH -mallilla ennen kriisiä (2018–2019) ja kriisin aikana (2019–2020). Kiinnostavaa on, että kullan keskimääräinen tuotto koko ajalta oli positiivinen, mikä houkutti sijoittajia sijoittamaan kultaan kriisin aikana. Tulosten mukaan kulta toimi turvasatamana osakemarkkinoille kuten S&P 500:lle, Euro Stoxx 50:lle, Nikkei 225:lle ja China FTSE A50-indeksille maaliskuuhun 2020 asti, mutta sen jälkeen menetti tämän ominaisuuden, kun Yhdysvallat aloitti elvytyksen finanssi- ja

rahopolitiikan muodossa. Kuitenkin kullan avulla voidaan suojautua riskiltä ja parantaa riskioikaistua tuottoa sekä kriisin aikana, että muulloinkin. Vaikka kulta toimii turvasatamana kriisien ja shokkien välittömille vaikutuksille, valtion elvytyspaketit muuttavat finanssimarkkinoiden dynamiikkaa ja kullan avulla suojautumisen hintaa. Optimaalinen paino kullalla osakkeita sisältävässä portfoliossa oli yli 50 prosenttia kriisin aikana ja se määrä kasvoi kriisin edetessä maaliskuusta huhtikuuhun. Samankaltaisia tuloksia on saanut Juntila ym. (2018) sekä Arouri ym. (2015), joiden mukaan kullan optimaalinen paino osakkeita ja kultaa sisältävässä portfoliossa nousee finanssikriisin aikana. Tutkimuksen tulosten mukaan kulta voi toimia turvasatamasijoituksena kriisin aikana erityisesti kriisin alkaessa. Kullan ja Yhdysvaltojen, Euroopan, Japanin ja Kiinan osakemarkkinoiden välinen korrelaatio oli siis negatiivinen koronaviruksen alun aikaan (joulukuu 2019-maaliskuu 2020), jolloin kulta toimi turvasatamana osakemarkkinoille. Kuitenkin koronakriisin seuraavan vaiheen aikana (maaliskuu 2020-huhtikuu 2020), jolloin ihmisille jaettiin elvytyspaketteja, kulta ei enää ollut turvasatama, sillä korrelaatio kääntyi positiiviseksi. (Akhtaruzzaman ym., 2021.)

Arouri ym. (2015) tutkivat kullan ja osakemarkkinoiden välistä yhteyttä Kiinan markkinoilla vuosien 2004 ja 2011 välillä käyttäen VAR-GARCH-mallia sekä muita GARCH-malleja. He tutkivat, miten shokit ja volatilitteetti välittyvät maailman kultamarkkinoilta Kiinan osakemarkkinoille ja toisinpäin. Tulosten mukaan volatilitteetti välittyy hyvin kullan ja Kiinan osakemarkkinoiden välillä. Osakemarkkinoiden volatilitteetti on tällä aikavälillä



Kuvio 7. Kiinan osakemarkkinaindeksin ja kullan futuuri-indeksin kehitys vuosien 2004 ja 2011 välillä (Arouri ym., 2015).

ollut huomattavasti korkeampi kuin kullan. Kuten Arouirin ym. (2015) laatimasta kuvioista (kuvio 7) nähdään, Kiinan osakemarkkinat kehittyivät hyvin samanlaisesti kullan futuuri-indeksin kanssa vuoteen 2007 saakka. Osakekurssit nousivat voimakkaasti ennen globaalia finanssikriisiä ja romahtivat kriisin puhkeamisen jälkeen, toisin kuin kullan hinta, joka nousi tasaista tahtia koko aikavälillä.

Kuviosta voidaan siis havaita, kuinka kriisin sattuessa kannattaa omistaa kultaa, jolla voidaan suojautua osakemarkkinoiden laskulta. Kullan hintashokit ovat kriittisiä tekijöitä selitettäessä osakemarkkinoiden volatilitteettia. Toisaalta negatiivinen tai positiivinen shokki Kiinan osakemarkkinoiden hinnoissa nostaa

kullan volatiliteettia. Kullan ja Kiinan osakemarkkinoiden korrelaatio on siis matala, mikä vahvistaa muiden tutkimusten kanssa kullan turvasatamana olemista. Lyhyesti sanottuna lisäämällä edes vähän kultaa portfolioon, joka sisältää kiinalaisia osakkeita, voidaan portfolion riskiä laskea merkittävästi ilman, että tuotto-odotus muuttuu. (Arouri ym., 2015.)

Gokmenoglu ym. (2015) tutkivat myös kullan ja osakkeiden yhteyksiä. Heidän tulostensa mukaan yhden prosentin nousu kullan hinnassa johtaisi 74 prosentin laskuun osakemarkkinaindeksillä pitkällä aikavälillä, sillä kultaa on pidetty vaihtoehtoisena sijoituskohteena osakkeille. Creti ym. (2013) tutkivat hyödykemarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välistä korrelaatiota vuosien 2001 ja 2011 välillä ja huomaavat, että kullan korrelaatio osakemarkkinoiden kanssa on lähes koko ajalta negatiivinen eli kultaa voidaan pitää myös tämän tutkimuksen mukaan turvasatamana. Cohen ym. (2010) tutkivat VIX:in ja kullan hintojen yhteyksiä vuosien 2004 ja 2009 välillä, eli juuri globaalin finanssikriisin ympärillä. He käyttävät tutkimuksessaan lineaariregressiota, joka mittaa VIX:in muutoksien vaikutusta kullan hinnan muutoksiin. Heidän tulosten mukaan kullan hinnat Granger -kausaliteetin mukaan selittävät VIX:in arvoja. Matalan volatiilisisuuden aikana VIX:in ja kullan hinnan välillä löytyy kaksisuuntainen kausaliteetti ja korkean volatiilisisuuden aikana kullan hinnan muutokset ennakoivat VIX:in arvon muutoksia. Myös tämän tutkimuksen mukaan sijoittajat pitävät kultaa vaihtoehtoisena sijoituksena korkean epävarmuuden aikana, eli kullan avulla voisi suojautua markkinariskiltä.

Baur ym. (2010) tutkivat toimiiko kulta turvasatamana Yhdysvaltojen, Yhdistyneen kuningaskunnan ja Saksan osakkeille tai arvopapereille niiden laskeessa. He käyttävät tutkimuksessaan GARCH-mallia ja heidän aineistonsa on vuosien 1995 ja 2005 väliltä. Tutkimuksen tulosten mukaan kulta toimii turvasatamana jokaiselle tutkimuksessa mukana olleelle maalle ja suojana Yhdysvaltojen ja UK:n osakkeille. He myös mainitsevat tutkimuksessaan, että kulta toimii turvasatamana osakemarkkinoille vain äärimmäisten negatiivisten tuottojen aikana, eikä vaikutus kestä kauaa. Turvasatama kestää vain keskimäärin 15 kaupankäyntipäivän ajan ja sitä pidempään kultaa portfoliossaan pitävät sijoittajat häviävät rahaa kullan takia. Kultasijoitukset tulisi siis myydä 15 päivän sisällä kriisin alun jälkeen. (Baur ym., 2010.) Tämä on myös samassa linjassa muiden tutkimusten kanssa, joiden mukaan kulta toimii turvasatamana kriisien aikana vain lyhyen aikaa. Baur ym. (2010) tutkivat, toimiiko kulta turvasatamana osakemarkkinoille kehittyvillä markkinoilla sekä kehittyneissä maissa vuosien 1979 ja 2009 välillä käyttäen regressiomallia sekä GARCH-mallia. Tulosten mukaan kulta on sekä suojasijoitus, että turvasatama suurissa Euroopan maissa ja Yhdysvalloissa, mutta ei Australiassa, Kanadassa, Japanissa tai BRICS-maissa. Kulta toimi turvasatamana erityisen hyvin globaalin finanssikriisin aikana ja kullan nimellinen hinta on noussut jopa 42 prosenttia kriisin alun jälkeen. Kullan ja osakkeiden välinen suhde on epälineaarinen useimmissa tapauksissa. Myös heidän tutkimuksensa mukaan turvasatamavaikutus kestää vain joitakin päiviä, jolloin sijoittajien tulisi myydä kultasijoituksensa realisoidakseen voittonsa. Kultaa voidaan siis pitää sijoittajille paniikkiostona kriisin sattuessa. (Baur ym., 2010.)

Monet kultaa ja osakemarkkinoita käsittelevät tutkimukset keskittyvät finanssikriisien sekä muiden kriisien vaikutuksiin. Edellä mainittujen tutkimusten lisäksi myös Junntila ym. (2017) tutkivat osakemarkkinoiden ja erityisesti kultamarkkinoiden yhteyksiä finanssikriisien aikana. He käyttävät tutkimuksessaan VAR-AGDCC-GARCH-mallia ja tutkivat näitä yhteyksiä vuosien 1990 ja 2014 välillä. Tulosten mukaan esimerkiksi IT-kuplan aikana 2000-luvun alussa kulta ja osakemarkkinat eivät näytä olevan juurikaan yhteydessä, mutta globaalien finanssikriisien aikana tilanne on toisenlainen. Shokit näyttävät kuitenkin liikkuvan suorasti ja epäsuorasti VIX:in kautta kultamarkkinoilta osakemarkkinoille sekä toisinpäin. Viiveellä kullan hinnan nousulla on positiivinen vaikutus osakemarkkinoihin, mutta kullan futuurien hinnan nousulla taas negatiivinen vaikutus. Tulosten mukaan kulta toimii turvasatamana, jolloin osakemarkkinoiden laskiessa ja riskin lisääntyessä kullan ja kullan futuurien hinnat nousevat. Tämä efekti on selvästi nähtävissä esimerkiksi WTC-iskujen aikana. Kuitenkin joinakin ajankohdina kultamarkkinat ja osakemarkkinat liikkuvat samaan suuntaan, eli turvasatama ei toimi koko aikaa, mikä on samassa linjassa muiden tutkimusten kanssa. Tulosten mukaan suurten markkinashokkien aikana osakemarkkinat näyttäisivät liikkuvan kultamarkkinoiden kanssa samaan suuntaan, jolloin kulta ei toimi turvasatamana tai suojana. Tämä tulos on osittain ristiriidassa muiden tutkimusten kanssa, joiden mukaan kulta on toiminut turvasatamana myös suurempien kriisien aikana, kuten globaalien finanssikriisien. (Junntila ym., 2017.)

Tiivistettynä kaikkien tutkimusten mukaan kulta toimii turvasatamana tai vähintäänkin suojaavana sijoituksena ainakin joidenkin kriisien aikana. Kaikki tutkimukset ovat kuitenkin siitä samaa mieltä, että kultamarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välinen yhteys on voimistunut. Seuraavassa kappaleessa käsitellään tarkemmin kanavia, joita pitkin öljyn ja kullan hintojen muutokset vaikuttavat reaalityönteeseen sekä siten osakemarkkinoiden toimintaan.

