



LUT-kauppakorkeakoulu

Kauppätieteiden kandidaatintutkielma

Strateginen rahoitus

Kullan vaikutus osakeportfolion tuottoon ja arvonvaihteluun 2010-luvulla

Effects of gold in profit and volatility on stock portfolio in 2010s

13.1.2020

Tekijä: Joel Pakkanen

Ohjaaja: Timo Leivo

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Joel Pakkanen
Tutkielman nimi:	Kullan vaikutus osakeportfolion tuottoon ja arvovaihteluun 2010-luvulla
Akateeminen yksikkö:	LUT-kauppakorkeakoulu
Koulutusohjelma:	Kauppätieteet, strateginen rahoitus
Ohjaaja:	Timo Leivo
Hakusanat:	kulta, osakkeet, portfolioanalyysi, hajauttaminen, sharpen luku, treynorin indeksi, jensenin alpha

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena oli selvittää kullan vaikutukset osakeportfolion tuottoihin ja riskiin aikavälillä 2010 - 2019. Tutkimuksessa muodostettiin neljä erilaista portfoliota maailman keskeisiä osakeindeksejä ja kultaa hyödyntäen. Portfoliot muodostettiin keskeisien osakeindeksien pohjalle, ja niihin allokoitiin vaihteleva määrä kultaa. Lisäksi muodostettiin pelkästään osakeindekseistä koostuva markkinaportfolio. Kyseisiä portfolioita vertailtiin kvantitatiivisin menetelmin pyrkimyksenä vertailla portfolioita eri suorituskykyä mittaavien mittareiden ja tunnuslukujen avulla. Portfolion suorituskykyä mitattiin vuosittaisen tuoton ja volatiliteetin lisäksi Sharpen luvulla, Treynorin-indeksillä ja Jensenin Alphalla. Aiempien tutkimuksien mukaan kultaan allokointi vähentäisi osakeportfolion riskiä ja parantaisi sen riskikorjattua tuottoa.

Tutkimuksen tulokset eivät antaneet selkeitä perusteita kullan omistamiselle riskikorjatun tuoton parantamiseksi. Allokointi kultaan pienensi portfolioiden keskimääräistä vuosituottoa, mutta pienensi portfolion riskiä volatiliteetin ja Beta-kertoimen mittareilla. Riskikorjattuja tuottoja mittaavat tunnusluvut antoivat ristiriitaisia tuloksia kullan hyödyistä. Sharpen luvun mukaan kulta parantaisi portfolion riskikorjattua tuottoa, mutta Treynorin arvoilla tulokset olivat päinvastaisia. Alphan arvoja tulkitessa huomattiin, että kultaan allokoimalla ei pystytä saavuttamaan markkinatuottoa ylittävää ylituottoa. Tuloksien mukaan kulta pienentää portfolion riskiä, mutta heikentää sen tuottoja.

ABSTRACT

Author	Joel Pakkanen
Title	Effects of gold in profit and volatility on stock portfolio in 2010s
School	School of business and management
Degree program	Business administration, strategic finance
Supervisor	Timo Leivo
Keywords	Gold, portfolio analysis, stock market, diversifying, Sharpe ratio, Treynor index, Jensen's Alpha

The aim of this Bachelor's thesis is to research effects of gold in performance of stock portfolio between 2010 – 2019. Previous researches indicate that allocating gold to stock portfolio may increase its profits and decrease the risk level of portfolio. Theoretical explanations also indicate that gold is considered as a hedge against economic crises.

This research uses quantitative research methods in order to explain effects of gold in stock portfolio. Four different portfolios were created for the research and the data for stock indexes and gold prices were collected in different data sources. Portfolios consisted three major stock indexes and there is different amounts of gold allocated in order to compare the portfolios to each other. First the research examines the yearly profits and volatility of different portfolios. Then three different statistic indicators were used to examine the performance of portfolios: Sharpe ratio, Treynor index and Jensen's Alpha

Research indicates that allocating gold in stock portfolio might decrease total risk factor of portfolio, but in same time decreases portfolios total returns. Results of three indicators were incoherent, and a bit inconsistent.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	1
1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	2
1.2 Tutkimuksen rakenne	3
2. Kulta sijoituskohteena ja rahapolitiikan välineenä	4
2.1 Kulta sijoituskohteena.....	4
2.2 Erilaiset sijoitusmuodot kultaan.....	6
2.3 Kullan tulevaisuudennäkymät sijoituskohteena	8
3. Tutkimusaineisto ja -menetelmät.....	11
3.1 Tutkimusaineiston käsittely	11
3.2 Tutkimusmenetelmät	12
3.2.1 Tuottojen laskenta	13
3.2.2 Volatiliteetti	13
3.2.3 Sharpen luku.....	14
3.2.4 Treynorin luku	15
3.2.5 Jensenin Alpha	17
4. Tutkimustulokset	19
4.1 Portfolioiden suoriutumisen vertailu tunnuslukujen avulla.....	21
5. Yhteenveto ja johtopäätökset	25
5.1 Johtopäätökset ja jatkotutkimuksien aiheet	27
Lähdeluettelo.....	29

1. Johdanto

Kulta on yksi suosituimmista jalometalleista sijoitusnäkökulmaa tarkastellessa. Kullalla on historiallisesti ollut useita eri merkityksiä ja käyttötapoja. Sitä on esimerkiksi pidetty vaihdon välineenä, valuuttana sekä yleisenä vaurauden merkinä. Nykyisin etenkin sijoittajien keskuudessa kulta on käytetty riskinpientäjänä ja turvasatamana taloudellista epävarmuutta vastaan (Garg 2020). Toisin kuin osakkeet, kiinteistöt tai valtioiden joukkovelkakirjat, ei kulta tuota omistajalleen osingon tai koron kaltaista kassavirtaa. Kulta voidaan pitää pikemminkin arvonsäilyttäjänä ja omaisuuden suoja. Se on ominaisuuksiensa vuoksi käytännössä tuhoutumatonta; kulta ei ruostu eikä se häviä ajan kuluessa minkään luonnollisen reaktion kautta. Varhaisimmat löydetyt kultaesineet ovat yli kahdentuhannen vuoden takaa, joten voidaan perustellusti väittää kullan kestävän fyysisien ominaisuuksiensa puolesta ihmisen eliniän ajan muuttumattomana. (Dennison 2018; Russel 2020)

Taloudelliset kriisit ovat nykypäivänä luoneet epävarmuutta sijoittajien keskuudessa, ja kulta onkin sijoituskohteena kasvattanut suosiotaan 2000-luvulla. Yhdysvaltain keskuspankki Federal Reserve System aloitti monen muun keskuspankin tapaan voimakkaan talouselvytyksen finanssikriisin jälkeen, tavoitteena välttää maailmanlaajuinen talouskriisi ja osakemarkkinoiden romahtaminen. Historiallisen suuri talouselvytys on aiheuttanut inflaatio-odotusten kasvua, joten sijoittajat ovatkin alkaneet etsiä osakemarkkinoiden kanssa korreloimattomia omaisuusluokkia mahdollista osakemarkkinalaskua ja deflaation uhkaa varten. Nämä tekijät ovat suurimpia syitä sille, että kullan kysyntä on keskuspankkien lisäksi lisääntynyt myös yksityissijoittajien kohdalla. (Tanous & Cox 2016) Vuonna 2011 tehdyssä kyselyssä osoitti, että 34 % yhdysvaltalaisista pitää kulta parhaana pitkän aikavälin sijoituskohteena. Kyselyn tulos on merkittävä ottaen huomioon, että kulta keräsi enemmän suosiota kuin perinteisinä sijoituskohteina pidetyt sijoituskiinteistöt tai sijoitusrahastot (Kinsey 2014).

Hajauttamisen tärkeys on yksi tunnetuimmista sijoitusviisauksista. Hajauttamisen perusideana on se, että yksittäisen osakkeen sijaan ostetaan useaa eri osaketta, jolloin portfoliolle voidaan saavuttaa sama tuotto-odotus pienemmällä riskitasolla.

(Oksaharju 2014) Samaa perusideaa voidaan soveltaa myös omaisuusluokkien väliseen hajautukseen. Osakeportfolion hajauttamiseen yleisesti käytettyjä vaihtoehtoisia omaisuusluokkia ovat esimerkiksi jalometallit ja öljy. Kyseisten omaisuusluokkien kohdalla on esiintynyt historiassa negatiivista korrelaatiota, joka on yksi tekijä hajautushyödyn luomisessa portfolioon. (Junttila Pesonen & Raatikainen 2018). Kultaan hajauttamisen hyöty osakkeisiin nähden on historiassa osoittautunut todeksi etenkin kasvavan volatiliteetin aikoina, jolloin kullan korrelaatio osakkeisiin nähden on hyvin pientä. (Baur & Oll, 2019)

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkielman tavoitteena on selvittää parantaako kullan omistaminen osakkeisiin perustuvan sijoitusportfolion suoriutumista tuoton ja riskin näkökulmasta. Tämän tavoitteen pohjalta muodostui päätutkimuskysymys seuraavaksi:

Parantaako kullan omistaminen osakeportfolion riskikorjattua tuottoa?

Pääkysymyksen lisäksi on myös tärkeää huomioida ja tutkia eri osatekijöitä, jotka vaikuttavat sijoitusportfolion suoriutumiseen. Tässä tutkielmassa nämä osatekijät käsittelevät portfolioiden tuottoja ja arvonvaihteluita eri mittareita ja menetelmiä hyödyntäen. Jos tutkielman tulokset tukevat päätutkimuskysymyksen esittämää väitettä kullan omistamisen hyödyistä on tärkeää myös selvittää tarkemmin minkä suuruinen osuus sijoitusportfoliosta tulisi olla kultaa, jotta portfolion suoriutumista voitaisiin maksimoida. Näiden osatekijöiden pohjalta luotiin seuraavat alatutkimuskysymykset:

Paraneeko portfolion riskikorjattu tuotto, kun kullan määrää lisätään?

Parantaako kullan omistaminen osakeportfolion absoluuttista tuottoa?

Pienentääkö kullan omistaminen osakeportfolion volatiliteettia ja riskitasoa?

Päätutkimuskysymystä tutkitaan vertailemalla eri portfolioiden suoriutumista riskikorjatun tuoton mittareilla. Portfolioille luodaan erilaisia painotuksia, jonka

tarkoituksena on selvittää optimaalisen hajautus kullan ja osakkeiden kesken. Portfoliot asetetaan paremmuusjärjestykseen riskikorjatun tuoton näkökulmasta, mutta tutkielmassa on tarkoitus selvittää myös eri portfolioiden paremmuus tuottojen ja volatiliteetin näkökulmasta.

