



## **Kupari sijoituskohteena yksityissijoittajalle**

Toni Sollo

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Amk-opinnäytetyö

2022

Tradenomin tutkinto

## Tiivistelmä

**Tekijä(t)**

Toni Sollo

**Tutkinto**

Tradenomi

**Opinnäytetyön nimi**

Kupari sijoituskohteena yksityissijoittajalle

**Sivu- ja liitesivumäärä**

42 + 5

Tämä opinnäytetyö käsittelee kuparia sijoituskohteena. Opinnäytetyö koostuu tietoperustasta ja tutkimuksellisesta osiosta. Työn tavoitteena on selvittää mitä eri mahdollisuuksia yksityissijoittajalla on sijoittaa kupariin ja kuinka eri omaisuuserien sijoitustuotot ovat korreloineet kuparin hinnan kanssa. Työn tietoperustassa avataan kuparia raaka-aineena ja tutustutaan sen käyttömahdollisuuksiin. Tietoperustassa käydään läpi kuparin historiaa, hintakehitystä, kysyntää ja tarjontaa sekä tutustutaan kuparin maailmanlaajuiseen tuotantoon sekä varantoihin. Osiossa avataan myös tämän punaruskean metallin tulevaisuuden näkymiä.

Opinnäytetyön tutkimuksellisessa osiossa esitellään yksityissijoittajan kannalta vartenotettavia vaihtoehtoja sijoittaa kupariin. Tarkasteluun otetaan osakesijoittaminen, rahastosijoittaminen, johdannaiset sekä fyysinen tuote. Näistä sijoitusvaihtoehdoista perehdytään tarkemmin osake- ja rahastosijoittamiseen, vertailemalla valitulla ajanjaksolla kaivosyhtiöiden osakkeiden ja kuparirahastojen antamia tuottoja suhteessa kuparin spot-hintaan. Osiossa avataan myös valittujen sijoitusmuotojen riskisyyttä tuottojen volatiliiteetin avulla.

Viimeisessä tutkimusosiossa selvitetään, kuinka eri omaisuuserien sijoitustuotot ovat korreloineet kuparin hinnan kanssa. Työssä vertaillaan osakemarkkinoita, raaka-aineita ja pitkiä korkoja verrattuna kupariin. Raaka-aineiden vertailukohteena toimivat kulta, hopea ja öljy. Osakemarkkinoita on valittu kuvaamaan S&P500 -indeksi. Korkomarkkinoita kuvaa Saksan 10-vuoden lainan korko. Näiden avulla selvitetään omaisuuserien välisiä riippuvuuksia ja vaikuttavatko eri omaisuuserien hintojen muutokset positiivisesti vai negatiivisesti kuparin hinnan muodostumiseen.

Työn perusteella todettiin, että yksityissijoittajan kannalta helpoin tapa sijoittaa kupariin omistamatta fyysisesti metallia, on kuparifutuuriin kautta kuparin arvoa seuraavat rahastot. Rahastot seurasivat valitulla ajanjaksolla tarkasti kuparin spot-hintaa. Työssä kävi ilmi, että kaivosyhtiöihin sijoittavat rahastot tuottivat kuparin arvoa seuraavia rahastoja paremmin. Ja olivat kaivosyhtiöiden osakkeisiin verrattuna vartenotettava vaihtoehto, rahaston tarjoaman hajautuksen johdosta. Kaivosyhtiöiden osakkeet puolestaan tuottivat valitulla ajanjaksolla selvästi kuparia paremmin, mutta olivat myös paljon volatiilisempia tuottojen suhteen. Tämä teki osakkeista riskisempiä sijoituskohteita. Kaivosyhtiöiden osakkeisiin sijoittaminen vaatii rahastoihin verrattuna suurempaa asiantuntemusta. Työssä kävi myös ilmi, että kaikki valitut omaisuuserät korreloivat positiivisesti kuparin tuottojen kanssa. Suurinta kuparin tuottojen korrelaatio oli rahastojen kanssa. Toiseksi suurinta kaivosyhtiöiden osakkeiden ja kuparin välillä. Myös osakemarkkinoiden ja kuparin tuottojen välillä oli selvä positiivinen korrelaatio. Tämä vahvisti yleistä näkemystä yleisen talouden tilanteen vaikutuksesta kuparin hintaan. Kupari sijoituskohteena on altis monille eri tekijöille. Tämä on yksityissijoittajan hyvä ottaa huomioon sijoittaessa kupariin.

**Asiasanat**

kupari, raaka-aine, korrelaatio, sijoittaminen

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet.....	2
1.2	Opinnäytetyön rakenne ja toteutus.....	3
2	Kupari .....	4
2.1	Raaka-aineena .....	4
2.2	Historia .....	5
2.3	Hintakehitys.....	6
2.4	Kuparin kysyntä.....	7
2.5	Kuparin tarjonta .....	10
2.6	Tuotanto .....	11
2.7	Varannot.....	13
2.8	Tulevaisuuden näkymät .....	14
3	Kupariin sijoittamisen muodot.....	15
3.1	Osakesijoittaminen .....	15
3.2	Rahastosijoittaminen .....	16
3.3	ETC .....	17
3.4	Johdannaiset .....	18
3.5	Fyysinen tuote .....	18
4	Osakkeet ja rahastot kupariin sijoittamisessa.....	20
4.1	Kaivosyhtiöiden osakkeet.....	20
4.2	Kuparirahastot.....	23
5	Kuparin hintamuutosten korrelaatio keskeisiin omaisuuseriin .....	26
5.1	Osakemarkkinat.....	27
5.2	Kaivosyhtiöt .....	28
5.3	Rahastot .....	28
5.4	Korkomarkkinat .....	29
5.5	Kulta .....	30
5.6	Öljy .....	31
5.7	Hopea.....	32
6	Tulosten yhteenveto ja pohdinta .....	33
	Lähteet .....	37
	Liitteet.....	43
	Liite 1. Omaisuuserien korrelaatiot vuosina 2016-2021 .....	43
	Liite 2. Omaisuuserien vuosituotot aikavälillä 2016-2021 .....	46
	Liite 3. Omaisuuserien tuoton volatilitaetti vuosina 2016-2021 .....	47
	Liite 4. Omaisuuserien kuukausitason tuotot vuosina 2016-2021.....	48

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on antaa lukijalle kattava tietopaketti kupariin sijoittamisesta. Kuparilla on useita ainutlaatuisia ominaisuuksia, joita tulevaisuuden teknologiassa ja rakennusmaailmassa tarvitaan kasvavassa määrin. Kupari on tärkeä materiaali niin sähkö- ja elektroniikkalaitteiden, vedenjakelun kuin joukkoliikenteen toimivuuden kannalta. Nykyaikaisessa autossa on jopa kilometrin verran asennettavaa johtoa ja määrä vain lisääntyy autojen kehittyessä älykkäimmiksi. Metalleista kuparin sähkön- ja lämmönjohtavuus on kullan ja hopean lisäksi parhainta. Tästä syystä kuparin käytöstä suurin osa menee juuri näihin käyttötarkoituksiin. Johdot, kaapelit, virtakiskot, lämmönvaihtimet ovat vain jäävuoren huippu kuparin eri käyttötarkoituksista. Kupariin sijoittaminen on näin ajankohtaista teknologian kehittyessä ja maailman siirtyessä kohti vihreää siirtymää.

Raaka-aineisiin sijoittaminen on viime aikoina nostanut päätään markkinoilla, hintojen noustessa ennätyslukemiinsa. Tähän ovat vaikuttaneet raaka-aineiden yleinen hintakehitys, mutta myös ihmisten lisääntynyt mielenkiinto salkun hajauttamisen vaihtoehtoista. Sijoitusvaihtoehtona raaka-aineet ovat vielä osakkeisiin verrattuna vähemmän tunnettu sijoitusmuoto. Yleensä kun puhutaan raaka-aineista sijoitustuotteena, usein ensimmäisenä tulee mieleen turvasatamanakin tunnettu kulta, jota on käytetty suojaavana tekijänä talouden laskusuhdanteissa. Kultaan sijoittamisesta löytyykin useita opinnäytetöitä sekä helposti saatavilla olevaa tietoa. Sijoittaminen muihin yleisiin raaka-aineisiin on puolestaan jäänyt kullan varjoon.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on näin tutustua raaka-aine sijoittamiseen kuparimetallin kautta. Valitsin kuparin tutkimusaiheeksi sen ajankohtaisuuden ja suurien tulevaisuuden ennusteiden takia. Ajankohtaisuudesta kertoo se, että kuparin hinta on kivunnut jo lähelle 10 000 dollarin rajaa tonnilta, ollen näin ennätyskorkealla. Kuparia on myös kuvailtu tulevaisuuden uudeksi öljyksi ja teknologian peruskiveksi. Raaka-aineisiin sijoittamisen ajankohtaisuudesta kertoo myös se, että Suomessa on nyt osakesijoittajia enemmän kuin koskaan. Samaan aikaan kun monipuolisilla sijoitustuotteilla, kuten ETF-tuotteilla kaupankäynti on yleistynyt ja helpottunut. Kupariin sijoittamiseen tarvitaan kuitenkin vahva tietämys markkinoista sekä tekijöistä, jotka vaikuttavat hinnan muodostumiseen.

Tämä opinnäytetyö pyrkii näin selvittämään, millainen kupari on sijoituskohteena ja tuomaan aihepiiristä kiinnostuneelle perusteet ja valmiudet kupariin sijoittamiseen. Tutkimus on harvoja Suomessa toteutettuja opinnäytetöitä, mikä käsittelee kuparia sijoituskohteena. Aiheen valinta lähti tutkijan kiinnostuksesta raaka-aine sijoittamista kohtaan. Opinnäytetyön ajankohtaisuudesta kertoo myös se, että tietoa aiheesta löytyy vähän. Raaka-aine

sijoittaminen koetaan vaikeasti lähestyttäväksi tiedon puutteen ja huomattavan sijoitus-  
tuotteiden määrän johdosta.

### 1.1 Opinnäytetyön tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kertoa kuparista sijoituskohteena yksityissijoittajan  
näkökulmasta. Työssä pyritään perehtymään kuparin tarjoamiin ominaisuuksiin ja mahdol-  
luisuuksiin. Työn tavoitteena on avata lukijalle muun muassa kuparin historiaa, hinnan kehi-  
tystä, kuparin roolia yhteiskunnassa, kuparivarantojen määriä sekä selvittämään suurim-  
mat kuparin tuottajat ja jalostamot. Tutkimusongelmana on vastata seuraaviin tutkimusky-  
symyksiin.

- Mitä eri mahdollisuuksia on yksityissijoittajalla sijoittaa kupariin?
- Kuinka eri omaisuuserien sijoitustuotot ovat korreloineet kuparin hinnan kanssa?

Tutkimusongelmana on tutkia, miten yksityissijoittajat voivat investoida kupariin. Eli mitä  
eri vaihtoehtoja on tarjolla ja mikä näistä vaihtoehtoista on yksityissijoittajan kannalta par-  
hain tapa sijoittaa kupariin. Työssä vertaillaan erilaisia kupariin sijoittamisen muotoja kes-  
kenään ja vertaillaan näiden historiallisia tuottoja. Näin pyritään selvittämään, mikä näistä  
sijoittamisen muodoista on tuottanut valitulla ajanjaksolla parhaiten ja mikä olisi näin yksi-  
tyssijoittajan kannalta kannattavin tapa sijoittaa kupariin. Työssä pyritään myös selvittä-  
mään minkälaisia riskejä ja mahdollisuuksia liittyy raaka-aine sijoittamiseen ja erilaisiin  
sijoitusinstrumentteihin. Kupariin sijoittamisen muodoista on tähän työhön rajattu rahastot,  
kuparikaivososakkeet, ETF:t ja johdannaiset. Tutkimus rajoitetaan ajankohtaan 2016–  
2021, jolloin kuparimarkkinoilla nähtiin vahvaa nousua ja covid-19 viruksen aiheuttama  
pörssiromahdus.

Yhtenä ongelmana on selvittää, miten eri omaisuuserien sijoitustuotot ovat korreloineet  
kuparin kanssa ja onko eri omaisuuserien hinnan muodostuksella ollut ennakoivaa kehi-  
tystä kuparin hintakehitykseen. Työssä vertaillaan osakemarkkinoita, raaka-aineita ja pit-  
kiä korkoja verrattuna kupariin. Näin pyritään selvittämään vaikuttavatko osakemarkkinoi-  
den nousut ja laskut kuparin hinnan muodostumiseen. Osakemarkkinoita on valittu ku-  
vaamaan S&P500 -indeksi. Raaka-aineiden vertailukohteena toimivat sijoittajalle tutum-  
mat sijoituskohteet kulta, hopea ja öljy. Näiden avulla pyritään selvittämään korreloiko  
kupari näiden raaka-aineiden tuottojen kanssa ja vaikuttavatko näiden hintojen muutokset  
positiivisesti vai negatiivisesti kuparin hinnan muodostumiseen. Korkomarkkinoita on valit-  
tu kuvaamaan Saksan 10 vuoden lainankorko. Tämän avulla pyritään selvittämään miten  
tämä korkomarkkinoiden yleistä kehitystä kuvaava, riskittömänäkin sijoituskohteena pidet-

ty joukkovelkakirjan korko on vaikuttanut kuparin hinnan kehitykseen. Rahastojen ja kaivosyhtiöiden osakkeiden avulla selvitetään kuinka tämän hetken puhutuimmat kupariin ja kaivostoimintaan sijoittavat rahastot sekä kaivosyhtiöiden osakkeet ovat korreloineet kuparin antamien tuottojen kanssa.

## 1.2 Opinnäytetyön rakenne ja toteutus

Opinnäytetyön rakenne muodostuu teoriaosuudesta sekä tutkimusosuudesta. Teoriaosuuden aluksi käydään läpi yleisesti, minkälainen kupari on raaka-aineena. Perehtymisen ominaisuuksiin, käyttökohteisiin ja erilaisiin metalliseoksiin. Teoriaosuudessa tutustutaan myös maailman kuparivarantoihin, tuotantoon, kysyntään ja tarjontaan sekä kuparin rooliin tulevaisuuden tärkeänä rakennusaineena. Opinnäytetyössä käydään läpi myös kuparin historiaa sekä hinnan kehitystä 1970-luvulta aina tähän päivään asti. Teoriaosuus pitää myös sisällään erilaisten sijoitusmuotojen läpikäynnin. Erilaisia kupariin sijoittamisen muotoja ovat; osakkeet, rahastot, fyysinen tuote, johdannaiset ja ETF:t.

Tutkimusosuus toteutetaan kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimusmenetelmänä. Tutkimusosuus pitää sisällään tutkimuskysymyksiin perehtymisen käyttäen niin kirja- kuin nettilähteitä. Tutkimukseen valittujen omaisuuserien avulla, pyritään vertailemaan ja analysoimaan kuparin tuottojen riippuvuutta verrattuna muihin sijoitusinstrumentteihin ja saamaan näin yleinen käsitys kuparin ja omaisuuserien välisistä riippuvuuksista. Eri omaisuuserien välisten korrelaatioiden selventämiseksi luodaan korrelaatiomatriisi. Tutkimusosuuden jälkeen esitetään tutkimustulokset ja niistä syntyvät pohdinnat.

## 2 Kupari

### 2.1 Raaka-aineena

Kupari on hiven- ja alkuaine, jonka kemiallinen merkki on Cu. Kupari kuuluu metallien ryhmään. Kupari on punaruskean väristä, pehmeää ja helposti muokattavaa metallia. Kuparin sulamispiste on +1083°C. Kupari on yksi käyttökelpoisimmista metalleista. Yhdistämällä kuparia tinaan saadaan pronssia ja yhdistämällä kuparia sinkkiin saadaan messinkiä. Kupari on kultan ja cesiumin lisäksi ainoa metalli, joka ei ole missään määrin harmaita. Ikääntyessään kuparin väri muuttuu tummanruskeaksi ja vuosien kuluessa kupari saa tietyissä olosuhteissa vihertävän värin. (Theodore 2010, 76-77.)

Kuparilla on useista ainutlaatuisia ominaisuuksia, joita tarvitsemme nyky-yhteiskunnassa. Ominaisuuksista sähkön- ja lämmönjohtokyky sekä korroosionkestävyys tekevät kuparista korvaamattoman. Kupari on mekaanisilta ominaisuuksiltaan monipuolinen metalli, jota voidaan räätälöidä eri seosten avulla pehmeäksi hehkutetuista kuparinauhoista aina koviksi koriste-esineiksi. Kuparilla on metalleista toiseksi korkein sähkönjohtavuus, joka tekee siitä tärkeän materiaalin rakennus- ja teknologiamaailmassa. Kuparin kulutuksesta 60 prosenttia menee juuri näihin käyttötarkoituksiin. Kuparia käytetään korkea-, keski- ja matalajännitesähköverkostoissa ja sitä pidetään standardina mittana, johon muiden sähkönjohtamiskykyä verrataan. Kuparin ominaisuuksista venyvyys, lujuus ja plastisen muodon säilyminen tekevät siitä tärkeän komponentin, jota käytetään elektronisissa laitteissa kuten piirilevyissä, mikrosiruissa sekä liittimissä. Kuparin sähkönjohtavuutta hyödynnetään myös erityisesti energiatehokkaissa moottoreissa, muuntajissa, kaikenlaisessa kuljettamisessa sekä kotitalouksiemme pienkoneissa. (Copperalliance 2018)

Kuparin lämmönjohtavuus tekee kuparista energiatehokkaan johtimen, joka johtaa lämpöä 1.5 kertaa paremmin kuin alumiini ja 30 kertaa paremmin kuin teräs. Tämän johdosta kuparia käytetään useissa eri kohteissa, joissa tarvitaan nopeaa lämmönsiirtoa. Kuparia käytetään näin talojemme vesi- ja lämmitysputkistoissa, autojen jäähdyttimissä sekä ilmastolaitteiden lämmönsiirtimissä. Verrattuna muihin metalleihin kuparin korroosioprosessi on hyvin hidasta. Tämän johdosta kupari hapettuu vaihtelevassa ilmastossa muita metalleja hitaammin, tehden kuparista korroosionkestävän myös useimmissa maaseutu-, meri- ja teollisuusolosuhteissa. (Copperalliance 2018)

## 2.2 Historia

Kupari on ollut ihmiselle välttämätön materiaali esihistoriallisista ajoista lähtien. Kuparilla ja sen monilla seoksilla on ollut tärkeä rooli monissa sivilisaatioissa, muinaisista egyptiläisistä aina nykypäivän kulttuureihin ympäri maailmaa. (Hamilo & Niinistö 2007, 68)

Kuparia pidetään ensimmäisenä metallina, jota muinaiset kulttuurit käyttivät. Ensimmäiset merkit sen käytöstä on löydetty Lähi-idästä 6000 vuotta eaa. Kiiltävää punaruskeaa metallia käytettiin muun muassa koruissa, työkaluissa, veistoksissa ja lampuissa. Vasta myöhemmin huomattiin, että kuparia saattoi huomattavasti vahvistaa lisäämällä tinaa kupariin. Tästä seoksesta syntyi pronssia, josta voitiin valmistaa miekkoja ja teräviä veitsiä. Kupari oli niin tärkeä ihmisen kehityksessä, että se antoi nimensä kuparikaudelle.

