

Niko Nilsén

RAHOITUSALAN PÄÄSTÖT JA YRITYSTEN ARVOSTUS

Tuloksia kehittyneistä maista

Johtamisen ja talouden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Joulukuu 2024

TIIVISTELMÄ

Tekijän nimi : Rahoitusalan päästöt ja yritysten arvostus: Tuloksia kehittyneistä maista
Pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Yrityksen laskentatoimi
Joulukuu 2024

Tutkielman tavoitteena on analysoida empiirisesti rahoitusalan päästöjen ja markkina-arvon välistä suhdetta vapaaehtoisen päästöjen raportoinnin kontekstissa. Tutkielman empiirisessä osiossa tutkitaan markkina-arvoa kahden eri tunnusluvun avulla, kun taas päästöjä tutkitaan niiden määrän ja intensiivisyyden kautta. Markkina-arvoa tutkitaan sen absoluuttisen määrän sekä markkina-arvon ja kirjanpidollisten nettovarojen suhteen näkökulmasta (MTB). Päästöt jaetaan tutkielmassa scope 1 -ja 2 -päästöjen yhteismäärään (toimiston ja sähkönkulutuksen aiheuttamat päästöt) sekä scope 3 -päästöihin (arvoketjujen epäsuorat päästöt, kuten rahoitusallalla sijoitusten päästöt). Analyysi suoritetaan kiinteiden vaikutusten regressiomallilla. Tutkielman perusjoukkona toimii kehittyneiden maiden listatut rahoitusyritykset, joita tutkitaan aikavälillä 2019–2023.

Tutkielmassa saadaan selville, että markkina-arvon ja päästöjen määrän väliltä löytyy positiivisia ja negatiivisia suhteita riippuen päästöjen kategoriasta. Scope 3 -päästöjen ja markkina-arvon välillä on negatiivinen suhde, kun taas scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärän ja markkina-arvon välillä on positiivinen suhde. Yrityksen arvostuksen ja päästöintensivisyyden välistä suhdetta tutkiessa löydetään positiivinen suhde scope 3 -intensivisyyden kannalta. Tutkielman tulokset viittaavat siis siihen, että itse scope 3 -päästöjen määrä on mahdollisesti sijoittajille hiili-intensivisyyttä parempi indikaattori yrityksen sisältämistä ympäristöriskeistä verrattuna yrityksen hiili-intensivisyyteen.

Mahdollisia jatkotutkimusaiheita ovat kehittyneiden maiden rahoitusyritysten vapaaehtoisen päästöjen raportoinnin ja markkina-arvon yhteyden tutkiminen, sekä samanlainen päästöjen ja yrityksen arvostuksen välisten suhteiden tutkiminen pakollisen päästöjen raportoinnin kontekstissa. Tutkielmassa ei perehdytä itse vapaaehtoisen päästöjen raportoinnin ja markkina-arvon väliseen yhteyteen, joiden välillä voisi olla mahdollisesti suurempi yhteys kuin päästöjen ja markkina-arvon välillä, mikä tekee aiheesta mielenkiintoisen jatkotutkimuskohteen. Tutkielman tulokset ovat raportoinnillisen epävarmuuden kannalta vähemmän luotettavia verrattuna siihen, jos yritysten päästötiedot olisivat riippumattomasti varmennettuja. Tämän takia pakollisen päästöjen raportoinnin kontekstissa voisi saada luotettavampia tuloksia sijoittajien suhtautumisesta yritysten ympäristöriskeihin, kun päästötiedot olisivat riippumattomasti varmennettuja.

Avainsanat: paneelitutkimus, regressioanalyysi, markkina-arvo, päästöt, yritysvastuu

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
- Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia:

Tekoälysovellusten nimet ja versiot: GPT-4

Käyttötarkoitus: Tutkielman rakenteen jäsentely ja järjestely.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: Sisällysluettelo

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Aihealue ja sen merkitys	1
1.2	Tutkielman tavoite ja keskeiset rajaukset.....	3
1.3	Tutkimusmetodologia.....	5
1.4	Keskeiset käsitteet	6
1.5	Tutkielman rakenne	8
2	TEOREETTINEN VIIITEKEHYS.....	9
2.1	Kasvihuonepäästöt.....	9
2.2	Hiili- ja siirtymäriski	13
2.3	Olennainen sääntely.....	15
2.3.1	Eurooppa.....	16
2.3.2	Pohjois-Amerikka	17
2.3.3	Australia ja Uusi-Seelanti	19
2.3.4	Japani	20
2.3.5	Yhteenveto	21
2.4	Vapaaehtoinen raportointi	21
2.4.1	Signalointiteoria.....	22
2.4.2	Legitimiteettiteoria.....	23
2.4.3	Vapaaehtoisen raportoinnin teoria	24
2.4.4	Institutionaalinen teoria	26
2.4.5	Yhteenveto	28
2.5	Päästöt, niiden raportointi ja taloudelliset mittarit.....	29
3	TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO.....	34
3.1	Aineisto.....	34
3.1.1	Aineiston rajaukset.....	35
3.1.2	Mallin 1 muuttujat.....	36
3.1.3	Mallin 2 muuttujat.....	41
3.1.4	Mallin 3 muuttujat.....	43
3.1.5	Kuvailevat tilastot	45
3.2	Empiirinen menetelmä.....	47
3.2.1	Regressioanalyysi	47
3.2.2	Probit-regressio ja Heckmanin kaksitasoinen malli.....	49
3.2.3	Paneelianeistomallit.....	52
3.2.4	Kiinteiden vaikutusten malli	53
3.2.5	Satunnaisten vaikutusten malli	58
3.2.6	Aineiston käsittely	59
3.2.7	Tilastolliset testit ja mallin valinta	61
3.3	Empiiriset mallit	65
4	TULOKSET.....	67
4.1	Malli 1	67
4.2	Malli 2	69
4.3	Malli 3	72
4.4	Tulosten yhteenveto.....	75

5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	79
5.1	Yhteenveto.....	79
5.2	Tutkielman luotettavuus ja rajoitteet	84
5.2.1	Validiteetti ja siihen liittyvät haasteet.....	85
5.2.2	Reliabiliteetti ja mittauksen tarkkuus.....	85
5.3	Mahdolliset jatkotutkimusaiheet	87
	Lähteet:	90
	Liitteet.....	99

1 JOHDANTO

1.1 Aihealue ja sen merkitys

Yhteiskunnallinen riippuvuus fossiilipolttoaineista ja ilmastonmuutoksen tekemän tuhon maailmanlaajuinen kasvu asettavat paineita rahoitusjärjestelmälle systemaattisten riskien ja yleisen yritys vastuun käsityksen muutoksen kautta. Ympäristöriskien toteutuessa, on todettava, että suuria sijoituksia tarvitaan ilmastonmuutoksen torjuntaan, jotta ilmaston lämpeneminen voidaan pitää alle kahden celsiusasteen verrattuna esiteolliseen tasoon Pariisin sopimuksen mukaisesti (IIPC, 2018). Yritykset suurimpina antropogeenisten kasvihuonekaasujen aiheuttajana ovat avainasemassa ilmastonmuutoksen torjunnassa. Yksityisellä sektorilla on kansainvälisesti sijoitettu 200 miljardia dollaria hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen tähtääviin keinoihin (eng. carbon abatement investments) vuosina 2012–2016, mutta tämä ei ole riittävä huomioiden, että CPI, eli Climate Policy Initiative (2019), arvioi tarvittavan vuosittaisen rahoituksen olevan 1,6 biljoonaa dollaria vuoteen 2050 asti pelkästään energia-alalla. (He ym., 2022, 1233.) Vihreä siirtymä vaatii siis paljon rahoitusta ja yhteiskunnallista muutosta, jotta pysyttäisiin ilmastopöytäkirjojen raameissa.

CDP (2020), eli Carbon Disclosure Project, toteaa rahoitusalan päästöraportissaan, että vihreän rahoituksen tarjoamisen lisäksi rahoitussektorin täytyy ryhtyä vihreäksi. Vaikka rahoituslaitokset näyttävät merkkejä siitä, että he valmistelevat portfolioitaan nettonollan mukaiseen maailmaan, rahoitussektori vaatii paljon työtä vihreän siirtymän parissa. Pankeista 45 prosenttia mukauttaa lainaportfolioitaan, 48 prosenttia varainhoitajista mukauttaa sijoituksiaan, kun taas 27 prosenttia vakuutusyhtiöistä mukauttaa vakuutussalkkuihinsa nettonollatavoitteisiin. Jotta rahoitusala menestyä jatkossakin, on yritysten mukautettava portfolionsa kohti hiilineutraalia maailmaa. Rahoituslaitoksista 76 prosenttia näkee mahdollisuuksia kestävien rahoitusinstrumenttien ja -palveluiden tarjoamisessa. Alan toimijat korostavat mahdollisuuksia kestävyteen liittyvien lainojen, vihreän siirtymän velkakirjojen ja vakuutusratkaisujen saralla, joiden mahdollinen taloudellinen vaikutus on yhteensä 2,9 biljoonaa dollaria. (CDP, 2020, 3.)

Raportit viittaavat siihen, että rahoituslaitokset aliarvioivat ilmastoon liittyviä riskejään (eng. climate-related-risks), jotka ne luokittelevat operatiivisiksi riskeiksi (41 % rahoituslaitoksista), useammin kuin luottoriskeiksi (35 % rahoituslaitoksista) tai markkinariskeiksi (26 % rahoituslaitoksista). Kuitenkin luotto- ja markkinariskeilla on raportoitu merkittävämpi taloudellinen vaikutus – jopa 1,05 biljoonaa dollaria, kun lasketaan yhteen markkina- ja luottoriskit. Lisäksi monet pankit, omaisuudenhoitajat, varainhoitajat ja vakuutusyhtiöt eivät ole vielä tunnistaneet rahoitusportfolioidensa riskejä, jotka voivat olla huomattavasti niiden oman toimintansa riskejä suurempia. (CDP, 2020, 4.)

Rahoitusalan toimijat ovat siis laaja-alaisesti alttiita erilaisille ilmastoon liittyville riskeille. Institutionaaliset sijoittajat huomioivat tätä riskiä hiili-intensiivisillä aloilla (Bolton & Kacperczyk, 2021), kun taas rahoituslalla, jota ei mielletä perinteisesti korkeapäästöiseksi, voidaan riskit arvioida eri tavalla. Rahoitusalan toimijoiden suorat päästöt (scope 1) ja epäsuorat sähkönkulutuksesta aiheutuvat päästöt (scope 2) ovat pieniä, mutta mitä tapahtuu, kun katsotaan arvoketjua pidemmälle (scope 3)? Tässä tutkielmassa pyritäänkin siis selvittämään, millainen yhteys kasvihuonepäästöillä ja rahoituslaitosten markkina-arvolla on.

Kuten edellä todettiin, rahoituslalla on suuri rooli ilmastonmuutoksen torjunnassa. Kuitenkin ilmiötä on tarpeellista lähestyä laskentatoimen kontekstista, kun taloudellisella ja ei-taloudellisella raportoinnilla on suuri rooli sijoittajien rahoituspäätöksissä. Laskentatoimen näkökulmasta ilmastonmuutokseen on pyritty vastaamaan kehittämällä erilaisia raportointimenetelmiä ja viitekehyksiä, kuten kasvihuonekaasupäästöjen laskentaa ja raportointia ohjaava GHG-Protokolla sekä tulevaisuudessa yrityksiä EU:n alueella velvoittava CSRD-direktiivi. Näiden raportointivaatimusten on tarkoitus lisätä läpinäkyvyyttä ja ohjata yritysten toimintaa kohti kestävämpää liiketoimintaa. Sidosryhmien, kuten sijoittajien ja kuluttajien, asettamat kasvavat paineet suuryrityksille ja lainsäätöelimille ovat nopeuttaneet yritysten vastuullisuustoimia. Ympäristövastuun merkitys liiketoiminnassa nousi erityisesti esille Hartin (1995) esittelemän NRBV-teorian myötä (Natural-Resource Based View). Tämä lähestymistapa korostaa, että yritykset voivat saavuttaa kilpailuetua kestävien toimintatapojen kautta, kun ne vähentävät

ympäristöllisiä vaikutuksia. Vastuullisuuden käsitys on siis kehittynyt ympäristöllisestä näkökulmasta nopeasti sen nykyiseen tilaan.

Laskentatoimen aiempi tutkimus on painottunut yleisemmin vastuullisuusraportointiin ja sen taloudellisiin vaikutuksiin. Viimeisen kymmenen vuoden aikana on kuitenkin nähty tutkimuskentällä entistä enemmän päästöjen ja taloudellisten mittareiden välistä suhdetta tarkastelevaa tutkimusta. Tutkimuksen suurempi suosio piilee todennäköisesti hiili- ja siirtymäriskien paremmassa huomionnissa sääntelyn vähitellen tiukentuessa. Ympäristöriskejä käsittelevä tutkimus keskittyy lähinnä perinteisiin hiili-intensiivisiin aloihin, kuten energia-alalle. Tarkemmat toimialarajaukset ovat siis harvinaisempia tässä kontekstissa, joten on mielekästä ja tarpeellista tutkia yksittäistä toimialaa tarkemmin.

1.2 Tutkielman tavoite ja keskeiset rajaukset

Tutkielman tavoitteena on tutkia kehittyneiden maiden rahoitusalan toimijoiden päästöjen ja markkina-arvon välistä suhdetta. Tämä toteutetaan kolmen eri regressiomallin avulla, joissa tutkitaan markkina-arvoa kahden eri muuttujan avulla. Tavoitteena on ottaa selvää, kuinka päästöt vaikuttavat yritysten arvostukseen ja verrata näitä tuloksia aiempiin laaja-alaisempiin tutkimuksiin eri toimialoilla ja maantieteellisillä alueilla. Tutkielman tavoitteita lähestytään seuraavin tutkimuskysymysten avulla:

- 1) Millainen yhteys on kehittyneiden maiden rahoitusalan listayritysten päästöjen ja markkina-arvon välillä?
- 2) Millainen yhteys on kehittyneiden maiden rahoitusalan listayritysten hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä?

Tutkielma rajataan rahoitusalaan, koska useista vastaavista tutkimuksista on rajattu rahoituslaitokset kokonaan pois niiden eriävän lainsäädännön ja tilinpäätösstandardiston takia (Matsumura ym., 2024; Han ym., 2023; Orazalin ym., 2023; Perdichizzi ym., 2024;). Jos rahoitusalaa tutkii irrallisena muista toimialoista, voidaan saada mielenkiintoisia tuloksia, sillä tällöin ei tarvitse pohtia eriävää sääntelyä ja tilinpäätöstyylä samalla tavalla. Toisaalta tutkielmassa rahoitusalan toimijoiksi tai

rahoituslaitoksiksi on määritelty kuusi eri toimialaa, jolloin sääntelyn välillä on paljon eroja. Näiden erojen vaikutuksia pyritään hallitsemaan tutkielmassa käyttämällä mahdollisimman toimialaneutraaleja muuttujia. Laajan toimialajakauman takia ei kannata hyödyntää esimerkiksi pankeille tärkeitä nettokorkomarginaaleja, vaan hyödyntää neutraalimpia muuttujia.

Rahoituslaitokset toimivat itse eräänlaisina markkinoiden portinvartijoina, huomioiden hiiliriskit päätöksenteossaan erityisesti hiili-intensiivisillä aloilla (Bolton & Kacperczyk, 2021). Rahoitusala ei perinteisen ymmärryksen mukaan koeta hiili-intensiiviseksi alaksi, mutta sääntelyn muuttuessa ja päästöjen raportoinnin muodostuessa vähitellen pakolliseksi, voivat sijoittajat kiinnittää huomiota rahoitusalan suuriin epäsuoriin päästöihin. Täten on tärkeää tutkia, miten markkinat arvostavat yritysten päästöjä rahoitusosalalla.

Länsimaisessa kontekstissa päästöjen vähennyksen on todettu kasvattavan yritysarvoa useaan otteeseen (Chapple ym., 2013; Matsumura ym., 2014; Clarkson ym., 2015; Griffin ym., 2017; Cooper ym., 2018; Ott & Schiemann, 2023; Perdichizzi ym., 2024). Länsimaiden ulkopuolisessa kontekstissa on puolestaan löydetty päinvastainen suhde päästöjen ja yritysarvon välillä (Han ym., 2023). Itse varsinainen päästöjen ja yritysarvon suhteen välinen tutkimus on vähäistä länsimaiden ulkopuolella, mutta vastuullisuusraportoinnin vaikutusta taloudellisiin mittareihin on tutkittu Kiinassa (Chen ym., 2018) ja Intiassa (Manchiraju & Rajgopal, 2018). Kyseisissä tutkimuksissa on todettu, että pakollisella vastuullisuusraportoinnilla on negatiivinen vaikutus yritysten taloudellisiin mittareihin. Tämä voi mahdollisesti johtua Aasian maiden institutionaalisen kontekstin erilaisuudesta verrattuna länsimaihin, jonka takia Aasiassa voi olla haastavampaa implementoida yritys vastuullisuutta yleisesti (Chapple & Moon, 2005).

Toisaalta Japanissa on löydetty positiivinen yhteys päästöjen vähennyksen ja yritysarvon kasvun välillä (Nishitani & Kokubu, 2012). Japani on ainoa Aasian maa, joka tähän tutkimukseen sisällytetään, vaikka Aasiassa on runsaasti muitakin kehittyneiksi maiksi määriteltäviä alueita. Tämän sisällyttämisen syynä on aiemmin mainitun tutkimuksen löydökset Japanissa. Tutkielma rajataan kehittyneisiin maihin niiden institutionaalisen ja rahoitusmarkkinallisen homogeenisyyden, sekä aiempien tutkimustulosten takia, jotka indikoivat huomattavaa eroa tutkielman aihepiirissä. Kehittyneille maille ei ole olemassa

tiettyä määritelmää, mutta tässä tutkielmassa tämä rajataan Eurooppaan, Pohjois-Amerikkaan sekä Australiaan ja Uuteen Seelantiin. Yleisesti kehittyneiksi maiksi luokitellaan korkeatuloiset maat. Tätä termiä käytetään, vain koska Japanin tutkielmaan sisällyttämisen takia ei voi laajasti puhua länsimaista, joten tässä tutkielmassa hyödynnetään rajattua määritelmää kehittyneistä maista.

Päästöjen raportointia tarkastellaan vapaaehtoisen raportoinnin kannalta, koska aikana, johon tutkielman aineisto perustuu päästöjen raportointi ei ole vielä ollut pakollista. Teoriaosiossa päästöjen raportointia pohditaan myös vapaaehtoisuuden kannalta, keskittymällä sen mahdollisiin syihin. Samassa osiossa myös esitellään paremmin päästöjen raportointiin liittyvä lainsäädäntö.

Tutkielman tavoitteena on siis kontribuoida olemassa olevaan vastuullisraportointia sekä päästöjen ja yritysarvon välistä suhdetta tutkivaan kirjallisuuteen tuomalla uusia rajoituksia aihealueeseen toimialallisesti. Rahoitusala ja institutionaalisia sijoittajia on tutkittu hiili- ja siirtymäriskin kautta, mutta ei varsinaisesti pelkkien päästöjen kautta. Bolton ja Kacperczyk (2023) sisällyttivät erilaisia rahoitusalan alatoimialoja empiiriseen tutkimukseensa, jossa tutkittiin yritysten päästöjä vuosien 2005–2017 väliltä. On kuitenkin tärkeää huomata, että rahoitusala ja päästöjen raportointi sekä käsitys yhteiskunnallisesta vastuullisuudesta kehittyneissä maissa on kehittynyt vuoden 2017 jälkeen. Tämä on nähtävissä tarkemmin kehittyvässä vastuullisraportoinnin säätelyssä.

1.3 Tutkimusmetodologia

Cresswell (2018) jakaa tutkimukselliset lähestymistavat kolmeen: kvalitatiivinen kvantitatiivinen ja monimenetelmällinen tutkimus. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa pyritään selvittämään tilastollisen tiedon avulla, onko tiettyjä muuttujien välisiä suhteita olemassa, kuinka suuria nämä suhteet ovat, miksi nämä suhteet ovat olemassa ja mahdollisesti jopa ennustamaan näitä suhteita. Kvantitatiivinen tutkimus on tieteellisiin perinteisiin perustuvaa, minkä takia aiempien tutkimusten tutkimusmetodien hyödyntäminen on tärkeää ja yleistä. (Williams ym., 2021.) Tämä tutkielma suoritetaan kvantitatiivisena erilaisten regressiomallien avulla.

Liiketaloustieteelliset tutkimusotteet voidaan jakaa viiteen: käsiteanalyttiset, nomoteettiset, päätöksentekometodologiset, toiminta-analyttiset ja konstruktiviset tutkimusotteet. Nomoteettiselle tutkimuksen perustana on positivismi. Positivismi on tieteenfilosofinen suuntaus, jolle ominaista on sen pyrkimys objektiivisuuteen, luonnontieteenomaisuus, ilmiöiden selittäminen, kausaalisuus, verifioitavuus ja empirismi. (Neilimo & Näsi, 1980, 63.) Tässä tutkielmassa sovelletaan nomoteettista tutkimusotetta, mikä tarkoittaa, että tutkielmassa pyritään empiirisesti tutkimaan erilaisten muuttujien kausaalisia suhteita siten, että tulokset ovat verifioitavissa. Nomoteettiselle tutkimusotteelle ominaista on hypoteettis-deduktiivinen tieteenkäsitelmä, missä tutkielman empiirinen osio lähtee usein liikkeelle hypoteeseista, joita testataan empiirisillä menetelmillä, joiden tuloksia verrataan keskenään. (Neilimo & Näsi, 1980.) Tutkielman nomoteettisuus ja positivistuus korostuvat tutkielman rakenteen ja metodologian kautta.

1.4 Keskeiset käsitteet

Vastuullisuus

Tutkielmassa vastuullisuutta käsitellään laajempänä yläkäsitteenä. Yritysten yhteiskuntavastuu (eng. Corporate Social Responsibility tai lyhyemmin CSR) voidaan määritellä yritysten toimina ja käytäntöinä arvioida, hoitaa ja hallita niiden vaikutusta yhteiskuntaan ja luontoon (Christensen, Hail & Leuz, 2021). Mattern ja Moon (2008, 405) toteavat yrityksen yhteiskuntavastuun (CSR) olevan haastava ja kiistelty sateenvarjotermi, joka sisältää useita konsepteja. Kuitenkin sen voidaan määritellä olevan joukko selkeitä ja hyvin viestittyjä toimintatapoja ja käytäntöjä, jotka heijastavat yritysten vastuullisuutta yhteiskunnan hyväksi. Yritykset päättävät itse miten ja mihin suuntaan he tätä vastuuta toteuttavat ja kannattavat. Yrityksen yhteiskuntavastuu erotetaan yrityksen voittoa tavoittelevista liiketoimista, sekä hallituksen yhteiskunnallisista vastuista. (Mattern & Moon, 2008, 45; sit. Friedman, 1970.)