1.2 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen alussa keskitytään käsiteltävän aiheen esittelyyn ja esitellään tutkimuksen tavoitteet kysymyksineen. Tämän jälkeen käydään läpi kulta yleisesti sijoituskohteena, ja sen merkitystä kansantalouksissa omaisuuseränä ja raha- ja finanssipolitiikan välineenä. Kahden ensimmäisen kappaleen tarkoituksena on tutkimuksen esittelemisen lisäksi antaa taustatietoa kullasta, ja esitellä aikaisempia tutkimuksia aiheesta.

Tutkimuksen kolmannessa kappaleessa esitellään käytetty tutkimusaineisto ja tutkimuksen menetelmät, jonka jälkeen esitellään tutkimuksen tulokset. Samalla käydään teoreettisella tasolla läpi eri tutkimusmenetelmien taustaa ja teoriaa. Tämän jälkeisessä empiriaosuudessa tarkastellaan tutkimuksen tuloksia käytettyjen menetelmien pohjalta. Lopuksi viidennessä kappaleessa käydään läpi tutkimuksen yhteenveto ja johtopäätökset, sekä pohditaan mahdollisia tulevaisuuden jatkotutkimusmenetelmiä.

2. Kulta sijoituskohteena ja rahapolitiikan välineenä

Fyysisellä kullalla on pitkä ja merkityksellinen historia maailmanlaajuisessa rahapolitiikassa. Kulta on toiminut arvon säilyttäjänä, ja kaupankäynnin välineenä jo vuosisatojen ajan. Varhaisimmat havainnot kultakolikoiden käytöstä valuuttana ja vaihdon välineenä ovat yli peräisin yli kahdentuhannen vuoden takaa. (Holmes & Katz 2008)

Merkityksellisin seikka kullan historiassa on niin sanottu kultakanta, jossa eri talouksien ja valtioiden valuuttojen arvot olivat sidottuja kultaan. Kultakannan historia ulottuu 1800-luvulle asti, josta alkoi laajamittainen siirtyminen valuuttojen arvottamiseen kultaan sidottuna (Macedo Eichengreen & Reis 1996). Kultakannan käytännön toteutus on vaihdellut valtioiden kesken. Esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Saksassa oli käytössä fyysiset kultakolikot, jotka toimivat valuuttana vaihdon välineenä. Suurimmalla osalla valtioista oli kuitenkin käytössä kultapoletti tai seteli, joka sisälsi oikeuden vaihtaa kyseinen tuote tiettyyn määrään fyysistä kultaa. (Eichengreen & Flandreau 1997) Kultakanta rahapoliittisena välineenä aiheutti kullalle luonnollista kysyntää ja vaihdantaa, koska valtioiden tuli omistaa kultaa, jotta valuuttojen vaihdanta toimi tehokkaasti (Eichengreen et al. 1997). Viimeisin ja historiallisesti merkittävin kultakannasta luopuminen tapahtui vuonna 1971, jolloin Yhdysvallat irtautui presidentti Richard Nixonin johdolla dollarin sitomisesta kultakantaan. Tämän jälkeen ei yksikään maailman käytössä oleva valuutta ole ollut sidottuna mihinkään fyysiseen omaisuusluokkaan. (Holmes et al 2008; Tikkala, 2014).

2.1 Kulta sijoituskohteena

Kullan hyödyntäminen varsinaisena sijoituskohteena tai turvasatamana taloudellista epävarmuutta vastaan jakaa mielipiteitä. Joidenkin mielestä se tulee olemaan tulevaisuudessa yksi maailman kysytyimpiä omaisuususeriä, kun taas skeptikkojen mukaan kullan kysyntä rajoittuu ainoastaan teollisen kysynnän täyttämiseen (Holmes & Katz 2008). Tarkastellessa kultaa sijoituskohteena on ensin ymmärrettävä sen kysyntään ja hinnanmuodostukseen vaikuttavat ajurit. Suurimmat ajurit kullan kysynnän taustalla on keskuspankkien ja yksityissijoittajien sijoituskysyntä, sekä

teollisuuskysyntä (Holmes et al. 2008). Kullan hinnanmuodostus perustuukin teoreettisella tasolla kokonaan kysynnän ja tarjonnan suhteeseen, sillä kultaan ei ole sisäänrakennettua tuotto-ominaisuutta, kuten esimerkiksi osakkeiden tarjoamat osingot. Kultaa arvotetaan sijoituskohteena vakuutuksen kaltaisena omaisuuseränä, jonka uskotaan suojaavan sijoittajien tuottoja, kun muiden omaisuusluokkien kuten osakkeiden hinnat laskevat. (Rawson 2012) Kullan negatiivinen korrelointi muiden merkittävien omaisuuserien kanssa yhdistettynä vastapuoliriskin puuttumiseen ovat merkittäviä ominaisuuksia, kun sijoittajat pyrkivät hajauttamaan sijoitusportfoliotaan kullan avulla. (Michis 2014)

Aikaisemmat tutkimukset osoittavat kullan parantavan keskimääräisten sijoitusportfolioiden riskikorjattua tuottoa. Dirk Baur ja Josua Oll tutkivat kullan vaikutusta Standard and Poor's 500 – indeksin pohjalle luotuun osakeportfolioon tuoton ja riskin näkökulmasta. Tutkimuksen mukaan optimaalisin paino kullalle on 35 %, kun tavoitteena on minimoida portfolion varianssi. Kyseisen portfolion annualisoitu vuosituotto oli 8,99 %, vertailtuna Standard and Poor's 500- indeksin vuosituottoon 10,05 %. Portfolioiden suorituskykyä mittaavan Sharpen-luvun näkökulmasta portfolion suoriutumista voidaan kullan avulla parantaa aina 25 % painotukseen saakka. (Baur & Oll 2019)

Ilmastonmuutoksen ja taloudellisten kriisien myötä on vastuullisesta sijoittamisesta tullut entistä tärkeämpi osa finanssimarkkinoita, ja sijoittajat ovatkin alkaneet vaatia sijoituskohteiltaan hyvän tuoton lisäksi myös vastuullisuutta ilmasto- ja sosiaalisesta näkökulmasta. Ilmastolle haitalliset ja sosiaalisesti vastuuttomat sijoituskohteet nähdään nykyisin kantavan ylimääräistä riskiä vastuuttomuustekijöistä johtuen. Ylimääräistä riskiä välttääkseen on sijoittajien painopiste alkanut hiljalleen siirtyä kohti vastuullisempia sijoituskohteita. (Hebb 2012)

Baur ja Oll ovat tutkimuksessaan tarkastelleet kultaa myös vastuullisuus- ja ympäristönäkökulmasta. Tutkimuksessa tarkasteltiin kultaa hiilidioksidipäästöjen näkökulmasta, ja huomattiin että viiden prosentin lisäys kultaan osakeportfoliossa vähentää sen hiilidioksidipäästöjä noin 3 – 4 %. Hiilidioksidipäästöjen vähennys saavutetaan, kun kultasijoitusta on pidetty portfoliossa vähintään 3,64 vuotta. Huomattavaa on, että valtaosa kullan hiilidioksidipäästöistä syntyy kullan kaivamisesta

ja jalostamisesta kaivosteollisuuden kautta. Puhdas fyysinen kulta on käytännössä tuhoutumatonta, eikä se reagoi minkään luonnon alkuaineen kanssa, joten sen vaikutukset ympäristölle ovat kaivos- ja jalostusvaiheen jälkeen hyvin minimaaliset. Kulta sijoituskohteena voidaankin pitää riskinhajuttajan lisäksi myös ympäristöystävällisenä ja portfolion vastuullisuutta lisäävänä tekijänä. (Baur & Oll 2019)

Demidova-Menzel ja Heidorn löysivät erilaisen näkökulman kultaan sijoittamiseen portfolion tuoton parantamisen näkökulmasta. Tutkimuksessa tarkasteltiin aikaväliä 1988 – 2006, jolloin kullan kokonaistuotto kyseiseltä aikaväliltä oli ainoastaan 1,5%. Etenkin vuosituhanen vaihdetta edeltävä aika oli haastavaa kullan hintakehitykselle, mutta vuosien 2000 – 2006 aikana kulta tarjosi noin 8% vuosittaisen tuoton. Tutkijoiden mukaan kullan tuleva hintakehitys on riippuvainen keskuspankkien toimista niiden kultareserveihin nojaten. Intian ja Kiinan keskuspankkien kultavarantojen kasvattaminen voi kasvavan kysynnän toimesta olla positiivinen ajuri kullan hintakehitykselle tulevaisuudessa. (Demidova-Menzel & Heidorn. 2007)

2.2 Erilaiset sijoitusmuodot kultaan

Nykyäänä yksityissijoittajalle on tarjolla useita eri vaihtoehtoja sijoittaa kultaan. Yleisimmät sijoitusmuodot kultaan ovat kulta-etf, kultafutuurit ja fyysinen kulta. Myös kultakaivosyhtiöihin sijoittamista pidetään osittain verrannollisena kultasijoituksena, mutta siinä sijoittaja joutuu kantamaan riskiä kaivosprojektien onnistumisesta, ja osakemarkkinoiden yleisestä kehityksestä. Kullan hintakehitykseen sidottu "ETF" (exchange traded fund), mahdollistaa kultaan sijoittamisen elektronisessa muodossa. Tässä tapauksessa sijoittaja ei osta fyysistä metallia omistukseensa, vaan ne toimivat eräänlaisena velkakirjana, jonka hinta seuraa fyysisen kullan hintakehitystä (Eswara 2015). Kultafutuurit toimivat sopimuksina, jotka antavat haltijalleen oikeuden ostaa tai myydä kulta futuurisopimuksen määrittämään hintaan sen erääntymispäivänä. Tämänkaltaiset futuurisopimukset vaativat suuren määrän pääomaa kullan realisoimiseen sopimuksen umpeuduttua, joten fyysisen kullan hankkiminen futuurisopimuksien kautta on useimmiten mahdollista vain institutionaalisille sijoittajille. Yksityissijoittajille kultafutuurit toimivat ennemminkin lyhyen aikavälin

sijoituskohteena, kun sijoittaja haluaa spekuloida kullan lyhyen aikavälin hintakehityksellä. (Rashotte 2020) Myös kultakaivosyhtiöiden osakkeisiin sijoittamista pidetään tietyinä kultaan sijoittamisen muotona, mutta tässä tapauksessa sijoittaja joutuu kantamaan riskiä kaivostoiminnan onnistumisen lisäksi osakemarkkinoiden sisältämää markkinariskiä. Kaivosyhtiöt ovat myös täysin alttiita esimerkiksi verotuksen muutoksille, työvoiman kustannusten kasvulle ja kaivostoiminnan sääntelyn muutoksille. Tällaiset ulkoiset riskitekijät nostavat sijoituksen riskiä, jota sijoittaja ei kultaan sijoittaessa halua välttämättä kantaa. (McGuire 2008 s. 159-161)