Hyödyllisenä ja arvokkaana materiaalina kuparia on käytetty vaihdannan välineenä 1300–1330 eaa. Tästä on todisteena useat kupariharkko löydöt monista pronssikautisista paikoista. Varastoidut harkot viittaavat siihen, että käyttökohteita kuparilla oli kahdenlaista: suoraan käyttöön tai varastoitavaksi mahdolliseksi vaihdannan välineeksi. Kupariharkkoja käytettiin myös eliitin välillä lahjana. Metalleista syntynyt kysyntä loi ensimmäisiä kauppasuhteita kulttuurien välillä. Erilaiset asiakirjat osoittavat, että kuparilla käytiin kauppaa Egyptin ja Assyrian sekä Babylonin ja Heettiläisten valtakunnan välillä. (Cartwright 2017)





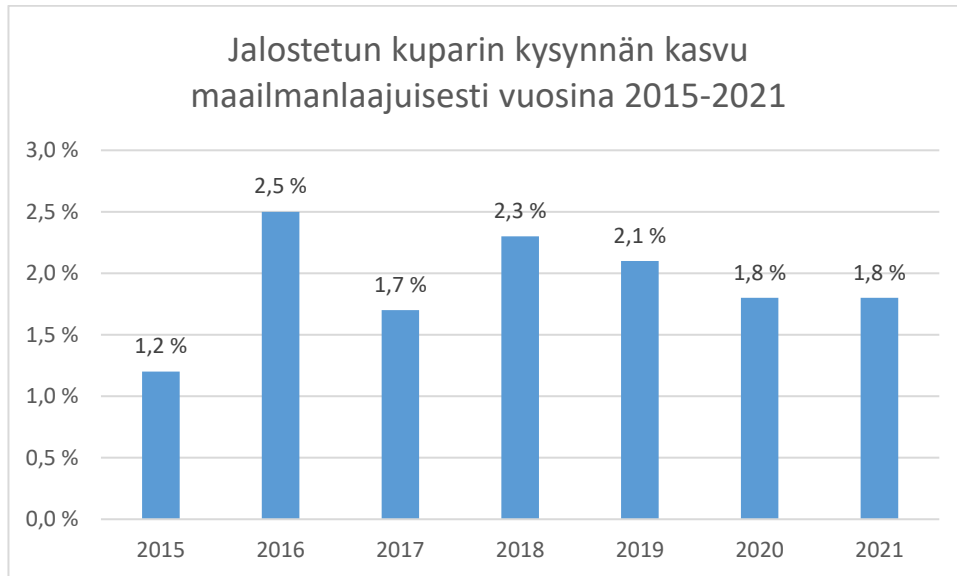
sekä tarjonnan kasvu, uusien merkittävien kuparikaivos löytöjen johdosta. Kuparin hinnat nousivat huippuunsa vuonna 1995, hintojen noustessa 1.37 dollariin paunalta. Mutta vuoden 1997 Aasian finanssikriisi ja pelko maailmanlaajuisesta talouden romahtamisesta tiputti kuparin hinnat 0.62 dollariin paunalta. Hinnat laskivat pääsääntöisesti 1980- ja 1990-luvuilla. Ottamatta huomioon vuosien 1988 ja 1995 nousujaksoja. (Venditti 2021)

2000-luvun alussa kuparin hinta tippui It-kuplan puhkeamisen ja 9/11 terroristi-iskujen aiheuttaman taantuman johdosta 0.62 dollariin paunalta. Tämän jälkeen kupari lähti ennennäkemättömään nousuun. Vuonna 2002 alkoi viimeisin sykli, Kiinan liittyessä maailman kauppajärjestöön (WTO). Kiina alkoi modernisoimaan talouttaan ja maa siirtyi jyrkään talouskasvun vaiheeseen. Infrastruktuurin ja kaupunkien rakentaminen johtivat kulutuksen kasvuun. Tämän johdosta tuotanto vaikeutui pysymään perässä ja varastot putosivat jyrkästi, mikä laukaisi spekulatiivisia ostoja. Kuparin hinta nousi 3.59 dollariin paunalta vuoteen 2006 mennessä. Kuparin hinnat kiihtyivät vielä 2006 vuoden jälkeen nousten ennätyslukemiinsa 3.92 dollariin, ennen kuin romahtivat maailmanlaajuisen taantuman aikana vuonna 2008. Vuoden 2008 finanssikriisin aikana hinnat tippuivat 1.29 dollariin paunalta. Markkinat toipuivat kahdessa vuodessa. Kuparin kysyntä elpyi vuonna 2010 ja hinnat nousivat maailmantalouden elpymisen ja alhaisten varastojen vauhdittamana. JP Morganin ostaessa yli puolet Lontoon metallipörssin (LME) varastoidusta kuparista vuoden 2011 alussa, kuparin hinta nousi ennätystasolleen 4.58 dollariin paunalta. (Winton 2017; Venditti 2021)

Vuosikymmenen puolessa välissä hinnat laskivat maailmanlaajuisen valmistustoiminnan supistuessa ja kuparimarkkinoiden ylitarjonnan johdosta. Hinnat tippuivat 2 dollariin paunalta vuonna 2016. Odotukset globaalin kysynnän kasvusta nostivat hintoja vuoteen 2018 asti, jolloin kuparin hinta nousi 3.07 dollariin paunalta, mutta erityisesti Yhdysvaltojen ja Kiinan kauppasodat heikensivät kuparin näkymiä. Markkinat pysyivät laskutrendissä, kunnes saavuttivat pohjansa maaliskuussa 2020, jolloin covid-19 viruksen aiheuttamat sulut kansainvälisillä markkinoilla tiputtivat kuparin hinnat alimmalle tasolleen sitten vuoden 2016. Kuparin hinnat lähtivät voimakkaaseen nousuun odotetun maailmantalouden elpymisen ja kulutuksen kasvun johdosta. Kuparin hinnat nousivat ennätyskorkealle 4.75 dollariin paunalta toukokuussa 2021. Kuparin kasvanut kysyntä etenkin vihreän energian sektoreilla ajoivat kuparin hinnan korkealle tasolle. (Willing 2021)

## 2.4 Kuparin kysyntä

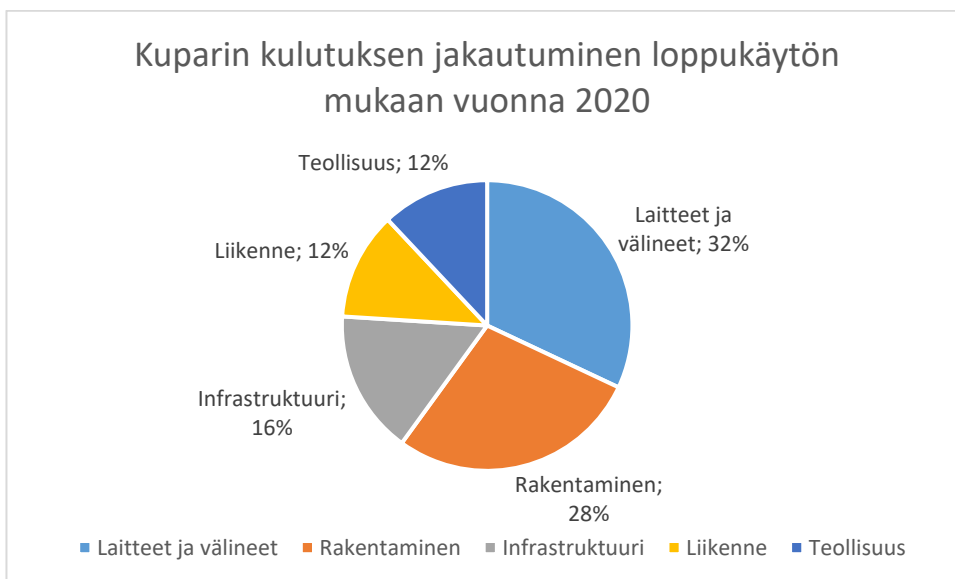
Kuparin kysyntä on kasvanut viime vuosien aikana tasaisesti. Alla olevasta kuvasta 2 nähdään kuparin kysynnän kasvun määrä prosentteissa vuosina 2015–2021.



Kuva 2: Jalostetun kuparin kysynnän kasvu maailmanlaajuisesti vuosina 2015–2021. (Statista 2021)

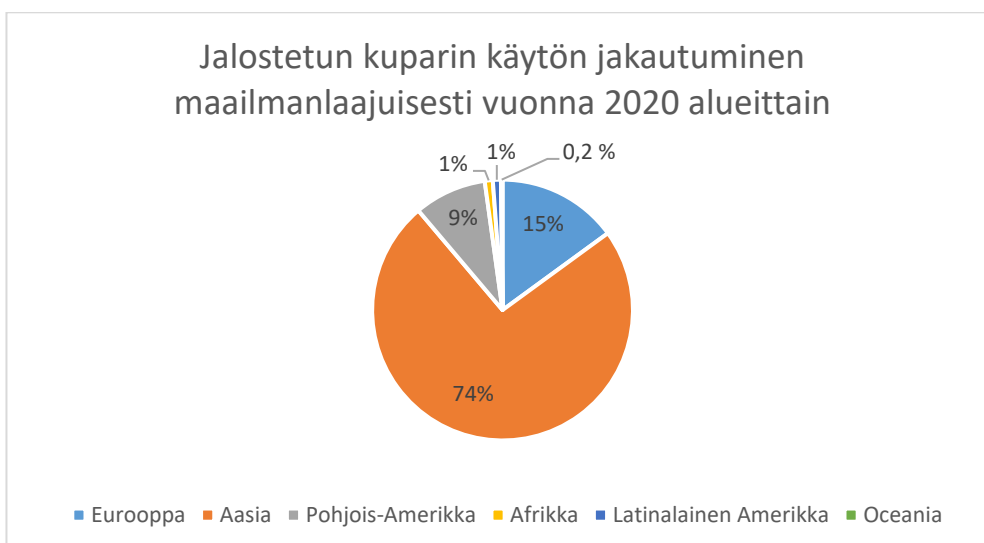
Kuparin kysyntä on kasvanut keskimäärin 1.9 % vuodessa ja sen ennustetaan kasvavan tulevana vuosikymmeninä muun muassa elektroniikan kulutuksen, sähköajoneuvojen yleistyksen ja uusiutuvien energialähteiden lisääntymisen johdosta, jotka kaikki vaativat suuria määriä kuparia toimiakseen. (Copperalliance 2021) Kuparia pidetään tärkeänä komponenttina lähes kaikilla toimialoilla ja sen lisääntyneiden käyttökohteiden johdosta, sen kysyntä kasvaa nopeasti. Kuparin kysynnän arvioidaan kasvavan maailman pyrkiessä kohti kestävämpää kehitystä. Yhtenä merkittävänä tekijänä kuparin kasvavaan kysyntään pidetään sähköajoneuvoja, joissa kupari on tärkein komponentti, jota käytetään akuissa, inverttereissä, johdoissa ja latausasemilla. Keskiverto sähköauto sisältää 4 kertaa enemmän kuparia kuin tavalliset ajoneuvot. (Mills 2020)

Kuparilla on useita eri käyttötarkoituksia. Kuparia käytetään lopputuotteena erilaisissa sovelluksissa, joissa tarvitaan hyvää sähkönjohtokykyä. Kuparia käytetään laajalti elektroniikan ja sähkökomponenttien valmistuksessa, rakentamisessa, liikenteessä, infrastruktuurissa sekä teollisuudessa. (Investopedia 2021) Laitteet ja rakentaminen ovat kuparin suurimmat loppukäyttäjät, jotka muodostavat 32 % ja 28 % kokonaiskysynnästä. Infrastruktuuri ja liikenne seuraavat 16 %:lla ja 12 %:lla, kun taas loput suuntautuvat teollisuussektorille. Infrastruktuuri käsittää siirto- ja jakeluverkot sekä tietoliikenneverkot. Suurin osa liikenteen kysynnästä menee maantieliikenteeseen, mutta huomattava osa myös rautateille ja laivaliikenteeseen. (Patterson & Yao 2021) Alla olevasta kuvasta 3 voimme nähdä kuparin kulutuksen jakautumisen loppukäytön mukaan vuonna 2020.



Kuva 3: Kuparin kulutuksen jakautuminen loppukäytön mukaan vuonna 2020. (Statista 2021)

Kuvassa 4 on esitetty jalostetun kuparin käytön jakautuminen maailmanlaajuisesti vuonna 2020 alueittain. Jalostetun kuparin kuluttaminen on suurinta Aasiassa. 74 prosenttia kuparin kysynnästä muodostuu Aasian maista, joista Kiina on suurin jalostetun kuparin kuluttaja 14.4 miljoonalla tonnilla vuonna 2020. Toiseksi suurin kuparin kuluttaja Aasiassa samana vuonna oli Japani 0,9 miljoonalla tonnilla. Aasian jälkeen toiseksi eniten kuparia vuonna 2020 kulutti Eurooppa 15 prosentilla. Euroopan suurin kuparin kuluttajamaa oli Saksa yli miljoonalla tonnilla, Italian kuluttaessa seuraavaksi eniten noin 0,5 miljoonalla tonnilla. Kolmanneksi suurin jalostetun kuparin kuluttaja Aasian ja Euroopan jälkeen oli Pohjois-Amerikka 9 prosentilla. Pohjois-Amerikan suurin kuluttajamaa 1.6 miljoonalla tonnilla oli Yhdysvallat. (World Bureau of Metal Statistics 2021)



Kuva 4: Jalostetun kuparin käytön jakautuminen maailmanlaajuisesti vuonna 2020 alueittain. (Statista 2021)

## 2.5 Kuparin tarjonta

Kuparin tarjonta muodostuu kaivostoiminnasta sekä kierrätyksestä. Suuret kupariyhtiöt hallitsevat maailmanlaajuisia tarjontaa. Kymmenen suurinta kupariyhtiötä tuottavat yli puolet maailman tuotannosta. Alla olevasta taulukosta 1 voimme nähdä kymmenen suurinta kuparikaivosyhtiötä tuotannon mukaan vuonna 2020. (Mining 2021)

Taulukko 1: Kymmenen maailman suurinta kuparikaivosyhtiötä. (Mining 2021)

YRITYS	PÄÄKONTTORI	MAA	TUOTANTO 2020 (KT)
1. CODELCO	SANTIAGO	CHILE	1,727.50
2. BHP GROUP	MELBOURNE	AUSTRALIA	1,188.50
3. GLENCORE	BAAR	SWITZERLAND	1,182.30
4. FREEPORT-MCMORAN	PHOENIX	USA	1,070.50
5. SOUTHERN COPPER	MEXICO CITY	MEXICO	1,001.80
6. FIRST QUATUM MINERALS	VANCOUVER	CANADA	719,2
7. KGHM POLSKA MIEDZ	LUBIN	POLAND	541,5
8. ANTOFAGASTA	LONDON	UK	492,1
9. RIO TINTO	MELBOURNE	AUSTRALIA	486,8
10. ANGLO AMERICAN	LONDON	UK	462,4

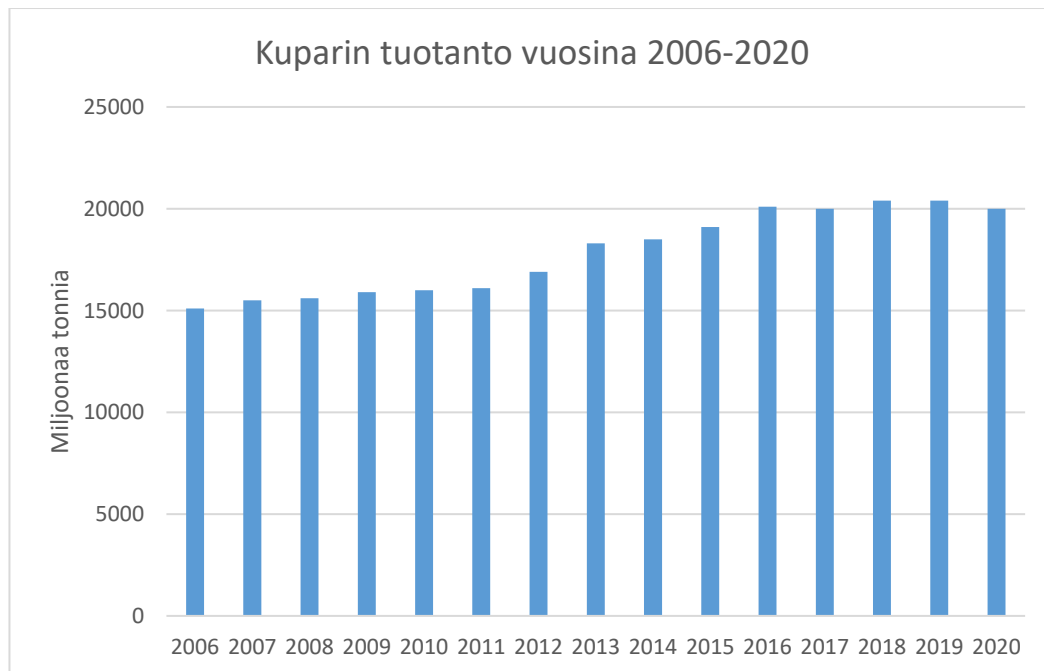
Suurin kuparikaivosyhtiö tuotannon mukaan on Chilelainen Codelco. Codelco tuotti 1.73 miljoonaa tonnia kuparia vuonna 2020. Codelco louhii monissa Chilen suurimmissa kaivoksissa, mukaan lukien maailman suurin maanalainen kuparikaivos El teniente sekä suurin avolouhos Chuquicamata. Toiseksi suurin kuparikaivosyhtiö samana vuonna oli brittiläis-australialainen BHP. BHP tuotti 1.2 miljoonaa tonnia kuparia vuonna 2020. BHP omistaa yhdessä Rio Tinton ja Jecon kanssa maailman suurimman kuparikaivoksen Escondidan Chilessä. Useiden Chilen kaivosten lisäksi kaivosyhtiö kaivaa myös Etelä-Amerikassa. Kolmanneksi suurin kuparikaivosyhtiö vuonna 2020 oli sveitsiläinen Glencore. Yhtiö tuotti 1.18 miljoonaa tonnia kuparia. Yhtiö johtaa kuparikaivosprojekteja Afrikassa, Australiassa ja Etelä Amerikassa. Neljänneksi suurin kaivosyhtiö samana vuonna oli yhdysvaltalainen Freeport-McMoran. Yhtiö tuotti 1.07 miljoonaa tonnia kuparia. Yhtiön tärkeimpiä kuparikaivoksia ovat Grasbergin kupariesiintymä Indonesiassa sekä Pohjois-Amerikassa sijaitseva Morencin kaivos, joka on yksi Pohjois-Amerikan suurimmista kupariesiintymisistä. (Nsenergy 2021)

Kuparin vuosittaisesta tarjonnasta noin 35 prosenttia muodostuu kierrätetystä kuparista. Vuosittain noin 8.5 miljoonaa tonnia kuparia tulee kierrätetystä kupariromusta. Toisin kuin useimmat muut materiaalit, kupari on 100 % kierrätettävää. Kuparia pystytään kierrättämään jatkuvasti hävittämättä kuparin ominaisuuksia tai suorituskykyä. (Copperalliance 2017)

## 2.6 Tuotanto

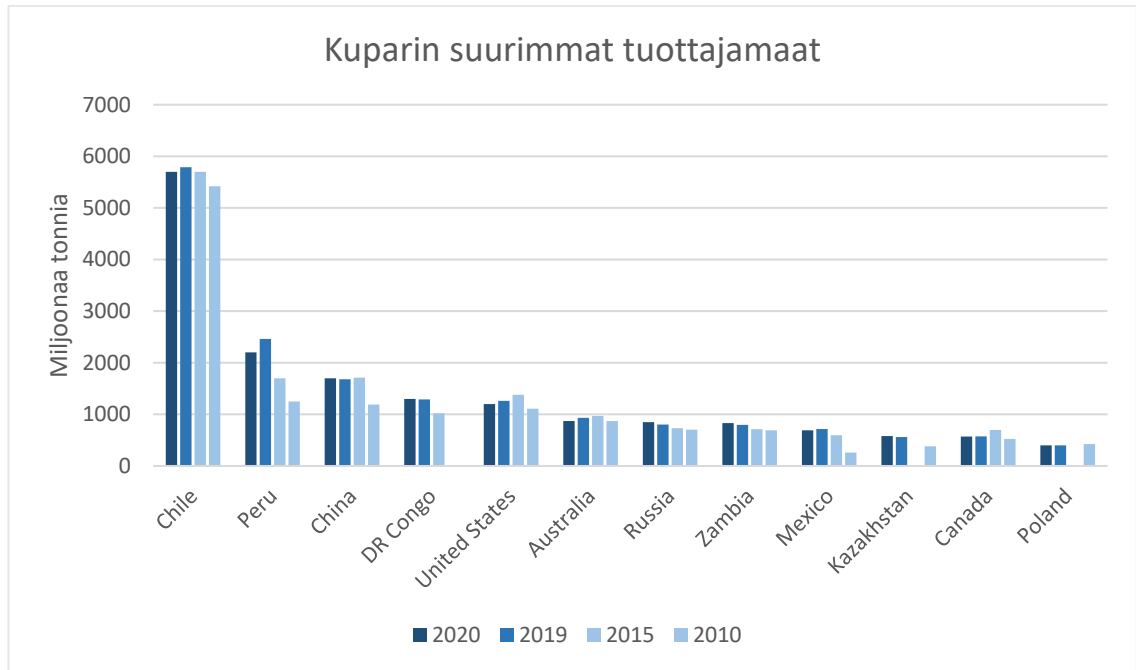
Kupari on kolmanneksi eniten kulutettu teollisuusmetalli maailmassa raudan ja alumiinin jälkeen. Kuparia löytyy maapallon pinnasta pääasiassa kuparimineraaleina tai sekamalmelaina muiden metallien kuten sinkin ja lyijyn kanssa. Tuotannosta suurin osa, noin kolme neljäsosaa käytetään sähköteollisuudessa, sähköjohtojen, tietoliikennekaapeleiden ja elektroniikan valmistukseen. Loput käytetään enimmäkseen metalliseosten muodostamiseen yhdistämällä kuparia muiden metallien kanssa. (Worldpopulationreview 2021)

Kuparia tuotettiin 20 miljoonaa tonnia vuonna 2020. Chile, Peru, Sambia ja Kongon demokraattinen tasavalta tuottivat tästä 10.14 miljoonaa tonnia, ollen näin 49 prosenttia koko maailman tuotannosta. (Metalbulletin 2021) Alla olevasta kuvasta 5 näkee kuparin tuotantomäärät vuosina 2006–2020.