Vastuullisuusraportointi

Yrityksen vastuullisuusasioista raportointia käsitellään tutkielmassa termillä vastuullisuusraportointi (eng. corporate sustainability reporting). Tähän sisällytetään

myös tarkemmin päästöjen raportointi, joten näitä käsitellään tutkielmassa ajoittain samassa yhteydessä. GRI:n (Global Reporting Initiative) vastuullisuusraportoinnin ohjeet määrittelevät vastuullisuusraportoinnin olevan prosessi, joka ohjaa organisaatioita asettamaan tavoitteita, mittaamaan tehokkuutta sekä hallitsemaan muutosta kohti kestäväää, pitkän aikavälin kannattavuuden, yhteiskunnallisen vastuullisuuden ja ympäristönsuojelun yhdistävää globaalia taloutta (GRI, n.d.).

Rahoituslaitos

Tutkielmassa termiä rahoituslaitos tai rahoitusalan toimija käytetään kuvaamaan GICS-toimialakoodin financials perusteella määriteltyä tutkielman perusjoukkoon kuuluvaa yritystä. Tämän toimialakoodin sisältämät alatoimialat esitellään tutkielman kolmannessa luvussa.

Yritysarvo

Yritysarvolla (eng. firm-value) tarkoitetaan tutkielmassa yleisesti yrityksen arvostusta sijoitusmarkkinoilla eri taloudellisten tunnuslukujen kautta. Tätä ei tule kuitenkaan sekoittaa yritysarvoa kuvaavaan tunnuslukuun EV (Enterprise Value). Aiemmissä alan tutkimuksissa käytetään termiä firm-value effects, kun tutkitaan yrityksen arvostukseen vaikuttavia tekijöitä (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023; Perdichizzi ym., 2024).

Vapaaehtoinen raportointi

Vapaaehtoisella raportoinnilla (eng. voluntary disclosure) viitataan siihen, että yritykset raportoivat ei-lakisääteistä tietoa. Tämä eroaa pakollisesta raportoinnista siten, ettei viranomaiset vaadi yrityksiltä tätä raportointia, vaan sitä tehdään yleisesti erilaisten sidosryhmien miellyttämiseksi. (Deegan, 2002.) Tässä tutkielmassa vapaaehtoista raportointia tarkastellaan sekä vastuullisuusraportoinnin että päästöjen raportoinnin kontekstissa.

Selittävä muuttuja, selitettävä muuttuja ja kontrollimuuttuja

Selittävä muuttuja (x) on muuttuja, joka selittää selitettävän muuttujan (y) vaihtelua. Tässä tutkielmassa selittävinä muuttujia toimivat erilaiset päästöjen määrää kuvaavat muuttujat. Selitettävä muuttuja (y) saa arvoja, jotka vaihtelevat selittävän muuttujan arvon muuttumisen mukaan. (Tilastokeskus, n.d.) Tutkielmassa pääasiassa selitettävinä muuttujina toimivat eri markkina-arvoa kuvaavat muuttujat. Kontrollimuuttuja on

käytännössä selittävä muuttuja, joka ei ole tutkimuksen varsinainen kohde. Tutkielmassa kontrollimuuttujien avulla hallitaan selitettävään muuttujaan vaikuttavia ilmiöitä. Täten saadaan paremmat ja tarkemmat tulokset, kun kontrollimuuttujia sisällytetään malliin. Käytännössä näiden kontrollimuuttujien vaikutukset tai niiden saamat arvot eivät ole tutkielman kannalta tärkeitä muuten kuin niiden malliin tuoman vakauden kautta. Kuitenkin nämä sisällytetään myös kuvaileviin tilastoihin ja korrelaatiotaulukkoihin, jotta nähdään niiden keskinäiset yhteydet toisiinsa ja selitettäviin muuttujiin.

1.5 Tutkielman rakenne

Tutkielman toisessa luvussa keskitytään teoreettiseen viitekehykseen, jossa esitellään päästöjen raportoinnin kannalta keskeinen sääntely, määritellään hiili- ja siirtymäriskit, esitellään mahdollisia syitä vapaaehtoiselle päästöjen raportoinnille sekä esitellään aiempien tutkimusten tuloksia, joiden pohjalta esitellään tutkielman hypoteesit. Kolmannessa luvussa esitellään tutkielman aineisto ja siihen tehdyt rajaukset sekä tutkielman metodologia erilaisten regressiomallien avulla. Kolmannen luvun lopussa esitellään tutkielman empiiristen mallien kaavat. Neljännessä luvussa esitellään mallikohtaisesti regressiotulokset sekä yhteenveto kaikista tuloksista. Neljännen luvun lopussa pohditaan hypoteesien hyväksymistä ja hylkäämistä. Viidennessä luvussa tehdään yhteenveto koko tutkielmasta, pohditaan tutkielman tulosten luotettavuutta, rajoitteita ja jatkotutkimusmahdollisuuksia.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tutkielman teoreettisessa viitekehyksessä määritellään ensin kasvihuonepäästöt alaluvussa 2.1, jossa myös tarkemmin pohditaan, mitä päästöjä rahoitusala tuottaa. Alaluvussa 2.2 määritellään hiili- ja siirtymäriskit rahoitusosalalla, jotta voidaan paremmin perehtyä alaluvussa 2.3 kehittyneiden maiden vastuullisraportoinnin ja tarkemmin päästöjen sääntelyyn, jossa varsinkin siirtymäriski on yleinen aihe. Alaluvussa 2.4 pohditaan syitä rahoitusalan toimijoiden vapaaehtoiselle päästöjen raportoinnille. Lopuksi alaluvussa 2.5 perehdytään tarkemmin aiempiin kvantitatiivisiin tutkimuksiin päästöjen ja niiden raportoinnin vaikutuksesta yritysarvoon, minkä johdosta teoreettisen viitekehysten lopussa esitellään tutkielman hypoteesit.

2.1 Kasvihuonepäästöt

GHG-Protokollan (2015) mukaan päästöt jaetaan kolmeen eri luokkaan: scope 1, scope 2 ja scope 3. Päästöjen jaottelu kolmeen luokkaan on vakiintunut käytäntö, joka mahdollistaa yritysten päästövaikutuksen analysoinnin kokonaisvaltaisesti. Tämän jaottelun keskeisiä kehittäjiä ovat olleet World Resources Institute (WRI), joka kehitti GHG-Protokollan, sekä Climate Disclosure Standards Board (CDSB), joka kokoontuu yritysten, ympäristöllisten organisaatioiden ja muiden ammattilaisten kanssa parantaakseen hiililaskennan toimintatapoja ja raportointia (Bowen & Wittneben, 2011, 1027).

Scope 1 -päästöt ovat suoria kasvihuonepäästöjä yrityksen omistamista tai hallitsemista lähteistä, esimerkiksi yrityksen autoista tai yrityksen omistaman tuotantolaitoksen kemikaalien tuotannosta syntyneistä päästöistä. Suoria päästöjä biomassan polttamisesta ei raportoida scope 1 mukaisesti, vaan siitä raportoidaan erikseen. Scope 2 -päästöt ovat epäsuoria kasvihuonepäästöjä, jotka syntyvät yrityksen kuluttaman ostetun sähkön tuotannosta. Ostettu sähkö määritellään sähköinä, joka on ostettu tai muuten tuotu yrityksen toiminnan sisälle. Nämä scope 2 -päästöt syntyvät fyysisesti siinä laitoksessa, jossa sähkö tuotetaan. Scope 3 on laajin ja monimutkaisin raportointikategoria, ja se

kattaa kaikki muut epäsuorat päästöt, joita yritys ei omista tai hallitse. Scope 3 -päästöt voivat syntyä ostettujen materiaalien kaivuusta ja tuotannosta, ostettujen polttoaineiden kuljetuksesta sekä yrityksen myymien tuotteiden ja palveluiden käytöstä syntyneistä päästöistä (GHG Protocol, 2015, 25). Scope 3 -päästöjen raportointi on vapaaehtoista rahoituslallalla tämän tutkielman kirjoitushetkellä.

Scope 3 -päästöt voidaan jakaa tarkemmin downstream- ja upstream-päästöihin, jotka tarkastelevat yrityksen toimitusketjua eri näkökulmista. Ennen tuotantoa syntyneet päästöt kuuluvat upstream-päästöihin, kun taas downstream-päästöt syntyvät sen jälkeen, kun tuote lähtee kuvainnollisesti tuotantolinjalta asiakkaalle. Esimerkkinä upstream-toimista scope 3 -päästöjen kannalta voi toimia esimerkiksi materiaalien ostosta syntyneet päästöt, kun taas myytyjen tuotteiden käytöstä syntyneet päästöt ovat esimerkki downstream-päästöistä. (GHG Protocol, 2013, 110–11.)

Scope 3 -päästöluokka jakautuu 15 eri kategoriaan (GHG Protocol, 2013). Nämä 15 kategoriaa voidaan jakaa downstream- ja upstream-päästöjen perusteella. Näistä erityisesti kategoria 15, sijoitukset, on rahoituslallalle hyvin keskeinen. Tämä kategoria sisältää raportoivan yrityksen scope 3 -päästöt, jotka liittyvät yrityksen sijoituksiin raportointivuonna, jos niitä ei ole sisällytetty scope 1 -tai scope 2 -päästöihin. Tämä kategoria koskee sijoittajia, eli yrityksiä, jotka sijoittavat toisiin yrityksiin voitonhakuisesti, ja rahoituspalveluita tarjoaviin yrityksiin. Kategoria 15 koskee myös sijoittajia, jotka eivät pyri tekemään voittoa. Sijoitukset kategorisoidaan downstream scope 3 -päästönä, koska rahoituksen tai pääoman tarjoaminen on palvelu, jota raportoiva yritys tarjoaa. Alla olevassa taulukossa ensimmäiset kahdeksan kategoriaa voidaan jakaa upstream-kategoriaan, kun taas loput kuuluvat downstream-kategoriaan. (GHG Protocol, 2013, 136.) (Taulukko 1)

Taulukko 1 - Scope 3 -päästöt kategorioittain

Kategoria	Kuvaus
1	Ostetut tuotteet ja palvelut
2	Tuotantohyödykkeet
3	Energia- ja polttoaineliitännäiset aktiviteetit, joita ei sisällytetä scope 1 tai 2
4	Kuljetus- ja jakelu (upstream)
5	Liiketoiminnasta syntyneet jätteet
6	Liikematkailu
7	Työmatkat
8	Leasing-omaisuus (upstream)
9	Kuljetus- ja jakelu (downstream)
10	Myytyjen tuotteiden prosessointi
11	Myytyjen tuotteiden käyttö
12	Myytyjen tuotteiden loppukäsittely
13	Leasing-omaisuus (downstream)
14	Franchising
15	Sijoitukset

Rahoitusalan toimijoiden päästöjen määrittäminen on monimutkaisempaa kuin monilla muilla aloilla, sillä alan toimijoiden päästöt ovat suurimmalta osalta epäsuoria. Sijoitusalan ammattijärjestöt määrittelevät rahoitusalan Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen tulevan toimistojen ja sähkökulutuksen aiheuttamista päästöistä, kun taas rahoitusalan scope 3 -päästöt muodostuvat pääasiassa kategoria 15 -päästöistä, jotka liittyvät sijoitus- ja rahoitustoimintaan. (Shemfe & Kooroshy, 2024.)

Rahoitusalan toimijoiden kokonaispäästöt (scope 1–3) ja scope 3 -päästöt koostuvat 99 prosenttisesti kategorian 15 päästöistä, mutta vain 37 prosenttisesti CDP:n vuoden 2021 ilmastonmuutoskyselyyn vastanneesta rahoitusalan toimijasta raportoi kategorian 15 päästöt olennaisiksi ja lasketuiksi (CDP, 2023a). CDP:n (2020) rahoitusalan raportin mukaan 49 prosenttia rahoituslaitoksista ilmoittaa, etteivät analysoi portfolioidensa ilmastovaikutuksia millään tavalla, kun taas 25 prosenttia raportoivista rahoituslaitoksista raportoi niiden rahoitetut päästöt. Tästä 25 prosentista keskimäärin raportoidut rahoitetut päästöt ovat 700-kertaiset verrattuna raportoituihin operationaalisiin päästöihin. (CDP, 2020, 35.)

Rahoitusalan toimijoiden kategoria 15 -päästöt jakautuvat kahteen osaan: rahoitetut päästöt (eng. financed emissions) ja fasilitoidut päästöt (eng. facilitated emissions). Rahoitetut päästöt ovat taseeseen merkattuja päästöjä, jotka syntyvät suorasta lainanannosta ja sijoitustoiminnasta. Nämä päästöt sisältävät esimerkiksi pankin lainarahoittaman yrityksen aiheuttamat päästöt, tai sellaisen yrityksen, jonka osakkeita varainhoitaja omistaa. Fasilitoidut päästöt ovat taseen ulkopuolisia päästöjä, jotka syntyvät pääomamarkkinapalveluiden ja -transaktioiden mahdollistamisesta. Esimerkkinä fasilitoiduista päästöistä voi toimia päästöt, joita tuottaa yritys, jota rahoituspankki auttaa velkapapereiden tai osakkeiden liikkeeseenlaskussa. (Shemfe & Kooroshy, 2024.)

Rahoitetut ja fasilitoidut päästöt auttavat ymmärtämään rahoituslaitosten alttiutta ympäristöriskeille. Tämä alttius on erityisen oleellista, esimerkiksi pankeille, jotka lainoittavat lentoteollisuuden toimijoita tai vakuutusyhtiöille, jotka erikoistuvat öljyalan toimijoihin. Sidosryhmien painostus tarkemmalle raportoinnille on siis hyvin perusteltua. Esimerkkejä raportoinnin uudistusta kannattavista sidosryhmistä ovat: PCAF (Partnership for Carbon Accounting Financials), PRI (the Principles for Responsible Investing), GFANZ (the Glasgow Financial Alliance for Net Zero), SBTi (the Science Based Targets Initiative), CDP ja TPI (the Transition Pathway Initiative). Kun Scope 3 -päästöjen raportointi tulee pakolliseksi useilla hallintoalueilla, rahoitusosalalla on laajalti haasteita mukautua raportoinnin muutokseen. (Shemfe & Kooroshy, 2024.)

On kuitenkin huomattava, ettei rahoitusala ole ainoa, jolla scope 3 -päästöt ovat suhteellisesti suurimmat. Muilla aloilla nämä päästöt jakautuvat tasaisemmin eri scope 3 -päästöjen sisäisten kategorioiden välillä, mikä taas vaikeuttaa tiedon keräämistä tulkitsemista. (Kolk ym., 2008, 738.) Scope 3 -päästöjen keräämismetodit kehittyvät lainsäädännön, globaalin vastuullisuusymmärryksen ja teknologian kehittyessä, kun yhä useampi alihankkija alkaa raportoimaan päästöjään. Tästä todennäköisesti seuraa samalla kasvava scope 3 -päästöjen mitattu määrä, vaikka nämä päästöt eivät globaalisti todellisuudessa kasvaisikaan. Kun mittausmetodit ja toimitusketjun loppupään päästöjen mittaus parantuu ja yleistyy, on näitä päästöjä helpompi kontrolloida.

2.2 Hiili- ja siirtymäriski

Hiiliriski koostuu kolmesta toisiinsa liittyvästä osatekijästä: sääntelyriskistä, joka liittyy päästöihin kohdistuviin säädöksiin, fyysisestä riskistä, joka liittyy ilmastonmuutoksen suoriin vaikutuksiin, kuten tulviin ja muihin äärimmäisiin sääilmiöihin, sekä liiketoimintariskistä, joka kattaa juridiset, maineeseen liittyvät ja kilpailulliset riskit (Jung ym., 2018, 1155; sit. Labatt & White, 2007; UNEP, 2006; Thompson, 1998; Chen & Gao, 2012; Subrahaniyam ym., 2015). Hiiliriski voidaan siis huomioida rahoitus- ja sijoituspäätöksissä entistä useammin sääntelyn tiukentuessa ja sään ääri-ilmiöiden yleistyessä. Hiiliriskin parempi huomioiminen voi myös tuoda yrityksille kilpailuetua. Täten rahoitusmarkkinoilla ollaan kiinnostuneita yritysten toiminnan sisältämästä hiiliriskistä, jolloin rahoitusalan toimijat ovat suuressa roolissa vihreässä siirtymässä.

Yli 100 maata on sitoutunut hiilineutraaliuteen, edustaen yli puolta koko maailman bruttokansantuotteesta. Yritysten kannalta tämä tarkoittaa suurempaa hiilisiirtymäriskiä, varsinkin yrityksille, jotka ovat riippuvaisia fossiilisesta polttoaineesta. Siirtymäriski on usean järjestelmällisen sokin yhdistelmä, joka koostuu ilmastopoliittisista muutoksista, maineellisista vaikutuksista, osakemarkkinoiden normien ja preferenssien muutoksesta ja teknologisesta innovaatiosta. (Bolton & Kacperczyk, 2023, 3678.) Tutkimuksessaan Bolton & Kacperczyk (2023) toteavat laaja-alaisen, merkitsevän ja huomattavan kasvavan hiilipreemion, eli positiivisen yhteyden osaketuottojen ja hiilidioksidipäästöjen välillä Euroopassa, Aasiassa ja Pohjois-Amerikassa. Osaketuotot ovat yhteydessä sekä suorien että epäsuorien toimitusketjupäästöjen kanssa. Tämä hiilipreemio on yhteydessä sekä vuosittaiseen päästöjen kasvuun että pitkäaikaiseen kasvuun, mikä altistaa yritykset niin lyhyen kuin pitkän aikavälin siirtymäriskille. Hiilisiirtymä heijastaa epävarman ilmastopolitiikan lisäksi myös epävarmuutta uusiutuvan energian teknologisesta kehityksestä ja epävarmasta sosiopoliittisesta ympäristöstä, joka voi mahdollisesti tukea tai horjuttaa ilmastopolitiikkaa. (Bolton & Kacperczyk, 2023, 3752.)

Bolton ja Kacperczyk (2021, 548) toteavat empiirisessä tutkimuksessaan, että sijoittajat hinnoittelevat hiiliriskejä tarkastelemalla yritysten eroja niiden hiili-intensiivisyydessä ja siinä, kuinka yritykset mukautuvat hiilipäästöjä hillitsevään sääntelyyn ja uusiutuvan energian teknologian muutoksiin. Tämä itsessään indikoi sitä, että rahoitusmarkkinoilla

ollaan valveutuneita päästöjen suhteen edes jollain tasolla, mutta mielenkiintoista olisi tietää, kuinka tämä käytännössä toteutuu.

Mahdolliset tappiot joko resurssien, fyysisen varallisuuden tai stranded assets -riskin kautta ovat korkeammalla kuin vuoden 2008 taluskriisin aikana. Stranded assets -riski, eli riski siitä, että varallisuus menettää arvonsa, aiheuttaa rahoitusjärjestelmällisesti suurta epävakautta nykyisen talousjärjestelmän hiili-intensiivisyyden takia. Christophers (2017; 2019) toteaa, että sijoittajat huomioivat ympäristöriskejä, kunhan se ei ole ristiriidassa niiden luottamusvelvollisuuden kanssa huolehtia sijoitusten tuottavuudesta. Tämän lisäksi sijoittajat arvioivat ympäristöllisiä ongelmia sijoitustensa tuottojen perusteella, mikä voi rajoittaa heidän kykyään vaikuttaa ympäristöllisiin ongelmiin (Amel-Zadeh & Serafeim, 2018). Lyhytnäköisyys ja teknologinen optimismi ovat rahoitusallalla normeja, jotka todennäköisesti estävät rahoitusalan liittymistä vähähiiliseen siirtymään (Louche ym., 2019; Silver, 2017; Thöma & Chenet, 2017; Ameli ym., 2020; Seto ym., 2016; Geddes & Schmidt, 2020). Rahoitusalan toimijat siis huomioivat ympäristölliset ongelmat ja hiiliriskin päätöksenteossaan, mutta tämä ei ole ensisijaista, mikä kokonaisvaltaisesti kasvattaa järjestelmällistä riskiä siirtymäriskin kautta. Siirtymäriskiin liittyvässä kirjallisuudessa ei ole yhteisymmärrystä siitä, kuinka rahoitusjärjestelmän heikkoudet voivat johtaa taloudellisiin kriiseihin. Tutkijat kuitenkin kokevat, että siirtymäriskien toteutuminen voi vahingoittaa rahoitusjärjestelmää, jos siirtymä vähähiiliseen talouteen aiheuttaa odottamattoman vakavia makrotaloudellisia seurauksia tai ennakoimattomia rakenteellisia muutoksia lyhyellä aikavälillä. (Daumas, 2024.)

Krueger ja kollegat (2020) esittävät kyselytutkimuksessaan, että institutionaaliset sijoittajat kokevat ilmatoriskit merkittäviksi. Suurin osa vastaajista kokee ilmatoriskit varsinkin juridiselta kannalta olennaisiksi, koska nämä riskit ovat alkaneet toteutua. Sijoittajat myös odottavat huomattavaa nousua kansainvälisessä keskilämpötilassa vuosisadan loppuun mennessä. Suuri osa näistä sijoittajista täten on todennäköisesti huolissaan ilmastonmuutoksen vaikutuksesta heidän portfolioonsa. Institutionaaliset sijoittajat huomioivat ilmatoriskit portfoliossaan, koska he haluavat suojella sekä mainettaan moraalisten ja juridisten seurausten takia että portfolioidensa tuottoja. Suuri osa vastaajista hallitsee ilmatoriskiä joko tutkimalla hiilijalanjälkeä tai analysoimalla stranded asset -riskejä. Kuitenkaan divestointi, eli eri arvopapereista luopuminen, ei ole vastaajien kesken yleinen käytäntö hallita ilmatoriskejä.

Pitkäaikaista sijoitustyyliä harjoittavat sijoittajat hyödynsivät useita eri metodeja ilmatoriskinhallinnassa, kun taas lyhytaikaisemmat sijoittajat eivät. Sijoittajat kokivat yksityiset keskustelut portfolioyritystensä johdon parhaaksi tavaksi kommunikoida ilmatoriskeistä. Tämä viittaa siihen, että sijoittajat käyttävät julkisia keinoja väliintuloon vasta, kun yksityisemmät keinot ovat epäonnistuneet. Keskimäärin vastaajat kokivat, ettei yritysten osakehinnoissa täysin huomioida ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä. Suurimmat yliarvostukset tämän suhteen löytyvät öljyalan yrityksistä, autonvalmistajista ja energia-alan toimijoista. Rahoituslaitosten ilmatoriskienhallinnassa on vielä paljon kehittämistä, sillä suuri osa alan toimijoista ei hyödynnä vielä hiilijalanjälkeä tai stranded asset -riskiä päätöksenteossaan. (Krueger ym., 2020, 1104.)