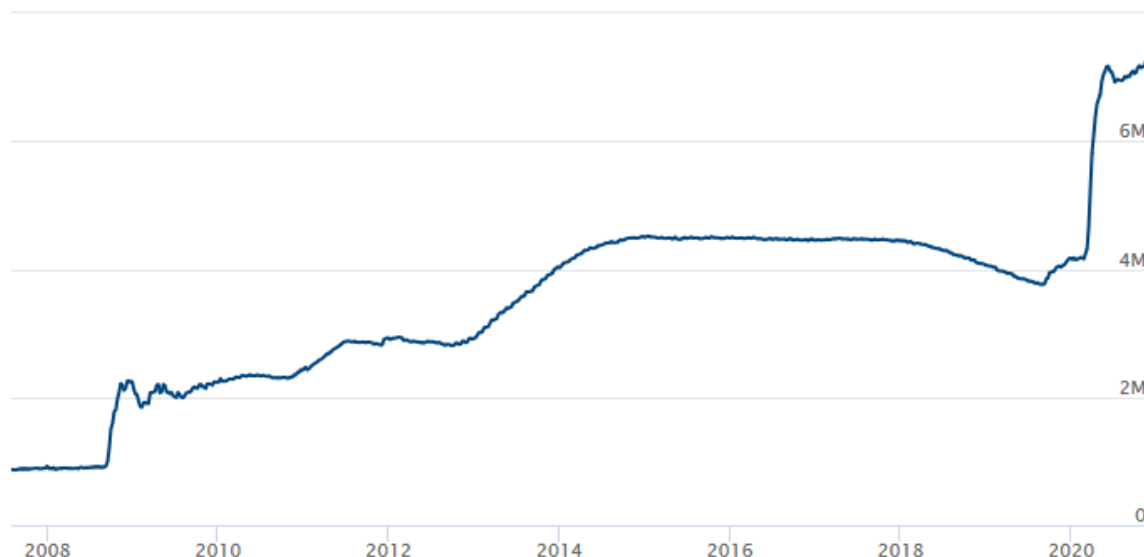
Kultafutuureihin ja kulta-ETF tuotteisiin sijoittaessa, ei sijoittaja varsinaisesti omista fyysistä tuotetta, vaan hän omistaa tuotetta, joka seuraa kullan hintakehitystä ja toimii ikään kuin velkakirjasopimuksena. Fyysiseen kultaan sijoittamista pidetään yleisesti turvallisimpana muotona, koska silloin sijoittaja omistaa itse kultaa, eikä se ole kenenkään toisen markkinatoimijan hallussa. Yleisimmin fyysiseen kultaan voi sijoittaa joko korumuodossa tai sijoituskohteeksi tarkoitetuilla kultaharkkoilla ja -kolikoilla. Kultakolikoiden ja -harkkojen markkina on hyvin likvidi, eikä kaupankäyntikulut ole yhtä suuret kuin esimerkiksi kultakorua ostaessa, jossa tuotteen sisältämän kullan lisäksi ostaja joutuu maksamaan korun valmistamiseen tehdystä työstä ja muotoilusta. Fyysisen kullan tuotteita kauppaavat toimijat haluavat usein varmistua, että heidän tarjoamansa kulta on puhtaimmassa mahdollisessa muodossa, ja että sen kultapitoisuus on lähellä sataa prosenttia. Fyysisessä kullassa sijoittaja usein joutuu maksamaan useita prosentteja korkeampaa kaupankäyntikulua kuin esimerkiksi kulta-ETF tuotteeseen sijoittaessa. (Demidova-Menzel & Heidorn 2007)

Fyysisellä kullalla ja niin sanotulla ”digitaalisella” kullalla on tiettyjä eroavaisuuksia, jotka sijoittajan tulee huomioida ennen sijoituspäätöksen tekoa. Yleisessä keskustelussa fyysistä kultaa pidetään ainoana oikeana tapana sijoittaa kultaan, koska omistaessa fyysistä kultaa ei sijoittaja joudu kantamaan vastapuoliriskiä tai olemaan riippuvainen mistään ulkopuolisesta markkinatoimijasta kuten pankista tai arvopaperin liikkeellelaskijasta. Fyysinen kulta on ikään kuin irrallaan muusta finanssijärjestelmästä toisin kuin ETF-tuotteet ja futuurit, joiden liikkeellelaskija ja hallinnoija on usein jokin finanssijärjestelmän toimija (Starr & Tran 2008). Fyysinen kulta onkin digitaalista kultaa parempi vaihtoehto sijoittajalle, joka haluaa hajauttaa omistuksiaan finanssijärjestelmän ulkopuolelle.

2.3 Kullan tulevaisuudennäkymät sijoituskohteena

Kullan arvonnousu on ollut voimakasta läpi vuoden 2020, ja se on ajoittain menestynyt jopa keskeisiä osakeindeksejä paremmin absoluuttisella tuotolla mitattuna. Kullan dollareissa mitattu hinta nousi kaikkien aikojen korkeimmalle tasolle ylittäen unssikohtaisen 2000 dollarin rajan ensimmäistä kertaa historiassa syksyllä 2020. (LBMA 2020) Samanaikaisesti lähes koko maailmaa koskettanut COVID-19 taudin aiheuttama pandemia on vaikuttanut merkittävästi globaaliin maailmantalouteen. Ennusteiden tekeminen pandemian vaikutuksista talouksiin on vielä haastavaa, mutta esimerkiksi Suomen bruttokansantuotteen odotetaan laskevan noin 6 % ja työttömyyden nousevan lähes 2 % (Tiirinki Tynkkynen Sovala Atkins Koivusalo Rautiainen Jormanainen Keskimäki 2020) COVID-19 kriisin aikana valtioiden ja keskuspankkien talousvaikeuksia kuvaa niiden tarjoaman ohjauskoron muutokset negatiiviseen suuntaan. Tanskaa lukuun ottamatta kaikki maailman valtiot joutuivat laskemaan ohjauskorkoaan. (Benmelech & Tzur-Ilan 2020) Ohjauskorkojen lasku on keskuspankkien rahapoliittinen keino negatiivisia taloussuhdanteita vastaan. COVID-19 kriisin aiheuttama taloudellinen epävarmuus yhdistettynä keskuspankkien ja valtioiden voimakkaisiin elvytystoimiin saattavat luoda positiivisia ajureita kullan hintakehitykselle tulevaisuudessa.

Kuvassa 1 on tarkasteltu Yhdysvaltain keskuspankin (FED) omistamien omaisuuserien määrän kehitystä (Federal Reserve 2020). Kuvaajasta huomataan, että FED:n omistamien omaisuuserien määrä on noussut hyvin voimakkaasti kaikkien aikojen korkeimmalle tasolle vuoden 2020 aikana. Tämä on aiheutunut määrällisen elvytyksen voimakkaasta lisäämisestä, jolla keskuspankit pyrkivät estämään taloudellisten kriisien syntymistä ostamalla rahoitusinstrumentteja markkinoilta ja samalla luomalla lisää rahaa markkinoille. Määrällisen elvytyksen huonona puolena on rahan määrän kasvu, ja sitä kautta nousevat inflaatio-odotukset ja valuuttojen arvon heikkeneminen. (Hartley & Rebucci 2020)



Kuva 1 Yhdysvaltain keskuspankin (FED) omistuksien vuotuinen kehitys (FED 2020)

Globaalin taloudellisen epävarmuuden kasvu ja keskuspankkien harjoittama rahapolitiikka ovat saattaneet olla ajureita kullan hinnan positiiviselle kehitykselle 2020 vuoden aikana. Talousmedia ja sijoittajien yleinen mielipide ovat luoneet kullalle turvasataman aseman mahdollisia talouskriisejä vastaan, vaikka teoreettista mallia väitteelle ei ole vielä luotu (Baur & Lucey 2010). Myös keskuspankit itsessään omistavat kultaa, ja suurimmat keskuspankit ovat etenkin 2010-luvun loppupuolella lisänneet kullan netto-osto volyymin määrää (Bloomberg 2020) Keskuspankkien kulta ostoista voisi päätellä myös keskuspankkien varautuvan kullan avulla taloudellisten kriisien varalle.

Jos sijoittajat näkevät kullan vakuutena taloudellista epävarmuutta vastaan myös tulevaisuudessa on perusteltua väittää kullan hintakehityksen olevan positiivista 2020-luvun aikana, jos COVID-19 kriisin taloudelliset vaikutukset ja keskuspankkien elvyttävä rahapolitiikka jatkuu. Yksi näkökulma kullan positiiviselle hintakehitykselle ja kasvavalle kysynnälle on sen nousu reservivaluutan asemaan mahdollisen globaalien valuuttakriisien johdosta. Viimeisen 30 vuoden aikana useat valtiot ovat kokeneet valuuttojen arvon romahtamisen ja siitä johtuvan taloudellisen kriisin. Esimerkkejä näistä maista löytyy Etelä-Amerikasta ja itäisestä Euroopasta (Steil 2007). Kyseisten maiden valuuttojen asema globaalissa maailmantaloudessa ei ole merkittävä, mutta vastaavanlaisia kriisejä on esitetty tapahtuvan myös Yhdysvaltain dollarille, jolla on kriittinen asema maailman talousjärjestelmässä. Yhdysvaltojen velkamäärä on 2000-

luvun aikana noussut selkeästi nopeammin kuin bruttokansantuote, ja samanaikaisesti dollarien määrää on systemaattisesti lisätty maailmantalouteen. Kyseinen tilanne Yhdysvaltain taloudessa ei ole kestävällä tasolla, jos finanssikriisin kaltainen talouskriisi puhkeaa. Dollarin romahtaminen saattaisi syöstä muutkin maailman merkittävät valuutat kriisiin ja toimia perusteena uuden valuuttajärjestelmän luomiseen. Kullalla on aiemminkin ollut selkeä rooli maailman valuuttajärjestelmässä ja uusi valuuttajärjestelmä voisi perustua valuuttojen sitomiseen kultaan kuten Yhdysvalloissa toimittiin 1900-luvun aikana. Maailmanlaajuisen valuuttakriisin todennäköisyys on kuitenkin spekulatiivisella tasolla, eikä kullan käytöstä valuuttojen takaamiseen ole vielä selkeitä merkkejä. (McGuire 2008; Laakso 2019)

3. Tutkimusaineisto ja -menetelmät

Kappaleen tarkoituksena on käsitellä tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä ja kuvailla käytössä olevaa aineistoa. Ensimmäisessä alakappaleessa kuvaillaan käytettyä aineistoa, jonka jälkeen käsitellään käytettyjä menetelmiä yksityiskohtaisesti. Käytettyjen menetelmien kuvaamisessa hyödynnetään tunnuslukujen kaavoja, ja peruseriaatteita tunnuslukujen tulkitsemiseen.