Kuva 5: Kuparin tuotanto vuosina 2006–2020 (Statista 2021)

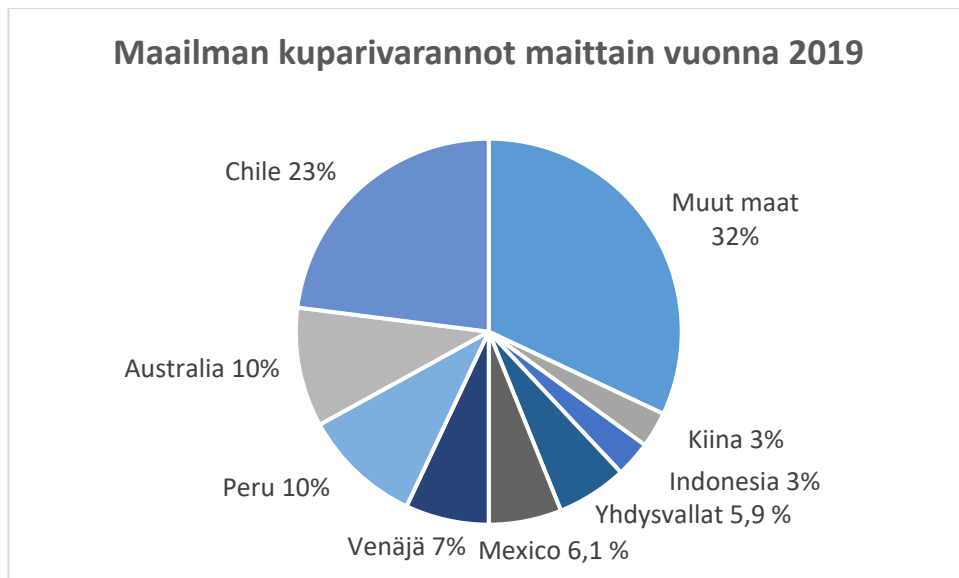
Chile on maailman ylivoimaisesti johtava kuparin tuottaja. Kuten kuvasta 6 voimme nähdä, Chile tuotti vuonna 2020 5.7 miljoonaa tonnia kuparia. Toiseksi eniten kuparia tuotti Peru 2.2 miljoonalla tonnilla. Maailman kolmanneksi suurin kaivoskuparin tuottaja Kiina, tuotti arviolta 1.7 miljoonaa tonnia kuparia, mikä on yli kolme kertaa vähemmän kuin Chilen tuotanto. Muita suuria kuparin tuottajia ovat Yhdysvallat, Australia, Venäjä, Mexico ja Kazakstan. (Statista 2021)



Kuva 6: Suurimmat kuparin tuottajamaat 2010–2020 (Statista 2021)

## 2.7 Varannot

Suurimmat kuparivarannot sijaitsevat Chilessä, Perussa, Australiassa, Venäjällä ja Meksikossa. Chilellä on ylivoimaisesti suurimmat kuparivarannot kaikista maista. Vuonna 2020 Chilen kuparivarannot olivat arvioilta 200 miljoonaa tonnia ja noin 23 prosenttia maailman kuparivarannoista. Tämä oli yli kaksi kertaa enemmän kuin toisena tulevan Perun varannot. Perun varantojen ollessa noin 92 miljoonaa tonnia, käsittäen noin 10 prosenttia koko maailman varannoista. Kolmanneksi suurimmat kuparivarannot Chilen ja Perun jälkeen 88 miljoonalla tonnilla eli noin 10 prosentilla maailman varannoista oli Australialla. Näiden kolmen suurimpien varantojen omaavien maiden jälkeen, Venäjä tulee neljäntenä 61 miljoonalla tonnilla ja Mexico 53 miljoonalla tonnilla. (Pistilli 2021) Alla oleva kuva 7 osoittaa arvioidut prosenttiosuudet maailman kuparivarannoista maittain vuonna 2019.



Kuva 7: Maailman kuparivarannot maittain vuonna 2019 (Natural Resources Canada 2020)



## 2.8 Tulevaisuuden näkymät

Tulevaisuudessa kuparin kysynnän odotetaan kasvavan. Kuparin kysynnän on arvioitu kasvavan jopa 50 prosenttia seuraavien 20 vuoden aikana. Useat trendit vauhdittavat kuparin kysynnän kasvua. Näitä trendejä ovat muun muassa elektroniikan lisääntynyt kulu- tus, uusiutuvien energialähteiden ja energiatehokkuuden lisääntyminen sekä sähköajo- neuvojen yleistyminen. Nämä kaikki vaativat merkittäviä määriä kuparia toimiakseen. (Bennett 2019) Kuparia pidetään välttämättömänä metallina uusiutuville energialähteille. Uusiutuva energia on olennainen työkalu globaalissa pyrkimyksessä vähentää hiilidioksi- dipäästöjä ja torjua ilmastonmuutosta. Kun pyrkimys kohti vihreämpää tulevaisuutta jat- kuu, kuparin kysynnän odotetaan jatkavan kasvuaan myös tulevaisuudessa. (ZeroHedge 2021)

Kuparin tulevaisuutta pidetään valoisana sähkön kysynnän kasvun, talouden elpymisen ja ilmastonmuutoksen torjuntaan tähtäävän politiikan ansiosta. Monet valtiot tekevät poliitti- sia päätöksiä, jotka sisältävät erilaisia kannustimia uusiutuvan energian käyttöön sekä sähköajoneuvojen ostoon. Myös maailmanlaajuiset investoinnit sähköverkkoihin ovat kas- vussa. Nämä tekijät todennäköisesti johtavat kuparin tarjontavajeeseen, jonka arvioidaan nostavan kuparin hintaa tulevaisuudessa. (Tratogroup 2021)

Kuparimarkkinoiden vajeen odotetaan syvenevän seuraavien vuosien aikana. Kuparin tarjonnan odotetaan kamppailevan pysyäkseen kasvavan kysynnän tahdissa sähkö- ja rakennussektorilla. Uusia hankkeita kehitetään, jotta voidaan lieventää kuparivajetta lähi- vuosina. Suurin huomio kiinnittyy kaivosyhtiö Freeport McMoranin Grasberging maanalai- seen kaivokseen, jonka on määrä valmistua vuoden 2021 loppuun mennessä. Sen ennus- tetaan olevan maailman suurin kuparikaivos. Myös kaivosyhtiö BHP on saanut merkittä- vän rahoituksen, jonka avulla on tarkoitus arvioida ja porata neljää kaivosaluetta. Kasva- van kysynnän hillitsemiseksi myös kaivosyhtiö Southern Copper on ilmoittanut aikovansa kaksinkertaistaa kuparin tuotantonsa vuoteen 2028 mennessä. Myös monet muut kaivos- yhtiöt käynnistävät omia kaivosprojektejaan, tiedostaen hintojen mahdollisen nousun sekä suotuisat markkinanäkymät. (Adi Analytics 2021)

### 3 Kupariin sijoittamisen muodot

Kupariin sijoittamiseen on tarjolla useita eri vaihtoehtoja. Tässä osiossa käydään läpi erilaisia sijoittamisen muotoja, joita käytetään kupariin sijoittaessa. Kappaleessa tutustutaan markkinoiden tarjontaan ja selvitetään minkälaisia mahdollisuuksia, yksityissijoittajalla on sijoittaa kupariin. Raaka-aineiden kuten kuparin hinnat määräytyvät kysynnän ja tarjonnan mukaan maailman raaka-ainepörssissä, joista suurimmat toimivat Lontoossa, New Yorkissa sekä Chicagossa. Kuparimarkkinoille voi osallistua monella eri tavalla. Kupariin voidaan sijoittaa joko suoraan tai välillisesti. Näissä kahdessa ensisijaisessa menetelmässä on useita tapoja sijoittaa kupariin. Näistä tavoista käymme läpi kupariosakkeet, kuparirahastot, johdannaiset sekä fyysiseen kupariin sijoittamisen. Euroopassa näiden kaupan käynti on keskittynyt Lontoon ja Saksan pörssiin.

Kuparin hinta määräytyy spot- ja johdannaismarkkinoilla. Spot-markkinoilla käydään kauppaa fyysisillä raaka-aineilla. Spot-markkinat soveltuvat tuottajien ja jalostajien väliseen kaupan käyntiin, sillä yksityissijoittajilla ei ole mahdollista varastoida tonnin edestä metallia. Tästä johtuen johdannaismarkkinat ovat yksityissijoittajalle vartenotettava vaihtoehto, sillä johdannaiskaupassa fyysinen tuote ei vaihda omistajaa. (Sijoittaminen.com 2022)

#### 3.1 Osakesijoittaminen

Yksi tapa hyötyä kuparin hinnan muutoksesta omistamatta fyysisesti metallia, on sijoittaa kuparikaivosyhtiöiden osakkeisiin. Kupariosakkeet ovat yksi suorimmista reiteistä markkinoille, mutta osakkeet voivat olla riskialttiita ja vaativat yksityissijoittajalta suurempaa asiantuntemusta sijoituskohteesta. Yksityissijoittajat voivat ostaa kuparin louhintaa, kehittämiseen ja etsintään osallistuvien yritysten osakkeita ja täten nauttia mahdollisesta yrityksen suorituskyvystä kasvusta sekä kuparin hinnan noususta. Kuparikaivosyhtiöt jaetaan kahteen pääryhmään: suuriin ja junioreihin. Suurilla yhtiöillä on maailmanlaajuisia toimintaa sekä tasaista kassavirtaa, ja he yleensä pystyvät maksamaan osinkoa. Juniorit ovat puolestaan vastakohta tälle, sillä heillä on yleensä vähän pääomaa, lyhyt historia ja suuria toiveita suurista tuottoista tulevaisuudessa. Juniorit ovat täten riskialttiimpia yrityksiä, joita löytyy todennäköisesti hyödykkeiden kuten kuparin ja mineraalien etsinnästä. Sijoittajan etsiessä pienemmän riskin osakkeita on syytä keskittyä suuriin kaivososakkeisiin. (Beattie 2022)

Kuparikaivos- tai etsintäyhtiöitä ei ole tarjolla Helsingin pörssissä. Suurin osa kaivosyhtiöiden osakkeista löytyy New-Yorkin pörssistä (New York Stock Exchange). Suurimmasta osasta New Yorkin pörssissä listatuista kuparikaivosyhtiöistä löytyy myös oma rinnakkais-

listattu versio Saksan pörssistä (Xetra). Yhdysvaltain pörssistä löytyy useampia suuria kuparikaivosyhtiöitä. Kaivosyhtiöstä Freeport McMoran, Southern Copper ja BHP Group ovat tämän hetken seuratuimpia kaivosyhtiöitä. Kaivosyhtiöihin tutustaan alla tarkemmin.

Kupariyhtiö Freeport McMoran on johtava kansainvälinen kaivosyhtiö, jonka pääkonttori sijaitsee Yhdysvalloissa Phoenixissä. Yhtiö on kuparin kaivoistoimintaa keskittynyt yritys, jonka omistussalkussa on Grasbergin esiintymä Indonesiassa. Esiintymä on yksi maailman suurimmista kupari- ja kulta esiintymistä. Yhtiöllä on merkittävää kaivostoimintaa Pohjois-Amerikan Morencin mineraalialueella ja Cardo Verdellä Etelä Amerikassa. Freeport McMoranin tuotanto vuonna 2020 oli 1.07 miljoonaa tonnia. Liikevaihto samana vuonna oli 3.5 miljardia dollaria. (Freeport McMoran 2022)

Kuparikaivosyhtiö Southern Copper Corporation on maailman suurimpien raportoitujen kuparivarantojen haltija. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Mexico Cityssä. Yhtiö harjoittaa kuparin ja muiden mineraalien louhintaa, tutkimusta, tuotantoa, sulatusta ja jalostusta Perussa, Mexicossa ja Chilessä. Kaivosyhtiö tuotti 1 miljoonaa tonnia kuparia vuonna 2020. Liikevaihto kyseisenä vuonna oli 14.4 miljardia dollaria. (Southern Copper 2022)

BHP Group on markkina-arvoltaan maailman suurin kaivosyhtiö. BHP Group omistaa yhdessä Rio Tinton ja Jecon kanssa maailman suurimman kuparikaivoksen Escondidan Chilessä. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Melbournessa Australiassa. Yhtiö tuottaa kuparin lisäksi muita hyödykkeitä kuten rautamalmia, nikkeliä, hiiltä, potaskaa ja öljyä. BHP Group omistaa useita kuparikaivoksia Chilessä, Etelä-Australiassa, Perussa sekä Yhdysvalloissa. Kaivosyhtiö tuotti 1.18 miljoonaa tonnia kuparia vuonna 2020. Yhtiön liikevaihto vuonna 2020 oli 42.93 miljardia dollaria. (BHP 2022)

### **3.2 Rahastosijoittaminen**

Yksityissijoittajan kannalta helpoin tapa hyötyä kuparin hinnan muutoksesta välillisesti on sijoittaa kuparirahastoihin. Kuparirahastoja löytyy pääosin New Yorkin pörssistä. Suurimpien raaka-aineiden tavoin kupariin on tarjolla suoria ETF:iä, jotka seuraavat kuparin hintakehitystä. Suurin osa maailman ETF:stä ovat Yhdysvaltalaisia, jotka ovat nykyisen lainsäädännön puitteissa yksityissijoittajilta kiellettyjä. Täsmälleen samoja tai vastaavia ETF:iä voi kuitenkin ostaa myös Euroopan pörseistä. (Laakso 2019) ETF eli Exchange Traded Fund ovat pörssinoteerattuja rahastoja, joilla käydään kauppaa samalla tavalla kuin pörssiosakkeilla. Yleensä puhuttaessa ETF-rahastoista tarkoitetaan edullisilla kuluilla toimivaa passiivista indeksirahastoa. Passiiviseen indeksirahastoon sijoittamisessa yhdistyvät hajautus, alhaiset kustannukset sekä helppo kaupankäynti. ETF-rahastoilla pystyy

näin tekemään yhdellä kaupalla hajautuksen kokonaiseen kohdemarkkinaan. (Sijoitustieto 2015)

Yksityissijoittajalle on Yhdysvaltain markkinoilla tarjolla pääosin kahdenlaisia kuparirahastoja. Rahastoja, jotka sisältävät useampien kaivosyhtiöiden osakkeita sekä rahastoja, jotka seuraavat kupari-indeksiä ja pyrkivät näin altistumaan kuparin hinnan muutokselle. Yhdysvaltain markkinoilla käy kauppaa kolme erilaista kuparirahastoa, joihin perehdytään alla tarkemmin. (Reif 2022)

United States Copper Index Fund (COPX) on ETF, joka pyrkii seuraamaan SummerHaven Copper Indeksien kokonaistuottoa, ETF on suunniteltu kuvastamaan kuparifuturisopimusten tuottoa, joka on vakuutettu kolmen kuukauden Yhdysvaltain valtionvelkakirjoilla. SummerHaven Copper indeksi on suunniteltu sijoittajille, jotka etsivät riskipainoitettua tuottoa kuparifuturisopimuksista. (Zacks 2022)

Global X Copper Miners ETF (COPX) on kaivosyhtiöihin sijoittava ETF, joka pyrkii seuraamaan Solactive Global Copper Miners Total Return- indeksin hinta- ja tuottokehitystä. Indeksissä on valikoituja yrityksiä maailmanlaajuisesti, jotka toimivat aktiivisesti jollakin kuparikaivosteollisuuden osa-alueella, kuten kuparin louhinnassa, jalostuksessa ja etsinnässä. COPX:in avulla on mahdollisuus sijoittaa hajautetusti kuparikaivosyhtiöihin. (Etfdb 2022)

Ipath Series B Bloomberg Copper Subindex Total Return ETN (JJC), pyrkii altistumaan Bloomberg Copper Subindeksin Total Returnille, joka kuvastaa tuottoa, joka on mahdollisesti saatavilla kuparin futuurisopimukseen tehdyn velattoman sijoituksen kautta. JJC sijoittaa yksinomaan kuparifutuuereihin. (Reiff 2022)

### 3.3 ETC

ETC (Exchange Traded Commodity) ovat sijoitustuotteita, jotka seuraavat raaka-aineen tai raaka-aineindeksin hintakehitystä. ETC- tuotteet eroavat ETF:stä lähinnä juridisessa mielessä, sillä ne eivät ole rahastoja kuten ETF:t, vaan velkakirjoja, joihin voi liittyä liikkeellelaskijan luottoriski. Luottoriskiä pyritään poistamaan vakuusjärjestelyillä. Tällöin ETC-sijoituksen vakuutena on muita arvopapereita sijoituskohteen kuten raaka-aineen lisäksi. Tällöisiä vakuuksia voi olla esimerkiksi osakkeet ja valtionlainat. Jotka voidaan myydä, jos liikkeellelaskija tulee maksukyvyttömäksi. (Osuuspankki)

ETC:t ovat siis velkakirjoja, joiden tarkoitus on seurata esimerkiksi raaka-aineen hintaa seuraavaa indeksiä. ETC:t antavat ihmisille mahdollisuuden sijoittaa erilaisiin hyödykkei-

siin kuten maatalous-, energia- ja metallihyödykkeisiin, joihin on muuten vaikea sijoittaa. ETC voi sijoittaa joko yhteen hyödykkeeseen tai hyödykekoriin ja sen tuotto voi perustua hyödykkeen spot-hintaan (hetkelliseen markkinahintaan) tai hyödykkeen futuurisopimukseen (tulevaisuuden hintaan). ETC:t yrittävät yleensä seurata kohde-etuutena olevan hyödykkeen kuten kuparin päivittäistä kehitystä mutta eivät välttämättä pitkän aikavälin kehitystä. (Kagan 2021)

### 3.4 Johdannaiset

Kuparin hinnan muutoksista on mahdollista hyötyä kuparijohdannaisten avulla. Kuparijohdannaiset eivät sovellu kaikille piensijoittajille, sillä tuotteet ovat monimutkaisia ja vaativat sijoittajalta suurta ymmärrystä kuparimarkkinoista. Johdannaisten avulla kuparin kurssiliikkeitä voidaan halutessaan tehostaa vipuvaikutuksen avulla. Tämä mahdollistaa sen, että sijoittaja voi arvioidessaan kuparin kurssikehityksen oikein ansaita viputuotteilla lyhyessäkin ajassa korkeita tuottoja. Johdannaisten avulla voi hyötyä niin kuparin hinnan laskusta kuin nousustakin. Lyhyeksi myymällä eli shorttaamalla sijoittaja voi hyötyä arvon laskemisesta, kun taas arvon noususta voidaan hyötyä ostamalla osto-optio kohde-etuudelle tiettyyn toteutus hintaan ja myydä se korkeammalla spot-hinnalla. (Sijoittaminen.com 2022)

Useat kaupankäyntialustat tarjoavat kattavan valikoiman erilaisia viputuotteita, joiden avulla on mahdollista sijoittaa kupariin. Esimerkiksi Nordnet tarjoaa erilaisia bull- & bear sertifikaatteja. Helsingin pörssistä löytyy esimerkiksi kuparin arvonnoususta hyötyvä BULL KUPARI X2 NORDNET-sertifikaatti. Josta BULL tarkoittaa, että sertifikaatin arvo nousee, jos kuparin hinta nousee. KUPARI puolestaan sertifikaatin kohde-etuutta, eli mitä sertifikaatin arvo seuraa. X2 kertoo vipuvaikutuksen, joka tässä tapauksessa on 2. Jos kuparin arvo nousee 1 % Bull sertifikaatin arvo nousee 2 %. Vipuvaikutus toimii myös toiseen suuntaan, jolloin kuparin arvon laskiessa 1 % sertifikaatin arvo laskee 2 %. NORDNET tunnus kertoo, että sertifikaatti on osa Nordnetin tuotetarjontaa. (Nordnet 2017)

### 3.5 Fyysinen tuote

Kupariin voidaan sijoittaa myös suoraan ostamalla fyysisesti raaka-ainetta. Fyysisellä ostamisella ostetaan jotakin hyödykettä kuten raaka-ainetta fyysisessä muodossa. Suorat sijoitukset toimivat hyvin pienemmissä jalometalli-investoinneissa kuten kullan ja hopean kanssa. Fyysinen omistaminen muuttuu nopeasti epäkäytännölliseksi, kun puhutaan kuparista, joka vaatii suuria varastotiloja. Varastointikustannukset on hyvä ottaa huomioon hankkiessa jotakin hyödykettä fyysisessä muodossa. Tästä johtuen kuparin fyysinen omistaminen ei ole yksityissijoittajalle varteenotettava vaihtoehto. (Beattie 2020)