Toisaalta Daumas (2024) toteaa hiili- ja siirtymäriskiä käsittelevissä kyselytutkimuksissa todennäköisesti esiintyvän vastausvinoumaa (eng. response bias), eli sitä, etteivät vastaajien vastaukset edusta heidän oikeita mielipiteitään ja toimiaan, jolloin suuri osa sijoittajista ei huomioisi ympäristökysymyksiä omissa sijoituspäätöksissään (Amel-Zadeh, 2021; Orsagh, 2020). On kuitenkin varmaa, että hiili- ja siirtymäriskit kaikkineen osineen ovat yhdessä suuri riski rahoitusjärjestelmällisesti, minkä takia on tärkeää tutkia laaja-alaisesti päästöjen ja markkina-arvon suhdetta rahoitusalalla. Siirtymäriski on keskeinen termi vastuullisraportoinnillisessa sääntelyssä, jota käydään tarkemmin läpi seuraavassa alaluvussa.

2.3 Olennainen sääntely

Seuraavissa alaluvuissa selitetään vastuullisraportoinnin ja erityisesti päästöjen raportoinnin olennainen sääntely tutkielman mukaan kehittyneisiin maihin sisällytyissä maissa. Esittelemällä sääntely saadaan parempi ymmärrys päästöjen raportoinnin aluekohtaisista eroista, tulevaisuudesta ja nykyhetkestä. Sääntelyn tuleva implementointi voi olla yksi syy raportoida vapaaehtoisesti päästöjä, minkä takia sitä on tutkielman kannalta olennaista käsitellä.

2.3.1 Eurooppa

Vuoden 2023 tammikuussa Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) tai suomeksi kestävyysraportointidirektiivi astui voimaan. Sen tarkoituksena on harmonisoida ja parantaa vastuullisuusraportointia EU:n alueella. Tietyt ehdot täyttävät suuryritykset ja tietyt keskisuuret ja pienet listayritykset ovat nyt elvoitettuja raporttoimaan vastuullisuusasioistansa. Suurten EU:ssa toimivien yleisen edun kannalta merkittävien yhteisöjen, eli yli 500 työntekijän listayhtiöiden, pankkien ja vakuutusyhtiöiden täytyy implementoida CSRD-direktiivi raportointiinsa alkaen vuoden 2025 julkaistavasta vuoden 2024 toimintakertomuksestaan. Kestävyysraportointidirektiivin alaisten yritysten täytyy raportoida Euroopan vastuullisuusraportointistandardien (ESRS) mukaisesti. (Euroopan komissio, n.d.)

ESRS 1 -standardin mukaan kestävyysraportointidirektiivin alaisten yritysten täytyy raportoida scope 1 -, scope 2 -ja scope 3 -päästöt. Standardi myös sisältää muita päästöihin liittyviä vaatimuksia, kuten velvollisuuden raportoida tarkemmin energiakulutuksen päästöt eri scope-kategorioiden mukaisesti. Päästöt tulee raportoida kokonaisuudessaan noudattaen tiettyjä kaavoja siten, ettei päästökauppaa voi hyödyntää päästöjen absoluuttisen määrän vähentämiseen. (Charluet, 2024; EFRAG, 2024.)

Vuodesta 2025 alkaen Euroopan Unionin yritykset, jotka eivät ole NFRD (Non-Financial Reporting Directive) alaisia ja täyttävät vähintään kaksi seuraavasta kolmesta kriteeristä ovat CSRD-direktiivin sääntelyn alaisia: yli 250 työntekijää, 40 miljoonan euron liikevaihto tai 20 miljoonan euron tase. Näiden yritysten täytyy raportoida vuoden 2025 päästöt raporteissaan vuonna 2026. Tämä voi sisältää Euroopan Unionin ulkoisten yritysten tytäryhtiöitä, jos kriteetit täyttyvät ja niillä on toimintaa Euroopan Unionissa. Listattujen pienten ja keskikokoisten yritysten täytyy raportoida vuoden 2026 päästöt vuonna 2027. Pienille ja keskisuurille listayhtiöille on säädetty kuitenkin mahdollisuus lykätä raportointivelvoitetta vuodelle 2028. (Wilkinson, 2024.)

Toukokuussa 2024 Yhdistyneen kuningaskunnan hallitus julkaisi päivityksen vastuullisuusraportointivaatimusten (SDR) viitekehyksen, jossa tarkemmin selitetään raportointikehyksen eri vaiheet ja implementaatio. (Latham & Watkins, 2024; sit.

Government of the United Kingdom, 2024.) Käytännössä CSRD:n tyylistä raportointivaatimusviitekehystä ei vielä ole, mutta vuodesta 2018 lähtien on Yhdistyneessä kuningaskunnassa vaadittu yli 500 työntekijän yritysten raportoivan ESG-aiheista osana vuotuista strategiaraporttia (eng. strategic report). Aiemmin vuodesta 2013 lähtien on myös vaadittu scope 1 -ja scope 2 -päästöjen raportointia suurilta yli 500 miljoonan punnan liikevaihdon ja yli 500 työntekijän rajapintojen ylittäviltä pörssilistatuilta yrityksiltä sekä tietyiltä yksityisiltä suuryrityksiltä. Tämä vaatimus laajennettiin vuonna 2022 koskemaan myös useampia yrityksiä. (CDSB, 2022.)

Tutkielman rajoitteiden takia ei ole perusteltua tarkemmin perehtyä muihin Euroopan Unionin ulkopuolisten tutkielmaan sisällytettyjen maiden tarkempaan sääntelyyn. Tutkielmasta Euroopan ulkopuolelle on rajattu Venäjä, sillä se eroaa huomattavasti kulttuurillisesti ja institutionaalisesti Euroopan kontekstista. On kuitenkin oletettavissa, ettei Euroopan Unionin ulkopuolisissa tutkielman perusjoukkoon sisällytyistä rahoitusalan toimijoista ole pakotettu raportoimaan tutkielman kannalta merkittävimpiä scope 3 -päästöjä.

2.3.2 Pohjois-Amerikka

Maaliskuussa 2024 Yhdysvaltain arvopaperi- ja pörssikomissio SEC antoi lopullisen säädöksen, joka vaatii listattuja yrityksiä sisällyttämään ilmastoraportoinnin niiden vuosikertomuksiin ja listautumisanteihin. Tämä säännös astuu voimaan vuoden 2025 jälkeen, jolloin vuoden 2025 ympäristölliset tiedot täytyy raportoida. Lopullinen säädös eroaa alkuperäisestä ehdotuksesta huomattavasti, sillä pörssiyritysten ei tarvitse raportoida scope 3 -päästöjään, taloudellisten tietojen raportointivaatimukset ovat suppeammat ja yrityksillä on enemmän aikaa implementoida vastaavat varmistusvaatimukset. Säädöksen astuessa voimaan tilinpäätöksissä tulee raportoida olennaisten ilmastoriskien hallinta- ja valvontaprosessit, sään ääri-ilmiöiden ja muiden luonnollisten poikkeavuuksien taloudelliset vaikutukset, tietyt hiilikompensaatiot ja uusiutuvan energian sertifikaatit sekä olennaiset vaikutukset taloudellisiin arvioihin, jotka johtuvat vakavista sääilmiöistä, ilmastotavoitteista ja siirtymäsuunnitelmista. Suurten

pörssiyritysten täytyy raportoida varmennetusti scope 1 -ja scope 2 -päästöt. (Deloitte, 2024a.)

Suuryritykset jaetaan tässä kontekstissa kahteen: accelerated filer ja large accelerated filer. Accelerated filer määritellään listayritykseksi, jonka julkisessa vaihdannassa olevien osakkeiden arvo on 75–700 miljoonan Yhdysvaltain dollarin välillä, ja joka on raportoinut osavuosikatsauksia vähintään vuoden ajan sekä on aiemmin julkaissut vähintään yhden vuosikertomuksen. Tämän lisäksi yritys ei saa olla SRC, eli Smaller Reporting Company, joka määritellään yritykseksi, jonka julkisessa vaihdannassa olevien osakkeiden arvo on alle 250 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria tai yritys, jonka liikevaihto on alle 100 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria ja sillä ei ole osakkeita julkisessa vaihdannassa tai julkisessa vaihdannassa olevien osakkeiden arvo on alle 700 miljoonaa yhdysvaltain dollaria. (SEC, 2024.) EGC-yritykseksi lasketaan Large accelerated filer on yritys, jonka julkisessa vaihdannassa olevien osakkeiden arvo on yli 700 miljoonaa yhdysvaltain dollaria laskettuna viimeisen arkipäivän tai viimeisimmän fiskaalisen toisen neljänneksen mukaan. (CFGI, 2024.)

Uusi säädös siis vaatii suuryrityksiä, lukuunottamatta SRC- ja EGC-yrityksiä, raportoimaan scope 1 -päästöt tai scope 2 -päästöt tai kummatkin, jos ne ovat olennaisia. Myös kasvihuonepäästöt täytyy jakaa tarkemmin eri luokkiin, jos ne ovat olennaisia. Scope 1 -tai scope 2 -päästöt määritellään säädöksen kannalta olennaiseksi, jos ne voivat olla olennaisia niiden määrän tai raportoinnin kautta siten, että ne voisivat vaikuttaa sijoittajien ymmärrykseen raportoivan yrityksen altistumisesta siirtymäriskille tai, jos nämä päästöt voisivat olennaisesti vaikuttaa yrityksen liiketoimintaan, tulokseen tai taloudelliseen tilaan lyhyt- tai pitkäaikaisesti. Raportoiva yritys ei saa määritellä olennaisuutta pelkästään päästöjen määrän perusteella, vaan sen pitäisi myös pohtia, miten rationaalisesti toimiva sijoittaja huomioisi päästöt äänestys- tai sijoituspäätöksessä. Yritys voi määritellä scope 1 -päästönsä olennaisiksi, kun taas scope 2 -päästöt epäolennaisiksi ja päinvastoin. Eli scope 1 -ja scope 2 -päästöjen raportoinnissa täytyy huomioda pääasiassa päästöjen olennaisuus. Kaikki säädöksessä mainittavat päästöt on varmennettava riippumattomalla taholla. (Deloitte, 2024a.)

Kanadassa päästöjen pakollinen raportointi ei yllä samalla tavalla suuriin pörssiyrityksiin kuin Yhdysvalloissa. Kanadalla ei varsinaisesti ole kansallisen tason säätelyä pakollisesta

raportoinnista, vaan koherentti sääntelykehys on vasta kehitysvaiheessa. Maaliskuussa 2024 Kanadan arvopaperimarkkina sääntelyviranomaisen CSA julkaisi lausunnon, jossa se toivottaa tervetulleeksi Kanadan kestävän kehityksen standardilautakunnan (CSSB) aloitteen konsultoida liittyen Kanadan uusiin raportointistandardeihin Canadian Sustainability Disclosure Standards 1 ja 2. (Deloitte, 2024b) Kanadalaisten yritysten päästöjen raportointi on tällä hetkellä pääasiassa vapaaehtoista, mutta raskaan teollisuuden toimijoiden täytyy raportoida tietyin perustein päästönsä (Environment and Climate Change Canada, 2023).

2.3.3 Australia ja Uusi-Seelanti

Australiassa tällä hetkellä pakollinen päästöjen raportointi kohdistuu valtion omistamien yhteisöjen kohdalle. Raportointivaatimusta laajennettiin siten, että se kattaa kaikki valtionomisteiset yhtiöt tilikaudella 2023–2024. (Australian Government and Department of Finance, 2024.) Australiassa astuu voimaan CSRD:n tyyliin vaiheittain vastuullisuusraportoinnin standardit, jotka luo ja ylläpitää AASB (Australian Accounting Standards Board) ja AUASB (Australian Auditing and Assurance Standards Board). Vastuullisuusraportointi tulee velvoittamaan aluksi yrityksiä, joilta täyttyy vähintään kaksi kolmesta seuraavasta kriteeristä: yli 500 miljoonan Australian dollarin liikevaihto, yli miljardin Australian dollarin tase ja yli 500 työntekijää. Tulevaisuudessa tämä myöskin koskee keski- ja pienikokoisia listayhtiöitä, mutta raportointidirektiivin ensimmäinen vaihe alkaa tilikaudesta 2025 suurimmille yrityksille. Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen raportointi velvoitetaan heti alusta alkaen, kun taas scope 3 -päästöt vaaditaan vasta toisesta raportointivuodesta alkaen. Scope 3 -päästöjen raportointi vaaditaan, jos tämä tieto on saatavilla raportointipäivänä ilman kohtuuttomia kuluja tai vaivannäköä. (Australian Department of Treasury, n.d.)

Uudessa Seelannissa on myös astunut voimaan ympäristöraportoinnillinen vaatimus suurille listayrityksille, pankeille, vakuutusyhtiöille ja muille yleisen edun kannalta merkittävälle yhteisöille. Vaatimus koskee kaikkia pankkeja, osuuspankkeja ja muita vastaavat toimijoita joiden tasearvo ylittää miljardi Uuden Seelannin dollaria, rekisteröityjen sijoitusrahastojen hoitajia, jotka hallinnoivat yli miljardin Uuden

Seelannin dollarin varoja, vakuutusyhtiöitä, joiden varat ylittävät miljardin tai yli 250 miljoonan dollarin vuosittaiset vakuutusmaksutulot sekä listattuja osake- ja velkapapereiden liikkeeseenlaskijoita, joiden yhteenlaskettu markkina-arvo tai nimellisarvo ylittää 60 miljoonaa dollaria. Kyseiset raportointivaatimukset astuivat voimaan ensimmäisessä vaiheessa vuoden 2023 alussa ja raportoinnin toinen vaihe astuu voimaan tilikausina, jotka loppuvat vuoden 2024 lokakuussa. Raportoinnin toisessa vaiheessa päästöt pitää varmentaa riippumattomasti. (New Zealand Ministry for the Environment, 2023.) Päästöjen raportointi on pakollista aluksi scope 1- ja scope 2 - päästöjen kannalta, mutta vähitellen Uudessa Seelannissa scope 3 -päästöt astuvat pakollisen raportoinnin piiriin yrityksille, jotka ovat tämän sääntelyn alaisia. Kuten Australiassa, on tarkoituksena, että scope 3 -päästöjen raportointi tapahtuu, kun tiedot ovat saatavilla ilman kohtuuttomia kuluja tai vaivannäköä. (EY, 2023.)

2.3.4 Japani

Japanissa suunnitellaan kestävä kehityksen raportoinnin vaatimusta kaikille Tokion pörssiin listatulle prime-tason yrityksille. Tämä implementoitaisiin vähitellen vaiheittain markkina-arvon perusteella alkaen suurimmista yrityksistä vuoden 2027 tilikauden jälkeen. Raportointivelvoite noudattaisi IFRS-standardeja ja koskisi ensimmäisessä vaiheessa yli kolmen biljoonan jenin markkina-arvon omaavia yrityksiä. Raportointivelvoite edistyisi vaiheittain vuosi vuodelta pienempiin yrityksiin. Lopullinen ohjeistus vastuullisuusraportointiin liittyen julkaistaan maaliskuussa 2025, mikä antaisi yrityksille kaksi vuotta siirtymäaikaa ennen pakollisen raportoinnin implementointia. (Baines ym., 2024.)

Kanadan tavalla Japanissa pakollinen päästöjen raportointi ei varsinaisesti kohdistu pörssiyrityksiin, jotka täyttävät tietyt kokokriteerit. Japanin vastuullisuusraportointistandardisto on vielä kommentikierroksella. Pakollisen päästöjen raportoinnin vaatimuksen alaisia ovat esimerkiksi tietyt teollisuusalan ja rahtialan toimijat. (Ministry of Environment Japan, n.d.)

2.3.5 Yhteenveto

Aiemmissä alaluvuissa käsiteltiin vastuullisuusraportointia ja sen sääntelyä tarkemmin päästöjen raportoinnin kannalta. Selvää on, että vastuullisuusraportointi harmonisoituu kansainvälisesti ja sen laatu on paranemassa, kun yrityksiltä vaaditaan vastuullisuustietojen ja päästödatan riippumattomaa varmentamista. Kehittyneiden maiden kontekstissa halutaan painottaa sijoittajien oikeutta tietää enemmän yrityksen mahdollisista siirtymäriskeistä ja muista ympäristöriskeistä, jotta he voivat toimia rationaalisesti äänestys- tai sijoituspäätöksissään. Päästöjen raportointi keskittyy pääasiassa toimitusketjun alkupäähän, eli scope 1 -ja scope 2 -päästöihin, mikä voidaan todeta alkuun riittäviksi päästötiedoksi suurimmalle osalle toimialoista. Tämä taas ei toteudu samoin rahoitusosalalla, kun varsinaisesti suurin osa päästöistä syntyy scope 3 -päästöistä, joiden raportointia on lykätty, esimerkiksi Yhdysvalloissa. EU:ssa CSRD:n mukaisesti scope 3 -päästöjen raportointi tulee pakolliseksi vuodesta 2025 lähtien suurimmille yrityksille ja julkisen edun kannalta tärkeille yhteisöille, joihin kuuluu useita rahoitusalan toimijoita. Päästöjen vapaaehtoista raportointia voidaan siis osittain selittää sillä, että yritykset haluavat sopeutua tulevaan sääntelyyn, mutta tämän tutkielman seuraavissa alaluvuissa pyritään löytämään myös muita mahdollisia syitä vapaaehtoiselle raportoinnille.

2.4 Vapaaehtoinen raportointi

Tässä tutkielmassa tarkastellaan rahoitusalan päästöjen vapaaehtoista päästöjen raportointia, erityisesti scope 3 -päästöjen näkökulmasta. Vapaaehtoista raportoinnin pohditaan legitimitetti- ja signaalointiteoriaa, vapaaehtoisen raportoinnin teoriaa ja institutionaalista teoriaa, jotka tarjoavat erilaisia selityksiä sille, miksi yritykset raportoivat vapaaehtoisesti vastuullisuuteen liittyvistä asioista. Näitä teorioita ei varsinaisesti hyödynnetä hypoteesien muodostamisessa, vaan niiden avulla pystytään myös paremmin tulkitsemaan tutkielman tuloksia. Tämän lisäksi vapaaehtoisen raportoinnin erilaisia teorioita hyödynnetään myös pohtiessa alan aiemman tutkimuksen selityksiä muuttujien välisille suhteille. Muuttujien välisten suhteiden tutkiminen on mielekkäämpää, kun siihen on jokin teoreettinen viitekehys. Seuraavissa alaluvuissa

esitetään teorit ja niiden yhteydet tähän tutkielmaan sekä pohditaan kansallisten erojen vaikutusta raportointiin.

2.4.1 Signaalointiteoria

Signaalointiteorian mukaan tilanteissa, jossa tiedon jakautuminen on epäsymmetristä, signaloija pyrkii luotettavasti viestimään tietoa itsestään signaalin saajalle. Tämän signaalin antamisen täytyy olla täytyy olla signaloijalle kustannuksellinen, jotta signaalin vastaanottaja antaa arvoa sille. Kustannukseton signaali tulkitaan vähemmän luotettavaksi kuin kustannuksellinen signaali, vaikkakin signaloija ei välttämättä omaa signaalinsa piirteitä. Jos signaloija uskoo lähettämän viestinsä hyödyt suuremmiksi kuin sen kustannukset, tämä saattaa pyrkiä harhaanjohtavaan signaalointiin, jossa signaali ei vastaa signaloijan todellisia ominaisuuksia. (Hahn & Reimsbach, 2021; sit. Spence, 1973; Connelly ym., 2010; Bird & Smith, 2005.) Callery ja Perkins (2021) huomaavat tutkimuksessaan, että yritykset, jotka hyödyntävät raportointistandardeja väärillä aikeilla, todennäköisesti tekevät näin myös vähemmän näkyvillä tavoilla. Tätä manipuloivaa tiedonantoa voidaan pitää valesignaalointina. Vapaaehtoisen raportoinnin avulla erilaisten itsenäisten raportointientiteettien (eng. voluntary disclosure intermediary tai VDI) avulla signaalointi, olkoon se valeellista tai totta, parantaa tiedon havaittavuutta. Vapaaehtoinen raportointi VDI-organisaatioiden kautta mahdollisesti parantaa signaalin vahvuutta, koska tiedon käyttäjät yhdistävät tiedon tähän itsenäiseen VDI-organisaatioon, eikä raportoivaan yritykseen. Näin väärän signaalin havaittavuus vähenee, ja yritykset voivat lähettää valheellisia signaaleita jäämättä kiinni. (Hahn & Reimsbach, 155, 2023; sit. Callery & Perkins, 2021.)

Calleryn ja Perkinsin (2021) teoria valesignaloinnista voi pitää paikkansa tutkielman vapaaehtoisen raportoinnin aikana vuosien 2019–2023 välillä, sillä välttämättä näitä itseraportoituja päästötietoja ei ole varmennettu riippumattomasti. On kuitenkin hyvä huomata, ettei tämä tule pitämään yhtä vahvasti paikkaansa tulevaisuudessa, sillä päästöjen raportointi muuttuu vähitellen pakolliseksi, jolloin niiden riippumaton varmentaminen on myös pakollista. Vapaaehtoisen raportoinnin aikana eri VDI-organisaatiot, jotka ovat toimineet erilaisten vapaaehtoisten

vastuullisuusraportointitietojen välittäjinä, tulevat tulevaisuudessa vähitellen menettämään markkinaosuuttaan näiden tietojen välittäjinä. Toki nämä organisaatiot mahdollistavat varmennetun päästöjen raportoinnin aikana helpon yritysten välisen vertailun, kun ne toimivat eri tietolähteiden yhdistäjänä.

Kuitenkin signaalointiteoria yleisellä tasolla on mahdollisesti yksi osatekijä motivoimaan yrityksiä raportoimaan vapaaehtoisesti päästönsä. Raportoimalla päästöjään voi yritys silti signaloida tämän tiedon olevan arvokasta. Tämä vapaaehtoinen raportointi voi signaloida yrityksen hallinnollisten prosessien laatua tai valmiutta tuleviin raportoinnillisiin haasteisiin, esimerkiksi CSRD:n seurauksena.

2.4.2 Legitimiteettiteoria

Legitimiteettiteorian mukaan yhteiskuntasopimuksen kautta (eng. social contract) yrityksen täytyy toimia yhteiskunnan arvojen ja odotusten mukaisesti ansaitakseen legitimiteettiä, eli hyväksyntää ja pätevyyttä suorittaa liiketoimintaansa (Velte, 2020, 627). Vapaaehtoisen raportoinnin kontekstissa legitimiteettiteorian mukaan yritykset tekevät vastuullisuusraportointia parantaakseen vastuullisuusinformaation hyödyntäjien käsitystä yritysten vastuullisuuden ja kestävyyyden tasosta (Hummel & Schlick, 2016; sit. Deegan, 2002).