2.5 Volatiliteetin välittymisen kanavat

Kuten olemme havainneet, öljyn ja kullan hinnoilla on ollut merkittävää vaikutusta osakemarkkinoiden hintoihin ja niiden muutoksiin. Nämä vaikutukset riippuvat usein ajasta, paikasta sekä taustalla olevista tapahtumista. On siis erityisen tärkeää tietää, mitä kanavia pitkin esimerkiksi öljyn hinta vaikuttaa tietyn yrityksen osakkeen hintaan ja siten laajemmin kokonaisen osakemarkkinan hintoihin. Kanavat liittyvät läheisesti reaalityöeloudellisiin muuttujiin, kuten työllisyyteen ja tuotantohintoihin. Gokmenoglun ym. (2015) mukaan raakaöljyn hintaan vaikuttaa esimerkiksi geopolitiittiset sekä säähän ja ilmastoon liittyvät tekijät, jotka voivat liikuttaa öljyn kysyntää ja tarjontaa, mikä kasvattaa öljyn volatiliteettia. Eri-tyisesti raakaöljyn volatiliteettia on hyödyllistä ymmärtää, sillä se voi luoda epävarmuutta talouden jokaisella sektorilla ja luoda epätasapainoa sekä öljyntuottajamaihin, että öljyntuottajamaihin. Öljyn hinnan volatiliteetti vaikuttaa myös johdannaismarkkinoihin ja saattaa nostaa inflaatiota ja työttömyyttä. Tehokkailla markkinoilla öljyn hinta ja osakkeiden hinnat ovat korreloituneita toistensa kanssa, eli öljyn hinnan noustessa osakkeiden hinnat laskevat keskimäärin. Kullann hinnanousu voi johtaa myös siihen, että sijoittajat nostavat rahansa osakemarkkinoilta, mikä laskee osakkeiden hintoja. (Gokmenoglu ym., 2015.) Öljymarkkinoiden hinnanvaihtelu vaikuttaa myös epäsuorasti esimerkiksi finanssialaan rahapolitiikan, finanssipolitiikan, sijoittajasentimentin, työllisyyden ja kuluttajien luottamuksen kautta. Park ym. (2008) argumentoivat öljyn hintashokkien vaikuttavan maailman osakemarkkinoihin koska öljyn hinnan muutoksilla on vaikutusta reaalityöelouteen kuluttajien ja yritysten kautta. Koska öljyn hintashokeilla on niin negatiivinen vaikutus reaalityöelouteen ja osakemarkkinoille ja monet maat, yritykset ja kuluttajat ovat riippuvaisia öljystä, on erittäin tärkeää, että shokkien vaikutuksista on tietoa ja niitä voidaan ennakoida. Öljyn hinnanousu hyödyttää ainoastaan maita, jotka tuottavat ja vievät öljyä muihin maihin. (Nandha ym., 2008.)

Yhden tarkimmista analyysistä näistä kanavista on tehnyt Degiannakis ym. (2018). He luokittelevat öljyn hinnanmuutosten aiheuttamat vaikutukset viiteen eri kategoriaan. Ensimmäisenä on suora kanava, jonka mukaan osakkeiden hinnat riippuvat tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa odotettuihin kassavirtoihin sekä yrityskohtaiseen korkoon. Yksi näistä tekijöistä on raakaöljyn hinta, joka koskee monia erilaisia yrityksiä, sillä ne käyttävät öljyä tuotannossaan ja toimitusketjussaan. Toisena kanavana on talouden inflaation määrä ja korkojen suuruus. Öljyn hinta vaikuttaa korkoihin, jotka vaikuttavat taas investointien hintaan ja siten vähentävät niiden määrää. Vähenevät investoinnit taas osaltaan usein näkyvät osakkeiden hinnoissa laskevana tekijänä. Kolmantena öljyn hinnan muutokset erityisesti ylöspäin on havaittu vaikuttavan sekä tuotantohintoihin, että tulovai-
kutukseen, mikä vaikuttaa tarjontaan. Eli öljyn hinnan nousu laskee kotitalouksien käytettävissä olevia tuloja tuotantohintojen noustessa sekä bensiinin ja

lämmityskustannusten noustessa. Kaikki tämä johtaa laskevaan kysyntään, mikä vaikuttaa osakkeiden hintoihin. Neljäntenä on fiskaalinen kanava, joka koskee öljyntuottajamaita. Öljyn hinnan nousu johtaa tulonsiirtoon öljyntuottajamailta öljynvalmistajamaille, mikä johtaa suurempaan valtion kulutukseen. Tämä taas osaltaan vaikuttaa kotitalouksien kulutukseen nostavasti, mikä kasvattaa yritysten voittoja. Yritysten suuremmat voitot taas tietysti nostavat osakkeiden hintoja. Viidentenä ja viimeisenä kanavana heidän tutkimuksessaan on epävarmuuden kanava, jonka on alun perin esittänyt Brown ja Yücel (2002). Öljyn hinnan muutokset aiheuttavat epävarmuutta reaalityaloudessa inflaation, tuotannon ja kulutuksen takia. Yritykset vähentävät investointeja, mikä laskee odotettuja tuottoja. Öljyn hinnan nousu saattaa aiheuttaa myös kotitalouksien kulutuksen vähenevistä, mikä yhdessä yritysten investointien laskiessa vaikuttaa osakemarkkinoihin. (Degiannakis ym., 2018.)

Ensimmäisessä kanavassa siis öljyn hinnanmuutokset vaikuttavat yritysten odotettuihin kassavirtoihin ja siten nostavat niiden riskipreemioita. Esimerkiksi Christoffersen ym. (2018) toteavat, että positiiviset shokit öljyn volatiliteettiin johtavat suurempiin marginaaleihin eli matalampiin varallisuuden arvoihin, mikä kiristää rahoituksen saamista, laskee markkinoiden likviditeettiä ja siten nostaa riskipreemioita. Yksi keskeisimmistä rahoitusteorian tuloksista on, että osakkeiden hinnat ovat odotettujen tulevaisuuden kassavirtojen diskontattu summa. Yksi suurimmista kanavista, jota kautta volatiliteetti liikkuu öljymarkkinoilta osakemarkkinoille, on öljyn hintojen, yritysten kassavirtojen ja korkotasojen välinen yhteys. Yritysten kassavirtoihin ja korkoihin vaikuttaa makrotaloudelliset tekijät, kuten inflaatio, korot, tuotantokustannukset, talouden kasvuvauhti ja sijoittajien sekä kuluttajien luottamus markkinoihin (Jones ym., 1996; Sadorsky, 1999; Park ym. 2008). Öljyn hinnan noustessa monien yritysten lainojen korot nousevat, mikä laskee yritysten tuotto-odotusta. Jos markkinat hinnoittelevat näiden yritysten osakkeiden hinnat tehokkaasti, tulisi niiden laskea, jos muut asiat pysyvät ennallaan.

Toisessa kanavassa öljyn volatiliteetti vaikuttaa talouden inflaatioon ja korkoihin. Myös Mensin ym. (2021) mukaan öljymarkkinat ja kultamarkkinat ovat vahvasti yhteydessä makrotalouteen, sillä öljyn hinta vaikuttaa osakemarkkinoihin diskonttokorkojen sekä inflaation kautta. Korot ja inflaatio vaikuttavat yritysten kassavirtoihin ja niiden kautta osakkeiden hintoihin. Papapetrou (2008) toteaa myös öljyn hintashokkien vaikuttavan positiivisesti korkoihin, mikä voi johtua öljyn hinnan nousun aiheuttamasta inflaatiosta, joka asettaa painetta korkojen nostolle. Syynä voi olla se, että öljyn hinnan nousu vaikuttaa negatiivisesti taloudelliseen toimintaan, mikä vaikuttaa yritysten tuottoihin negatiivisesti. Uddin ym. (2021) toteavat, että politiikan avulla korkojen sekä muiden taloudellisten muuttujien muuttaminen epävarmuuden aikana voi viestiä entistä epävarmuudesta tulevaisuudesta, mikä voi jo itsessään lisätä markkinoiden volatiliteettiä. Öljyn hinnannousun nostaessa inflaatiota ja korkotasoja, yritysten ja kuluttajien kulutus pienenee, mikä osaltaan laskee yritysten kassavirtoja. Kuten myös ensimmäisen kanavan kohdalla, osakkeiden hintoihin lopulta vaikuttaa yritysten odotettujen kassavirtojen ja voittojen lasku.

Kolmannen kanavan mukaan öljyn hinnannousu nostaa useimpien yritysten tuotantokustannuksia. Cretin ym. (2013) mukaan öljyn hinnan nousu nostaa yritysten tuotantokustannuksia, mikä laskee tuottoja, mikä johtaa yrityksen arvon laskuun sijoittajien silmissä. Myös korkojen muutoksilla on merkittäviä vaikutuksia osakemarkkinoihin. Myös Maghyreh ym. (2016) mainitsevat tuotantokustannusten nousun öljyn hinnan nousun seurauksena. Yritysten tuotantohintojen kasvu johtaa joko niiden tuottojen pienenemiseen tai sitten hyödykkeiden hintojen nousuun. Tuottojen pienentyessä yritysten osakkeiden hinnat putoavat, sillä niiden odotettujen kassavirtojen arvo laskee. Jos öljyn hinnannousu siirtyy hyödykkeiden hintoihin, kasvattaa se taas inflaatiota.

Öljyn hinnanmuutoksilla on erilaisia vaikutuksia öljyntuottajamaiden ja öljyntuotajamaiden välillä. Arouri ym. (2011) mainitsevat myös, että öljyn hinnannousulla on positiivisia vaikutuksia öljyyn liittyvissä yrityksissä ja negatiivisia vaikutuksia muiden toimialojen yrityksissä, mikä on myös totta eri maiden välillä riippuen niiden yhteyksistä öljyyn. Tällä tarkoitetaan jälleen maiden öljyintensiteettiä sekä vievätkö vai tuovatko ne öljyä enemmän. Degiannakis ym. (2018) tiivistävät tuloksensa: öljyn hinnannousu vaikuttaa yritysten kassavirtoihin ja diskonttokorkoihin erilaisia kanavia pitkin, joiden mukaan korkeampi öljyn hinta laskee osakkeiden tuottoa maissa, jotka tuovat öljyä ja nostaa osakkeiden tuottoa maissa, jotka vievät ja/tai tuottavat öljyä. Jälleen öljyn hinnannousu voi hyödyttää öljyntuottajamaiden taloutta ja aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia muualla. Öljyn hinnan noustessa öljyntuotajat tekevät tulonsiirtoa öljyntuottajamaille. Nandha ym. (2008) tunnistavat myös tämän kanavan: varallisuus siirtyy öljyntuotajamailta öljyntuottajamaille, mikä nostaa osakkeiden hintoja öljyntuottajamaissa ja muualla laskee niitä. Nämä hinnanmuutokset aiheuttavat volatilitettiin kasvua. Koska varallisuusesineiden hinnat ovat arvioita tulevaisuuden tuotoista diskontattuna nykypäivään, sekä tämän hetken, että tulevaisuuden shokit öljyn hinnassa vaikuttavat osakkeiden hintoihin ennen kuin ne shokkien aiheuttamat vaikutukset realisoituvat. Jotkut yritykset siirtävät korkeamman öljyn hinnan heidän asiakkailleen, mikä minimoi öljyn hinnannousun vaikutukset yrityksen voittoon. Wangin ym. (2013) mukaan öljyn tarjonnan kasvun on näytetty nostavan suurimman osan öljyntuotajamaiden osakemarkkinoiden tuottoja, sillä öljyn tarjonnan kasvaessa sen hinta laskee, mikä laskee yritysten tuotannon hintaa ja siten suurentaa niiden voittoja. Öljyn hinnan noustessa tuotannon kustannukset kohoavat, mikä laskee osaketuottoja. Öljyn hinnannousu laskee öljyntuotajamaiden taloutta, mikä laskee niiden öljyn kysyntää. Öljyntuottajamaiden kohdalla öljyn hintashokki aluksi nostaa hintatasoa ja sitten laskee sitä. Silloin öljyn tarjonnan kasvaessa öljyn hinta laskee, mutta sen kysyntä ei nouse, jolloin yritysten voitot laskevat ja osakkeiden hinnat laskevat samalla. Kuitenkin yleisesti öljyn suuren kysynnän johdosta öljyntuotajat siirtävät varallisuuttaan öljyntuottajamaille. Tällöin öljyn hinnannousu kasvattaa öljyntuottajamaiden tuottoja, joka vuorostaan nostaa niiden osakemarkkinoiden tuottoja. (Wang ym., 2013.)