3.1 Tutkimusaineiston käsittely

Tutkimusaineistona käytetään kullan ja eri osakeindeksien sulkemisarvoja viikkotasolla mitattuna aikaväliltä 1.1.2010 – 31.12.2019. Aineisto on kerätty useita lähteitä hyödyntäen. Kullan hinta-arvot on kerätty Quandl -palvelusta saatavasta Gold Price: London Fixing tietokannasta, ja osakeindeksien arvot Yahoo Finance-palvelusta, sekä Datastream-tietokannasta. Kullan hinta on Quandl-palvelussa ilmaistu London Bullion Market Associationin (LBMA) periaatteiden mukaisesti. LBMA asettaa kullan hinnan kahdesti päivässä ikään kuin huutokaupassa, jossa hinnan asetanta perustuu eri markkinaosapuolien kysyntään, tarjontaan ja kaupankäyntivolyymiin. Näin kullalle syntyy ”fixed” hinta, jolloin kauppaa käydään kyseisellä hinnalla aina seuraavaan hinnan asetantaan asti. (Quandl 2019)

Tutkimuksessa on käytetty kolmea eri osakeindeksiä portfolioiden luomiseen vaihtelevin painotuksin. Tämän tarkoituksena on kuvastaa hajautettua portfolioita, jossa on kuitenkin painotettu tiettyjä markkina-alueita. Käytetyt osakeindeksit ovat Yhdysvaltojen S&P 500, Saksan DAX ja Tokion Nikkei 225. Nämä indeksit koostuvat markkina-alueidensa suurimmista pörssilistatuista yhtiöistä osakkeiden vaihdon ja markkina-arvojen mukaan. Kyseiset osakeindeksit kuuluvat maantieteellisten markkina-alueidensa suurimpiin indekseihin. Näiden indeksien avulla luotu portfolio on maantieteellisesti hajautettu, ja johtuen indeksien sisältämisestä eri yhtiöistä sisältää muodostetut portfolioit myös toimialahajautusta. Tutkimusta varten luotu osakeportfolio toimii vertailukohteena kultaa sisältäville portfolioille. Portfolioiden sisältämät indeksit on valuuttakorjattu dollariin, koska kullan hinta on myös ilmaistu dollareina. Kullan suhteellinen osuus vaihtelee portfolioiden kesken, tarkoituksena tutkia kullan määrän

lisäämisen vaikutus riskikorjattuun tuottoon ja portfolioiden riskitasoon. Vertailukohteeksi on otettu kolme eri portfolioa, joiden painotus kultaan vaihtelee 10% – 30% välillä. Osakeindeksit on kaikissa portfolioissa painotettu tasapainolla.

Tutkimusmenetelmissä käytetty riskitön tuotto kuvaa teoreettista riskivapaata tuottoa. Historiallisesti riskitöntä tuottoa on kuvannut rahamarkkinoilta saatavat valtioiden joukkovelkakirjalainoista saatavat korot. (Knüpfer & Puttonen 2018; Nordnet 2013). Tutkimuksessa riskitöntä tuottoa kuvaa Quandl-palvelusta saatu Yhdysvaltojen lyhytaikaisen 13-viikon velkasitoumuksen korkokantaa.

3.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen empiirisessä osiossa tarkastellaan tutkimusaineiston perusteella luotuja portfolioita kvantitatiivisen portfolioanalyysin kautta. Analyysi suoritetaan Microsoft Excel – taulukkolaskentaohjelmistoa sekä STATA SE-10 ohjelmistoa käyttäen. Portfolioita verrataan vertailuportfolioon erilaisin tuottoa ja riskiä kuvaavien tunnuslukujen pohjalta, sekä myös keskenään parhaan portfolioon löytämiseen.

Vertailuportfoliona käytetään pelkästään osakeindekseihin perustuvaa portfolioa, johon on sisällytetty kaikki kolme aineiston käsittelyosiossa kuvattua osakeindeksiä. Vertailuportfolion tarkoitus on kuvata osakeportfolion suoriutumista eri tuoton ja riskin mittareita hyödyntäen. Kulta sisältävät portfoliot luodaan sisällyttämällä 10, 20, ja 30 prosenttia kulta osakeportfolioon, jolloin voidaan vertailla eri hajautusmäärään vaikutuksia portfolion suoriutumiseen. Kultaportfolioissa käytetyt osakeindeksit pysyvät samoina, mutta niiden painotukset suhteessa kullaan osuuteen muuttuvat. Tutkimuksessa käydään läpi myös täysin kullasta koostuvan portfolion suoriutuminen, mutta sitä ei ole tarkoitettu verrata muihin portfolioihin.

Portfolioiden menestymistä mitataan prosentuaalisten- ja logaritmisten tuottojen, volatilitteettimittarien, sekä erilaisten tunnuslukujen pohjalta. Käytettävät tunnusluvut ovat Sharpen luku, Jensenin alpha, sekä Treynorin indeksi. Näiden tunnuslukujen avulla portfolioiden suoriutumista voidaan mitata riski huomioon ottaen, sillä pelkän

tuotto prosenttien perusteella vertaileminen ei anna riittävää kokonaiskuvaa portfolioiden keskinäisestä paremmuudesta.

3.2.1 Tuottojen laskenta

Omaisuserien tuottojen laskeminen on yksinkertainen tehtävä normaalilla prosenttilaskennalla, mutta rahoitusalan tutkimuksissa hyödynnetään usein logaritmisiä tuottoja. Logaritmiset tuotot ovat normaalijakautuneempia, ja ne voivat saada alle -100 prosentin arvoja. Syy normaalijakautuneisuuteen logaritmisissa tuotoissa liittyy sen luomien tuottojen symmetrisyyteen. Symmetrisissä tuotoissa peräkkäinen ja samansuuruinen arvonalasku ja -nousu johtaa hinnan palaamiseen alkuperäisarvoonsa, toisin kuin normaaleissa prosentuaalisissa tuotoissa. Logaritmisten tuottojen laskentakaava on seuraava. (Vaihekoski 2004)

$$r_p = \ln \left(\frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} \right) \quad (1)$$

r_p = Omaisuserän tuotto

\ln = Luonnollinen logaritmi

P_t = Omaisuserän arvo hetkellä t

D_t = Mahdollinen osinko hetkellä t

P_{t-1} = Omaisuserän arvo hetkellä $t - 1$

3.2.2 Volatiliteetti

Rahoituksessa yleisesti käytetty riskin mittari volatiliteetti kuvaa omaisuserän esimerkiksi osakkeen tuottojen keskihajontaa odotusarvoon eli tuottojen keskiarvoon nähden. Volatiliteetti ja sitä myöten riski on sitä suurempaa, mitä useammin ja enemmän omaisuserän tuotot poikkeavat keskiarvosta. Volatiliteetti ei siis kuvaa omaisuserän hinnan keskihajontaa, vaan sen tuottojen keskihajontaa. Volatiliteetin laskemisessa käytetään omaisuserän tuoton varianssia.

$$\sigma_i = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

σ_i = Sijoituskohteen volatilitiitti

s = sijoituskohteen keskihajonta

n = aikaperiodien määrä

Volatilitiitin laskenta johdetaan tuoton varianssista, jolloin volatilitiitti on tuoton varianssin neliöjuuri (Knüpfer & Puttonen 2018, 132). Volatilitiitti itsessään ei välttämättä ole riittävä mittari kuvaamaan sijoituksen kokonaisriskiä. Huono puoli volatilitiitin käytössä riskin mittarina on se, että se käsittelee positiivisia arvovaihtelua samalla tavalla kuin negatiivista. Esimerkkinä Harry Markowitz käytti alun perin riskimittarina ainoastaan negatiivisen kokonaistuoton mahdollisuutta. (Nikkinen Rothovius Sahlström 2002)

3.2.3 Sharpen luku

William Sharpe määritteli portfolioiden riskikorjattua tuottoa ja portfolioiden menestystä määrittelevän Sharpen luvun vuonna 1966. Luvun perusajatuksena on laskea portfolioiden riskikorjattu tuotto, joka toimii käyttökelpoisena perusmittarina portfoliojen suorituskykyä tarkastellen. Sharpen luku on edelleen yksi käytetyimmistä portfolioiden suorituskyvyn mittareista (Kourtis 2016). Portfolioiden välisiä Sharpe lukuja vertaillessa on huomioitava, että mitä korkeampi luku, sitä paremmin portfolio on riskikorjatun tuoton näkökulmasta menestynyt (Dugan 2005).

Sharpen tunnusluvun laskukaava:

$$S_i = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i} \quad (3)$$

S_i = sijoituskohteen sharpe-luku

r_i = sijoituskohteen tuotto

r_f = riskitön korkokanta

σ_i = sijoituksen tuottojen keskihajonta

Tunnusluvun laskentakaavassa sijoituskohteen tai -portfolion tuotosta vähennetään riskitön korkokanta, jota tässä tutkimuksessa kuvaa Yhdysvaltojen lyhyen aikavälin velkasitoumuksen korkokanta. Sharpen luvun saamiseksi muodostunut ylituotto jaetaan sijoituksen tuottojen keskihajonnalla.

Sharpen luku on käyttökelpoinen tunnusluku portfolioiden väliseen vertailuun, muttei täysin ongelmaton. Omistaessa erilaisia riskipitoisia omaisuuseriä, ei Sharpen luku ota huomioon niiden keskinäistä korrelaatiota, joka voi luoda liian vähäisen kuvan kannettavasta kokonaisriskistä. Myös negatiivisia Sharpen lukuja vertaillaessa saattaa tunnuslukujen tulkitsija tehdä vääriä johtopäätöksiä portfolioiden paremmuudesta, jos tarkastelun ulkopuolelle jätetään tuoton ja volatiliiteetin tarkempi tarkastelu (Basile & Ferrari 2016).

