

VESISIJOITTAMINEN - OSAKETUOTTOIHIN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ JA VESIOSAKKEISTA SAATAVA HAJAUTUSHYÖTY

**Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu**

Pro gradu -tutkielma

2023

**Tekijä: Olli Alanen
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Juhani Raatikainen**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Olli Alanen	
Työn nimi <i>Vesisijoittaminen – Osaketuottoihin vaikuttavia tekijöitä ja vesiosakkeista saatava hajautushyöty</i>	
Oppiaine: Taloustiede	Työn laji <i>Pro gradu -tutkielma</i>
Aika (pvm.) 19.04.2023	Sivumäärä 70
<i>Tiivistelmä – Abstract</i> <i>Ilmastonmuutos on globaali ongelma, jonka vaikutuksiin on kunnolla herätty aivan viime vuosina. Maapallon kuivuuden lisääntyminen, väestönkasvu ja makean veden epätasainen jakautuminen maapallolla aiheuttavat vesipulaa. Vesiyrityksillä on tarve uudistaa infrastruktuuria sekä kehittää uusia teknologioita. Ilmastonmuutosta käsitellään paljon mediassa ja tämä lisää ihmisten kiinnostusta vastuulliseen toimintaan. Tutkielman teoriaosuudessa esitellään vastuullista sijoittamista, veden merkitystä ekosysteemille, veteen sijoittamista sekä annetaan katsaus aiempaan kirjallisuuteen liittyen aiheesta tehtyihin tutkimuksiin. Tutkielman empiirisessä osuudessa tutkitaan vaikuttavatko ihmisten internetissä tekemät ilmastoon liittyvät haut vesiyritysten osaketuottoihin. Ilmastonmuutoksella ja väestönkasvulla on vaikutus maatalous- ja energiatoimialaan ja sen vuoksi tutkimuksessa tarkastellaan myös ruoka- ja energiaindeksien muutosten vaikutusta vesiyritysten osakkeiden tuottoihin. Tutkimusmenetelmänä on regressioanalyysi. Toisena tutkimusaiheena tässä tutkielmassa on seloittaa antaako vesiyritysten osakkeiden sisällyttäminen sijoitusportfolioon hajautushyötyä. Tutkimusaineistona on kymmenen vesiosakeyhtiön ja S&P500 -osakeindeksin logaritmiset kuukausituotot tammikuusta 2004 tammikuuhun 2023. Internethakujen lukumääriä saatiin Google Trends -palvelusta. Regressioanalyysin tuloksena tässä tutkielmassa ei voitu osoittaa korrelaatiota ihmisten internetissä tekemien ilmastoon liittyvien hakujen ja vesiyritysten osaketuottojen välillä. Ei voitu osoittaa myöskään korrelaatiota maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnannuutosten ja vesiyritysten osaketuottojen välillä. Toisena tutkimustuloksena saatiin, että vesiyritysten osakkeet antavat hajautushyötyä sijoitusportfoliossa.</i>	
Asiasanat <i>Vesi, vesisijoittaminen, ilmastonmuutos, hajauttaminen</i>	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLLYS.....	4
1 JOHDANTO.....	5
2 TEORIA.....	7
2.1 Vastuullinen sijoittaminen	7
2.1.1 Yritysten vastuullisuus	7
2.1.2 Vastuullinen johtaminen osana strategista johtamista.....	8
2.1.3 Yritysten vastuullisuuden mittaaminen.....	10
2.1.4 ESG-luokittelu	10
2.2 Veden merkitys ja vesi sijoituskohteena	14
2.2.1 Veden merkitys	14
2.2.2 Kasvava vesipula	18
2.2.3 Veden-, energian-, ja maataloustuotannon yhteys	21
2.2.4 Vesi liiketoimintana.....	22
2.2.5 Vesiliiketoiminta ja julkinen sektori.....	25
2.2.6 Kuinka sijoittaa veteen?	26
2.2.7 Megatrendeihin sijoittaminen.....	28
2.2.8 Vesiriski.....	29
2.3 Katsaus aikaisempaan kirjallisuuteen	30
2.3.1 Katsaus yleiseen ESG-kirjallisuuteen: aiemmat tutkimukset ESG-sijoitusten tuotoista	30
2.3.2 Katsaus vesiyhtiöiden osaketuottoja käsittelevään kirjallisuuteen: aiemmat tutkimukset vesiyhtiöiden osaketuotoista	37
3 AINEISTO JA MENETELMÄ.....	43
3.1 Aineisto	43
3.2 Menetelmä	45
4 TUTKIMUKSEN TULOKSET	48
4.1 Yleistä	48
4.2 Tulokset.....	48
4.2.1 Tulokset regressiotesteistä	48
4.2.2 Tulokset vesiyhtiöiden hajautushyödyistä.....	52
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI.....	62
LÄHTEET	64

1 JOHDANTO

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää vaikuttavatko ihmisten tietoisuus ympäristöllisistä asioista sekä maatalous- ja energia-alan kehitys vesiyhtiöiden osaketuottojen kehitykseen. Tarkoituksena on myös selvittää yksittäisten vesiyhtiöiden osakkeiden sisällyttämisen vaikutukset sijoitusportfolion hajautukseen. Ilmastonmuutos on globaali ongelma ja sen vaikutuksiin on kunnolla herätty vasta viime vuosina. Kansainvälinen, hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (Intergovernmental Climate Change, IPCC) tuottaa ilmastonmuutoksesta tieteellisesti tuotettua tietoa ja julkaisee säännöllisesti raportteja. Tuoreimmassa raportissa todetaan ihmisten hyvinvoinnin olevan uhattuna. Maapallon väestöstä yli 3 miljardia asuu alueilla minkä elinolosuhteita ilmaston lämpeneminen uhkaa. Maapallon kuivuuden lisääntyminen, väestönkasvu, makean veden jakautuminen epätasaisesti maapallolla sekä veden kulutuksen kasvu aiheuttavat vesipulaa. Vesiyrityksillä onkin tarve parantaa infrastruktuuria sekä kehittää uusia, innovatiivisia teknologioita esimerkiksi vedenpuhdistamiseen. Veteen sijoittaminen ei ole vielä erityisen suosittua, vaikka veteen liittyviä rahastoja on tarjolla useita.

Ihmisten lisääntyneellä huolella ilmastonmuutoksesta sekä kiinnostuksesta yritysten vastuulliseen toimintaan voi olla vaikutusta myös sijoituskäyttäytymisen muutokseen. Kansallisesti, EU- sekä globaalilla tasolla on sitouduttu tavoitteisiin ilmastonmuutoksen hidastamiseksi. Ilmastonmuutosta käsitellään paljon mediassa ja tämä lisää ihmisten kiinnostusta ilmiöön. Tulevaisuudessa voidaan olettaa, että ihmisten tietoisuus ympäristöongelmista lisääntyy ja tietoa myös haetaan aktiivisesti. Tämän vuoksi tutkimuksessa tarkastellaan, vaikuttaako ihmisten internetissä tekemät ilmastollisten sanojen haut vesialan yritysten osakekurssien kehitykseen. Ilmastonmuutoksella ja väestönkasvulla on vaikutus maatalous- ja energiatoimialaan ja aiemmissa tutkimuksissa on todettu vesi-, energia- ja maatalousalojen olevan vahvasti sidoksissa keskenään. Tämän takia tässä tutkimuksessa tarkastellaan myös näiden toimialojen indeksien muutosten vaikutusta vesialan yritysten osakekursseihin.

Vesipulan lisääntyessä tulee kiinnostus vesialan yritysten tuotteisiin ja palveluihin kasvamaan. Tämän vuoksi voidaan arvella, että myös vesialan yrityksiin sijoittaminen tulee kasvamaan. Aiemmissa vesiyhtiöiden osakkeiden tuottoihin liittyvissä tutkimuksissa on pääsääntöisesti todettu, etteivät niiden keskimääräiset osaketuotot juuri poikkea tavallisten osakkeiden vastaavista. Sijoittaja saattaa ohjata kuitenkin tuoton lisäksi halu sijoittaa vastuullisesti toimiviin yrityksiin sekä pyrkimys hillitä ilmastonmuutosta. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa tarkastellaan, antaako vesiosakkeiden sisällyttäminen osakesalkkuun hajautushyötyä.

Ensimmäinen tutkimuskysymys on ”Vaikuttaako ihmisten ympäristöllisistä asioista tekemien googlehakujen määrä tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnanmuutokset vesiyritysten osaketuottoihin?”. Toinen tutkimuskysymys on ”Miten vesiosakkeiden sijoitussalkkuun sisällyttäminen vaikuttaa salkun hajautukseen halutulla tuottotavoitteella?”.

Tutkimusaineistona on kymmenen eri vesiosakeyhtiön ja S&P500 -osakeindeksin logaritmiset kuukausituotot vuosien 2004 ja 2023 välillä. Yritykset edustavat kymmentä suurinta yhtiötä S&P Global Water -osakeindeksissä. Tutkimusmenetelmänä ensimmäisen tutkimuskysymyksen selvittämiseksi on regressioanalyysi.

Tutkielman rakenne on seuraava. Luku 2 käsittelee vastuullista sijoittamista, veden merkitystä ekosysteemissä, vettä sijoituskohteena sekä katsauksen aikaisempaan kirjallisuuteen liittyen vesisijoittamiseen. Luvussa 3 esitellään tutkimuksen tutkimusaineisto ja tutkimusmenetelmä. Luvussa 4 esitellään tutkimuksen tulokset ja verrataan niitä aiheesta tehtyihin aiempiin tutkimuksiin. Luvussa 5 esitellään tämän tutkimuksen johtopäätökset sekä ehdotus jatkotutkimukselle.

2 TEORIA

2.1 Vastuullinen sijoittaminen

2.1.1 Yritysten vastuullisuus

Yritystoiminnassa vastuullisuuden merkitys on noussut viime vuosikymmenen aikana. Kuluttajia kiinnostaa tietää, että tuotteen tai hyödykkeen valmistus on kestäväällä pohjalla. Aiemmin yritystoiminnan tavoitteena on ollut toiminnan taloudellisen tuoton maksimointi, mutta nykyään yrityksen strategisessa johtamisessa tulee ottaa huomioon myös oman yritystoiminnan vaikutukset eri sidosryhmille. Yritykset myös mieluusti käyttävät vastuullisuutta osana markkinointiaan. Kuluttajat haluavat, että tuote tai palvelu, jonka he ostavat, on tuotettu eettisesti ja tämä ohjaa heidän ostopäätöksiään. Ihminen on käyttänyt maapallon luonnonvaroja tuhlailevasti ja aiheuttanut toiminnallaan pysyviä muutoksia ekosysteemiin. Yritysten tuleekin toiminnassaan ottaa huomioon yhteistyö toisten yritysten, julkisen vallan ja kansalaisjärjestöjen kanssa. Yrityksen tulee pyrkiä kehittämään jatkuvasti toimintaansa kohti tasa-arvoisempia toimintatapoja ja samalla huomioida vaikutukset ympäristöön, niin ettei se omalla toiminnallaan kuluta rajallisia maapallon resursseja eikä toiminnallaan saastuta ympäristöä. (Varja & Tienari, 2022; Gregory, Garner & Stead, 2021.)

Nykyään lähes kaikki yritykset ilmoittavat toimivansa vastuullisesti. Vastuullisuus liittyy usein yrityksen brändiin ja se voi olla vain irrallinen osa toimenpiteitä, joilla todistellaan eri sidosryhmille oman toiminnan vastuullisuutta. Yritykset pelkäävät negatiivista julkisuutta ja sen mukanaan tuomaa mainehaittaa. Toisaalta vastuullisuus nähdään myös tulosta kasvattavana toimintana, kun sen avulla voidaan vaikuttaa kuluttajan ostopäätöksiin. Yhä useampi yritys ottaa vastuullisuuden myös osaksi strategista johtamista. Vastuullisesti toimiva yritys ottaa huomioon toimintansa vaikutukset yhteiskuntaan ja sen sidosryhmiin ja se toimii taloudellisesti sekä ekologisesti kestäväällä tavalla niin, että se huomioi samalla sidosryhmiensä vaatimukset (Sorsa, 2010). Yrityksen tulee myös noudattaa sen toimintaa koskevia lakeja ja kansainvälisiä sopimuksia. Yritysten toiminta on kansainvälistynyt, kun toimintoja on ulkoistettu halvempien kustannusten maihin. Tämä asettaa uusia vaatimuksia yrityksille, jotta ne voivat valvoa koko alihankintaketjun toiminnan vastuullisuutta.

Yritysten on aivan pakko muuttaa toimintaansa liittyen luonnonvarojen käyttöön ja ympäristön turmelemiseen. Konkreettiset seuraukset ilmastonmuutoksesta näkyvät jo eri puolilla maapalloa esimerkiksi lisääntyvinä tulvina, helleaaltoina ja kuivuutena. Kansainvälinen, hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (Intergovernmental Climate Change, IPCC) tuottaa ilmastonmuutoksesta tieteellisesti tuotettua tietoa ja julkaisee säännöllisesti raportteja. 28.2.2022 julkaistussa raportissa todetaan ilmastonmuutoksen uhkaavan ihmisten hyvinvointia. Yli kolme miljardia ihmistä asuu alueella minkä elinolosuhteita

ilmastonmuutos uhkaa. Äärimmäiset sääilmiöt kuten kuivuus, helleaallot ja niiden seurauksena metsäpalot ovat yleistyneet eri puolilla maailmaa, ja näillä on vaikutus kaikkiin luonnon ekosysteemeihin. Myös ruokaturva ja vesiturvallisuus ovat heikentyneet. Tutkijoiden näkemyksen mukaan YK:n kestävä kehityksen tavoitteisiin vuodelle 2030 on vaikea päästä päätetyillä nykytoimilla. (Valtioneuvosto, 2022.)

Rockström ym. (2009) ovat tunnistaneet tutkimuksessaan ”Planetaariset rajat” yhdeksän tekijää, jotka uhkaavat maapallon kestävyyttä. Näille tekijöille on arvioitu kynnysarvo, minkä sisällä ihmiskunnan toiminnan tulisi pysyä, jotta elinympäristö olisi turvattu. Nämä yhdeksän planetaarista rajaa ovat: ilmastonmuutos, merten happamoituminen, ilmakehän otsonikerros, typen ja fosforin kierto, luonnon monimuotoisuus, makean veden käyttö, maankäytön muutokset, aerosolien määrä ilmakehässä sekä kemiallinen saastuminen. Minkä tahansa tekijän planetaarisen rajan ylittyminen aiheuttaa kestäättömiä globaaleja ympäristömuutoksia ja horjuttaa ekosysteemiä. Tällä hetkellä jo neljän tekijän osalta ollaan jo hälyttävällä tasolla. Ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuus ovat näistä tekijöistä ydinasemassa. Luonnon monimuotoisuudessa planetaarinen raja on jo ylitetty. Lisääntynyt lannoitteiden käyttö maataloudessa on aiheuttanut planetaarisen rajan ylittymisen typen ja fosforin kierrossa. Myös makean veden käytöstä ja maankäytön muutoksista voidaan olla huolestuneita.

YK:n alaisuudessa toimiva hallitustenvälinen luontopaneeli IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) julkaisi 4.5.2019 historian kattavimman arvion maailman luonnon tilasta. Raportin mukaan luonnon monimuotoisuuden hävittäminen on kiihtynyt. Ihminen on toiminnallaan vaikuttanut kolmeen neljäsosaan maaympäristöstä ja kahteen kolmasosaan meriympäristöstä. Yhteensä noin miljoona eläin- ja kasvilajia on vaarassa kuolla sukupuuttoon seuraavien vuosikymmenien aikana. (Ympäristöpalvelun verkkopalvelu, 2019). Ilmastonmuutoksen osalta vaaditaan entistä radikaalimpia toimenpiteitä, jotta planetaarinen raja ei ylity ja aiheuta katastrofaalisia seurauksia maapallolle. IPCC:n 28.2.2022 julkaistun ilmastoraportin mukaan valtioiden nykyiset toimenpiteet eivät ole riittäviä, jotta ilmaston lämpenemisen tavoiteraja 1,5 astetta vuosisadan loppuun mennessä saavutettaisiin. (Valtioneuvosto, 2022.)

2.1.2 Vastuullinen johtaminen osana strategista johtamista

Yritysten vastuullisuutta tutkittaessa käytetään yleensä käsitettä ESG (Environmental, Social and Governance). Yritysvastuu jaetaan ympäristövastuuseen, sosiaaliseen vastuuseen sekä hallintotapaan liittyvään vastuuseen. Ympäristövastuu käsittää ilmastonmuutoksen lisäksi kaiken toiminnan, joka vaikuttaa maapallon tilaan. Sosiaalinen vastuu tarkoittaa työntekijöiden työolojen ja hyvinvoinnin varmistamista ja hyvä hallintotapa liittyy lainsäädännön noudattamiseen. (Maiti, 2021.)

Yritysvastuun määritelmä riippuu perspektiivistä ja sen vuoksi siitä on monia määritelmiä. Aminin ja Bienstockin (2014) mukaan yritysvastuullisuus tarkoittaa yrityksen velvollisuutta ottaa huomioon taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristönäkökulmat mikäli ne haluavat toimia vastuullisesti. Ensinnäkin yritys ei voi toimia pitkään, jos sen toiminta ei ole taloudellisesti kannattavaa. Toiseksi, jos yritys ei ota toiminnassaan huomioon sosiaalista näkökulmaa, voi yhteiskunnallinen vastustus yritystä kohtaan lisääntyä. Ja kolmanneksi, yritys voi toiminnallaan aiheuttaa pysyviä haittoja ympäristölle ja sitä myötä aiheuttaa yritykselle mainehaittoja. Jotta yritys olisi vastuullinen, nämä kaikki kolme osa-aluetta tulee ottaa huomioon yrityksen toiminnassa. Vaikka yritysten on pakko ottaa vastuullisuus osaksi johtamista ja yrityksen strategiaa, voivat ne pelätä toiminnan kannattavuuden heikentymistä. Useat tutkimukset kuitenkin osoittavat positiivisia taloudellisia vaikutuksia, kun vastuullisuus on otettu osaksi yrityksen strategista johtamista.

Yritysten vastuullista toimintaa säätelevät myös lait ja viranomaismääräykset. Vastuullista strategiaa noudattava yritys voi minimivaatimusten täyttämisen lisäksi osallistua vastuullisuuden säännösten kehittämiseen. Vastuullisesti toimivat yritykset ovat ymmärtäneet, että ennakoiva toiminta liittyen sääntöjen noudattamiseen voi pienentää sen toiminnan kustannuksia. Edistyneimmät yritykset ovat mielipiteiden muokkaajia, jotka rohkaisevat ja osallistuvat kestävän kehityksen sääntöjen kehittämiseen. Tällaiset yritykset ymmärtävät myös verkostoitumisen tärkeyden oman alansa ja muiden alojen kanssa sekä valtiollisten ja eivaltiollisten yritysten kanssa edistääkseen vastuullisuuspyrkimyksiä. Monesti ympäristöä koskevien lakien ja säännösten noudattaminen on vaikeaa ja monimutkaista. Yritysten on kuitenkin parempi muuttaa toimintaansa ennen kuin niiden on pakko. Täysin vastuullisesti toimiva yritys sisällyttää kestävän kehityksen osaksi yritysstrategiaa ja viestii siitä sekä sisäisesti että organisaation ulkopuolelle. Vastuullisuus ei ulotu vain yrityksen omaan toimintaan vaan koko sen tuotantoketjuun. Vastuullinen strategia ottaa huomioon taloudelliset, ekologiset ja sosiaaliset tekijät. (Amini & Bienstock, 2014.)

Perinteisissä strategisen johtamisen malleissa oletetaan, että taloustiede on suljettu järjestelmä suhteessa yhteiskuntaan ja ekosysteemiin. Vastuullinen strateginen johtaminen taas nähdään avoimena ja kehittyvänä osana yhteiskuntaa ja ekosysteemiä. Gregory ym. (2021) kehittivät mallin, missä he lisäsivät Fama ja French (2015) kehittämään osaketuottoon vaikuttavan viiden tekijän CAPM (Capital Asset Pricing Model) faktorimalliin vastuullisuustekijän. Vastuullisuustekijä perustuu mikrotaloudellisiin periaatteisiin hyödyn maksimoimisesta sekä makroekonomiaan kuuluvasta ekologisesta taloustieteestä. Tässä mallissa ei arvioida pelkästään taloudellisesta vaan myös ekologisesta ja sosiaalisesta pääomasta aiheutuvia riskejä. Tutkimuksessa oli kaksi tutkimushypoteesia. Ensimmäinen oletus: yrityksillä, jotka noudattivat kestävää vastuullista yritysstrategiaa, oli pienemmät oman pääoman kustannukset kuin yrityksillä, jotka noudattivat lyhytjänteistä, voiton maksimoivaa strategiaa. Toisena hypoteesina oli, että pienemmät yritykset ovat alttiimpia kohtaamaan sosiaalisia ja ekologisia riskejä. Vastuullisesti toimivien yritysten johto noudatti strategiaa missä resurssien

määrää minimoitiin, yritysten hiilijalanjälkeä ja jätteiden määrää koetettiin pienentää. Vastuulliset yritykset osallistuivat myös toimintaympäristönsä sosiaalisen pääoman kasvattamiseen. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että yrityksillä, jotka noudattivat vastuullista yritysstrategiaa johtamisessa, oli keskimäärin 1,6–2,9 prosenttia pienemmät oman pääoman kustannukset. Suurin osa tästä hyödyistä tuli suurille yrityksille. Tutkimuksen toinenkin oletus osoittautui paikansa pitäväksi: pienemmät yritykset ovat alttiimpia sosiaalisille ja ekologisille riskeille.

2.1.3 Yritysten vastuullisuuden mittaaminen

Jotta yritysten vastuullisuutta voidaan arvioida, on sen toiminnan oltava läpinäkyvää ja yrityksen tulee raportoida toimintaansa säännöllisesti. Suomessa kirjanpitolaki velvoittaa suuria, yleisen edun kannalta merkittäviä yhtiöitä raporttoimaan toimintansa vastuullisuudesta. Vastuullisuusraportointi perustuu EU:n direktiiviin, ja se velvoittaa edellä mainitut yhtiöt raporttoimaan ympäristöä, työntekijöitä ja sosiaalisia asioita, ihmisoikeuksia, korruption ja lahjonnan torjuntaa koskevia toimintoja. Raportoinnin avulla eri sidosryhmät kuten sijoittajat, kansalaisyhteisöt, kuluttajat, ja poliittiset toimijat pystyvät arvioimaan suurten yritysten ei-taloudellista toimintaa. Läpinäkyvyys myös motivoi yrityksiä kehittämään omia toimintoja kestävämmiksi. (European Commission).

Yritysten voi olla vaikeaa tietää mitä kaikkea tietoa ja missä muodossa sen tulee jakaa sidosryhmilleen. Viranomaisraportointiin on olemassa ohjeita ja määräyksiä, missä raportoitavat asiat on selvitetty. Kuluttajien ja sijoittajien tulisi saada yhteismitallista tietoa eri yritysten vastuullisuudesta, jotta tiedot olisivat vertailukelpoisia muiden yritysten tietojen kanssa. Vastuullisuuden raportointiin ja raportoitavan tiedon standardointiin on perustettu kansainvälinen Global Reporting Initiative (GRI). Aloite tähän on tullut YK:n ympäristöohjelmalta, UNEP:lta. GRI on itsenäinen säätiö ja ohjeistusta rakennetaan yhteistyössä yritysten, tilintarkastajien, sijoittajien, työntekijöiden, kuluttajien ja kansalaisjärjestöjen kanssa. GRI:n kehittämän raportointimallin avulla yritykset voivat kertoa sitoutumisestaan vastuullisuuteen. GRI on tuottanut yleisen ohjeistuksen, missä on kerrottu raportointiperiaatteet, yleinen raporttirakenne sekä siinä käytettävät tunnusluvut. Eri toimialoille on myös olemassa toimialakohtaisia ohjeita, missä huomioidaan toimialojen erityispiirteet raportoinnille. (Kuisma & Lovio, 2006.)

2.1.4 ESG-luokittelu

Sijoittajilla on monia syitä ottaa vastuullisesti toimivia yrityksiä osaksi omaa sijoitussalkkuansa. Jotkut painottavat ympäristön, sosiaalisia tai hyvän hallintotavan näkökulmia, joillakin on poliittisia tai imagosyitä, kun taas toiset yksinkertaisesti uskovat, että ESG-sijoitusstrategialla saavutetaan parempia tuottoja

pitkällä aikavälillä. (Maiti, 2021). Vastuulliseen sijoittamiseen on myös useita erilaisia lähestymistapoja. Sijoittaja voi ottaa ESG:n osaksi omia sijoituspäätöskriteereitään, tai noudattaa niin sanottua vaikuttavuussijoittamista. Siinä sijoitetaan yrityksiin, jotka tuotteillaan tai palveluillaan aikaansaavat positiivisia yhteiskunnallisia vaikutuksia. Näin sosiaalisia tai ympäristöllisiä ongelmia ratkovat yritykset saavat enemmän pääomaa innovointiinsa ja näin mahdollistetaan uusien, vastuullisten tuotteiden ja menetelmien syntyminen. (Pörssisäätiö.)

Sen lisäksi, että yritykset itse raportoivat vastuullisuudestaan, on olemassa yrityksiä, jotka tuottavat ESG-informaatiota yrityksistä. ESG-luokitusten avulla yrityksistä saadaan mitattavaa tietoa sen vastuullisuudesta. ESG-luokituksia tarjoavat yritykset luovat oman kriteeristön, joka kattaa vastuullisuuden eri osa-alueita. Yritykset pisteytetään näiden eri kriteerien avulla. ESG-luokitusten avulla sijoittajat saavat ulkopuolisen tahon tuottamaa informaatiota yritysten vastuullisuudesta. Eri yrityksillä on hieman erilaiset kriteeristöt ESG-luokituksiin ja onkin kritisoitu, antavatko nämä luotettavaa informaatiota yritysten vastuullisuudesta. Halbritter ja Dorfleiner (2014) tutkivat vastuullisuuden vaikutusta yrityksen tulokseen ja vertailivat kolmen Yhdysvaltalaisen eri ESG-luokituksia tarjoavan yrityksen eroja. Tutkimuksessa mukana olevat ESG-luokituksia tuottavat yritykset olivat ASSET4, Bloomberg ja KLD. Monissa aiemmissä tutkimuksissa on havaittu merkittävä positiivinen suhde yrityksen taloudellisen menestymisen ja ESG-pisteytysten välillä. Halbritterin ja Dorfleinerin mukaan tutkimustuloksia tulee tarkastella kriittisesti, koska ne perustuvat yhden yksittäisen luokittajan ESG-arvioon. Tutkimuksessaan he rajoittivat analyysin sellaisiin yrityksiin, jotka olivat mukana kaikkien kolmen ESG-luokitusyrityksen pisteytyksissä. Yhteenvetona tutkimuksessa todettiin, että ESG-luokituksella ei ole korrelaatiota yrityksen taloudelliseen tulokseen eikä yrityksen vastuulliseen toimintaan. Tutkimuksessa todettiin myös, että tulokseen voi vaikuttaa se, minkä ESG-luokitusyrityksen ESG-pisteytystä käytetään.