Viidentenä kanavana on markkinoiden epävarmuus. Nandhan ym. (2008) mukaan korkeammat öljyn hinnat vaikuttavat myös rahapolitiikkaan sekä kuluttajien luottamukseen, mikä johtaa öljyn hintojen vaikutukset osakemarkkinoille

asti epäsuorasti. Öljyn hinnanvaihtelut aiheuttavat epävarmuutta sekä kuluttajissa, että sijoittajissa. Jos öljyn hinnannousu vaikuttaa tietyn toimialan yrityksiin negatiivisesti, öljyn hinnanlasku vaikuttaa luultavasti positiivisesti. Toisaalta taas, jos öljyn hinnannousu vaikuttaa positiivisesti tietyn toimialan yrityksiin, voi öljyn hinnanlasku vaikuttaa negatiivisesti. Myös Maghyereh ym. (2016) käsittelevät epävarmuuden vaikutuksia volatilitietin liikkeisiin: epävarmuus öljymarkkinoilla vaikuttaa yritysten tuottoihin ja kassavirtoihin, mikä vaikuttaa näiden yritysten osakekursseihin. Korkea öljymarkkinoiden volatilitietti voi olla yhteydessä korkeampien tuottojen kanssa sellaisten yritysten kohdalla, jotka liittyvät vahvasti öljyyn ja polttoaineisiin. Öljyn volatilitietti voi luoda epävarmuutta tuotantohintoihin, käytettävissä oleviin tuloihin sekä kulutukseen. Volatilitietit öljymarkkinat luovat myös epävarmuutta yleisesti globaaliin talouteen, mikä voi nostaa muiden markkinoiden volatilitiettia. (Maghyereh ym., 2016.)

Yhtenä syynä volatilitietin läikkymiselle pidetään myös sijoittajien aiheuttamaa hinnanvaihtelua. Esimerkiksi Luon, Demirerin, Guptan ja Jin (2022) tutkimuksen mukaan informaatio ja hinnat liikkuvat voimakkaasti öljymarkkinoiden, kultamarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä. Tämä informaation liikkuminen myös vaikuttaa osakemarkkinoiden lyhyen aikavälin hinnanmuutosten ennustamiseen, mikä johtuu sijoittajasentimenttiin liittyvistä muuttujista. Baldin ym. (2016) mukaan shokit yhdellä markkinalla voivat saada sijoittajat tasapainottamaan portfolioidensa riskiä sijoittamalla muihin instrumentteihin; kuten hyödykkeisiin; mikä voi liikuttaa volatilitiettia markkinalta toiselle. Öztekin ym. (2017) esittävät yhdeksi syyksi volatilitietin liikkumiseen hyödykemarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä sijoittajien toimintaa. Sijoittajat pitävät hyödykemarkkinoita ja sen osia omina omaisuusluokkinaan, joiden avulla he pyrkivät hajauttamaan tai suojaamaan sijoitusportfolioitaan. Tämä saattaa vääristää hyödykkeiden hintoja. Öztekin ym. (2017) arvioivat yhden volatilitietin välittymisen kanavista olevan talouden sääntelyn aiheuttaman epävarmuuden tuomat shokit, jotka saavat sijoittajat muuttamaan sijoituskohteitaan. Koska sijoittajat ovat herkempiä huonolle volatilitietille, talouden sääntelyn epävarmuus vahvistaa öljyn huonon volatilitietin vaikutusta osaketuottoihin. Informaation epäsymmetrisyys ja sijoittajien laumakäyttäytyminen voivat johtaa epärationalisiin sijoituspäätöksiin, jotka vahvistavat huonon volatilitietin liikkumista öljystä osakkeisiin. (Öztekin ym., 2017.)

Kullan osalta pelkästään sen hinnannousu voi aiheuttaa sijoittajissa pelkoa osakemarkkinoiden tuotosta. Cohen ym. (2010) havaitsivat, että kullan hinnanmuutokset ovat positiivisesti korreloituneita VIX:in arvoon, eli kullan hinnannousu kasvattaa markkinoiden pelkokerrointa. Monien aiemmin käsitellyiden tutkimusten mukaan kulta on joko negatiivisesti korreloitunut osakemarkkinoiden kanssa tai sitten ei ole juuri ollenkaan korreloitunut. Osakemarkkinaindeksien noustessa kullan hinta yleisesti laskee. Osakkeiden ja kullan välinen yhteys riippuu siis merkittävästi sijoittajien käyttäytymisestä, sillä osakemarkkinoiden laskiessa joko laskusuhdanteen tai kriisin takia monet sijoittajat pyrkivät hajauttamaan sijoituksiaan kultaan. Volatilitietti liikkuu kultamarkkinoilta osakemarkkinoille myös keskuspankkien takia. Kuten aiemmin mainittu,

keskuspankit käyvät kauppaa kultamarkkinoilla suurilla määrillä ja niillä on todella paljon kultaa varannoissaan. Keskuspankkien kaupankäynnillä voi olla suuria vaikutuksia kullan hintaan kauppojen suuren koon vuoksi, mikä vaikuttaa epäsuorasti esimerkiksi kultaa tuotannossaan käyttävien yritysten toimintaan. Jos kullan hinnanmuutokset aiheuttavat muutoksia näiden yritysten kassavirroissa, voi se johtaa myös niiden osakkeiden arvostusten muuttumiseen. Luo, Demirer, Gupta ja Ji (2022) pyrkivät ennustamaan öljyn ja kullan realisoitua volatilitteettia käyttämällä ääretöntä Markovin piilomallia heterogeenisessä autoregressivisessä kehyksessä (Infinite Hidden Markov-Switching Heterogeneous Autoregressive Realized Volatility Model - IHM HAR-RV). Tulosten mukaan öljyn ja kullan volatilitetteihin vaikuttavat eksogeeniset tekijät, jotka voivat olla esimerkiksi makrotaloudellisia, poliittisia sekä muita tapahtumia ja shokkeja. Sijoittajasantimentin ja lyhyen aikavälin hintojen muutoksilla ja anomaliailla on selvä yhteys, joka näkyy spekulatiivisten ja suojaukseen liittyvien indikaattorien ennakointikyvyssä. Myös uuden informaation saapuminen markkinoille nostaa sijoittajien houkutusta spekulatiivisiin päätöksiin sekä portfolioiden suojaukseen, mikä johtaa öljymarkkinoiden hintojen muutoksiin lyhyellä aikavälillä. Tuloksista nähdään myös, miten kultamarkkinoiden ja osakemarkkinoiden välillä liikkuva volatilitteetti ennakoii lyhyen aikavälin hinnanmuutoksia, mikä voi osoittaa sijoittajien sijoittavan moniin instrumentteihin kuten hyödykkeisiin arbitraasin toivossa. (Luo ym., 2022.)

Volatilitteetti liikkuu markkinoiden välillä monella eri tavalla, mutta niiden taustalla oleva yhdistävä tekijä on yritysten kassavirrat. Hintojen vaihtelu vaikuttaa moneen eri muuttujaan reaalityaloudessa, joista lähes kaikki johtavat yritysten voittojen tai lainansaannin negatiivisempaan kehitykseen. Olen nyt käsitellyt teoriaa näiden markkinoiden taustalla, sekä aiempia tutkimuksia aiheesta. Seuraavaksi suoritan oman tutkimukseni mukaillen Xiaon ym. (2022) tutkimusmetodia öljyn osalta ja lisäämällä myös kullan mukaan tutkimukseen.

3 AINEISTO JA MENETELMÄ

3.1 Aineisto

Aineisto on haettu Refinitiv Datastreamistä ja se sisältää päivittäiset sekä kuukausittaiset hinnat S&P 500-indeksistä, kullan hinnasta, WTI-raakaöljyn hinnasta, Yhdysvaltojen valtion velkakirjojen koroista (10 vuotta, 2 vuotta ja 3 kuukautta) sekä VIX, GVZ ja OVX-indeksistä. Lisäksi kontrolloimuttujiksi valituista Yhdysvaltojen dollarin valuuttakurssista sekä teollisuuden tuotantoindeksistä on kuukausittaista dataa. Lopuksi aineistoon kerättiin myös dataa koronaviruksen vaikutuksista sekä globaalien finanssikriisien vaikutuksista dummy-muuttujien muodossa. Aineisto on vuosilta 1984–2022, mutta VIX-indeksin aineistoa on saatavilla vuodesta 1990 eteenpäin, OVX-indeksin aineistoa on toukokuusta 2007 eteenpäin ja GVZ-indeksistä aineistoa on saatavilla kesäkuusta 2008 eteenpäin. Päivittäisiä havaintoja on siis 10 159 kappaletta kaikkien paitsi volatilitteetti-indeksien kohdalla ja kuukausittaisia havaintoja 468 kappaletta.

3.2 Menetelmä

Menetelmä ja muuttujien valinta mukailee Xiaon ym. (2022) mallia sillä erotuksella, että malliin lisätään myös kullan volatilitteetti ja dummy-muuttujat koronavirukselle sekä globaalille finanssikriisille. Aluksi estimoin realisoidun volatilitteetin (RV) S&P 500 indeksin, kullan ja öljyn logaritmisista tuotoista seuraavalla yhtälöllä.

$$RV_t = \sum_{i=1}^M R_{t,i}^2 \quad (1)$$

Jossa RV_t on realisoitu volatilitteetti kuukauden ajalta, $R_{t,i}$ on päivittäinen tuotto ja M on havaintojen määrä kuukauden sisällä. Kuten teoriaosuudessa mainittiin, öljyn hinta kävi hetkellisesti negatiivisen puolella. Tämä yhden päivän negatiivinen arvo vuonna 2020 on datassa muutettu nolaksi, jotta se ei vaikuta volatilitteetin laskemiseen. Tämä negatiivinen arvo oli poikkeava havainto, jolla ei pitäisi olla merkitystä mallin tuloksiin. Tämän jälkeen realisoitu volatilitteetti jaotellaan hyvään volatilitteettiin (GV) ja huonoon volatilitteettiin (BV) yhtälöiden (2) ja (3) mukaisesti. Eli kun hinnanvaihtelu on ollut positiivinen, volatilitteetti on hyvää ja kun hinnanmuutos on ollut negatiivinen, volatilitteetti on huonoa. Yhtälöissä on lisäksi I , joka on indikaattorifunktio.