3.2.4 Treynorin luku

Treynorin luvun perusajatus mukailee Sharpen lukua ja sitä käytetään portfolioiden suorituskyvyn arviointiin ja eri portfolioiden vertailuun. Luku mittaa riskittömän tuoton ylittäviä tuottoja vertaillen sitä portfolion kantamaan riskiin. Treynorin luku tosin huomioi riskin osalta systemaattisen riskin, toisin kuin esimerkiksi Sharpen luku. (Tajdini, Mehrara & Tehrani 2020) Systemaattisella riskillä kuvataan sitä osuutta riskistä, jota ei voida hajauttamisella vähentää. Treynorin luku sopiikin hyvin mittaamaan hyvin hajautettujen portfolioiden riskikorjattua tuottoja, sillä hyvällä hajautuksella portfolion beta-kerroin asettuu lähelle yhtä, jota pidetään keskimääräisenä markkinariskinä. Jos omaisuuserän tai portfolion beta-kerroin

vaihtelee voimakkaasti luvusta yksi, kertoo se poikkeavasta riskistä markkinan keskiarvoon verrattuna. (Amenc & Le Sourd 2003)

Treynorin luvun laskukaava on seuraava

$$T_i = \frac{R_i - R_f}{\beta} \quad (4)$$

T_i = Treynorin luku

R_i = Portfolion tuotto-odotus

R_f = Riskitön tuotto

β = Portfolion beta-kerroin

Treynorin lukua varten laskettavassa beta-kertoimessa on huomioitava laskettavien tuottojen aikaväli. Pitkän aikavälin sijoitushorisontin omaava sijoittajan tulee välttää lyhyen aikavälin tuottojen käyttämistä beta-kertoimen laskussa, sillä se vääristää tuloksia. Portfolioiden tuotot eivät ole lineaarisia, joten beta-kertoimen laskussa tuotot tulee esimerkiksi annualisoida yli vuoden sijoitushorisontin omaavalle sijoittajalle. (Hodges Taylor Yoder 2003)

Beta-kertoimen laskukaava

$$\beta = \frac{Cov(r_i; r_m)}{Var(r_m)} \quad (5)$$

β = Beta-kerroin

$Cov(r_i; r_m)$ = omaisuuserän ja markkinaportfolion tuottojen kovarianssi

$Var(r_m)$ = Markkinatuottojen varianssi

Kuten beta-kertoimessa tulee myös Treynorin lukua laskettaessa olla tarkka käytettävän aikavälin suhteen. Markkinatuottojen aikaväli tulee suhteuttaa sijoitushorisontin pituuteen. Muuten Treynorin luku saattaa antaa vääristäviä johtopäätöksiä. Logaritmisten tuottojen käyttäminen absoluuttisten sijaan, tarjoaa ratkaisun pidemmän aikahorisontin sijoittajalle. Logaritmiset tuotot ottavat huomioon markkinatuoton ylittävät tuotot yli ajan, jonka johdosta voidaan Treynorin luvusta tehdä johtopäätöksiä myös pidemmälle aikahorisontille. (Bednarek Firsov Patel. 2017)

3.2.5 Jensenin Alpha

Jensenin Alpha (alpha) ja sen variaatiot ovat käytetyimpiä portfolioiden ylituottoja mittaavia tunnuslukuja. Tunnuksluvun avulla vertaillaan portfolion riskikorjattuja tuottoja Capital Asset Pricing Model (CAP-malli) tarjoamiin markkinatuottoihin tarkoituksenaan selvittää, että tarjoaako kyseinen portfolio ylituottoa markkinaan nähden. Korkeampi alpha tarkoittaa korkeampia markkinatuoton ylittäviä tuottoja portfoliolle tai yksittäiselle omaisuuserälle. Varsinkin aktiivisten sijoittajien tavoitteena on löytää alfaa etenkin epätehokkailta tai pieniltä markkinoilta. Myös muita aktiivisia markkinatoimijoita, kuten salkunhoitajia arvioidaan usein Alpha-luvulla, sillä salkunhoitajan on tekemällään työllä pystyttävä markkinakeskiarvoa parempaan suorituskykyyn. (Phuoc 2018) Samoin kuin Sharpen ja Treynorin luvuissa, myös Alpha ottaa huomioon markkinatuottoa ja riskiä kuvaavia mittareita.

Jensenin Alpha:n laskukaava

$$\alpha = r_i - [r_f + \beta_i(r_m - r_f)] \quad (6)$$

α = *Portfolion Alpha*

r_i = *sijoitusportfolion tuotto-odotus*

r_f = *riskitön tuotto*

β = *Portfolion i beta-kerroin*

r_m = *markkinatuotto*

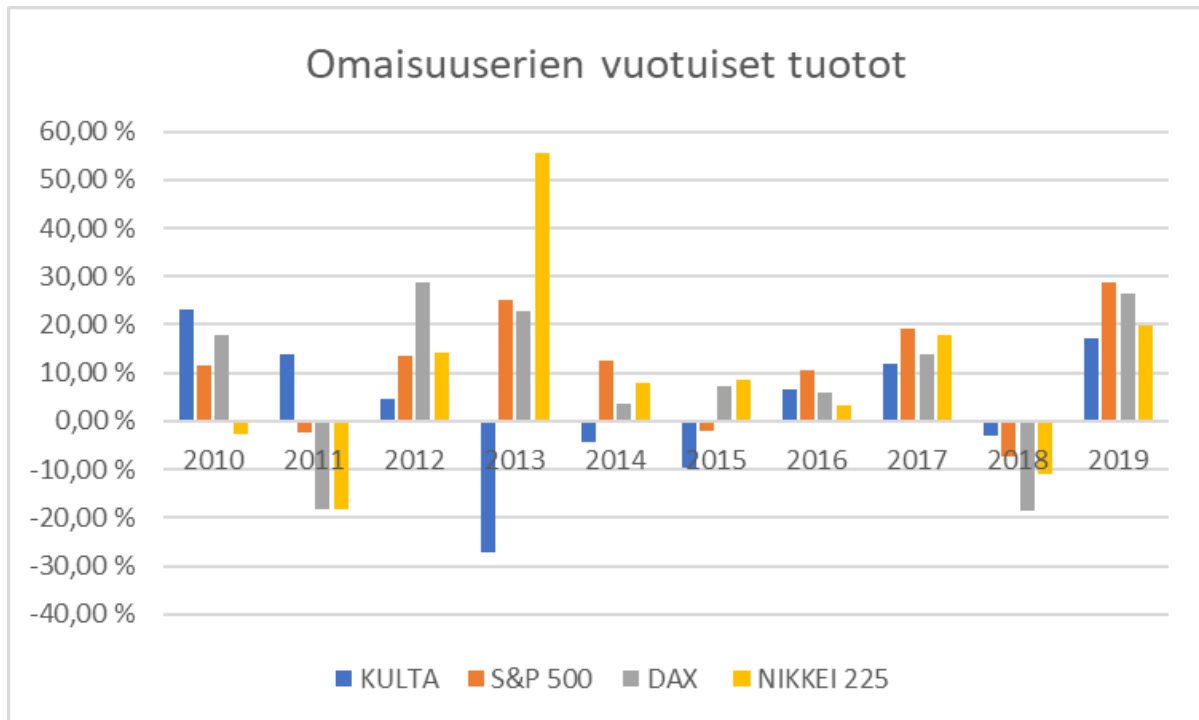
Alphan laskukaava ottaa eri markkinatuottojen lisäksi huomioon systemaattisen riskin samalla tavalla kuin Treynorin luku. Alpha lukua kritisoidaan samoilla periaatteilla kuin Treynorin lukua. Tulokset ovat riippuvaisia vertailuindeksistä ja valitusta beta-kertoimesta. Myös markkinasuhdanteiden mukainen ajoittaminen saattaa vääristää voimakkaasti Alpha-lukua. Tämä on yleistä esimerkiksi salkunhoitajien tapauksessa, jotka allokoivat pääomiaan omaisuusluokkien välillä markkinasuhdanteista riippuen. (Amenc & Le Sourd 2003)

4. Tutkimustulokset

Tässä kappaleessa käydään läpi ja analysoidaan tutkimuksessa aikaansaatuja tuloksia. Tuloksia käydään läpi kahdessa osassa, ensin tarkastellaan eri tutkimuksessa käytettyjen omaisuusluokkien tuottoja, sekä myös tutkimusportfolioiden tuottoja ja volatiliiteettia. Toisessa osassa portfolioita verrataan ja analysoidaan edellä mainittujen riskikorjattuja tuottoja mittaavien tunnuslukujen avulla. Portfoliot on nimetty sen mukaan, miten suuri painotus kullalla on kyseisessä portfoliossa.