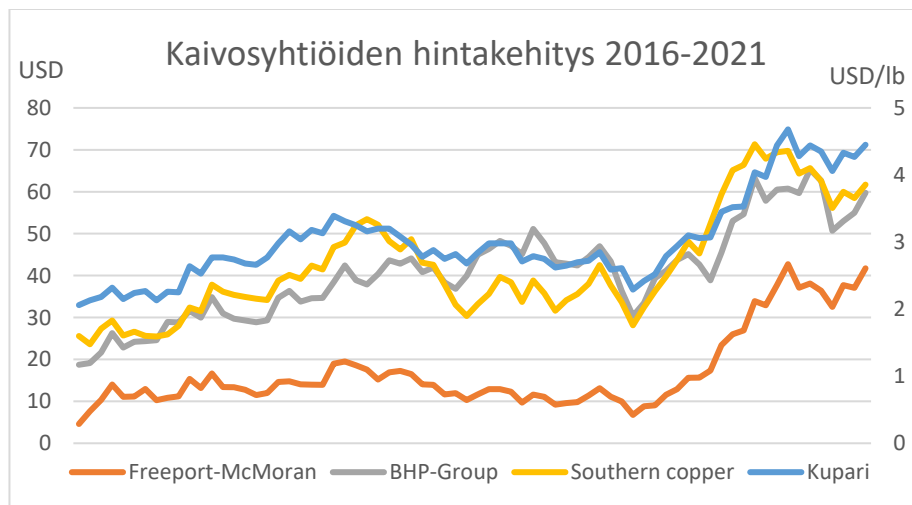
Fyysisesti ostetut hyödykkeet eroavat muista sijoitusmuodoista myös siinä, että ne eivät itsessään tuota mitään. Osakesijoittajat saavat osinkoja, kiinteistösijoittajat vuokratuottoja ja korkosijoittajat korkoja. Hyödykesijoittajan tuotto muodostuu pelkästään kohteen arvonnoususta. Hyödyke on tarkoitus onnistua myymään ostohintaa kalliimmalla. (Pesonen 2011, 145)

## 4 Osakkeet ja rahastot kupariin sijoittamisessa

### 4.1 Kaivosyhtiöiden osakkeet

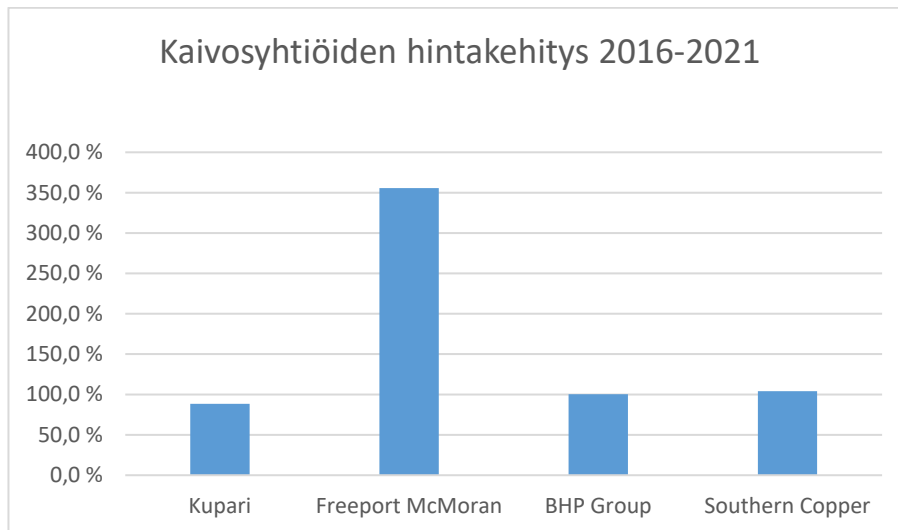
Tässä osiossa vertaillaan kuparikaivosyhtiöiden osakkeiden tuottoa ja hinnan liikehdintää viiden vuoden aikajänteellä verrattuna kuparin spot-hintaan. Kuparikaivosyhtiöistä on valittu tarkastelun kohteeksi Yhdysvaltain pörssistä löytyvät Freeport McMoran (FCX), Southern Copper (SCCO) sekä BHP Group (BHP). Nämä kuparikaivosyhtiöt ovat tämän hetken puhutuimpia osakkeita kaivossektorilla. Tässä kappaleessa tutustutaan lasketun datan ja kuvaajien avulla tarkemmin, maailman suurimmalla kupariesiintymällä toimivaan Freeport McMoraniin, suurimpien raportoitujen kuparivarantojen haltijaan Southern Copperiin sekä maailman suurimmalla kuparikaivoksella operoivaan BHP Group:iin.

Kuparikaivosyhtiöiden hinnan kehitys on ollut vuosien 2016–2021 aikana hyvin samansuuntaista. Alla olevasta kuvasta 8 voimme nähdä, kuinka kuparikaivosyhtiöt Southern Copper (keltainen), BHP Group (harmaa) sekä Freeport McMoran (punainen) seuraavat kuparin spot-hinnan (sininen) liikehdintää.



Kuva 8: Kuparikaivosyhtiöiden hintakehitys verrattuna kuparin spot-hintaan aikavälillä 2016–2021 (Yahoo Finance 2022)

Kaivosyhtiöt ovat seuranneet kuparin hintaa niin nousu- kuin laskuaikoina. Alla olevasta kuvasta 9 voimme nähdä, kuinka kaivosyhtiöiden osakkeet ovat tuottaneet verrattuna kuparin spot-hintaan.



Kuva 9: Kuparin spot-hinnan ja kaivosyhtiöiden osakkeiden hintakehitys 2016–2021 (Yahoo Finance 2022)

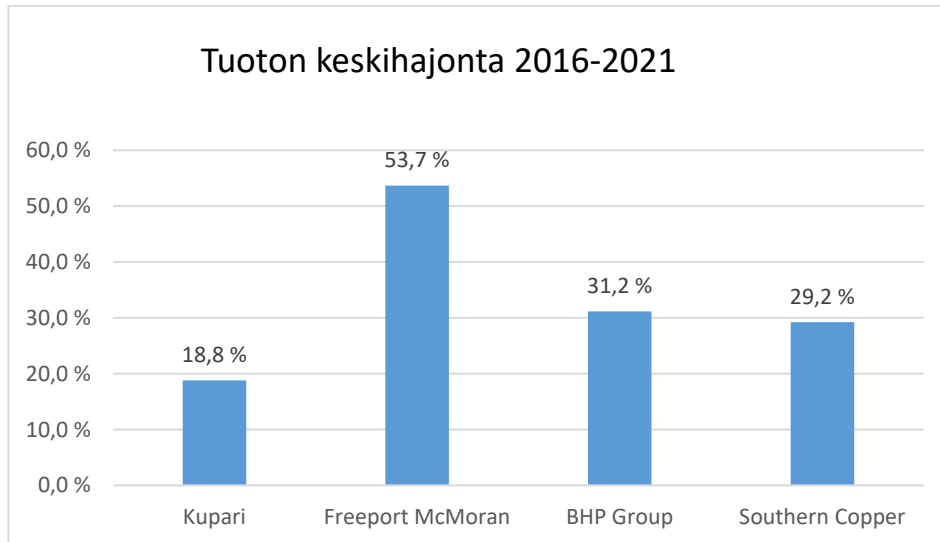
Kuten kuva 9 osoittaa, valitulla ajanjaksolla parhaiten on tuottanut Freeport McMoran 356 prosentilla. Toiseksi eniten Southern Copper 104 prosentilla ja kolmanneksi parhaiten BHP Group 100,3 prosentilla. Kuparin spot-hinnan tuotto samalla ajanjaksolla on ollut 88 prosenttia. Kuparikaivosyhtiöt ovat olleet tuottoisempia sijoituskohteita verrattuna kuparin hinnan antamaan tuottoon 5-vuoden aikavälillä. Kun katsomme vuosituottoja eri vuosilta voimme nähdä kuinka omaisuuserien tuotot ovat vaihdelleet vuodesta riippuen. Kuten alla olevasta taulukosta 2 voimme nähdä, on ajoittain kuparin hinnan kehitys ollut tuottoisampaa verrattuna kuparikaivosyhtiöihin. Taulukkoon on merkitty punaisella vuodet, jolloin omaisuuserien tuotot ovat olleet tappiollisia.

Taulukko 2: Kaivosyhtiöiden vuosituotot vuosina 2016–2021. (Yahoo Finance 2022)

Vuosituotot	Kupari	Freeport McMoran	BHP Group	Southern Copper
2016	22,82 %	186,74 %	60,06 %	23,23 %
2017	22,38 %	13,87 %	10,15 %	23,71 %
2018	-19,03 %	-47,13 %	-5,92 %	-36,63 %
2019	0,35 %	12,71 %	4,51 %	28,07 %
2020	35,91 %	134,41 %	22,10 %	72,82 %
2021	26,06 %	55,07 %	9,43 %	-7,08 %
<b>2016-2021</b>	<b>88,5 %</b>	<b>355,7 %</b>	<b>100,3 %</b>	<b>104,1 %</b>

Vaikkakin kaivosyhtiöt ovat pääsääntöisesti tuottaneet kuparia paremmin. Ovat kaivosyhtiöt olleet riskisempiä sijoituskohteita suuren volatiliteetin eli osakkeen voimakkaan kurssiheilun vuoksi. Kuvasta 10 voimme nähdä kaivosyhtiöiden osakkeiden tuoton keskihajonnan vuosina 2016–2021. Valituista kuparikaivosyhtiöistä parhaiten tuottaneen Freeport McMoranin tuoton keskihajonta eli volatiliteetti on ollut suurinta. Myös tarkastelussa olleiden kaivosyhtiöiden BHP Groupin ja Southern Copperin vuosittainen tuottojen vaihtelu ollut selvästi suurempaa verrattuna kuparin spot-hinnan tuottoihin.

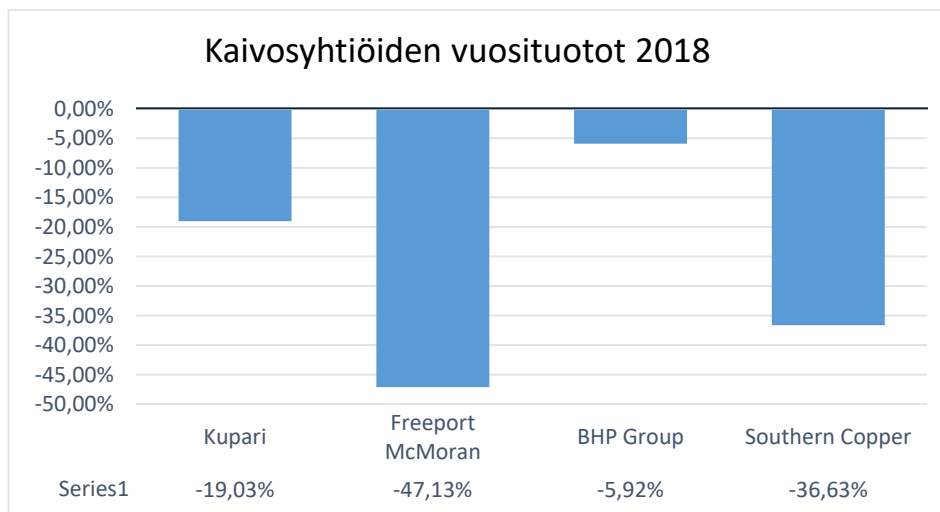




Kuva 10: Kaivosyhtiöiden osakkeiden keskimääräinen volatiliteetti vuositasolla aikavälillä 2016–2021 (Yahoo Finance 2022)

Kuparin keskimääräinen tuoton volatiliteetti on ollut vuosien 2016–2021 aikana 18,8 prosenttia kun taas tutkittavien kaivosyhtiöiden vuosittainen volatiliteetti on ollut huomattavasti suurempaa kaivosyhtiöstä riippuen 29–54 prosenttia. Näin ollen kaivosyhtiöiden tuotot ovat heiluneet vuosittain enemmän tehden kaivososakkeista riskisempiä sijoituskohteita suuremman tuottoon liittyvän epävarmuuden johdosta.

Yleensä tuotto ja riski kulkevat käsikädessä, näin on myös kaivosyhtiöiden kohdalla. Tarkastelujakson aikana sijoittamalla kaivosyhtiöihin on voinut päästä suuriinkin vuosittaisiin tuottoihin, kuten vuonna 2016 kaivosyhtiöistä Freeport McMoranin vuosittainen tuotto oli 719 prosenttia ja BHP Groupin 163 prosenttia suurempi kuin kuparin spot-hinnan antama tuotto. Tarkastelujakson aikana on ollut myös vuosia, jolloin vuosittaiset tappiot ovat olleet suurempia verrattuna kuparin spot-hintaan. Vuonna 2018 raaka-aineiden hinnat laskivat yleisesti, tämä näkyi myös kaivosyhtiöiden tuotoissa.

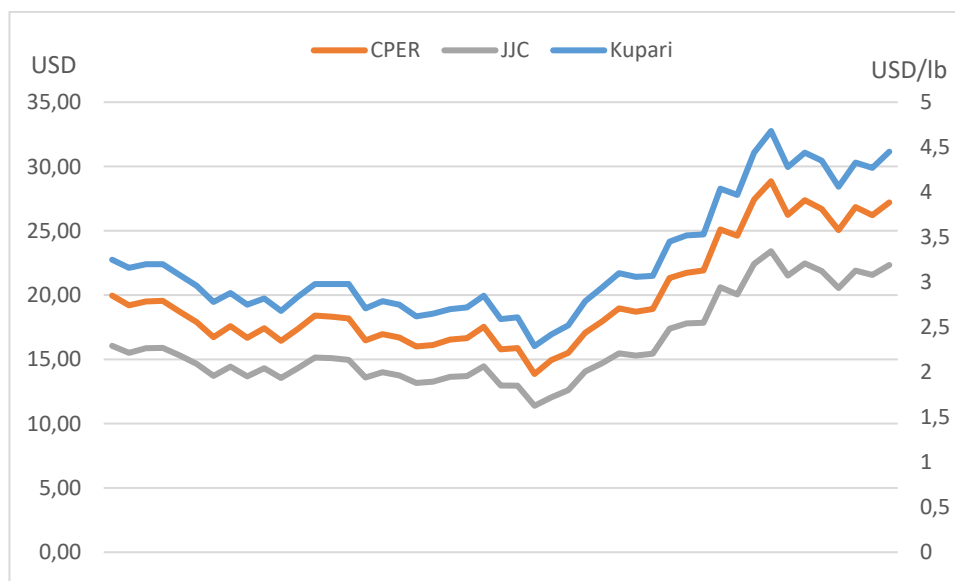


Kuva 11: Kaivosyhtiöiden vuosituotot vuonna 2018 (Yahoo Finance 2022)

Kuten kuva 11 osoittaa, kaivosyhtiöstä Freeport McMoran sekä Southern Copper, joiden pääasiallinen kaivostoiminta keskittyy kuparin tuotantoon, laskivat huomattavasti enemmän verrattuna kuparin spot-hintaan. Kaivosyhtiöihin sijoittaessa yksityissijoittaja joutuu kantamaan raaka-aineen hinnan kehityksestä syntyvän riskin lisäksi yrityskohtaisen riskin. Kaivosyhtiöihin sijoittaminen vaatii yksityissijoittajalta suurempaa asiantuntemusta niin sijoitettavasta yrityksestä kuin raaka-aineesta.

## 4.2 Kuparirahastot

Tässä osiossa tutustaan New Yorkin pörssistä (NYSE) löytyvien kuparirahastojen tuottoihin ja hinnan kehitykseen vuosina 2016–2021. Erilaiset kuparirahastot voivat pitää sisälleen kupariharkkoja, kuparifutuureita tai kaivosyhtiöiden osakkeita. Tässä työssä keskitytään kuparifutuuriin kautta kuparin arvonkehitystä seuraaviin rahastoihin United States Copper Index Fund ETV (CPER) ja iPath Series B Bloomberg Copper Subindex Total Return ETN (JJC). Tarkastelun kohteeksi otetaan myös kuparikaivostoimintaa sijoittava rahasto Global X Copper Miners UCITS ETF (COPX).



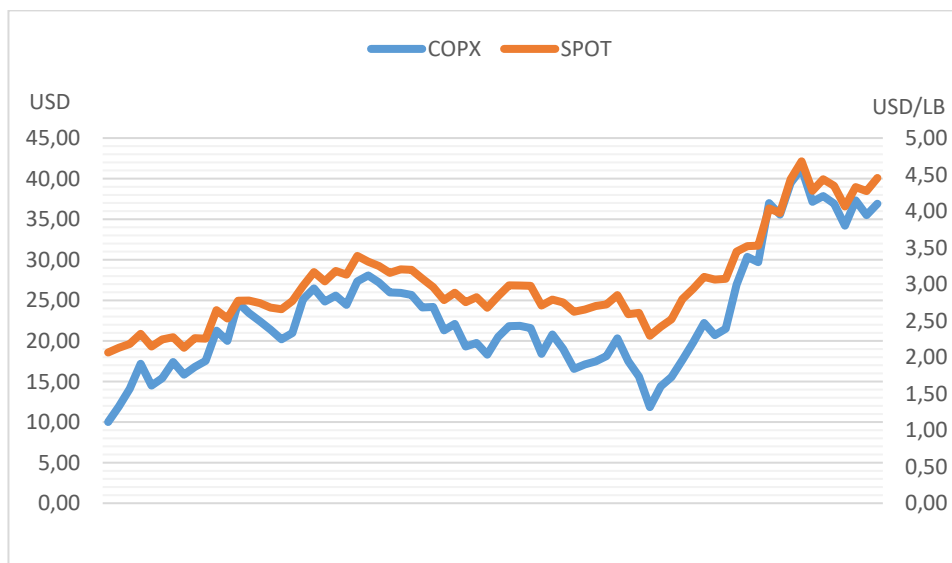
Kuva 12: CPER ja JJC hinnankehitys verrattuna kuparin spot-hintaan. (Yahoo Finance 2022)

Kuten kuvasta 12 voimme nähdä, JJC:n ja CPER:in hintakehitys on seurannut kuparin spot-hintaa. Kun vertailemme rahastojen antamia tuottoja vuosien 2016–2021 ajalta. Voimme alla olevasta taulukosta 3 todeta kuinka JJC (85,43 %) ja CPER (81,8 %) tuotto on valitulla ajanjaksolla seurannut kuparin spot-hinnan (88,8 %) antamaa tuottoa. Molemmat rahastoista ovat vuodesta toiseen seuranneet kuparin antamia tuottoja. Nämä kaksi rahastoa ovatkin hyvä vaihtoehto yksityissijoittajalle, joka haluaa mahdollisimman suoraan sijoittaa kupariin ja hyötyä kuparin hinnan kasvusta.

Taulukko 3: JJC, CPER ja COPX vuosituotot verrattuna kupariin. (Yahoo Finance 2022)

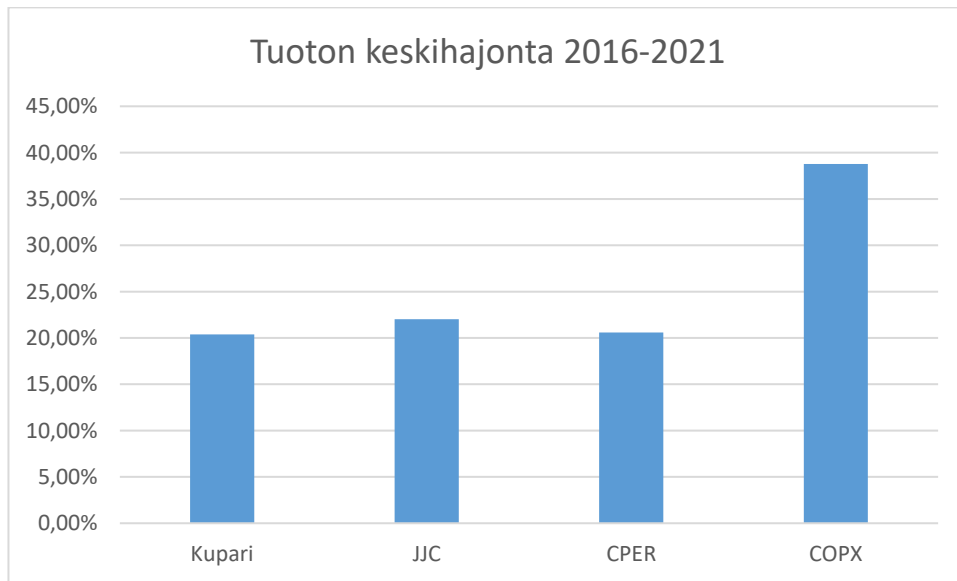
Vuosituotot	Kupari	JJC	CPER	COPX
2016	22,82 %	21,91 %	20,04 %	99,80 %
2017	22,38 %	19,29 %	18,45 %	10,77 %
2018	-19,03 %	-19,06 %	-19,61 %	-34,77 %
2019	0,35 %	0,98 %	0,98 %	-0,83 %
2020	35,91 %	37,16 %	37,71 %	73,58 %
2021	26,06 %	25,15 %	24,19 %	24,28 %
<b>2016-2021</b>	<b>88,5 %</b>	<b>85,4 %</b>	<b>81,8 %</b>	<b>172,8 %</b>

Alla olevasta kuvasta 13 näkee COPX:in ja kuparin hintakehityksen vuosina 2016–2021. Kuparikaivosyhtiöihin sijoittava Global X Copper Miners UCITS ETF (COPX) on yksittäisten kuparikaivosyhtiöiden osakkeiden tavoin seurannut kuparin hinnan liikehdintää. COPX on pärjännyt paremmin, kuin suuremmin kuparin arvoon sijoittavat rahastot. Valitulla ajanjaksolla COPX on tuottanut kuparin spot-hintaa paremmin, kuten taulukko 3 osoittaa COPX:in (172,8 %) tuotto on ollut viiden vuoden aikajänteellä huomattavasti kuparin (88,5 %) tuottoa suurempaa.