$$GV_t = \sum_{i=1}^M R_{t,i}^2 I(R_{t,i} \geq 0) \quad (2)$$

$$BV_t = \sum_{i=1}^M R_{t,1}^2 I(R_{t,1} < 0) \quad (3)$$

Tutkielman tavoitteena on selvittää, kuinka öljyn ja kullan hyvä ja huono volatilitteetti ennustavat osakemarkkinoiden tuottoa vaikuttamalla tulevaisuuden talouden toimintaan sekä markkinoiden epävarmuuteen. Tuottojen laskemisen jälkeen rakennan regressiomallit, joista ensimmäisessä mallissa estimoidaan osakkeiden kuukausittaista tuottoa S&P 500 indeksiin, kullan ja öljyn huonoilla sekä hyvillä volatilitteeteilla.

$$R_{stock,t} = c + \beta_1 BV_{stock,t-1} + \beta_2 GV_{stock,t-1} + \beta_3 BV_{gold,t-1} + \beta_4 GV_{gold,t-1} + \beta_5 BV_{oil,t-1} + \beta_6 GV_{oil,t-1} + COVIDup + COVIDdown + LehmanD + \varepsilon_t \quad (4)$$

Yhtälössä (4) $R_{stock,t}$ on kuukausittainen osaketuotto ajassa t , BV ja GV ovat huono ja hyvä volatilitteetti ajassa $t-1$. Lisäksi luon vaihtoehtoiset regressioyhtälöt, joissa käytän seitsemää kontrollimuuttujaa: korkotasoa tuottokäyrän mukaan $IR_{10-2,t-1}$ (10 vuoden koron ja 2 vuoden koron erotus), korkotasoa tuottokäyrän mukaan $IR_{2-3,t-1}$ (2 vuoden koron ja 3 kuukauden koron erotus), Yhdysvaltojen dollarin kauppapainotteista valuuttakurssia ER_{t-1} , teollisuuden tuotantoindeksiä IP_{t-1} , dummy-muuttujia koronaviruksen negatiivisille vaikutuksille ja positiivisille vaikutuksille sekä dummy muuttujaa globaalin finanssikriisin vaikutuksille. Muuttujat ovat myös laskettu yhden kuukauden viiveellä. Yhtälössä (5) on huonot volatilitteetit sekä kontrollimuuttujat, yhtälössä (6) on hyvät volatilitteetit sekä kontrollimuuttujat ja yhtälössä (7) on hyvät sekä huonot volatilitteetit kontrollimuuttujien lisäksi.

$$R_{stock,t} = c + \beta_1 BV_{stock,t-1} + \beta_3 BV_{gold,t-1} + \beta_5 BV_{oil,t-1} + \alpha IR_{10-2,t-1} + \vartheta IR_{2-3,t-1} + \theta ER_{t-1} + \omega IP_{t-1} + COVIDup + COVIDdown + LehmanD + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$R_{stock,t} = c + \beta_2 GV_{stock,t-1} + \beta_4 GV_{gold,t-1} + \beta_6 GV_{oil,t-1} + \alpha IR_{10-2,t-1} + \vartheta IR_{2-3,t-1} + \theta ER_{t-1} + \omega IP_{t-1} + COVIDup + COVIDdown + LehmanD + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$R_{stock,t} = c + \beta_1 BV_{stock,t-1} + \beta_2 GV_{stock,t-1} + \beta_3 BV_{gold,t-1} + \beta_4 GV_{gold,t-1} + \beta_5 BV_{oil,t-1} + \beta_6 GV_{oil,t-1} + \alpha IR_{10-2,t-1} + \vartheta IR_{2-3,t-1} + \theta ER_{t-1} + \omega IP_{t-1} + COVIDup + COVIDdown + LehmanD + \varepsilon_t \quad (7)$$

Seuraavaksi luodaan yhtälö, jossa selitetään osaketuottoja S&P500, kullan ja öljyn hyvän volatiliteetin ja huonon volatiliteetin erotuksella eli Signed Jump Variati-onilla (SJV) yhden kuukauden viiveellä.

$$R_{Stock,t} = c + \beta_7 SJV_{stock,t-1} + \beta_8 SJV_{gold,t-1} + \beta_9 SJV_{oil,t-1} + COVID_{up} + COVID_{down} + LehmanD + \varepsilon_t \quad (8)$$

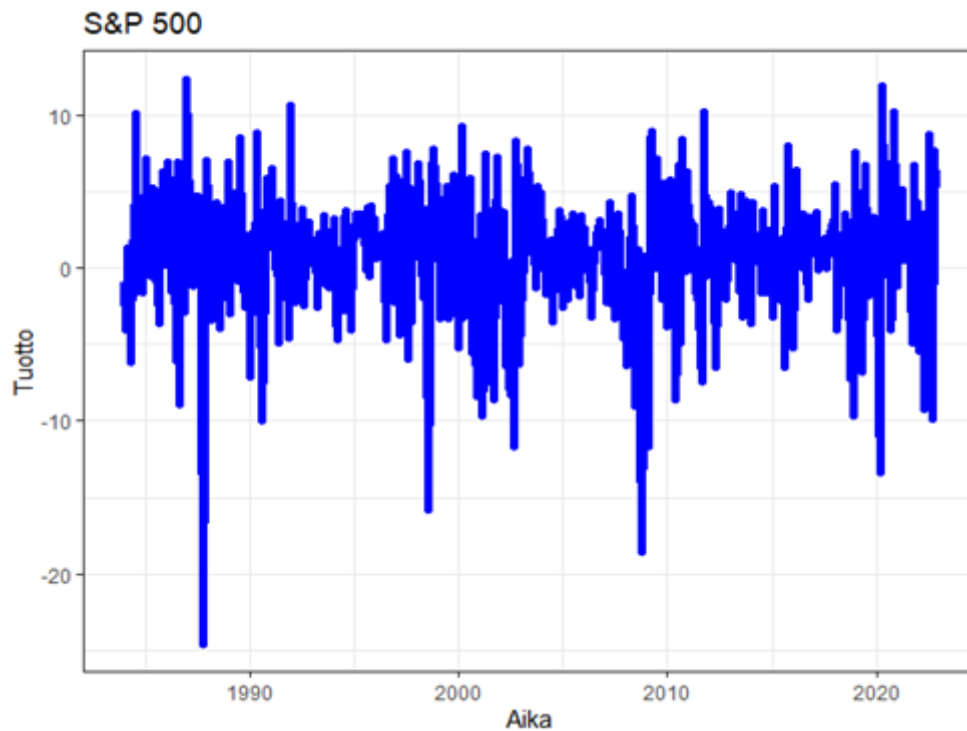
Mallien tuloksia käsitellään seuraavassa kappaleessa. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 1) on malleissa käytettyjen muuttujien lyhennykset ja selitykset.

Taulukko 1

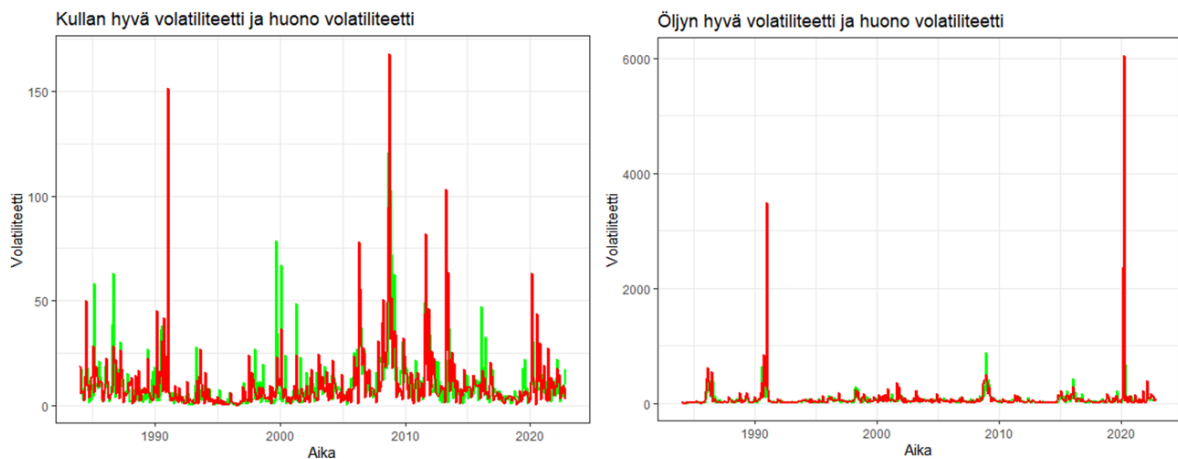
Muuttujien selitykset.

Nimi	Lyhenne	Lyhyt kuvaus
S&P 500 huono volatiliteetti	BV_{stock}	S&P 500 indeksin realisoidusta volatiliteetista johdettu huono volatiliteetti
S&P 500 hyvä volatiliteetti	GV_{stock}	S&P 500 indeksin realisoidusta volatiliteetista johdettu hyvä volatiliteetti
Kullan huono volatiliteetti	BV_{gold}	Kultamarkkinoiden realisoidusta volatiliteetista johdettu huono volatiliteetti
Kullan hyvä volatiliteetti	GV_{gold}	Kultamarkkinoiden realisoidusta volatiliteetista johdettu hyvä volatiliteetti
Öljyn huono volatiliteetti	BV_{oil}	Öljymarkkinoiden realisoidusta volatiliteetista johdettu huono volatiliteetti
Öljyn hyvä volatiliteetti	GV_{oil}	Öljymarkkinoiden realisoidusta volatiliteetista johdettu hyvä volatiliteetti
Osaketuotto	R_{stock}	S&P 500 indeksin logaritminen muutos
S&P500 Signed Jump Variation	SJV_{stock}	S&P500 hyvän volatiliteetin ja huonon volatiliteetin erotus
Kullan Signed Jump Variation	SJV_{gold}	Kullan hyvän volatiliteetin ja huonon volatiliteetin erotus
Öljyn Signed Jump Variation	SJV_{oil}	Öljyn hyvän volatiliteetin ja huonon volatiliteetin erotus
Korkojen muutokset 10v-2v	IR_{10-2}	USA:n 10 vuoden koron logaritminen muutos - 2 vuoden koron logaritminen muutos
Korkojen muutokset 2v-3kk	IR_{2-3}	USA:n 2 vuoden koron logaritminen muutos - 3 kk koron logaritminen muutos
Valuuttakurssien muutokset	ER	Valuuttakurssien logaritminen muutos
Teollisuuden tuotannon muutokset	IP	Teollisuuden tuotantoindeksin logaritminen muutos
Koronaviruksen positiivinen vaikutus	$COVID_{up}$	Dummy muuttuja (1: kun osakemarkkinoiden hinta ylös, muuten 0)
Koronaviruksen negatiivinen vaikutus	$COVID_{down}$	Dummy muuttuja (1: kun osakemarkkinoiden hinta alas, muuten 0)
Globaalin finanssikriisin vaikutus	LehmanD	Dummy muuttuja (1: kun osakemarkkinoiden hinta alas, muuten 0)
USA:n implisiittinen volatiliteetti	VID	USA:n osakemarkkinoiden implisiittisen volatiliteetti-indeksin logaritmi
Kullan implisiittinen volatiliteetti	GVZ	Kultamarkkinoiden implisiittisen volatiliteetti-indeksin logaritmi
Öljyn implisiittinen volatiliteetti	OVX	Öljymarkkinoiden implisiittisen volatiliteetti-indeksin logaritmi

Taulukko 1. Muuttujien nimet, lyhenteet ja selitykset.