Legitimiteettiteoria antaa myös toisen teoreettisen selityksen ei-taloudellisen tiedon vapaaehtoiselle raportoinnille. Suchman (1995) kuvailee legitimiteettiä yleistettynä käsityksenä tai oletuksena, jonka perusteella yrityksen tai jonkin muun toimijan toimet ovat toivottava, asianmukaisia tai sopivia osana sosiaalisesti muovautuneen normien, arvojen, uskojen ja määritelmien järjestelmää. Tämä laaja käsite sosiaalisesta järjestelmästä voidaan paremmin määritellä Freemanin (1984) sidosryhmien määritelmän avulla, jonka mukaan sidosryhmät ovat ryhmiä, jotka voivat vaikuttaa, tai ovat vaikutuksen alaisia organisaation tavoitteiden saavuttamisen prosessissa (Wood, 1991). Jos yrityksen legitimiteetti on uhatta sidosryhmien kokiessa yrityksen toiminnan yhteiskunnallisesti kestävämmäksi, on yrityksen pitkäaikainen selviytyminen vaarassa (Davis, 1973). (Hummel & Schlick, 2016, 458.)

Legitimiteettiteoria on kuitenkin saanut kritiikkiä vastuullisuusraportoinnin kontekstissa sen mustavalkoisuuden takia (ks. Deegan, 2019, 2318). Nykypäivän legitimiteettiteorian kritiikki kohdistuu lähinnä siihen, että aikaisten legitimiteettiteoreetikoiden, kuten Lindblom (1993), mukaan yrityksen raportointi nähtiin strategisena työkaluna (Deegan, 2019, 2320). Lindblom (1993) korosti erityisesti raportointia strategiana saada organisatorista legitimiteettiä. Tätä strategiaa kerätä legitimiteettiä raportoinnin kautta voidaan myös tarkastella vastuullisuusraportoinnin kontekstissa, varsinkin vapaaehtoisen päästöjen raportoinnin kohdalla. Cho ja kollegat (2015) ehdottavat myös, etteivät signaali- ja legitimiteettiteoriat riitä selittämään yritysten raportointikäyttäytymistä, sillä yritysten toimintaa ohjaavat laajemmat institutionaaliset ja yhteiskunnalliset kontekstit, jotka itsessään voivat rajoittaa tai ohjata yritysten vastuutoimia. Kritiikistä huolimatta legitimiteettiteoria sopii tutkielman kontekstiin, sillä tutkielman kohdejoukon yritykset raportoivat päästöjään pääasiassa vapaaehtoisesti. Legitimiteettiteoria vastuullisuusraportoinnin ja erityisesti päästöjen raportoinnin kontekstissa menettää uskottavuuttaan, kun CSRD-direktiivin kaltaiset viitekehykset astuvat voimaan kehittyneiden maiden kontekstissa.

2.4.3 Vapaaehtoisen raportoinnin teoria

Vapaaehtoisen raportoinnin teorian (eng. voluntary disclosure theory) mukaan yritykset, jotka toimivat vastuullisesti, ovat motivoituneita julkistamaan vastuullisuuteen liittyviä tietoja lisätäkseen markkina-arvoaan (Hummel & Schlick, 2016, 456; sit. Clarkson ym., 2008). Useat tutkimukset ovat tukeneet tätä ajatusta, osoittaen, että vapaaehtoinen ei-taloudellisen tiedon raportointi voi parantaa yrityksen arvoa useissa eri yhteyksissä (Hummel & Schlick, 2016, 458; sit. Dhaliwal ym., 2011; Clarkson ym., 2013; Plumlee ym., 2015).

Dhaliwal ja kollegat (2011) raportoivat, että yrityksillä, jotka toimivat yhteiskunnallisesti vastuullisemmin, on merkittävästi alhaisemmat oman pääoman kustannukset. Clarkson ja kollegat (2013, 94) löysivät samankaltaisen yhteyden tutkimuksessaan vapaaehtoisen vastuullisuustiedon raportoinnin ja oman pääoman kustannuksen välillä. Sen lisäksi tutkimuksessa todettiin, että vastuullisuusraportoinnin aloittaneet yritykset saavat

positiivista huomiota institutionaalisilta sijoittajilta ja analyytikoilta (Clarkson ym., 2013, 95). De Villiers ja Marques (2016) totesivat tutkimuksessaan, että laadukkaammin ja tehokkaammin vastuullisuudesta raportoivat yritykset saavat todennäköisemmin korkeamman arvostuksen markkinoilla suuremman osakekurssin kautta, mutta totesivat tämän yhteyksen olevan läsnä maissa, joissa on hyvä sijoittajan suoja, vahva demokratia, tehokas hallinto, vapaa lehdistö ja vahvempi sääntely, mikä kertoo markkinoiden arvostavan vastuullisuustietoa ympäristössä, missä sijoittajat voivat puhua paremmin yritysten epäkohdista. Yrityksen arvon ja vapaaehtoisen ympäristöllisen raportoinnin laadun suhdetta tutkivat Plumlee ja kollegat (2015), jotka totesivat, että vapaaehtoisen raportoinnin laadun ja yritysten arvon välillä on positiivinen suhde, kun yrityksen arvoa tarkastellaan kassavirran ja oman pääoman komponenttien kautta.

Aiemmin referoidut tutkimukset on tehty vapaaehtoisen vastuullisuusraportoinnin kontekstissa, mikä voidaan yhdistää tutkielmassa tarkemmin päästöjen raportoinnin vapaaehtoisuuteen. Pääasiassa kaikki tutkielmassa kerätty päästödata on yritysten vapaaehtoisesti raportoimaa. Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen raportointi on rahoituslaitoksille todennäköisesti helppoa, koska näihin liittyvät päästödatat ovat helposti kerättävissä. Scope 3 -päästöjen laadukas kerääminen pelkästään voi olla haastavaa, sillä tämä edellyttää, että koko toimitusketju raportoi omat päästönsä. Scope 3 -päästöjen vapaaehtoinen raportointi signaloi omalla tavallaan raportoinnin parempaa laatua. Rahoitusalan toimijat saattavat siis raportoida vapaaehtoisesti scope 3 -päästöjä, jotta he saisivat parempaa julkista huomiota sijoittajilta, mikä puolestaan voisi kasvattaa heidän markkina-arvoaan.

Matsumura ja kollegat (2014) toteavat, että vapaaehtoinen päästöjen raportointi on mahdollisesti selitettävissä sillä, että yritykset raportoivat päästönsä, kun yritysjohto toteaa vapaaehtoisen raportoinnin hyötyjen ylittävän raportoinnista aiheutuvan kustannukset. He myös teorisoivat, että yritykset eivät todennäköisesti raportoivapaaehtoisesti päästöjään, jos niillä on niin pienet päästöt, että niiden mittaaminen olisi liian kallista tai, jos suurpäästöiset yritykset eivät ole vielä implementoineet tarvittavia resursseja ja järjestelmiä niiden keräämiseen. He totesivat myös, etteivät suurpäästöiset yritykset halua vapaaehtoisesti raportoida tietoa sijoittajille, jos tämä voi mahdollisesti vahingoittaa yrityksen mainetta. (Matsumura ym., 2014.)

Luo ja Tang (2014) tukevat Matsumuran ja kollegoiden (2014) käsitystä siitä, että yritysten vapaaehtoinen päästöjen raportointi indikoi hyvää hiilitehokkuutta, eli kykyä tuottaa lisäarvoa pienemmällä hiili-intensiteetillä. Tutkimuksessaan he saivat selville, että hyvin suoriutuvat yritykset raportoivat todennäköisemmin hiilidioksidisitoutumisistaan, jotta he erottautuvat markkinoilla paremmin sijoittajille ja muille sidosryhmille. He myös toteavat, että vapaaehtoisesti raportoidut päästötiedot ovat haastavia niiden hyödyllisyyden kannalta, sillä yritysten todellisesta hiilitehokkuudesta ja raportoidusta tiedosta ei ole tarpeeksi empiiristä tutkimusta. (Luo & Tang, 2014, 203.)

Vastuullisraportoinnin ja sen laajuuden vaikutus yritysten tuottoihin ja arvostukseen on lähivuosina ollut yleinen tutkimuksen kohde. Aihetta on tutkittu niin vapaaehtoisen kuin pakollisen vastuullisraportoinnin kannalta. Gao ja Zhang (2015) esittävät, että yhteiskuntavastuulliset yritykset ovat vähemmän taipuvaisia tulosten tasoittamiseen siten, että ne poikkeaisivat pitkän aikavälin pysyvistä tuloista, jolloin tulosten tulisi olla arvon kannalta merkityksellisempiä, mikä itsessään voisi nostaa yritysten arvoa (Christensen ym., 2021). Vapaaehtoisen vastuullisuusraportoinnilla on yrityksille useita hyötyjä niin rahoituksen kuin maineenkin kannalta.

2.4.4 Institutionaalinen teoria

Institutionaalinen teoria puolestaan tuo toisen näkökulman sille, miksi yritykset raportoivat päästöjään vapaaehtoisesti. Institutionaalisen teorian mukaan instituutiot toimivat tietyssä institutionaalisessa ja kulttuurillisessa kontekstissa, jossa on normeja ja sääntöjä (Mattern & Moon, 2008). Näiden normien noudattaminen voi parantaa yrityksen legitimitettä ja paremmin mahdollistaa sen pitkäaikaista selviytymistä (Dimaggio & Powell, 1983). On kuitenkin huomioitava, että eri maiden välillä on huomattavia eroja näissä institutionaalisissa ja kulttuurillisissa puitteissa, mikä vaikuttaa yritysten suhtautumiseen vastuullisuusraportointia kohtaan.

Tutkielmassa keskitytään kehittyneiden maiden rahoitusalan toimijoihin, mikä tuo itsessään ongelmia sen kulttuurillisen laajuuden takia. Kehittyneiden maiden määritelmään tässä tutkielmassa sisällytetään eurooppalaiset maat, Pohjois-Amerikka,

Japani sekä Australia ja Uusi Seelanti. Voisi siis olettaa, että eri maiden hallintotavat ja yrityksen yhteiskuntavastuun käsite ovat hyvin erilaisia. Tähän vaikuttaa myös se, että yritysten yhteiskuntavastuun omaksuminen on edelleen sidoksissa kansallisiin institutionaalisiin puitteisiin ja siksi vaihtelee eri maiden välillä (Mattern & Moon, 2008, 406). Toisaalta vastuullisraportoinnin standardisto vähitellen harmonisoituu kansainvälisesti, mutta vielä tällä hetkellä kehittyneiden maiden raportoinnissa on eroja.

Kansalliset erot yritysten yhteiskuntavastuun järjestelmissä (eng. CSR systems) voidaan selittää historiallisen kehityksen kautta muotoutuneilla institutionaalisilla puitteilla, jotka muokkaavat kansallisia yritysjärjestelmiä (Whitley, 1997). Whitley (1999) on määritellyt neljä näitä institutionaalisia puitteita määrittävää tekijää: poliittinen järjestelmä, rahoitusjärjestelmä, koulutus- ja työmarkkinajärjestelmä sekä kulttuurillinen järjestelmä. Poliittisissa järjestelmissä merkittävin ero Euroopan ja Yhdysvaltojen välillä on valtion rooli taloudessa, sillä Euroopassa valtio on historiallisesti ollut vahvemmin mukana taloudellisessa ja yhteiskunnallisessa kehityksessä kuin liberalistisemmissä Yhdysvalloissa. Euroopan rahoitusjärjestelmä on hyvin pankki- ja suursijoittajakeskeinen, kun taas Yhdysvalloissa yritysrahoitus on pörssikeskeistä. Koulutus- ja työmarkkinajärjestelmät ovat euroopassa muovautuneet julkisesti johdetun koulutus- ja työmarkkinapolitiikan kautta, kun taas Yhdysvalloissa on nämä ovat muovautuneet enemmän yksityisen korporationismin kautta. Kulttuurilliset erot näkyvät Euroopan suuremmissa luottamuksessa ja riippuvuudessa edustuksellisiin organisaatioihin (eng. representative organization), kuten ammattiliittoihin ja valtioon, kun taas Yhdysvalloissa luotetaan enemmän kapitalismiin ja filantropiaan. (Mattern & Moon, 2008, 407.) Voidaan siis olettaa, että Yhdysvaltojen ja Euroopan väliset erot näkyvät myös verrattuna Australian ja Uuden Seelannin kansallisissa yritysjärjestelmissä.

Toisaalta neo-institutionaalista näkökulmasta katseltuna DiMaggio ja Powell (1983) mukaisesti yritysten homogeenisuus, isomorfismi, on väistämätöntä, koska yhtenäisyyden omaksuminen tuo yrityksille legitimitettä, jota, kuten aiemmin mainittiin, tarvitaan pitkällä aikavälillä selviytymiseen. Meyer ja Rowan (1977) toteavat yritysrakenteiden homogeenisuuden johtuvan kahdesta pääsyystä: yritykset edustavat sosiaalisesti luotua todellisuutta sekä ne ovat riippuvaisia teknologiasta ja kaupankäynnistä. Tämän takia samalla toimialalla toimivat yritykset omaavat usein saman organisatorisen rakenteen. Isomorfismi on yrityksen selviytymisen ja kehityksen

kannalta elintärkeää, koska sen avulla voidaan estää epäonnistumista, esimerkiksi uuden yrityksen liittyessä uusille markkinoille. Meyer ja Rowan (1977) korostavat, kuinka isomorfismi johtaa muodollisten rakenteiden syntymiseen, jotka voivat sivuuttaa tehokkuuden tavoittellessaan ulkoista legitimizeettiä. Yritysten uskollinen sääntöjen noudattaminen syntyy muiden yritysten luomista käytännöistä, mikä saattaa johtaa ristiriitaisiin sääntöihin. Yritykset ovat riskialttiimpia, jos ne asettavat tehokkuuden sääntöjenmukaisuuden edelle tai päinvastoin, minkä takia on hyvä löytää niiden välillä toimiva tasapaino. Meyer ja Rowan ovatkin esittäneen näiden irtikytentämekanismiin liittyvän teorian, jonka mukaan yritykset toimivat muodollisesti samalla tavalla kuin muut omalla toimialallaan, vaikkakin yritysten päivittäiset käytännöt voivat erota huomattavasti. (Wahab, Mustapha & Rahin, 2022, 363.)

2.4.5 Yhteenveto

Vapaaehtoiselle päästöjen raportoinnille on haastavaa löytää yhtä selkeää syytä. Globaali muutos yritysten vastuullisuuden käsityksessä, sääntelyyn lähiaikoina tulevat muutokset, kilpailullisten etujen tavoittelu ja institutionaaliset paineet ovat kaikki mahdollisia taustasyitä vapaaehtoiselle raportoinnille. On kuitenkin todettava, että motiivit ovat todennäköisesti kasvaneet ruohonjuuritasolta institutionalisista puitteista, jotka ovat synnyttäneet yhteiskunnallisia normeja raportoinnin kontekstissa. Nämä raportoinnilliset ja yhteiskunnalliset normit ovat vähitellen yleistyneet sääntelyn muuttuessa, mikä taas on johtanut laajempaan organisatoriseen isomorfismiin, jonka laajentuessa vähitellen osa yrityksistä pyrkii signaloimaan omien hallinnollisten ja raportoinnillisten prosessiensa paremmuutta, kun he raportoivat päästöistään vapaaehtoisesti. Täten vapaaehtoisesti raportoivat yritykset pyrkivät todistamaan eri sidosryhmille legitimizeettiään toimia yhteiskunnassa.

Signaloimalla parempaa raportoinnin laatua, nämä yritykset todennäköisesti hyötyvät paremmista rahoitus sopimusten ehdoista ja positiivisemmasta rahoitusmarkkinallisesta sekä yhteiskunnallisesta huomiosta. Paremmat ehdot vieraan pääoman hankinnassa näkyvät suoraan yritysten tuloksissa ja taloudellisissa mittareissa. Vapaaehtoinen

päästöjen raportointi signaloi markkinoille, olkoon se valheellista tai todellista, että yritys huomioi hiili- ja siirtymäriskin mahdollisesti muita ei-raportoivia yrityksiä paremmin.

2.5 Päästöt, niiden raportointi ja taloudelliset mittarit

Nishitani ja Kokubu (2012) tutkivat japanilaisten teollisuusyritysten kasvihuonepäästöjen ja yritysarvon suhdetta hyödyntämällä Tobinin Q -suhdetta, joka kuvaa yrityksen markkina-arvoa sen jälleenhankinta arvoon (eng. replacement cost). Tutkimuksen perusjoukkona toimi Tokion pörssiin listatut teollisuusyritykset vuosien 2006–2008 välillä. He tutkivat tarkemmin päästöjen vähennyksen suhdetta yrityksen arvostukseen markkinoilla, sekä sijoittajien ylläpitämän markkinakurin vaikutusta päästöjen vähennykseen. Tutkijat hypotetisoivat, että ankaremmen markkinakurin alaiset yritykset vähentävät todennäköisemmin kasvihuonepäästöjensä määrää ja täten yritykset, jotka vähentävät päästöjään nostavat markkina-arvoansa todennäköisemmin. Tutkimuksen tulokset tukivat hypoteesia, sillä tiukemman markkinakurin alla toimivat yritykset pienensivät päästöjensä suuremmalla todennäköisyydellä sekä yritykset, jotka pienensivät päästöjensä kasvattivat markkina-arvoaan todennäköisemmin. Hyvän hallintotavan vaikutus päästöihin markkinakurin kautta ja markkina-arvon kasvu päästöjen pienentyessä todistavat, että kasvihuonepäästöjen pienentäminen luo sijoittajille ja osakkaille aineetonta arvoa. Nishitanin ja Kokubun mukaan tämä voi johtua siitä, että kasvihuonekaasujen vähentyminen voi johtaa kannattavuuden nousuun ja ympäristövahinkovastuun pienenemiseen. Tutkimus myös selvensi, että yritykset, jotka hyödyntävät ympäristöllisiä hallintoprosesseja, vähentävät päästöjään todennäköisemmin. Tutkimuksessa ei syvällisesti tutkittu kasvihuonekaasujen pienenemisen ja taloudellisen suoriutumisen välistä suhdetta, mutta niiden väliltä löydettiin positiivinen suhde. (Nishitani & Kokubu, 2012.)

Matsumura ja kollegat (2014) tutkivat vapaaehtoisesti CDP:n kautta päästöjään raportoitvien Yhdysvaltain S&P 500 -indeksiin kuuluvien yritysten päästöjen vaikutusta yritysarvoon vuosina 2006–2008. Tätä tutkittiin skaalaamattomilla luvuilla, eli yritysarvoa kuvattiin yrityksen markkina-arvolla, joka on laskettu kertomalla vapaasti vaihdossa olevien kantaosakkeiden määrä niiden kalenterivuoden lopun osakekohtaisella

hinnalla, kun taas päästöt mitattiin kilotonneissa. Tutkimuksessa todettiin, että sijoitusmarkkinat rankaisevat yrityksiä niiden päästöistensä alhaisemman markkina-arvon kautta. Tämän lisäksi yritykset, jotka eivät raportoi päästöjään kärsivät vielä alhaisemmasta markkina-arvosta, kun taas yrityksillä, jotka raportoivat päästönsä todettiin huomattavasti korkeampi markkina-arvo. (Matsumura ym., 2014.)

Han ja kollegat (2023) tutkivat hiilidioksidipäästöjen ja yritysten arvon välistä suhdetta länsimaisen kontekstin ulkopuolella Taiwanissa. Tutkimusjoukkona toimivat taiwanilaiset listayhtiöt vuosilta 2012–2016. Tutkijat halusivat laajentaa alan tutkimuskentän länsimaapainotteista tutkimusta. Tutkimuksessa löydettiin positiivinen yhteys yritysten päästöjen ja markkina-arvon välillä, joka antaa näyttöä siitä, että taiwanilaisilla sijoittajilla on eri näkemys yritysten vastuullisuusraportoinnista kuin länsimaisilla sijoittajilla. Tähän voi mahdollisesti vaikuttaa se, ettei Taiwanissa ole yhtä tiukkaa päästösääntelyä kuin länsimaisissa valtioissa, sekä taiwanilaisten yritysten ei tarvitse raportoida päästöistään. Taiwanissa suurin osa yrityksistä toimii hiili-intensiivisillä toimialoilla, mikä on suuri tekijä tässä kontekstissa. Myös Kiinassa (Chen, Hung & Wang, 2018) ja Intiassa (Manchiraju & Rajgopal, 2018) on löydetty, että pakollinen vastuullisuusraportointi on vaikuttanut negatiivisesti yritysten tuloksiin. Han ja kollegat (2023) suorittivat tutkimuksessaan kaksi eri regressiomallia. Yritysarvoa kuvaavana muuttujana käytettiin myös markkina-arvoa, kun taas päästöt olivat myös kilotonneissa. Päästöinä käsiteltiin suoraa ja epäsuorien päästöjen summaa, mutta aineiston perusteella ei ollut selvää mitkä kaikki scope -kategoriat nämä sisältävät. Tutkimuksen tulokset näyttivät, että taiwanilaiset sijoittajat kiinnittävät enemmän huomiota yritysten taloudellisiin indikaattoreihin kuin niiden päästöihin, sillä suuremmat päästöt johtivat regressiossa usein suurempaan yrityksen markkina-arvoon. Ero taiwanilaisen yritysten päästöjen ja markkina-arvojen positiivisessa suhteessa verrattuna länsimaisten yritysten päästöjen ja markkina-arvojen suhteeseen piilee todennäköisesti taiwanilaisessa lainsäädännössä, joka ei aseta suuripäästöisiä yrityksiä suurempaan juridiseen riskiin, jolloin päästöt eivät välttämättä kiinnosta sijoittajia. (Han ym., 2023.)

Perdichizzi ja kollegat (2024) ovat tutkineet hiilidioksidipäästöjen ja yritysarvon välistä suhdetta Euroopan markkinoilla laajemmin. Tutkimuksen tutkimusjoukkona toimi otos eurooppalaisista listayhtiöistä vuosilta 2008–2022. Tutkimuksen regressiomallissa selitettävänä muuttujana toimi market-to-book value ratio, eli markkina-arvon suhde

kirjanpidollisiin nettovaroihin. Selittävinä muuttujina toimivat yritysten päästöt, tilikauden tulot sekä muut taloudelliset ja ei-taloudelliset mittarit. Päästöt jaettiin regressiossa scope 1 -, scope 2 -, scope 3 -ja kokonaispäästöihin jaettuna yritysten liikevaihoilla, jotta saataisiin selville vaikuttavatko eri tason päästökategorioiden hiili-intensiivisyys suuremmalla kertoimella markkina-arvoon kuin toiset.