Yksi tunnettu ESG-luokituksia tarjoava yritys on MSCI (Morgan Stanley Capital International). MSCI tuottaa ESG-luokituksia yrityksille tekoälyn ja kokeneiden ESG-analyttikoiden avulla. MSCI tutkii ja analysoi yhtiöiden tietoja ja näiden perusteella antaa ESG-luokituksia asteikolla "AAA" – "CCC". MSCI arvioi analyysihinsaan pohjautuen kuinka paljon yritykset altistuvat ESG-riskeille ja kuinka hyvin ne kykenevät selviytymään niistä verrattuna verrattavissa oleviin yrityksiin. Koska eri toimialat ovat keskenään hyvin erilaisia, MSCI painottaa luokituksissaan kyseisen yrityksen riskejä suhteessa saman toimialan yrityksiin. Eri toimialoilla altistutaan eri tavoin erilaisille riskeille, jonka vuoksi niiden arviointi täysin samalla kaavalla ei olisi kovin järkevää. (MSCI, 2020; MSCI, 2022.)

TAULUKKO 1 MSCI:n ESG-luokituksien asteikko. (MSCI, 2022.)

Vastuullisuusluokitus	Hyvä/Heikko	Lopullinen, eri toimialat huomioiva vastuullisuuspisteytys
AAA	Hyvä	8.571*-10.0
AA	Hyvä	7.143-8.571
A	Keskinkertainen	5.714-7.143
BBB	Keskinkertainen	4.286-5.714
BB	Keskinkertainen	2.857-4.286
B	Heikko	1.429-2.857
CCC	Heikko	0.0-1.429

* = Päälekkäisyydet pisterajoissa johtuvat pyöristyksien epätarkkuuksista. Asteikko 0-10 on jaoteltu seitsemään yhtä suureen osaan, joista jokainen vastaa omaa vastuullisuusluokitusta.

Taulukosta 1 nähdään MSCI:n ESG-luokitusten pisterajat. Paras luokitus on "AAA" ja heikoin luokitus on "CCC". Parhaimpaan kategoriaan pääsee luokituksilla "AAA" ja "AA", jolloin pisteitä on annettuna 7.143-10.0. Keskitason luokitteluun pääsee luokituksilla "A", "BBB", ja "BB", jolloin pisteitä on annettuna 2.857-7.143. Heikoimpaan luokkaan kuuluvat luokitukset "B" ja "CCC", jolloin pisteitä annetaan 0.0-1.429 välillä. Mitä paremmin yritys ottaa eri vastuullisuuteen vaikuttavat tekijät toiminnassaan huomioon, sitä paremman luokituksen se saa.

TAULUKKO 2 MSCI:n ESG-luokitukseen vaikuttavat kriteerit. (MSCI, 2022.)

3 Pilaria	10 Teemaa	35 ESG-avainasiaa
Ympäristö "E"	Ilmastonmuutos	Hiilidioksidipäästöt, Hiilijalanjälki, Ympäristöasioiden rahoitus, Ilmastonmuutoksen herkkyys
	Luontopääoma	Vesistressi, Biodiversiteetti ja maankäyttö, Raaka-aineiden hankinta
	Saaste ja jätteet	Myrkylliset päästöt ja jätteet, Pakkausmateriaalit- ja jätteet, Elektroniikkajätteet
	Ympäristölliset mahdollisuudet	Mahdollisuudet puhtaassa teknologiassa, Mahdollisuudet vihreässä rakentamisessa, Mahdollisuudet uusiutuvassa energiassa
Sosiaalinen "S"	Inhimillinen pääoma	Henkilöstön johtaminen, Terveys ja turvallisuus, Inhimillisen pääoman kehittäminen, Toimitusketjun työstandardit
	Tuotevastuu	Tuoteturvallisuus- ja laatu, Kemikaaliturvallisuus, Kuluttajan taloudellinen turva, Yksityisyys ja tietoturva, Investointien vastuullisuus, Terveys- ja demografinen riski
	Sidosryhmät	Hankintojen kiistanalaisuus, Yhteisösuhteet
	Sosiaaliset mahdollisuudet	Pääsy tiedonantoon, Pääsy rahoitukseen, Pääsy terveydenhuoltoon, Ravitsemus- ja terveystehokkuudet
Hallinto "G"	Yrityksen hallinto	Omistajuus, Hallitus, Palkkaus, Kirjanpito
	Yrityksen toimintatavat	Liiketoiminnan eettisyys, Verotuksen läpinäkyvyys

Taulukosta 2 nähdään MSCI:n käyttämiä tärkeimpiä ESG-luokitukseen vaikuttavia kriteerejä, jotka jakaantuvat kolmeen peruspilariin: ympäristövastuuseen, sosiaaliseen vastuuseen ja hyvään hallintotapaan. Ympäristöluokituskriteereiden alla on neljä teemaa, joissa kussakin on useita kriteereitä. Ensimmäiseksi on ilmastonmuutos, joka käsittää esimerkiksi hiilidioksidipäästöt sekä tuotteen hiilijalanjäljen. Luontopääomaan kuuluvat muun muassa veden niukkuus ja luonnon monimuotoisuus. Saasteet ja jätteet pitävät sisällään muun muassa myrkyypäästöt ja jätteet. Ympäristölliset mahdollisuudet käsittävät uudet, esimerkiksi energiatehokkuuteen liittyvät innovaatiot, joiden avulla säästetään luontoa.

Sosiaalisten kriteereiden alla on myös neljä eri teemaa, joissa kussakin on monia kriteereitä. Näitä teemoja ovat inhimillinen pääoma, tuotevastuu, sidosryhmät ja sosiaaliset mahdollisuudet. Inhimillisellä pääomalla tarkoitetaan henkilöstön johtamisen sekä terveyden ja turvallisuuden kriteereitä. Tuotevastuuseen kuuluu esimerkiksi tuotteen turvallisuus ja laatu. Kriteereissä arvostellaan myös yritysten vastuullista toimimista sidosryhmiensä suhteen. Sosiaaliset mahdollisuudet ovat myös yksi kriteeri, jota arvostellaan, ja siinä kiinnitetään huomiota esimerkiksi mahdollisuuteen käyttää terveystehokkuuksia.

Hyvän hallintotavan pilarin alle kuuluvat yrityksen hallinto ja yrityksen toimintatavat. Tässä kohdassa arvioidaan yrityksen hallinnon vastuullisia

toimintatapoja, joihin kuuluvat esimerkiksi yrityksen talouden läpinäkyvyys ja toiminnan eettisyys.

2.2 Veden merkitys ja vesi sijoituskohteena

2.2.1 Veden merkitys

Vesi on ihmisille välttämättömyyshyödyke, jota ilman emme selviäisi hengissä. Ihmiset tarvitsevat vettä esimerkiksi juomiseen ja peseytymiseen. Veden määrä maapallolla on vakio ja väestönkasvun kiihtyessä puhtaan veden riittävyys tulee olemaan suuri haaste. Vesi on ainoa kemiallinen aine, jota esiintyy maapallolla kaikissa kolmessa eri olomuodossa; nesteinä vetenä, kiinteässä muodossa jäänä ja kaasumuodossa vesihöyrynä (Tola & Infiesta, 2009, 10–11). Maapallon pinta-alasta meret peittävät yli 70 % ja vain noin 3 % kaikesta vedestä on suolatonta eli makeaa vettä. Makeasta vedestä noin 75 % on vielä olomuodossaan jäätikköinä tai lumena ja vain 0,01 % kaikesta maapallolla esiintyvistä vedestä on ihmisten saatavilla. (Keskitalo, 2017, 15–16.)

Vettä käytetään monella eri elinkeinoalalla. Eniten vettä käytetään maanviljelykseen, ja sen avulla tuotetaan ruokaa kasvavalle ihmispopulaatiolle. Väestönkasvun kiihtyessä maanviljelyä tarvitaan yhä enemmän, ja siihen tarvitaan yhä enemmän vettä.

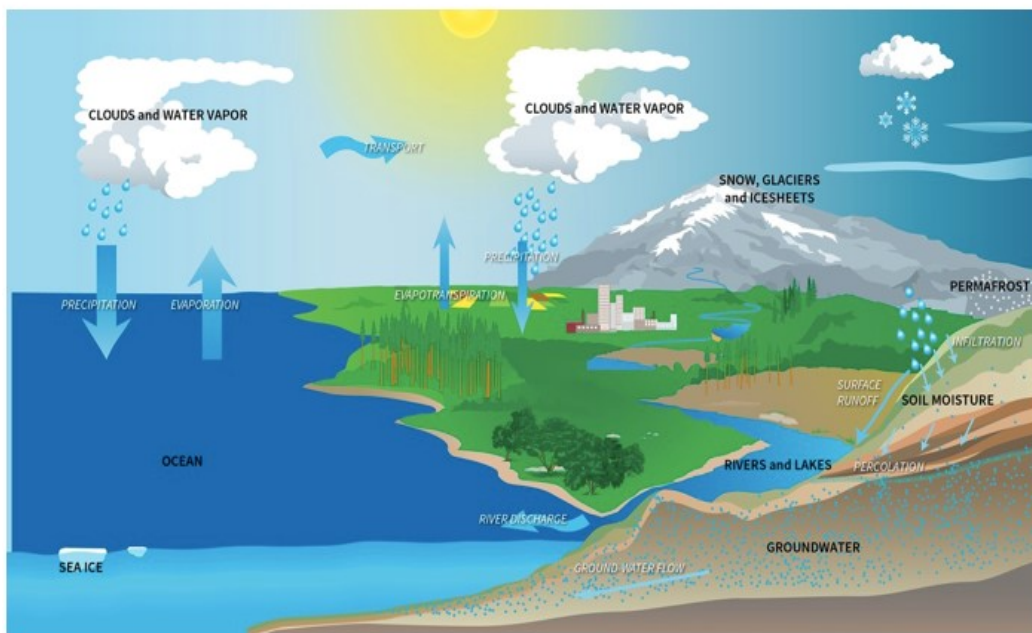
Puhtaan veden puute aiheuttaa kehitysmaissa isoja ongelmia, kun taas länsimaissa toimivamman vesi-infrastruktuurin vuoksi ongelmat ovat vähäisempiä. Veden niukkuus saattaa aiheuttaa suuria katastrofeja maapallolla. UNICEF:in ja WHO:n (2019) raportin mukaan noin 2,2 miljardilla ihmisellä maailmassa ei ole puhdasta juomavettä tarjolla, 4,2 miljardilla ihmisellä ei ole pääsyä puhtaisiin käymälöihin, ja 3 miljardilla ihmisellä ei ole mahdollisuutta tavalliseen käsienpesuun, jossa kädet pestään vedellä ja saippualla kotona.

Vesi on uusiutuva luonnonvara, koska se kiertää maapallolla jatkuvasti johtuen painovoimasta ja auringon energiasta. Veden kiertokulussa maan pinnalla oleva vesi haihtuu taivaalle, josta se sataa eri olomuodoissa takaisin maahan. Noin 15 % koko maailman ilmakehässä olevasta vedestä on peräisin maan pinnalta haihtumisesta tai kasveista haihtuvasta vedestä. Tämä haihtuminen on äärimmäisen tärkeää, koska se viilentää maanpintaa, viilentää alempaa ilmakehää ja tarjoaa vettä ilmakehään pilvien muodostukseen. Sademäärät vaihtelevat paljon eri alueiden kesken. Tulevaisuudessa vesivarojen riittävyys tulee olemaan erittäin suuri haaste, koska makea vesi on jakautunut maapallolla alueellisesti hyvin epätasaisesti. Lisäksi sitä on paljon alueilla, joissa asuu suhteellisesti vähän ihmisiä, ja vähän siellä, missä väestötiheys on suuri. Veden kulutus kasvaa huomattavasti nopeampaan tahtiin kuin maapallon väkiluku kasvaa. Vesipulaa helpottamaan tarvitaan innovatiivisia ratkaisuja, joiden avulla veden infrastruktuuri voidaan hoitaa järkevämmiin ja tehokkaampiin. Esimerkkejä vesi-infrastruktuuriin liittyvistä uusista tekniikoista ovat esimerkiksi suolanpoisto

merivedestä, talousveden puhdistus- ja uudelleenkäyttö, sekä kastelussa käytetty veden kierrätys. (Keskitalo, 2017, 16; World Bank.)

Makea vesi on jakautunut maapallolle vielä epätasaisesti niin, että sitä on paljon alueilla, joissa asuu suhteellisesti vähän ihmisiä, ja sitä on vähän siellä, missä asuu suhteellisesti paljon ihmisiä.

Vandone, Peri, Baldi, ja Tanda (2018) viittaavat aiemman tutkimuksen arvioihin, joiden mukaan 45 % maapallon makeasta vedestä sijaitsee Amerikoissa, 28 % Aasiassa, 15,5 % Euroopassa, 9,3 % Afrikassa ja 2,1 % Oseaniassa. Aasiassa elää yli 60 % maailman ihmisistä, mutta siellä on vain 28 % maailman makeasta vedestä. Afrikassa tilanne on myös vakava, siellä asuu 15 % maailman ihmisistä ja siellä sijaitsee vain alle 10 % maailman makeasta vedestä. Afrikan tilanteesta erityisen vaikean tekee sen kuiva ilmasto, erityisesti mantereiden pohjoisosassa. Vesipulaan liittyen isoja ongelmia aiheuttaa se, että siellä missä vesipulaa on, ei välttämättä ole varallisuutta rakentaa toimivia ja kestäviä ratkaisuja sen ratkaisemiseksi.



KUVIO 1 Veden kierto maapallolla. (World Bank)

Kuviosta 1 voidaan havaita kuinka vesi kiertää maapallolla. Haihtuva vesi tiivistyy ja muodostuu taivaalle pilviksi. Pilvet liikkuvat ja koostuvat suuremmiksi, kunnes ne satavat alas maan pinnalle tai mereen jossain veden olomuodossa. Veden kierto toimii hyvin eri tavoin eri puolilla maapalloa, minkä vuoksi esimerkiksi sademäärät vaihtelevat eri alueiden välillä. Jossain päin maapalloa saateet aiheuttavat alueille tulvia ja ihmiset sekä kokonaiset alueet kärsivät tulvien aiheuttamista vahingoista. Jossain päin maailmaa taas sataa niin vähän, että kuivuus aiheuttaa pahoja ongelmia esimerkiksi kasvillisuuden elinolosuhteille.

Pohjavesistä muodostuu globaalisti suurin hydrologisessa kierrossa oleva luonnonvesivarasto. Pohjavettä voi kutsua välttämättömäksi talouden resurssiksi ja luonnonvaraksi, erityisesti alueilla, joissa pohjavedeksi varastoituu sateita ja lumien sulamisia ja missä pohjavesi toimii loistavasti vesivarastona kastelulle sekä vesihuollolle. Pohjavettä käytetään erityisesti teollisuudessa, maataloudessa ja kotitalouksissa. Ilmastonmuutoksen uskotaan vaikuttavan negatiivisesti pohjavesien kiertokulkuun: ilmaston lämpenemisen seurauksena kuivilla alueilla sateiden vähennyttyä pohjavesien ennakoitaan vajoavan vieläkin alemmas, jolloin niiden saaminen ihmisten käyttöön on entistä haastavampaa. Maapallon kuivilla alueilla ihmiset käyttävät pohjavesivarantojaan huomattavasti nopeampaan tahtiin kuin niitä ehtii muodostumaan. Tämä vähentää pohjavesien määrää ja vaikeuttaa kuivien alueiden ihmisten vesihuollon toimivuutta. (Keskitalo, 2017, 108.) Onkin varsin loogista olettaa, että tulevaisuudessa ihmisten muuttoaaltoja suunniteltaisiin paljonkin kuivilta alueilta vesirikkaammille alueille.

Voidaankin ennustaa, että tulevaisuudessa sotia saatetaan käydä vesivarantojen takia. Usein historian saatossa sotia on käyty raaka-aineiden takia ja koska veden tärkeys ja kriittisyys ihmisille korostuu tulevaisuudessa entisestään väestönkasvun kiihtyessä, sodat veden vuoksi voivat hyvinkin olla mahdollisia. Swain (2015) havaitsi aiempaan tutkimukseen pohjautuen, että USA:n tiedustelupalvelut arvioivat maailmassa olevan vähintään kymmenen eri aluetta, missä sota voi tulevaisuudessa syttyä makean veden pulan takia. Suurin osa näistä alueista sijaitsee Lähi-Idässä. Sotastrategiaan saattaa kuulua myös tarkoituksenmukainen vihollisen vesi-infrastruktuurin tuhoaminen, mikä on omiaan kiihdyttämään vesipulan aiheuttamia ongelmia ja etenkin lisäämään siviiliväestön tuskaa ja kärsimystä. Pakolaisaallot kuivilta alueilta tulevat luultavasti yleistymään, koska alueet saattavat muuttua elinkelvottomiksi liiallisen kuivuuden ja kuumuuden takia, ja koska vettä ei ole tarpeeksi helposti saatavilla.

Keskitalo (2017, 74–75) arvioi, että vesistöjen puhdistaminen epäpuhtauksista, esimerkiksi mikrobeista, on kriittisen tärkeää niiden elinvoimaisuuden turvaamiseksi, koska mikrobit ovat Suomen jokivesien suurin terveysriski. Luonnonvedet puhdistuvat myös itsestään esimerkiksi auringonvalon ansiosta. Ilmastonmuutos muuttaa ympäristön tilaa kaikkialla maailmassa, eri paikoissa eri tavalla. Jätevesien puhdistaminen on äärettömän tärkeää ihmisten ja luonnon hyvinvoinnin kannalta. Puhdistamattomissa jätevesissä mikrobien määrä on niin valtava, että infektioriski on melkein 100 % mikäli altistuu niille. Keskitalo (2017, 74–75) viittaa aiempaan tutkimukseen, jossa todettiin, että Suomessa ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat suuremmat kuin muualla maailmassa keskimäärin: sademäärien oletetaan lisääntyvän 13–26 % ja lämpötilan kohoavan 2–6 celsiusastetta vuosisadan loppuun mennessä.

TAULUKKO 3 Veden SWOT-analyysi. (Piñeiro-Chousa, López-Cabarcos & Ribeiro-Soriano, 2020)

<p>Heikkoudet</p> <ul style="list-style-type: none"> -Liikuteltavuus -Erottuvat ominaisuudet -Vähäarvoinen hyödyke -Transaktiokustannukset suhteessa suhteelliseen niukkuuteen -Investoinnit -Elpymisinvestoinnit -Tarjonnan vaihtelevuus -Kysynnän vaihtelevuus 	<p>Vahvuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> -Liikuteltavuus -Globaalisti kaikkialla arvokasta -Hyötykäyttö -Emotionaalinen arvo
<p>Uhat</p> <ul style="list-style-type: none"> -Omistajuus/Yhteiskäyttöresurssi -Paikkasidonnaiset ongelmat -Pienten päätösten kumulatiiviset vaikutukset -Tulevaisuuden käyttö 	<p>Mahdollisuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> -Omistajuus/Yhteiskäyttöresurssi -Käyttäjien keskinäinen riippuvuus -Suurtuotannon edut -Paikkasidonnaiset ongelmat -Pienten päätösten kumulatiiviset vaikutukset -Tulevaisuuden käyttö -Jakamisen hyödyt -Innovaatiot, uudet teknologiat ja tehokkaat johtamiskäytännöt -Strategiset investointiyhteistyöt

Piñeiro-Chousan, López-Cabarcosin ja Ribeiro-Sorianon (2020) laatimassa SWOT-analyysissä (taulukko 3) luetellaan veden vahvuuksia (Strengths), heikkouksia (Weaknesses), mahdollisuuksia (Opportunities) ja uhkia (Threats). Taulukko osoittaa, että vedellä on monia vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia sekä uhkia. Taulukosta 3 voidaan myös havaita, että eniten SWOT-analyysin kohtia merkittiin heikkouksiin sekä mahdollisuuksiin. Useat samat aiheet ovat sekä heikkous- että mahdollisuus -osioissa. Esimerkiksi heikkous -kohdassa olevat aiheet "vähäarvoinen hyödyke" ja "transaktiokustannukset suhteessa suhteelliseen niukkuuteen" voidaan nähdä myös mahdollisuudet -osiossa kohdassa "innovaatiot, uudet teknologiat ja tehokkaat johtamiskäytännöt". Uusilla innovaatioilla voidaan parantaa jo olemassa olevaa toimintaa ja sitä kautta tuotteista voidaan tehdä tehokkaampia, jotta ne säästävät sekä aikaa että rahaa.

2.2.2 Kasvava vesipula

Swain (2015) mukaan aiempiin tutkimuksiin perustuen Maan ihmispopulaatio kasvaa noin 78 miljoonalla ihmisellä vuosittain ja 95 % tästä kasvusta sijoittuu kehittyviin maihin, erityisesti Afrikkaan, Aasiaan ja Latinalaiseen Amerikkaan. Makean veden riittävyys näillä alueilla tulee olemaan haasteellista. Suurin osa makeasta vedestä sijaitsee pohjoisella lämpövyöhykkeellä, missä asuu verrattain vähän ihmisiä.

European Environment Agency (EEA) julkaisi vuonna 2021 raportin, jossa käsitellään Euroopan vesivarantojen tilannetta ja tulevaa vesistressiä. Vesistressillä tarkoitetaan pulaa puhtaasta vedestä, jota ihmiset tai eri tuotantoalat tarvitsevat. Vesistressi käsittää kuivuuden, veden määrällisen niukkuuden, vedenlaadun ja veden saatavuuden. Vesistressiä koetaan paljon myös Euroopassa. 20 % Euroopan alueesta ja 30 % Euroopan väestöstä kokee vesistressiä vuosittain. Vesistressi koettelee Euroopassa pahiten Etelä-Euroopan maita, erityisesti kesäisin turistisesongin aikaan. Muualla Euroopassa vesistressiä kohdataan satunnaisesti. Euroopassa on onnistuttu taistelemaan vesistressiä vastaan tehostamalla teollisuuden veden käyttöä; vedenkulutus oli maataloudessa, sähkön tuotannossa, teollisuudessa, kaivostoiminnassa, vedenjakelussa ja turismissa vuonna 2017 16 % vähäisempää kuin vuonna 1995, vaikka vuoden 2017 tuotanto ylitti arvonlisäyksellä mitattuna vuoden 1995 tuotannon 20 prosentilla. Teknologisilla innovaatioilla on suuri merkitys teollisuuden kustannustehokkuuden kasvattamisessa.

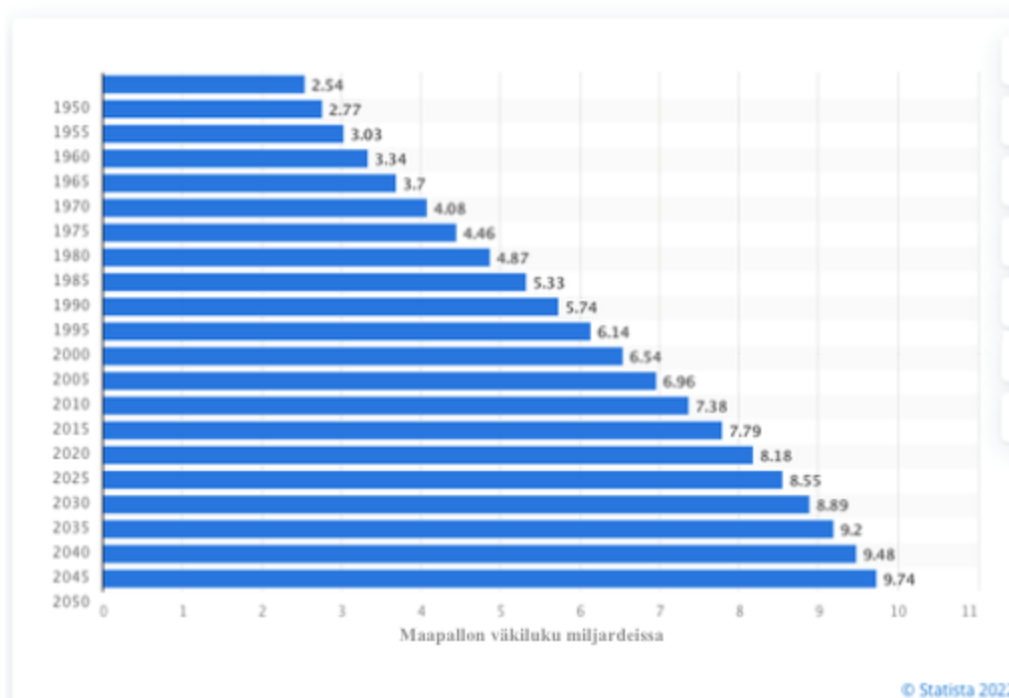
EEAn (2021) raportin mukaan Euroopan tulevaisuudennäkymät vesistressin suhteen eivät ole positiivisia. Kuivuuden arvellaan lisääntyvän Euroopassa huomattavasti ja etenkin Etelä-Euroopan maat tulevat kärsimään siitä. Pahiten vesipulan arvellaan koskevan Lounais-Eurooppaa; on arveltu, että joista haihtuisi kuivuuden seurauksena yli 40 % niiden vesimäärästä. On varsin huolestuttavaa, että moni Euroopan suosituimmista matkailukaupungeista sijaitsee juuri kuivuudesta kärsivässä Etelä-Euroopassa. Eri energiantuottamismuodot ovat avainasemassa Euroopan vesipulan torjunnassa. Mitä enemmän uusiutuvaan energiaan siirrytään, sitä enemmän pystytään myös vettä säästämään (EEA, 2021, 55).