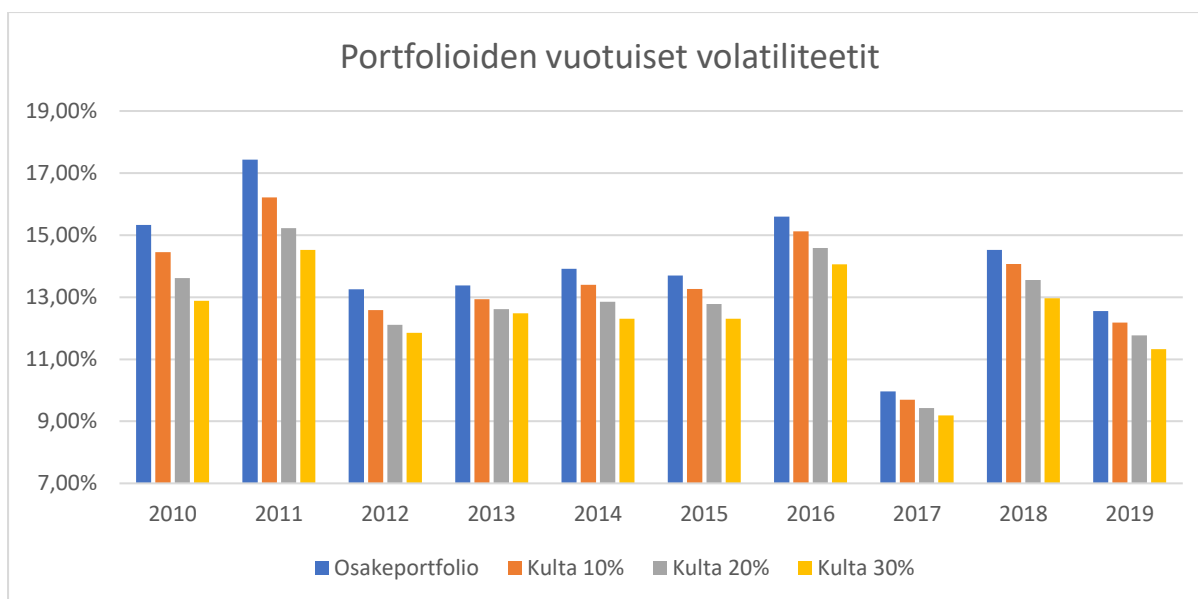
Kuvaajassa 2 tarkastellaan portfolioiden sisältämien omaisuuserien vuosittaisia tuottoja. Tarkastelussa huomataan, että kulta menestyi tarkastelujakson alussa osakeindeksejä heikommin, mutta sen tuotot palautuivat tarkastelujakson loppupuolella osakeindeksien kanssa samoille tasoille. Vuosittaisessa tarkastelussa huomataan, että kulta tuotti tarkasteluajanjaksolla kahtena vuonna paremmin kuin tutkimuksessa käytetyt osakeindeksit. Vuonna 2013 kullan arvo tippui yli 25 %, kaikkien osakeindeksien noustessa yli 20 %. Tuottoja tarkastellessa on mielenkiintoista huomata, että vuosien 2014 ja 2019 välillä kullan tuotot liikkuivat hyvinkin samansuuntaisesti osakeindeksien kanssa. Vuosituottojen keskiarvoja tarkastellessa huomataan, että kullan keskimääräinen vuosituotto 3,30 % on selvästi heikompi kuin tutkimuksessa käytettyjen osakeindeksien. Kaikkien kolmen osakeindeksin vuosituottojen keskiarvo oli noin kymmenen prosentin luokkaa. Kulta ei siten ole houkutteleva sijoituskohteeksi absoluuttista korkeaa tuottoa havittelevalle sijoittajalle. Kullan tuotto on tarkasteluajanjaksolla ollut kuitenkin suurempaa kuin valtioiden velkakirjojen riskittömänä pidetty tuotto, joten se voidaan tuottonäkökulmasta nähdä perusteltuna korvikkeena riskittömän tuoton velkakirjoille.

Osakeindeksien suoriutumisessa huomionarvoista on Nikkei 225 -indeksin poikkeuksellisen voimakas arvonnousu vuonna 2013, joka johtui Japanin hallituksen päätöksestä heikentää jenin arvoa tavoitteena elvyttää kansallista taloutta. Omaisuuserien välisiä tuottoja vertaillen on hyvä tiedostaa, että valitulla ajanjaksolla osakeindeksien suoriutuminen oli poikkeuksellisen vahvaa, eikä pidempiaikaista laskumarkkinaa indekseissä koettu.



Kuva 2 Omaisuserien vuotuiset tuotot

Tutkimusta varten luotujen portfolioiden volatilitteettia tarkastellessa (kuva 3) huomataan, että portfolion volatilitteetti vähenee sisällyttämällä kultaa osakeportfolioon. Volatilitteetit vähenevät tasaisesti, mitä enemmän kultaa portfolioon sisällytetään. Tarkasteluajanjakson aikana Kulta 30 % portfolion volatilitteetti on noin 1 - 2 prosenttiyksikköä pienempi, kuin vertailukohteena toimiva osakeportfolio. Portfolioiden volatilitteetit vaihtelivat tarkasteluajanjaksolla noin 9 % ja 15 % prosentin välillä. Osakeportfolion volatilitteetti oli korkeimmillaan noin 17 % vuonna 2011, kun taas kaikkien kultaa sisältävien portfolioiden volatilitteetti ylitti 15 % rajan vain kaksi kertaa. Volatilitteetin toimiessa yleisenä riskin mittarina portfoliolle, voidaan todeta kullan pienentävän portfolion riskisyyttä. Kuten aiemmin on mainittu, niin pelkkä volatilitteetin tarkastelu ei riitä kertomaan portfolion riskipitoisuudesta absoluuttisesti, vaan luotettavan johtopäätöksen tekemiseen vaadittaisiin myös muiden riskiä mittaavien mittareiden ja tunnuslukujen käyttöä. Volatilitteetti huomioi portfolioiden arvonvaihtelun sekä positiiviseen, että myös negatiiviseen suuntaan. Täten arvonvaihtelun tutkimiseen tulisi myös hyödyntää ainoastaan negatiivisen arvonvaihtelun mittareita.



Kuva 3 Portfolioiden vuotuiset volatilitteetit

Kullan riskitasoa beta-kertoimella mitattuna tarkastellessa huomataan, että kulta korreloi negatiivisesti osakemarkkinoiden kanssa. Kullan beta-kerroin tutkimuksessa käytetyllä ajanjaksolla oli $-0,0638$. Negatiivisen beta-kertoimen sijoituskohteiden kohdalla kyseisen kohteen arvo nousee, kun verrokkimarkkina laskee. Negatiivinen beta on harvinainen ilmiö, mutta siihen viitataan etenkin, kun vertaillaan kullan ja osakemarkkinoiden kehitystä.

4.1 Portfolioiden suoriutumisen vertailu tunnuslukujen avulla

Tutkimuksessa käytettyjä portfolioita on perusteltua mitata ja verrata riskikorjattua tuottoa mittaavilla tunnusluvuilla, joiden periaatteita on esitelty aiemmin kappaleessa 3. Nämä tunnusluvut mittaavat portfolion menestymistä tuoton ja riskin näkökulmasta, jolloin pystytään luomaan kokonaisvaltaisempi kuva kullan vaikutuksista portfolioiden riskikorjattuihin tuottoihin. Tunnuslukuja tulkittaessa tulee huomioida, että ne kertovat vain portfolioiden suoriutumisesta toisiinsa nähden. Tunnusluvut eivät kerro ovatko kyseiset portfolioit absoluuttisen hyviä sijoituskohteista, vaan ne ainoastaan vertailevat eri portfolioita keskenään asettaen ne paremmuusjärjestykseen kunkin tunnusluvun mukaan.

Sharpe taulukko	Osakeportfolio	Portfolio 10%	Portfolio 20%	Portfolio 30%
Portfolion tuotto	9,61 %	8,93 %	8,29 %	7,67 %
Riskitön tuotto	0,40 %	0,40 %	0,40 %	0,40 %
Volatiliteetti	13,900 %	12,149 %	10,686 %	9,627 %
Sharpe	0,6626	0,7021	0,7383	0,7552

Taulukko 1 Portfolioiden Sharpen luvun arvot

Kulta vaikuttaa parantavan portfolion riskikorjattua tuottoa, kun tarkasteluun otetaan riskikorjattua tuottoa mittaava Sharpen luku (taulukko 1). Portfolioiden Sharpen luku kasvaa sitä mukaan, mitä enemmän kultaa portfolioon sisällytetään. Portfolioiden keskinäisessä vertailussa parhaan arvon saa 30 % kultaa sisältävä portfolio Sharpen luvulla 0,7552. Kultaa sisältävien portfolioiden parempi Sharpen luku selittyy selkeästi pienemmän riskin, eli tässä tapauksessa volatiliteetin johdosta. Vertailuportfoliona toimivan osakeportfolion vuosittainen keskiarvotuotto oli selvästi korkeampi kuin kultaa sisältävien portfolioiden. Vuosituotot laskivat säännönmukaisesti mitä enemmän kultaa portfolioon sisällytettiin. Kuten aikaisemmin todettiin, on kullan vuosituotot olleet tarkasteluajanjaksolla selkeästi pienemmät, kuin tutkimuksessa käytettyjen osakeindeksien, joten kultaportfolioiden pienempi tuotto on luonnollista. Riskikorjatun tuoton näkökulmasta kultaportfolioiden pienemmän tuoton vastapainona on selkeästi pienemmän riskitaso volatiliteetilla mitattuna. Näin ollen Sharpen luvulla mitattuna portfolioiden riskikorjattu tuotto paranee mitä enemmän kultaa portfolioon sisällytetään.

Treynor taulukko	Osakeportfolio	Portfolio 10%	Portfolio 20%	Portfolio 30%
Portfolion tuotto	9,61 %	8,93 %	8,29 %	7,67 %
Riskitön tuotto	0,40 %	0,40 %	0,40 %	0,40 %
Beta-kerroin	1	0,98018	0,95582	0,9264
Treynor	0,0921	0,0870	0,0825	0,0785

Taulukko 2 Portfolioiden Treynorin-indeksin arvot

Taulukossa 2 on esitelty portfolioiden suoriutumista Treynorin luvun avulla, jota käytetään Sharpen luvun tavoin portfolioiden riskikorjatun tuoton arvioimisessa. Treynorin luvun laskennassa on hyödynnetty riskin mittarina portfolion Beta-kerrointa. Kaikkien kultaa sisältävien portfolioiden beta-kerroin laskee alle yhden, ja on sitä pienempi mitä enemmän kultaa portfolioon sisällytetään. Laskeva beta-kerroin kultaportfolioissa kertoo pienemmästä systemaattisesta riskistä, jota kultaportfoliota

omistava joutuu kantamaan verrattuna markkinaportfoliona käytettyyn osakeportfolioon. Treynorin lukua tulkitessa huomataan, että laskeva beta-kerroin ei riitä vastapainoksi alemmille kultaportfolioiden tuotoille. Treynorin luku laskee sen mukaan mitä enemmän kultaa portfolioon allokoidaan, joten pelkästään tämän tunnusluvun perusteella johtopäätöksenä on, että kulta heikentäisi osakeportfolion riskikorjattua tuottoa. Tunnusluvun erot portfolioiden välillä ovat pieniä, mutta ne noudattavat samaa laskevaa trendiä.

Sharpen- ja Treynorin lukuja tarkastellessa huomataan, että tulokset ovat ristiriitaisia. Molemmat tunnusluvut kuvaavat portfolioiden riskikorjattuja tuottoja, mutta ne eroavat toisistaan käytetyn riskimittarin kautta. Kun riskimittariksi otetaan tuottojen keskihajonta, niin kultaportfoliot menestyvät paremmin riskikorjatulla tuotolla mitattuna, mutta toisaalta systemaattista riskiä käytettäessä riskin kuvaajana on osakeportfolion riskikorjattu tuotto parempaa kultaportfolioiden alhaisemmasta beta-kertoimesta huolimatta. Vaikka erot ovat molemmissa tunnusluvuissa pieniä, on niiden trendi tunnusluvusta riippuen selkeästi nouseva tai laskeva. Kyseisiä riskikorjattuja tunnuslukuja tarkastellessa on hyvä huomioida, että korkeampi arvo esimerkiksi Sharpen luvussa ei kerro portfolion olevan sijoituskohteena erityisen hyvä, vaan että se on parempi kuin vertailukohde.