Tutkijat totesivat tulostensa perusteella, että yritykset, jotka pystyvät kasvamaan taloudellisesti kasvattamatta päästöintensiivisyyttään, voivat lisätä tilinpäätöstensä luotettavuutta ja vähentää siihen liittyvää epävarmuutta. Tulokset näyttivät todisteita siitä, että markkina-arvon ja päästöintensiivisyyden välillä on selvä negatiivinen suhde, vaikkakin suhteen vahvuus riippui päästöjen määritelmästä. Tutkimuksessa päästöt oli jaettu laaja-alaisiin ja kapeampiin päästöihin. Kapeampi määritelmä päästöistä, eli scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summan suhde liikevaihtoon antoi relevanttia tietoa yrityksen arvostuksesta, kun taas laaja-alaisempi käsitys, eli scope 1–3 -päästöjen summan suhde liikevaihtoon ei ollut yhtä hyödyllinen valuaation kannalta. Tutkimuksessa siis saatiin tilastollista näyttöä sille, että yritysten hiili-intensiivisyys korreloi negatiivisesti niiden markkina-arvon kanssa, koska se heikentää taloudellisten tulosten merkitystä yritysten arvonnäärityksessä. Tutkimuksen tulokset myös antoivat näyttöä siitä, että yritysten hiilitehokkuus vaikuttaa tulosten informaatioisälttöön, jota sijoittajat käyttävät arvioidessaan yritysten talouden stabiilitettä ja sen suorituskykyä. Tutkimuksessa ei löydetty merkitsevää suhdetta scope 3 -päästöjen ja markkina-arvon välillä. (Perdichizzi ym., 2024.)

Länsimaisten yritysten päästöjen ja niiden markkina-arvon välillä on siis löydetty negatiivisia suhteita, kun taas aasialaisilla markkinoilla on useammin löydetty päinvastainen suhde. Tiukan institutionaalisen markkinakurin ja hyvän hallintotavan on todettu vaikuttavan negatiivisesti päästöihin ja päästöjään pienentävien yritysten on huomattu kasvattavan todennäköisemmin arvostustaan markkinoilla. Päästöjen raportoinnin on todettu vaikuttavan positiivisesti yritysten markkina-arvoon. Scope 3 -päästöjen ja markkina-arvon välillä ei ole löydetty merkitsevää yhteyttä, kun taas scope 1 -ja scope 2 -päästöt on todettu yritysarvon kautta informatiivisiksi. Toisaalta scope 3 -päästöjen ja tarkemmin kategoria 15 -päästöjen ollessa rahoitusalan merkittävimmät päästöt, voisi olettaa, että niillä on negatiivinen yhteys yritysarvoon, kun ne voivat indikoida yrityksen sisäistä hiiliriskiä. Scope 3 -päästöt on mahdollista hypotetisoida

informatiiviseksi rahoituslaidalla siirtymäriskin ja stranded assets -riskin myötä. (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023; Perdicizzi ym., 2024.) Näiden olettamien perusteella voidaan muodostaa tutkielman hypoteesit.

H1: Kehittyneiden maiden rahoituslaitosten scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärän ja markkina-arvon välillä on negatiivinen suhde.

H01: Kehittyneiden maiden rahoituslaitosten scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärän ja markkina-arvon välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää suhdetta.

H2: Kehittyneiden maiden rahoituslaitosten scope 3 -päästöjen määrän ja markkina-arvon välillä on negatiivinen suhde.

H02: Kehittyneiden maiden rahoituslaitosten scope 3 -päästöjen määrän ja markkina-arvon välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää suhdetta.

H3: Kehittyneiden maiden rahoituslaitosten hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä on negatiivinen suhde.

H03: Kehittyneiden maiden rahoituslaitosten hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää suhdetta.

Tutkielman kahden ensimmäisen hypoteesin avulla pyritään vastaamaan tutkielman ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, jolla pyritään selvittämään, onko kehittyneiden maiden rahoituslaitosten päästöjen ja markkina-arvon välillä merkitsevää suhdetta. Nämä on jaettu kahteen eri hypoteesiin, koska aiemmissa tutkimuksissa on todettu negatiivinen yhteys scope 1 -ja scope 2 -päästöjen ja yritysarvon välillä, kun taas vastaavaa yhteyttä ei ole löydetty scope 3 -päästöjen kohdalta. Kolmannella hypoteesilla pyritään vastaamaan tutkielman toiseen tutkimuskysymykseen, jonka avulla on tarkoitus selvittää onko hiili-intensiivisyyden ja kehittyneiden maiden rahoituslaitosten arvostuksen välillä merkitsevää suhdetta.

Jokaiselle hypoteesille on oma nollahypoteesi, joka olettaa ettei hypoteesissa ehdotettua yhteyttä ole tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Hypoteesit H1–H3 ovat käytännössä vastahypoteeseja, jotka hyväksytään, jos nollahypoteesi pystytään hylkäämään (KvantiMOTV, 2008). Jos esimerkiksi ensimmäisen hypoteesin nollahypoteesi pystytään hylkäämään, tarkoittaa tämä, että hypoteesissa ehdotettu muuttujien välinen yhteys on

tilastollisesti merkitsevä, jolloin vastahypoteesi hyväksytään. Tutkielmassa nollahypoteesit hylätään 5 %:n riskitasolla, mikä selitetään tarkemmin myöhemmin menetelmäosiossa.

3 TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO

Tutkielman kolmannen luvun alussa esitellään aineisto, sen keräyksen perusteet ja sille tehdyt rajaukset. Tämän jälkeen esitellään mallikohtaisesti käytetyt muuttujat ja näiden muuttujien valintaa perustellaan aiempien tutkimusten metodeilla. Sen jälkeen esitellään regressioanalyysin teoreettinen tausta, tutkielmassa käytetty tapa välttää otantaharjaa sekä erilaiset paneelimallit. Tämän jälkeen alaluvussa 3.3 sovelletaan aiemmin esiteltyä metodologista teoriaa, jonka pohjalta muodostetaan tutkielman kolme eri regressiomallia.

3.1 Aineisto

Tutkielman empiirisen osion aineisto on kerätty Refinitiv Eikon Screener - tietokannasta. Aineisto valittiin seuraavin suodattimin Refinitiv Eikon -tietokannasta:

- 1) Yritys on pörssiyritys
- 2) Toimintamaa: Eurooppa (pl. Venäjä), Pohjois-Amerikka, Japani, Australia ja Uusi Seelanti
- 3) Viimeisen viiden tilikauden tiedot
- 4) GICS-toimialakoodi: Financials
= 2539 yritystä

Yhteensä havaintoja saatiin 12705 viideltä viimeiseltä tilikaudelta, eli vuosilta 2019–2023. Tästä määrästä piti poistaa yritykset, joilta puuttui kaikki tiedot, jolloin jäljelle jäi 12220 havaintoa 2444 yritykseltä. GICS on kansainvälinen toimiala-analyysiin soveltuva viitekehys (MCSI, 2024). Tutkielmassa sovelletaan GICS-toimialakoodin Financials mukaista määritelmää rahoitusalaan. Tähän toimialakoodiin sisältyvät seuraavat toimialat: pankit (Banks), pääomamarkkinat (Capital Markets), kuluttajarahoitus (Consumer Finance), rahoituspalvelut (Financial Services), vakuutusyhtiöt (Insurance) ja kiinteistösijoitusyhtiöt (Real Estate Investment Trusts & Mortgage Real Estate). Näiden

rajausten jälkeen aineistoa pitää rajata tarkemmin mallikohtaisesti, mikä esitetään seuraavassa alaluvussa.

3.1.1 Aineiston rajaukset

Aineistoa tarkemmin suodattamalla tutkielman ensimmäistä mallia varten piti valita tutkielmassa käytettävät muuttujat, jonka jälkeen näistä muuttujista piti karsia vuosi- ja yritysکوhtaiset puuttuvat tiedot. Tämän jälkeen ensimmäisen mallin muuttujien perusteella karsitusta aineistoon jää 4179 havaintoa jokaiselle muuttujalle (taulukko 2). Alkuperäinen 2539 yrityksen määrä rajautuu näillä rajauksilla 2203 yritykseen.

Tutkielman toisessa ja kolmannessa mallissa käytetyt päästömuuttujat rajaavat aineistoa huomattavasti, sillä puuttuvien päästötietojen jälkeen havaintoja jää jäljelle 1452. Aiemmasta 2203 yrityksestä jäljelle jää vain 1042 yritystä, jotka ovat raportoineet scope 1- ja scope 2 -päästöjen summan sekä scope 3 -päästöt. Tämä myös viestii siitä, ettei tietokannassa ole ollut useita yrityksiä, jotka olisivat raportoineet perättäisinä vuosina päästöjä. Näistä 1452 havainnosta rajataan pois vielä yritykset, joilta löytyy havaintoja vain yhdeltä vuodelta, jolloin toiseen malliin jää 725 havaintoa, kun taas kolmanteen malliin 712 havaintoa.

Tutkielmassa taloudellista tietoa sisältävät muuttujat ovat kaikki kerätty vuoden lopulta, kun taas päästödata tulee julki lähes puoli vuotta myöhemmin, jolloin päästödata yleensä raportoidaan. Matsumura ja kollegat (2014) perustelivat myöhäisemmän päästödatan hyödyntämistä sillä, että he kokivat myöhemmän päästödatan julkaisua parhaana arviona markkinoiden odotuksesta. ”Look-ahead-bias” -harha ei ole ongelma, koska tutkielmassa ei ehdoteta kaupankäyntistrategioita hiilidioksidiekvivalenttien päästöjen perusteella, vaan tutkielmassa dokumentoidaan keskimääräistä yrityksen arvoon liittyvää vaikutusta. Vuoden lopun markkina-arvojen käyttäminen on myös linjassa muun ympäristödataa käsittelevän tutkimuksen kanssa (Barth & McNichols, 1994; Johnston ym., 2008). (Matsumura ym., 2014.)

Taulukko 2 - Malleissa käytetyt muuttujat

Muuttuja	Selitys	Mallissa:
RAPCO2	1, kun yritys raportoi päästöjä, muutoin 0	1
MTB	Markkina-arvon suhde kirjanpidollisiin varoihin	3
MCAP	Markkina-arvo milj. \$	2
S3	Scope 3 -päästöt kilotonneissa	2
S12	Scope 1- ja 2 -päästöjen summa kilotonneissa	2
S3REV	Scope 3 -päästöt kilotonneissa / liikevaihto milj. \$	3
S12REV	Scope 1 -ja 2 -päästöt kilotonneissa / liikevaihto milj. \$	3
LnTA	Luonnollinen logaritmi kokonaisvarallisuudesta	1, 2
TA	Total Assets, yrityksen kokonaisvarallisuus	3
LEV	Kokonaisvelkojen suhde kokonaisvarallisuuteen	1–3
Komitea	1, kun yrityksellä on vastuullisuuskomitea, muutoin 0	1
Sääntely	Tilinpäätöksessä sovellettu tilinpäätösstandardisto	1
Alue	Aluekohtainen muuttuja	1
GICS	GICS-toimialakoodi	1
Gov	Governance Pillar Score -arvosana	1
ESG	ESG-tulos	1
BTM	Kirjanpidollisten varojen suhde markkina-arvoon	1
EAR	EBIT / kokonaisvarallisuus	3
EBIT	Liiketulos ennen korkokuluja ja veroja	2
Tappio	1, kun EBIT on negatiivinen, muutoin 0	2, 3
IMR	Käänteinen Millsin sude	2, 3

3.1.2 Mallin 1 muuttujat

Tutkielman ensimmäinen malli on muodostettu mukailien Matsumuran ja kollegoiden (2014) tutkimuksen sekä Hanin ja kollegoiden (2023) muodostamien probit-regressiomallin perusteella, joissa selitettävänä muuttujana toimi dikotominen muuttuja

siitä, että raportoiko yritys päästöt vai ei. Probit-regressio ja muut regressiomallit selitetään tarkemmin tutkielman menetelmäosiossa. Probit-regressio toteutetaan aiemmin mainitun Heckmanin (1979) kaksitasoisen mallin mukaisesti, jolloin yhtä probit-regression tulosmuuttujaa käytetään tutkielman muissa malleissa. Tutkielman ensimmäinen malli on muuttujien kannalta vajanaisempi verrattuna aiemmin mainittuihin tutkimuksiin, koska muuttujien saatavuus oli rajoitettu tietokannan takia. Esimerkiksi Matsumura ja kollegat (2014) käyttivät mallissaan muuttujia, jotka kuvasivat erilaisia yrityksen saamia ympäristöllisiä arvosteluja, ulkomaalaisen ja institutionaalisen omistuksen suhteellista määrää sekä muuttujaa, joka kuvaa onko yritys velvoitettu raportoimaan päästöt. Han ja kollegat (2023) taas esittivät omassa mallissaan muuttujia, jotka kontrolloivat yritysten saamia ympäristöllisiä ja raportoinnillisia sertifikaatteja. Osa näistä muuttujista, kuten institutionaalisen omistuksen suhteellinen määrä olivat saatavilla, mutta vain hyvin harvalle yritykselle, mikä olisi rajannut havaintojen määrää huomattavasti.

Probit-malliin on pyritty valitsemaan muuttujia, jotka voivat vaikuttaa yrityksen todennäköisyyteen raportoida. Mallia varten kerättiin hyvää hallinto- ja johtotapaa kuvaavia muuttujia, kuten hallituksen kokoa, itsenäisyyttä ja sukupuolijakaumaa kuvaavia muuttujia sekä yrityksen sitoumuksia Pariisin sopimukseen eri scope-tasoilla, mutta nämä piti rajata pois havaintomäärien vähäisyyden takia. Tämän takia malli on paljon pelkistetympi kuin vastaavat probit-mallit aiemmissä tutkimuksissa.

Ensimmäisen mallin selitettävänä muuttujana toimii siis dikotominen muuttuja, joka saa arvokseen 1, kun yritys raportoi scope 1- ja 2 -päästöt tai scope 3 -päästöt ja muutoin arvon 0. Tätä ei ole rajattu tarkemmin eri scope-tasojen päästöihin, jotta toimitaan Heckmanin kaksitasoisen mallin mukaisesti huomioiden aineistolle toisessa ja kolmannessa mallissa tehdyt rajaukset. Tätä muuttujaa kuvataan taulukoissa RAPCO2-muuttujalla, joka siis kuvaa yrityksen päästöjen raportointia.

Mallissa ei ole yhtä varsinaista selittävää muuttujaa, vaan suurin osa muuttujista on kontrolloimassa koko vapaaehtoisen raportoinnin ilmiötä. Aiempien tutkimusten tulosten perusteella on odotettavissa kuitenkin, että suuremmat yritykset raportoivat todennäköisemmin päästöjään, joten malliin on otettu mukaan yrityksen kokoa selittävä muuttuja (Matsumura ym., 2014). Yrityksen kokoa kuvaaja muuttuja on ensimmäisessä

mallissa LnTA, eli luonnollinen logaritmi yrityksen kokonaisvaroista. LnTA-muuttujassa TA on lyhenne englanninkielisille sanoille total assets, eli yrityksen kokonaisvarallisuus. Yrityksen kokonaisvarallisuudelle on siis tehty muuttujanmuunnos. Muuntamalla alkuperäistä muuttujaa, esimerkiksi ottamalla siitä luonnollisen logaritmin, voi tasoittaa muuttujan arvojen varianssia. Tämä taas auttaa tilastotieteellisen ongelman, heteroskedastisuuden, hallitsemisessa. (Brooks, 2019, 14.) Heteroskedastisuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa regression virhetermien varianssi ei ole vakio aikasarjassa. Muuntamalla muuttujat logaritmeiksi, voidaan hillitä sen saamia ääriarvoja. (Brooks, 2019, 188–190.) Yrityksen kokonaisvarallisuus todennäköisesti vaihtelee suuresti kaikkien kehittyneiden listattujen rahoituslaitosten välillä, joten sen saamia ääriarvoja ja heteroskedastisuutta on tarpeellista hallita.

Aiempiä tutkimuksia mukaillen malliin on myös valittu yrityksen kirjanpidollisten varojen suhde sen markkina-arvoon, eli englanniksi tunnettu Book-to-Market ratio, jota tässä tutkielmassa käsitellään lyhenteellä BTM (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023). Kyseinen muuttuja on koottu Refinitiv Eikon -tietokannasta kerätyistä kolmesta luvusta: markkina-arvo, yrityksen kokonaisvarallisuus ja yrityksen kokonaisvelat. Tämä suhdemuuttuja kontrolloi yrityksen kasvua, sillä se voi ennustaa yrityksen tulevaa kasvupotentiaalia (Fama & French, 1992; Lakonishok ym., 1994). BTM-muuttuja voidaan kuvata kaavassa seuraavasti (kaava 1):

$$(1) \text{ BTM} = \frac{(\text{Kokonaisvarat} - \text{kokonaisvelat})}{\text{Markkina-arvo}}$$

Seuraavana kontrollimuuttujana mallissa on yritysten velkaantumisen vaikutusta kuvaava LEV-muuttuja, joka kuvaa siis yrityksen vivutusastetta (eng. leverage), eli kokonaisvelkojen suhdetta kokonaisvaroihin. Muuttuja on valittu, koska Senguptan (1998) mukaan paremmalla laadulla raportoivat yrityksillä on yleisesti pienempi vieraan pääoman kustannus (Han ym., 2023), minkä takia voisi olettaa, että RAPCO2- ja LEV-muuttujan välillä olisi positiivinen yhteys. Vieraan pääoman kustannuksen ollessa matala, yritykset usein suosivat sitä oman pääoman rahoituksen sijasta (Matsumura ym., 2014). Päästöjen raportointia voidaan pitää laadukkaan raportoinnin indikaattorina, kun kyse on vapaaehtoisesta raportoinnista.

Probit-mallissa kontrolloidaan hallituksen kestävyyskomiteoiden (eng. board sustainability committee) olemassaoloa Komitea-nimisellä muuttujalla, joka saa arvokseen 1, kun yrityksen hallituksella on kestävyyskomitea ja muutoin 0. Orazalin ja kollegat (2024) käyttivät kyseistä muuttujaa tutkiessaan sen vaikutusta yritysten markkina-arvoon. Muuttujaa siis käytetään eri kontekstissa tässä tutkielmassa, mutta on silti todennäköistä, että yritykset raportoivat päästönsä todennäköisemmin, jos niillä on kestävyyskomitea.

Lainsäädännön vaikutus otetaan huomioon ensimmäisessä mallissa tilinpäätöksessä sovelletun standardiston kautta. Tämä tehdään ensin jakamalla tilinpäätösstandardistot kahteen: paikalliseen ja kansainväliseen. Kansainvälisiksi tilinpäätösstandardistoiksi määritellään IFRS- ja US GAAP -standardistot, koska nämä ovat suurimpien pörssiyritysten soveltamia tilinpäätösstandardistoja. Kaikki muut standardistot kuvataan paikallisen sääntelyn muuttujalla, jotta mallissa ei olisi kymmeniä eri maakohtaisia muuttujia. Käytännössä tämä toimii taas dikotomisena muuttujana, eli kansainvälisen sääntelyn muuttuja saa arvon 1, kun yritys soveltaa joko IFRS- tai US GAAP -standardistoa ja muutoin arvon 0. Tämä toimii samalla tavalla, mutta päinvastoin paikallisen sääntelyn muuttujalle. Vaikka päästöjen raportointi ja taloudellisten tietojen raportoinnissa sovelletut standardit eivät ole suorassa yhteydessä toisiinsa, on mallin kannalta mielenkiintoista nähdä, kuinka nämä vaikuttavat toisiinsa.

Lähes samankaltaisella muuttujalla pyritään kontrolloimaan kehittyneiden maiden eri alueiden välisiä vaikutuksia vapaaehtoiseen raportointiin. Tämä tehdään jakamalla maat Pohjois-Amerikka-, Eurooppa-, Oseania- sekä Japani-muuttujiin, jotka saavat arvon 1, kun yritys kuuluu kyseiseen alueeseen ja muutoin 0. Useimmissa tutkimuksissa on tutkimusjoukkona yhden maan tai alueen yritykset, joten näin laajassa tutkielmassa on tarpeellista kontrolloida hyvin kulttuurillisesti ja maantieteellisesti erillään olevia alueita.

Myös toimialakohtaiset erot huomioidaan tarkemmin, vaikka tutkielmassa perehdytäänkin rahoitusaloimijoihin. Tutkielmassa aineiston rajaus on tehty GICS-toimialakoodin Financials mukaan, mikä sisältää seuraavien toimialojen alakoodit Banks, Capital Markets, Consumer Finance, Financial Services, Insurance ja Mortgage Real Estate Funds (REIT). Näitä käsitellään taulukoissa niiden aiemmin esitetyillä englanninkielisillä nimillään.

Viimeisinä kontrollimuuttujina mallille toimivat Gov- ja ESG-muuttujat, jotka kummatkin ovat suoraan saatavilla Refinitiv Eikon -tietokannassa. Tietokannassa Gov-muuttuja on nimellä Governance Pillar Score. Refinitiv määrittelee kyseisen muuttujan kuvaavan yrityksen järjestelmiä ja prosesseja, jotka varmistavat, että sen hallituksen jäsenet toimivat osakkeenomistajien intressien mukaisesti pitkällä aikavälillä. Se myös kuvaa yrityksen kykyä luoda pitkäaikaista omistaja-arvoa. ESG-muuttuja taas on nimellä ESG-score, joka on arvosana, joka perustuu yrityksen itse raportoimiin yrityksen ympäristöllisiin, yhteiskunnallisiin ja hallinnollisiin vahvuuksiin ja kehityskohteisiin. (Refinitiv, 2024.) Hallintotavan kontrollointi on hyödyllistä myös maiden kulttuurierojen takia, vaikka neo-institutionalismin mukaisesti tämä ero ei välttämättä ole suuri. Kummatkin muuttujat saavat arvoja 0–100 väliltä. Hyvän hallinto- ja johtotavan sekä korkean ESG-arvosanan itseraportoitujen vastuullisasioiden perusteella sekä päästöjen raportoinnin todennäköisyyden välillä on todennäköisesti positiivinen suhde.

Lennox ja kollegat (2012) suosittelevat tutkimuksessaan, että otantaharhaa kontrolloivissa kaksitasoisissa malleissa on tärkeää, että ensimmäisen mallin selittävät muuttujat eivät korreloisi huomattavasti toisen tason selitettävien muuttujien kanssa, jotta voitaisiin perustella luotettavasti, miksi nämä muuttujat on jätetty pois. He myös toteavat, että tärkeää on, että malleissa huomioidaan exclusion restrictions -periaate, jonka mukaan ainakin yhden muuttujan ensimmäisessä mallissa täytyy olla sellainen, että sitä ei sisällytetä toisen tason malleihin. Tämä toteutetaan tutkielmassa siten, että tutkitaan toisen ja kolmannen mallin selitettävien muuttujien välistä yhteyttä ensimmäisen mallin selittäviin muuttujiin korrelaatiotaulukon avulla (liite 1). Taulukosta on nähtävissä, ettei mallissa hyödynnetyt alue-, standardisto- tai toimialamuuttujat pysty kokonaisvaltaisesti korreloi myöhempien mallien selitettävien muuttujien kanssa muutamaa poikkeusta huomioimatta. Kuitenkin mallissa käytetty Gov- ja ESG-muuttujat korreloivat tilastollisesti merkitsevällä tasolla, mutta ne on jätetty pois, sillä ne aiheuttivat haitallista multikollinearisuutta malleissa. Osaa ensimmäisen mallin muuttujista hyödynnetään seuraavissa malleissa.