Veden säästäminen ja kulutuksen minimoiminen ovat kriittisiä tekijöitä vesikriisin ehkäisyssä. EEAn (2021) raportissa listattiin aiemmissa tutkimuksissa esille tulleita vedenkulutuksen ongelmakohtia. Vuonna 2017 Euroopassa keskimääräinen vedenkulutus kotiloissa henkilöä kohden oli 147 litraa vuorokaudessa. Ihmisen perustarpeiden tyydyttämiseen vaadittava veden määrä vuorokaudessa on arvioitu olevan 50 litraa. Euroopan maiden kesken vedenkulutuksessa on varsin suurta hajontaa, Belgiassa keskimääräinen päivittäinen henkilön vedenkulutus kotiloissa oli 115 litraa, kun taas Espanjassa samainen määrä oli 265 litraa. On varsin selvää, että ihmisten tulisi vähentää radikaalisti omaa vedenkulutustaan, koska Euroopassa asuvat ihmiset kuluttavat reilusti yli kaksi kertaa sen määrän vettä päivittäin mitä ihminen elääkseen tarvitsee. Voisi ajatella, ettei ihmisillä ole välttämättä tarpeeksi kannustimia vedenkulutuksen

vähentämiseen, koska suuri osa heidän vedenkulutuksensa kustannuksista aiheutuu valtiolle eikä heille itselleen.

Vedenpuutteesta kärsivät alueet kärsivät usein kuivuudesta. Kuivuus on pitkittynyt ilmastollinen tila, jota voi esiintyä missä tahansa maapallolla. Kuivuudella on vaarallisia vaikutuksia terveyteen, maanviljelyyn, talouden toimintaan, energian tuotantoon ja ympäristöön. Kuivuuden on arvioitu vaikuttavan 55 miljoonaa ihmistä vuosittain, ja kuivuus on erityisen haitallista maanviljelyn saadoille ja karjankasvatukselle. Kuivuus tekee alueita elinkelvottomiksi, minkä vuoksi on arvioitu, että noin 700 miljoonaa ihmistä joutuu lähtemään etsimään uutta kotipaikkaa vuoteen 2030 mennessä. Ilmastonmuutos lisää kuivien alueiden kuivuutta ja kosteiden alueiden vedensaintia, aiheuttaen tulvia. Koska ilmastonmuutoksen myötä lämpötila nousee, kuivilla alueilla vesi haihtuu nopeammin aiheuttaen entistä pidempiä kuivuusjaksoja. (World Bank.)

Maapallon väkiluvun kehitys vuodesta 1950 vuoteen 2050 Mitattuna miljardeissa



KUVIO 2 Maapallon väkiluvun kehityksen ennuste. (Statista, 2021.)

Kuviossa 2 on vaaka-akselilla maailman väkiluku miljardeissa, ja pystyakselilla on vuosiluvut viiden vuoden välein vuodesta 1950 vuoteen 2050 asti. Kuvioista 2 voidaan havaita väestönkasvun olleen räjähdysmäistä vuoden 1950 jälkeisenä aikana. Kuvio 2 ennustaa, että vuonna 2050 maailmassa olisi 9,74 miljardia ihmistä. Vuonna 1950 maapallon väkiluku oli 2,54 miljardia ihmistä, joten vuodesta 1950

väkiluvusta kasvua vuoden 2050 väkiennusteeseen tulisi 7,2 miljardia ihmistä, mikä tarkoittaa 283 % kasvua sadassa vuodessa. Voidaankin päätellä, että tulevaisuudessa maailman veden riittävyys tulee olemaan äärimmäisen haasteellista, mikäli arvion mukainen väestönkehitys toteutuisi.

Väestönkasvu aiheuttaa monia riskejä maapallolle, koska ruoan, veden ja muiden luonnonvarojen kysyntä tulee kasvamaan merkittävästi. Onkin ennustettu, että luonnonvarojen niukkuus saattaa uhata ihmispopulaatiota ja maailman ekosysteemiä. (Statista, 2021.) Nämä uhkakuvat ovat ilmeisiä ja korostavat kestävä kehityksen, ja innovatiivisuuden tärkeyttä. On ensiarvoisen tärkeää, että pääomaa allokoituu vesipulaan uusia ratkaisuja kehittäville yrityksille. On myös selvää, että väestönkasvua tulisi hillitä matalamman syntyvyyden kautta.

Ilmastonmuutos aiheuttaa myös vakavia haasteita makean veden toimitusvarmuudelle. On arvioitu, että kuivat ja puolikuivat alueet tulevat kärsimään merkittävästi ilmaston lämpenemisen vuoksi. Makean veden saanti vaikeutuu, kun esimerkiksi jokia kuivuu. (Swain, 2015.) Ilmaston lämpeneminen aiheuttaa ikeroutaisille maaperäalueille roudan sulamista, ja ikeroudasta vapautuu huomattavia määriä hiilivarastoja jokiin. Roudan sulaminen voi vapauttaa maaperästä ilmaan huomattavia määriä kasvihuonepäästöjä ja jokiin voi virrata enenevissä määrin haitallisia aineita. (Keskitalo, 2017.)

Vesipula vaikeuttaa miljoonien ihmisten päivittäistä elämää. Saadakseen vettä, miljoonat naiset ja lapset joutuvat kantamaan vettä kotiin keskimäärin kuuden kilometrin päästä kotoa (Tzanakakis, Paranychianakis & Angelakis, 2020).

Vanhentuvat vesi-infrastruktuurit ja nopeasti vähenevät makean veden reservit aiheuttavat ongelmia kaikkialla, niin kaupunki- kuin maaseutu ympäristössä. Ongelmia lisää veden kasvava kysyntä. Joillakin alueilla säiliöautot tuovat juomakelpoista, puhdasta vettä ihmisille, koska vedenjakelussa saattaa olla häiriöitä. Useat perheet säilövät vettä kotona isoissa säiliöissä varautuakseen vedenjakelun ongelmiin. (Salehi 2022.) Vesi-infrastruktuuriin liittyvät kehityshankkeet ovat huomattavan kalliita ja pitkäaikaisia, joten investointien suunnittelu ja toteutus vaatii laajakatseisuutta.

Vandone ym. (2018) viittaavat aiempaan tutkimukseen, jonka mukaan makean veden määrä tulee luultavasti tulevina vuosina supistumaan entisestään, johtuen ilmastonmuutoksesta, vanhenevan väestön tarpeista ja vanhentuvan infrastruktuurin korjaus- tai korvaamistoimenpiteistä. Maxwellin ja Dickersonin (2010) arvion mukaan vuonna 2050 melkein puolet maailman väestöstä tulee kärsimään vesipulasta.

On todennäköistä, että makeasta vedestä käydään kovaa kilpailua tulevaisuudessa. Piñero-Chousa ym. (2020) viittaavat aiempaan tutkimukseen, jonka mukaan syinä tähän ovat väestönkasvu, talouskasvu, energian kysynnän kasvu, maataloustuotteiden kysynnän kasvu ja kulutustottumusten muutos. Nämä kaikki edellä mainitut syyt vaikuttavat veden kysyntään positiivisesti.

Piñero-Chousa ym. (2020) perustelevat aiempiin tutkimuksiin nojaten, että veden rajahyöty riippuu sen määrästä. Mitä enemmän puhdasta vettä on tarjolla, sitä pienempi on sen rajahyöty. Toisaalta mitä vähemmän puhdasta vettä on

tarjolla, sitä suurempi on sen rajahyöty. Tämän takia esimerkiksi Suomessa, missä puhtaasta vedestä ei ole ihmisillä pulaa, veden rajahyöty on paljon alhaisempi kuin vesipulasta kärsivissä maissa. Veden rajahyödystä on kuitenkin eräviä mielipiteitä. Yleisesti hyväksyttyä on joka tapauksessa, kuten Vandone ym. (2018) toteavat, että vedellä ei ole substituuttia ja se on välttämätön hyödyke ihmisille. Sen vuoksi veden kysyntä tulee kasvamaan tulevaisuudessa väestön lisääntyessä, mutta tarjonta säilyy yhtä suurena.

2.2.3 Veden-, energian-, ja maataloustuotannon yhteys

Piñeiro-Chousa ym. (2020) viittaavat aiempaan tutkimukseen, jonka mukaan vesi-, energia- ja maatalousalat ovat vahvasti sidoksissa keskenään ja ne kaikki vaikuttavat toistensa toimintaan. Kyseisten toimialojen kausaalisuhteiden ymmärtäminen on todella tärkeää, jotta kykenee ymmärtämään syy-seuraussuhteiden dynamiikkaa. Esimerkiksi veden näkökulmasta energia ja maatalous ovat tuotantopanoksia, energian näkökulmasta vesi ja maatalous ovat tuotantopanoksia ja maatalouden näkökulmasta vesi ja energia ovat tuotantopanoksia. (Piñeiro-Chousa ym., 2020.)

Energiantuotantoon ja maanviljelyyn kuluu paljon kallisarvoista vettä. Vandone ym. (2018) toteavat, että 70 % maapallon vedenkulutuksesta käytetään maataloudessa. Maataloudessa vettä kuluu eritoten kasteluun ja karjan kasvatukseen. Vandone ym. (2018) viittaavat aiempaan raporttiin, jonka mukaan ruoan kysynnän oletetaan kasvavan 35 % vuoteen 2030 mennessä johtuen väestönkasvusta sekä elintapojen muutoksesta, mikä lisää veden kysyntää. Aiempiin tutkimuksiin peilaten Vandone ym. (2018) nostavat esille, että energiasektori on toiseksi eniten vettä kuluttava teollisuuden ala. Eri aloista maatalousala vaatii eniten vettä toimiakseen ja energiasektori toiseksi eniten. Maataloudella tuotetaan ruokaa maailman väestölle ja energiaa tarvitaan yksityiseen ja teollisuuden tarpeisiin. Onkin selvää, että väestönkasvun jatkaessa kasvuaan kysyntä maatalous- ja energiatuotannolle tulee kasvamaan. Tämä tarkoittaa, että vettä tullaan myös tarvitsemaan huomattavasti aiempaa enemmän. Talouskasvu on ollut suuri päästöjen aiheuttaja ja talouskasvu on pidetty ja pidetään yhä suuressa arvossa lähes kaikkialla maailmassa. Talouskasvun ja päästöttömyyden yhdistäminen on suurimpia tulevaisuuden haasteita, jota vastaan maailma kamppailee jatkuvasti. Energiantuotannossa päästöttömyys on ollut kasvava trendi viime vuosikymmeninä, ja esimerkiksi vesi- ja tuulivoimantuotantoa pidetään ekologisesti kestäväenä vaihtoehtona energiantuotannossa.

Peri, Vandone ja Baldi (2017) viittasivat aiempiin tutkimuksiin, joiden mukaan vesi-, energia- ja ruoantuotantoalat ovat vahvasti linkittyneitä keskenään. Niiden vaikutukset ulottuvat ympäristöllisiin, sosiaalisiin, eettisiin ja taloudellisiin asioihin. Näiden kolmen tuotantoalan kehityksen, käytön ja päästöjen on oletettu kasvavan tulevaisuudessa, minkä vuoksi kyseisten toimialojen resurssien niukkuus on nousemassa suureksi huolenaiheeksi. Veden, ruoan ja energian

kysynnän oletetaan kasvavan 30–50 % seuraavan kahden vuosikymmenen aikana, mikä asettaa valtavia haasteita teolliselle toiminnalle.

Keskitalo (2017) havaitsi, että ruokahävikin minimoiminen olisi todella tärkeä keino vesivarojen riittävyyden parantamiseksi. Ruokaa heitetään nykyään pois valtavia määriä ja tämän myötä tuhlataan myös kyseisen ruoan tuotannossa käytetyt vesimäärät, jotka olisi voitu käyttää muuhun tehokkaampaan ja tärkeämpään tarkoitukseen. Ruoantuotanto kuluttaa merkittävän määrän vettä. Ihminen kuluttaa ruoantuotannon kautta päivittäin noin 1500–4500 litraa vettä, kun taas ihminen tarvitsee juodakseen noin kaksi litraa puhdasta vettä päivää kohden. Nykyään on olemassa hävikkiruokaa myyviä yrityksiä, joiden palveluiden käyttäminen on ilmaston kannalta järkevää. Myös ruokakaupat myyvät halvemmalla pian vanhentuneiksi meneviä ruokiansa ja ravintoloista voi ostaa tiettyjen sovelusten kautta päivän ylijääneitä annoksia alennettuun hintaan.

Peri ym. (2017) totesivat aiempaan tutkimukseen viitaten, että näiden kolmen alan kausaalisuhteita on pakko miettiä pohdittaessa ihmisen toimien vaikutuksia. Esimerkiksi maanviljelyssä maaperää kastellaan veden lisäksi kemiallisilla lannoitteilla, jotka saattavat olla myrkyllisiä ja aiheuttaa muuta haittaa muulle kasvillisuudelle. Lannoitteiden ansiosta maanviljely on kuitenkin muuttunut taloudelliselta toiminnaltaan paljon tehokkaammaksi, mikä on lisännyt maanviljelyn taloudellista tuloksellisuutta, ja sen myötä vähentänyt alueellista köyhyyttä kyseisillä alueilla. Poliittisten päättäjien tuleekin punnita tekojensa seurauksia tarkkaan, koska vaakakupissa painaa molemmilla puolilla negatiivisia seurauksia. Poliitikoilla on edessään niin sanottu ”Trade-Off” -tilanne, koska molemmissa on hyviä ja huonoja puolia, mutta vain toisen voi valita. Maanviljelyksessä käytettävät lannoitteet valuvat usein sateiden mukana vesistöihin, joissa ne saattavat myrkyttää vesistöjen biodiversiteettiä. Keskitalon (2017, 166) mukaan maatalouden toiminnasta pelloilta valuu yhä enenevässä määrin haitallisia aineita vesistöihin, jonka seurauksena rannikkovedet rehevöityvät. Suomea kutsutaan yleisesti ”tuhansien järvien maaksi”, mikä viittaa Suomen runsaslukuisen järvien määrään. Onkin ensiarvoisen tärkeää pitää Suomen vesistöjen kunnosta hyvää huolta. Maataloudella on oleellinen merkitys yhteiskunnassa ravinnon tuottajana, mutta haittapuolena siinä on lannoitteiden valuminen sadevesien mukana vesistöihin aiheuttaen siellä suurta haittaa.

2.2.4 Vesi liiketoimintana

Vesiala käsittää suuren määrän erilaisia yrityksiä ja toimijoita, jotka tekevät tuotteita ja palveluita veden tarjontaan, veden käyttöön ja jätevedenkäsittelyyn liittyen. Vesialan määrittelyn rajat ovat hankalia, kuten myös kyseisen alan suuruusluokan määrittäminen yrityksiä määrän ja laskennallisen arvon suhteen. (Vandone ym., 2018.)

Vesialan yrityksiä on olemassa runsaasti, vaikkakin niistä suuri osa on valtio-omisteisia eri puolilla maailmaa. Veteen liittyvää liiketoimintaa on

monenlaista ja myös yksityisiä yrityksiä toimii paljon kyseisellä alalla. Veteen sijoittaminen on kuitenkin varsin uusi ja tuntematon ilmiö sijoittajien keskuudessa. Stabiilimpi eli vähemmän volatiili vesimarkkina pörssissä tulisi luultavasti lisäämään sen houkuttelevuutta, minkä ansiosta rahoitusta järjestyisi vesialalle enemmän, ja sen myötä veteen liittyvät investointiprojektit lisääntyisivät reilusti (Peri ym., 2017). Veteen sijoittaminen ei ole yleisessä sijoituskeskustelussa kovin suosittua, mutta siihen liittyvien investointimahdollisuuksien voidaan olettaa lisääntyvän huomattavasti tulevaisuudessa. Veden kysyntä tulee ainoastaan lisääntymään tulevaisuudessa väestönkasvun seurauksena.

Nopean väestönkasvun ja elintason nousun vuoksi kehittyvissä maissa puhtaan veden ja vesi-intensiivisten tuotteiden kysyntä on kasvanut merkittävästi. Tämän vuoksi liike-elämää kohtaavat uudet haasteet, mutta myös mahdollisuudet. Vesi on elintärkeää ihmisten selviytymiselle, mutta myös esimerkiksi maatalous- ja teknologiateollisuudelle. Koska veden niukkuudesta tulee päivä päivältä ajankohtaisempi uhka, yritykset yrittävät löytää tehokkaampia tapoja vedenkulutuksen vähentämiseen. (Alvarez & Rodriguez, 2015.) Ihmiset ja yritykset ympäri maailman ovatkin selvästi heränneet veden niukkuuden aiheuttamiin uhkakuviin, minkä vuoksi niihin varautuminen hyvissä ajoin on enemmän kuin järkevää. Vedestä johtuvat uhat voivat olla myös mahdollisuuksia ja yritykset voivat keksiä parempia ja innovatiivisempia tuotteita, jotka auttavat vesipulan aiheuttamiin ongelmiin tai niiden juurisyihin.

Piñeiro-Chousa ym. (2020) mukaan maataloustuotteiden hintojen nousu johtaa uusien innovatiivisten tuotteiden ja ratkaisujen kehittämiseen vesiliiketoiminnassa, mikä lisää veden kysyntää ja parantaa vesiyrietysten osaketuottoja. Innovatiivisilla uusilla teknologioilla voitaisiin myös optimoida vedenkulutusta niin, että sitä menisi mahdollisimman vähän hukkaan.

Piñeiro-Chousa ym. (2020) mukaan energiasektorilla on päinvastoin negatiivinen korrelaationsuhde vesisektoriin. Kun energiasektorin yleisosakeindeksin arvo nousee, vesiyrietysten osaketuotot laskevat. Tämä johtuu siitä, että energia on vesiyrietysten välttämätön tuotantopanos. Toisin sanoen energian hintojen nousu nostaa vesiyrietysten tuotantokustannuksia, mikä vaikuttaa vesiyrietysten tuottavuuteen negatiivisesti. Tämän seurauksena vesiyrietysten osakekurssit laskevat voittojen jäädessä pienemmiksi. Onkin varsin selvää, että tuotantopanosien hintojen noustessa yritysten tulisi pyrkiä nostamaan lopputuotteidensa hintaa säilyttääkseen suhteellisen liikevoittonsa. Lopputuotteiden hintoja yritykset eivät voi kuitenkaan nostaa liikaa, koska myyntimäärät saattavat laskea korkeamman hinnan takia.

Valtioiden ja yksityisten yritysten tulisi tehdä yhteistyötä veteen liittyvien investointien suhteen, koska ne ovat niin kalliita ja suuria etteivät valtiot ole halukkaita tai kykeneväisiä tekemään niitä yksin. Yksityisten sijoittajien olisi kuitenkin välttämätöntä olla erityisen hyvin tietoisia vesialan investointien riskien ja tuottojen määräytymisestä. Vesi-investoinnit vaativat huomattavan suuria rahamääriä, koska vesihankkeet ovat niin valtavia mittaluokaltaan. Vesi-infrastruktuurihankkeiden suurin riski on usein likviditeettiriski, koska sen riskin toteutuminen aiheuttaa valtavia ongelmia. Suurta likviditeettiriskiä korvataan

suurella tuottomahdollisuudella, mikä palkitsee investoijia loppujen lopuksi. Vesi-infrastruktuuriin tehdyt investoinnit ovat usein myös todella paikkasidonnaisia. (Piñeiro-Chousa ym., 2020.) Esimerkiksi vesivoimalan perustaminen alueelle, jossa luonnonkatastrofit ovat todennäköisiä on suuri riski tulevaisuutta ajatellen. On mahdollista, että kyseinen vesivoimala tuhoutuisi luonnonkatastrofissa, esimerkiksi maanjäristyksessä, jonka vuoksi kyseisen voimalan toiminta loppuisi kokonaan, ja investoijat menettäisivät rahansa.

Debaere ja Kapral (2021) toivat esiin, että veden yksityistämiseen liittyy kannattajia ja vastustajia. Puhdasta juomavettä pidetään itseisarvona ihmisille. Yksityisen sektorin osallistuminen vesi-infrastruktuurin tekemiseen jakaa mielipiteitä. Esimerkiksi Ranskassa kannatusta on saanut ajatus, että vesiliiketoiminta pitäisi pitää julkisten toimijoiden käsissä. Veden yksityistäminen on aiheuttanut suuria ongelmia monissa maissa. Suomessa vesi-infrastruktuuria ei ole yksityistetty, vaan siitä huolehtivat valtio ja kunnat. Julkinen sektori huolehtii puhtaasta juomavedestä ja jätevedenpuhdistamisesta. Debaere ja Kapral (2021) suosittelivat talousteoriaan pohjautuen, että yksityisen sektorin osallistuminen veden toimitusketjuihin tapahtuisi silloin, kun siitä olisi hyötyä julkisen sektorin toimille ja se täydentäisi niitä sopivassa määrin. Debaeren ja Kapral (2021) talousteoriaan pohjautuvan näkemyksen mukaan yksityisiä yrityksiä halutaan mukaan vesi-infrastruktuurin järjestämiseen siksi, koska niiden toimintaa pidetään tehokkaana ja joustavana, ja kilpailun mukana uskotaan tulevan innovatiivisempia ratkaisuja.

Yksityisiä yrityksiä ohjaa taloudellinen ajattelutapa, koska ne haluavat tehdä voittoa. Sen vuoksi sijoitusten mahdollinen tuotto on erityisen tärkeässä asemassa yksityisten yritysten arvioidessa tulevia investointipäätöksiään. Sen vuoksi valtion pakkolunastukset ovat hyvin merkittävä huolenaihe yksityisille yrityksille heidän pohtiessaan suuria vesi-infrastruktuurihankkeitaan. (Debaere & Kapral, 2021.) Mikäli pakkolunastukset valtion toimesta ovat jossain määrin mahdollisia, on rationaalista ajatella sijoittajien vaativan tällöin suurempaa tuotto-odotusta sijoituksilleen.

Vettä tarvitaan ihmisten terveyden ylläpitämiseen ja talouden toimintaan, minkä vuoksi veden infrastruktuuri on äärettömän tärkeää pitää toimivassa kunnossa. On kaikkien edun mukaista, ettei kukaan esimerkiksi sairastu tauteihin likaisen veden vuoksi tai ettei vesijakelu häiriinny. (Debaere & Kapral., 2021.)

Veden niukkuus aiheuttaa maailman vesiteollisuudelle kiperiä haasteita. Julkisilla toimilla tulisi kehittää uusia, parempia investointihankkeita, joiden avulla pystyttäisiin turvaamaan parempia vesihuoltojärjestelmiä. Sijoittajien näkökulmasta on hyvä ymmärtää, mitkä tekijät vaikuttavat vesialalla toimivien yritysten osakekurssien kehitykseen. Vesialan yritysten osakekurssien kehityksiin vaikuttavat lukuisat eri asiat, kuten esimerkiksi energia- ja maanviljelyalojen kehityksien tilat. Tutkimuksen mukaan maanviljelyn hinta vaikuttaa positiivisesti vesiyriyten osakekursseihin, toisin kuin energian hinta vaikuttaa negatiivisesti vesiyriyten osakekursseihin. Sijoittajan tietoisuudella on negatiivinen vaikutus vesiyriyten osakekursseihin. Tutkimuksessa havaittiin, että sijoittajien internet-aktiivisuus kuivuuteen ja veteen liittyen korreloi negatiivisesti vesiyriyten osakekurssien kehityksen kanssa. Tämä johtuu siitä, että mitä enemmän sijoittajat

tutkivat internetistä kuivuutta ja vettä, sitä enemmän he ovat kyseisistä asioista huolissaan ja sitä säästeliäämmin he itse kuluttavat vettä. Vesi-infrastruktuurin hoitamisen on havaittu olevan todella kriittistä, minkä vuoksi ihmisten tietoisuus vastuullisesta toimimisesta on kasvanut. (Piñeiro-Chousa ym., 2020.) Veteen liittyvät investointimahdollisuudet todennäköisesti kasvavat tulevaisuudessa, koska vesipula on globaali ongelma, joka on ratkaistava.

Tutkimuksessaan Piñeiro-Chousa ym. (2020) havaitsivat, että maanviljelyn hinnan kohoaminen johtaa vedenhuollon teknologioiden kehittämiseen, investointeihin ja innovointeihin, jotka johtavat lopulta vesiyrietyksien osakekursien nousuun. Innovoinnit ja investoinnit ovat keskeisessä asemassa toimialojen kehityksien kannalta. Yleensä on tapana innovoida tehokkaampia ratkaisuja, joilla saadaan enemmän lopputuotetta aikaan vähemmällä kustannuksilla.

2.2.5 Vesiliiketoiminta ja julkinen sektori

Vesilaitokset ovat usein julkisten palveluiden tuottajien omistuksessa toimien luonnollisen monopolin ehdoilla ja yksityisten toimijoiden pääsyä alalle on usein rajoitettu. Koska vesi-infrastruktuurihankkeet ovat merkittävän kalliita ja isoja investointihankkeita, joihin liittyy voimakkaita suurtuotannon etuja, on luontaista antaa julkiselle toimijalle monopoliasema kyseisille markkinoille. Monopoliasemassa toimivan yrityksen tuotteiden/palveluiden hinnoittelua on järkevää julkisilla toimilla rajoittaa sen varmistamiseksi, että vettä on riittävästi tarjolla tarpeeksi alhaiseen hintaan. Hintaregulaation tarkoitus on säädellä monopoliyrityksen tuottamaa hintaa, jottei se kohoja liian korkeaksi. Koska monopoliyrityksillä ei ole kilpailua, vapaiden markkinamekanismien ollessa voimassa niillä olisi kannustin pyytää liian korkeaa hintaa. Hinnan tulee olla kuitenkin sen verran korkea, että se ylittää tuotannon rajakustannukset ja toiminta on taloudellisesti kannattavaa. (Debare & Kapral, 2021.) Rajakustannus kuvastaa kokonaiskustannusten muutosta silloin kun tuotannon määrä muuttuu yhden yksikön (Pohjola, 2019, 47). Veden tuotantokustannusten muutokset eivät välttämättä näy tavalliselle ihmiselle kovin konkreettisesti. Tavallisen kerrostaloasukkaan arkeen veden tuotantokustannuksien muutokset näkyvät hoitovastikkeissa, eli muutokset näkyvät välillisesti. Suomessa puhtaan veden saantia pidetään itsestäänselvyysnä ja esimerkiksi vesihanasta tulevaa vettä voidaan juoda ja suihkusta voi olettaa tulevan riittävästi lämmintä vettä. Tämänkin asia saattaa muuttua tulevaisuudessa.