Kuva 13: COPX ja Kuparin hintakehitys vuosien 2016–2021 aikana. (Yahoo Finance 2022)

Kupari ja COPX ovat liikkuneet yhtenäisesti niin nousu- kuin laskuaikoina. COPX:in tuoton volatiliiteetti on ollut kaivosyhtiöiden osakkeiden tavoin korkeampi verrattuna kuparin spot-hintaan. Kuten alla olevasta kuvasta 14 voimme nähdä, COPX:in keskimääräinen vuosittainen volatiliiteetti on ollut 38,77 prosenttia. Puolestaan kuparin arvonkehitystä seuraavien rahastojen CPER:in (20,59 %) ja JJC:n (22,02 %) tuotot ovat keskimääriin vaihdelleet yhtä paljon kuparin spot-hinnan (20,39 %) tuottojen kanssa. COPX on näin ollut suuren kurssiheilunnan vuoksi riskisempi sijoituskohde verrattuna kuparin arvonkehitystä seuraaviin rahastoihin.



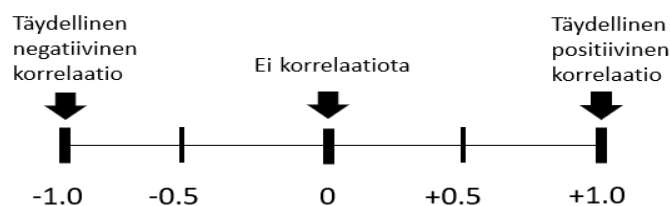
Kuva 14: Rahastojen keskimääräinen volatiliteetti vuositasolla aikavälillä 2016–2021 (Yahoo Finance 2022)

Kuparirahastot ovat helpoin tapa hyötyä kuparin hinnan muutoksesta omistamatta fyysisesti raaka-ainetta. JJC ja CPER ovat hyvä vaihtoehto yksityissijoittajalle, joka haluaa mahdollisimman suoraan hyötyä kuparin hinnan kasvusta. Puolestaan kaivosyhtiöihin sijoittava COPX on varteenotettava vaihtoehto sijoittajalle, joka haluaa hajautetusti sijoittaa kuparikaivosyhtiöihin. Rahaston tarjoaman hajautuksen avulla yritysکوhtainen riski pienenee, jolloin yksityissijoittajalta ei vaadita yhtä suurta asiantuntemusta sijoituskohdeesta kuin sijoittaessa yksittäiseen kaivosyhtiöön. COPX on ollut huomattavasti hintaherkempi verrattuna kuparin arvonkehitystä seuraaviin rahastoihin. Tämä tekee rahastosta riskisemmän, mutta antaa mahdollisuuden niin suurempiin tuottoihin kuin tappioihin.

## 5 Kuparin hintamuutosten korrelaatio keskeisiin omaisuuseriin

Tässä osiossa vertaillaan kuinka eri omaisuuserien sijoitustuotot ovat korreloineet kuparin hinnan kanssa. Osiossa vertaillaan osakemarkkinoita, raaka-aineita, pitkiä korkoja, kaivosyhtiöiden osakkeita ja kuparirahastoja verrattuna kupariin. Osakemarkkinoita on valittu kuvaamaan S&P500 -indeksi. Raaka-aineiden vertailukohteena toimivat kulta, hopea ja öljy. Korkomarkkinoita kuvaa Saksan 10-vuoden lainan korko. Kaivosyhtiöitä on valittu kuvaamaan Freeport McMoran, Southern Copper sekä BHP Group. Rahastojen vertailukohteena toimivat JJC, CPER ja COPX. Tarkastelu ajankohdaksi on valittu vuodet 2016–2021.

Korrelaatiokerrointa käytetään kahden muuttujan välisen riippuvuuden tutkimiseen. Korrelaatiokerroin voi saada arvoja välillä (-1,1). Mitä enemmän korrelaatiokertoimen luku poikkeaa nolasta, sitä suurempi riippuvuus kahden muuttujan välillä vallitsee. Lähellä 0 oleva korrelaatiokerroin tarkoittaa heikkoa muuttujien välistä riippuvuutta. Esimerkiksi seuraavan luokittelun perusteella voidaan tarkastella riippuvuuden voimakkuutta. (Tilastokeskus 2022)



Kuva 15: Korrelaatiokertoimen tulkinta (Akin menelmäblogi 2019)

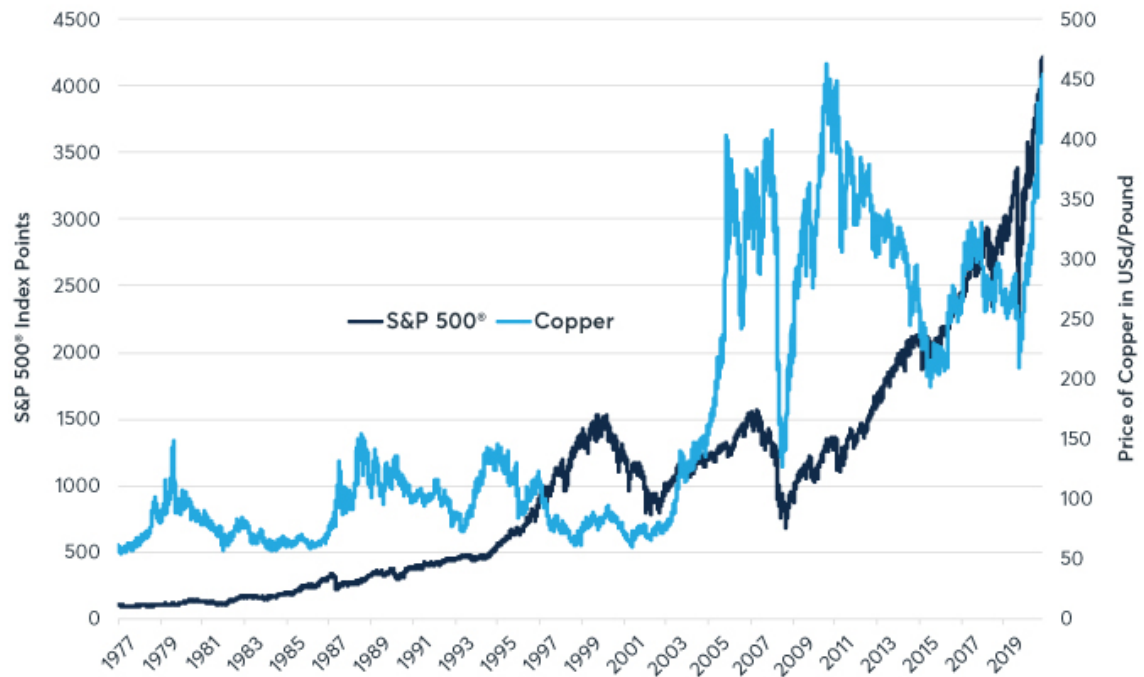
Omaisuuserien välisten korrelaatioiden havainnollistamiseksi on laadittu korrelaatiomatriisi, jossa on kaikkien omaisuuserien sijoitustuottojen korrelaatiot suhteessa toisiinsa. Taulukkojen avulla pyritään avaamaan eri vuosien välisiä tuottojen korrelaatioita ja näin selvittämään omaisuuserien välisiä yhteyksiä. Taulukossa 4 on esitetty omaisuuserien välisten sijoitustuottojen korrelaatiot vuosina 2016–2021.

Taulukko 4: Omaisuuserien välisten sijoitustuottojen korrelaatiot vuosina 2016–2021 suhteessa toisiinsa.

2016-2021		Raaka-aineet			Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot		Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,39	1									
Öljy	0,48	0,35	1								
Kulta	0,18	0,7	-0,02	1							
Freeport	0,81	0,37	0,46	0,23	1						
Southern	0,71	0,37	0,52	0,14	0,69	1					
BHP Group	0,68	0,49	0,54	0,24	0,68	0,7	1				
CPER	0,99	0,38	0,48	0,18	0,8	0,7	0,66	1			
JJC	0,99	0,2	0,22	0,02	0,42	0,35	0,27	0,59	1		
COPX	0,88	0,48	0,54	0,25	0,92	0,81	0,79	0,88	0,46	1	
S&P 500	0,52	0,35	0,61	0,08	0,54	0,56	0,53	0,53	0,16	0,62	1

## 5.1 Osakemarkkinat

Osakemarkkinoita kuvaavaksi pörssi-indeksiksi on valittu S&P 500-indeksi. S&P-500 on yksi maailman tunnetuimmista indekseistä. Se koostuu 500:sta suurimmasta yhdysvaltalaisyrityksestä. indeksi kuvaa hyvin osakemarkkinoiden kehitystä.



Kuva 16: S&P 500 ja kuparin arvonkehitys 1977–2019 (Norland 2021)

Kuvasta 16 voimme nähdä S&P-500 ja kuparin arvonkehityksen vuosina 1977–2019. Kuparin hinta ja osakemarkkinat ovat liikkuneet keskenään hyvinkin yhtenäisesti niin nousu- kuin laskuaikoina. Kuparin hinnassa oli 1980- ja 1990-luvuilla hyvinkin paljon heilahtelua, kun taas osakemarkkinat nousivat tuona aikana tasaiseen tahtiin. 2000-luvun alussa osakemarkkinat ja kuparin hinta nousivat aina vuoteen 2007 asti. Erityisesti kuparin hinta nousi kyseisellä ajanjaksolla todella voimakkaasti. Vuonna 2008 finanssikriisi romahdutti niin osakemarkkinat kuin kuparin hinnankin. Romahduksen jälkeen molemmat lähtivät voimakkaaseen nousuun. Osakemarkkinat nousivat tasaisesti vuodesta 2011 vuoden 2020 alkuun asti. Kuparin hinnassa puolestaan oli enemmän heilahtelua koko vuosikymmenen ajan. Osakkeet tuottivat 2010-luvulla kuparia paremmin. Seuraava isompi heilahtelu osakemarkkinoilla tapahtui maaliskuussa 2020 jolloin covid-19 viruksen aiheuttamat sulut romahduttivat niin osakemarkkinat kuin kuparin hinnankin.

Kupari onkin paljon sidoksissa yleiseen talouden tilanteeseen, sillä kysyntä ja tarjonta määrittelevät kuparin hinnan. Talouden ollessa laskussa, investoidaan vähemmän, jolloin kuparin kysyntä pienenee ja hinnat laskevat. Puolestaan talouden nousuaikoina investoidaan enemmän ja kuparin kysyntä kasvaa ja hinnat nousevat. Taulukosta 4 voimme näh-

dä omaisuuserien välisten sijoitustuottojen korrelaatiot vuosina 2016–2021. Kuparin ja osakemarkkinoiden välillä on ollut vuosien 2016–2021 aikana selvä positiivinen korrelaatio. Kuparin ja S&P-500 välinen korrelaatio valitulla ajanjaksolla on ollut 0.52. Tuoton korrelaatiot ovat vaihdelleet vuodesta riippuen. Korrelaatio on ajoittain ollut heikkoa. Vuonna 2017 omaisuuserien välinen korrelaatio oli -0.14 kun taas vuonna 2019 kuparin ja S&P-500 välinen korrelaatio oli suurimmillaan 0.89. Vuonna 2020, jolloin osakemarkkinoilla nähtiin vahvaa nousua sekä covid-19 pandemiasta johtuva romahdus kuparin ja S&P-500 välinen korrelaatio oli 0.74. Eri omaisuuserien välisten sijoitustuottojen vuosittaiset korrelaatiot löytyvät työn liitteestä 1.

Kuparin hinnat ovat seuranneet voimakkaasti osakemarkkinoita etenkin talouden laskuvaiheissa. Kuparin oikea-aikaisella ostamisella ja myymisellä on erittäin suuri merkitys sijoituksen tuottoihin. Kupari on varteenotettava sijoitusvaihtoehto markkinoiden ollessa pohjalla, sillä etenkin talouden lähdettyä nousuun kupari on noussut historian aikana räjähdysmäisesti verrattuna osakemarkkinoihin. Tämä on kuitenkin erityisen vaikeaa ennustaa, mutta kuparin oikea-aikaisella ostamisella ja myymisellä yksityissijoittaja voi päästää suuriinkin tuottoihin.

## 5.2 Kaivosyhtiöt

Kaivosyhtiöiden ja kuparin tuotot ovat korreloineet vuosina 2016–2021 voimakkaasti keskenään. Kuten taulukosta 4 voimme nähdä, kaivosyhtiöistä Freeport McMoran (0.81), Southern Copper (0.71) ja BHP Group (0.68) ovat korreloineet positiivisesti kuparin antamien tuottojen kanssa. Kuparin ja kaivosyhtiöiden tuottojen välillä on ollut vuosia jolloin korrelaatio on ollut pienempää. Vuonna 2018 kuparin antamien tuottojen painuessa miinuksien puolelle, korrelaatio kaivosyhtiöiden Southern Copperin (0.06) ja BHP Groupin (0.25) välillä oli pientä tai muuttujien välillä ei nähty riippuvuutta (Liite 1). Kun katsotaan vuosia jolloin, kuparin vuosituotot ovat olleet positiivisia. Kaivosyhtiöiden osakkeet ovat korreloineet voimakkaasti, ilman suurempia muutoksia vuosien välillä. Kuparikaivosyhtiöiden osakkeiden kurssikehitys on siis valitulla ajanjaksolla ollut riippuvainen kuparin hinnasta. Kuten kappaleessa 4 todettiin, kaivosyhtiöt ovat kupariin verrattuna volatiilisempia, jolloin kuparin hinnan vaikutus korostuu niin nousu- kuin laskuaikoina.

## 5.3 Rahastot

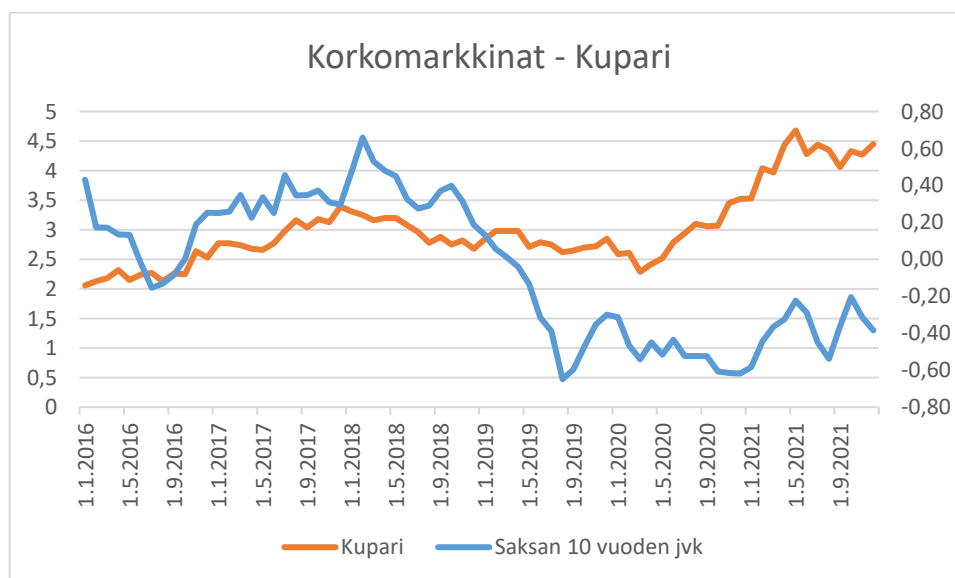
Kuparin ja arvonkehitystä seuraavien rahastojen JJC:n ja CPER:in tuottojen välillä on ollut täydellinen positiivinen korrelaatio. Kuten taulukosta 4 voimme nähdä, vuosien 2016–2021 aikana CPER:in (0.99), JJC:n (0.99) ja kuparin välillä on ollut täydellinen riippuvuus. Rahastojen korrelaatioiden vaihtuvuus eri vuosina on ollut hyvin pientä. Rahastojen korrelaatio on vaihdellut eri vuosien välillä 0,01- 0,02 prosenttia (Liite 1). Nämä kaksi rahastoa

ovat hyvä vaihtoehto yksityissijoittajalle hyötyä kuparin arvonmuutoksesta omistamatta fyysisesti metallia.

Kaivosyhtiöihin sijoittavan COPX:in ja kuparin välillä on ollut myös vahva positiivinen korrelaatio. Vuosien 2016–2021 aikana kuparin ja COPX:in välinen korrelaatio on ollut 0.88. COPX on korreloinut tarkastelukohteena olevia yksittäisiä kaivosyhtiön osakkeita paremmin valitulla ajanjaksolla. Suurimmillaan kuparin ja COPX:in tuottojen välinen korrelaatio on ollut vuonna 2021, jolloin se oli 0.96 ja pienimmillään taas 0.78 vuonna 2018. COPX:in korrelaatio on vaihdellut kuparin kanssa 18 prosenttia eri vuosien välillä (Liite 1). Kaivosyhtiöihin sijoittava rahasto on ollut riippuvaisempi kuparin tuotoille kuin yksittäiset kaivosyhtiöt. Yksityissijoittajan kannalta kaivosyhtiöihin sijoittava rahasto on varteenotettava vaihtoehto hyötyä kuparin hinnan muutoksesta.

#### 5.4 Korkomarkkinat

Korkomarkkinoita ja niiden yleistä kehitystä on valittu kuvaamaan Saksan 10 vuoden joukkovelkakirja. Korkomarkkinoita pidetään yleisesti riskittömänä sijoituskohteena verrattuna osakemarkkinoihin. Alla olevasta kuvasta 17 voimme nähdä kuinka kuparin hinta on kehittynyt verrattuna Saksan 10 vuoden joukkovelkakirjan korkoon.



Kuva: 17 Saksan 10 vuoden joukkovelkakirja ja kupari (Fred 2022)

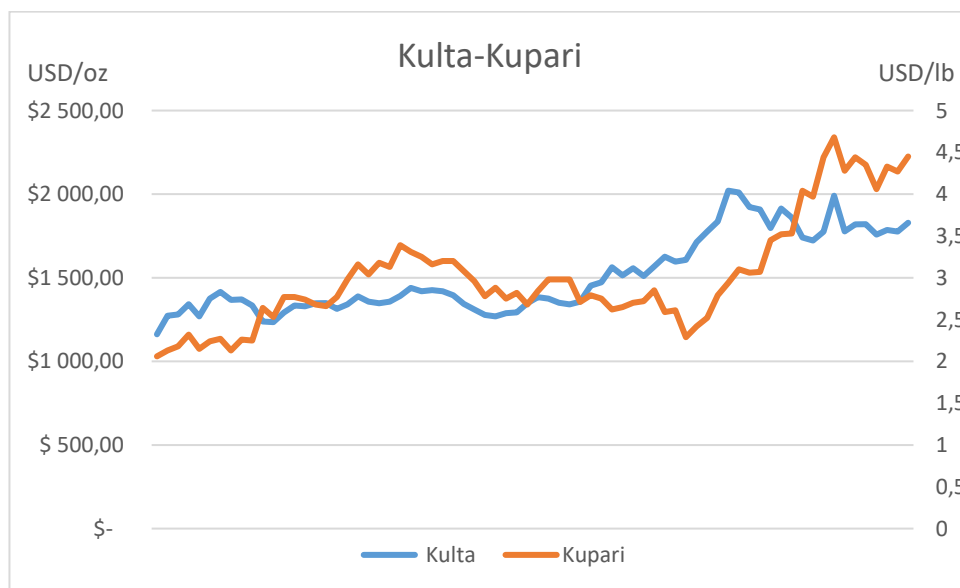
Tarkastelen työssä Saksan 10 vuoden joukkovelkakirjan korkoa, sitä on yleisesti käytetty riskittömän koron verrokkina euroalueella. Kuvasta 17 voimme nähdä, kuinka kuparin hinnan ja Saksan valtion 10 vuoden joukkovelkakirjan koron välinen liikehdintä on ollut valitulla ajanjaksolla ajoittain hyvinkin erilaista. Vuosien 2016–2019 aikana kuparin hinta ja Saksan valtion 10 vuoden joukkovelkakirjalainojen korot tekivät yleisesti nousua. Vuonna 2019 Saksan joukkovelkakirjalainojen korot lähtivät laskuun ja laskivat aina -0,6 prosent-



tiin. Korkotason laskiessa Saksan 10 vuoden joukkovelkakirjan lainan arvo on tavanomaisesti kasvanut, jolloin joukkovelkakirja on ollut arvokkaampi lainan takaisinmaksun hetkellä. Suoranaista yhteyttä tällä ei ole kuparin hinnan liikkeeseen. Kuvasta 17 voimme nähdä, kuinka vuonna 2020 kuparin hinnan lähdettyä nousuun korkotaso yleisesti laski. Selvää korrelaatiota näiden kahden välillä ei havaita.