Kuvio 8. Osakemarkkinoiden tuotto S&P 500 indeksistä laskettuna.



Kuvio 9. Kullan sekä öljyn volatiliiteettien kehitys. Hyvät volatiliiteetit ovat vihreällä ja huonot volatiliiteetit punaisella.

Kuten kuviosta 8 huomataan, osakemarkkinoiden logaritminen tuotto on vaihdellut voimakkaasti vuosien 1984 ja 2022 välillä. Erityisesti negatiiviset tuotot ovat olleet voimakkaita, joista suurimmat havaitaan vuoden 1987 osakemarkkinaromahduksen aikana, vuoden 2008 globaalien finanssikriisin aikana, vuonna 2020 koronapandemian aikana sekä vuonna 2022 Venäjän hyökkäyssodan aikana. Vastaavia piikkejä voidaan havaita kullan ja öljyn volatiliiteettien kohdalla.

Myös volatiliteeteissa korostuu huonon volatiliteetin korkeat piikit edellä mainittujen kriisien aikana.

Taulukko 2
Kuvaavaa статистиikkaa.

	Keskiarvo	Keskihajonta	Vinous	Huipukkuus
GV_{gold}	10,538	13,696	4,574	22,655
BV_{gold}	10,697	15,713	5,338	42,838
GV_{oil}	72,655	184,178	11,392	169,227
BV_{oil}	88,649	346,986	13,576	211,645
Rstock	0,687	4,453	-0,943	5,954
IR_{10-2}	-0,055	10,316	0,418	18,656
IR_{2-3}	-0,295	34,752	-0,039	17,630
ER	-0,006	1,284	0,067	4,088
IP	0,149	0,988	-6,434	100,159

Taulukko 2. Kuvaavaa статистиikkaa muuttujista.

Taulukossa 2 on kuvaavaa статистиikkaa muuttujien keskiarvoista, keskihajonnoista, vinouksista sekä huipukkuuksista. Muuttujien selitykset löytyvät aiemmin kappaleesta taulukosta 1. Taulukosta voidaan havaita, että öljyn volatiliteetti on keskiarvon perusteella huomattavasti suurempi kuin kullan volatiliteetti. Kontrollimuuttujien arvot jäävät melko pieniksi.

Seuraavaksi jaetaan aineisto osiin ja estimoin eri aikajaksoille mallit erikseen, sillä vuosien 1984 ja 2022 välillä on tapahtunut suuria muutoksia ja asioita, joilla voi olla vaikutusta mallien tuottamiin tuloksiin. Ensimmäinen aikajakso on vuodesta 1984 vuoteen 2004 ja toinen aikajakso on 2005–2022. Tämä jaottelu tehdään sen takia, että monen tutkimuksen mukaan (Junttila ym. (2018), Christoffersenin ym. (2018), Xiao ym. (2022) sekä Demiralay ym. (2014)) vuoden 2004 aikoihin tapahtui hyödykemarkkinoiden finansialisaatio. Lisäksi otan aikajaksot 1990–2007 ja 2008–2022, sillä aikajaksoja jakaa globaali finanssikriisi, jolla on voinut olla vaikutusta markkinoiden volatiliteetin yhteyteen. Lopulta jaan aineiston vielä 1990–2019 ja 2020–2022, sillä vuoden 2019 jälkeen on tapahtunut esimerkiksi koronakriisi sekä Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan. Käytän näiden aikajaksojen kanssa yhtälön (7) mukaista mallia ja tutkin, onko aikajaksojen välisillä tuloksilla suuria eroja.

Edellä olen käsitellyt, miten tutkimuksen menetelmä on kehitetty. Menetelmässä on käytetty mallina Xiaon ym. (2022) tutkimusta, mutta malleihin on lisätty kulta ja pieniä eroavaisuuksia mallien muuttujista löytyy. Mallien ja niiden yhtälöiden tutkimiseen käytän R-studio ohjelmaa ja seuraavassa kappaleessa käsitelen mallien tuloksia.

3.3 Tulokset

Malleilla olen pyrkinyt selittämään osakkeiden, kullan ja öljyn volatiliteettien vaikutusta osaketuottoihin. Lisäksi olen luonut vaihtoehtoisia malleja, jotka auttavat kaappaamaan valuuttakurssien, korkotasojen, teollisuustuotannon, koronaviruksen sekä globaalin finanssikriisin selitysastetta. Lisäksi olen mitannut mallien robustisuutta heteroskedastisuusrobustilla t-testillä sekä jakamalla mallien aineiston osiin. Seuraavaksi mallien tuloksista.

Taulukko 3

Kullan ja öljyn huonon ja hyvän volatiliteetin osaketuottojen ennakoitukyky.

Regressioyhtälö (7)

	1984-2003	2004-2022	1984-2007	2008-2022	1990-2019	2020-2022
C	0,675**	0,632**	0,675**	0,632**	0,457	0,840***
$R_{stock,t-1}$						
BV_{stock}		-0,011**		-0,011**		-0,016***
GV_{stock}						
BV_{gold}	-0,010	0,021	-0,010	0,021	0,023	-0,007
GV_{gold}	-0,013	0,003	-0,013	0,003	-0,004	-0,003
BV_{oil}	0,005***	0,004**	0,005***	0,004**	0,004**	0,005***
GV_{oil}	-0,004	-0,005	-0,004	-0,005	-0,005	-0,004
IR_{10-2}						
IR_{2-3}						
ER						
IP	0,801**	0,544**	0,801**	0,544**	0,532**	0,790***
COVID _{up}		13,605***		13,605***		16,547***
COVID _{down}		-11,772***		-11,772***		-11,668***
LehmanD		-12,448***		-12,448***	-13,976***	
Adj. R ² (%)	2,75 %	11,28 %	2,75 %	11,28 %	7,12 %	7,98 %

Muuttujien selitykset löytyvät taulukosta 1. Tuloksen merkitsevyys: ***, **, * ovat 1%, 5% ja 10% tasot.

Taulukko 3. Regressioyhtälön 7 (kontrollimuuttujat) mukaiset tulokset.

Alla olevissa taulukoissa näkyvät mallien tulokset. Aluksi mallissa on käytetty kaikkia yhtälössä mainittuja muuttujia, jonka jälkeen malli on ajettu. Seuraavaksi on käytetty taaksepäistä eliminointia (backward elimination), eli vähiten merkitsevät muuttujat on poistettu. Mallista on siis poistettu suurimman p-arvon saava muuttuja, jonka jälkeen malli on ajettu uudestaan. Tätä on jatkettu, kunnes mallissa on jäljellä enää 10 % merkitsevyysasteella olevia muuttujia, pois lukien hyvät ja huonot volatiliteetit, joiden selitysastetta pyritään mallintamaan.

Taulukko 4

Signed Jump Variationin osaketuottojen ennakkointikyky.

Regressioyhtälö (8)

	1984-2003	2004-2022	1984-2007	2008-2022	1990-2019	2020-2022
C	0,676***	0,719***	0,676***	0,791***	0,749***	0,718***
SJVstock	0,015*	0,013*	0,015*	0,013*	0,010	0,018**
SJVgold	-0,006	-0,020	-0,006	-0,020	-0,021	-0,005
SJVoil	-0,003*	-0,002*	-0,003**	-0,002*	-0,003**	-0,002*
COVID _{up}		10,562**		10,562**		11,615**
COVID _{down}		-11,674***		-11,674***		-11,515***
LehmanD		-13,100***		-13,100***	-13,269***	
Adj. R ² (%)	1,50 %	10,47 %	1,55 %	10,47 %	6,77 %	5,34 %

Muuttujien selitykset löytyvät taulukosta 1. Tuloksen merkitsevyyks: ***, **, * ovat 1%, 5% ja 10% tasot.

Taulukko 4. Regressioyhtälön 8 (Signed Jump Variation) mukaiset tulokset.

3.3.1 Tulosten tulkitseminen

Taulukossa 3 on tulokset yhtälö (7) mallin tuloksista, eli mallissa on mukana sekä huonot volatilitetit, hyvät volatilitetit että kontrollimuuttujat. Tuloksista voidaan havaita, että mallit selittävät osaketuottoja huomattavasti tarkemmin jälkimmäisillä aikajaksoilla, eli vuoden 2004 jälkeen. Osakemarkkinoiden hyvä volatilitetti on poistunut jokaisella aikavälillä, eli se ei selitä tulevia osaketuottoja tilastollisesti merkitsevästi. Kullan volatilitetit näyttävät selittävän osaketuottoja negatiivisesti 1984–2003, 1984–2007 sekä 2020–2022 aikaväleillä ja positiivisesti 2004–2022 ja 2008–2022 aikaväleillä, mutta vaikutukset ovat todella pieniä ja tilastollisesti merkitsemättömiä. Mielenkiintoisesti öljyn hyvä volatilitetti näyttäisi vaikuttavan negatiivisesti osaketuottoihin kaikilla aikajaksoilla, mutta hyvin pienesti ja merkitsemättömästi. Öljyn huono volatilitetti taas vaikuttaa positiivisesti osaketuottoihin 0,004–0,005 verran, ja tulokset ovat merkitseviä 5 % luottamusvälillä. Mallin (7) mukaan kullan ja öljyn volatilitettien vaikutuksia merkittävästi voimakkaampi vaikutus on ollut koronaviruksen ja globaalien finanssikriisien vaikutuksilla. Koronaviruksen aiheuttaman positiivinen vaikutus osaketuottoihin on ollut jälkimmäisillä periodeilla 13,605–16,547 yhden prosentin merkitsevyydellä. Koronaviruksen aiheuttama negatiivinen vaikutus on puolestaan ollut 11,668–11,772 yhden prosentin merkitsevyydellä. Odotettavasti myös globaalien finanssikriisien vaikutus on ollut vahvasti negatiivinen 12,448–13,976 yhden prosentin merkitsevyydellä.

Taulukossa 4 on tulokset yhtälön (8) mallin tuloksista, eli mallissa on Signed Jump Variationin vaikutukset osaketuottoihin. Tuloksista voidaan havaita, että mallin selitysaste on suurimmillaan (10,47 %) aikajaksoilla 2004–2022 ja 2008–2022. Jälleen koronaviruksen ja globaalien finanssikriisien vaikutukset ovat vahvempia kuin signed jump variationin, joskin hieman maltillisemmin kuin mallin (7) tuloksissa. Kuitenkin öljyn vaikutus osaketuottoon näyttäisi olevan -0,003 viiden prosentin merkitsevyydellä aikajaksolla 1984–2007. Lisäksi osaketuottojen signed jump variationilla näyttäisi tulosten mukaan olevan positiivinen (0,018) vaikutus odotettuihin osaketuottoihin viiden prosentin merkitsevyydellä.

Taulukko 5

	Estimaatti	p-arvo
C	0,645	0,003
BV _{stock}	-0,011	0,021
BV _{oil}	0,002	0,000
IP	0,690	0,005
COVID _{up}	13,729	0,000
COVID _{down}	-11,570	0,000
LehmanD	-10,214	0,000
Adj. R ² (%)	10,86 %	

Taulukko 5. Mallista poistettu kaikki suuren p-arvon saavat muuttujat.