Tarkastellessa Jensenin Alphaa taulukossa 3 huomataan, että sisällyttämällä kultaa portfolioon ei pystytä saavuttamaan markkinatuottoa ylittävää ylituottoa. Kyseiseen taulukkoon ei ole otettu mukaan vertailukohteena toimivaa osakeportfoliota, mutta sen keskimääräinen vuosituotto kuvaa tässä tilanteessa markkinatuottoa, ja sen Jensenin alpha arvo olisi 0 ja Beta-kerroin 1.

Jensenin alpha	Portfolio 10%	Portfolio 20%	Portfolio 30%
Portfolion tuotto	8,93 %	8,29 %	7,67 %
Riskitön tuotto	0,4 %	0,4 %	0,4 %
Beta-kerroin	0,98018	0,95582	0,92640
Markkinatuotto	9,61 %	9,61 %	9,61 %
Alpha	-0,497 %	-0,913 %	-1,262 %

Taulukko 3 Jensenin Alphan arvot

Kaikkien kultaa sisältävien portfolioiden Alpha arvot ovat negatiivisia, joka tarkoittaa markkinatuottoa heikompaa suorituskykyä. Kultaa sisältävät portfolioit eivät ole kyenneet tuottamaan ylituottoa vertailuportfolioon nähden vaan ovat aiheuttaneet sijoittajalle alituottoa noin 0,5 – 1,3 prosenttia. Kultaportfolioiden tuoton ollessa alhaisempi kuin markkinatuotto on ylituoton saavuttaminen Alphan mittarilla hyvin haastavaa. Positiivisen Alpha arvon lähtökohtana on markkinatuottoa korkeampi tuotto-odotus portfolioille, johon sen jälkeen sisällytetään riskittömän tuoton ja riskiä kuvaavan beta-kertoimen luvut. Vaikka kultaportfolioiden riski on beta-kertoimella mitattuna pienempää kuin markkinaportfolion, ei se riitä kattamaan alemmaa tuotto-odotusta jolloin Alpha arvo jää negatiiviseksi. Alpha arvo saa kultaportfolioiden osalta säännönmukaisesti alempia arvoja, mitä enemmän kultaa portfolioon allokoidaan. Ero on suuri etenkin portfolioiden Kulta 10% ja Kulta 20% välillä, jolloin Alphan negatiivinen arvo lähes kaksinkertaistuu. Alphan arvot eivät negatiivisuudestaan huolimatta eroa suuresti markkinasta. Portfolion Kulta 30% saama Alpha arvo on noin -1,3%, jota ei etenkin lyhyellä sijoitusaikavälillä voida pitää merkittävänä alituottona. Alphan arvoja tarkastellessa tulee myös huomioida valitun aikavälin markkinasuhdanne, joka on tässä tutkimuksessa ollut etenkin osakeindekseille hyvinkin suotuista.

5. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä kappaleessa käydään läpi tutkimuksen johtopäätöksiä, ja luodaan vastauksia tutkimuksen alussa esitettyihin kysymyksiin. Lisäksi arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta, ja potentiaalisia jatkotutkimusaiheita ja menetelmiä. Tutkielman tavoitteena oli selvittää parantaako kullan omistaminen osakeindeksien pohjalle luodun portfolion suoriutumista tuoton ja riskin näkökulmasta aikavälillä 2010-2019. Tutkimuksen ongelmaa lähdettiin selvittämään kahden eri kokonaisuuden kautta. Ensimmäin käsiteltiin teoreettista viitekehystä kullan omistamiseen ja käsiteltiin aiempia tutkimuksia, joissa kullan omistamisen hyötyjä tutkittiin. Seuraavaksi aihetta tutkittiin empiirisellä tutkimuksella, jossa valittua aineistoa hyödyntäen pyrittiin saamaan vastauksia tutkimuskysymyksiin.

Tutkimuksessa hyödynnettiin kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä ja portfolioanalysoinnin keinoja. Tarkasteluajanjaksona toimi kymmenen vuoden ajanjakso 2010 - 2019. Tutkimusta varten hankittiin dataa kolmesta eri osakeindeksistä ja kullan unssikohtaisesta hinnasta, joiden avulla luotiin tutkimuksessa käytetyt hajautetut portfoliot. Käytetyt osakeindeksit olivat Yhdysvaltain Standard and Poor's 500, Saksan DAX ja Japanin Nikkei – 225. Kullan hintadatan toimii unssikohtainen dollarihinta. Lisäksi tutkimusta varten kerättiin Yhdysvaltain valtion velkakirjojen korko, joka toimi tutkimuksessa riskittömän koron asemassa. Kyseiset hintatiedot on kerätty Thomson Reutersin Datastream-tietokannasta, Yahoo Finance-palvelusta ja Quandl-tietokannasta.

Teoriakatsauksessa löydettiin selkeitä perusteita kullan omistamiselle osakesalkun hajauttamiseksi. Kultaa on historian saatossa pidetty riskiä pienentävänä omaisuuseränä, joka ei merkittävästi korreloi muiden keskeisten finanssihyödykkeiden kanssa. Kullalla on myös historiallisesti merkittävä asema maailman rahapolitiikassa. 1900-luvulla useamman valuutan arvo oli sidottuna kultaan, joka loi vakaan pohjan kullan hintakehitykselle ja kysynnälle. Nykyisin kultakannoista on irtauduttu, mutta kullan hintakehitys on siitä huolimatta ollut positiivista 2010-luvulla. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat kullan parantavan osakeportfolioiden riskikorjattua tuottoa. Baur ja Oll (2019) osoittivat tutkimuksessaan, että kulta parantaa Standard and Poor's osakeindeksin pohjalle luodun portfolion riskikorjattua tuottoa aina 25 % painotukseen

asti. Samassa tutkimuksessa osoitettiin fyysisen kullan olevan ympäristönäkökulmasta kestävä sijoituskohde. Lisäämällä 5 % kultaa osakeportfolioon pystytään vähentämään kyseisen portfolion hiilidioksidipäästöjä noin 3% - 4%, kun kullan omistusaika on vähintään neljä vuotta.

Aineistosta luotiin Excel-taulukkolaskentaohjelmaa hyödyntäen neljä erilaista portfolioita, joita verrattiin keskenään eri tunnuslukuja hyödyntäen. Kyseisien portfolioiden pohjana toimi valitut osakeindeksit, joihin allokoitiin vaihteleva määrä kultaa tarkoituksena selvittää kullan lisäämisen vaikutukset portfolioiden suoriutumiseen. Lisäksi luotiin vertailuportfoliona toimiva osakeportfolio, joka sisälsi ainoastaan valittuja osakeindeksejä hajautetusti. Portfolioiden suoriutumista tarkasteltiin vuosittaisen tuoton ja volatiliteetin näkökulmasta. Lisäksi portfolioita vertailtiin toisiinsa kolmen erilaisen riskikorjattua tuottoa mittaavan tunnusluvun avulla, joita olivat Sharpen luku, Treynorin indeksi ja Jensenin Alpha. Näiden lisäksi tutkittiin jokaisen portfolioiden sisältämän omaisuuserän suoriutumista samalla aikavälillä.

Tutkimustuloksista pyrittiin selvittämään parantaako kullan lisääminen osakeportfolioon sen riskikorjattua tuottoa ja arvonvaihtelua. Tarkastellessa tutkimuksessa käytettyjen osakeindeksien ja kullan kokonaistuottoa, huomataan kullan vuosituottojen olevan selvästi alempana kuin yhdenkään osakeindeksin. Etenkin tarkasteluvälin loppupuolella kullan vuosituotot kuitenkin korreloivat selvästi osakeindeksien tuottojen kanssa. Portfolioiden riskitasoja tarkastellessa vuotuisten volatiliteettien avulla huomataan kullan pienentävän osakeportfolion volatiliteettiä selvästi. Kultaa sisältävien portfolioiden volatiliteetti oli jokaisena tarkasteluajanjakson vuonna pienempi kuin vertailukohteena toimivan osakeportfolion. Mitä suurempi osuus kultaa portfolioon oli allokoituna, sitä pienempi oli portfolion volatiliteetti. Esimerkiksi vuonna 2011 Kultaa 30 % portfolion volatiliteetti oli yli 2 % pienempi kuin vertailuportfolion. Kultaa siis selvästi pienensi portfolioiden volatiliteettiä, ja riskitasoa.

Portfolioiden suorituskykyä ja riskikorjattua tuottoa mittaavien tunnuslukujen näkökulmasta kullan omistamiselle ei löytynyt yksiselitteisiä perusteita. Portfolioiden tuoton ja volatiliteetin huomioiva Sharpen luku kertoi kullan parantavan kultaportfolioiden suoriutumista, mutta Treynorin indeksin ja Jensenin Alphan arvot antoivat päinvastaisen näkemyksen. Sharpen lukua tarkastellessa huomataan, että

tunnusluvun arvo nousee mitä enemmän kultaa portfolioon allokoidaan. Markkinaportfolion Sharpen luku oli 0,6626, joka nousi systemaattisesti sen mukaan mitä enemmän kultaa portfolioon oli allokoituna. Kulta 30 % portfolion Sharpen luku oli vertailun korkein 0,7552. Kultaportfolioiden parempi suoriutuminen Sharpen luvulla mitattuna on selitettävissä kullan pienemmällä volatiliteetilla osakeindekseihin nähden. Portfolioiden riskikorjattua tuottoa myös mittaavan Treynorin indeksin antamat tulokset olivat ristiriitaisia kullan vaikutuksista portfolion riskikorjattuun tuottoon. Kullan allokointi portfolioon huononsi Treynorin indeksin arvoa, ja portfolioiden keskinäisessä vertailussa Kulta 30 % portfolion arvo oli pienin. Treynorin indeksin laskemiseen käytetään riskin mittarina Beta-kerrointa, joka laskee sitä mukaan mitä enemmän kultaa portfolioon allokoitiin. Beta-kertoimen lasku ei kuitenkaan ollut riittävän suurta, jotta sillä olisi voinut kompensoida kultaportfolioiden alhaisempia tuottoja vertailuportfolioon nähden. Ylituottoa markkinoihin nähden mittaavan Jensenin Alphan arvot olivat kultaportfolioiden osalta negatiiviset markkinaportfoliona toimivaan osakeportfolioon nähden. Negatiiviset Alphan arvot kertovat, että allokoimalla kultaa osakeportfolioon ei pystytä saavuttamaan markkinatuottoa ylittävää ylituottoa. Kultaportfolioiden tuotot olivat alempia, kuin markkinatuotot, joten positiivisen Alphan arvon saavuttaminen on jo lähtökohtaisesti haastavaa.