## 5.5 Kulta

Kulta on alkuaine, joka kuuluu metallien ryhmään. Kulta on maailman vanhimpia sijoituskohteita. Kultaa pidetään inflaatio suojana ja turvasatama, jonka odotetaan antavan suojaa esimerkiksi finanssikriisin aikana. Kulta on kuparin tapaan erittäin haluttua materiaalia teollisuuden käyttöön, sillä se on helposti muokattavaa ja johtaa hyvin sähköä. Alla olevasta kuvasta 18 näkyy kuparin ja kullan hintakehitys vuosina 2016–2021. Kuvassa näkyy kullan hinta dollareissa yhdeltä unssilta (USD/oz). (Suomenkultareservi 2021)



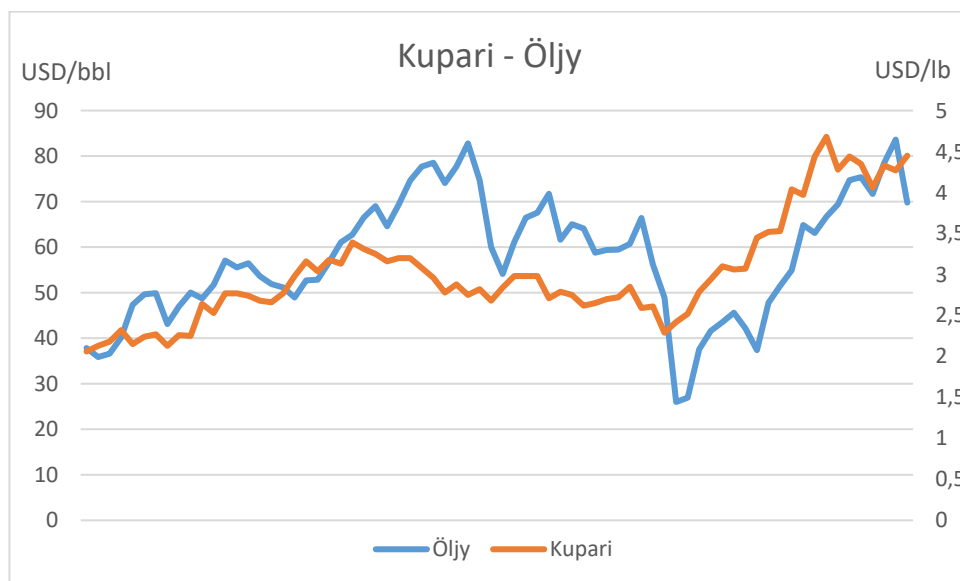
Kuva 18: Kullan ja kuparin hintakehitys vuosina 2016–2021 (investing.com 2022)

Kupari ja kulta ovat ajoittain liikkuneet samansuuntaisesti. Excelin korrelaatio-funktion avulla laskettuna kuparin ja kullan tuoton välinen korrelaatio vuosina 2016–2021 on ollut 0.18 (Liite 1). Tämä tarkoittaa, että näiden kahden metallin tuottojen välillä ei viiden vuoden ajanjaksolla ole ollut suoranaista riippuvuutta. Suurimmillaan korrelaatio oli vuosina 2017 ja 2021 jolloin kuparin ja kullan tuottojen välillä vallitsi heikko positiivinen korrelaatio (0.41–0.52). Kun vuonna 2020 markkinoilla nähtiin covid-19 viruksen aiheuttama pörssiromahdus ja nopea elpyminen. Kuparin ja turvasatamana pidetyn kullan tuottojen välinen korrelaatio oli 0. Kullan ja kuparin tuottojen korrelaation vuosittainen vaihtelu on ollut valituista raaka-aineista pienintä (Liite 1). Liitteestä 2 voimme nähdä omaisuuserien vuosi-

tuotot aikavälillä 2016–2021. Valitulla ajanjaksolla kuparin (88,5 %) tuotto on ollut Kullan (36,89 %) tuottoa suurempaa.

## 5.6 Öljy

Öljy kuuluu sijoituskohteena raaka-aineisiin. Öljyä käytetään raaka-aineena synteettisiä aineita valmistettaessa. Öljy on merkittävä energianlähde ja siitä voidaan valmistaa erilaisia polttoaineita kuten bensiiniä, dieselöljyä, petrolia ja kevyttä ja raskasta polttoöljyä. Merkittävä osuus öljystä menee liikenteeseen sekä talojemme lämmitykseen. Öljyn hinta perustuu kuparin tavoin kysyntään ja tarjontaan. Öljy on suosittu sijoituskohde etenkin päivätreidaajille, sen suuren volatiilin hintansa vuoksi. Alla olevasta kuvasta 19 näkyy öljyn ja kuparin hintakehitys vuodesta 2016 eteenpäin. Kuvassa öljyn hinta on ilmoitettu dollareissa barrelilta (USD/bbl). (Energiamailma 2022)



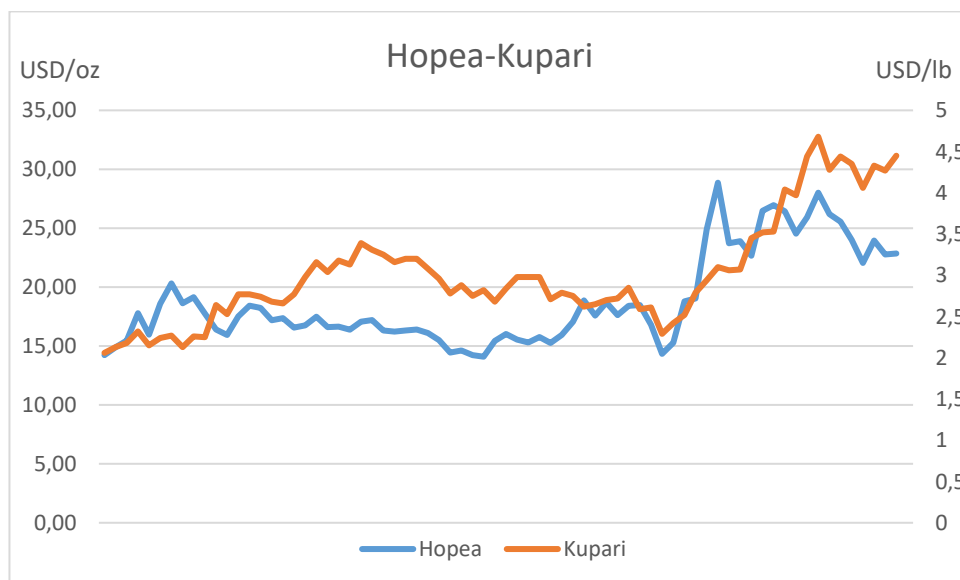
Kuva 19: Öljyn ja kuparin hintakehitys vuosina 2016–2021. (Investing.com 2022)

Kuten voimme kuvasta 19 nähdä, on öljyn hinta ollut valitulla ajanjaksolla hyvin volatiili verrattuna kuparin hintaan. Kuparin ja öljyn tuottojen välinen korrelaatio vuosien 2016–2021 aikana on ollut 0.48 (Liite 1). Näiden kahden raaka-aineen välillä on ollut siis positiivinen riippuvuus. Kun vertailemme eri vuosien tuottojen korrelaatioita keskenään, voimme nähdä, että näiden kahden raaka-aineen tuottojen välinen korrelaatio on vaihdellut hyvin paljon vuodesta riippuen. Vuosien 2016–2018 aikana kuparin ja öljyn tuottojen välinen korrelaatio oli -0.04 ja 0.11 välillä, jolloin raaka-aineiden välillä ei ollut riippuvuutta. Puolestaan vuosina 2019–2020 kuparin ja öljyn tuottojen välillä oli vahva positiivinen korrelaatio 0.84–0.9 (Liite 1). Öljyn 96,4 prosentin tuotto on ollut vuosien 2016–2021 aikana kuparin 88,5 prosentin tuottoa suurempaa (Liite 2). Liitteestä 3 voimme nähdä, omaisuuserien tuottojen volatiliiteetin vuosina 2016–2021. Öljy on ollut volatiilin hintansa vuoksi riskisempi

sijoituskohde verrattuna kupariin. Öljyn keskimääräinen vuosittainen tuoton keskihajonta on ollut valitulla ajanjaksolla 39,32 prosenttia kun taas kuparin 18,8 prosenttia. Öljy on ollut valitulla ajanjaksolla tuottoisampi sijoituskohde.

## 5.7 Hopea

Hopea on alkuaine ja sen kemiallinen merkki on Ag. Hopea on yksi yleisimmistä korumetalleista, mutta sitä pidetään myös teollisuusmetallina. Hopea on ominaisuuksiltaan ja käytöltään hyvin samanlainen kuin kupari. Hopean sähkön- ja lämmönjohtokyky on suurempi kuin minkään muun metallin. Hopeaa käytetäänkin runsaasti elektroniikassa johtimena. Alla olevasta kuvasta 20 näkyy hopean ja kuparin hintakehitys valitulla ajanjaksolla. Hopean hinta on ilmoitettu dollareissa yhdeltä unssilta (USD/oz). (Suomen jalometallikierrätys 2021)



Kuva 20: Hopean ja kuparin hintakehitys. (Investing.com 2022)

Hopean ja kuparin hintakehitys vuodesta 2016 eteenpäin on ollut hyvin samanlaista. Kuvasta 20 voimme todeta, kuinka pidemmällä ajanjaksolla kupari ja hopea ovat liikkuneet samansuuntaisesti. Hopean ja kuparin tuottojen välinen korrelaatio on vuosien 2016–2021 aikana ollut 0.39. Riippuvuus raaka-aineiden tuottojen välillä on ollut pientä, vaikkakin hopeaa hyödynnetään kuparin tavoin vahvasti teollisuudessa. Kuparin ja hopean välillä on ollut myös vuosia, jolloin tuottojen välistä riippuvuutta ei ole havaittu ollenkaan. Hopean ja kuparin välinen korrelaatio on vaihdellut eri vuosina 00.1 ja 0.69 välillä (Liite 1). Kupari on tuottanut vuosien 2016–2021 aikana hopeaa paremmin, hopean tuoton ollessa 42 prosenttia (Liite 2). Hopean keskimääräinen vuosittainen tuoton volatiliiteetti on ollut valitulla ajanjaksolla 25,30 prosenttia, joka on kuparia suurempaa (Liite 3). Hopea on ollut näin volatiilisempi sijoituskohde verrattuna kupariin. Kupari on ollut valitulla ajanjaksolla kannattavampi sijoituskohde.

## 6 Tulosten yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli avata lukijalla kuparia sijoituskohteena ja antaa tästä kiinnostuneille henkilöille perusteet ja valmiudet kupariin sijoittamiseen. Tutkimuksessa tutustuttiin yksityissijoittajan mahdollisuuksiin sijoittaa kupariin ja selvitettiin eri omaisuuserien sijoitustuottojen korrelaatiota kuparin hinnan kanssa. Tutkimukseen valittujen omaisuuserien avulla avattiin markkinoiden tarjontaa sekä kuparin hinnan kehitystä suhteessa kaivosyhtiöihin osakkeisiin, rahastoihin, osakemarkkinoihin, korkomarkkinoihin sekä raaka-aineisiin.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että yksityissijoittaja voi hyötyä kuparin hinnan muutoksesta kuparirahastojen, kuparikaivosyhtiöiden osakkeiden, johdannaisten ja fyysisen sijoittamisen kautta. Taulukossa 5 esitellään kuparin sijoitusmuotojen edut ja haitat.

Taulukko 5. Kuparin sijoitusmuotojen edut ja haitat.

	<b>Kaivosyhtiön osakkeet</b>	<b>Kuparirahastot</b>	<b>Johdannaiset</b>	<b>Fyysinen tuote</b>
<b>Edut</b>	<p>Historian valossa tuottaneet kuparin spot-hintaa paremmin</p> <p>Maksavat osinkoja</p> <p>Korreloivat vahvasti kuparin tuottojen kanssa</p>	<p>Helpoin tapa sijoittaa kupariin</p> <p>Kuparifutuuriin kautta kupariin sijoittavat rahastot seuraavat tarkasti kuparin antamia tuottoja</p> <p>Kaivosyhtiöihin sijoittavat rahastot antavat hajautuksen kaivosyhtiöihin</p> <p>Korreloivat vahvasti kuparin kanssa</p> <p>Hankintahinnaltaan edullisempia</p> <p>Laaja valikoima</p>	<p>Mahdollisuus suuriin voittoihin</p> <p>Mahdollisuus hyötyä myös kuparin arvon laskemisesta</p>	<p>Raaka-aineen fyysinen omistus</p>
<b>Haitat</b>	<p>Suuri volatiliteetti</p> <p>Riskisempi sijoituskohte verrattuna kupariin</p> <p>Kaivosyhtiöihin sijoittaminen tarvitsee suurempaa asiantuntemusta</p> <p>käydään kauppaa ulkomaanpörssissä</p> <p>Hankintahinnaltaan kalliimpia</p> <p>Raaka-ainekohtaisen riskin lisäksi yritysکوhtainen riski</p>	<p>Suurin osa rahastoista löytyvät Yhdysvaltain pörssistä</p>	<p>Tarvitsee suurta asiantuntemusta</p> <p>Välittäjät vaativat taitotestin läpäisyä</p> <p>Mahdollisuus suuriin tappioihin</p>	<p>Vaatii suuria varastointitiloja</p> <p>Ei itsessään tuota mitään</p>

Näistä sijoitusmuodoista kaivosyhtiöiden osakkeet ovat olleet valitulla ajanjaksolla tuottoisin tapa sijoittaa kupariin. Kaivosyhtiöiden osakkeet ovat volatiilisempia verrattuna kuparin spot-hintaan, tehden osakkeista riskisempiä sijoituskohteita. Kaivosyhtiöiden ja kuparin tuottojen välinen vahva positiivinen korrelaatio on hyvä ottaa huomioon sijoittaessa kaivosyhtiöihin. Kaivosyhtiöt ovat reagoineet kuparin hinnan muutoksiin vahvasti, jolloin nousuaikoina kaivosyhtiöt ovat pääsääntöisesti nousseet ja laskuaikoina laskeneet kuparin hintaa rajummin. Kaivosyhtiöiden osakkeet vaativat yksityissijoittajalta suurempaa asiantuntemusta sijoitettavasta yrityksestä sekä raaka-aineesta. Kaivosyhtiöiden osakkeet sopivat sijoittajalle, joka kestää enemmän riskiä ja on valmis tutustumaan raaka-aineen lisäksi yrityksen toimintaan ja näin kantamaan myös yrityskohtaisen riskin.

Kuparirahastot ovat puolestaan helpoin tapa hyötyä kuparin hinnan muutoksesta omistamatta fyysisesti metallia. Kuparirahastoja on kahdenlaisia: kuparin arvoa seuraavia sekä kaivostoimintaan sijoittavia rahastoja. Näistä kuparifutuurien kautta kuparin arvoa seuraavat rahastot ovat yksityissijoittajan kannalta suurin tapa hyötyä kuparin arvonmuutoksesta. Nämä rahastot ovat korreloineet lähes täydellisesti kuparin tuottojen kanssa, jolloin rahastot ovat antaneet lähes identtisen tuoton, mikä olisi saatavilla fyysisestä metallista. Kaivostoimintaan sijoittavat rahastot ovat kaivosyhtiöiden osakkeiden tavoin tuottaneet kuparia paremmin. Nämä rahastot ovat kuitenkin osakkeiden tavoin hintaherkempiä, mutta antavat yksityissijoittajille mahdollisuuden niin suurempiin tuottoihin kuin tappioihin. Kaivosyhtiöihin sijoittavat rahastot ovat varteenotettava vaihtoehto sijoittajalle, joka haluaa hajautusti sijoittaa kaivosyhtiöiden osakkeisiin. Rahaston tarjoaman hajautuksen avulla yrityskohtainen riski pienenee, jolloin yksityissijoittajalta ei vaadita yhtä suurta asiantuntemusta sijoituskohteesta kuin sijoittaessa yksittäiseen kaivosyhtiöön.

Kuparijohdannaisten avulla sijoittaminen ei sovellu kaikille piensijoittajille, sillä tuotteet voivat olla monimutkaisia ja vaativia. Kuparijohdannaisten tarjonta on kuitenkin suurta ja yksityissijoittajalle on tarjolla mitä erikoisempia sijoitusvaihtoehtoja. Johdannaiset sopivatkin näin kokeneelle sijoittajalle, joka arvioidessaan kuparin kurssikehityksen oikein voi ansaita viputuotteilla lyhyessäkin ajassa korkeita tuottoja kuin myös arvioidessa väärin kärsiä suuria tappioita. Fyysiseen kupariin sijoittaminen on yksityissijoittajan kannalta vaikein tapa sijoittaa kupariin, sillä kupari tarvitsee suuria varastointitiloja säilytykseen. Täten kuparifutuureihin sijoittavat rahastot sopivat yksityissijoittajalle, joka haluaa vaihtoehtoisen tavan sijoittaa kupariin, ilman fyysistä omistusta.

Taulukko 5: Lopputulosten vertailua

2016-2021	Raaka-aineet			Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,39	1									
Öljy	0,48	0,35	1								
Kulta	0,18	0,7	-0,02	1							
Freeport	0,81	0,37	0,46	0,23	1						
Southern	0,71	0,37	0,52	0,14	0,69	1					
BHP Group	0,68	0,49	0,54	0,24	0,68	0,7	1				
CPER	0,99	0,38	0,48	0,18	0,8	0,7	0,66	1			
JJC	0,99	0,2	0,22	0,02	0,42	0,35	0,27	0,59	1		
COPX	0,88	0,48	0,54	0,25	0,92	0,81	0,79	0,88	0,46	1	
S&P 500	0,52	0,35	0,61	0,08	0,54	0,56	0,53	0,53	0,16	0,62	1

Tarkastelun kohteena olevista omaisuuseristä kaikki korreloivat positiivisesti kuparin tuottojen kanssa. Suurin korrelaatio nähtiin kuparirahastojen ja kuparin välillä. Toiseksi suurinta kuparin tuottojen korrelaatio oli kaivosyhtiöiden kanssa. Kuparin ja osakemarkkinoita hyvin kuvaavan S&P-500 tuottojen välillä oli myös selvä positiivinen riippuvuus, joka vahvisti näkemystä yleisen talouden tilanteen vaikutuksesta kuparin hintaan. Riippuvuutta kuvaa myös osakemarkkinoiden ja kuparin yhtenevät tuotot valitulla ajanjaksolla, jolloin kupari tuotti kaksi prosenttia osakemarkkinoita paremmin. Kuparin hinta on historian valossa seurannut yleistä talouden tilannetta ja etenkin talouden häiriötilanteissa kuten taantumissa kuparin hinta on ollut alhaisimmillaan. Yksityissijoittajan kannalta otollisin hetki lähteä sijoittamaan kupariin on juuri kuin yleinen talouden tilanne on huono. Kuparin hinta on taloudellisen tilanteen parantuessa lähtenyt historian valossa vahvaan nousuun. Tämä on hyvä ottaa huomioon sijoittaessa kupariin.