Lopuksi tein vielä mallin yhtälön (7) mukaisesti, josta on poistettu vähiten merkitsevät muuttujat mukaan lukien hyvät ja huonot volatiliteetit. Jäljelle on jäänyt ainoastaan kaikista selittävimmit muuttujat. Mallin tulokset näkyvät taulukossa 5 ja mallin selitysaste on lähes korkein kaikista malleista (10,86 %) ja suurin vaikutus osaketuottoihin koko aikavälillä on ollut koronaviruksen positiivinen vaikutus (13,729), koronaviruksen negatiivinen vaikutus (-11,570) sekä globaalin finanssikriisin vaikutus (-10,214). Myös teollisuuden tuotannon muutoksilla sekä öljyn ja kullon huonoilla volatiliteeteilla on ollut pieni vaikutus.

Xiaon ym. (2022) tulosten mukaan öljyn hyvä volatiliteetti on vaikuttanut negatiivisesti osakemarkkinoihin aiemmilla aikaperiodeilla, mutta on ollut tilastollisesti merkitsemätön, mikä on samassa linjassa tämän tutkielman tulosten kanssa. Tulokset eroavat kuitenkin jälkimmäisillä aikaperiodeilla, sillä Xiaon ym. (2022) tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä. Lisäksi öljyn huonon volatiliteetin kerroin on vastaavasti positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä, kuten Xiaon ym. (2022) tutkimuksessa. Tulosten mukaan siis öljyn hyvä ja huono volatiliteetti vaikuttavat osakemarkkinoiden hintoihin sekä ennen hyödykemarkkinoiden finanssialisaatiota, että sen jälkeen. Kertoimet ovat samanmerkkiset ja suunnilleen samansuuruiset molemmilla periodeilla, mikä on taas ristiriidassa Xiaon ym. (2022) tulosten kanssa. Kontrollimuuttujien kohdalla korkojen, valuuttakurssien ja yhden kuukauden viiveellä osaketuottojen vaikutus on tilastollisesti merkitsemätön. Lisäksi teollisuustuotannon vaikutus on vahvasti positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Kontrollimuuttujien osalta tulokset vastaavat Xiaon ym. (2022) tuloksia pois lukien korot, joilla he saavat tilastollisesti merkitseviä negatiivisia arvoja. Mallien selitysasteet ovat suunnilleen yhtä suuria heidän tutkimuksensa kanssa ja ovat suurempia jälkimmäisillä periodeilla verrattuna aiempiin periodeihin. Xiaon ym. (2022) mallien selitysasteet 1990–2003 periodilla vaihtelevat 1,08 % ja 6,50 % välillä, verrattuna tämän tutkielman mallin 2,75 prosenttiin. Heidän tutkimuksensa selitysaste jälkimmäisellä periodilla liikkuu 8,23 % ja 13,52 % välillä, mikä on lähempänä tämän tutkielman 11,28 % selitysastetta.

Kullan volatiliteetin vaikutus osakemarkkinoihin ei siis ollut tilastollisesti merkittävä minkään mallin kohdalla. Tämä on ristiriidassa aiempien

tutkimusten kanssa. Syitä tälle voi olla esimerkiksi lähivuosien kriisien vaikutukset kullan hinnanmuutoksiin. Esimerkiksi koronaviruksen ja Venäjän hyökkäyssodan takia kullan hinta on muuttunut erikoisella tavalla, mikä saattaa näkyä mallien tuloksissa. On kuitenkin yllättävää, että kullan volatiliteettien vaikutus ei ole tilastollisesti merkitsevä ottaen huomioon kullan ja osakemarkkinoiden vahvan korrelaation historiallisesti. Tutkielmassa käytettiin erilaista mallia kuin monessa muussa tutkimuksessa, mutta samaa mallia kuin Xiao ym. (2022), jotka taas saivat tilastollisesti merkitseviä tuloksia. Yksi mahdollinen, mutta epätodennäköinen syy on taaksepäisen eliminoinnin käyttö. Selitysasteet muuttuvat eri tavalla riippuen siitä, missä järjestyksessä muuttujia poistetaan mallista. Todennäköisimmät syyt ovat muuttujien epälineaarinen yhteys sekä viive. Käytin tässä tutkielmassa vain yhden kuukauden viivettä, mikä on saattanut aiheuttaa tulosten merkitsemättömyyden. On mahdollista, että kullan hinnan muutokset vaikuttavat osakemarkkinoiden hintoihin pidemmällä viiveellä. Tämä olisi hyvä tapa viedä tutkielmaa pidemmälle tulevaisuudessa. Kuten aiemmin mainittu tutkimusten mukaan kullan turvasatamaominaisuus kestää vain parista päivästä pariin viikkoon. Tämäkin voi olla syy tulosten eroavaisuuksiin, sillä käytin kuukausittaista dataa.

Christoffersen ym. (2021) tulosten perusteella teollisuustuotanto on vahvasti yhteydessä osakemarkkinoihin, mikä näkyy myös tämän tutkielman tuloksista. Christoffersen ym. (2021) toteavat myös, että kullan implisiittinen volatiliteetti on vähiten yhteydessä osakemarkkinoihin, kun taas öljy on vahvasti yhteydessä. Nämä tulokset ovat ristiriidassa tämän tutkielman tulosten kanssa, mutta sitä saattaa selittää implisiittisen volatiliteetin käyttö realisoidun volatiliteetin sijaan. Heidän mukaansa öljyn hinnanvaihtelut vaikuttavat välittömästi yritysten tuotantoon, toisin kuin kulta, mikä osaltaan voi selittää kullan tilastollista merkitsemättömyyttä. Muuttujien kertoimet ovat myös suuremmat COVID-pandemian aikana, mikä on odotettavaa. Tätä päätelmää ei voida kuitenkaan tehdä tästä tutkielmasta, sillä tulosten mukaan öljyn ja kullan kohdalla kertoimet eivät juuri muutu. Viimeisenä, öljyn implisiittinen volatiliteetti vaikuttaa kaikista voimakkaimmin energiasektorin yritysten toimintaan ja hintoihin, mikä vahvistaa tutkielman teoriapohjan ja tulosten uskottavuutta.

Kangin ym. (2021) tulokset ovat osittain ristiriidassa tämän tutkielman tulosten kanssa. Heidän mukaansa lyhyellä aikavälillä öljyn, kullan ja osakemarkkinoiden hintojen nousu kasvattaa rahastojen tuottoja. Ainoastaan kullan kohdalla tulokset ovat yhteneviä ainakin 2004–2022 ja 2008–2022 aikaperiodeilla, mutta tulokset ovat tilastollisesti merkitsemättömiä. Lisäksi tulokset eroavat sen perusteella, että kullan vaikutukset näyttäisivät olevan voimakkaampia toisin kuin Kangin ym. (2021) tulokset näyttävät. Kuitenkin kullan ja öljyn eroavaisuuksia on vaikeaa vertailla, sillä ainoastaan öljyn kohdalla saatiin tilastollisesti merkitseviä tuloksia. Eroavaisuuksia voidaan myös havaita sen takia, että Kangin ym. (2021) tutkimuksessa vaikutukset jaetaan eri sektoreille, mikä voi tuottaa erilaisia tuloksia.

Luon ym. (2022) tulokset taas saavat samankaltaisia korrelaatioiden suuntia kuin tämä tutkielma. Heidän mukaansa kullan toimiessa

turvasatamasijoituksena, sen hinta vaihtelee useammin kuin öljyn. Tämä havainto on samassa linjassa tämän tutkielman tulosten kanssa, mutta osittain ristiriidassa rahoitusteorioiden kanssa. Kuten aiemmin mainittu, öljyä käytetään jokaisessa maassa, mikä johtaa öljyn hinnan muuttuessa markkinoiden reaktioon kaikkialla maailmassa. Toisaalta on myös mahdollista, että kullin hinta muuttuu useammin kuin öljyn, sillä se on vahvassa korrelaatiossa osakemarkkinoiden kanssa, joiden hinnat muuttuvat jatkuvasti. Heidän mukaansa kuitenkin voidaan havaita selkeää volatiliteetin liikettä markkinalta toiselle kullin, öljyn ja osakkeiden välillä. Volatiliteetti kuitenkin vaikuttaa johtuvan yli- ja alireagoinneista markkinoilla, mikä aiheuttaa suuria hintapiikkejä. (Luo ym. 2022.) Christoffersen ym. (2018) tuloksista huomataan, että öljyn hinnanmuutosten vaikutus osakkeiden hintoihin on selvästi kasvanut hyödykkeiden finansialisaation jälkeen. Tämä on myös odotettu tulos, joka toisaalta eroaa tämän tutkielman tuloksista. Heidän tutkimuksessaan keskitytään öljyn vaikutuksiin, joilla ei tämän tutkielman mukaan ole ollut eroa finansialisaation aikana. Kuitenkin kullin volatiliteetilla havaitaan olevan muutoksia finansialisaation aikoihin, mikä on linjassa monien muiden tutkimusten kanssa. Jälleen tulosten ristiriitaisuus saattaa hyvinkin johtua implisiittisen volatiliteetin ja realisoidun volatiliteetin eroista tutkimusta tehdessä.

Tutkielman tulokset ovat suurimmilta osin yhteneväisiä aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa, mutta myös eroavaisuuksia voidaan havaita. Kullin volatiliteettien vaikutusta osakemarkkinoihin ei ole tutkittu kovinkaan paljon, mutta kullin turvasatama-asemaa on. Vaikka tulokset eivät ole kullin osalta tilastollisesti merkittäviä, antaa se osviittaa tuleville tutkimuksille. Seuraavassa kappaleessa käsittelen vielä lyhyesti tuloksia kriisien sekä muiden tapahtumien valossa.

3.3.2 Reaalitalouden muutosten ja kriisien vaikutus

Kuten tuloksista voidaan havaita, mallien mukaan ainoastaan öljyn huonolla volatiliteetilla on ollut tilastollisesti merkittävä positiivinen vaikutus osaketuottoihin. Toisin sanottuna, kun öljyn hinta tippuu, osakkeiden odotettu tuotto kasvaa kuukauden viiveellä. Tämä on intuitiivinen tulos, sillä kuten teoriaosuudessa on mainittu, matalampi öljyn hinta laskee yritysten kustannuksia, mikä siten nostaa välillisesti yritysten osakkeiden tuottoa. Tämä vaikutus voi kuitenkin näkyä pidemmällä viiveellä, mikä on voinut vaikuttaa tulosten merkitsevyyteen. Vaikka kullin osalta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, voidaan tulosten merkistä tehdä kuitenkin joitakin päätelmiä. Esimerkiksi tulosten perusteella kullin hinta ja osakkeiden hinta vaikuttaisi liikkuvan eri suuntiin, mikä on samassa linjassa aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa. Korrelaatio kääntyy kuitenkin samansuuntaiseksi, kun aineisto jaetaan 1990–2019 ja 2020–2022 periodeihin. Tämäkin on sinänsä odotettava tulos, sillä lähivuosina on tapahtunut monta erilaista kriisiä, jotka ovat sekoittaneet markkinoiden hinnoittelua ja monet tutkijat ovat havainneetkin kullin ja osakemarkkinoiden korrelaation muuttuneen samansuuntaiseksi. Tulokset kuitenkin vahvistavat sen, että kulta saattaa toimia

suojana osakemarkkinoiden riskiä vastaan, sillä niiden hinnat näyttävät liikkuvan eri suuntiin muiden aikaperiodijakojen perusteella.