3.1.3 Mallin 2 muuttujat

Tutkielman toinen malli perustuu osittain ensimmäiseen malliin, joka perustellaan menetelmäosiossa tarkemmin, mutta sitä ennen täytyy esitellä toisen mallin muuttujat. Tämän mallin muuttujien valinta perustuu vahvasti myös aiempaan kirjallisuuteen päästöjen vaikutuksesta yritysarvoon (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023).

Selitettävänä muuttujana toisessa mallissa toimii yrityksen markkina-arvo (eng. market capitalization) miljoonissa Yhdysvaltain dollareissa. Tutkielmassa taulukoissa ja tuloksissa markkina-arvosta käytetään englanninkielistä lyhennettä MCAP. Markkina-arvon muuttuja MCAP on kerätty suoraan Refinitiv Eikon -tietokannasta. Tietokanta kertoo markkina-arvon edustavan kaikkien olennaisten osaketyypien markkina-arvon summaa. Markkina-arvo lasketaan kertomalla osaketyypit niiden viimeisimmällä hinnalla. Tämä luku sisältää liikkeellä olevat, listatut, vapaasti vaihdettavissa olevat osakkeet sekä perusosakkeet. (Refinitiv, 2024.) Sekä Matsumura ja kollegat (2014) että Han ja kollegat (2023) hyödyntävät markkina-arvon muuntamatonta arvoa selitettävänä muuttujana tutkimuksissaan. Tämä on yleinen käytäntö aiemmissa tutkimuksissa. Skaalaamattoman markkina-arvon uskotaan niin sanotusti kaappaavan paremmin mahdolliset muuttujan kokemat vaikutukset verrattuna skaalattuihin markkina-arvoihin.

Tutkielman toisen mallin selittävinä muuttujina toimivat yritysten hiilidioksidiekvivalentit päästöt kilotonneissa, eli tuhansissa tonneissa. Päästöt jaetaan scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summaan sekä scope 3 -päästöihin. Scope 1 -ja scope 2 -päästöjä tarkastellaan summattuna, koska aiemmin referoidun CDP:n (2020) kyselyn mukaan 99 prosenttia vastanneiden rahoituslaitosten päästöistä koostui scope 3 -päästöistä, joten summattujen päästöjen erillinen tarkastelu ei välttämättä olisi tarpeellista. Jos jokaista päästötyyppiä tutkittaisiin erikseen, voisi regressiomallit muuttua liian monimutkaisiksi, mikä taas voisi heikentää mallien selitystasetta ja ymmärrettävyyttä. Scope 1- ja scope 2 päästöjen summan valintaa puolsi eniten se, että tämä löytyi valmiiksi Refinitivin tietokannasta ja useampi yritys oli raportoinut kokonaispäästöt kuin scope 1 -tai scope 2 -päästöt erikseen. Matsumura ja kollegat (2014) ja Han ja kollegat (2023) kummatkin hyödyntävät päästöjä skaalaamattomana, kun taas Perdichizzi ja kollegat (2024) tutkivat päästöjä jaettuna yritysten liikevaihdolla.

Skaalaamaton päästömuuttuja sopii parhaiten MCAP-mallin kanssa, kun kyseessä on myös muuntamaton markkina-arvon muuttuja. Scope 3 -päästöt esitellään taulukoissa S3-muuttujana, kun taas scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summa S12-muuttujana.

Refinitiv mainitsee tietokannassaan, että kaikki tietokannan päästöluvut on kerätty GHG-Protokollan mukaisesti. Tietokannassa hiilidioksidiekvivalentteihin päästöihin lasketaan mukaan hiilidioksidi-, metaani-, typpioksidi-, fluorihilivety-, rikkiheksafluoridi-, typpitrifluoridi- ja perfluorihilivety päästöt. (Refinitiv, 2024.) Refinitivin emoyhtiö LSEG (n.d.) ilmoittaa, että tietokannoissa olevat päästötiedot ovat kerätty CDP:n vuosittain tekemistä päästökyselyistä. Tällöin tutkimusten päästödata on vertailtavissa muihin alan tutkimuksiin, kuten Matsumuran ja kollegoiden (2014) tutkimukseen.

CDP (2022) raportoi, että sen keräämä hiilidioksididata on yritysten itseraportoimaa, mutta heidän kyselylomakkeensa noudattaa ISSB:n ja TCFD:n kehittämää IFRS S2 -standardia. CDP myös päivittää joka vuosi ilmastonmuutuskyselynsä keräysmetodologiaa ja julkaisee vuosittain uudet ohjeet. Uusimmassa ohjeessa CDP kehottaa yrityksiä varmentamaan päästödatansa. CDP pisteyttää yrityksiä sen perusteella, miten he ovat vastanneet kysymyksiin ja antaa korkeampia pisteitä yrityksille, jotka ovat useana vuonna pystyneet varmentamaan riippumattomalla taholla päästödatan. (CDP, 2023b.) Tietokannassa oleva päästödata ei siis välttämättä ole riippumattomasti varmennettua.

Ensimmäisenä kontrollimuuttujana käytetään yrityksen kokonaisvarallisuutta muuntamattomana, toisin kuin ensimmäisestä mallissa. Tätä käytetään yleisemmin logaritmoituna, kuten ensimmäisessä mallissa (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023; Perdichizzi ym., 2024). Käyttämällä kokonaisvarallisuutta muuntamattomana, on myös mahdollista välttää multikollinearisuutta IMR-muuttujan kanssa, joka selitetään tarkemmin menetelmäosiossa myöhemmin. Kokonaisvarallisuus esitetään myös miljoonissa Yhdysvaltain dollareissa.

Yrityksen liiketuloja kuvataan EBIT-muuttujalla (Earnings Before Interest and Tax), joka kuvaa miljoonissa Yhdysvaltain dollareissa yrityksen tulosta ennen korkojen ja verojen vähentämistä. Suhteellista taloudellista menestystä kuvaavaa kontrollimuuttujaa, kuten ROA (Return On Assets) tai ROE (Return On Equity) ei käytetä, koska taloudellisen

raportoinnin standardit vaihtelevat niin paljon rahoitusalan sisäisten toimialojen välillä, esimerkiksi vakuutusyhtiön ja pankin tuloksesta raportoidaan yleensä hyvin eri tavoin. ROA- ja ROE-muuttujat olisivat kummatkin löytyneet valmiiksi tietokannasta, mutta ne olivat kerättyinä vain pienelle osalle yrityksistä. Tämän takia taloudellista menestystä kontrolloivana muuttujana käytetään EBIT. EBIT-muuttuja löytyi tietokannasta jokaiselle eri toimialan yritykselle.

Yritysten konkurssiriskin vaikutusta markkina-arvoon kontrolloidaan kahdella eri muuttujalla, eli velkaantumista ja EBIT-muuttujan negatiivisuutta kuvaavilla muuttujilla (Perdichizzi ym., 2024). Yritysten velkaantumisen vaikutusta selitettäviin muuttujiin kuvataan LEV-muuttujalla, joka kuvaa siis yrityksen vivutusastetta (eng. leverage), eli kokonaisvelkojen suhdetta kokonaisvaroihin prosenteissa. Liiketuloksen negatiivisuutta kontrolloidaan Tappio-muuttujalla, joka saa arvon 1, kun EBIT on negatiivinen ja muutoin arvon 0.

Viimeisenä mallin kontrollimuuttujana käytetään IMR-muuttujaa, joka on käänteinen Millsin suhdeluku (eng. Inverse Mills Ratio), joka hyödynnetään Heckmanin kaksitasoisen mallin mukaisesti ensimmäisestä mallista, kuten aiemmin esitellyssä Hanin ja kollegoiden (2023) tutkimuksessa. IMR-muuttuja ja sen tarkempi selitys esitetään menetelmäosiossa.

3.1.4 Mallin 3 muuttujat

Kolmannessa mallissa selitettävänä muuttujana toimii MTB-muuttuja, eli yrityksen markkina-arvon suhde sen kirjanpidolliseen nettoarvoon. Tämäkin siis kuvaa yrityksen arvostusta markkinoilla, mutta suhteellisemmalla tasolla kuin MCAP-muuttuja. Näitä tutkitaan erikseen, jotta nähdään tarkemmin, millainen suhde päästöintensiivisyyden ja suhteelliseen yritysarvoa kuvaavaan luvun välillä on. MTB-muuttuja kuvaa paremmin yrityksen pitkäaikaista arvostusta ja kykyä luoda pitkäaikaista omistaja-arvoa, koska markkina-arvo jaetaan yrityksen varojen kirjanpidollisella arvolla, johon sisältyy rahoitusosalalla pitkäaikaisia sijoituksia ja muuta omaisuutta. Markkina-arvo taas kuvaa enemmän yrityksen markkinoilla saamaa arvostusta sen osakehinnan kautta, johon voi

vaikuttaa myös paljon lyhytaikaiset ilmiöt, vaikkakin osakehinnoissa myös painottuu pitkäaikainen kyky tuottaa lisäarvoa. Absoluuttinen markkina-arvo on MTB-muuttujan komponentti, mutta sitä hillitään jakamalla se taseen nettovaroilla. (Perdichizzi ym., 2024, 6; sit. Rhodes-Kropf ym., 2005).

Markkina-arvon suhdetta kuvaava MTB-muuttuja on koottu kolmesta eri Refinitiv Eikon-tietokannasta kerätystä luvusta. Ensimmäisenä näistä on aiemmin kuvattu markkina-arvo, toisena yrityksen kirjanpidolliset varat (eng. total assets) ja kolmantena yrityksen kokonaisvelat (eng. total liabilities). Refinitiv kuvaa yrityksen kirjanpidollisten varojen koostuvan kaikesta yrityksen omistamasta aineettomasta ja aineellisesta omaisuudesta, joka voi olla omistettavissa tai hallittavissa arvon tuottamiseksi tai arvon kasvattamiseksi tai ylläpitämiseksi. Yrityksen kokonaisvelat sisältävät lyhytaikaiset ja pitkäaikaiset velat, siirretyt tuloverot, vähemmistöosuudet ja muut yrityksen velat. (Refinitiv, 2024.) MTB on laskettu jakamalla yrityksen markkina-arvo yrityksen raportoitujen kokonaisvarojen ja kokonaisvelkojen erotuksella. MTB voidaan esittää seuraavasti kaavassa (kaava 2):

$$(2) \text{ MTB} = \frac{\text{Markkina-arvo}}{(\text{Kokonaisvarat} - \text{kokonaisvelat})}$$

Kun tarkastellaan yritysarvon suhteellista muuttujaa, on myös hyvä muunnella päästömuuttujia, jotta tulosten tulkitseminen on helpompaa. Päästöjä käsitellään tässä mallissa suhteutettuna yrityksen vuotuisen liikevaihtoon Perdichizzin ja kollegoiden (2024) mukaisesti. Hiili-intensiivisyydellä tarkoitetaan yrityksen aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen suhdetta liikevaihtoon. Täten siis tutkitaan yrityksen hiili-intensiivisyyttä eri scope-tasoilla. Päästöt ovat myös kilotonneissa, kuten toisessa mallissa. Scope 3 -päästöjen suhde liikevaihtoon esitetään taulukoissa S3REV-muuttujana, kun taas scope 1 -ja 2 -päästöjen yhteismäärän suhde S12REV-muuttujana.

Yrityksen koon vaikutusta MTB-arvoon kontrolloidaan tässä mallissa taas ensimmäisestä mallista tutulla LnTA-muuttujalla, koska sen tulkitseminen on helpompaa tässä kontekstissa ja se ei aiheuttanut haitallista liikakorrelaatiota selittävien muuttujien välillä. Liiketulosta kontrolloidaan jakamalla EBIT yrityksen kokonaisvarallisuudella, jotta sen vaikutus on myös helpommin tulkittavissa regressiossa (Perdichizzi ym., 2014). Tämä suhdeluku merkitään EAR-muuttujana (Earnings). Konkurssiriskiä taas kontrolloidaan

LEV- ja Tappio-muuttujalla. IMR-muuttujalla kontrolloidaan aineiston otantatarhaa, mikä selitetään myöhemmin menetelmäosiossa.

3.1.5 Kuvailevat tilastot

Tässä alaluvussa kuvaillaan tutkielmassa käytettyjä aineistoja eri rajauksin kuvailevien tilastojen avulla. Tätä varten on kerätty muuttujakohtaisesti keskiarvot, mediaanit, minimi, maksimit ja keskihajonnat. Tutkimalla näitä saadaan paremman kokonaiskuvan aineistosta. Sen jälkeen kuvaillaan tutkielman rajatumpaa aineistoa, jota hyödynnettiin toisessa ja kolmannessa mallissa. Kuvailevista tilastoista on jätetty pois erilaiset kontrollimuuttujat, kuten dikotomiset muuttujat ja IMR-muuttuja. Tämän jälkeen esitellään myös tutkielmassa käytettyjen muuttujien välisiä suhteita kuvaava korrelaatiotaulukko.

Toisen ja kolmannen mallin kuvailevat tilastot esitellään yhdessä taulukossa rajattuna kolmannen mallin hieman rajautuneempaan aineistoon, jossa on 712 havaintoa verrattuna toisen mallin 725 havaintoon. Taulukossa 2 esitellään toisen ja kolmannen mallin winsoroidut kuvailevat tilastot. Winsoroinnilla hillitään aineiston saamia ääriarvoja. Winsorointi selitetään tarkemmin menetelmäosion loppupuolella. Varsinkin MCAP- ja MTB-muuttujan kohdalla on huomattava ero, kun vertaillaan niitä winsoroimattomiin arvoihin (liite 2).

Aineistosta on huomattavissa, että scope 3 -päästöjen raportointi ei välttämättä ole CDP:n kyselyiden perusteella kerätyssä aineistossa yhtä luotettavalla tasolla kuin scope 1 -ja scope 2 -päästöjen raportointi, sillä keskimäärin scope 3 -päästöt eivät ole edes winsoroimattomassa aineistossa 700-kertaisia verrattuna scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summaan (liite 2). Tämä voi mahdollisesti kertoa scope 3 -päästöjen keräyksen ja mittaamisen haasteista. Vertailemalla winsoroimatonta (liite 2) ja winsoroitua aineistoa voi huomata, että aineistossa on huomattavan eroavia yksittäisiä arvoja, minkä takia winsorointi on tärkeää (taulukko 3).

Suurimmillaan markkina-arvo on winsoroidussa aineistossa noin 101 miljardia Yhdysvaltain dollaria, kun taas winsoroimattomassa aineistossa vastaava maksimiarvo on 502 miljardia. Suuri ero on myös huomattavissa markkina-arvon minimiarvoissa, kun winsoroidussa minimi on 355 miljoonaa, kun taas vastaava minimi on winsoroimattomassa aineistossa alle 2 miljoonaa. Huomattavan suuria eroja on nähtävissä myös MTB-muuttujassa, joka saa selvästi hillitympiä arvoja winsoroituna (0,279–6,551) verrattuna winsoroimattomaan aineistoon (-70–155). Tämänkaltaisten ääriarvojen ollessa läsnä on hyvä kontrolloida ääriarvoja (liite 2).

Taulukko 3 - Kuvailevat tilastot mallien 2 ja 3 winsoroiduista muuttujista

Muuttuja	Keskiarvo	Mediaani	Minimi	Maksimi	Keskihajonta	Havainnot
MCAP	20196,572	8485,611	355,486	101595,610	24350,652	712
MTB	1,551	1,076	0,279	6,551	1,388	712
S3	447,109	20,664	0,104	5683,506	1089,872	712
S12	44,215	12,874	0,084	255,268	62,179	712
S3REV	0,086	0,004	0,000	1,284	0,226	712
S12REV	0,004	0,002	0,000	0,024	0,004	712
TA	280123,429	72593,386	813,427	1810304,119	425031,929	712
LnTA	11,049	11,193	6,674	14,409	2,065	712
LEV	82,738	90,675	29,222	96,853	18,120	712
EBIT	3345,939	1106,090	9,341	17844,494	4484,452	712
EAR	3,441	1,676	0,121	18,235	4,245	712

Taulukossa 4 on esiteltyä mallien 2 ja 3 käytettyjen muuttujien väliset suhteet esiteltyä korrelaatiotaulukossa. Toisen ja kolmannen mallin selittävien ja selitettävien muuttujien välillä on tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä, mutta tämä voi muuttua joidenkin muuttujien kohdalla, kun kiinteiden vaikutusten regressiossa hyödynnetään klusteroituja robusteja keskivirheitä. Tilastollisen merkitsevyyden käsite eri riskitasoilla esitellään tilastollisten testien yhteydessä.

Taulukko 4 - Korrelaatiotaulukko malleissa 2 ja 3 käytetyistä muuttujista - Winsoroitu

Muuttuja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. MCAP	--										
2. MTB	0,2 ***	--									
3. S3	0,14 ***	-0,11 ***	--								
4. S12	0,61 ***	-0,16 ***	0,23 ***	--							
5. S3REV	-0,12 ***	-0,1 ***	0,69 ***	-0,04	--						
6. S12REV	0,05	-0,09 **	0,04	0,44 ***	0,01	--					
7. TA	0,59 ***	-0,27 ***	0,24 ***	0,72 ***	-0,02	0,09 **	--				
8. LnTA	0,57 ***	-0,37 ***	0,22 ***	0,61 ***	-0,03	0,11 ***	0,76 ***	--			
9. LEV	0,17 ***	-0,28 ***	0,13 ***	0,26 ***	0,03	0,04	0,38 ***	0,66 ***	--		
10. EBIT	0,75 ***	-0,14 ***	0,18 ***	0,71 ***	-0,05	0,05	0,83 ***	0,71 ***	0,31 ***	--	
11. EAR	-0,05	0,55 ***	-0,17 ***	-0,23 ***	-0,1 **	-0,07 **	-0,33 ***	-0,6 ***	-0,69 ***	-0,17 ***	--

*** Merkitsevä 1 % riskitasolla, ** Merkitsevä 5 % riskitasolla, * Merkitsevä 10 % riskitasolla. N = 712

3.2 Empiirinen menetelmä

Seuraavissa aluvuissa selitetään erilaisten regressiomenetelmien teoreettiset perustat, paneeliaineistomallien hyödyntäminen, tutkielmassa käytetyt tilastolliset testit, aineiston käsittely ja tutkielman empiiriset mallit. Esittelemällä tutkielman metodologinen tausta, voidaan saada parempi ymmärrys tutkielman mallien valinnasta ja soveltamisesta. Teoreettinen ymmärrys tutkielmassa käytetyistä malleista auttaa myös tulosten tulkitsemista.

3.2.1 Regressioanalyysi

Regressioanalyysillä pyritään selittämään ja arvioimaan muuttujien välisiä suhteita. Regressiolla pyritään tarkemmin selittämään muutoksia muuttujassa verrattuna yhteen tai useampaan muuhun muuttujaan. Muuttuja, jonka muutoksia regressio pyrkii selittämään, merkitään yleisesti y , kun taas muuttujat, joilla selitetään y :n muutoksia, merkitään x_1, x_2, \dots, x_k . Tällöin muutokset x -muuttujissa, aiheuttavat muutoksia y -muuttujassa. Tässä tutkielmassa y -muuttujasta käytetään nimitystä selitettävä muuttuja ja x -muuttujasta puhutaan selittävänä muuttujana. (Brooks, 2019, 94.)

On tärkeää ymmärtää ero regression ja korrelaation välillä, sillä näitä termejä käytetään usein synonyymeinä, vaikka ne eivät sitä ole. Kahden muuttujan välinen korrelaatio

kuvaa niiden välistä lineaarista yhteyttä, jolloin x- ja y-muuttujaa kohdellaan täysin symmetrisesti. Täten pelkän muuttujien korreloimisen perusteella ei voi todeta, että muutokset x-muuttujassa aiheuttavat muutoksia y-muuttujassa. Muuttujien välisen korrelaation perusteella voi yksinkertaisemmin todeta, että lineaarisesta suhteesta muuttujien välillä on näyttöä, ja muutokset kyseisissä muuttujissa ovat keskimäärin suhteessa korrelaatiokertoimen antamaan suuruuteen. Regressiossa selitettävää muuttujaa (y) ja selittävää muuttujaa (x) kohdellaan eri tavoin toisin kuin korrelaatiossa. Selitettävän muuttujan oletetaan olevan satunnainen tai stokastinen, jolloin sillä oletetaan olevan todennäköisyysjakauma. Selittävien muuttujien oletetaan saavan kiinteitä ei-stokastisia arvoja toistuvissa otoksissa. Regressio on siis tilastollisena työkaluna joustavampi ja tehokkaampi kuin pelkkä korrelaatio. (Brooks, 2019, 95.)

Regression yksinkertaisin muoto on yhden selittäjän regressio, jossa on yksi selitettävä ja yksi selittävä muuttuja. Yhden selittäjän regressio voidaan kuvata seuraavan kaavan avulla (Brooks, 2019, 96) (kaava 3):

$$(3) y_t = \alpha + \beta x_t + u_t$$

Regressiomallin kaavassa on muokattu suoran yhtälöä ($y = \alpha + \beta x$), jossa y kuvaa selitettävää muuttujaa, α kuvaa yhtälön vakiota, kun β kuvaa selittävän muuttujan saamaa kulmakerrointa. Regressioyhtälössä alaindeksi t kuvaa havainnon numeroa ($t = 1, 2, 3, \dots$), eli esimerkiksi muuttujan saamaa arvoa observaatiohetkellä ajassa t, kun taas β kuvaa selittävän muuttujan saamaa regressiokerrointa. Yhtälössä u_t kuvaa yhtälön virhetermiä, eli residuaalia, joka voi kuvata selitettävän muuttujan mittausvirhettä tai satunnaista selitettävään muuttujaan vaikuttavaa ilmiötä, jota ei pysty mallintamaan. Tilanteissa, joissa on useampi kuin yksi selittävä muuttuja, osa selitettävän muuttujan määräävistä tekijöistä jää käytännössä pois mallista. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että selitettävään muuttujaan vaikuttavia tekijöitä on liian monta yhteen malliin sijoitettavaksi tai, koska y-muuttujaan vaikuttavat tekijät eivät ole observeitavissa tai mitattavissa. (Brooks, 2019, 97.)