Suurilla yrityksillä on usein kilpailuetua suuren kokonsa takia. Koska usein monet liiketoiminnalliset hankkeet, kuten vesilaitoksen perustaminen vaativat suuria pääomia alkuinvestointeihin, se rajaa pois useimmat potentiaaliset tarjoajat. Mikäli jäljelle jää vain yksi tarjoaja, on kyse luonnollisesta monopolista. Tämänkaltaisille hankkeille tyypillistä on se, että tuotantokustannukset tuotettua yksikköä kohti alenevat, jolloin voidaan puhua yrityksen tuotannon skaalautumisesta. Luonnolliselle monopolille on myös vakaa taloustieteellinen tehokkuuden peruste. (Pohjola, 2019, 79.) Olisi resurssien hukkaamista tehdä esimerkiksi

monia vesijohtoverkostoja, joista kuitenkin vain yksiä käytettäisiin. Luonnollisissa monopoleissa on kuitenkin riskinsä toiminnan tehokkuuden suhteen.

2.2.6 Kuinka sijoittaa veteen?

Vesi sijoituskohteena on varsin uusi ilmiö, eikä se ole kovin suosittua vielä nyky-päivänä. Vesialalla toimii kuitenkin monia yrityksiä, joista osa toimii vesi-infrastruktuurin parissa, osa kehittää uusia innovatiivisempia teknologioita esimerkiksi vedenpuhdistamiseen ja osa pullottaa vettä ja myy sitä maissa, missä vesihanasta tulevaa vettä ei voi puhtaussyistä juoda. Tässä tutkimuksessa pullotettua juomavettä myyvät yritykset on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Veteen voi sijoittaa nykyään samalla tavalla kuin mihin tahansa muuhunkin teemaan monin eri tavoin. Veteen liittyviä rahastoja on useita, jotka koostuvat yrityksistä, joiden liiketoiminta liittyy tavalla tai toisella veteen. Yhdistelmäartikkelissaan Alvarez ja Rodriguez (2015) toteavat, että vesirahastoihin sijoittamisella halutaan tuoton lisäksi sijoittaa yrityksiin, jotka toimivat sosiaalisesti vastuullisesti. Vesirahastoihin sijoittamalla varoja allokoituu vesi-infrastruktuurin kehittämiseen ja tutkimukseen, mistä on paljon apua veden riittävyyteen. Vesirahastot on alettu nähdä varteenotettavana sijoitusvaihtoehtona, koska saasteet, ilmastonmuutos ja väestönkasvu uhkaavat veden riittävyyttä. Vesirahastoihin sijoittamista on pidetty myös hajauttamisen kannalta järkevänä.

Veteen liittyviä ETF-rahastoja on olemassa lukuisia ja näitä voi helposti ostaa pörssistä. Ensimmäinen markkinoille tullut vesi-ETF-rahasto on PowerShares Water Resources Portfolio (PHO) ja se tuli markkinoille loppuvuodesta vuonna 2005. Tämän ETF:n tavoitteena on sijoittaa vähintään 90 % varoistaan USA:ssa listattuihin yrityksiin, joiden liiketoiminta liittyy vesialaan. (Rompotis, 2016.)

Suurin syy vesiteollisuuden sijoittamisessa on veden niukkuus ja ilmastonmuutoksen vaikutukset. Ilmastonmuutoksen vuoksi vuosittaiset sademäärät ovat vähentyneet reilusti. Väestönkasvu ja sen seurauksena lisääntyvä kaupunkituminen aiheuttavat vesipulaa Aasiassa ja Latiinalaisessa Amerikassa. Vesialaa säännellään ja valvotaan valtioiden toimesta tarkasti. Veden niukkuuden vuoksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa valtiot saattavat asettaa vedelle hintakattoja. (Rompotis, 2016.) Vesialan sääntelyn voidaan katsoa olevan sekä hyvä että huono asia. Eettisestä näkökulmasta se on hyvä asia, koska veden tarjonta on niukkaa ja puhdasta vettä on oikeudenmukaista olla tarjolla kaikille ihmisille. Huonona asiana se voidaan nähdä siksi, että julkisten toimijoiden väliintulot markkinoille voidaan nähdä tehokkuutta heikentävänä asiana yksityisten yritysten kannalta.

Veteen liittyviä osakeindeksejä on muutamia. Esimerkkinä voidaan mainita kolme osakeindeksiä. Dow Jones U.S. Water Index koostuu noin 29 kansainvälisestä osakkeesta, ja kyseisen indeksin yritykset ovat sidoksissa veteen liittyvään liiketoimintaan. Yritysten markkina-arvon on oltava yli 150 miljoonaa dollaria (McWhinney, 2021).

ISE Clean Edge Water Index on osakeindeksi, johon kuuluu 36 yhtiötä, joiden liiketoiminta liittyy jätevesi- tai juomavesialalle. Toimialarajoituksen sisään mahtuu vedenjakelu, vesi-infrastruktuuri, erilaiset vedenpuhdistusratkaisut ja erilaiset konsultointiratkaisut. Indeksillä aloitti toimintansa 29.12.2000 ja indeksin suurin osuus (4,34 %) on IDEX Corporation -yrityksellä. Indeksillä kumulatiivinen vuosituotto on ollut 10 vuoden ajanjaksolla varsin hyvä, 12,88 %. (NASDAQ, 2022.)

S&P Global Water Index on osakeindeksi, joka koostuu 50 veteen liittyvän liiketoiminnan yrityksestä eri puolilta maailmaa. Indeksillä yritysten liiketoiminta jakaantuu kahteen eri alueeseen: vesilaitoksiin ja vesi-infrastruktuuriin tai vesilaitteisiin ja vesimateriaaleihin. Indeksillä yritysten markkina-arvon on oltava vähintään 250 miljardia USD ja kolmen kuukauden päivittävien osakekaupankäynnin vaihdon on oltava yli miljoona USD. Indeksillä on 25 yritystä vesilaitos- ja vesi-infrastruktuuripuolelta ja 25 yritystä vesilaitte- ja vesimateriaalipuolelta. Molempien puolien painoarvo indeksillä on 50 %. Yksittäisen yrityksen osalta 10 % koko indeksillä arvosta on maksimiosuus indeksillä yritykselle, jonka pääliiketoiminta liittyy veteen ja 5 % yrityksille, joiden liiketoiminta liittyy osittain veteen. Indeksillä suurin paino on 9,8 % on American Water Works (AWK) -yrityksessä, toiseksi suurimman indeksillä painon saa Xylem (XYL) -niminen yritys ja kolmanneksi suurimman osuus on Essential Utilities (WTRG) -yritys. Indeksillä on varsin suuri hajonta yritysten markkina-arvojen kesken, suurimman yrityksen markkina-arvo on 24 miljardia USD ja pienimmän yrityksen markkina-arvo on 200 miljoonaa USD. S&P Global Water -osakeindeksillä kymmenen suurinta yritystä kattaa yli puolet, tarkemmin sanottuna 53,6 % koko indeksillä koosta. (S&P, 2022.)

TAULUKKO 4 S&P Global Water -indeksillä yritysten kotimaa. (S&P, 2022)

Kotimaa	Yritysten määrä indeksillä	Markkina-arvo (miljoonaa USD)	Indeksillä paino (%)
Yhdysvallat	27	116 104,58	55,8
Yhdistyneet Kuningaskunnat	5	48 756,92	19
Sveitsi	2	19 548,17	6,7
Ranska	1	13 527,28	4
Kanada	1	4 881,94	2,9
Japani	4	5 660,58	2,4
Kiina	3	8 869,13	2,4
Brasilia	1	6 226,78	1,9
Italia	2	5 888,87	1,7
Alankomaat	1	1 722,09	1,7
Australia	1	1 722,09	0,9
Tanska	1	467,98	0,3
Espanja	1	3 559,93	0,3

Taulukossa 4 nähdään S&P Global Water -osakeindeksin yritysten eri kotimaiden osuus. Taulukosta nähdään, että indeksin 50 yrityksestä 27 on yhdysvaltalaisia yrityksiä. Toiseksi eniten indeksissä on yrityksiä Yhdistyneistä Kuningaskunnista. Taulukossa maat ovat listattuna indeksipainon mukaan suurimmasta pienimpään, ja esimerkiksi yhdysvaltalaisen yritysten osuus indeksistä on 55,8 % ja Yhdistyneiden Kuningaskuntien yritysten osuus on 19 %. S&P Global Water -indeksistä on siis noin 75 prosenttia sijoitettuna kahden maan yrityksiin, mikä lisää maantieteellistä riskiä kyseisiin alueisiin liittyen.

2.2.7 Megatrendeihin sijoittaminen

Megatrendeiksi kutsutaan yleistä, jonkin tietyn globaalien asian muutossuuntaa, jolla on vaikutusta moneen eri alueeseen. Megatrendit liittyvät tulevaisuuden kehitykseen ja siihen, miten asiat muuttuvat nykyisestä tulevaisuuteen. Megatrendit ovat hiljalleen tapahtuvia muutoksia, joiden merkityksen voidaan olettaa olevan tulevaisuudessa suurempi. (Dufva, 2020.) Erityisesti kaksi trendiä nousevat ylitse muiden, kun mietitään megatrendejä: väestön vanheneminen ja maapallon resurssien niukkuus. Megatrendeihin sijoittamisen suosio on kasvanut viime vuosina. Veteen sijoittaminen voidaan myös nähdä keinona sijoittaa maapallon resurssien niukkuuden megatrendiin. Veden megatrendissä voi sijoittaa esimerkiksi yrityksiin, jotka kehittävät turvallisempia ja tehokkaampia keinoja puhtaan veden turvaamiseen. Yritykset, jotka kehittävät tuotteita ja palveluita esimerkiksi vedenkäsittelyyn, vesianalytiikkaan tai vesi-infrastruktuuriin ovat megatrendin edelläkävijöitä. Megatrendeihin sijoittamisessa on loppujen lopuksi kyse siitä, että sijoittaa yrityksiin, jotka keksivät ratkaisuja tiettyjen megatrendien mukanaan tuomiin ongelmiin. (Fidelity, 2022.)

Maailmassa tulee olemaan vakavaa pulaa vedestä, ja tilanteen voi olettaa menevän vielä pahempaan suuntaan kasvavan ihmispopulaation ja ilmastonmuutoksen takia. Puhtaan ja turvallisen veden tarjoaminen on erityisen tärkeää, ja sen vuoksi monet yritykset ovat ryhtyneet ratkomaan tätä ongelmaa omilla innovatiivisilla ratkaisuillaan. Kriittisiä osa-alueita veteen liittyen ovat vedenkäsittely, älykäs infrastruktuuri ja tehokkaat toimitusketjut. Koska vesi maapallolla ei lisäännä, mutta vedenkuluttajat lisääntyvät, on vettä kyettävä käsittelemään entistä kestävämmiin. Suurimpia ongelmia veteen liittyen ovat riittävän infrastruktuurin puute, väestönkasvun räjähdysmäinen kasvu sekä ilmastonmuutos. (Glazer, 2022.) Hyvänä puolena vedessä voidaan kuitenkin nähdä se, että se on jatkuvassa kiertokulussa maapallolla ja kestävästi sekä tehokkaasti toimimalla sitä voidaan kierrättää uudelleenkäyttöön.

2.2.8 Vesiriski

Liiketoimintaan liittyy aina tuottojen lisäksi riskiä. Mitä korkeampaa tuottoa liiketoiminnalla haetaan, sitä suurempaa riskiä siihen yleensä liittyy. Riskejä voi olla hyvin erilaisia ja ne voivat liittyä maantieteelliseen sijaintiin, poliittisen hallinnon tekemiin päätöksiin tai esimerkiksi talouden suhdanteisiin. Yritysten altistuminen veteen liittyviin riskeihin on kasvava huolenaihe sijoittajien keskuudessa. Silvola ja Landaun (2021, 214) mukaan vesiriski liittyy olennaisesti yrityksiin, joiden toiminta saattaa kärsiä vesipulasta tai heikommasta vedenlaadusta. Vesiriskiä lisää kasvava kilpailu liiallisen pohjavesivarantojen käytöstä ja maataloudesta aiheutuvat vesistöjä saastuttavat päästöt. Valtioiden riittämättömät vesivarantojen käytön valvomiset voivat aiheuttaa myös suuria ongelmia kuivuudesta kärsiville alueille. Mikäli alue kärsii pahoin kuivuudesta, mutta yksityiset yritykset voivat kuitenkin melko vapaasti hyödyntää pohjavesivarantojaan omiin tarkoituksiinsa, saattaa tällöin alueen kuivuusongelmat pahentua entisestään aiheuttaen levottomuuksia kyseisellä alueella. Mikäli kyseisillä alueilla esiintyy vesipulaan liittyviä levottomuuksia, vesiriski on siellä varsin korkea ja sijoittajat ottavat tämän huomioon pohtiessaan investointejaan kyseiselle alueelle tai yrityksiin, joiden liiketoiminta on tavalla tai toisella kytköksissä kyseiselle alueelle. Tämän vuoksi valtioiden on erittäin tärkeää olla todella hyvin tietoisia oman maansa vesitilanteen kontrolloimisesta. Mikäli yritykset harjoittavat vesivarantoja pienentävää liiketoimintaa jo valmiiksi kuivilla alueilla, saattaa se kääntyä heitä itseään vastaan, mikäli tieto tästä saavuttaa kuluttajat. Kuluttajat saattavat alkaa boikotoida kyseisen yrityksen tuotteita.

Yrityksen kohtaaman vesiriskin arvioimisessa on hyvä miettiä yrityksen eri toimintavaiheiden riippuvuutta vedensaannista, vesivarojen riittävyttä yrityksen toiminnalle ja sitä, kuinka yritys hallinnoi veteen liittyviä riskejä. Vesiriskille altistuvan yrityksen johdon on kyettävä näkemään vesiriskin aiheuttamat ongelmat tai potentiaaliset ongelmat jo etukäteen, ja tekemään mahdolliset varasuunnitelmat sen varalta, että vettä ei ole saatavilla enää entisellä tavalla tai se on saastunutta. (Silvola & Landau, 2021, 215.) Vesiriski voi kuulostaa tavallisesta suomalaisesta henkilöstä varsin kaukaiselta, koska Suomessa vesi-infrastruktuuri toimii erinomaisesti. Vesiriskistä voi olettaa tulevan tulevien vuosikymmenien aikana yhä merkittävämpi riskifaktori yritystoiminnassa.

2.3 Katsaus aikaisempaan kirjallisuuteen

2.3.1 Katsaus yleiseen ESG-kirjallisuuteen: aiemmat tutkimukset ESG-sijoitusten tuotoista

Vastuullisesti toimivien yritysten osaketuottojen kehityksestä on tehty paljon tieteellistä tutkimusta. Nykypäivänä lähes kaikki yritykset kertovat toimivansa vastuullisesti ja monet yleiset osakeindeksirahastot sijoittavat vastuullisesti ESG-periaatteita noudattaen. Cornell (2021) arvioi vastuullisten ESG-sijoitusten riskiä sekä tuottoa ja havaitsi, että ESG-arvosanojen saamisen kriteerit ovat epäselviä, ja se vaikeuttaa analyysien tekemistä riskistä, tuotosta, ja vastuullisuudesta. Epäselvyyttä lisää ESG-arvosteluja antavien organisaatioiden suuri määrä.

Hwang, Titman ja Wang (2021) tutkivat osaketuottojen ja sosiaalisesti vastuullisten sijoittajien määrän yhteyksiä ja havaitsivat, että mitä enemmän yrityksellä on osakkeenomistajinaan henkilöitä, jotka painottavat vastuullisuutta sijoituspäätöksissään, sitä heikommat ovat kyseisten yritysten osaketuotot. Oletuilla yrityksen vastuullisuuden parantamiseen liittyvillä toimenpiteillä havaittiin myös olevan yritysarvoa alentava vaikutus. Hwang ym. (2021) viittaavat aiempiin tutkimuksiin, joiden mukaan taloudellisesti hyvin menestyvillä yrityksillä on huomattavasti helpompaa liittää omaan liiketoimintaansa mukaan sosiaalisesti yritys vastuullisia toimenpiteitä. Sosiaalisesti vastuullisten toimenpiteiden aiheuttaessa paljon kustannuksia yrityksille, niiden toteuttamisen voisi ajatella olevan helpompaa suurille yrityksille, joiden toiminta on taloudellisesti vakaalla pohjalla ja joiden tuotteet ja brändit ovat vakiintuneita.

Yritysten sosiaalisesti vastuulliset toimintatavat aiheuttavat kustannuksia yrityksille, ja tämä vähentää kyseisten yritysten taloudellista tuloksellisuutta. Huolimatta taloudellisen tuloksentekeyvyn heikkenemisestä, jotkin yritykset suosivat sosiaalisesti vastuullisia toimintatapoja. Monissa yrityksissä sosiaalisesti vastuullisesti toimiminen on yrityksen johdon ja osakkeenomistajien mielestä niin tärkeä asia, että he ovat valmiita hyväksymään siitä seuraavat osaketuottoja heikentävät vaikutukset. Tutkimuksessa havaittiin myös osaketuottojen heikkenevän, kun julkistettiin tieto, että sosiaalisesti vastuullisesti toimivien osakkeenomistajien lukumäärä yrityksen kaikista omistajista kasvaa. (Hwang, ym., 2021.)

Berg, F. Koelbel, Pavlova ja Rigobon (2022) tutkivat ESG-arvosanojen ja osaketuottojen eri yritysten tarjoamien ESG-vastuullisuusarvosanojen epäselkeyttä keskenään. Heidän mukaansa ESG-vastuullisuusarvosanojen vaikutuksista osaketuottojen kehitykseen on erittäin vaikeaa tehdä johdonmukaisia päätelmiä, koska ESG-arvosteluja antavia yrityksiä on niin monia ja eri yritysten antamien arvostelujen kriteerit vaihtelevat merkittävästi. ESG-arvosteluja antavat yritykset arvioivat yrityksiä omien vastuullisuuskriteereidensä perusteella ja antavat näin vastuullisuusluokituksia, jotka pohjautuvat niiden omiin arvostelumetodeihin. ESG-arvosteluja tekevät yritykset tarjoavat arvosteluja maksullisina palveluina

sijoittajille, ja toisistaan poikkeavat arvostelut voivat hämmentää sijoittajia. ESG-arvosteluja tekevät yhtiöt painottavat arvosteluissaan asioita eri tavoin, ja tämän vuoksi käsitystä yritysten vastuullisuudesta voi olla haastavaa saada.

Berg ym. (2022) tutkivat vastuullisuusarvosanoja antavien yhtiöiden arvostelujen välisiä korrelaatioita keskenään. Raportoivia yhtiöitä oli mukana ISS, Moody's, MSCI, Refinitiv, RepRisk, Sustainalytics, S&P Global ja TVL. Raportit perustuivat euroalueen, Yhdistyneiden Kuningaskuntien, Japanin ja USA:n markkinoille. Eri yritysten samoille yrityksille antamien arvostelujen välinen korrelaatio oli varsin pientä ja vaihtelevaa. Esimerkiksi euroalueella suurin korrelaatio oli ISS:n ja Moody'sin välinen korrelaatio 0.65, kun taas pienin korrelaatio -0.43 havaittiin RepRiskin ja Refinitivin välillä, sekä myös RepRiskin ja S&P Globalin välillä. ESG-luokituksia tekevien yritysten antamien arviointien matalan korrelaation voisi olettaa vähentävän ESG-raportointialan uskottavuutta sijoittajan näkökulmasta.

ESG-arvioinnissa haasteita aiheuttaa esimerkiksi se, että usein yritysten vastuullisuuteen vaikuttavat tekijät eivät ole julkisesti saatavilla. Vastuullisuusraportointeja tekevät yritykset saavat usein raporttien aineistot suoraan arvosteltavalta yritykseltä. Yritykset myös painottavat asioita eri tavoin, ja tämä vaikeuttaa ESG-luokitusten arvosanojen ja osakekurssien kehityksen yhteyden tutkimista. Sijoittajan tehdessä sijoituspäätöksiä yhtiöiden vastuullisuudesta saa luottavamman kokonaiskuvan tutkimalla monen eri yrityksen tekemiä ESG-vastuullisuusraportteja. (Berg ym., 2022.)

Brandon, Krueger ja Schmidt (2021) tutkivat eri ESG-arvosanoja antavien yhtiöiden antamien ESG-arvosanojen ja osaketuottojen yhteyksiä. He havaitsivat, että mitä suurempaa hajontaa oli eri ESG-arvioijayrityksien antamissa ESG-arvioinneissa samoille yhtiöille, sitä parempia olivat kyseisten yritysten osaketuotot. Ympäristöarvosanan kohdalla eri arvostelijoiden antamissa ESG-arvosanoissa havaittiin suurinta hajontaa. Eri arvosteluyhtiöt antoivat samoille arvosteltaville yrityksille varsin erilaisia arvosteluja, mitä voi pitää varsin erikoisena. Brandon ym. (2021) mukaan, mitä suurempaa on eri arvostelijayhtiöiden antamien ESG-arvostelujen hajonta keskenään, sitä suurempi riski on siihen, että arvosteltava yritys ei toimi ESG-asioissa mallikkaasti.

Eri yhtiöiden tarjoamien ESG-arvostelujen toisistaan poikkeavuus havaittiin olevan suurinta kaikista suurimmissa S&P500 -osakeindeksin yrityksissä ja yrityksissä, joilla ei ollut luottoluokitusta (Credit Rating). Tutkimuksessa havaittiin myös, että kaikista kannattavimmilla yrityksillä ESG-arvostelujen ristiriitaisuus oli matalaa. Syynä voi olla se, että korkean kannattavuutensa vuoksi niillä on varaa allokoida paljon pääomaa hyviin ESG-toimintatapoihin. ESG-arviointien poikkeavuus toisistaan havaittiin niin merkittäväksi, että tutkimuksessa suositeltiin osakeanalyytikkojen ja rahoituspäälliköiden ottavan tämän asian huomioon analysoidessaan eri yrityksiä. ESG-analyysien toisistaan poikkeavuus vaihtelee eri toimialoilla. (Brandon ym., 2021.) Eri ESG-arvosanoja samoista yhtiöistä antavien luokitusyritysten toiminta vähentää koko ESG-arvostelujen uskottavuutta, koska sijoittajien voi olla vaikeaa päättää minkä yrityksen lausuntoihin luottaa. Voidaan myös ihmetellä syytä siihen, että arvosanat samoista yhtiöistä

poikkeavat toisistaan. ESG-arvosteluihin voisi olla hyvä saada yksi riippumaton, ei-kaupallinen arvostelija, joka arvioisi yrityksiä.

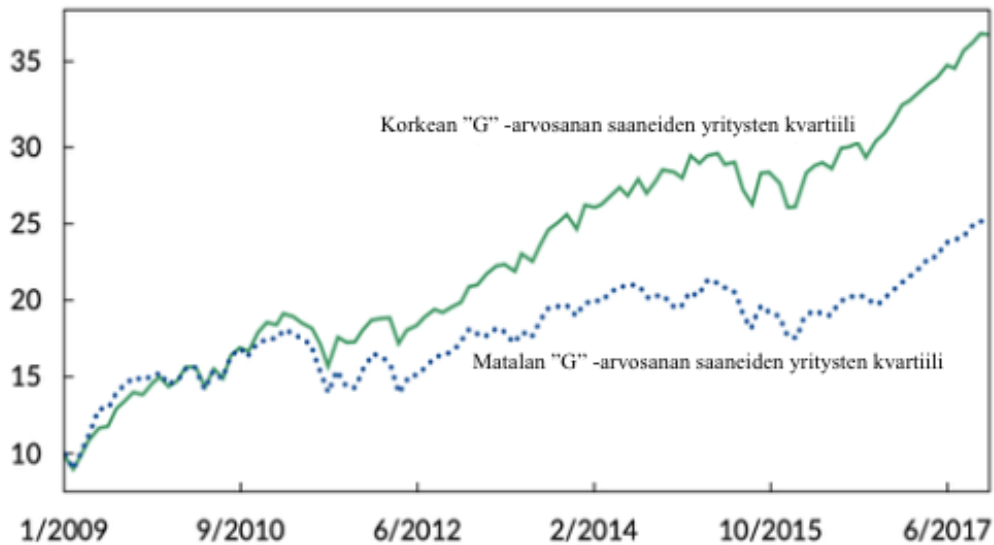
Limkriangkrai, Koh ja Durand (2017) tutkivat australialaisella yritysdatalla eri ESG:n osa-alueiden vaikutuksia yritysten rahoituksellisiin asioihin. E edustaa ympäristöllisiä, S sosiaalisia ja G yrityksen hallinnollisia аспектеja, ja näiden tekijöiden avulla arvioidaan yritysten toiminnan vastuullisuutta. Tutkimuksessa havaittiin, että korkean ESG-arvosanojen yrityksillä on keskimäärin paljon velkaa. Yritykset, joiden arvოსanat ympäristön osalta ovat matalia, mutta hallinnon osalta korkeita, ottavat yleensä vähän velkaa. Korkean hallinnon arvოსanan yritykset pitävät hallussaan vähemmän käteistä rahaa ja matalan hallinnon arvოსanan yritykset maksavat keskimäärin vähän osinkoja osakkeenomistajilleen. Tutkimuksen avulla myös havaittiin, että korkean ympäristöllisen (E) ja korkean sosiaalisen (S) arvოსanan yritysten osaketuotot ovat korkeampia kuin korkean hallinnon (G) yritysten osaketuotot.

Limkriangkrai ym. (2017) mukaan korkean ESG-luokituksen yrityksillä on keskimäärin enemmän velkaa kuin muilla yrityksillä. Yhtenä syynä tähän on se, että korkean ESG-luokituksen yritykset saavat lainaa pienemmillä kustannuksilla ja paremmilla lainaehtoilla. Tutkimuksen tuloksista käy erityisesti ilmi, että matalan ympäristöarvosanan (E) saaneet yritykset ottavat vähän velkaa liiketoiminnan pyörittämiseen. Sosiaalisella (S) arvოსanalla ei havaittu olevan vaikutusta yritysten toimintatapaan järjestellä rahoitustaan. Korkean hallinnon (G) arvოსanan yrityksillä havaittiin olevan vähän velkaa ja käteistä rahaa verrattuna muihin yrityksiin. Korkean hallinnon (G) arvოსanan yritysten vähäiseen velkamäärään syynä voi olla esimerkiksi oman pääoman preferoiminen vieraan pääoman edelle. Matalan hallinnon (G) arvოსanan saavat yritykset maksavat vähän osinkoja osakkeenomistajilleen. Tätä voi selittää se, että kyseiset yritykset saavat markkinoilta heikommilla ehdoilla lainarahaa yrityksen toimintaan, joten niiden on järkevää käyttää käteisvarojaan liiketoimintansa pyörittämiseen osingon maksamisen sijaan.