Valittujen raaka-aineiden ja kuparin tuottojen välinen korrelaatio vaihteli vuodesta toiseen, eikä raaka-aineiden kesken nähty kovin suurta riippuvuutta keskenään. Vaikkakin voisi hyvin kuvitella, että kuparin ja myös teollisuusmetallina käytetyn hopean välinen riippuvuus olisi ollut suurempaa. Kullan ja kuparin tuottojen välinen korrelaatio oli tutkittavista raaka-aineista pienintä. Kulta pidetäänkin turvasatamana talouden häiriötilanteissa. Covid-19 viruksen aiheuttama taantumien aikana kullan hinta lähti nousuun, kun puolestaan kuparin hinta laski markkinoiden mukana. Kulta on sijoituskohteena hyvin erilainen verrattuna kupariin. Raaka-aineet ovat kuin toistensa vastakohta etenkin talouden häiriötilanteissa. Öljyn ja kuparin välinen korrelaatio vaihteli vuodesta toiseen kaikista eniten. Ajanjaksolla oli vuosia, jolloin kuparin ja öljyn antamien sijoitustuottojen välillä ei ollut riippuvuutta toisiinsa, mutta myös vuosia, jolloin näiden kahden raaka-aineen välillä oli hyvinkin vahva riippuvuus. Öljyn markkinahinnalla on siis vaikutusta myös kuparin hinnan kehitykseen. Molempia raaka-aineita käytetäänkin juuri lisääntyneen rakentamisen ja talouskasvun aikoina. Etenkin öljyn markkinahinnan noustessa, nousevat myös kuparin energiakustannukset, jotka nostavat kuparin hintaa. Vuosien 2016–2021 aikana valituista raaka-aineista parhaimman tuoton on saanut öljyyn sijoittamalla. Kupari tuotti toiseksi parhaiten, kullan ja hopean jäädessä tuotoissa selvästi kuparin ja öljyn jälkeen. Öljyn tuoton volatili-

teetti oli myös valituista raaka-aineista suurinta, tehden öljystä riskisimmän sijoituskohteen tulevaisuuden tuottojen epävarmuuden johdosta. Kullan ja kuparin tuoton volatilitteetti oli puolestaan hopeaan ja öljyyn verrattuna huomattavasti pienempää tehden näistä kahdesta metallista turvallisemman sijoituskohteen. Kuparin ja valittujen raaka-aineiden riippuvuus keskenään ei ole suurta, mutta etenkin öljyn markkinahinta on hyvä ottaa huomioon sijoittaessa kupariin.

Kuparin tulevaisuus näyttää valoisalta ja useat trendit vauhdittavat kuparin kysynnän kasvua tulevaisuudessa. Muista raaka-aineista poiketen kuparin monipuoliset ominaisuudet tekevät siitä tärkeän raaka-aineen tulevaisuuden yhteiskunnassa. Kuparin kysynnän odotetaan tulevaisuudessa ylittävän markkinoiden tarjonnan. Tämä varmasti nostaisi raaka-aineiden hintoja. Kupari sijoituskohteenä on mielestäni varteenotettava vaihtoehto sijoittaa tulevaisuuteen.

On mielestäni hyvin mielenkiintoista nähdä kuinka kaivosyhtiöt pystyvät vastaamaan tulevaisuudessa lisääntyvään kysyntään ja muodostuuko markkinoille uusia toimijoita kuparin etsintään ja kaivostoimintaan. Tällä hetkellä monet suurista kaivosyhtiöistä toimivat samoilla kaivos- ja esiintymäalueilla. Kaivosteknologian kehittyessä on mielenkiintoista nähdä, löytyykö maapalloilta uusien kaivuu- ja etsintätekniikoiden avulla uusia kupariesiintymiä tai löytyykö tulevaisuudessa kuparille korvaajaa. Tällä hetkellä kuitenkin näyttää siltä, että tälle punaruskealle metallille ei löydy varteenotettavaa kustannustehokasta kilpailijaa. Raaka-aine sijoittaminen on yleisesti jäänyt osake- ja rahastosijoittamisen varjoon. Uskoisin, että raaka-aine sijoittaminen tulee yleistymään tulevaisuudessa, sillä markkinoilla tulee koko ajan uusia tapoja sijoittaa raaka-aineisiin.

Mielestäni onnistuin opinnäytetyön tavoitteessa avata kuparia sijoituskohteenä. Löysin vastaukset tutkimuskysymyksiin ja datan käytön avulla sain opinnäytetyöhön tarvittavaa syvyyttä ja tilastollista faktaa tutkimuskysymysten avaamiseksi. Opinnäytetyöprosessi oli suuri oppimisen paikka. Haasteeksi prosessin aikana muodostui niukka tiedon määrä raaka-aineisiin, etenkin kupariin sijoittamisesta. Myös teorian ja tulosten välinen diskurssi jäi ohueksi tästä johtuen. Työssä käytettiin pääosin nettilähteitä, raaka-aine sijoittamista koskevan kirjallisuuden vähyyden vuoksi. Tutkimuksesta olisi voinut tehdä vielä laajemman ja tutkia vuosikymmenten ajalta kuparin riippuvuuksia muihin omaisuuseriin ja tehdä tuottojen vertailua pidemmältä ajanjaksolta. Vaikeasti saatavilla olevan datan ja käytettävissä olevan ohjelmiston takia opinnäytetyössä keskityttiin pienempään määrään dataan. Tämä voi vääristää saatuja tutkimustuloksia. Jatkotutkimuksia voisikin juuri tehdä vertailemalla eri vuosikymmeniä keskenään ja saada näin vielä kattavampi kuva kuparista sijoituskohteenä.

## Lähteet

Adi Analytics 2021. Will copper supply be able to meet future demand?. Luettavissa: <https://adi-analytics.com/2021/07/23/mining-and-metals-will-copper-supply-be-able-to-meet-future-demand/>. Luettu: 15.12.2021.

Akin menetelmäblogi. 2020. Korrelaatio. Luettavissa: <https://tilastoapu.wordpress.com/tag/korrelaatio/>. Luettu 25.4.2022.

Beattie, A. 2020. Natural Resource investing. Luettavissa: <https://www.investopedia.com/articles/basics/12/natural-resource-investing.asp>. Luettu:28.7.2021.

Beattie, A. 2022. A Beginner's Guide to Mining Stocks. Luettavissa: <https://www.investopedia.com/articles/basics/12/beginners-guide-mining-stocks.asp>. Luettu: 31.3.2022.

Bennet, C. 2019. Meeting Future Copper Demand. Luettavissa: <https://copperalliance.org/resource/meeting-future-copper-demand/>. Luettu:1.12.2021.

BHP. 2022. Our businesses. Luettavissa: <https://www.bhp.com/about/our-businesses>. Luettu 24.3.2022.

Cartwright Mark. 2017. Copper in Antiquity. Luettavissa: <https://www.worldhistory.org/copper/>. Luettu 23.10.2021.

Energiamailma. 2022. Polttoaineet. Luettavissa: <https://energiamaailma.fi/energiasta/energiantuotanto/polttoaineet/#Oljy>. Luettu: 16.3.2022.

Etfdb. 2022. Solactive Global Copper Miners Index – ETF Tracker. Luettavissa: <https://etfdb.com/index/solactive-global-copper-miners-index/>. Luettu: 21.3.2022.

Freeport McMoran. 2022. About us. Luettavissa: <https://fcx.com/about>. Luettu: 31.3.2022.

Hamilo, M & Niinistö, L. 2007. Alkuaineet. Gummerrus kirjapaino.



Investopedia 2021. Factors that affect the price of copper. Luettavissa:  
<https://www.investopedia.com/ask/answers/021715/what-factors-affect-price-copper.asp>.  
Luettu: 1.11.2021.

Investing.com. 2022. Gold Futures. Luettavissa:  
<https://www.investing.com/commodities/gold-historical-data>. Luettu: 15.3.2022.

Investing.com. 2022. Grude Oil WTI Futures. Luettavissa:  
<https://www.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data>. Luettu:16.3.2022.

Investing.com. 2022. Silver Futures. Luettavissa:  
<https://www.investing.com/commodities/silver-historical-data>. Luettu: 17.3.2022.

Kagan Julian. 2021. Exchange-Traded Commodity (ETC). Luettavissa:  
<https://www.investopedia.com/terms/e/exchangetraded-commodity-etc.asp>. Luettu:  
27.10.2021.

Laakso Sam. 2019. Miten raaka-aineisiin voi sijoittaa?. Luettavissa:  
<https://www.lynxbroker.fi/sijoitusblogi/etf/miten-raaka-aineisiin-voi-sijoittaa/>. Luettu:  
1.2.2022.

Macrotrends. 2020. Copper Futures – Price & Chart. Luettavissa:  
<https://www.macrotrends.net/futures/copper>. Luettu 25.10.2021.

Metalbulletin. 2021. Focus: Copper-producing countries want to reap benefits of record price. Luettavissa: <https://www.metalbulletin.com/Article/3991154/FOCUS-Copper-producing-countries-want-to-reap-benefits-of-record-price.html>. Luettu: 24.10.2021.

Mining 2021. Ranked: World's 10 biggest copper mining companies. Luettavissa:  
<https://www.mining.com/featured-article/ranked-worlds-10-biggest-copper-mining-companies/>. Luettu: 25.10.2021.

Nsenergy 2021. Profiling the five largest copper mining companies in the world. Luettavissa: <https://www.nsenergybusiness.com/features/largest-copper-mining-companies/>.  
Luettu: 25.10.2021.

Nordnet. 2017. Minifutuurit sekä Bull- ja Bear-sertifikaatit – mitä ne on?. Luettavissa:  
<https://www.nordnet.fi/blogi/minifutuurit-seka-bull-ja-bear-sertifikaatit-mita-ne-ovat/>. Luettu:  
20.2.2022.

Norland, E. 2021. S&P 500 versus Copper: Seven Performance Drivers. Luettavissa: <https://www.cmegroup.com/education/featured-reports/sp-500-versus-copper-seven-performance-drivers.html>. Luettu 20.2.2022.

Natural Resources Canada 2020. Copper facts. Luettavissa: <https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/minerals-mining/minerals-metals-facts/copper-facts/20506>. Luettu: 5.1.2022.

Osuuspankki. Pörssinoteeratut indeksituotteet – mitä ovat ETP, ETF ETC ja ETN?. Luettavissa: <https://www.op.fi/henkiloasiakkaat/saastot-ja-sijoitukset/osakesijoitukset/osakesijoittajan-palvelut/muut-porssilistatut-tuotteet>. Luettu: 26.10.2021.

Pistilli, M. 2021. 5 Top Copper Reserves by Country. Luettavissa: <https://investingnews.com/daily/resource-investing/base-metals-investing/copper-investing/top-copper-reserves-country/>. Luettu: 2.11.2021.

Patterson, W. & Yao, W. 2021. Transportation & power sectors are key for metals outlook. Luettavissa: <https://think.ing.com/articles/transportation-and-power-sectors-are-key-for-metals-outlook/>. Luettu: 1.11.2021.

Pesonen, M. 2011. Säästäjästä sijoittajaksi. Porvoo: Bookwell Oy.

Reif, N. 2022. 2 Copper ETFs for Q2 2022. Luettavissa: [https://www.investopedia.com/articles/etfs/top-copper-etfs/?utm\\_campaign=quote-yahoo&utm\\_source=yahoo&utm\\_medium=referral](https://www.investopedia.com/articles/etfs/top-copper-etfs/?utm_campaign=quote-yahoo&utm_source=yahoo&utm_medium=referral). Luettu: 15.1.2022.

Statista. 2020. Copper production in leading countries 2010-2020. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/264626/copper-production-by-country/>. Luettu: 24.10.2021.

Statista. 2021. Refined copper demand growth worldwide from 2015 to 2021. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/856730/global-refined-copper-demand-growth/>. Luettu: 25.10.2021.

Statista. 2021. Distribution of copper consumption worldwide in 2020, by end use. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/605463/distribution-of-copper-consumption-worldwide-by-end-use/>. Luettu: 27.10.2021.

Statista. 2021. Distribution of refined copper usage worldwide in 2020, by region. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/1180230/refined-copper-consumption-distribution-by-world-region/>. Luettu: 31.11.2021.

Statista. 2021. Total copper mine production worldwide from 2006 to 2021. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/254839/copper-production-by-country/>. Luettu: 12.12.2021.

Statista. 2021. Major countries in copper mine production worldwide in 2021. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/264626/copper-production-by-country/>. Luettu: 15.12.2021.

Suomenkultareservi. 2021. Uhka vai mahdollisuus? Onko kultaan sijoittaminen kannattavaa?. Luettavissa: <https://suomenkultareservi.fi/kannattaako-kultaan-sijoittaa/>. Luettu: 15.3.2022.

Sijoitustieto 2015. ETF-rahastot. Luettavissa: <https://www.sijoitustieto.fi/etf-rahastot>. Luettu 25.10.2021.

Sijoittaminen.com. 2022. Raaka-aineisiin sijoittaminen. Luettavissa: <https://www.sijoittaminen.com/raaka-aineet>. Luettu: 20.2.2022.

Scandinavian Copper Development Association. 2018. Sähkö ja Energia. Luettavissa: <https://copperalliance.fi/kayttokohteet/sahko-ja-energia/>. Luettu: 23.10. 2021.

Scandinavian Copper Development Association. 2018. Ominaisuudet. Luettavissa: <https://copperalliance.fi/kupari-ja-kupariseokset/ominaisuudet/>. Luettu: 23.10.2021.

Scandinavian Copper Development Association. 2019. How will the future copper demand be met?. Luettavissa: <https://copperalliance.org.uk/coverage-future-copper-demand/>. Luettu: 1.11.2021.

Scandinavian Copper Development Association. 2017. Copper recycling. Luettavissa: <https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2017/03/ica-copper-recycling-201712-A4-HR2.pdf>. Luettu: 15.12.2021.

Suomen jalometallikierrätys. 2021. Hopea. Luettavissa: <https://www.korutrahaksi.fi/hopea/>. Luettu: 17.3.2022.

Southern Copper. 2022. About us. Luettavissa:

<https://www.southernperu.com/ENG/about/Pages/Home.aspx>. Luettu: 25.3.2022.

Theodore, G. 2010. Kiehtovat alkuaineet. Jyväskylä: Docendo.

Tratosgroup 2021. Copper and our sustainable future. Luettavissa:

<https://tratosgroup.com/tratos-cable-academy/copper-and-our-sustainable-future/>. Luettu: 15.12.2021.

Tilastokeskus. 2022. Johdatus tilastotieteeseen. Luettavissa:

[https://tilastokoulu.stat.fi/verkkokoulu\\_v2.xql?course\\_id=tkoulu\\_tilaj&lesson\\_id=4&subject\\_id=4&page\\_type=sisalto](https://tilastokoulu.stat.fi/verkkokoulu_v2.xql?course_id=tkoulu_tilaj&lesson_id=4&subject_id=4&page_type=sisalto). Luettu 13.4.2022.

Venditti, B. 2021. Are copper prices in a supercycle? A 120-year perspective. Luettavissa:

<https://elements.visualcapitalist.com/120-year-perspective-copper-supercycle/>. Luettu: 1.12.2021.

World Population Review. Copper Production by country 2021. Luettavissa:

<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/copper-production-by-country>. Luettu: 24.10.2021.

Willing, N. 2021. Copper price prediction: Where next for the metal? Luettavissa:

<https://capital.com/copper-price-prediction-where-next-for-the-metal>. Luettu: 2.12.2021.

World Bureau of Metal Statistics 2021. Metals Database 2021. Luettavissa: <https://world-bureau.co.uk/publications-services/metals-database/>.

Luettu: 31.10.2021.

Woodall, T. 2020. Copper supply faces struggle to keep up with growing demand. Luettavissa:

<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/copper-supply-faces-struggle-to-keep-up-with-growing-demand-60471925>. Luettu: 25.10.2021.

Winton 2017. Copper-bottomed booms and busts. Luettavissa:

<https://www.winton.com/longer-view/copper-bottomed-booms-and-busts>. Luettu: 1.12.2021.

Yahoo finance. 2022. Freeport-McMoran Inc. (FCX). Luettavissa:

<https://finance.yahoo.com/quote/FCX/history?p=FCX>. Luettu: 12.4.2022.

Yahoo finance. 2022. BHP Group Limited (BHP). Luettavissa:  
<https://finance.yahoo.com/quote/BHP/history?p=BHP>. Luettu: 14.4.2022.

Yahoo finance. 2022. Southern Copper Corporation (SCCO). Luettavissa:  
<https://finance.yahoo.com/quote/SCCO/history?p=SCCO>. Luettu:14.4.2022.

Yahoo finance. 2022. United States Copper Index Fund, LP (CPER). Luettavissa:  
<https://finance.yahoo.com/quote/CPER/history?p=CPER>. Luettu:18.4.2022.

Yahoo finance. 2022. iPath Series B Bloomberg Copper Subindex Total Return ETN (JJC). Luettavissa: <https://finance.yahoo.com/quote/JJC/history?p=JJC>. Luettu: 20.4.2022.

Yahoo finance. 2022. Global X Copper Miners ETF (COPX). Luettavissa:  
<https://finance.yahoo.com/quote/COPX/history?p=COPX>. Luettu: 20.4.2022.

ZeroHedge. 2021. Our renewable future will run on copper. Luettavissa:  
<https://oilprice.com/Metals/Commodities/Our-Renewable-Future-Will-Run-On-Copper.html>. Luettu:15.12.2021.

Zacks. 2022. United States Copper ETF: (CPER). Luettavissa:  
<https://www.zacks.com/funds/etf/CPER/profile>. Luettu: 31.3.2022.

## Liitteet

### Liite 1. Omaisuuserien korrelaatiot vuosina 2016–2021

2016-2021											
	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,39	1									
Öljy	0,48	0,35	1								
Kulta	0,18	0,7	-0,02	1							
Freeport	0,81	0,37	0,46	0,23	1						
Southern	0,71	0,37	0,52	0,14	0,69	1					
BHP Group	0,68	0,49	0,54	0,24	0,68	0,7	1				
CPER	0,99	0,38	0,48	0,18	0,8	0,7	0,66	1			
JJC	0,99	0,2	0,22	0,02	0,42	0,35	0,27	0,59	1		
COPX	0,88	0,48	0,54	0,25	0,92	0,81	0,79	0,88	0,46	1	
S&P 500	0,52	0,35	0,61	0,08	0,54	0,56	0,53	0,53	0,16	0,62	1

2016											
	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,34	1									
Öljy	0	-0,04	1								
Kulta	0,1	0,86	-0,06	1							
Freeport	0,73	0,46	0,01	0,45	1						
Southern	0,65	0,12	0,24	-0,17	0,4	1					
BHP Group	0,71	0,57	0,34	0,3	0,59	0,68	1				
CPER	0,99	0,29	-0,03	0,08	0,71	0,66	0,67	1			
JJC	0,99	0,31	-0,07	0,09	0,71	0,66	0,67	1	1		
COPX	0,82	0,57	-0,01	0,42	0,94	0,6	0,75	0,81	0,8	1	
S&P 500	0,18	0,05	-0,05	-0,19	0,24	0,33	0,1	0,22	0,2	0,27	1

2017											
	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,66	1									
Öljy	0,11	-0,06	1								
Kulta	0,52	0,83	-0,06	1							
Freeport	0,78	0,35	0,25	0,31	1						
Southern	0,88	0,62	0,31	0,51	0,86	1					
BHP Group	0,85	0,43	0,23	0,43	0,89	0,91	1				
CPER	0,99	0,63	0,09	0,48	0,76	0,86	0,85	1			
JJC	0,99	0,62	0,09	0,47	0,73	0,85	0,83	1	1		
COPX	0,93	0,59	0,21	0,52	0,86	0,95	0,93	0,91	0,9	1	
S&P 500	-0,14	0,2	0,46	0,17	-0,28	-0,03	-0,2	-0,17	-0,15	-0,08	1

2018											
	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,18	1									
Öljy	-0,04	-0,04	1								
Kulta	-0,04	0,68	-0,24	1							
Freeport	0,49	0,04	0,01	-0,24	1						
Southern	0,06	-0,13	0,37	-0,12	0,22	1					
BHP Group	0,25	0,71	0,28	0,35	0,34	0,16	1				
CPER	0,99	0,17	-0,1	-0,05	0,47	-0,02	0,22	1			
JJC	0,21	-0,09	-0,17	-0,47	-0,19	-0,26	-0,38	0,24	1		
COPX	0,78	0,23	0,01	0,02	0,67	0,44	0,55	0,76	-0,19	1	
S&P 500	0,28	-0,4	0,24	-0,44	0,55	0,15	0,24	0,29	-0,35	0,53	1

2019	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot		Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,01	1									
Öljy	0,9	-0,07	1								
Kulta	-0,01	0,81	-0,16	1							
Freeport	0,91	-0,18	0,8	-0,05	1						
Southern	0,84	-0,29	0,74	-0,11	0,91	1					
BHP Group	0,73	-0,2	0,74	0,09	0,84	0,87	1				
CPER	0,99	0,04	0,86	0,04	0,89	0,81	0,69	1			
JJC	0,99	0,05	0,85	0,05	0,89	0,82	0,7	1	1		
COPX	0,93	-0,13	0,84	0,03	0,96	0,94	0,89	0,91	0,92	1	
S&P 500	0,89	0,11	0,9	0,06	0,86	0,75	0,75	0,85	0,85	0,86	1