Koronaviruksella näyttää myös olevan merkittäviä vaikutuksia osaketuotoihin. Viruksen aiheuttama negatiivinen shokki osakkeiden hintoihin oli suuri, mutta sitä seurannut nopea positiivinen palautuminen oli sitäkin suurempi. Akhtaruzzamanin ym. (2021) tulosten mukaan koronaviruksella on ollut todella merkittävä vaikutus osakemarkkinoiden toimintaan. Heidän mukaansa koronan aiheuttama negatiivinen vaikutus osakemarkkinoihin oli suurempi, kuin sen aiheuttama positiivinen vaikutus. Tämä on suurimmilta osin ristiriidassa tämän tutkielman tulosten kanssa, sillä regressioyhtälön 7 tulosten mukaan positiivinen vaikutus oli jopa 4,88 yksikköä suurempi, kuin negatiivinen. Kuitenkin Signed Jump Variation -mallin mukaan negatiivinen vaikutus olisi ollut hieman suurempi kuin positiivinen, jos katsotaan pidempiä aikajaksoja. Koronavirus on vaikuttanut maailman talouteen hyvin laajalti, sillä yritysten näkymät olivat todella epävarmat erityisesti matkustuskieltojen ja lockdownien takia. Osakemarkkinat reagoivat odotetusti, mutta ehkä vahvemmin kuin osattiin olettaa. On myös epäselvää, vaikuttiko koronavirus lopulta negatiivisesti vai positiivisesti osakemarkkinoihin. Koronaviruksen aiheuttamat taloudelliset toimet vaikuttivat varmasti osakkeiden hintoihin. Esimerkiksi keskuspankkien määrällinen elvyttäminen ja Yhdysvaltojen tukipaketit yrityksille ja yksityishenkilöille vaikuttavat varmasti rahoitusmarkkinoiden toimintaan. Kun yrityksille ja yksityishenkilöille jaetaan ylimääräistä rahaa, osa näistä rahoista siirtyy varmasti osakkeisiin ja muihin sijoituskohteisiin. Tämä nostaa sijoitusinstrumenttien hintoja keinotekoisesti ilman, että taustalla olevat fundamentit muuttuvat. Määrällinen elvytys ja tukipaketit voivat siis vaikuttaa positiivisesti hintoihin lyhyellä aikavälillä, mutta pidemmän aikavälin vaikutuksia on vaikeaa arvioida. Näistä asioista ei kuitenkaan voi tämän tutkielman perusteella tehdä päätelmiä. Olisi mielenkiintoista tulevaisuudessa sisällyttää kontrollimuuttujiksi määrällinen elvyttäminen ja tukipaketit. Tämän tutkielman päätelmien mukaan koronavirusta seurannut positiivinen shokki oli suurempi kuin negatiivinen, josta saattaisi olla mahdollista tehdä päätelmiä positiiviseen suuntaan. Pidemmän aikavälin vaikutuksia ei kuitenkaan vielä voida ennustaa.

Myös globaalin finanssikriisin aiheuttama shokki oli vahvasti negatiivinen ja näkyy selvästi mallien tuloksissa. Finanssikriisimuuttuja sai monen mallin kohdalla suurimpia arvoja kaikista muuttujista, josta voidaan päätellä kriisin vaikutusten suuruutta. Tuloksista ei voida päätellä, onko hyödykkeiden finanssialisaatiolla ollut vaikutusta osakkeiden tuottoihin, sillä tulokset eivät vaikuta eroavan merkittävästi toisistaan vuoden 2004 kummallakaan puolella. Yhteenvedona tulokset näyttävät tukevan aiempien tutkimusten johtopäätöksiä, joskin tulosten vaikutus ja merkitsevyysaste on matala. Selkeitä johtopäätöksiä tuloksista ei voida tehdä, mutta tutkimus on samassa linjassa monien teoriaosiossa käsiteltujen tutkimusten kanssa. Viimeisessä kappaleessa on tutkielman johtopäätökset.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Maaailman markkinat ovat vahvassa yhteydessä globaalin kaupan lisäksi myös osakemarkkinoiden ja muiden finanssimarkkinoiden kautta. Kriisit ja riskit liikkuvat helposti maasta sekä markkinasta toiseen, mikä voi muuttaa osakkeiden sekä muiden sijoitusinstrumenttien hintoja enemmän, kuin niiden taustalla olevat fundamentaaliset arvot osoittavat. Tutkielmassa on käsitelty osakemarkkinoiden, kultamarkkinoiden ja öljymarkkinoiden volatiliteettien yhteyksiä ja niiden leviämistä. Lisäksi on tarkasteltu kultaa turvasatamasijoituksena sekä öljyn vaikutuksia osakemarkkinoihin erilaisissa talouksissa. Viimeisenä on myös arvioitu volatiliteetin välittymisen kanavia eri markkinoiden välillä.

Tutkimusten mukaan volatiliteetti liikkuu voimakkaasti erityisesti Yhdysvaltojen markkinoilta muiden maiden markkinoille. Lisäksi öljyntuottajamaiden kohdalla öljyn hinnannousu nostaa kyseisen maan osakkeiden hintoja keskimäärin, mutta laskee öljyntuottajamaiden osakkeiden hintoja. Kulta toimii tutkimusten mukaan turvasatamana erityisesti kriisien aikana, mutta sen vaikutus kestää vain vähän aikaa. Kullan ja öljyn avulla voidaan hajauttaa sijoituksia erittäinkin hyvillä tuloksilla, mutta niiden paino salkussa vaihtelee markkinoiden pohjalla olevien muuttujien mukana. Jos maa on vahvasti yhteydessä öljyyn eli sen Oil Intensity Score (OIS) on suuri, on hajautushyöty hyvin erilainen verrattuna sellaiseen maahan, jonka OIS on suhteellisen pieni.

Tutkielman tulokset ovat samassa linjassa edellä mainittujen päätelmien kanssa, mutta varsinaisia johtopäätöksiä ei voida ainakaan kullan osalta tehdä, sillä tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Öljyn osalta tulokset ovat kuitenkin tilastollisesti merkitseviä, mutta vaikutukset näyttävät olevan todella pieniä. Öljyn hinnanmuutokset kuitenkin näyttävät vaikuttavan osakkeiden hintoihin odotetulla tavalla. Öljyn hinnan laskiessa osakkeiden hinta näyttää nousevan juuri Yhdysvaltojen markkinoilla. Tulokset näyttäisivät varmasti erilaisilta, jos tutkimuksen kohteena olisivat öljyntuottajamaat tai kehittyvät markkinat. Olisi mielenkiintoista toteuttaa tutkimus juuri öljyntuottajamaiden ja öljyntuottajamaiden välillä ja vertailla tuloksia. Myös eripituisten viiveiden sisällyttäminen malleihin voisi tuoda eriäviä tuloksia, sillä markkinoilla hinnat saattavat näkyä pidemmänkin ajan jälkeen. Kuten muuallakin taloudessa, vaikutukset eivät siirry heti hyödykkeiden tai palveluiden hintoihin.

Tutkielman tavoitteena oli tarkastella osakemarkkinoiden, öljymarkkinoiden ja kultamarkkinoiden yhteyksiä, sekä volatiliteettien liikettä markkinoiden välillä. Vaikka selkeitä päätelmiä ei voida tuloksista tehdä, on tuloksissa odotettuja yhteneväisyyksiä aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa. Mielenkiintoisia tapoja jatkaa tutkimusta aiheesta olisi jakaa volatiliteettien vaikutukset eri osakemarkkinoiden sektoreille, kuten monessa lähteenä olevassa tutkimuksessa on tehty. Lisäksi malleja voisi lisätä eripituisilla viiveillä, sillä niillä voi olla todella suuri vaikutus tuloksiin sen takia, että hintojen muutokset eivät siirry välittömästi tuotteiden tai osakkeiden hintoihin, vaan vaikutus voi tapahtua kuukausien tai jopa vuosien aikana. Viimeisenä eriäviä tuloksia voidaan havaita

implisiittistä ja realisoitua volatilitteettia käytettäessä, minkä takia olisi hyvä suorittaa tutkimus käyttäen kumpaakin. Tällä tavalla voidaan havaita eroavaisuudet todella tarkasti ja selkeyttää öljyn ja kullin hintojen vaikutuksia osakkeiden ja rahastojen hintoihin.

LÄHTEET

- Ahmad, Wasim, Jose Arreola Hernandez, Seema Saini, ja Ritesh Kumar Mishra. 2021. "The US Equity Sectors, Implied Volatilities, and COVID-19: What Does the Spillover Analysis Reveal?" *Resources Policy* 72 (elokuuta): 102102. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102102>.
- Akhtaruzzaman, Md, Sabri Boubaker, Brian M. Lucey, ja Ahmet Sensoy. 2021. "Is Gold a Hedge or a Safe-Haven Asset in the COVID-19 Crisis?" *Economic Modelling* 102 (syyskuuta): 105588. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105588>.
- Al-Maadid, Alanoud, Guglielmo Maria Caporale, Fabio Spagnolo, ja Nicola Spagnolo. 2017. "Spillovers between Food and Energy Prices and Structural Breaks". *International Economics* 150 (elokuuta): 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2016.06.005>.
- Arouri, Mohamed El Hedi, Amine Lahiani, ja Duc Khuong Nguyen. 2011. "Return and Volatility Transmission between World Oil Prices and Stock Markets of the GCC Countries". *Economic Modelling* 28 (4): 1815-25. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.03.012>.
- Arouri, Mohamed El Hedi, Jamel Jouini, ja Duc Khuong Nguyen. 2011. "Volatility Spillovers between Oil Prices and Stock Sector Returns: Implications for Portfolio Management". *Journal of International Money and Finance* 30 (7): 1387-1405. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2011.07.008>.
- Arouri, Mohamed El Hedi, Amine Lahiani, ja Duc Khuong Nguyen. 2015. "World Gold Prices and Stock Returns in China: Insights for Hedging and Diversification Strategies". *Economic Modelling* 44 (tammikuuta): 273-82. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.030>.
- Arouri, Mohamed El Hedi, ja Christophe Rault. 2012. "OIL PRICES AND STOCK MARKETS IN GCC COUNTRIES: EMPIRICAL EVIDENCE FROM PANEL ANALYSIS". *International Journal of Finance & Economics* 17 (3): 242-53. <https://doi.org/10.1002/ijfe.443>.
- Baldi, Lucia, Massimo Peri, ja Daniela Vandone. 2016. "Stock Markets' Bubbles Burst and Volatility Spillovers in Agricultural Commodity Markets". *Research in International Business and Finance* 38 (syyskuuta): 277-85. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.04.020>.
- Bali, Turan G., Jianfeng Hu, ja Scott Murray. 2013. "Option Implied Volatility, Skewness, and Kurtosis and the Cross-Section of Expected Stock Returns". *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2322945>.
- Batten, Jonathan A., Cetin Ciner, ja Brian M. Lucey. 2010. "The Macroeconomic Determinants of Volatility in Precious Metals Markets". *Resources Policy* 35 (2): 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2009.12.002>.
- Baur, Dirk G., ja Brian M. Lucey. 2010. "Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold". *Financial Review* 45 (2): 217-29. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>.
- Baur, Dirk G, ja Thomas K McDermott. 2010. "Is Gold a Safe Haven? International Evidence", 13.