Ashwin Kumar, Smith, Badis, Wang, Ambrosy ja Tavares (2016) tutkivat korkeiden ESG-pisteiden saaneiden yritysten osaketuottoja ja volatilitteettiä suhteessa muihin samojen toimialojen yrityksiin. He havaitsivat, että korkeita ESG-arvosanoja saaneiden yritysten osakekurssien volatilitteetti oli huomattavasti pienempi kuin saman toimialan muiden yritysten volatilitteetti oli. Korkeiden ESG-arvosanojen yritykset havaittiin tutkimuksessa riskittömämmiksi, mutta niiden tuotot havaittiin paremmiksi. Tutkimuksessa verrattiin 12 eri toimialan korkeiden ESG-arvosanojen yritysten osaketuottoja saman toimialan muiden yhtiöiden osaketuottoihin. Tutkimuksessa havaittiin, että kahdeksassa toimialassa kahdestatoista korkean ESG-arvosanan yritykset tuottivat paremmin kuin saman toimialan muut yritykset. Toimialojen välillä havaittiin paljonkin hajontaa; esimerkiksi ruoka- ja juomatoimialalla korkeiden ESG-arvosanojen yritykset tuottivat yli 31 % paremmin kuin muut toimialan yritykset, kun taas autotoimialalla korkeiden ESG-arvosanojen yhtiöt tuottivat huomattavasti heikommin kuin vertailukohtana olleet toimialan muut yhtiöt.

Korkeiden ESG-arvosanojen yritysten riskikorjatut tuotot ovat Ashwin Kumar ym. (2016) mukaan korkeammat kuin muiden saman toimialan yritysten vastaavat. Tutkimuksessa havaittu korkeiden ESG-arvosanojen mahdollistama muita yrityksiä korkeampi tuotto suhteessa riskiin on hyvä asia esimerkiksi eläkeyhtiöiden sijoitustoiminnan vuoksi, koska niiden tehtävänä on sijoittaa kansalaisten tulevia eläkevaroja, ja saada niille mahdollisimman korkeaa tuottoa, kuitenkin pienellä riskillä.

Sijoituksen arvo (USD)



KUVIO 3 Yrityksen hallintotavan vaikutus yritysten osakekurssien kehitykseen. (Khan, 2019.)

Kuviossa 3 nähdään korkean- ja matalan yrityksen hallintotavan arvosanan saaneiden yritysten osakekurssien kehitys vuosina 2009–2017. Hyvää hallintotapaa analysoitiin viiden eri muuttujan arvioinneilla, joita olivat; omistuksen jakautuminen, osakkeenomistajien informaatio, instituution vahvuus, yrityksen johdon luonne sekä johdon palkkaus. (Khan, 2019.) Kuvasta havaitaan selvästi, että hallintotavalla mitattuna ylimmän kvartiilin yritysten osakekurssit nousivat merkittävästi enemmän kuin alimman kvartiilin yritysten. Tästä voidaan päätellä, että yrityksen hyvällä hallintotavalla on positiivinen korrelaatio suhde yrityksen osakekurssiin, ja näin ollen hyvä hallintotapa houkuttelee lisää uusia sijoittajia sijoittamaan yritykseen korkeamman tuotto-odotuksen toivossa.

Nelling ja Webb (2008) tutkivat yritysten taloudellisen tuloksen ja yritysten sosiaalisen vastuullisuuden välisiä kausaalisuhteita. Heidän havaintonsa olivat kaksijakoisia; yritysten osakekurssien positiivisen kehityksen havaittiin johtavan yritysten panostamiseen työntekijöidensä hyvinvointiin liittyviin asioihin, mutta toisaalta yritysten sosiaalisen vastuullisuuden parantamisen keinoilla ei havaittu kausaalisuhdetta yrityksen taloudelliseen suorituskykyyn. Yritysten panostukset sosiaalisesti vastuulliseen toimintaan havaittiin näkyvän muualla kuin taloudellisessa suorituskyvyssä. Tutkijoiden mukaan yritysten

sosiaalisesti vastuullinen toiminta sisältää paikallisten toimijoiden tukemisen, hyväntekeväisyyden ja esimerkiksi jätteiden kierrätys- ja lajitteluohjelman. Näillä toimilla on selkeästi positiivinen vaikutus koko yhteiskuntaan. On hyvä muistaa, että mikäli yritys toimii vastuullisesti esimerkiksi ympäristöasioissa, vaikka se ei näkyisi positiivisesti yrityksen taloudellisissa toimissa, sillä on todennäköisesti välillisiä vaikutuksia koko yhteiskuntaan. Mikäli yritys toimii esimerkiksi ympäristön kannalta kestävästi, yritys levittää positiivista yrityskuvaa toimistaan ulkopuolelle, mikä luultavasti lisää kuluttajien ostohalukkuutta yrityksen tuotteisiin ja palveluihin. Vastuulliset toimet kuitenkin aina alkavat yksittäisistä tietyistä toimijoista, mistä ne leviävät muualle aiheuttaen positiivisen ketjureaktion.

Yritysten sosiaalisesti vastuullinen toimintatapa on kasvattanut suosiotaan sijoittajien keskuudessa merkittävästi, ja siitä on tullut monille sijoitusrahastoille tärkeä sijoituskohteiden seulontatapa, jolla seulotaan yrityksiä muista yrityksistä. (Nelling & Webb, 2008.) Tämä korostaa taas hyvin yksittäisen sijoittajan tekemien päätösten merkityksellisyyttä, koska lopulta kaikki lähtee yksilöistä. Yksilöiden teoilla ja päätöksillä on positiivisia, ja myös toki negatiivisia kerrannaisvaikutuksia.

Yritysten sosiaalisesti vastuullisen toiminnan ja taloudellisen suorituskyvyn välistä kausaalisuhdetta kutsutaan usein ”hyveelliseksi ympyräksi”. Se kuvastaa sitä, että yritysten sosiaalisesti vastuullisesti toimiminen voi aiheuttaa taloudellisen suorituskyvyn kehittymistä, tai sitä, että taloudellisesti hyvin menestyvät yritykset allokoivat yhä enemmän pääomiaan sosiaalisesti vastuulliseen toimintaan. Tässä kausaalisuhteessa aloittavana tekijänä voidaan eri näkemysten mukaan nähdä kumpi vaan; taloudellinen menestys johtaa vastuullisempiin toimintatapoihin tai yrityksen sosiaalisesti vastuullinen toiminta parantaa yrityksen mainetta ja houkuttelevuutta työntekijöiden sekä sijoittajien keskuudessa, joka näin ollen parantaa yrityksen taloudellista toimintaa. (Nelling & Webb, 2009.) Tätä kausaalisuhdetta on tutkittu paljon, ja näkemyksiä on saatu sekä puolesta että vastaan.

Nelling ja Webb (2009) havaitsivat, että yritysten aiempien aikojen taloudellisella toiminnalla ja työntekijöiden hyvinvoinnilla oli positiivinen suhde. Sen mukaan, kun yrityksen osaketuotot paranevat, paranevat myös sen työsuhde- edut. Yrityksen työsuhde-etuihin kuuluvat eläköitymispaketit, taloudelliset kannustimet (optio-ohjelmat, bonukset) ja työturvallisuuteen sekä yleiseen työhyvinvointiin liittyvät asiat. Voisi ajatella, että motivoituneet ja hyvinvoivat työntekijät tekevät paremmin ja tehokkaammin töitä, verrattuna siihen, että heitä kohdeltaisiin huonosti.

Nelling ja Webb (2009) havaitsivat tutkimuksessaan, että yritysten sosiaalisesti vastuullisella toiminnalla on negatiivinen korrelaatio suhde velkarahan käytön suhteen, eli mitä vastuuttomammin yritys toimii, sitä enemmän velkarahaa se hyödyntää pääomarakenteessaan. Tutkimuksessa kävi ilmi myös se, että suurilla yrityksillä on enemmän resursseja allokoida sosiaalisesti vastuulliseen toimintaan.

Nelling ja Webb (2009) eivät havainneet yrityksen sosiaalisesti vastuullisten toimien vaikuttavan positiivisesti yrityksen taloudelliseen menestykseen, ainoana poikkeuksena oli työntekijöiden aseman parantuminen osakekurssien positiivisen kehityksen kanssa. He eivät havainneet kausaliitteettisuuhdetta yrityksen osaketuottojen ja ympäristön, yhteiskunnan, tai monimuotoisuuden kannalta. Nellingin ja Webbin (2009) mielestä yritysten vastuullisten toimien hyödyt näkyvät muilla tavoin kuin taloudellisen toiminnan kannalta.

Khan (2019) havaitsi yrityksen hyvän hallintotavan olevan tärkeää yrityksen taloudellisen toiminnan kannalta. Hyvä hallintotapa auttaa erityisesti yrityksen pääoman allokoimisen tehokkuudessa ja pääoman kasvattamisessa, nämä molemmat tekijät ovat erityisen tärkeässä asemassa vakaan pitkän aikavälin liiketoiminnan hallinnoimisessa. Huonolla hallintotavalla hoidetut yritykset ovat todennäköisesti heikkoja tuottamaan pitkän ajan tuottoa osakkeenomistajilleen, yhteiskunnalle tai ympäristölle. Hyvän ja vastuullisen hallintotavan merkitys on erittäin suuri koko yrityksen nykyisen ja tulevan toiminnan kannalta.

Brammer, Brooks ja Pavelin (2006) tutkivat yritysten vastuullisuutta sekä taloudellista toimintaa ja havaitsivat, että korkeiden vastuullisuuspisteiden yritykset tuottivat osaketuotoilla mitattuna huonommin kuin matalia vastuullisuuspisteitä saaneet yritykset. Tutkimuksessa kävi ilmi, että ympäristö- ja yhteisötoiminta korreloi negatiivisesti osaketuottojen kanssa, mutta työllisyystoiminta korreloi hiukan positiivisesti. Becchetti ja Ciciretti (2009) tutkivat vastuullisesti toimivien yritysten osaketuottoja 14 vuoden ajalta ja vertailivat niitä ei-vastuullisesti toimivien yritysten osaketuottoihin. Tutkimuksessa havaittiin sosiaalisesti vastuullisten yritysten tuottaneen huomattavasti heikommin kuin ei-sosiaalisesti vastuullisesti toimineet yritykset. Yhtenä syynä heikommille tuotoille havaittiin se, että täyttääkseen sosiaalisesti vastuullisesti toimivan yrityksen kriteerit, yrityksen on käytettävä huomattavasti resursseja ja nämä resurssit ovat pois yrityksen muusta toiminnasta ja etenkin tuloksen tekemisestä osakkeenomistajille. Tutkimuksessa tuotiin myös esille ajatus, että mikäli sosiaalisesti vastuullisesti toimiminen tarkoittaa osakkeenomistajan edun heikentymistä kaikkien sidosryhmien edun paranemisen vuoksi, se aiheuttaa sosiaalisesti toimiville yrityksille heikompa oman pääoman tuottoa.

Cornellin (2021) mukaan korkeasti ESG-pisteillä arvosteltujen yritysten osakekurssit saattavat usein olla ylihinnoiteltuja, mikä tarkoittaa sitä, että niiden odotettu tuotto on vähäistä. Yrityksen näkökulmasta tällä on myös positiivisia puolia; yritys saa helpommin rahoitusta ekologisiin projekteihin ja investointeihin. Korkeat ESG-pisteet saaneet yritykset voidaan myös nähdä suojauksena (hedging) ilmastokriiseille ja luonnonsuojeluun liittyville lainsäädännön muutoksille. Näiden sijoitusten suojauskeinojen mukana tulee kuitenkin suuri kustannus pienempien odotettujen tuottojen muodossa.

Yrityksen toimiessa sosiaalisesti vastuullisesti sen pitää täyttää monia kriteereitä, joita mitataan tiettyjen rajojen sisällä. Tutkimuksessa havaittiin selvästi, että toimimalla vastuullisesti eri sidosryhmien näkökulmasta, yrityksen kustannukset lisääntyivät huomattavasti, ja tämä pääoma on pois muusta yrityksen toiminnasta. Näitä vastuullisen toimimisen kustannuksia ovat esimerkiksi

työntekijöiden kouluttamisen kustannukset, työsuhde-etujen kustannukset ja työhyvinvoinnin kustannukset. Tutkimuksessa havaittiin myös toimivia keinoja kustannusten vähentämiseen yrityksen lisätessä sosiaalisesti vastuullisia toimintatapoja, esimerkiksi tekemällä laadukkaampia tuotteita tai johdon palkitsemisen rajoittaminen. Vastuullisesti toimivien yritysten tuotteita ja palveluita pidetään usein laadukkaina, koska ihmiset ajattelevat vastuullisuuden signaloivan hyviä toimintatapoja läpi koko yrityksen toimitusketjun. (Becchetti & Ciciretti, 2009.) Usein voidaan myös ajatella työntekijöiden työtehokkuuden parantuvan huomattavasti, mikäli yritys panostaa heidän työhyvinvointiinsa, esimerkiksi paremmilla työsuhde-eduilla tai järjestämällä virkistysiltoja. Voi kuitenkin herätä huoli saako yritys rekrytoitua tarpeeksi päteviä johtajia, mikäli yrityksen strategiaan kuuluu heidän palkkioidensa pienentäminen.

Sosiaalisesti vastuullisiin yrityksiin sijoittamisessa tunteet voivat olla myös vaikuttavana tekijänä. Yhtenä syynä sosiaalisesti vastuullisiin yrityksiin sijoittamisessa voidaan mainita sijoittajien saama mielihyvä siitä, että he ajattelevat tehneensä oikein sijoittaessaan vastuullisesti, vaikka tuotolla mitattuna sijoitus kärsisi vastuullisuudesta. Tällöin sijoittavat saattavat kokea sijoittaneensa moraalisesti oikein. (Brammer ym., 2006) Sijoittajat saattavat arvostaa rahallisen tuoton lisäksi sosiaalista hyvää mitä sosiaalisesti sijoittamalla voi aikaansaada yhteiskunnalle (Cornell, 2021). On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että sijoittajat preferoivat eri asioita sijoituspäätöksiä tehdessään. Toisia kiinnostaa pelkästään absoluuttinen tuotto, kun taas toisia kiinnostaa vastuullisuuteen liittyvät asiat.

Becchetti ja Ciciretti (2009) havaitsivat, että sosiaalisesti vastuullisesti toimivien yritysten beta-kertoimet olivat alhaisempia kuin ei-sosiaalisesti vastuullisesti toimivien yritysten beta-kertoimet olivat. Mitä alhaisempi beta-kerroin on, sitä vähemmän yrityksen osakekurssi heiluu markkinariskin mukaisesti. Tutkimuksessa havaittiin myös, että sosiaalisesti vastuulliset sijoittajat ovat yleensä huomattavasti kärsivällisempiä sijoituksiensa suhteen, ja heidän sijoitushorisontinsa on huomattavan pitkä.

Sosiaalisesti vastuullisen sijoittamisen tuotoista on monia näkemyksiä. Joisakin näkemyksissä katsotaan sijoitustyylin johtavan tehottomuuteen, jos esimerkiksi seulotaan vastuuttomia yrityksiä pois osakeportfolioista. Tämä perustuu siihen, että mikäli vastuullisuusperusteiden takia seuloo tiettyjä yrityksiä, toimialoja tai kokonaisia valtioita pois sijoitusportfolioista, tällöin sijoitusportfolion tehokkuus laskee. Toisten näkemysten mukaan vastuullisesti toimivien yritysten toiminta johtaa parempiin osaketuottoihin. (Brammer ym., 2006.)

Von Arx ja Ziegler (2013) tutkivat yritysten sosiaalisen vastuullisuuden yhteyttä yritysten taloudelliseen menestymiseen USA:n ja Euroopan markkinoilla vuosien 2003 ja 2006 välillä. Tutkimuksessa havaittiin yritysten sosiaalisesti vastuullisella toiminnalla olevan vaikutusta yritysten osakekursseihin kehitykseen molemmissa vertailtavissa alueissa; Euroopassa ja USA:ssa. Sosiaalisesti vastuullisesti toimimisen positiiviset vaikutukset osakekursseihin havaittiin olevan paljon suurempia USA:n kohdalla kuin Euroopan kohdalla. Suurimpana syynä tähän mainittiin se, että USA:ssa eettisillä näkökulmilla on yritystoiminnassa pidemmät perinteet ja ne ovat ehtineet vakiintua huomattavasti enemmän. Etenkin

sijoittajien keskuudessa sosiaalinen vastuullisuus on USA:ssa suuremmissa roolissa sijoittajien valitessa sijoituskohteitaan. Tutkimuksessa havaittiin, että osta ja pidä -strategialla sosiaalisesti vastuullisia yrityksiä painottaen saa parempaa tuottoa verrattuna samojen toimialojen muihin yhtiöihin, tämä pätee erityisesti USA:n markkinoiden kohdalla. On hyvä pitää mielessä, että kyseinen aikaperiodi on varsin lyhyt aikaväli johdonmukaisten loppupäätelmien tekemiseen. Yritysten osakekurssit saattavat noin lyhyessä ajassa muuttua kymmeniä prosentteja ilman erityisiä rationaalisia syitä pelkästään sijoittajien psykologian perusteella.

Von Arx ja Zieglerin (2013) mukaan sosiaalisesti vastuullisesti toimiviin yrityksiin sijoittaminen on järkevää, koska ainakaan markkinoiden keskivertotuottoa huonompaa tuottoa niistä ei ole oletettavasti saatavissa. Von Arx ja Ziegler nostavat kuitenkin esiin huolen, että ovatko tutkimuksen johtopäätökset valideja monien muiden vastuullisuusarvosteluja antavien yritysten arvostelukriteerien perusteella, koska eri vastuullisuusarvosteluja antavat yritykset painottavat eri asioita arvosteluissaan. He nostivat esille myös kysymyksen siitä, olisivatko tulokset samankaltaisia, mikäli vastuullisuudessa painotettaisiin enemmän objektiivisia mittareita, kuten ympäristöpäästöjä tai talouslukuihin perustuvia arvioita.

2.3.2 Katsaus vesiyhtiöiden osaketuottoja käsittelevään kirjallisuuteen: aiemmat tutkimukset vesiyhtiöiden osaketuotoista

Veteen liittyvien yritysten osaketuotoista on aiemmin tehty varsin vähän tutkimusta (Jin, Roca, Li, Wong, & Cheung, 2015). Vesipulan takia veden kysyntä tulee kuitenkin kasvamaan entisestään, minkä vuoksi myös veteen liittyvät sijoituskohteet tulevat lisääntymään tulevaisuudessa. Alvarez ja Rodriguez (2014) toteavat vesitoimialan olevan jo yhteensä 500 miljardin USA:n dollarin arvoinen, ja sen oletetaan kasvavan 20 biljoonan USA:n dollarin arvoiseksi vuoteen 2025 mennessä. Arvioiden mukaan maailman tulisi investoida noin biljoona USA:n dollaria per vuosi läpi koko 2030-luvun kattaakseen kaikki maailman välttämättömät vedentarpeet. Voidaan olettaa, että veteen liittyvien sijoituskohteiden houkuttelevuus tulee kasvamaan paljon tulevaisuudessa, koska kysyntä kyseisen alan tuotteille ja palveluille tulee vääjäämättä kasvamaan. Vesiyritysten osaketuottoja käsittelevän kirjallisuuden voidaan myös olettaa lisääntyvän vuosien myötä vesisijoituskohteiden yleistyessä.

Piñeiro-Chousa ym. (2020) tutkivat onko sijoittajien kiinnostuksella ilmastonmuutokseen vaikutusta vesialan yritysten osaketuottoihin. Tutkimusaineistona oli S&P Global Water -indeksiin kuuluvien yritysten kuukausittainen osaketuotto kesäkuusta 2008 tammikuuhun 2019. Kiinnostusta ilmastonmuutokseen liittyviin asioihin mitattiin internet-hakujen lukumäärillä liittyen hakusanoihin "Drought" ja "Water". Tutkimukseen otettiin mukaan myös maataloustoimialan S&P Agriculture-Livestock -indeksi ja energia-alan

S&P Energy -indeksi, koska maatalous-, energia- ja vesitoimiala liittyvät oleellisesti toisiinsa. Piñeiro-Chousa ym. (2020) saivat tutkimuksessaan negatiivisen korrelaation sekä "Water" että "Drought" hakusanalla tehtyjen internethakujen ja vesiyritysten osakekurssien välillä. Heidän tutkimuksessaan korreloivat myös maatalous- ja energiatoimialojen osakekurssien kehitys vesialan yritysten osakekurssien kanssa. Tutkimuksessa saatiin selvä negatiivinen korrelaatio energiaindeksin ja vesiyritysten osakekurssien välillä. Tämä selittyy sillä, että energian hinnan noustessa vesiyritysten tuotantokustannukset nousevat ja voitto pienenee. Positiivinen korrelaatio saatiin puolestaan vesiyritysten osakekurssien ja ruokaindeksin välillä. Tutkimuksessa havaittiin, että maanviljelyalan hintojen nousu johtaa vesialan innovaatioiden ja investointien kasvuun, mikä puolestaan kasvattaa vesialan yhtiöiden osaketuottoja.

Vandone ym. (2018) tutkivat energia- ja maataloustoimialan hinnanmuutosten vaikutusta vesialan yritysten osaketuottoihin. Energia- ja maataloustoimialat valittiin tutkimukseen, koska maatalous- ja energiasektorit käyttävät eri teollisuusaloista huomattavan määrän vedestä. Tutkimusaineistona oli S&P Global Water -indeksin päivittäinen osaketuotto aikavälillä 19.11.2001-20.3.2014. Maatalous- ja energiatoimialojen hintojen muutosten seurantaan käytettiin kahta S&P GS-Commodity -indeksin alaindeksiä. Tutkimuksessa saatiin positiivinen korrelaatio sekä maatalouden hintojen nousun että energian hinnannousun ja vesiyhtiöiden osaketuottojen välillä. Positiivinen korrelaatio energian hinnannousun ja vesiyhtiöiden osaketuottojen kanssa poikkeaa Piñeiro-Chousa ym. (2020) tutkimuksen tuloksista. Vandone ym. (2018) selittää tulosta sillä, että energia on myös veden kysynnän ajuri eikä pelkästään tuotantopanos. Vaihtoehtoiset vesi-intensiiviset energian tuotantotekniikat aiheuttavat vedenkulutuksen lisääntymistä, mikä kasvattaa vesiyhtiöiden tuottoja.

Vuonna 2014 Alvarez ja Rodriguez tutkivat vesisijoitusrahastojen tuottoa sekä hajauttamishyötyä. Tutkimuksessa havaittiin, etteivät vesisijoitusrahastot tuottaneet paremmin eivätkä huonommin kuin kaksi vertailuindeksiä, mutta vesisijoitusrahastojen sisällyttämisessä sijoitusportfolioon havaittiin hajauttamishyötyä. Tutkimuksessa kävi ilmi, että vesisijoitusrahastoissa oli pääomaa investoituna yli 20 kertaa vähemmän kuin yleisemmissä luonnonvaroihin sijoittavissa sijoitusrahastoissa, joten vesisijoitusrahastoja ei voida pitää kovin yleisenä sijoitusmuotona. Tutkimuksessa mukana olleiden vesisijoitusrahastojen vuosittaiset kulut olivat paljon suuremmat kuin vertailukohtana olleiden luonnonvaroihin sijoittavien rahastojen kulut; vesisijoitusrahastojen perimät kulut olivat keskimäärin 2 % vuodessa, kun taas luonnonvaroihin sijoittavien rahastojen perimät kulut olivat keskimäärin 1,4 % vuodessa. Tutkimuksessa vertailtiin viiden eri vesisijoitusrahaston riskikorjattuja tuottoja ja hajauttamishyötyjä vertailuindeksiin verrattuna vuodesta 2007 vuoteen 2012 saakka. Vertailuindeksinä olivat S&P Global Water- ja S&P500 -osakeindeksit. S&P500 -osakeindeksiä pidetään yleisesti suosittuna vertailuindeksinä, johon kuuluu suuri määrä erilaisia Yhdysvaltalaisia suurimpia yrityksiä markkina-arvolla mitattuna.

Tutkimuksen viidestä vesisijoitusrahastosta kaksi rahastoa tuotti paremmin kuin molemmat vertailuindeksit, kaksi vesisijoitusrahastoa tuotti paremmin kuin vertailuindekseistä S&P Global Water -indeksi, mutta huonommin kuin S&P500 -indeksi, ja yksi vesisijoitusrahastoista tuotti huonommin kuin molemmat vertailuindeksit. Tutkimuksessa ei havaittu positiivista eikä negatiivista ylimääräistä tuottoa vesisijoitusrahastojen osalta. Vesisijoitusrahastot eivät ole markkinoilla saatavilla oleviin muihin sijoitusvaihtoehtoihin verrattuna tuotolla mitattuna ylivertaisia, mutta niihin sijoittavia ohjaa usein myös vastuullisen sijoittamisen motiivit. Vesisijoitusrahastoihin sijoittamalla pääomaa allokoituu puhtaan veden saatavuuden parantamiseen, mikä on ensiarvoisen tärkeää ihmisten hyvinvoinnin kannalta. Tutkimuksessa vesisijoitusrahastojen suoritusta seurattiin vuosien 2007–2012 välillä, mikä on kuitenkin varsin lyhyt aikaväli luotettavien johtopäätösten tekemiseen. (Alvarez & Rodriguez, 2014.) Kyseiselle ajankaksolle mahtuu vielä mukaan vuoden 2008 finanssikriisi, jolloin rahoitusmarkkinat romahtivat maailmanlaajuisesti, joten tutkimuksen aikaväliä ei voida pitää kovin tavallisena sen lyhyen keston ja poikkeuksellisuuden vuoksi.

Rompotis (2016) tutki vesi-ETF-rahastojen tuottoa verrattuna S&P500 -indeksin tuottoon. Ensimmäinen vesi-ETF-rahasto tuli markkinoille vuonna 2005, ja vuonna 2016 markkinoilla oli neljä eri vesi-ETF-rahastoa. Vesi-ETF-rahastoja oli tutkimuksessa mukana neljä kappaletta ja tutkimuksessa tutkittiin myös riskikorjattua tuottoa laskemalla Sharpen- ja Treynorin luvut. Tutkimuksessa havaittiin, että kolme neljästä vesi -ETF-rahastosta tuotti huonommin kuin vertailuindeksi tuotti. Tutkimuksessa havaittiin vesi-ETF-rahastojen volatiliteetin olevan vertailuindeksiä huomattavasti suurempaa ja vesi-ETF-rahastot ovat myös selvästi suurempiriskisiä S&P500 -indeksiin verrattuna. Tutkimuksen päähuomiona havaittiin, että vesi-ETF-rahastot eivät tuota ylituottoa suhteessa vertailuindekseihin riskikorjatulla tuotolla Sharpen luvulla mitattuna. Tutkimuksessa kävi myös toisaalta ilmi, että The First Trust ISE Water vesi-ETF-rahasto pystyi tuottamaan ylituottoa S&P500 -indeksiin verrattuna.