Tutkielmassa tarkastellaan useita selittäviä muuttujia, jolloin yhden selittäjän regressio ei ole sopiva tutkimusmenetelmä. Regressioanalyysiin on mahdollista sisällyttää samanaikaisesti useita selittäviä muuttujia. Muuttujien regressiokertoimen kertovat

selitettävän arvon muutoksen suuruudesta, kun selittävän muuttujan arvo muuttuu yhden yksikön verran muiden muuttujien pysyessä samana. Usean muuttujan regressiossa regressiokertoimet kuvaavat siis selittävien muuttujien muutosta muiden muuttujien vaikutusten ollessa vakioituna. (KvantiMOTV, 2008.) Usean muuttujan regression kaava voidaan merkitä seuraavalla tavalla (kaava 4):

$$(4) y_t = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + u_t$$

Kaava vastaa muutoin yhden selittäjän regressiomallia, mutta se eroaa regressiokertoimien takia. Jokainen selittävä muuttuja saa kaavassa oman regressiokertoimen β ja alaindeksi n kuvaa kaavassa selittävien muuttujien määrää tai n :nnettä muuttujaa. Kaavan termi $\beta_n x_n$ kuvaa siis regressiomallin hypoteettista ja viimeistä selittävää muuttujaa, jotta mallikaavoihin ei tarvitse merkitä tiettyä määrää selittäviä muuttujia.

Monimuuttujaregressiomallia muodostaessa on tärkeää pohtia, mitä muuttujia ottaa mukaan, koska liiallinen muuttujien sisällyttäminen malliin aiheuttaa myös ongelmia, mutta toisaalta mallin pitäisi sisältää kaikki olennaiset muuttujat. Jos valitut muuttujat korreloivat liikaa keskenään, muiden muuttujien regressiokertoimien vaihtelu lisääntyy. Liian monen muuttujan tapauksessa on mahdollista saavuttaa täydellinen multikollinearisuus. Multikollinearisuus ilmenee ongelmana muiden mallin muuttujien selittäessä tietyn selittävän muuttujan vaihtelun lähes täysin, jolloin kyseessä olevan muuttujan regressiokertoimen keskivirheet kasvavat liian vääristyneiksi, milloin on haastavaa tehdä luotettavaa tilastollista tutkimusta ja päätelmiä. (Mattila, 2003.)

3.2.2 Probit-regressio ja Heckmanin kaksitasoinen malli

Tutkielman ensimmäisessä mallissa hyödynnetään probit-regressiomallia Heckman (1979) kaksitasoisen mallin mukaisesti seuraten aiempien tutkimusten metodologiaa (Han ym., 2023). Soveltamalla kaksitasoista mallia, voidaan paremmin välttyä otantatarhalta. Probit-malli eroaa normaalista monimuuttujaregressiosta siten, että sen selitettävänä muuttujana toimii dikotominen muuttuja, eli muuttuja, joka saa vain yhden

tai nollan arvoja. Käytännössä siis selitettävä muuttuja voi saada mitä tahansa arvoa, kunhan ne ovat rajautuneet kahteen eri arvoon. (Brooks, 2019, 522.) Probit-regressiota yleensä hyödynnetään FIML-mallin yhteydessä (eng. Full Information Maximum Likelihood Method) aivan, kuten Matsumura ja kollegat (2014) tekivät tutkimuksessaan. Tässä tutkielmassa kuitenkin hyödynnetään probit-mallia FIML-mallin sijasta Heckmanin kaksitasoisen mallin kanssa. Tämä toteutetaan siten, että probit-mallista saatu käännteinen Millsin suhdeluku hyödynnetään kontrollimuuttujana toisessa ja kolmannessa mallissa. Tucker (2010) huomauttaa, että FIML-malli on tehokkaampi otantaharhan huomiointiin, sillä se huomioi kaiken tiedon kerrallaan eikä vaiheittain. Toisaalta kaksitasoinen malli on yleisempi sen yksinkertaisuuden vuoksi, sekä Chiburis ja Lokshin (2007) toteavat kaksitasoisen mallin olevan robustimpi ja vähemmän rajoittuneempi kuin FIML-malli. (Han ym., 2023, 176; sit. Tucker, 2010; Chiburis & Lokshin, 2007.)

Tutkielman ensimmäisessä mallissa probit-mallia hyödynnetään ennustamaan todennäköisyys sille, että aineiston yritykset raportoivat päästöjä perustuen mallissa käytettyihin selittäviin muuttujiin, kuten yrityksen kokoon tai arvostukseen markkinoilla. Probit-malli estimoi tämän todennäköisyyden piilevän muuttujan avulla. Jos yritys raportoi päästöt, eli muuttujan RAPCO2 arvo on 1, tarkoittaa tämä, että kyseinen piilevä muuttuja on ylittänyt tietyn raja-arvon. Tämän perusteella ohjelmisto laskee IMR-muuttujan, eli käännteisen Millsin suhteen jokaiselle aineiston havainnolle. Kyseinen suhdemuuttuja kuvaa otantaharhaa, joka syntyy observoimattomista aineiston ominaisuuksista, jotka vaikuttavat yrityksen todennäköisyyteen raportoida päästöt. Tätä IMR-muuttujaa hyödynnetään tutkielman toisessa ja kolmannessa mallissa, jotta huomioidaan observoimattomat tekijät, jotka vaikuttavat aineiston valintaan ja mallin tuloksiin. Täten toisesta ja kolmannelta mallista saadaan väärentymättömiä ja robusteja tuloksia. (Chiburis & Lokshin, 2007; Greene, 2011, 916.) Kun toiseen ja kolmanteen malliin rajataan aineisto päästöjen raportoinnin perusteella, kontrolloidaan tästä syntyvä valintaharha IMR-muuttujalla Heckmanin kaksitasoisen mallin mukaisesti, jolloin tulokset ovat vähemmän vinoutuneita.

Kuten aiemmin aineisto-osiossa esiteltiin, eroavat ensimmäisessä mallissa olevat muuttujat muissa mallissa käytetyistä muuttujista. Lennox ja kollegat (2012) toteavat, että otantaharhaa kontrolloivissa malleissa on tärkeää, ettei ensimmäisen vaiheen mallissa ole pääasiassa muuttujia, jotka selittävät kaksitasoisen mallin toisen vaiheen selitettävää

muuttujaa. Tässä tapauksessa siis pyritään hyödyntämään pääasiassa muuttujia, jotka selittävät vapaaehtoista raportointia, eikä markkina-arvoa. Tähän on pyritty hyödyntämällä aiempien tutkimuksien kaksitasoisissa malleissa hyödynnettyjä muuttujia, mutta Lennox ja kollegat (2012) korostavat, että tämä ei aina ole pätevin syy, koska suuressa osassa tutkimuksia exclusion restriction -rajoitetta ei oteta huomioon. Tällä rajoitteella tarkoitetaan sitä, että otantaharhaa kontrolloivassa mallissa täytyisi olla edes yksi muuttuja, joka ei selitä yritysarvomallin selitettävää muuttujaa. (Matsumura ym., 2014; sit. Lennox ym., 2012.) Myös probit-mallissa hyödynnettyjen muuttujien käyttö myöhemmissä malleissa, joihin on sisällytetty IMR-muuttuja, voi aiheuttaa mallille ongelmia multikollinearisuuden takia. Tämän takia samaa asiaa kontrolloivat, kuten yrityksen kokoa kontrolloivat muuttujat ovat toisessa mallissa eri muodossa.

Probit-mallissa ei voi hyödyntää normaalia lineaarista OLS-regressiota, koska malli ei ole lineaarinen (Brooks, 2019, 522). Täten tutkielmassa hyödynnetään GLM-mallia (eng. Generalized Linear Model) probit-mallin estimointiin. GLM-mallissa sovelletaan probit-mallin kohdalla linkkifunktiota, joka olettaa normaalijakauman dikotomiselle muuttujalle. Mallissa todennäköisyys raportoida päästöt arvioidaan aiemmin mainitun jatkuvan piilevän muuttujan avulla hyödyntämällä kumulatiivista standardoitua normaalijakaumaa (eng. cumulative standard normal distribution). GLM-malli kontrolloi selittävien muuttujien ja selitettävän muuttujan suhteen epälinearisuutta. Probit-mallin kaavaa ei tarvitse erikseen selittää, sillä se mukailee aiempaa monimuuttujan regressiomallin kaavaa.

R-ohjelmointikielellä probit-malli muodostetaan glm-funktion avulla, jossa tarkennus ”family = binomial(link = probit)” määrittelee, että mallissa käytetään probit-linkkifunktiota. IMR-muuttujaa varten luodaan probit-mallin lineaarinen ennuste linear_pred-funktion avulla, joka antaa todennäköisyysfunktion arvot lineaariseen malliin perustuen. Tämän jälkeen IMR lasketaan jakamalla normaalijakauman tiheysfunktio ”dnorm(linear_pred)” vastaavalla kertymäfunktiolla ”pnorm(linear_pred)”. (Heckman, 1979.) Tämän suhteen avulla muodostetaan käänteinen Millsin suhde, jolla korjataan otantaharhaa.

3.2.3 Paneeliaineistomallit

Tutkielmassa aineisto on paneeliaineiston muodossa. Paneeliaineistoa hyödynnetään, kun aineistossa tutkittavien muuttujien aineistoa on kerätty eri ajankohdilta ja eri yksilöiltä, eli usein ekonometrian kontekstissa eri yrityksiltä. Paneeliaineisto muodostuu yrityskohtaisista aikasarjoista ja vuosikohtaisista poikkileikkausaineistoista. Paneeliaineiston avulla tutkitaan aikasarjan läpi samoja havaintoyksikköjä valitun määrän verran. Tutkielman paneeliaineisto on epätasapainoinen, eli kaikkien havaintoyksiköiden jokaisesta ajanhetkestä valitulta ajanjaksolta ei ole havaintoja, kun taas tasapainoisessa paneeliaineistossa on havaintoja koko aikasarjalle jokaisesta havaintoyksiköstä (Brooks, 2019, 493). Epätasapainoinen paneeliaineisto ei aiheuta ongelmia regression kannalta, koska regressiossa käytetty ohjelmisto huomioi puuttuvat datapisteet automaattisesti. Yksinkertaisimmassa muodossaan voidaan paneeliaineiston avulla tehdyn regression kaava esittää seuraavasti (kaava 5) (Brooks, 2019, 490.):

$$(5) y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + u_{it}$$

Kaavassa selitettävä muuttuja y , selittävä muuttuja x ja residuaali u saavat kaikki erillisiä arvoja eri havaintoyksikköjen i ja ajankohtien t välillä. Kaavan vakio α pysyy ajan ja havaintoyksikköjen vaihtuessa samana. Yllä oleva kaava kuvaa paneeliaineistoa yhden selittävän muuttujan kannalta. Usean selittävän muuttujan tapauksessa paneeliaineiston kaava voidaan esittää seuraavasti (kaava 6):

$$(6) y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_n x_{nit} + u_{it}$$

Yllä olevassa kaava eroaa yhden selittäjän paneeliregressiosta samalla tavalla kuin yhden selittäjän regressio ja moniregressio eroavat toisistaan, eli kaavassa on nyt vain useampi selittävä muuttuja ja kaavan 5 alaindeksit ovat käyppiä tässä ja muissakin tulevilla kaavoissa.

Paneeliaineistoa voi tutkia monella tavalla eri regressiomallien avulla, mutta seuraavissa alaluvuissa esitellään kaksi eri menetelmää: kiinteiden vaikutusten malli ja satunnaisten

vaikutusten malli. Kummallakin paneelimallilla on omat esiolettamat ja piirteet. Seuraavissa alaluvuissa avataan syvällisemmin kyseisiä malleja.

3.2.4 Kiinteiden vaikutusten malli

Kiinteiden vaikutusten malli perustuu siihen oletukseen, että jokainen havaintoyksikkö, eli tässä tapauksessa yritys, sisältää omia ajassa muuttumattomia kiinteitä (ei-satunnaisia) yksikkökohtaisia vaikutuksia regressioon. Paneeliaineistoregression kaavasta tuttu virhetermi u_{it} voidaan purkaa kahteen eri komponenttiin kiinteiden vaikutusten mallia varten siten, että yrityskohtaista vaikutusta kuvaa termi μ_i ja jäännösvirhettä kuvaa v_{it} , joka vaihtelee yritysten ja ajan läpi sekä samalla sisältää kaiken selittämättömän vaihtelun selitettävässä muuttujassa. Virhetermin, eli residuaalin, jakaantuessa kahteen voidaan esittää usean selittävän muuttujan kiinteiden vaikutusten mallin kaavan seuraavasti (Brooks, 2019, 493) (kaava 7):

$$(7) y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_n x_{nit} + \mu_i + v_{it}$$

Yrityskohtaisen vaikutuksen termin μ_i voidaan olettaa sisältävän kaikki muuttujat, jotka vaikuttavat selittävään muuttujaan poikkileikkauksellisesti, mutta eivät vaihtelee ajan läpi. Esimerkkejä yrityskohtaisista tarkastelujakson aikana muuttumattomista tekijöistä ovat yrityksen maantieteellinen sijainti, johtotyylit, toimiala ja maine. Kiinteiden vaikutusten malli pystytään esittämään dikotomisilla muuttujilla (eng. dummy variable) hyödyntämällä LSDV-mallin avulla (Least Squares Dummy Variable) (Brooks, 2019, 493) (kaava 8):

$$(8) y_{it} = \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_n x_{nit} + \dots + \mu_1 D1_i + \mu_2 D2_i + \dots + \mu_N DN_i + v_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa $D1_i$ on dikotominen muuttuja, joka saa aineistossa arvon 1 jokaiselle ensimmäisen yrityksen havainnolle ja arvon 0 muutoin, $D2_i$ on dikotominen muuttuja, joka saa aineistossa arvon 1 jokaiselle toisen yrityksen havainnolle ja arvon 0 muutoin ja niin edelleen. Dikotomisten muuttujien alaindeksi N eroaa regressiokertoimien alaindeksistä n , koska kaavassa N kuvaa käytännössä havaintoyksiköiden, eli tässä tutkielmassa yritysten määrää. Mallista on poistettu

vakiotermin α , jotta säästytään täydelliseltä multikollinearisuudelta dikotomisten muuttujien ja vakiotermin välillä. (Brooks, 2019, 494.) Tämä tunnetaan myös englanniksi termillä *dummy variable trap*, jossa dikotomiset muuttujat kaikki korreloisivat täydellisesti keskenään, jolloin yrityskohtainen vaikutus jäisi epäselväksi. Tältä voidaan välttyä joko varmistamalla, että yrityskohtaisia dikotomisuuksia muuttujia on yksi vähemmän kuin yrityksiä aineistossa tai jättämällä regression vakiotermin pois mallista. (Brooks, 2019, 451.)

Jos kaavassa 8 käytetyssä mallissa on liikaa dikotomisuuksia muuttujia, on regression estimointi usein liian haastavaa. Liian monen dikotomisten muuttujan estimoinnilla voi säästyä muuntelemalla aineistoa yksinkertaisemmaksi. Tätä voidaan kutsua sisäiseksi muunnokseksi (eng. *within transformation*). Tässä muunnoksessa vähennetään jokaisen yrityksen ajan keskiarvo (eng. *time-mean*) jokaisesta muuttujan arvosta. Ajan keskiarvo on selitettävän muuttujan y aikakohtainen keskiarvo jokaiselle yritykselle i . Jokaisen selittävän muuttujan keskiarvo täytyy laskea, jotta voidaan seuraavaksi vähentää ajan keskiarvot jokaisesta muuttujasta. Tällöin saadaan regression, joka sisältää vain keskitettyjä muuttujia (eng. *demeaned variables*), eli muuttujia, joiden saamista havainnoista on vähennetty niiden keskiarvot. Nyt regressiomalli ei vaadi vakiota, koska selitettävä muuttuja saa nolakeskiarvon. Keskitetyt muuttujat sisältävä malli voidaan esittää seuraavasti (Brooks, 2019, 494) (kaava 9):

$$(9) y_{it} - \bar{y}_i = \beta(x_{it} - \bar{x}_i) + u_{it} - \bar{u}_i \rightarrow \dot{y}_{it} = \beta\dot{x}_{it} + \dot{u}_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa \bar{y}_i kuvaa selitettävän muuttujan saamia yrityskohtaisia keskiarvoja ja \bar{x}_i kuvaa selittävän muuttujan saamia keskiarvoja, jolloin tuplapisteellä merkityt muuttujat kuvaavat keskitettyjä muuttujia. Vaihtoehtoisesti aineiston keskittämisen sijasta on myös mahdollista suorittaa poikkileikkauksellinen regressio ajan suhteen keskiarvotetuille muuttujien arvoille, joka tunnetaan myös *between estimator* -mallina. Kaavan 9 malli voidaan estimoida hyödyntäen OLS-mallia, kun käytetään keskitettyä aineistoa. Regressio, joka tehdään käyttäen ajan suhteen keskitettyjä muuttujia, antaa samat tulokset kuin LSDV-malli, mutta ilman usean dikotomisen muuttujan mallintamisen aiheuttamaa haastetta. On kuitenkin huomioitava, että tässä prosessissa menetetään mahdollisuus määrittellä kaikki muuttujat, jotka vaikuttavat yrityskohtaisesti, mutta ei ajan läpi selitettävään muuttuun. (Brooks, 2019, 495.)

Kiinteiden vaikutusten mallia voi myös lähestyä sillä oletuksella, että aineistossa on vuosikohtaisia observoimattomia eroja, jolloin oletettaisiin, että keskimääräinen selitettävän muuttujan arvo muuttuu valitulla aikajaksolla vuosien välillä, mutta ei yrityskohtaisesti. Tätä ilmiötä voidaan hallita käyttämällä aikakiinteiden vaikutusten mallia (eng. time-fixed effects model), jossa mallin vakiotermin annetaan vaihdella ajassa, mutta ei yritysten välillä. Vakiotermi pysyy mallissa samana kaikille tarkasteltaville yksiköille tarkastelujakson aikana. (Brooks, 2019, 495.) Aikakiinteiden vaikutusten malli voidaan esittää seuraavassa muodossa hyödyntäen kaavaa 7 (kaava 10):

$$(10) \quad y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_n x_{nit} + \lambda_t + v_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa yrityskohtainen vaikutus μ_i on korvattu aikakiinteällä vaikutuksella λ_t , joka on ajassa t muuttuva vakiotermi, joka sisältää kaikki muuttujat, jotka vaikuttavat selitettävään muuttujaan ja muuttuvat ajassa, mutta pysyvät samana poikkileikkauksellisesti, eli yritysten välillä. Hyödyntäen kaavaa 8 voidaan myös esittää aikakiinteiden vaikutusten mallin dikotomisten muuttujien avulla LSDV-mallin mukaisesti seuraavassa muodossa (Brooks, 2019, 495) (kaava 11):

$$(11) \quad y_{it} = \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_N x_{Nit} + \dots + \lambda_1 D1_t + \lambda_2 D2_t + \dots + \lambda_T DT_t + v_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa $D1_t$ ja muut vastaavat muuttujat kuvaavat dikotomista muuttujaa, joka saa arvon 1 omassa ajanjaksossaan, eli tässä tutkielmassa vuosi, ja muulloin arvon 0. Kaavassa T kuvaa tutkielmassa käytettyjen aikasarjojen määrää, esimerkiksi viiden vuoden tapauksessa saisi T arvokseen numeron 5. Ainoa ero aiempaan LSDV-malliin on se, että dikotomiset muuttujat kuvaavat selitettävän muuttujan keskimääräistä muutosta ajan läpi, eikä muutosta poikkileikkauksellisen aineiston, eli yritysten, läpi. Jotta voi välttyä kaikkien aikaspesifien dikotomisten muuttujien estimoinnilta regressiomalliin, täytyy suorittaa sisäinen muunnos, jolla vähennetään yrityskohtaiset keskiarvot jokaisesta havainnosta (Brooks, 2019, 495) (kaava 12):

$$(12) \quad y_{it} - \bar{y}_t = \beta(x_{it} - \bar{x}_t) + u_{it} - \bar{u}_t$$

Yllä olevassa kaavassa \bar{y}_t kuvaa selittävän muuttujan kaikkien havaintojen keskiarvoa jokaiselle eri ajanjaksolle. Tämä voidaan myös yksinkertaisemmin seuraavalla tavalla (Brooks, 2019, 495) (kaava 13):

$$(13) \quad \bar{y}_{it} = \beta \bar{x}_{it} + \bar{u}_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa muuttujien päällä olevat tuplapisteet kuvaavat muuttujien arvoja, joista on vähennetty niiden keskiarvot. Täten muuttujien yksittäiset arvot kuvaavat pelkästään niiden hajontaa muuttujakohtaisista keskiarvoista. Tätä ei tarkemmin demonstroida aika- ja yritys kiinteiden vaikutusten kohdalle, vaan yritys kohtaiset ja aikakohtaiset vaikutukset esitellään eri tavalla.

Yrityskohtaiset ja aikakiinteät vaikutukset on mahdollista estimoida yhdellä mallilla. Tätä voidaan kutsua tässä tutkielmassa kaksisuuntaiseksi virhekomponenttimalliksi (eng. two-way error component model), joka yhdistää kaavassa 7 ja 11 käytetyt mallit, jolloin LSDV-malli sisältää yritys kohtaisen ja aikakiinteiden vaikutuksien dikotomisit muuttujat (Brooks, 2019, 496) (kaava 14):

$$(14) \quad y_{it} = \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_N x_{Nit} + \dots + \mu_1 D1_i + \mu_2 D2_i \dots + \mu_N DN_i + \lambda_1 D1_t + \lambda_2 D2_t + \dots + \lambda_T DT_t + v_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa on kiinteiden vaikutusten regressiomalli, joka sisältää sekä yritys kohtaiset (firm fixed effects) että aikakiinteät (time fixed effects) vaikutukset. Selittävät muuttujat kuvaavat havaintojen muuttujakohtaista vaikutusta selitettävään muuttujaan, kun taas yritys kohtaiset vaikutukset ottavat huomioon jokaisen yrityksen kiinteät ominaisuudet. Aikakiinteät vaikutukset kontrolloivat ajallisia muutoksia, kuten makrotaloudellisia trendejä, jotka vaikuttavat kaikkiin yrityksiin samanaikaisesti. Tässä kaavassa ei kuitenkaan erikseen esitellä kaavassa 13 käytettyä muuttujakohtaisten keskiarvojen vähentämistä, vaan se on taustaolettamana, jolloin esimerkiksi $\beta_1 x_{1it}$ kuvaa automaattisesti poikkeamia tutkielman yritysten ja vuosien keskiarvoista.

Tätä ei kuitenkaan lasketa tutkielmassa manuaalisesti, vaan R-ohjelmointikielellä tehty koodi tekee tämän. Tutkielmassa kiinteiden vaikutuksen kohdalla hyödynnetään plm-funktiota ja määrittämällä plm-funktiolle lisäselvennykset ”model = within” ja ”effect = twoways”, suorittaa koodi automaattisesti within transformation -muunnoksen, joka vähentää muuttujien arvosta vuoden ja yrityksen keskiarvon. (Croissant & Millo, 2008, 10.) Tällöin mallissa huomioidaan, ettei luoda jokaiselle yritykselle ja vuodelle dikotomisia muuttujia, vaan muuttujille tehdään muunnos kaavan 13 mukaisesti.