- Christoffersen, Peter, ja Xuhui (Nick) Pan. 2018. "Oil Volatility Risk and Expected Stock Returns". *Journal of Banking & Finance* 95 (lokakuuta): 5–26. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.07.004>.
- Cohen, Gil, ja Mahmud Qadan. 2010. "Is Gold Still a Shelter to Fear?" *American Journal of Social and Management Sciences* 1 (1): 39–43. <https://doi.org/10.5251/ajsms.2010.1.1.39.43>.
- Creti, Anna, Marc Joëts, ja Valérie Mignon. 2013. "On the Links between Stock and Commodity Markets' Volatility". *Energy Economics* 37 (toukokuuta): 16–28. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.01.005>.
- Danielsson, Jon, Marcela Valenzuela, ja Ilknur Zer. 2018. "Learning from History: Volatility and Financial Crises". *The Review of Financial Studies* 31 (7): 2774–2805. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy049>.
- DeGiannakis, Stavros, George Filis, ja Vipin Arora. 2018. "Oil Prices and Stock Markets: A Review of the Theory and Empirical Evidence". *The Energy Journal* 39 (01). <https://doi.org/10.5547/01956574.39.5.sdeg>.
- Demiralay, Sercan ja Ulusoy, Veysel. 2014. "Links Between Commodity Futures And Stock Market: Divesification Benefits, Financialization And Financial Crises".
- Eichengreen, Barry, ja Marc Flandreau. 2005. *Gold Standard In Theory & History*. 0 p. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203978870>.
- El-Sharif, Idris, Dick Brown, Bruce Burton, Bill Nixon, ja Alex Russell. 2005. "Evidence on the Nature and Extent of the Relationship between Oil Prices and Equity Values in the UK". *Energy Economics* 27 (6): 819–30. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.09.002>.
- Escobari, Diego, ja Shahil Sharma. 2020. "Explaining the Nonlinear Response of Stock Markets to Oil Price Shocks". *Energy* 213 (joulukuuta): 118778. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118778>.
- Ewing, Bradley T., ja Farooq Malik. 2013. "Volatility Transmission between Gold and Oil Futures under Structural Breaks". *International Review of Economics & Finance* 25 (tammikuuta): 113–21. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2012.06.008>.
- Filis, George. 2010. "Macro Economy, Stock Market and Oil Prices: Do Meaningful Relationships Exist among Their Cyclical Fluctuations?" *Energy Economics* 32 (4): 877–86. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.03.010>.
- Gokmenoglu, Korhan K., ja Negar Fazlollahi. 2015. "The Interactions among Gold, Oil, and Stock Market: Evidence from S&P500". *Procedia Economics and Finance* 25: 478–88. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00760-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00760-1).
- Guei, Kore Marc, Ireen Choga, ja Ravinder Rena. ei pvm. "Predicting Stock Market Volatility: A Comparative Performance Study among BRICS Countries". *Journal of International Economics* 11 (2): 18.
- Guo, Hui, ja Robert Savickas. 2022. "Idiosyncratic Volatility, Stock Market Volatility, and Expected Stock Returns", 15.
- Jones, Charles M, ja Gautam Kaul. 2022. "Oil and the Stock Markets", 30.
- Junttila, Juha, Juho Pesonen, ja Juhani Raatikainen. 2018. "Commodity Market Based Hedging against Stock Market Risk in Times of Financial Crisis: The Case of Crude Oil and Gold". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 56 (syyskuuta): 255–80. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2018.01.002>.

- Junttila, Juha-Pekka, ja Juhani Raatikainen. 2017. "Haven on Earth? Dynamic Connections between Gold and Stock Markets in Turbulent Times". *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2916073>.
- Kang, Sang Hoon, Debasish Maitra, Saumya Ranjan Dash, ja Robert Brooks. 2019. "Dynamic Spillovers and Connectedness between Stock, Commodities, Bonds, and VIX Markets". *Pacific-Basin Finance Journal* 58 (joulukuuta): 101221. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101221>.
- Kang, Sanghoon, Jose Arreola Hernandez, Perry Sadorsky, ja Ronald McIver. 2021. "Frequency Spillovers, Connectedness, and the Hedging Effectiveness of Oil and Gold for US Sector ETFs". *Energy Economics* 99 (heinäkuuta): 105278. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105278>.
- Kilian, Lutz, ja Cheolbeom Park. 2009. "THE IMPACT OF OIL PRICE SHOCKS ON THE U.S. STOCK MARKET". *International Economic Review* 50 (4): 1267–87. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2009.00568.x>.
- Kilian, Lutz, ja Robert J Vigfusson. ei pvm. "Pitfalls in Estimating Asymmetric Effects of K.7 Energy Price Shocks", 60.
- Liang, Chao, Feng Ma, Ziyang Li, ja Yan Li. 2020. "Which Types of Commodity Price Information Are More Useful for Predicting US Stock Market Volatility?" *Economic Modelling* 93 (joulukuuta): 642–50. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.03.022>.
- Liu, Guangqiang, ja Xiaozhu Guo. 2022. "Forecasting Stock Market Volatility Using Commodity Futures Volatility Information". *Resources Policy* 75 (maaliskuuta): 102481. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102481>.
- Lu, Xinjie, Feng Ma, Jiqian Wang, ja Bo Zhu. 2021. "Oil Shocks and Stock Market Volatility: New Evidence". *Energy Economics* 103 (marraskuuta): 105567. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105567>.
- Luo, Jiawen, Riza Demirer, Rangan Gupta, ja Qiang Ji. 2022. "Forecasting Oil and Gold Volatilities with Sentiment Indicators under Structural Breaks". *Energy Economics* 105 (tammikuuta): 105751. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105751>.
- Maghyereh, Aktham I., Basel Awartani, ja Elie Bouri. 2016. "The Directional Volatility Connectedness between Crude Oil and Equity Markets: New Evidence from Implied Volatility Indexes". *Energy Economics* 57 (kesäkuuta): 78–93. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.04.010>.
- Malik, Farooq, ja Shawkat Hammoudeh. 2007. "Shock and Volatility Transmission in the Oil, US and Gulf Equity Markets". *International Review of Economics & Finance* 16 (3): 357–68. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2005.05.005>.
- Mensi, Walid, Makram Beljid, Adel Boubaker, ja Shunsuke Managi. 2013. "Correlations and Volatility Spillovers across Commodity and Stock Markets: Linking Energies, Food, and Gold". *Economic Modelling* 32 (toukokuuta): 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.01.023>.
- Mensi, Walid, Shawkat Hammoudeh, Idries Mohammad Wanas Al-Jarrah, Ahmet Sensoy, ja Sang Hoon Kang. 2017. "Dynamic Risk Spillovers between Gold, Oil Prices and Conventional, Sustainability and Islamic Equity Aggregates and

- Sectors with Portfolio Implications". *Energy Economics* 67 (syyskuuta): 454–75. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.08.031>.
- Mensi, Walid, Muhammad Shafiullah, Xuan Vinh Vo, ja Sang Hoon Kang. 2021. "Volatility Spillovers between Strategic Commodity Futures and Stock Markets and Portfolio Implications: Evidence from Developed and Emerging Economies". *Resources Policy* 71 (kesäkuuta): 102002. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102002>.
- Nandha, Mohan, ja Robert Faff. 2008. "Does Oil Move Equity Prices? A Global View". *Energy Economics* 30 (3): 986–97. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.003>.
- Pandey, Vikas, ja Vipul Vipul. 2018. "Volatility Spillover from Crude Oil and Gold to BRICS Equity Markets". *Journal of Economic Studies* 45 (2): 426–40. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2017-0025>.
- Park, Jungwook, ja Ronald A. Ratti. 2008. "Oil Price Shocks and Stock Markets in the U.S. and 13 European Countries". *Energy Economics* 30 (5): 2587–2608. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.04.003>.
- Qadan, Mahmoud, Doron Kliger, ja Nir Chen. 2019. "Idiosyncratic Volatility, the VIX and Stock Returns". *The North American Journal of Economics and Finance* 47 (tammi-kuuta): 431–41. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.06.003>.
- Scholten, Bert, ja Cenk Yurtsever. 2012. "Oil Price Shocks and European Industries". *Energy Economics* 34 (4): 1187–95. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.10.012>.
- Schwert, G. William. 2011. "Stock Volatility during the Recent Financial Crisis: Stock Volatility during the Recent Financial Crisis". *European Financial Management* 17 (5): 789–805. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2011.00620.x>.
- Silvennoinen, Annastiina, ja Susan Thorp. 2013. "Financialization, Crisis and Commodity Correlation Dynamics". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 24 (huhtikuuta): 42–65. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2012.11.007>.
- Skiadopoulos, George. 2004. "The Greek Implied Volatility Index: Construction and Properties". *Applied Financial Economics* 14 (16): 1187–96. <https://doi.org/10.1080/0960310042000280438>.
- Tang, Ke, ja Wei Xiong. 2012. "Index Investment and the Financialization of Commodities". *Financial Analysts Journal* 68 (6): 54–74.
- Tsai, I-C. 2014. "Spillover of Fear: Evidence from the Stock Markets of Five Developed Countries". *International Review of Financial Analysis* 33 (toukokuuta): 281–88. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.03.007>.
- Uddin, Gazi Salah, Jose Arreola Hernandez, Syed Jawad Hussain Shahzad, ja Sang Hoon Kang. 2020. "Characteristics of Spillovers between the US Stock Market and Precious Metals and Oil". *Resources Policy* 66 (kesäkuuta): 101601. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101601>.
- Uddin, Moshfique, Anup Chowdhury, Keith Anderson, ja Kausik Chaudhuri. 2021. "The Effect of COVID – 19 Pandemic on Global Stock Market Volatility: Can Economic Strength Help to Manage the Uncertainty?" *Journal of Business Research* 128 (toukokuuta): 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.061>.

- Wang, Yudong, Chongfeng Wu, ja Li Yang. 2013. "Oil Price Shocks and Stock Market Activities: Evidence from Oil-Importing and Oil-Exporting Countries". *Journal of Comparative Economics* 41 (4): 1220–39. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2012.12.004>.
- Wei, Yanfeng, ja Xiaoying Guo. 2017. "Oil Price Shocks and China's Stock Market". *Energy* 140 (jouluukuuta): 185–97. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.137>.
- Xiao, Jihong, ja Yudong Wang. 2022. "Good Oil Volatility, Bad Oil Volatility, and Stock Return Predictability". *International Review of Economics & Finance* 80 (heinäkuuta): 953–66. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.03.013>.
- Yang, Zihui, ja Yinggang Zhou. 2017. "Quantitative Easing and Volatility Spillovers Across Countries and Asset Classes". *Management Science* 63 (2): 333–54. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2305>.
- Zarour, Bashar Abu. 2006. "Wild Oil Prices, but Brave Stock Markets! The Case of GCC Stock Markets". *Operational Research* 6 (2): 145–62. <https://doi.org/10.1007/BF02941229>.
- Zhang, Dayong. 2017. "Oil Shocks and Stock Markets Revisited: Measuring Connectedness from a Global Perspective". *Energy Economics* 62 (helmikuuta): 323–33. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.01.009>.
- Öztek, Mehmet Fatih, ja Nadir Öcal. 2017. "Financial Crises and the Nature of Correlation between Commodity and Stock Markets". *International Review of Economics & Finance* 48 (maaliskuuta): 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.11.008>.