2020	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot		Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,42	1									
Öljy	0,84	0,58	1								
Kulta	0	0,72	0,15	1							
Freeport	0,93	0,42	0,82	0,06	1						
Southern	0,81	0,64	0,78	0,23	0,89	1					
BHP Group	0,71	0,65	0,82	0,31	0,73	0,78	1				
CPER	1	0,41	0,82	0	0,94	0,83	0,7	1			
JJC	1	0,4	0,82	-0,02	0,93	0,83	0,72	0,99	1		
COPX	0,92	0,58	0,85	0,19	0,97	0,94	0,85	0,93	0,92	1	
S&P 500	0,74	0,62	0,11	0,29	0,85	0,81	0,87	0,76	0,72	0,91	1

2021	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot		Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,69	1									
Öljy	0,37	0,3	1								
Kulta	0,41	0,63	-0,23	1							
Freeport	0,97	0,75	0,42	0,43	1						
Southern	0,88	0,73	0,37	0,34	0,93	1					
BHP Group	0,73	0,49	0,22	0,12	0,73	0,86	1				
CPER	1	0,69	0,4	0,41	0,96	0,88	0,71	1			
JJC	1	0,66	0,4	0,35	0,95	0,87	0,74	1	1		
COPX	0,96	0,58	0,5	0,24	0,94	0,84	0,69	0,96	0,97	1	
S&P 500	0,51	0,42	0,15	0,17	0,49	0,56	0,51	0,49	0,48	0,48	1

Vahtuvuus 2016-2021	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot		Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,68	1									
Öljy	0,94	0,65	1								
Kulta	0,56	0,23	0,39	1							
Freeport	0,48	0,93	0,81	0,69	1						
Southern	0,82	1,02	0,54	0,68	0,71	1					
BHP Group	0,6	0,91	0,6	0,34	0,55	0,75	1				
CPER	0,01	0,65	0,96	0,53	0,49	0,9	0,63	1			
JJC	0,02	0,75	1,02	0,94	1,14	1,13	1,21	0,76	1		
COPX	0,18	0,72	0,86	0,5	0,3	0,51	0,38	0,2	1,16	1	
S&P 500	1,03	1,02	0,95	0,73	1,14	0,84	1,07	1,02	1,2	0,99	1

Suurin	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt				Rahastot		Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,69	1									
Öljy	0,90	0,58	1								
Kulta	0,52	0,86	0,15	1							
Freeport	0,97	0,75	0,82	0,45	1						
Southern	0,88	0,73	0,78	0,51	0,93	1					
BHP Group	0,85	0,71	0,82	0,43	0,89	0,91	1				
CPER	1	0,69	0,86	0,48	0,96	0,88	0,85	1			
JJC	1	0,66	0,85	0,47	0,95	0,87	0,83	1	1		
COPX	0,96	0,59	0,85	0,52	0,97	0,95	0,93	0,96	0,97	1	
S&P 500	0,89	0,62	0,9	0,29	0,86	0,81	0,87	0,85	0,85	0,91	1

Pienin	Raaka-aineet				Kuparikaivos yhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
Kupari	1										
Hopea	0,01	1									
Öljy	-0,04	-0,07	1								
Kulta	-0,04	0,63	-0,24	1							
Freeport	0,49	-0,18	0,01	-0,24	1						
Southern	0,06	-0,29	0,24	-0,17	0,22	1					
BHP Group	0,25	-0,2	0,22	0,09	0,34	0,16	1				
CPER	0,99	0,04	-0,1	-0,05	0,47	-0,02	0,22	1			
JJC	0,98	-0,09	-0,17	-0,47	-0,19	-0,26	-0,38	0,24	1		
COPX	0,78	-0,13	-0,01	0,02	0,67	0,44	0,55	0,76	-0,19	1	
S&P 500	-0,14	-0,4	-0,05	-0,44	-0,28	-0,03	-0,2	-0,17	-0,35	-0,08	1



## Liite 2. Omaisuuserien vuosituotot aikavälillä 2016–2021

Omaisuuserien vuosituotot aikavälillä 2016-2021											
Vuosi	Raaka-aineet				Kaivosyhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500
2016	22,82 %	12,00 %	63,56 %	6,25 %	186,74 %	23,23 %	60,06 %	20,04 %	21,91 %	99,80 %	15,39 %
2017	22,38 %	-2,58 %	20,05 %	7,75 %	13,87 %	23,71 %	10,15 %	18,45 %	19,29 %	10,77 %	17,32 %
2018	-19,03 %	-10,29 %	-22,09 %	-6,41 %	-47,13 %	-36,63 %	-5,92 %	-19,61 %	-19,06 %	-34,77 %	-11,22 %
2019	0,35 %	14,87 %	6,64 %	13,27 %	12,71 %	28,07 %	4,51 %	0,98 %	0,98 %	-0,83 %	19,48 %
2020	35,91 %	43,31 %	-10,94 %	17,70 %	134,41 %	72,82 %	22,10 %	37,71 %	37,16 %	73,58 %	16,45 %
2021	26,06 %	-15,23 %	39,19 %	-1,66 %	55,07 %	-7,08 %	9,43 %	24,19 %	25,15 %	24,28 %	28,32 %
Vuosituotot koko ajanjaksolta											
2016-2021	88,49 %	42,08 %	96,41 %	36,90 %	355,67 %	104,12 %	100,33 %	81,76 %	85,43 %	172,83 %	85,74 %

### Liite 3. Omaisuuserien tuoton volatilitteetti vuosina 2016–2021

Tuoton volatilitteetti vuosina 2016-2021												
Vuosi	Raaka-aineet				Kaivosyhtiöt			Rahastot			Osakemarkkinat	
	Kupari	Hopea	Öljy	Kulta	Freeport	Southern	BHP Group	CPER	JJC	COPX	S&P 500	
2016	23,05 %	32,03 %	31,11 %	18,31 %	84,68 %	30,20 %	33,55 %	22,24 %	27,66 %	43,28 %	8,16 %	
2017	15,60 %	15,99 %	18,10 %	7,84 %	51,42 %	26,09 %	29,79 %	15,31 %	17,61 %	33,49 %	3,82 %	
2018	10,87 %	14,08 %	32,98 %	8,25 %	31,24 %	25,20 %	23,81 %	13,68 %	80,06 %	19,73 %	15,62 %	
2019	14,95 %	18,94 %	23,77 %	11,32 %	45,74 %	32,99 %	24,01 %	15,60 %	15,47 %	32,96 %	12,89 %	
2020	25,02 %	50,07 %	99,19 %	16,08 %	69,57 %	40,71 %	43,37 %	26,16 %	25,85 %	52,97 %	25,98 %	
2021	23,31 %	20,69 %	30,76 %	19,49 %	39,38 %	20,14 %	32,39 %	23,65 %	23,49 %	31,16 %	10,94 %	
Tuoton keskimääräinen volatilitteetti vuosina 2016-2021												
2016-2021	18,80 %	25,30 %	39,32 %	13,55 %	53,67 %	29,22 %	31,15 %	19,44 %	31,69 %	35,60 %	12,90 %	

## Liite 4. Omaisuuserien kuukausitason tuotot vuosina 2016–2021

Omaisuuserien kuukausitason tuotot vuosina 2016-2021												
Päivämäärä	Hopea	Kupari	Kulta	Öljy	COPX	S&P 501	Freeport-N	Southern c	BHP-Grou	CPER	JJC	
1.2.2016	4,58 %	3,34 %	9,16 %	3,48 %	17,46 %	-0,41 %	50,60 %	-7,93 %	2,22 %	3,39 %	3,70 %	
1.3.2016	3,72 %	2,32 %	0,60 %	9,61 %	16,87 %	6,39 %	30,39 %	14,63 %	12,32 %	3,08 %	3,17 %	
1.4.2016	14,03 %	6,22 %	4,62 %	19,51 %	19,74 %	0,27 %	30,30 %	6,82 %	19,30 %	3,58 %	4,15 %	
1.5.2016	-10,77 %	-7,61 %	-5,52 %	3,19 %	-16,95 %	1,52 %	-23,39 %	-13,01 %	-14,08 %	-7,94 %	-9,88 %	
1.6.2016	15,14 %	4,10 %	8,00 %	-0,02 %	6,02 %	0,09 %	0,54 %	3,52 %	5,83 %	4,15 %	5,62 %	
1.7.2016	8,90 %	1,33 %	2,92 %	-15,70 %	12,15 %	3,50 %	15,13 %	-3,75 %	0,70 %	0,76 %	1,06 %	
1.8.2016	-8,69 %	-6,37 %	-3,43 %	10,24 %	-9,33 %	-0,12 %	-23,07 %	-0,67 %	0,90 %	-6,43 %	-8,29 %	
1.9.2016	2,74 %	5,92 %	0,18 %	4,20 %	5,70 %	-0,12 %	5,39 %	1,87 %	16,36 %	5,68 %	6,87 %	
1.10.2016	-7,47 %	-0,44 %	-2,71 %	-1,56 %	4,43 %	-1,96 %	2,90 %	7,64 %	-0,45 %	-0,35 %	-0,28 %	
1.11.2016	-7,94 %	15,98 %	-7,41 %	4,39 %	19,23 %	3,36 %	31,70 %	14,53 %	9,08 %	15,60 %	18,93 %	
1.12.2016	-2,91 %	-4,26 %	-0,32 %	11,85 %	-6,11 %	1,80 %	-15,17 %	-2,75 %	-5,14 %	-3,25 %	-5,25 %	
1.1.2017	9,43 %	9,06 %	4,54 %	-1,99 %	21,07 %	1,77 %	23,30 %	18,31 %	15,11 %	8,38 %	8,97 %	
1.2.2017	5,06 %	0,00 %	3,24 %	-0,20 %	-5,20 %	3,65 %	-21,72 %	-4,51 %	-11,89 %	-1,07 %	-0,80 %	
1.3.2017	-1,01 %	-1,09 %	-0,34 %	-5,09 %	-4,40 %	-0,04 %	-0,30 %	-2,12 %	-4,19 %	-1,60 %	-2,63 %	
1.4.2017	-5,90 %	-2,21 %	1,29 %	-2,10 %	-4,75 %	0,91 %	-4,67 %	-1,48 %	-1,36 %	-2,40 %	-2,73 %	
1.5.2017	1,02 %	-0,75 %	0,10 %	-2,78 %	-5,67 %	1,15 %	-10,41 %	-1,15 %	-1,41 %	-0,83 %	-0,95 %	
1.6.2017	-4,72 %	4,05 %	-2,59 %	-4,87 %	3,74 %	0,48 %	4,43 %	0,48 %	1,48 %	4,09 %	4,86 %	
1.7.2017	1,09 %	7,31 %	2,01 %	9,41 %	18,09 %	1,92 %	19,67 %	12,76 %	16,88 %	6,54 %	7,27 %	
1.8.2017	4,27 %	5,86 %	3,50 %	-0,51 %	5,19 %	0,05 %	1,09 %	3,39 %	4,62 %	6,04 %	6,72 %	
1.9.2017	-5,12 %	-3,87 %	-2,25 %	9,40 %	-6,35 %	1,91 %	-5,14 %	-2,34 %	-7,31 %	-4,39 %	-5,37 %	
1.10.2017	0,23 %	4,50 %	-0,73 %	6,44 %	2,93 %	2,19 %	-0,43 %	7,73 %	2,43 %	4,89 %	5,71 %	
1.11.2017	-1,59 %	-1,58 %	0,71 %	3,52 %	-4,60 %	2,77 %	-0,43 %	-2,12 %	0,14 %	-1,21 %	-2,13 %	
1.12.2017	4,06 %	7,98 %	2,52 %	5,06 %	11,25 %	0,98 %	30,90 %	12,09 %	10,27 %	6,88 %	7,69 %	
1.1.2018	0,84 %	-2,39 %	3,36 %	3,21 %	2,60 %	5,47 %	2,81 %	2,28 %	9,95 %	-2,94 %	-80,76 %	
1.2.2018	-5,25 %	-1,83 %	-1,41 %	-4,85 %	-3,15 %	-3,97 %	-4,73 %	8,27 %	-8,69 %	-2,43 %	-4,21 %	
1.3.2018	-0,62 %	-2,81 %	0,48 %	6,60 %	-4,59 %	-2,73 %	-5,70 %	2,71 %	-2,71 %	-3,88 %	-3,49 %	
1.4.2018	0,55 %	1,26 %	-0,49 %	6,74 %	-0,19 %	0,27 %	-14,42 %	-2,56 %	6,37 %	1,55 %	2,30 %	
1.5.2018	0,55 %	0,00 %	-1,71 %	3,17 %	-1,01 %	2,14 %	10,54 %	-7,72 %	7,82 %	0,26 %	0,19 %	
1.6.2018	-1,83 %	-3,82 %	-3,75 %	2,36 %	-6,23 %	0,48 %	2,11 %	-4,21 %	-1,83 %	-4,39 %	-3,72 %	
1.7.2018	-3,82 %	-3,97 %	-2,56 %	-6,76 %	0,25 %	3,54 %	-4,50 %	5,16 %	2,88 %	-4,43 %	-4,41 %	
1.8.2018	-7,10 %	-6,27 %	-2,48 %	4,18 %	-12,63 %	2,98 %	-16,07 %	-12,31 %	-7,73 %	-6,82 %	-6,63 %	
1.9.2018	1,27 %	3,53 %	-0,71 %	6,62 %	3,59 %	0,43 %	-0,93 %	-1,14 %	2,66 %	5,02 %	5,12 %	
1.10.2018	-2,73 %	-4,62 %	1,53 %	-9,17 %	-13,40 %	-7,19 %	-17,80 %	-11,81 %	-8,85 %	-5,26 %	-5,41 %	
1.11.2018	-0,95 %	2,51 %	0,35 %	-25,11 %	2,15 %	1,77 %	2,46 %	-13,54 %	-4,04 %	4,34 %	4,58 %	
1.12.2018	9,08 %	-5,09 %	4,12 %	-8,73 %	-7,52 %	-9,63 %	-14,68 %	-8,46 %	8,03 %	-5,79 %	-5,46 %	
1.1.2019	3,75 %	5,80 %	2,70 %	14,01 %	11,25 %	7,57 %	12,13 %	8,88 %	11,93 %	5,50 %	5,53 %	
1.2.2019	-3,07 %	4,81 %	-0,63 %	6,48 %	6,29 %	2,93 %	10,28 %	7,10 %	3,04 %	5,81 %	5,57 %	
1.3.2019	-1,58 %	0,00 %	-1,83 %	3,51 %	0,18 %	1,78 %	-0,08 %	10,82 %	4,04 %	-0,49 %	-0,33 %	
1.4.2019	2,97 %	0,00 %	-0,74 %	6,25 %	-1,29 %	3,86 %	-4,60 %	-3,23 %	-2,41 %	-0,77 %	-0,87 %	
1.5.2019	-3,21 %	-9,50 %	1,27 %	-12,12 %	-15,94 %	-6,80 %	-23,73 %	-13,02 %	-4,38 %	-9,88 %	-9,60 %	
1.6.2019	4,38 %	2,91 %	6,79 %	3,14 %	12,26 %	6,67 %	17,87 %	14,13 %	12,49 %	2,93 %	2,97 %	
1.7.2019	6,74 %	-1,44 %	1,39 %	-2,10 %	-8,95 %	1,30 %	-4,85 %	-8,20 %	-6,82 %	-1,54 %	-1,80 %	
1.8.2019	10,16 %	-4,84 %	5,92 %	-7,55 %	-13,91 %	-1,83 %	-18,52 %	-12,45 %	-10,02 %	-4,28 %	-4,31 %	
1.9.2019	-7,10 %	1,14 %	-3,16 %	0,58 %	3,33 %	1,70 %	4,05 %	7,70 %	-0,81 %	0,75 %	0,76 %	
1.10.2019	6,15 %	1,87 %	2,76 %	-0,91 %	2,14 %	2,02 %	2,58 %	4,16 %	-0,99 %	2,57 %	2,75 %	
1.11.2019	-5,91 %	0,74 %	-3,01 %	3,59 %	3,65 %	3,35 %	14,74 %	6,66 %	4,61 %	0,66 %	0,44 %	
1.12.2019	4,32 %	4,67 %	3,70 %	5,56 %	11,40 %	2,82 %	14,23 %	11,07 %	5,67 %	5,21 %	5,40 %	
1.1.2020	0,37 %	-9,57 %	3,66 %	-12,65 %	-15,00 %	-0,16 %	-16,72 %	-11,99 %	-7,92 %	-10,57 %	-10,87 %	
1.2.2020	-9,42 %	0,77 %	-1,83 %	-14,08 %	-11,44 %	-8,79 %	-10,84 %	-11,31 %	-17,93 %	0,63 %	-0,15 %	
1.3.2020	-15,96 %	-13,08 %	0,63 %	-79,82 %	-27,66 %	-13,37 %	-38,90 %	-17,81 %	-17,94 %	-13,61 %	-12,84 %	
1.4.2020	6,33 %	5,52 %	6,42 %	10,55 %	19,73 %	11,94 %	26,86 %	14,15 %	9,73 %	7,57 %	5,55 %	
1.5.2020	20,73 %	4,05 %	3,65 %	33,51 %	7,61 %	4,43 %	2,68 %	11,24 %	16,40 %	3,68 %	4,55 %	
1.6.2020	1,34 %	10,18 %	3,30 %	15,25 %	12,61 %	1,82 %	24,34 %	9,13 %	4,35 %	9,58 %	10,96 %	
1.7.2020	26,84 %	5,24 %	9,57 %	5,09 %	11,70 %	5,36 %	11,04 %	9,45 %	6,04 %	5,03 %	4,45 %	
1.8.2020	14,76 %	5,30 %	-0,57 %	4,47 %	11,33 %	6,77 %	18,91 %	9,57 %	3,20 %	5,47 %	5,11 %	
1.9.2020	-19,59 %	-1,30 %	-4,42 %	-10,05 %	-6,94 %	-4,00 %	0,19 %	-6,06 %	-5,63 %	-1,38 %	-1,17 %	
1.10.2020	0,74 %	0,33 %	-0,75 %	-8,91 %	3,70 %	-2,81 %	10,32 %	14,51 %	-9,30 %	1,17 %	0,98 %	
1.11.2020	-5,32 %	11,67 %	-6,00 %	23,93 %	22,56 %	10,21 %	29,93 %	12,60 %	15,66 %	11,99 %	11,84 %	
1.12.2020	15,55 %	2,01 %	6,30 %	8,48 %	11,95 %	3,64 %	10,66 %	9,24 %	15,40 %	1,86 %	2,33 %	
1.1.2021	1,80 %	0,28 %	-2,89 %	7,58 %	-2,20 %	-1,12 %	3,36 %	1,96 %	2,95 %	0,82 %	0,34 %	
1.2.2021	-1,92 %	13,49 %	-6,59 %	16,84 %	21,92 %	2,58 %	23,12 %	7,15 %	14,64 %	13,59 %	14,38 %	
1.3.2021	-7,49 %	-1,75 %	-1,07 %	-4,00 %	-3,92 %	4,16 %	-2,93 %	-4,97 %	-8,88 %	-1,93 %	-2,75 %	
1.4.2021	5,48 %	11,19 %	3,05 %	5,67 %	10,41 %	5,11 %	13,55 %	2,24 %	4,46 %	10,81 %	11,17 %	
1.5.2021	7,79 %	5,26 %	11,44 %	3,03 %	4,41 %	0,55 %	12,47 %	0,47 %	0,41 %	5,05 %	4,32 %	
1.6.2021	-6,72 %	-8,93 %	-11,33 %	8,05 %	-10,44 %	2,20 %	-14,08 %	-8,09 %	-1,76 %	-9,52 %	-8,42 %	
1.7.2021	-2,50 %	3,67 %	2,30 %	1,58 %	1,87 %	2,25 %	2,63 %	2,03 %	8,97 %	4,29 %	4,28 %	
1.8.2021	-6,22 %	-2,05 %	0,05 %	-4,47 %	-2,49 %	2,86 %	-4,59 %	-4,76 %	-4,14 %	-2,51 %	-2,66 %	
1.9.2021	-8,51 %	-6,90 %	-3,44 %	7,30 %	-7,65 %	-4,87 %	-11,21 %	-10,88 %	-21,17 %	-6,38 %	-6,27 %	
1.10.2021	8,28 %	6,44 %	1,55 %	7,20 %	8,73 %	6,69 %	14,80 %	6,63 %	4,42 %	6,90 %	6,41 %	
1.11.2021	-5,07 %	-1,40 %	-0,53 %	-17,87 %	-4,97 %	-0,84 %	-1,71 %	-2,52 %	3,71 %	-2,38 %	-1,52 %	
1.12.2021	0,36 %	4,13 %	2,89 %	9,73 %	3,87 %	4,27 %	11,81 %	5,34 %	8,35 %	3,74 %	3,51 %	