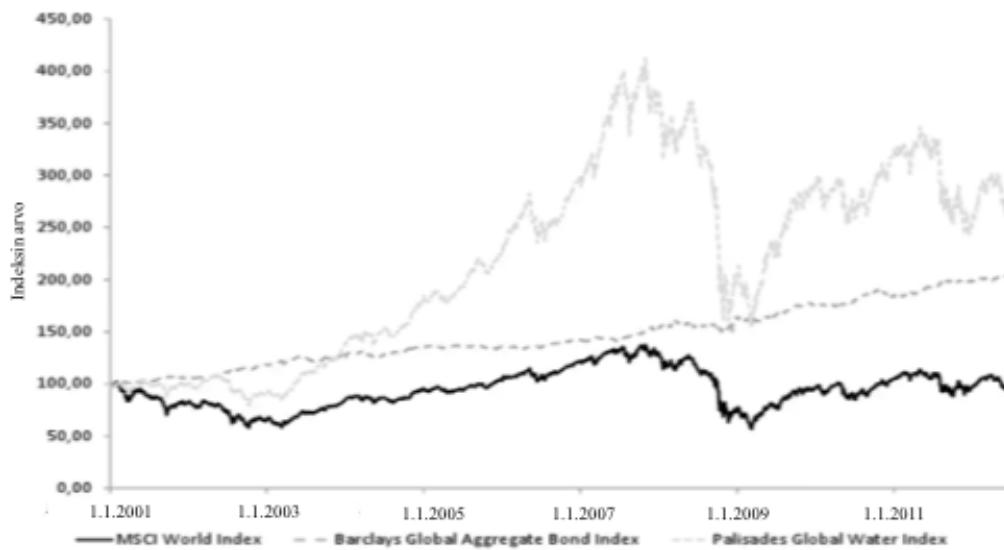
Rompotuksen (2016) tutkimuksessa todettiin, että Sharpen luvun lisäksi myös Treynorin luvulla mitattuna vesi-ETF-rahastot eivät tuottaneet parempaa riskikorjattua tuottoa kuin vertailuindeksit. Poikkeuksena tässäkin oli The First Trust ISE Water vesi-ETF-rahasto, joka tuotti paremmin kuin vertailuindeksi S&P500. Varmasti eri vesi-ETF-rahastojen koostumuksissa on eroavaisuuksia, jotka vaikuttavat kyseisten ETF-rahastojen tuottoihin, koska myös vesitoimialalla toiset yritykset menestyvät paremmin kuin toiset.

Rompotis (2016) halusi saada selville, onko vesi-ETF-rahastoihin sijoittamisen vastuullisuudella tuottoa pienentävä vaikutus. Tutkimuksessa havaittiin, että vesi-ETF-rahastot eivät pääsääntöisesti saavuttaneet parempaa tuottoa kuin vertailuindeksit, mutta yksi vesi-ETF-rahasto tuotti paremmin kuin vertailuindeksit. Yleisesti ottaen tutkimuksesta voidaan kuitenkin todeta, että vesi-ETF-rahastojen tuotot eivät poikkea tavallisesta kovinkaan paljoa, ja ne voivat olla varteenotettava vaihtoehto sijoittajille, jotka arvostavat vastuullisuuden piirteitä sijoituspäätöksiä tehdessään absoluuttisen tuoton lisäksi. Rompotis havaitsi tutkimuksessa mukana olleiden kaikkien vesi-ETF-rahastojen systemaattisen riskin

olleen hyvin samanlainen kuin vertailuindeksien vastaava systemaattinen riski. Reza, Tularam ja Li (2018) toteavat, etteivät vesiyhtiöiden keskimääräiset volatilitetit ja osaketuotot poikkea juuri tavallisten osakkeiden vastaavista. Toisaalta yksittäisten tutkimuksissa mukana olleiden vesi-ETF-rahastojen systemaattisten riskien havaittiin olevan suurempia beta-kertoimella mitattuna. Reza ym. (2018) toteavat, etteivät vesiyhtiöiden keskimääräiset volatilitetit ja osaketuotot poikkea juuri tavallisten osakkeiden vastaavista. Beta-kerroin kuvastaa yksittäisen osakkeen systemaattista volatilitettä suhteessa koko markkinoiden systemaattiseen riskiin. Mikäli beta-kerroin on 1 niin osake liikkuu täysin samoin kuin markkina liikkuu keskimäärin, jos beta-kerroin on yli 1 niin osakkeen systemaattinen volatilitetti on suurempi kuin markkinan keskimäärin ja jos beta-kerroin on alle 1 niin osakkeen systemaattinen volatilitetti on pienempi kuin markkinoiden keskimäärin. (Investopedia.) Suuren beta-kertoimen osakkeiden voidaan siis olettaa olevan riskillisempiä kuin pienen beta-kertoimen osakkeiden.

Reza ym. (2018) havaitsevat tutkimuksessaan vesitoimialan yritysten osakekurssien olevan herkempiä muutoksille hyvien uutisten kohdalla kuin huonojen uutisten kohdalla. Tämä tarkoittaa sitä, että vesitoimialan yhtiöiden osakekurssit nousevat hyvien uutisten ilmaannuttua enemmän kuin ne laskevat silloin, kun ilmaantuu huonoja uutisia kyseisten yritysten liiketoiminnan kannalta. Reza ym. (2018) nostavat tutkimuksessaan esille myös sen, että yksityiset sijoittajat toivovat hyvityksiä lisääntyneeseen markkinoiden volatilitettiin, mikäli julkinen sektori osallistuu vesi-infrastruktuurin järjestämiseen yhdessä yksityisten toimijoiden kanssa.

Rompotiksen (2016) tutkimuksessa oli mukana neljä vesi-ETF-rahastoa, joista ensimmäinen oli PowerShares Water Resources Portfolio (PHO) jonka benchmark-indeksinä oli NASDAQ OMX US Water Index. Toinen mukana ollut vesi-ETF-rahasto oli S&P Global Water Index ETF, jonka benchmark-indeksi oli S&P Global Water Index. Kolmantena tutkimuksessa mukana olleena ETF-rahastona oli PowerShares Global Water Portfolio (PIO), jonka benchmark-indeksinä oli NASDAQ OMX Global Water Index. Viimeinen mukana ollut vesi-ETF-rahasto oli First Trust ISE Water Index Fund (FIW), jonka benchmark-indeksinä oli ISE Water Index. Näistä neljästä vesiosakeindeksistä PHO on aloittanut toimintansa joulukuussa vuonna 2005, kun taas kolme muuta vesiosakeindeksiä CGW, PIO ja FIW ovat aloittaneet toimintansa vuonna 2007. Yhtenä tutkimuksessa vertailtavista vesi-ETF-rahastoista oli S&P Global Water Index ETF (CGW), joka sijoittaa vähintään 90 % varoistaan yrityksiin, jotka kuuluvat S&P Global Water -indeksiin.



KUVIO 4 Vesi-indeksin historiallisen kehityksen vertaaminen vuosina 2001–2012. (Gilroy, Schreckenber & Seiler (2013))

Kuviosta 4 voidaan havaita Palisades Global Water -osakeindeksin tuottaneen vuosien 2001–2012 aikana huomattavasti paremmin kuin vertailukohtana olleet MSCI World Index ja Barclays Global Aggregate Bond Index. Kuviossa nähtävän ajanjakson aikana Palisades Global Water Index tuotti 11.50 % vuosituoton, Barclays Global Aggregate Bond Index tuotti 5.01 % vuosituoton, ja MSCI World Index tuotti 2.01 % vuosituoton. Palisades Global Water Index sisältää vesitoimialan yrityksiä ympäri maailman, enemmän muualta tulevia yrityksiä kuin Yhdysvalloista verrattuna muihin vesiosakeindekseihin. MSCI World Index edustaa koko maailman kattavaa osakeindeksiä ja Barclays Capital Global Aggregate Bond Index edustaa maailmanlaajuisesti joukkovelkakirjaindeksiä. (Gilroy ym., 2013.)

Kuviosta 4 havaitaan vesiosakeindeksin tuottaneen kyseisellä ajanjaksolla huomattavasti paremmin kuin vertailukohtana olleet joukkovelkakirja- ja maailman osakeindeksit. Kyseiselle ajanjaksolle osui kuitenkin eräs merkittävä pörssiromahdus; it-kuplan puhkeaminen vuosina 2000–2002, jonka vuoksi ajanjaksoa voi pitää tavallisesta poikkeavana. It-kuplassa teknologiayrityksien osakekurssit olivat nousseet 1990-luvun loppuun mennessä noin viisinkertaiseksi internetbuumin innoittamana, ja kurssit alkoivatkin romahtaa 2000-luvun alussa aiheuttaen suuren pörssiromahduksen. (Investopedia.) It-kuplaa kuvioon 4 peilaten voidaan ajatella kuplan puhkeamisen vaikuttaneen vesiosakeindeksiin vähemmän, koska MSCI World Index on ajanjakson alusta tarkasteltuna romahtanut huomattavasti enemmän kuin vesiosakeindeksi. MSCI World Index romahti teknologiayhtiöiden romahduksen kanssa samoihin aikoihin, ja voidaankin olettaa siellä olleen paljonkin samoja yhtiöitä. Kuvion 4 vesiosakeindeksin kehitykseen it-kuplan puhkeaminen ei selvästikään vaikuttanut niin paljon. Kuviosta 4

voidaan kuitenkin myös havaita vesiosakeindeksin volatilitiitin olleen huomattavan suurta, kurssin nousten jyrkästi, mutta myös laskeneen todella jyrkästi.

Gilroy ym. (2013) havaitsivat, että vesiosakeindeksin sisällyttäminen omaan sijoitusportfolioon voi olla hyödyllistä. He toivat esiin ajatuksen, että vesiosakeindeksit altistuvat pitkälti yleiselle markkinariskille, ei niinkään epäsystemaattiselle riskille. Vesiosakeindeksien sisällyttämisen sijoitusportfolioon liittyvien hyötyjen katsottiin olevan kuitenkin suhteellisen pientä.

Díaz-Mendoza ja Pardo (2022) analysoivat neljän eri vesi-ETF-rahaston hajautushyötyjä, salkun suojaushyötyjä (hedging), sekä niiden asemaa sijoitussalkun ”turvasatamana”. Tutkimuksessa vesi-ETF-rahastojen todettiin olevan hyviä vaihtoehtoja salkun hajauttamiseen, kun sijoittaja keskittyy Euroopan ja Pohjois-Amerikan osakemarkkinoille. Salkun suojaaminen vesi-ETF-rahastoilla havaittiin järkeväksi, mikäli sijoittaja keskittyy esimerkiksi Pohjois-Amerikan korkomarkkinoille. Díaz-Mendozan ja Pardon (2022) mukaan tutkimusta rajoitti erityisesti pieni otoskoko, ja suuremmalla vesi-ETF-rahastojen määrällä tutkimuksesta olisi saanut huomattavasti kattavamman.

3 AINEISTO JA MENETELMÄ

Tässä luvussa esitellään tutkimusaineisto sekä käytetty tutkimusmenetelmä. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää vaikuttavatko ihmisten ilmastollisista asioista tekemät googlehaut tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnannuutokset vesiyhtiöiden osakekurssiin. Tutkimusaineistoon on valittu kymmenen vesialan yritystä ja tutkimusmenetelmänä on regressioanalyysimenetelmä. Toisena tavoitteena tutkimuksessa on selvittää miten vesiosakkeiden sisällyttäminen sijoitussalkkuun vaikuttaa salkun hajautukseen. Sijoitussalkkujen hajautushyötyjä tarkasteltaessa tutkimusmenetelmänä on Microsoft Excel -ohjelman Solver -työkalu.

3.1 Aineisto

Tutkimuksessa käytetty tutkimusaineisto on saatu Refinitiv -palvelusta (Refinitiv, 2023). Tutkimusaineistona toimii kymmenen eri vesiosakeyhtiön ja S&P500 -osakeindeksin logaritmiset kuukausituotot vuosien 2004 tammikuun ja 2023 tammikuun välillä. Osa tutkimuksen kohteena olevista yhtiöistä on noteerattu Euroopassa, mutta kaikki kurssit on muunnettu ennen tuottojen laskemista Yhdysvaltain dollareiksi. Ajanjaksoon sisältyy poikkeava ajanjakso COVID-pandemia ja sen vaikutusta tarkastellaan erillisillä dummy-muuttujilla COVIDUP ja COVIDDOWN. Tutkimuksessa mukana olevat vesiyhtiöt ovat samalla kymmenen suurinta yhtiötä S&P Global Water -osakeindeksissä (S&P, 2023). Huomioitavaa on, että tutkimuksessa mukana olevien vesiyhtiöiden osakekurssien kuukausittaiset noteeraukset aikasarjoittain ovat joidenkin yhtiöiden osalta lyhyempiä kuin toisten yhtiöiden osalta. Kuuden yhtiön osakekurssien noteeraukset ovat koko aineiston vertailuajalta, ja neljän yhtiön osakekurssien noteeraukset ovat lyhyemmältä ajalta kuin koko aineiston vertailuajalta.

Taulukkoon 5 on listattu tutkielmassa mukana olevat vesiyhtiöt, vesiyhtiöiden pörssikaupankäynnissä käytettävät tunnuksot (ticker), tutkielmassa käytettävän data-aineiston osakenoteerausten aloituspäivät, data-aineiston osakenoteerauskuukausien lukumäärät, yritysten kotimaat, sekä 31.3.2023 noteeratut yritysten markkina-arvot. Yritysten "tickerit", kotimaat ja markkina-arvot on saatu Yahoo Finance -sivustolta. Datan aloituspäivä ja kuukausien lukumäärä on saatu Refinitiv -palvelusta. Tässä tutkielmassa yrityksiä kuvataan tulevissa osioissa nimien sijaan kaupankäyntitunnusten "ticker" avulla.

Alla olevaan taulukkoon 5 on listattuna kaikki tutkimuksessa olevat vesiyhtiöt. Taulukosta voidaan havaita USA:n dollareilla mitattuna tutkimuksessa mukana olevien vesiyritysten markkina-arvot 31.3.2023. Taulukosta 5 nähdään yritysten olevan varsin eri kokoisia markkina-arvolla mitattuna; ECL on yhtiöistä suurin 46,481 miljardin USD markkina-arvolla, kun taas AQUA on taulukon pienin yhtiö markkina-arvon ollessa 6,053 miljardia USD. Datan aloituspäivä -

sarakkeesta voi huomata, että neljä vesiyhtiötä kymmenestä ei ollut tutkimusaineistossa koko tutkimusajanjakson aikaa. Nämä yhtiöt ovat WMS, XYL, AWK ja AQUA. AQUA-yhtiön osakenuoteerukset ovat mukana tutkimusaineistossa vasta 30.11.2017 alkaen, mikä tarkoittaa sitä, että sen aika tutkimusaineistossa on yli kolme kertaa lyhyempi kuin täyden ajanjakson olevien yritysten.

Tutkielmassa mukana olevista yhtiöistä kuusi yhtiötä kymmenestä on kotoisin Yhdysvalloista, kaksi Yhdistyneistä Kuningaskunnista, yksi Ranskasta ja yksi Sveitsistä. Yritysten kotimaista huomataan, että kaikki ovat kotoisin kehittyneistä länsimaista.

TAULUKKO 5 Yhteenveto tutkimuksen vesiyhtiöistä

Yritys	Ticker	Datan aloitus-päivä	Kuukausien lukumäärä	Kotimaa	Markkina-arvo (USD)
Advanced Drainage	WMS	31.7.2014	103	USA	6,831 Miljardia
Xylem	XYL	31.10.2011	136	USA	18,46 Miljardia
American Waterworks	AWK	30.4.2008	178	USA	28,98 Miljardia
United Utilities	UU-GRY	30.1.2004	229	UK	8,903 Miljardia
Severn Trent	STRNY	30.1.2004	229	UK	8,977 Miljardia
Essential Utilities	WTRG	30.1.2004	229	USA	11,511 Miljardia
Veolia Environment	VEOEY	30.1.2004	229	Ranska	21,71 Miljardia
Ecolab	ECL	30.1.2004	229	USA	46,481 Miljardia
Geberit	GBERY	30.1.2004	229	Sveitsi	19,116 Miljardia
Evoqua Water	AQUA	30.11.2017	63	USA	6,053 Miljardia

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen ”Vaikuttaako ihmisten ympäristöllisistä asioista tekemien googlehakujen määrä tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnannuutokset vesiyritysten osaketuottoihin?” tutkimusaineistoon on otettu mukaan myös energia- ja ruokatoimialojen indeksisarjat. Tällä halutaan tutkia miten maatalous- ja energiatoimialojen indeksien muutokset vaikuttavat vesiyritysten osaketuottoihin. Ihmisten kiinnostusta ympäristöllisiä asioita kohtaan kuvaamaan on tutkimusaineistoon otettu ihmisten tekemien googlehakujen lukumäärä hakusanoilla ”Warming”, ”Drought”, ”Climate change”, ja ”Water”. Tiedot on saatu Google Trends -palvelusta. Muuttuja ASVIWarm kuvastaa ”Warming” -hakusanalla lämpenemisestä tehtyjä googlehakuja, ASVID puolestaan kuvastaa ”Drought” -hakusanalla tehtyjä googlehakuja kuivuudesta, ASWIWat kuvastaa ”Water” -hakusanalla tehtyjä googlehakuja vedestä ja ASVIC kuvastaa ”Climate change” -hakusanalla tehtyjä googlehakuja ilmastonmuutoksesta. Alkuperäiset kyselyjen lukumääriä kuvaavat aikasarjat on muunnettu

muutoksiksi suhteessa lyhyen aikavälin historialliseen mediaaniin seuraten Piñeiro-Chousa ym. (2020) esittämää menettelyä.

Tutkimuksessa on mukana myös dummy-muuttujat COVIDDOWN ja COVIDUP, jotka kuvaavat koronaviruksen aiheuttaman pandemian vaikutuksia osakemarkkinoihin. COVIDDOWN-muuttuja saa aineistossa arvon 1, kun osakekurssit yleisesti romahtivat koronaviruksen vuoksi. COVIDUP-muuttuja saa arvon 1, kun osakemarkkinat toipuivat erityisen nopeasti koronaviruksen aiheuttamasta osakekurssien romahtamisesta. Muutoin molempien dummy-muuttujien arvo on 0.

Toisen tutkimuskysymyksen ”Miten vesiosakkeiden sijoitussalkkuun sisällyttäminen vaikuttaa salkun hajautukseen halutulla tuottotavoitteella?” vastauksen selvittämiseksi on tutkimusaineistona samat kymmenen vesiosakeyhtiötä sekä S&P500 -osakeindeksi. Näiden vesiyritysten osaketuottojen hajautushyötyjä tarkastellaan kuukausittaisen keskituoton, volatilitietin ja tuotto/riskisuhteen avulla. Hajautushyötyjä tutkittaessa tehtiin skenaariolaskentaa Microsoft Excel -ohjelman Solver -työkalulla. Solverin avulla voidaan minimoida ja maksimoida tietyn solun arvoja muiden solujen arvojen muuttuessa. Solverissa on muuttujasoluja ja rajoitesoluja. (Microsoft, 2023). Solverin avulla tutkimuksessa minimoitiin portfolioiden varianssia tietyllä tuottotavoitteella. Tutkimuksessa toteutuksessa kaavassa oli tuottotavoite ja rajoitesoluna varianssi, volatiilisuus ja tuotto/riskisuhde. Eri tuottotavoitteella salkuille saatiin erilaiset tuotto-, varianssi- ja volatiilisuusarvot sekä tuotto/riskisuhde. Ohjelman avulla saatiin eri tuottotavoitteilla luotua eri painotuksilla olevia sijoitussalkkuja.

3.2 Menetelmä

Empiirisen tutkimuksen tutkimusmenetelmänä ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä ”Vaikuttaako ihmisten ympäristöllisistä asioista tekemien googlehakujen määrä tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnanmuutokset vesiyritysten osaketuottoihin?” käytetään tavanomaista regressioanalyysimenetelmää, jossa selitettävänä muuttujana on tuotto, ja selittävinä muuttujina ovat energia- ja ruokaindeksit, googlehakujen määrä vedestä, kuivuudesta, lämpenemisestä ja ilmastonmuutoksesta. Regressioanalyysimenetelmän perustana toimii Capital Asset -hinnoittelumalli. CAP-malli on tunnettu osakkeiden hinnoittelumalli, joka arvioi osakkeen odotetun tuoton ottaen huomioon osakkeen riskisyyden suhteessa muuhun markkinaaan. CAP-malli kuvaa osakkeen odotetun tuoton ja systemaattisen riskin yhteyttä. Yhtälö (1) kuvaa CAP-mallin kaavaa. (Investopedia, 2022). Taulukossa 6 on selitetty CAP-mallin muuttujat.

$$(1) E_{Ri} = R_f + \beta_i (E_{Rm} - R_f)$$

TAULUKKO 6 CAP-mallin muuttujat ja niiden selitteet (Investopedia, 2022)

Muuttuja	Selite
E_{Ri}	Kohteen odotettu tuotto
R_f	Riskitön korko
β_i	Kohteen beta-kerroin
$(E_{Rm} - R_f)$	Markkinoiden riskipremio

Tässä tutkimuksessa markkinaindeksinä käytettiin S&P500 -indeksiä ja mallia täydennettiin Piñero-Chousa ym. (2020) seuraten seuraavilla lisämuuttujilla: Food-indeksi, Energy-indeksi sekä internethakuja kuvaavat muuttujat ASVID (hakusanalla "Drought"), ASVIWat (hakusanalla "Water"), ASVIWarm (hakusanalla "Warming") ja ASVIC (hakusanalla "Climate change"). Food- ja Energy -indeksien avulla tutkitaan miten maatalouden ja energian indeksien muutokset vaikuttavat vesiyhtiöiden tuottoihin. Regressiossa on myös mukana dummy-muuttujat COVIDDOWN ja COVIDUP. Regressioanalyysikaavan muuttujat on selitetty taulukossa 7. Regressiot suoritetaan yhtälön (2) kaavalla.

$$(2) R_{it} = \alpha + \beta_1 \text{World} + \beta_2 \text{Energy} + \beta_3 \text{Food} + \beta_4 \text{ASVID} + \beta_5 \text{ASVIWarm} + \beta_6 \text{ASVIC} + \beta_7 \text{ASVIWat} + \beta_8 \text{COVIDUP} + \beta_9 \text{COVIDDOWN}$$

TAULUKKO 7 Regressioanalyysikaavan muuttujat ja niiden selitteet

Muuttuja	Muuttujan selite
R_{it}	Osakkeen tuotto yli riskittömän koron
α	intercept (vakio)
World	S&P500 -osakeindeksin tuotto yli riskittömän koron
Energy	Energiaindeksin tuotto yli riskittömän koron
Food	Ruokaindeksin tuotto yli riskittömän koron
ASVID	Googlehaut hakusanalla "Drought"
ASVIWarm	Googlehaut hakusanalla "Warming"
ASVIC	Googlehaut hakusanalla "Climate Change"
ASVIWat	Googlehaut hakusanalla "Water"
COVIDDOWN	Dummy-muuttuja saa arvon 1 jos osakekurssit yleisesti romahtivat pandemian vuoksi. Muutoin sen arvo on 0.
COVIDUP	Dummy-muuttuja saa arvon 1 jos osakekurssit toipuivat erityisen nopeasti pandemian vuoksi romahtaneista osakekurseista. Muutoin sen arvo on 0.

Tutkimusaineistoa tutkitaan R-ohjelmalla tekemällä regressioanalyysi tutkimuksen kannalta olennaisista muuttujista. Regressioanalyysin tarkoituksena on selvittää kymmenen suurimman vesiyhtiön osaketuottojen kehityksen muutos suhteessa muihin muuttujiin. Tutkimuksessa selvitetään vaikuttaako ihmisten mielenkiinto ympäristöasioihin vesialan yhtiöiden osakekurssien kehitykseen positiivisesti vai negatiivisesti. Näiden tutkimiseksi analysoidaan ihmisten tekemiä googlehakuja lämpenemisestä hakusanalla "Warming", kuivuudesta hakusanalla "Drought", ilmastonmuutoksesta hakusanalla "Climate change", ja vedestä hakusanalla "Water". Energia- ja maatalousalojen hinnanmuutoksien vaikutusta vesiyhtiöiden osakekurssiin analysoidaan Energy- ja Food -indeksien avulla. Osakekurssien kehitystä yli riskittömän koron tutkitaan vähentämällä vesiyhtiöiden logaritmoiduista osaketuotoista USA:n 3 kuukauden velkakirjan korko.

Tutkimuksen toisena kiinnostuksen kohteena on vesiyhtiöiden tarjoama hajautushyöty ja sitä tutkittiin optimoimalla sijoitussalkun rakennetta Microsoft Excel -ohjelman Solver -työkalulla Markovitz -lähestymistapaa seuraten. Solver -työkalulla optimoitiin sijoitusportfolion rakennetta eri tuottotavoitteilla. Solverin avulla tässä tutkimuksessa määritellään tuottotavoite ja kyseisellä tuottotavoitteella minimoidaan salkun varianssia.

4 TUTKIMUKSEN TULOKSET

4.1 Yleistä

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko ihmisten lisääntyneellä kiinnostuksella ilmastoasioihin tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnanmuutoksilla vaikutusta vesiyhtiöiden osakekursseihin sekä vesiyritysten osakkeiden mahdollisia hajautushyötyjä osaketuottoihin. Tässä luvussa esitellään tutkimuskysymyksiin saatuja vastauksia. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen ”Vaikuttaako ihmisten ympäristöllisistä asioista tekemien googlehakujen määrä tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnanmuutokset vesiyritysten osaketuottoihin?” regressioanalyysin tulokset esitellään kappaleessa 4.2.1. Regressioanalyysin tulokset on kuvattu taulukossa 9. Toisen tutkimuskysymyksen ”Miten vesiosakkeiden sijoitussalkkuun sisällyttäminen vaikuttaa salkun hajautukseen halutulla tuottotavoitteella?” tulokset esitellään kappaleessa 4.2.2. Taulukoissa 11-18 on esitelty sijoitussalkkujen painot eri tuottotavoitteilla. Tutkimuksen tuloksia pyritään tässä luvussa analysoimaan ja myös vertaamaan niitä aiempiin tutkimustuloksiin.