5.1 Johtopäätökset ja jatkotutkimuksien aiheet

Tutkimuksen perusteella ei selkeästi pystytä perustelemaan kullan parantaneen osakeportfolion suoriutumista 2010-luvulla. Kullan allokointi portfolioon heikensi sen vuosittaisia tuottoja, johtuen kullan keskimääräisesti alhaisemmista vuosituotoista osakeindekseihin verrattuna. Kulta tosin pienensi portfolion riskitasoa volatiliteetilla ja Beta-kertoimella mitattuna. Riskikorjattua tuottoa mittaavat tunnusluvut antoivat ristiriitaisia merkkejä kultaportfolioiden suorituskyvystä ja kullan avulla saavutettavasta ylituotosta markkinaan nähden. Kulta voisikin toimia portfolion riskiä hajauttavana omaisuuseränä, mutta tuottonäkökulmasta kultaan allokointi ei ole tutkimuksen mukaan perusteltavissa. Kulta kuitenkin siirtyi nopeaan nousumarkkinaan heti tutkimuksessa käytetyn aikavälin jälkeen, joka ennustaa hyvää lähitulevaisuutta kullan omistamiselle 2020-luvulla.

Tutkimustuloksia arvioidessa tulee huomioida käytetty aineisto, tutkimusmenetelmät ja valittu ajanjakso. Kyseisessä tutkimuksessa käytetty aineisto kuvasi maailman suurimmista osakeindekseistä muodostettua hajautettua portfoliota. Erilaisella osakeportfolion luonnilla, esimerkiksi pieniin markkina-alueisiin tai yhtiöihin keskittyvä portfolio saattaisi antaa hyvinkin erilaisia tuloksia. Myös valittu aikaväli vaikuttaa merkittävästi tutkimuksen tuloksiin. 2010-luku on ollut erittäin myönteinen aikaväli osakesijoittajalle, ja maailman suurimmat osakeindeksit ovatkin olleet pitkäaikaisessa nousumarkkinassa. Vaikka kulta saavutti tarkastelujakson alussa siihen asti korkeimman hintatason ei sen hintakehitys ole ollut yhtä positiivista 2010-luvulla. Tutkimuksessa käytettiin yleisimpiä portfolioanalyysin tunnuslukuja, mutta erilaisten mittareiden käyttö olisi ollut perusteltua laajemman kokonaiskuvan saamiseksi.

Kullan vaikutuksista portfolioiden suoriutumiseen on tutkittu paljon historiassa, mutta kullan voimakas arvonnousu 2020-vuonna voisi antaa uusia aiheita ja näkökulmia aiheeseen. Jos kulta jatkaa vahvassa nousumarkkinassa myös tulevaisuudessa, on sillä oletettavasti positiivisia vaikutuksia erilaisten osakeportfolioiden suoriutumiseen. Kulta voisi myös vertailla osakkeiden lisäksi muihin keskeisiin omaisuuseriin, kuten kiinteistöihin, öljyyn tai kryptovaluuttoihin. Kulta on perinteisesti suojeleminen sijoittajaa taloudellisten kriisien aikana, joten kullan suorituskykyä olisi mielekää tutkia esimerkiksi Finanssikriisin tai COVID-19 kriisin aikana.

Lähdeluettelo

Amenc, N & Le Sourd, V. 2003. Portfolio Theory and Performance Analysis. West Sussex. Wiley. Vol.1

Basile, I. & Ferrari, P. 2016. Asset Management and Institutional Investors. Cham: Springer International Publishing.

Baur, D & Lucey B. 2010. Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold The Financial review, Buffalo, 2010-05, Vol.45. 217-229

Baur, D & Oll, J. 2019. From financial to carbon diversification – The potential of physical gold. Energy Economics. Vol. 81. 1000-1002

Bednarek, Z, Firsov, O & Patel, P. 2017. A strong case to calculate the Treynor ratio using log-returns. Journal of asset management. Vol.18. 317-325

Benmelech E & Tzur-Ilan N. 2020. The determinants of fiscal and monetary policies during the COVID-19 crisis. National Bureau of Economic research

Demidova-Menzel,N & Heidorn, T. 2007. Gold in the investment portfolio. Frankfurt School - Working Paper Series 87

Dennison, T. 2018. Invest Outside the Box Understanding Different Asset Classes and Strategies. Singapore. Palgrave Macmillan

Dugan, I. 2005 Sharpe point: risk gauge is misused. New York, Wall Street Journal, Eastern Edition, s. C.1

Eichengreen, B & Flandreau, M. 1997. The gold standard in theory and history. London; New York: Routledge

Eswara, M. 2015. An Empirical Study on Performance of Gold ETFs in India - Post Crash Period. Research Journal of Finance and Accounting. vol.6

Federal Reserve. Recent balance sheet trends. 2020. [verkkodokumentti] [viitattu 30.11.2020]

saatavilla:

https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/bst_recenttrends.htm

Garg, S. 2020. An evaluation of investor acceptability for physical gold using classification (Decision Tree). Materials Today: Proceedings. India. Indirapuram Institute of Higher Studies, Indirapuram, Ghaziabad, Uttar Pradesh

Hartley J & Rebucci A. 2020. An Event Study of COVID-19 Central Bank Quantitative Easing in Advanced and Emerging Economies. National bureau of economic research

Hebb, T. 2012. The Next Generation of Responsible Investing. Dordrecht. Springer Netherlands

Hodges, C, Taylor, W & Yoder, J. 2003. Beta, the Treynor ratio, and long-run investment horizons. Applied financial economics. Vol.13. 503-508

Holmes, F & Katz, J. 2008. The goldwatcher demystifying gold investing. Hoboken, New Jersey, Wiley

Junttila, J, Pesonen, J & Raatikainen, J. 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. Volume 56. 255-280

Kinsey, G. 2014. Perils of purchasing precious metals and coins. New York. Novinka

Kourtis, A, 2016. The Sharpe ratio of estimated efficient portfolios. Finance research letters, 2016-05, Vol.17. 72-78

Knüpfer, S. & Puttonen V. 2018. Moderni rahoitus. 10.painos. Helsinki. Alma Talent

Laakso S, 2019. The Future of Gold from 2019 to 2039. Haaga-Helia University of Applied Sciences [opinnäytetyö]

LBMA. Precious Metal Prices. 2020. [verkkodokumentti] [viitattu 29.11.2020] saatavilla: <http://www.lbma.org.uk/precious-metal-prices#/>

Macedo, J, Eichengreen, B & Reis, J. 1996. Currency convertibility the gold standard and beyond. London; New York: Routledge

McGuire S, 2008. Buy gold now how a real estate bust, our bulging national debt, and the languishing dollar will push gold to record highs. Hoboken, New Jersey. John Wiley & Sons

Michis, A. 2014. Investing in gold: Individual asset risk in the longrun. Finance research letters. vol.11

Nikkinen J, Rothovius T & Sahlström P, 2002. Arvopaperisijoittaminen. Dark Oy. Vantaa

Nordnet. 2013. Capital Asset Pricing -malli ja tuottovaatimuksen määrittäminen. [verkkodokumentti] [viitattu 5.11.2020] saatavilla: <https://www.nordnet.fi/blogi/osakkeen-tuottovaatimuksen-maarittaminen-capital-asset-pricing-mallilla/>

Oksaharju, J. 2014. Hyvästä yhtiöstä hyvään sijoitukseen. Vol.3. Vantaa. Hansaprint

Pakiam R, Mazneva E. 2020. Bloomberg. Central Bank Gold-Buying Seen Climbing From Near Decade Low. [verkkodokumentti] [viitattu 30.11.2020] saatavilla: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-29/gold-buying-by-central-banks-seen-climbing-from-near-decade-low>

Phuoc, L. 2018. Jensen's Alpha Estimation Models in Capital Asset Pricing Model. Journal of Asian Finance, Economics and Business Vol.5. 19-29

Rashotte, N. A Guide to Physical Gold as an Investment. Investing News. 2020. [verkkodokumentti] [viitattu 9.11.2020] saatavilla: <https://investingnews.com/daily/resource-investing/precious-metals-investing/gold-investing/a-guide-to-physical-gold-investing/>

Rawson, M. Smart Portfolio Construction: What Is Gold's Role? . Nasdaq. 2012 [verkkodokumentti] [viitattu 04.11.2020] saatavilla: <https://www.nasdaq.com/articles/smart-portfolio-construction-what-golds-role-2012-12-05>

Starr M, Tran K. 2008. Determinants of the Physical Demand for Gold: Evidence from Panel Data. World economy, 2008-03, Vol.31 (3). 416-436

Steil B. 2007. The End of National Currency. Foreign affairs. New York, Vol.86 (3). 83-96

Quandl. 2019: Gold Price: London Fixing [verkkodokumentti] [viitattu 9.11.2020] saatavilla: <https://www.quandl.com/data/LBMA/GOLD-Gold-Price-London-Fixing>

Russel, A. 2020. Coinweek. Ancient Gold Coins : The First Circulating Gold Coinage and the Stag of Artemis. [verkkodokumentti], [viitattu 8.11.2020] saatavilla: <https://coinweek.com/ancient-coins/first-circulating-gold-coinage/>

Tajdini, S. Mehrara, M. Tehrani, R. 2020. Hybrid Balanced Justified Treynor ratio. Managerial finance

Tanous, P & Cox, J. 2016. The 30-minute millionaire. Florida. Humanix Books

Tiirinki H, Tynkkynen M, Sovala L, Atkins S, Koivusalo M, Rautiainen P, Jormanainen V, Keskimäki I, 2020. COVID-19 pandemic in Finland – Preliminary analysis on health system response and economic consequences. Health policy and technology, 2020-08, Vol.9 (4). 649-662

Tikkala, T. Vakuuta sijoitussalkkusi – Osta kultaa. Nordnet. 2014. [verkkodokumentti] [viitattu 04.11.2020] saatavilla: <https://www.nordnet.fi/blogi/vakuuta-sijoitussalkkusi-osta-kultaa/>

Vaihekoski 2004. Rahoitusalan sovellukset ja Excel. Dark Oy. Vantaa