4.2 Tulokset

4.2.1 Tulokset regressiotesteistä

Taulukossa 9 esitellään R-ohjelmalla estimoidut regressiot vesiyhtiöiden osaketuottojen ja niitä selittävien muuttujien välillä. Taulukosta huomataan, että eri vesiyritysten regressiot ovat keskenään varsin erilaisia, joten ryhmä on melko heterogeeninen. Myös Peri ym. (2017) huomioivat tämän tutkimuksessaan ja totesivat sen voivan vähentää sijoittajien kiinnostusta vesisijoittamiseen. ”World”-muuttuja kuvastaa S&P500 -osakeindeksin kehitystä, ja tutkimuksessa mukana olevista vesiyhtiöistä voidaan havaita Evoqua Water (AQUA) -yhtiön saavan suurimman arvon sen kohdalla. Kun S&P500 -indeksi kasvaa yhden prosentin, Evoqua Water -yhtiön osakekurssi kasvaa 2,077789 prosenttia. Toisaalta kun S&P500 -indeksi kasvaa yhden prosentin, United Utilities (UUGRY) -yhtiön osakekurssi kasvaa vain 0,25 prosenttia. Näistä tuottoeroista voi huomata, että eri vesiyhtiöiden tuotot käyttäytyvät varsin eri tavalla ja yritysten tuottojen välillä on paljon hajontaa. Tämä on ainakin jossain määrin yhteensopivaa Rompotiksen (2016) rahastoja koskevien tulosten kanssa.

TAULUKKO 8 Kooste vesiyrittösten kaupankäyntitunnuksista

Yritys	Yrityksen pörssikaupankäyntitunnus "Ticker"
Advanced Drainage	WMS
Xylem	XYL
American Water Works	AWK
United Utilities	UUGRY
Severn Trent	STRNY
Essential Utilities	WTRG
Veolia Environment	VEOEY
Ecolab	ECL
Geberit	GBERY
Evoqua Water	AQUA

Taukukossa 8 on listattuna tutkimuksessa mukana olevat vesiyhtiöt ja niiden pörssikaupankäyntiin käytettävät tunnuksset "tickerit".

TAULUKKO 9 Vesiyhtiöiden regressioiden taulukko eri muuttujien kanssa

Yritys	Estimate	World	Energy	Food	ASVID	ASVI-Warm	ASWI-Wat	AS-VIC	COVID-DUP	COVID-DOWN
WMS	10.0714	1.72121 ***	0.18521	-1.26377 **	-0.09418	-0.18203	-0.0303	0.0274	2.23441	0.43556
XYL	-4.010478	1.152474 ***	-0.084929	0.076921	0.024569	-0.026339	0.047436	0.031912	-13.542942 ***	-3.963548 ***
AWK	0.2262285	0.3468398 *	-0.3197183 ***	0.615889 ***	-0.00745	0.0013918	0.0081848	0.0158501	0.9017470	-4.6859829 **
UUGRY	1.0049671	0.2597355 **	-0.2047301 ***	0.5046784 ***	-0.0104865	-0.0067235	-0.0036031	-0.0258362	-0.5251766	-4.2641933 ***
STRNY	-0.2543943	0.2927108 **	-0.1468744 **	0.3587587 **	-0.0153949	0.0095513	0.0172540	-0.0498272 **	-0.2560827	-3.1173938
WTRG	2.3694832	0.5421066 ***	-0.2025707 **	0.2489197	-0.0099509	-0.0288883	-0.0215988	0.0650155 **	1.4975382 **	-3.6465420 ***
VEOEY	-3.177266	0.703796 ***	-0.062671	0.778592 **	-0.035113	0.013907	0.057430	-0.041199	-4.291547 ***	-14.536404 ***
ECL	2.2816889	0.9013906 ***	-0.0059321	-0.1150387	0.0290010	-0.0134659	-0.0354834	-0.0508365 **	5.9768602 ***	4.3417289
GBERY	2.608350	0.696529 ***	-0.002818	0.126931	-0.022095	0.011459	-0.019525	-0.048198 *	3.996738 ***	-4.700833 **
AQUA	-45.868546	2.077789 ***	0.644546 *	-1.686898 *	-0.185155	1.131775 *	0.426006	-0.325989 ***	13.598609 ***	-2.951364

*=p<0.10, **=p<0.05, ***=p<=0.01.

Taulukossa 9 World -muuttujan kohdalla havaittiin eniten tilastollisesti merkitseviä arvoja $p \leq 0.01$, niitä oli seitsemällä yhtiöllä kymmenestä. Tilastollisesti merkitsevät arvot saivat WMS, XYL, WTRG, VEOEY, ECL, GBERY ja AQUA. Suurimman arvon sai AQUA-yhtiö 2.077789, ja pienimmän arvon sai UUGRY -yhtiö 0.2597555. Tilastollisesti melkein merkitsevät tulokset $p < 0.05$ saivat UUGRY ja STRNY. Kaikkien yhtiöiden keskiarvo World -muuttujan kohdalla oli 0.86946013.

Taulukosta 9 huomataan, että regressiomenetelmässä saatiin Energy -muuttujan kohdalla varsin vaihtelevia tuloksia. Pienimpänä tuloksena saatiin AWK-yhtiölle -0.3197183 ja suurimpana tuloksena AQUA-yhtiölle 0.644546. Tilastollisesti merkitsevä tulos $p \leq 0.01$ on vain kahdella yhtiöllä, AWK:lla ja UUGRY:llä. $p < 0.05$ on tilastollisesti melkein merkitsevä tulos ja sen saivat STRNY sekä WTRG. Kaikkien yhtiöiden keskiarvo Energy -muuttujan kanssa oli -0.02529625.

Food -muuttujan kanssa taulukosta 9 voidaan havaita, että AWK ja UUGRY saivat tilastollisesti merkitsevät $p \leq 0.01$ tasot. AWK-yhtiön saama arvo oli 0.615889 ja UUGRY-yhtiön oli 0.5046784. Yhtiöistä suurimman arvon Food -muuttujan kohdalla sai VEOEY 0.778592, kun taas pienimmän arvon -1.686898 sai AQUA. Food -muuttujan kohdalla vesi-yhtiöiden saama keskiarvo oli -0.03550169.

Taulukossa 9 ASVID -muuttujan kohdalla huomataan, ettei tilastollisesti merkitseviä arvoja saatu mistään yrityksestä. ASVID -muuttujan kohdalla pienin arvo -0.185155 oli AQUA-yhtiöllä, ja suurin arvo 0.0290010 oli ECL-yhtiöllä. ASVID -muuttujan kanssa vesi-yhtiöiden keskiarvo oli -0.03246594.

Taulukossa 9 ASWIWarm -muuttujan kohdalla yksikään yhtiö ei saanut tilastollisesti merkitseviä arvoja. Pienimmän arvon -0.18203 sai WMS ja suurimman arvon 1.131775 sai AQUA. ASWIWarm -muuttujan kohdalla vesi-yhtiöiden keskiarvo oli 0.09106374.

Taulukossa 9 ASWIWat -muuttujan kohdallakaan ei havaittu tilastollisesti merkitseviä arvoja. Suurimman arvon 0.426006 sai vesi-yhtiöistä AQUA ja pienimmän arvon -0.0354834 sai ECL. ASWIWat -muuttujan kohdalla vesi-yhtiöiden keskiarvo oli 0.04458013.

Taulukossa 9 ASVIC -muuttujan kohdalla havaittiin yksi tilastollisesti merkitsevä arvo $p \leq 0.01$ ja kolme tilastollisesti melkein merkitsevää tarvo $p < 0.05$. Tilastollisesti merkitsevä arvo oli AQUA-yhtiön -0.325989, ja tilastollisesti melkein merkitseviä arvoja saivat ECL -0.0508365, WTRG 0.0650155 sekä STRNY -0.0498272. ASVIC-muuttujan keskiarvo vesi-yhtiöiden osalta oli -0.04017083.

Ainoastaan hakusanalla "Climate change" saadaan tilastollisesti merkitsevä tulos yrityksen AQUA kohdalla, tuloksen ollessa -0.325989. Muilla hakusanoilla yhdenkään vesi-yhtiön osalta ei saatu tilastollisesti merkitsevää tulosta. Tämä tarkoittaa sitä, että ihmisten ilmastollisilla googlehauilla ei ole vaikutusta vesi-yhtiöiden osakekursseihin. Tämä tulos on ristiriitainen Piñeiro-Chousa ym. (2020) tutkimuksen kanssa. He saivat negatiivisen korrelaation sekä hakusanalla "Water" että "Drought" tehtyjen googlehakujen ja vesiyritysten osakekursien välillä.

Energiaindeksin kohdalla tilastollisesti merkitsevä tuloksen saivat AWK ja UUGRY ja melkein tilastollisesti merkitsevät luvut saivat STRNY ja VEOEY. Näiden neljän yhtiön osalta, kun energiaindeksin arvo nousi, vesiyriytysten osakekurssit laskivat. Koska kuuden yhtiön osalta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, tässä tutkimuksessa ei voitu havaita korrelaatiota Energy -indeksin ja vesiyhtiöiden välillä. Piñeiro-Chousa ym. (2020) saivat tutkimuksessaan negatiivisen korrelaation energiaindeksin ja vesiyriytysten osakekurssien välillä. Energian hinnan noustessa vesiyriytysten tuotantokustannukset nousevat, joka pienentää vesiyhtiöiden voittoa. Piñeiro-Chousa ym. (2020) toteavat aiempiin tutkimuksiin pohjautuen, että energian hinnanlasku lisää veden kysyntää, mikä puolestaan nostaa veden hintaa. Veden hinnannousu luo kannustimia veden vastuullisemmalle, tehokkaammalle ja säästeliäämmälle käytölle. Myös ihmisten lisääntynyt tietoisuus ympäristöongelmista voi vaikuttaa vedenkäytön vähenemiseen.

Food -indeksissä saatiin jälleen AWK- ja UUGRY -yhtiöiden kohdalla tilastollisesti merkitsevät arvot. WMS, STRNY ja VEOEY saivat melkein tilastollisesti merkitsevät arvot. WMS:n arvo oli negatiivinen, kaikkien muiden yhtiöiden arvot olivat positiivisia. Viiden yrityksen kohdalla tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Johtopäätöksenä on, että tässä tutkimuksessa ei voitu osoittaa korrelaatiota Food -indeksin ja vesiyhtiöiden osakekurssien kanssa. Tutkimustulos poikkeaa Piñeiro-Chousa ym. (2020) ja Vandone ym. (2018) tutkimuksista, missä havaittiin positiivinen korrelaatio Food -indeksin ja vesiyhtiöiden osakekurssien kanssa.

Taulukossa 9 COVIDUP -dummy-muuttujan osalta tilastollisesti merkitseviä arvoja $p \leq 0.01$ saivat XYL -13.542942, VEOEY -4.291547, ECL 5.9768602, GBERY 3.996738 ja AQUA 13.598609. Suurimman arvon 13.598609 sai AQUA, ja pienimmän arvon sai XYL -13.542942. Vesiyhtiöiden keskiarvo COVIDUP-muuttujan kohdalla oli 0.95901541. Yhtiöistä XYL ja VEOEY saivat negatiiviset arvot, mikä tarkoittaa sitä, että toipuivat keskimäärin hitaammin osakekurssien romahtamisesta. Tulokset vaihtelevat COVIDUP-muuttujan kohdalla varsin paljon, mikä kertoo vesiyhtiöiden olevan varsin erilaisia.

Taulukosta 9 voidaan havaita COVIDDOWN-muuttujan saavan neljä tilastollisesti merkitsevää $p \leq 0.01$ arvoa yhtiöiden XYL -3.963548, UUGRY -4.2641933, WTRG -3.6465420 ja VEOEY -14.536404 kanssa. Tilastollisesti melkein merkitseviä $p < 0.05$ arvoja saivat AWK -4.6859829 ja GBERY -4.700833. COVIDDOWN-muuttujan kohdalla vesiyhtiöiden keskiarvo oli -3.70889721. Kaikki tilastollisesti merkitsevät ja melkein merkitsevät tulokset olivat negatiivisia. COVIDDOWN-muuttujan kohdalla eri vesiyhtiöiden välillä vaihtelu on suurta.

Kuuden yrityksen osakekurssit toipuivat erityisen nopeasti COVID-pandemiasta ja puolestaan neljän normaalia hitaammin. COVIDDOWN-muuttujan kohdalla puolestaan ainoastaan kaksi yritystä saa positiivisen kertoimen ja loput kahdeksan yhtiötä negatiivisen kertoimen. Tämä tarkoittaa, että ainoastaan kahden yrityksen osakekurssit romahtivat voimakkaasti COVID-pandemian aikana. Yksityisten kuluttajien vedenkulutukseen ei pandemia varmaan juuri vaikuttanut, mutta niiden yritysten kohdalla, joiden oma toimiala kärsi pandemiasta, oli

varmasti vaikutusta vedenkulutukseen. Vastaavasti Reza ym. (2018) havaitsivat tutkimuksessaan vesitoimialan yritysten osakekurssien reagoivan herkemmin muutoksille, jos muutos on hyvä kuin jos muutos on huono.

Tässä tutkimuksessa ei havaittu korrelaatiota googlehakujen "Drought", "Warming", "Water" ja "Climate change" sekä vesiyhtiöiden osakekurssien kanssa. Ilmastomuutoksesta puhutaan kuitenkin nykyään paljon ja siitä käytävät keskustelut ja kansainväliset konferenssit saavat näkyvyyttä mediassa. Lisääntynyt googlehakujen määrä voi kertoa enemmänkin ihmisten tarpeesta ymmärtää mitä termi pitää sisällään. Ilmastomuutos on laaja käsite ja vaikuttaa monella tapaa luonnon ekosysteemiin, mikä osaltaan voi selittää, ettei näillä hakusanoilla ole niin voimakasta korrelaatiota vesiyhtiöiden osakekurssien nousuun tai laskuun.

4.2.2 Tulokset vesiyhtiöiden hajautushyödyistä

Sijoitussalkuksi tai -portfolioksi kutsutaan sijoittajan sijoitusinstrumenttien kokoelmaa. Usein sijoitusportfolion tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman hyvin, mahdollisimman pienellä riskillä. Eri sijoittajilla on omat tuottotavoitteet sekä riskinsietokyvyt. Pääsääntöisesti mitä enemmän tuottoa sijoittaja haluaa, sitä enemmän hänen on siedettävä riskiä. Sijoitusportfolioon on järkevää sisällyttää erilaisia sijoitusinstrumentteja, esimerkiksi eri alojen osakkeita, velkakirjoja tai kiinteistöinvestiitit. Sijoitusportfolioon on riskin kannalta hyvä sisällyttää sijoitusinstrumentteja, joiden tuoton kehitys ei korreloi keskenään kovin paljoa. Mikäli kaksi muuttujaa muuttuu pitkälti samalla tavalla, niiden välillä vallitsee positiivinen korrelaatio, mikäli ne muuttuvat usein eri suuntiin on korrelaatio negatiivista. Sijoitusportfolion suhteen mitä pienempi on sijoitusinstrumenttien välinen korrelaatio, sitä pienempi on sijoitusportfolion riski. (Smart & Zutter, 2020, 211–215.)

TAULUKKO 10 Vesiyhtiöiden kuukausittaiset keskituotot, volatiliteetit, ja tuotto/riskisuhteet

Yhtiö	Keskituotot	Volatiliteetti	Tuotto/Riski
Xylem	1,2506507	6,946565	0,180039
Waterworks	1,2775011	5,318356	0,240206
United Utilities	0,4858165	5,08131	0,095609
Severn Trent	0,7234864	5,163416	0,140118
Essential Utilities	0,7237895	5,713825	0,126673
Advanced Drainage	2,4576169	11,13334	0,220744
Veolia Environment	0,5033248	8,830336	0,057
Ecolab	0,9227895	5,589277	0,1651
Geberit	1,0993224	6,384652	0,172182
Evoqua Water	2,3916844	13,82169	0,173038
S&P500	0,6579127	4,305593	0,152804

Taulukosta 10 nähdään tutkimuksessa mukana olevien vesiyhtiöiden sekä S&P500 -osakeindeksin keskimääräiset kuukausituotot, volatiliteetit sekä tuotto/riskisuhteet. Tutkimuksessa mukana olevien vesiyhtiöiden tuoton hajautushyötyä tarkastellaan kuukausittaisen keskituoton, volatiliteetin ja tuotto/riskisuhteen eli informaationsuhteen avulla. Mukana olevat vesiyhtiöiden tuotot käyttäytyvät varsin erilaisesti keskenään, joten ryhmää voi pitää heterogeenisenä. Tuotto/riskisuhde vertailee yritysten kuukausittaista keskituottoa sen volatiliteettiin.

Tutkimusaineiston kymmenestä yhtiöstä kuusi saa paremman tuotto/riskisuhteen kuin S&P500 -osakeindeksi. Jo pelkästään tämä asia puoltaa tutkimushypoteesia siitä, että vesiyhtiöt tarjoavat hajautushyötyä S&P500 -indeksiin verrattuna. Kaikkien vertailussa olevien vesiyhtiöiden volatiliteetti oli suurempi kuin S&P500 -indeksin volatiliteetti oli, ja kahdeksan vesiyhtiön kymmenestä kuukausittainen keskituotto oli suurempi kuin S&P500 -indeksin kuukausittainen keskituotto. Suurin kuukausittainen keskituotto 2,46 % oli Advanced Drainage -yrityksellä ja pienin kuukausittainen keskituotto 0,49 % havaittiin United Utilities -yrityksellä. S&P500 -indeksin kuukausittainen keskituotto oli 0,66 %.

S&P500 -indeksin volatiliteetti oli tutkimusajanjakson aikana 4,3 %, kun taas aineiston suurimman volatiliteetin sai Advanced Drainage -yhtiö volatiliteetin ollessa 11,13. Kaikkien yhdeksän muun yhtiön volatiliteetit olivat suurempia kuin S&P500 -indeksin volatiliteetti. Volatiliteetti kuvastaa sitä, kuinka kaukana keskiarvosta osakkeen noteeraukset ovat keskimäärin (Hayes, 2022).

Tuotto/riskisuhde vertaa yhtiön kuukausittaista keskituottoa sen volatiliteettiin. Kuudella yhtiöllä oli suurempi ja neljällä pienempi tuotto/riskisuhde kuin S&P500 -indeksillä. Pienin tuotto/riskisuhde 0,057 oli

Veolia Environment -yrityksellä, ja suurin tuotto/riskisuhde 0,24021 oli American Waterworks -yhtiöllä. S&P500 -indeksin tuotto/riskisuhde oli 0,1528. Mitä suurempi tuotto/riskisuhde, sitä parempaa tuottoa sijoituksesta saa suhteutettuna sen riskiin. Koska tutkimuksessa mukana olleiden vesiyhtiöiden tuotto-/riskisuhteet vaihtelivat verrattain paljon, sijoittajalla tulisi olla aktiivinen kiinnostus seurata yksittäisiä vesiyhtiöitä.

Alla olevissa taulukoissa 11–18 on minimoitu sijoitussalkun varianssia tiettyillä tuottotavoitteilla. Näiden keinojen avulla voidaan hahmotella vesiyhtiöiden hajautushyötyjä sijoitussalkun toteutuksessa. Taulukon vasemmalla puolella ylhäällä on listattu sijoitussalkun muunneltavia kriteerejä, joita ovat tuottotavoite, tuotto, varianssi, volatiilisuus ja tuotto/riskisuhde. Taulukoissa olevat tuottoprosentit ovat kuukausittaisia tuottoprosentteja. Taulukon oikealla puolella on salkun allokaatiopainot kyseisillä tavoitteilla. Jokaisella alla olevalla sijoitussalkulla saavutetaan huomattavasti parempi tuotto/riskisuhde kuin S&P500 -indeksin vastaava. Vertailuindeksinä toimivan S&P500 -indeksin kuukausittainen keskituotto on 0,66 % ja tuotto/riskisuhde on 0,15. Alla olevissa taulukoissa optimoidut sijoitussalkut saavat keskituottoja välillä 0,7–2,25 % ja tuotto/riskisuhteita välillä 0,2–0,32.

TAULUKKO 11 Vesiyhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 0,7 % kuukausituottotavoitteella

Tuottotavoite	0,7 %		Painot
Tuotto	0,7 %	Xylem	0
Varianssi	12,49	Waterworks	0,001245991
Volatilitteetti	3,53	United Utilities	0,183994326
Tuotto/Riski	0,2	Severn Trent	0,145307177
		Essential Utilities	0,167548329
		Advanced Drainage	0
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0,086618312
		Geberit	0,066765554
		Evoqua Water	0
		S&P500	0,348520312

Taulukossa 11 on asetettu tuottotavoitteeksi 0,7 %, mikä on hieman korkeampi kuin S&P500 -indeksin kuukausittainen keskituotto 0,66 %. Tällä tuotolla salkussa suurimman osuuden saa kyseisillä painotuksilla S&P500 -osakeindeksi 34,85 % osuudella. Kyseisillä painotuksilla neljä vesiyhtiötä jää kokonaan ilman osuutta. Sijoitussalkkuun jäävät vesiyhtiöistä American Waterworks, United Utilities, Severn Trent, Essential Utilities, Ecolab ja Geberit. Taulukon 11

sijoitussalkku saa tuotto/riskisuhteeksi 0,2, mikä on pienin arvo kaikkien taulukoiden 11–18 salkkujen välillä. Taulukon 11 tuotto on 0,7 % kuukaudessa, varianssi 12,49 ja volatilitteetti 3,53. Kyseistä salkkua optimoitiin 0,7 % kuukausituotolla, joka on kaikista pienin tuotto näiden salkkujen välillä. Koska tuottotavoitteeksi asetettiin varsin maltillinen 0,7 %, salkun volatilitteetti on sekin pienin taulukoiden 11–18 välillä.

TAULUKKO 12 Vesiyritysten sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 0,9 % kuukausituottotavoitteella

Tuottotavoite	0,9 %		Painot
Tuotto	0,9 %	Xylem	0,050446
Varianssi	12,95	Waterworks	0,200083
Volatilitteetti	3,6	United Utilities	0,035704
Tuotto/Riski	0,25	Severn Trent	0,222441
		Essential Utilities	0,056869
		Advanced Drainage	0,000248
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0,125024
		Geberit	0,096209
		Evoqua Water	0
		S&P500	0,212977

Taulukossa 12 kuukausittaiseksi tuottotavoitteeksi asetettiin 0,9 %. Taulukko osoittaa sijoitussalkun optimaaliset allokaatiot 0,9 % kuukausituotolla. Kun tuottotavoitetta nostetaan, huomataan ettei S&P500 indeksi saakaan suurinta painoarvoa sijoitussalkussa, vaan Severn Trent -yhtiö 22,2 % osuudella on suurin osuus. Kyseinen salkku saa tuotto/riskisuhteeksi 0,25, varianssiksi 12,95 ja volatilitteetiksi 3,6. Huomattavana erona edelliseen taulukkoon voidaan todeta, että ainoastaan kaksi vesiyritystä, Veolia Environment ja Evoqua Water eivät päätyneet mukaan sijoitussalkkuun. S&P500 -indeksin painon pienentymisen vuoksi volatilitteetti on kasvanut hiukan, ollen 3,6.

TAULUKKO 13 Vesi-yhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 1 % kuukausituotolla.

Tuottotavoite	1 %		Painot
Tuotto	1 %	Xylem	0,093879
Varianssi	13,78	Waterworks	0,296134
Volatiliteetti	3,71	United Utilities	0
Tuotto/Riski	0,27	Severn Trent	0,234901
		Essential Utilities	0
		Advanced Drainage	0,000271
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0,140617
		Geberit	0,112873
		Evoqua Water	0
		S&P500	0,121325

Taulukossa 13 kuukausittainen tuottotavoite nostettiin 1 % tasolle. 1 % kuukausituotolla varianssi on 13,78, volatiilisuus 3,71 ja tuotto/riskisuhde 0,27. Suurimman allokaatiopainon kyseisillä parametreilla saa tällä kertaa American Waterworks -yhtiö 29,6 % osuudella, ja toiseksi suurin paino 23,49 % on Severn Trent -yhtiöllä. S&P500 -indeksin osuus pieneni vain hieman. Kyseisellä tuottotavoitteella United Utiliteisiin, Essential Utilitiesiin, Veolia Environmentiin eikä Evoqua Wateriin sijoiteta ollenkaan.

TAULUKKO 14 Vesi-yhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 1,3 % kuukausituotolla

Tuottotavoite	1,3 %		Painot
Tuotto	1,3 %	Xylem	0,137432633
Varianssi	17,16	Waterworks	0,406618672
Volatiliteetti	4,14	United Utilities	0
Tuotto/Riski	0,31	Severn Trent	0,187430763
		Essential Utilities	0
		Advanced Drainage	0,132806896
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0,014265207
		Geberit	0,121445827
		Evoqua Water	0
		S&P500	0

Taulukko 14 näyttää sijoitussalkun optimaalisen allokaatiorakenteen 1,3 % kuukausituotolla, 17,16 varianssilla, 4,14 volatiliteetilla ja 0,31 tuotto/riskisuhteella. Tämän salkun koostumuksesta huomataan, että viiteen kohteeseen ei sijoiteta ollenkaan, ja yksi näistä on S&P500 -indeksi. Suurimman painon kyseisessä taulukossa saa jälleen American Waterworks -yhtiö 40,66 % osuudella. Seuraavaksi suurimman painon saa Severn Trent 18,74 % osuudella. Tämän salkun tuotto/riskisuhte 0,31 on huomattavasti suurempi kuin S&P500 -indeksin vastaava. S&P500 -indeksin tiputtaminen pois sijoitussalkusta nostaa merkittävästi volatiilisutta.

TAULUKKO 15 Vesi-yhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 1,5 % kuukausituotolla.

Tuottotavoite	1,5 %		Painot
Tuotto	1,5 %	Xylem	0,12812931
Varianssi	21,86	Waterworks	0,505522683
Volatiliteetti	4,68	United Utilities	0
Tuotto/Riski	0,32	Severn Trent	0,040526999
		Essential Utilities	0
		Advanced Drainage	0,225610966
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0
		Geberit	0,100210044
		Evoqua Water	0
		S&P500	0

Taulukko 15 näyttää optimaalisen sijoitussalkun rakenteen 1,5 % kuukausituotolla, 21,86 varianssilla ja 4,68 volatiliteetilla. Tuotto/riskisuhde näillä allokaatioilla kasvoi vain hiukan, ollen 0,32. Suurimman painon sijoitussalkussa saa American Waterworks -yhtiö 50,55 % osuudella, ja toiseksi suurimman osuuden saa Advanced Drainage -yhtiö 22,56 % osuudella. Tämän sijoitussalkun koostumuksesta huomataan, että kuuteen kohteeseen, mukaan lukien S&P500 -osakeindeksi, ei sijoiteta ollenkaan. Tämän taulukon tuotto/riskisuhde 0,32 on kaikista taulukoista korkein eli paras.

TAULUKKO 16 Vesi-yhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 1,8 % kuukausituotolla.

Tuottotavoite	1,80 %		Painot
Tuotto	1,80 %	Xylem	0,026873624
Varianssi	36,05	Waterworks	0,527603442
Volatiliteetti	6	United Utilities	0
Tuotto/Riski	0,3	Severn Trent	0
		Essential Utilities	0
		Advanced Drainage	0,406897069
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0
		Geberit	0
		Evoqua Water	0,038625853
		S&P500	0

Taulukko 16 sisältää optimaaliset allokaatiopainot 1,80 % kuukausituotolla, 36,05 varianssilla ja 6 volatilitteetilla. Kyseisillä allokaatioilla tuotto/riskisuhde on 0,3. Tässä sijoitussalkussa huomataan tuotto/riskisuhteen alkavan laskea. Tämä voisi selittyä sillä, että portfolion sijoitukset jakautuvat vain neljään yhtiöön. Suurimman osuuden saa American Waterworks 52,76 % osuudella, ja toiseksi suurimman saa Advanced Drainage 40,68 % osuudella. Näilläkin tuottotavoitteilla ei sijoiteta ollenkaan S&P500 -indeksiin, joten tässäkin toteutuksessa vesiyhtiöt tarjoavat hajautushyötyä verrattuna S&P500 -indeksiin.

TAULUKKO 17 Vesi-yhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 2 % kuukausituotolla.

Tuottotavoite	2 %		Painot
Tuotto	2 %	Xylem	0
Varianssi	52,09	Waterworks	0,381755943
Volatiliteetti	7,22	United Utilities	0
Tuotto/Riski	0,28	Severn Trent	0
		Essential Utilities	0
		Advanced Drainage	0,510547483
		Veolia Environment	0
		Ecolab	0
		Geberit	0
		Evoqua Water	0,10769657
		S&P500	0

Taulukosta 17 huomataan, että kun tuottotavoite on 2 %, niin sijoituksia tehdään vain kolmeen yhtiöön. Suurimman painon saa Advanced Drainage -yhtiö 51,05 % osuudella, toiseksi suurimman osuuden saa American Waterworks -yhtiö 38,17 % osuudella ja kolmanneksi suurimman saa Evoqua Water -yhtiö 10,76 % osuudella. Tässäkään ei sijoiteta ollenkaan S&P500 -indeksiin, joten vesi-yhtiöt tarjoavat tässä salkussa optimoitua hajautushyötyä. Korkeampi tuottotavoite saa aikaan volatiliteetin nousun 7,22 prosenttiin, mutta tuotto/riskisuhde on pienempi kuin taulukossa 16. Tuotto/riskisuhteen laskua selittää kohonnut volatiilisuus. Riskiä nostaa se, että salkussa on vain kolmen yrityksen osakkeita. Tämän portfolion varianssi on 52,09, volatiilisuus 7,22 ja tuotto/riskisuhde 0,28.

TAULUKKO 18 Vesi-yhtiöiden sijoitussalkun osakepainotusten optimointia 2,25 % kuukausituotolla.

Tuottotavoite	2,25 %		Painot
Tuotto	2,25 %	Xylem	0
Varianssi	81,42	Waterworks	0,165265901
Volatiliteetti	9,02	United Utilities	0
Tuotto/Riski	0,25	Severn Trent	0
		Essential Utilities	0
		Advanced Drainage	0,643871414
		Veolia Environ- ment	0
		Ecolab	0
		Geberit	0
		Evoqua Water	0,190862688
		S&P500	0

Taulukosta 18 huomataan, että kun tuotto optimoidaan 2,25 % suuruiseksi, niin sijoituksia tehdään vain kolmeen kohteeseen, joihin S&P500 -indeksi ei kuulu. Suurimman painon saa Advanced Drainage -yhtiö 64,38 % osuudella, ja toiseksi suurimman osuuden saa Evoqua Water -yhtiö 19,08 % osuudella. Tämän portfolion varianssi on 81,42, volatiilisuus 9,02 ja tuotto/riskisuhde 0,25. Kun tuottotavoitetta nostetaan, volatiilisuus nousee korkeamman riskin vuoksi ja tuotto-/riskisuhde laskee hieman. Riskiä tässäkin salkussa kasvattaa osuudet vain kolmessa yhtiössä.

Taulukosta 10 havaitsemme jo, että kuusi vesiyritystä kymmenestä tarjoavat parempaa tuotto/riskisuhdetta kuin S&P500 -osakeindeksi, joten jo se indikoi vesiosakeyhtiöiden antavan hajautushyötyä. Taulukoista 11-18 huomaamme, että optimoimalla vesi-yhtiöiden painotuksia sijoitussalkussa voimme saada huomattavasti paremman tuotto/riskisuhteen kuin S&P500 -indeksin vastaava. On hyvä pitää mielessä, että nämä ovat kuitenkin vain ennusteita, eivätkä takaa samanlaisia tuottoja tulevaisuudessa. Gilroy ym. (2013), Díaz-Mendoza ja Pardo (2022), Alvarez ja Rodriguez (2014) tulivat samaan johtopäätökseen, että vesiosakkeiden sisällyttäminen omaan sijoitusportfolioon hajautushyötyjen saamiseksi on kannattavaa. Tuottotavoitetta nostettaessa vesi-yhtiöiden lukumäärä salkussa vähenee oleellisesti. Tätä selittää yritysten keskituotot, jotka vaihtelevat paljon. Kun tuottotavoitetta nostetaan, salkkuun sisältyvien yritysten määrän vähentyminen kasvattaa myös sijoitusportfolion riskiä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää vaikuttaako ihmisten tietoisuus ympäristöllisistä asioista sekä maatalous- ja energia-alan indeksien kehitys vesiyhtiöiden osaketuottojen kehitykseen sekä toisena tarkoituksena selvittää parantaako yksittäisten vesiyhtiöiden osakkeiden sisällyttäminen sijoitus-salkkuun salkun tuottoa, riskiä ja tuotto/riskisuhdetta. Vesi sijoituskohteena on suhteellisen uusi ilmiö, mutta sen uskotaan kasvavan tulevaisuudessa sekä akuutin vesipulan että ihmisten ympäristötietoisuuden kasvamisen johdosta. Myös julkisen hallinnon säätely- ja rajoitustoiminnat tulevat kasvattamaan vesitoimialaa, koska tarvitaan uusia innovaatioita liittyen vesi-infrastruktuuriin, veden riittävyden turvaamiseen sekä vedenpuhdistuksen tehostamiseen. Vesi on elintärkeä ekosysteemille eikä sitä saada mistään lisää.

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen ”Vaikuttaako ihmisten ympäristöllisistä asioista tekemien googlehakujen määrä tai maatalous- ja energiatoimialojen indeksien hinnanmuutokset vesiyriyten osaketuottoihin?” tutkimusaineistona oli kymmenen eri vesiosakeyhtiön ja S&P500 -osakeindeksin logaritmiset kuu-kausituotot tammikuun 2004 ja tammikuun 2023 välillä. Tutkimuksessa mukana olevat vesiyhtiöt ovat samalla kymmenen suurinta yhtiötä S&P Global Water -osakeindeksissä. Ihmisten kiinnostusta ympäristöllisiin asioihin tutkimusaineistossa edusti tehtyjen internethakujen määrä hakusanoilla ”Drought”, ”Water”, ”Warming”, ja ”Climate change”. Koska yritystoimialoista maatalous- ja energiatoimialat ovat suuria vedenkäyttäjiä, otettiin tutkimusaineistoon mukaan myös ruoka- ja energiaindeksit. Näin voitiin tarkastella miten näiden indeksien muutokset korreloivat vesiyriyten osakkeiden tuottojen kanssa. Tutkimusmenetelmänä oli regressioanalyysi. Samaa aihetta ovat tutkineet aiemmin Piñeiro-Chousa ym. (2020). Heidän tutkimusaineistonsa oli hieman lyhyemmältä aikaväliltä, kesäkuusta 2008 tammikuuhun 2019. Vandone ym. (2018) tutkimuksessa ei ollut mukana ihmisten kiinnostusta ympäristöllisiin asioihin, vaan he tutkivat energia- ja maataloustoimialan hinnanmuutosten vaikutusta vesialan yritysten osaketuottoihin. Tutkimusaineisto oli koottu ajalta 19.11.2001 – 20.3.2014 eli se on vanhemmalta ajanjaksolta. Tämä antaa perspektiiviä tutkimukseen, kun on samankaltainen tutkimus eri ajanjaksolta. Tutkimusaihe on ajankohtainen ja mielenkiintoinen. Vesitoimiala on suurien haasteiden edessä, koska kuivuus, helleaallot ja niiden seurauksena metsäpalot yleistyvät eri puolilla maailmaa. Ruokaturva ja vesiturvallisuus ovat heikentyneet. YK:n kestävä kehityksen tavoitteisiin vuodelle 2030 on vaikea päästä päätetyillä nykytoimilla. (Valtioneuvosto, 2022.)

Tämän tutkimuksen tuloksena ei havaittu korrelaatiota ihmisten ympäristöllisistä asioista tekemien googlehakujen ja vesiyriyten osaketuottojen välillä. Tulos oli ristiriitainen Piñeiro-Chousa ym. (2020) tutkimuksen kanssa. Heidän tutkimuksessaan saatiin negatiivinen korrelaatio hakusanojen ”Drought” ja ”Water” ja vesiyriyten osaketuottojen välillä. Tätä he selittävät sillä, että ihmisten lisääntynyt tietoisuus ilmastonmuutoksen vaikutuksista saa heidät

käyttäytymään vastuullisemmin ja kuluttamaan vähemmän vettä. Tosin syynä googlehakujen lisääntymiseen ja vedenkulutuksen vähenemiseen voi olla myös akuutti vesipula ja veden hinnan kallistuminen. Tulosten poikkeavuutta voi selittää myös tutkimusaineistoon mukaan valitut yritykset. Piñeiro-Chousa ym. (2020) tutkimuksessa oli mukana S&P Global Water -indeksiin kuuluvien yritysten kuukausittainen osaketuotto, kun taas tässä tutkimuksessa oli mukana vain kymmenen suurinta yhtiötä S&P Global Water -osakeindeksistä ja niiden logaritmiset kuukausituotot. Kuten Rompotiksen (2016) tutkimuksessa todettiin, vesialalla on monenlaisia yrityksiä ja toiset ovat kannattavampia kuin toiset.

Tässä tutkimuksessa ei voitu osoittaa myöskään korrelaatiota Energy -indeksin ja vesiyhtiöiden osakekurssien kanssa. Tämä poikkeaa Piñeiro-Chousa ym. (2020) tutkimuksesta, missä saatiin selvä negatiivinen korrelaatio energiaindeksin ja vesiyhtiöiden osakekurssien kanssa. Näistä poikkeavasti Vandone ym. (2018) saivat positiivisen korrelaation energian hinnannousun ja vesiyhtiöiden osakekurssien välillä. Tutkimusaineisto oli Vandone ym. (2018) tutkimuksessa vanhemmalta ajanjaksolta, mikä osaltaan voisi selittää tulosten ristiriitaisuutta. Fossiilisista energialähteistä on pyritty viime vuosina eroon ja uusiutuvien energialähteiden tuottama energian hinta ei vielä ole kaikilta osin kilpailukykyinen.

Tässä tutkimuksessa ei voitu osoittaa korrelaatiota Food -indeksin ja vesiyhtiöiden osakekurssien välillä. Tämä poikkeaa Piñeiro-Chousa ym. (2020) ja Vandone ym. (2018) tutkimuksista, joissa molemmissa havaittiin positiivinen korrelaatio.

Tässä tutkimuksessa havaittiin vesiyhtiöiden tarjoavan hajautushyötyä S&P500 -osakeindeksiin verrattuna. Monien tutkimuksessa mukana olleiden vesiyhtiöiden tuotot ja tuotto/riskisuhteet olivat huomattavasti parempia kuin S&P500 -osakeindeksin vastaavat. Vesiyhtiöiden painoja allokoimalla eri tavoin saatiin luotua tuotto/riskisuhteella S&P500 -osakeindeksin voittavia sijoitussalkkuja. Vesiosakkeisiin sijoitettaessa tulee kuitenkin perehtyä eri sijoitusinstrumentteihin ja vesiyhtiöihin, koska niiden tuotot käyttäytyvät varsin eri tavoin. Nykyään on tarjolla jo useita eri rahastoja tai ETF-rahastoja veteen liittyen. Aloittelevalle sijoittajalle riski näissä ei ole niin suurta.

Koska ilmastonmuutos on noussut yhdeksi merkitsevimmästä globaalista ongelmasta vasta viime vuosina, ihmisten tietoisuus ilmastonmuutoksen vaikutuksista lisääntyy koko ajan enemmän. Vesipula maapallolla tulee kasvamaan ja vesiteollisuuden merkitys on aivan avainasemassa puhtaan veden turvaamiseksi. Myös ilmastonmuutosta ehkäisevän teknologian kehitys on vasta alkutaipaleella ja tulevaisuudessa meitä odottaa toivottavasti hiilineutraali maapallo. Kiinnostava jatkotutkimuksen aihe voi liittyä uusiutuviin energiamuotoihin ja vesiyri-tysten osaketuottoihin. On myös tarpeellista tehdä seurantatutkimusta jatkossa, jotta nähdään miten tutkimustulokset muuttuvat ajan saatossa.

LÄHTEET

- Alvarez, M. & Rodriguez, J. (2014). Water-related mutual funds: investment performance and social role. *Social Responsibility Journal*. Vol. 11. No.3, 502–512.
- Amini, M. & Bienstock, C.C. (2014). Corporate sustainability: an integrative definition and framework to evaluate corporate practice and guide academic research. *Journal of Cleaner Production*. 76:1, 12-19.
https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1187882/mod_label/intro/Armini%20%20Bienstock_2014_Corporate%20sustainability%20-%20an%20integrative%20definition%20and%20fr.pdf
- Ashwin Kumar, N. C., Smith, C., Badis, L., Wang, N., Ambrosy, P. & Tavares, R. (2016). ESG factors and risk-adjusted performance: a new quantitative model. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. 6:4. 292–300.
- Becchetti, L. & Ciciretti, R. (2009). Corporate social responsibility and stock market performance. *Applied Financial Economics*. 19:16. 1283–1293.
- Berg, F., Koelbel, J.F., Pavlova, A. & Rigobon, R. (2022) ESG Confusion and Stock Returns: Tackling the Problem of Noise. Working Paper 30562. *New Working Paper Series*. National Bureau of Economic Research.
- Brammer, S., Brooks, C. & Pavelin, S. (2006). Corporate Social Performance and Stock Returns: UK Evidence from Disaggregate Measures. Wiley. *Financial Management*. Vol. 35, No. 3. 97–116.
- Brandon, R.G., Krueger, P. & S. Schmidt, P. (2021). ESG Rating Disagreement and Stock Returns. *Finance Working Paper 651/2020*. ECGI.
- Cornell, B. (2021). ESG preferences, risk and return. *European Financial Management*. 2021; 27: 12–19.
- Debaere, P. & Kapral, A. (2021). The potential of the private sector in combating water scarcity: The economics. *Water Security*. Vol 13. August 2021.
- Díaz-Mendoza, A.C., & Pardo, Á. (2022). Water and traditional asset classes. *Finance Research Letters*.
- Dufva, M. (2020). Julkaistu 6.3.2020. What are megatrends? SITRA.
<https://www.sitra.fi/en/articles/what-are-megatrends/>

- European commission. Corporate sustainability reporting. Tulostettu 16.10.2022. Haettu osoitteesta: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- European Environment Agency. (2021). Water resources across Europe – confronting water stress: an updated assessment. Raportti. No 12/2021. Haettu 26.10.2022 osoitteesta <https://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe-confronting>
- Fidelity. (2022). What is megatrend investing? Julkaistu 29.4.2022. <https://www.fidelity.com/learning-center/trading-investing/trading/thematic-investing-megatrends>
- Gregory, R.P., Garner Stead, J. & Stead, E. (2021). The global pricing of environmental, social, and governance (ESG) criteria. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11:4, 310-329.
- Gilroy, M.B., Schreckenber, H. & Seiler, V. (2013). Water as an Alternative Asset. *Working Paper Series*. Center For International Economics. Working Paper No. 2012-09.
- Glazer, J. (2022). Global water crisis: Investing in water. Fidelity. Julkaistu 24.6.2022. <https://www.fidelity.com/learning-center/trading-investing/investing-in-water>
- Halbritter, G. & Dorfleitner, G. (2015). The wages of social responsibility – where are they? A critical review of ESG investigating. *review of Financial Economics* 26 (2015) 25-35
- Hayes, A. (2019). Dotcom Bubble. Investopedia. Julkaistu 25.6.2019. Viitattu 10.11.2022. <https://www.investopedia.com/terms/d/dotcom-bubble.asp>
- Hayes, A. (2022). Volatility: Meaning In Finance and How it Works with Stocks. Investopedia. Julkaistu 23.8.2022. Viitattu 28.3.2023. <https://www.investopedia.com/terms/v/volatility.asp>
- Hwang, C.Y., Titman, S. & Wang, Y. (2021). Investor Tastes, Corporate Behavior, and Stock Returns: An Analysis of Corporate Social Responsibility. *Management Science*. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2021.4179>

- H. Pletcher. (2021). Development of the world population until 2050. Statista. Julkaistu 15.9.2021. Haettu 24.10.2022 osoitteesta <https://www.statista.com/statistics/262875/development-of-the-world-population/>
- Jin, Y., Roca, E., Li, B., Wong, V. & Cheung, A. (2015) Sprinkle your investment portfolio with water!, *International Journal of Water*, Vol. 9, No. 1, pp.43–59.
- Kenton, W. Investopedia. (2022). Beta: Definition, Calculation, and Explanation for Investors. Viitattu 8.11.2022. Haettu osoitteesta: <https://www.investopedia.com/terms/b/beta.asp>
- Kenton, W. Investopedia (2022). Capital Asset Pricing Model (CAPM) and Assumptions Explained. Viitattu 2.4.2023. Haettu osoitteesta <https://www.investopedia.com/terms/c/capm.asp>
- Keskitalo, J. (2017). *Rajaton vesi, rajalliset vesivarat*. Gaudeamus.
- Khan, M. (2019). Corporate Governance, ESG, and Stock Returns around the World. *Financial Analysts Journal*, 75:4, 103–123.
- Kuisma, M. & Lovio, M. (2006). EMAS- ja GRI-raportointi osana yhteiskuntavastuullisuutta –Jatkuvan parantamisen toteaminen yritysten raportoinnin avulla. Helsingin Kauppakorkeakoulu. Working Papers. Haettu osoitteesta: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/12314/isbn9789524880756.pdf?sequence=1>
- Limkriangkrai, M., Koh, S. & Durand, R.B. (2016). Environmental, Social, and Governance (ESG) Profiles, Stock Returns, and Financial Policy: Australian Evidence. *International Review of Finance*. 17:3, 2017: pp. 461-471.
- Maiti, M. (2021). Is ESG the succeeding risk factor? *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11:3, 199-213.
- Maxwell, S. & Dickerson, M. (2010). Raportti. The Case for Water Equity Investing 2010: Value and Opportunity in Any Economic Environment. Summit Global Management.
- McWhinney, J. (2021). Water Investments: How to Invest in Water. Investopedia. Julkaistu 31.12.2021. <https://www.investopedia.com/articles/06/water.asp>

- Microsoft. (2023). Haettu 2.4.2023 osoitteesta <https://support.microsoft.com/fi-fi/office/ongelman-määrittelyminen-ja-ratkaiseminen-ratkaisimen-avulla-5d1a388f-079d-43ac-a7eb-f63e45925040>
- MSCI ESG Ratings Methodology. Executive Summary. June 2022. <https://www.msci.com/documents/1296102/21901542/ESG-Ratings-Methodology-Exec-Summary.pdf>
- MSCI ESG Ratings. 2020. Brochure. <https://www.msci.com/documents/1296102/21901542/MSCI+ESG+Ratings+Brochure-cbr-en.pdf>
- NASDAQ. (2022) ISE Clean Edge Water Total Return Index. Avaintietoosite. 30.9.2022. Haettu 26.10.2022 osoitteesta: https://indexes.nasdaqomx.com/docs/FS_HHOTR.pdf
- Nelling, E. & Webb, E. (2008). Corporate social responsibility and financial performance: the "virtuous circle" revisited. Springer Science. Business Media. *Quantitative Finance and Accounting* (2009) 32:197–209.
- Peri, M., Vandone, D. & Baldi, L. (2017). Volatility Spillover between Water, Energy and Food. MDPI. Journal. *Sustainability* 2017, 9, 1071.
- Piñeiro-Chousa, J., López-Cabarcos, M. Á. & Ribeiro-Soriano, D. (2020). Does investor attention influence water companies' stock returns? *Technological Forecasting & Social Change* 158 (2020).
- Pohjola, M. (2019). *Taloustieteen oppikirja* (14. uudistettu painos). Helsinki: Sanoma Pro.
- Pörssisäätiö Sijoituskoulu osa 6: Vastuullinen sijoittaminen ja omistaminen. Tulostettu 22.10.2022 <https://www.porssisaatio.fi/sijoituskoulu/vastuullinen-sijoittaminen/>
- Reza, R., Tularam, G.A., & Li, B. (2018) Returns and volatility of water investments. *Cogent Economics & Finance*, 6. Haettu osoitteesta: <https://doi.org/10.1080/23322039.2018.1438724>

- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, & J. Foley. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 2. Haettu osoitteesta: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Rompotis, G.G (2016). Evaluating a New Hot Trend: The Case of Water Exchange-Traded Funds. *The Journal of Index Investing*. Spring 2016. 103-128.
- Salehi, M. (2022). Global water shortage and potable water safety; Today's concern and tomorrow's crisis. *Environmental International*. Volume 158. January 2022.
- Silvola, H. & Landau, T. (2021). *Sustainable Investing. Beating the Market with ESG*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland.
- Smart, S.B. & Zutter, C.J. (2020). *Fundamentals of Investing*. Fourteenth Edition. United Kingdom: Pearson.
- Swain, A. (2015). Water Wars. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (Second Edition). 443-447.
- S&P Global Water Index. Avaintietosivusto 30.9.2022. Haettu 25.10.2022 osoitteesta <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/esg/sp-global-water-index/#overview>
- S&P Global Water Index. Avaintietosivusto 28.2.2023. Haettu 25.3.2023 osoitteesta <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/esg/sp-global-water-index/#overview>
- Tola, J. & Infiesta, E. *Atlas Basico Del Agua*. (2006) Parramón: Barcelona. Suomenkielinen versio: *Vesi*. Helsinki: Perhemediat.
- Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu, Kilpailukyky 45/2010. Sorsa, K. Itsesääntely ja yhteiskuntavastuu. Tulostettu 15.10.2022. <https://tem.fi/documents/1410877/2869440/Itses%C3%A4%C3%A4ntely+ja+yhteiskuntavastuu.pdf/4283142a-3faa-4d2e-82da-5c9af1a15482/Itses%C3%A4%C3%A4ntely+ja+yhteiskuntavastuu.pdf>
- Tzanakakis, V., Paranychianakis, N. & N. Angelakis, A. (2020). Water Supply and Water Scarcity. MDPI. *Water* 2020, 12, 2347. 1-16. <https://doi.org/10.3390/books978-3-03943-307-0>

- UNICEF & WHO. (2019). 1 in 3 people globally do not have access to safe drinking water – UNICEF, WHO. Uutistiedote 18.07.2019. Tulostettu 24.10.2022 <https://www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who>
- Valtioneuvosto. (2022). IPCC:n raportti: Ilmastonmuutos on vaikuttanut vakavalla tavalla luontoon ja ihmisiin – vaikutukset jakautuvat epätasaisesti. Tiedotteet 28.2.2022. Tulostettu 15.10.2022 <https://valtioneuvosto.fi/-//1410837/ipcc-n-raportti-ilmastonmuutos-on-vaikuttanut-vakavalla-tavalla-luontoon-ja-ihmisiin-vaikutukset-jakautuvat-epatasaisesti>
- Vandone, D., Peri, M., Baldi, L. & Tanda, A. (2018). The impact of energy and agriculture prices on the stock performance of the water industry. *Water Resources and Economics*, 23, 14-27.
- Varja, L. & Tienari, J. (2022). Vastuullisuus yritysten hallitusten päätöksenteossa. Tutkimushankkeen loppuraportti Boardman, FIBS, Perheyrittäjien liitto. https://www.fibsry.fi/wp-content/uploads/2022/03/Vastuullisuus-yritysten-p%C3%A4%C3%A4t%C3%B6ksenteossa_2022_FINAL.pdf
- Von Arx, U. & Ziegler, A. (2014). The effect of corporate social responsibility on stock performance: new evidence for the USA and Europe. *Quantitative Finance*. 14:6. 977–991.
- WHO. Drought. Haettu 27.10.2022 osoitteesta: https://www.who.int/health-topics/drought#tab=tab_1
- World Bank. EARTH'S WATER. Tulostettu 24.10.2022. <https://olc.worldbank.org/sites/default/files/sco/E7B1C4DE-C187-5EDB-3EF2-897802DEA3BF/Nasa/chapter1.html>
- Yahoo Finance. Advanced Drainages Systems. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/WMS?p=WMS>
- Yahoo Finance. American Water Works. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/AWK?p=AWK&.tsrc=fin-srch>
- Yahoo Finance. Ecolab. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/ECL/profile?p=ECL>
- Yahoo Finance. Essential Utilities. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/WTRG/profile?p=WTRG>

- Yahoo Finance. Evoqua Water Technologies. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/AQUA/profile?p=AQUA>
- Yahoo Finance. Geberit. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/GBERY/profile?p=GBERY>
- Yahoo Finance. Severn Trent. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/STRNY/profile?p=STRNY>
- Yahoo Finance. United Utilities. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/UUGRY?p=UUGRY>
- Yahoo Finance. Veolia Environment. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/VEOEY/profile?p=VEOEY>
- Yahoo Finance. Xylem. Summary. Haettu 31.3.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com/quote/XYL?p=XYL>
- Ymparisto.fi. (2019). Kansainvälinen raportti: Luonnon monimuotoisuus köyhtyy ennennäkemättömällä vauhdilla. Tiedote 6.5.2019. Tulostettu 16.10.2022 [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Kansainvalinen_raportti_Luonnon_monimuot\(50113\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Kansainvalinen_raportti_Luonnon_monimuot(50113))