Kiinteiden vaikutusten mallin hyödyntäminen on ollut lähes taustaoletuksen päästöjen ja yritysarvon välisessä tutkimuksessa, milloin varsinaisesti kiinteiden vaikutusten mallin käyttöä ei ole tarkemmin perusteltu tai verrattu muihin malleihin (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023; Perdichizzi ym., 2024). Näiden tutkimusten metodologiassa on kuitenkin eroja kiinteiden vaikutusten tasolla. Matsumura ja kollegat (2014) hyödyntävät toimialatasoisia kiinteitä vaikutuksia, Han ja kollegat (2023) hyödyntävät toimiala-, pörssi- ja vuositasoisia kiinteitä vaikutuksia, kun taas Perdichizzi ja kollegat (2024) hyödyntävät yritys- ja vuositasoisia kiinteitä vaikutuksia. Toimialakohtaiset kiinteät vaikutukset eivät ole tässä tutkielmassa yhtä hyödyllisiä kuin Matsumuran ja kollegoiden (2014) tutkimuksessa, joka on tehty S&P 500 indeksin yrityksistä, joiden välillä on toimialallisesti paljon eroja. Kuitenkin tässä tutkielmassa kaikki yritykset ovat rahoitusalan toimijoita, joten yritysarvon ja päästön välisissä regressiomalleissa ei ole hyödyllistä käyttää toimialatasoisia kiinteitä vaikutuksia. Myöskään pörssikohtaisten dikotomisten muuttujien käyttäminen ei olisi tutkielmassa suotuisaa, kun tutkimusjoukon osakkeita on useissa kymmenissä pörsseissä. Tutkielmassa hyödynnetäänkin Perdichizzin ja kollegoiden (2024) mukaisesti yritys- ja vuosikohtaisia kiinteitä vaikutuksia. Tämän lisäksi täytyy silti pohtia satunnaisten vaikutusten regression hyödyntämistä.

Nishitani ja Kokubu (2012) hyödynsivät tutkimuksessaan satunnaisten vaikutusten instrumenttiregressiota, joka valittiin kiinteiden vaikutusten instrumenttiregression sijasta Hausmanin testin perusteella. Instrumenttimuuttujat ovat yleensä historiallisia muuttujia, kuten kyseisessä tutkimuksessa hyödynnetty dikotominen muuttuja siitä, onko yrityksellä ISO 14001 -sertifikaatti. Instrumenttiregressiossa on tärkeää, ettei instrumenttimuuttuja vaikuta huomattavasti varsinaiseen selitettävään muuttujaan. (Greene, 2011.) Tässä

tutkielmassa ei käytetä instrumenttiregressiota, mutta seuraavassa alaluvussa esitellään satunnaisten vaikutusten malli.

Tutkielman metodologia pohjautuu pääasiassa aiemmin esiteltyihin tutkimuksiin (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023; Perdichizzi ym., 2024), sillä ne ovat tutkimusmenetelmällisesti hyvin samanlaisia. Kuitenkin päästötutkimuksen alalla on monia eriäviä tutkimusmetodeja, kuten Griffinin ja kollegoiden (2017) tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin ei-raportoivalle osiolle aineistostaan itse muodostamiaan estimaatteja erilaisten yritysten tunnuslukujen perusteella. Myös Ott ja Schiemann (2023) estimoivat muuttujia samaan tyyliin erilaisten tunnuslukujen perusteella. Tämä tapa sisältää kuitenkin paljon prosessillista epävarmuutta, joten on parempi olla tässä tutkielmassa estimoimatta ei-raportoivien yritysten päästöjä ja hyödyntää Heckmanin kaksitasoista mallia.

3.2.5 Satunnaisten vaikutusten malli

Vaihtoehtona kiinteiden vaikutusten mallille on satunnaisten vaikutusten malli, jossa kiinteiden vaikutusten mallin mukaisesti oletetaan jokaiselle yritykselle oma vakiotermi, joka pysyy ajan läpi samana, kun oletetaan, että selitettävän ja selittävän muuttujan suhteet ovat samat poikkileikkauksellisesti ja ajan läpi. Satunnaisten vaikutusten malli eroaa siten, että yrityskohtaisten vakioiden oletetaan tulevan regressiomallin yleisestä vakioista α (on sama jokaiselle yritykselle ja aikayksikölle) ja satunnaisesta muuttujasta ϵ_i , joka vaihtelee yrityskohtaisesti, mutta pysyy vakiona ajan läpi. ϵ_i mittaa jokaisen yrityksen vakiotermin satunnaishajontaa yleisestä vakiotermitä α . Satunnaisten vaikutusten malli voidaan esittää seuraavalla tavalla (Brooks, 2019, 500) (kaava 15):

$$(15) \quad y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_N x_{Nit} + \omega_{it}, \quad \omega_{it} = \epsilon_i + v_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa eri kombinaatiot βx_{it} :stä kuvaavat vieläkin eri selittäviä muuttujia, mutta toisin kuin kiinteiden vaikutusten mallissa, ei tässä mallissa ole dikotomisia muuttujia, jotka mittaisivat yrityskohtaista vaihtelua. Sen sijaan muuttuja ϵ_i ottaa tämän huomioon. Muuttujalla ϵ_i on nollakeskiarvo, se on riippumaton yksittäisten

havaintojen virhetermeistä v_{it} , sillä on vakiona pysyvä varianssi, ja se on riippumaton selittävistä muuttujista. Nämä termit yhdistyvät muodostamaan termin ω_{it} , joka kuvaa satunnaisten ajassa muuttuva satunnaishäiriön ja yrityskohtaisten satunnaisvaikutusten summaa. (Brooks, 2019, 500.) Satunnaisten vaikutusten malli toteutetaan R-koodin avulla hyödyntämällä plm-funktiota, jota tarkennetaan selvennyksillä ”model = random” ja ”random.method = walrus” (Croissant & Millo, 2008, 10). Vaikka aiemmissa tutkimuksissa on pääasiassa hyödynnetty kiinteiden vaikutusten mallia, on tutkielman prosessillisen luotettavuuden kannalta tärkeää pohtia mallien välisiä eroja.

3.2.6 Aineiston käsittely

Aiemmin aineisto-osiossa esiteltiin muuttujamuunnokset logaritmoinnin kautta, jotta voidaan kontrolloida muuttujien saamia ääriarvoja ja heteroskedastisuutta, mutta jokaista tutkielmassa käytettyä muuttujaa ei ole järkevää logaritmoida, minkä takia täytyy aineistolle tehdä lisätoimenpiteitä. Siksi tässä alaluvussa esitellään winsorointi ja klusteroidut robustit keskivirheet.

Winsoroinnilla tarkoitetaan aineiston hajonnan rajoittamista hillitsemällä muuttujien saamia ääriarvoja. Suuret ääriarvot voivat rajoittaa regression selitysastetta ja muuttujien saamia kertoimia. Ääriarvojen kontrollointi on tulosten luotettavuuden kannalta tärkeää. Winsorointia voi tehdä eri tasoilla, esimerkiksi 90 %:n, 95 %:n ja 99 %:n tasolla. (Barnett & Lewis, 1995.) Tutkielmassa winsorointi tehdään 90 %:n tasolla, mikä tarkoittaa sitä, että muuttujien saamat arvot, jotka ovat pienempiä kuin muuttujan viides prosenttipiste asetetaan viidennen prosenttipisteen arvoon, kun taas muuttujien arvot, jotka ovat suuremmat kuin 95. prosenttipiste asetetaan 95. prosenttipisteen arvoon. Aineiston havaintomäärä ei siis pienene, vaan sen saamat ääriarvot pienenevät. Winsorointi tehdään tutkielmassa kaikissa muissa malleissa paitsi ensimmäisessä, koska halutaan huomioida ääriarvot käänteisessä Millsin suhdeluvussa. Lopuissa malleissa winsorointi tehdään kaikille jatkuville muuttujille, paitsi toisessa ja kolmannessa mallissa IMR-muuttujalle, koska se kontrolloi otantaharhaa, jolloin sen saamat ääriarvot ovat myös tärkeitä. Tämä myös voisi heikentää toista ja kolmatta mallia kokonaisuudessaan. Winsorointi tehdään tutkielmassa Val-komennolla, joka tarkennetaan 5 %:n alarajalla ja 95 %:n ylärajalla.

Tämä tehdään muuttujakohtaisesti siten, että muuttujien arvot järjestellään vuosikohtaisesti, joista sitten joka vuoden kohdalta hillitään ääriarvoja. Usein kuitenkin winsorointi tehdään 99 prosentin tasolla (Perdichizzi ym., 2024), mutta tutkielman muuttujien saamien ääriarvojen perusteella ei 90 % winsorointi ole liikaa.

Klusteroidut robustit keskivirheet (eng. cluster-robust standard errors) tunnetaan myös lyhyemmin klusteroituna keskivirheinä. Klusteroidut robustit keskivirheet ovat tilastollisia keskivirheitä, jotka huomioivat havaintojen välistä korrelaatiota klustereittain, eli tässä tutkielmassa yrityskohtaisesti. Keskivirheet lasketaan huomioiden, että havainnot samasta yrityksestä tai samalta vuodelta voivat korreloida keskenään huomattavasti. Perinteiset keskivirheet perustuvat oletamaan siitä, että havaintojen virheet ovat riippumattomia, mikä on harvoin totta paneeliaineistossa. Hyödyntämällä klusteroituja keskivirheitä, voidaan parantaa tilastollisten testien luotettavuutta. (Cameron & Miller, 2015.) Hyödyntämällä klusteroituja robusteja keskivirheitä voidaan täten kontrolloida heteroskedastisuutta ja autokorrelaatiota. Autokorrelaatiota ilmenee usein aikasarjamalleissa, joita hyödynnetään tutkielman jokaisessa mallissa. (Baltagi, 2011.) Autokorrelaatiolla tarkoitetaan tilannetta, jossa muuttujan virhetermit korreloivat keskenään. Tätä esiintyy varsinkin muuttujissa, jotka saavat samankaltaisia arvoja peräkkäisinä vuosina, kuten tässä tutkielmassa markkina-arvo tai kokonaisvarallisuus. Perinteisemmän OLS-mallin (eng. Ordinary Least Squares) käyttäminen on usein ekonometrisissä tutkimuksissa haastavaa, koska OLS-mallissa on homoskedastisuuden ja autokorrelaation puutteen oletus. (Rehal, 2024.) Tutkielmassa klusterointi tehdään yritystasolla, mutta aikakohtaiset vaikutukset kontrolloidaan vain aikakohtaisilla kiinteillä vaikutuksilla kiinteiden vaikutusten mallissa. Klusteroituja keskivirheitä hyödynnetään R-ohjelmointikielessä komennolla `vcovHC`.

Klusterointi yritystasolla on kuitenkin myös mahdollista tehdä satunnaisten vaikutusten mallissa. Abadie ja kollegat (2017) toteavat kuitenkin, että satunnaisten vaikutusten mallissa on tärkeää klusteroida keskivirheitä, kun satunnaiset vaikutukset perustuvat yritysten tasolla tehtyyn otokseen. Tällöin klusterointi ottaa huomioon, että havaintojen sisäiset korrelaatiot aiheuttavat mahdollisesti virhearviointeja. Tämä on hyvin tärkeää paneeliaineston kontekstissa, kun se sisältää toistuvia havaintoja samoista yrityksistä. (Abadie ym., 2017, 4.)

3.2.7 Tilastolliset testit ja mallin valinta

Tutkielman ensimmäisessä mallissa ei varsinaisesti ole valinnanvaraa käyttää useita eri lineaarisia regressiomalleja, vaan siinä hyödynnetään aikaisemmista tutkimuksista tuttua probit-regressiota GLM-mallin avulla osana Heckmanin kaksitasoista mallia. Toisin kuin ensimmäisessä mallissa, pohditaan tässä alaluvussa kiinteiden vaikutusten ja satunnaisten vaikutusten mallin hyödyntämistä. Usein tutkimuksissa valitaan tiettyjen olettamien perusteella näiden väliltä toinen tai malli valitaan Hausmanin testin avulla. Tämän avulla voidaan valita kiinteiden vaikutusten ja satunnaisten vaikutusten mallien väliltä, mutta tälläkin on rajoitteita.

Hausmanin (1978) testin avulla on mahdollista valita paneeliaineistolle sopivien kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten regressiomallien väliltä paremmin aineistoon sopiva malli. Käytännössä testi tarkastelee mallin johdonmukaisuutta vertaamalla sitä vaihtoehtoiseen malliin. Jos testi osoittaa, että kiinteiden vaikutusten ja satunnaisten vaikutusten mallien kertoimien ero on tilastollisesti merkitsevä, on parasta valita kiinteiden vaikutusten malli, koska se viittaa satunnaisten vaikutusten mallin tuottavan harhaisia estimaatteja johtuen puuttuvan muuttujan harhasta. (Greene, 2011, 419–420.) Tämä harha ilmenee regressiossa, kun valitut selittävät muuttujat eivät pysty selittämään selitettävässä muuttujassa tapahtuvaa muutosta tarpeeksi hyvin (Wooldridge, 2009, 89).

Hausmanin testi toteutettaisiin käytännössä estimoimalla käytettyjen muuttujien kertoimet sekä kiinteiden vaikutusten että satunnaisten vaikutusten malleissa, minkä jälkeen lasketaan testisuure näiden mallien kertoimien erosta. Testisuure noudattaa khiin neliön jakaumaa, minkä avulla voidaan arvioida nollahypoteesia, jonka mukaan mallien kertoimien erot eivät ole merkitseviä. Jos nollahypoteesia ei pystytä hylkäämään, voidaan satunnaisten vaikutusten mallia hyödyntää. Jos nollahypoteesi hylätään, tarkoittaa se, että satunnaisten vaikutusten mallissa on mukana puuttuvan muuttujan harha, jolloin on parempi hyödyntää kiinteiden vaikutusten mallia. (Greene, 2011.) Tässä tutkielmassa kiinteiden vaikutusten malli ottaa huomioon kaikki ajassa muuttuvat ja yritysten välillä vaihtelevat erot ja vähentää näin harhan riskiä. Hausmanin testi mallien välinen valinta on mahdollista suorittaa R-ohjelmointikielen avulla `phtest`-komennolla.

Imbens ja Wooldridge (2007) ovat kritisoineet Hausmanin testin soveltamista mallien valitsemiseen, sillä Hausmanin testissä oletetaan, että kiinteiden vaikutusten estimaattorit ovat aina johdonmukaisia, kun taas satunnaisten vaikutusten mallin estimaattorit ovat johdonmukaisia vain, jos satunnaiset vaikutukset eivät korreloi mallin selittävien muuttujien kanssa. Käytännössä voi olla haastavaa varmistaa, että nämä oletukset käyvät toteen. He kuitenkin ehdottavat vaihtoehtoisina tapoina arvioida mallien soveltuvuutta tekemällä muuttujan lisäysanalyysin (eng. variable addition analysis) ja robustin kovarianssimatriisin (eng. robust covariance matrix). (Greene, 2011, 420.) Näitä edellä mainittuja metodeja ei kuitenkaan hyödynnetä tutkielmassa, sillä robustit klusteroidut keskivirheet korjaavat tarpeeksi mahdollista heteroskedastisuutta ja autokorrelaatiota, kun taas muuttujan lisäysanalyysi ei toisi lisäarvoa tutkimukselle, sillä malleissa on käytetty kaikkia tietokannasta saatavilla olevia mahdollisia muuttujia, joita on käytetty aiemmissä vastaavissa tutkimuksissa ja, joita oli malliin järkevää lisätä. Ylimääräisten kontrollimuuttujien lisääminen olisi voinut monimutkaistaa mallia ja rajata havaintojen määrää liiallisesti.

Kritiikin lisäksi perinteisen Hausmanin testin suorittaminen olisi haastavaa tutkielman metodologisessa kontekstissa, sillä testi ei varsinaisesti tuota luottavaa arviota mallien tehokkuudesta, kun hyödynnetään klusteroituja robusteja keskivirheitä. Myöskään aineiston sisältäessä heteroskedastisuutta, ei Hausmanin testin tulokseen pysty luottamaan (Adkins ym., 2012). Kiinteiden vaikutusten mallia on myös hyödynnetty suurella osalla aiempia alan tutkimuksia (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023; Perdichizzi ym., 2024). Lennox ja kollegat (2012) korostavat myös, että otantaharhaa kontrolloivissa malleissa, kuten Heckmanin kaksitasoisissa malleissa, on luotettavampaa hyödyntää kiinteiden vaikutusten mallia. Tätä perustellaan sillä, että kiinteiden vaikutusten malli kontrolloi paremmin ensimmäisen tason selitettävää muuttujaa selittäviä muuttujia, joita ei ole sisällytetty malliin. Oletuksena on kuitenkin, että nämä observoimattomat muuttujat ovat ajassa muuttumattomia, mikä itsessään on vaikeasti empiirillisesti todettavissa. Tässä kontekstissa on myös tärkeää tehdä tarvittavat tilastolliset toimenpiteet autokorrelaation korjaamiseksi (Lennox ym., 2012, 612). Aiemmillä olettamilla tutkielmassa tulkitaan pelkästään kiinteiden vaikutusten mallien tuloksia. Myös hyödyntämällä kiinteiden vaikutusten mallia saadaan paremmin huomioitua vuosikiinteät vaikutukset, kuten erilaiset vuosikohtaiset taloudelliset kriisit, jotka vaikuttavat kaikkiin yrityksiin.

Vaikka muuttujien lisäanalyysiä ei suoriteta, tarkastellaan tutkielmassa malleissa käytettyjen muuttujien multikollinearisuutta VIF-analyysin avulla. VIF-kerroin (eng. Variable Inflation Factor) mittaa muuttujien välistä multikollinearisuutta, eli tilannetta, jossa selittävien muuttujien välisen korrelaation suurus aiheuttaa ongelmia. Multikollinearisuus syntyy usein vasta, kun korrelaatiokertoimet ylittävät 0,9, mutta tähän on eriäviä mielipiteitä, sillä itse VIF-arvon hyväksyttävästä ylärajasta ei ole tieteellistä konsensusta. Keithin (2015) mukaan multikollinearisuuden ongelma syntyy, kun VIF-kerroin ylittää 10 rajan, mutta yleisesti tutkimuksissa sovelletaan konservatiivisemmin viiden rajaa. VIF-kertoimen neliöjuuri kertoo, kuinka suureksi muuttujan keskivirheet kasvavat multikollinearisuuden takia. (Kaakinen & Ellonen, 2018.) VIF-kertoimen ollessa 5 muuttuvat keskivirheet 2,23-kertaisiksi, mikä voi väärentää mallin tuloksia huomattavasti. Lennox ja kollegat (2012) korostavat, että VIF-analyysi on erityisen tärkeä, kun otantatarhaa kontrolloidessa hyödynnetään IMR-suhdelukua. Tässä tutkielmassa VIF-kertoimet esitetään jokaisen kolmen mallin selittävälle muuttujalle, jotta voidaan varmistua siitä, ettei multikollinearisuus vääristä mallin saamia tuloksia. Komennolla ”vif(model)” saadaan suoritettua VIF-analyysi R-ohjelmointikielen avulla.

Tutkielman hypoteesit testataan kiinteiden vaikutusten mallissa T-testillä, kun taas probit-regressiossa Wald-testillä. T-testi on tilastollinen testi, jonka avulla mitataan jokaisen selittävän muuttujan tilastollista merkitsevyyttä. Testissä jokaiselle muuttujalle lasketaan erikseen T-arvo, jonka suuruus määrittää sen, onko muuttujan sama kerroin tilastollisesti merkitsevä. Yleisesti käytetyn 5 %:n riskitason mukaan muuttujien p-arvot, jotka ovat pienempiä kuin 0,05, todetaan tilastollisesti merkitseviksi. (Kaakinen & Ellonen, 2018.) Tässä tutkielmassa tilastollinen merkitsevyys määritellään 5 %:n riskitasolla. Wald-testiä hyödynnetään probit-mallissa, koska kyseinen malli on rakennettu GLM-regressiolla, ja GLM-regressiossa oletetaan, ettei aineisto ole normaalisti jakautunut. Wald-testin yksi taustaolettama on, ettei aineistossa ole normaalijakaumaa. Wald-testi tehdään kaikille selittäville muuttujille. Kyseisen testin avulla tarkastetaan samoin kuin T-testissä, onko selitettävän ja selittävän muuttujan välinen yhteys tilastollisesti merkitsevä. (Greene, 2011, 170.) Käytännössä hypoteesit hylätään, jos tilastollista merkitsevyyttä ei ole tutkitun selittävän ja selitettävän muuttujan välillä.

Wald-testiä voi hyödyntää Heckmanin kaksivaiheisessa mallissa siten, että Wald-testillä lasketaan koko mallille Wald-arvon, jonka perusteella voidaan arvioida, onko rajatussa mallissa otantaharhaa (Greene, 2011, 921). Tässä tutkielmassa otantaharhan olemassaoloa tarkastellaan toisessa mallissa IMR-muuttujan p-arvolla, jolloin IMR-muuttujan saadessa tilastollisesti merkitsevän p-arvon, voidaan todeta otantaharhan olevan läsnä. Tällöin Heckmanin kaksivaiheinen malli on ollut tarpeellinen. Jos IMR-muuttuja ei saa tilastollisesti merkitsevää p-arvoa, ei tämä kokonaan kiellä mahdollisuutta otantaharhan olemassaololle, mutta sitä ei vain pystytä erottamaan satunnaisesta vaihtelusta. IMR-muuttujan käyttäminen mallissa ei vääristä tuloksia, vaikkakin otantaharhaa ei olisi tapahtunut aineistossa.

Aineiston heteroskedastisuutta tarkastellaan tutkielmassa Breusch–Pagan (1979) testin avulla. Testin avulla tutkitaan, onko regressiomallin virhetermien varianssi riippuvainen selittävien muuttujien arvoista. Testin nollahypoteesi on, ettei varianssi ole riippuvainen selittävien muuttujien arvoista. Jos testi saa tilastollisesti merkitsevän p-arvon, hylätään testin nollahypoteesi, jolloin aineistossa on heteroskedastisuutta. (Breusch & Pagan, 1979.) Tutkielmassa heteroskedastisuutta kontrolloidaan jo ennen kuin tilastollisten testien tulokset esitellään, joten Breusch–Pagan testin tuloksilla ei varsinaisesti ole merkitystä tutkielman kulkuun. Tätä testiä käytetään vain heteroskedastisuuden olemassaolon testaamiseen, jotta voidaan arvioida, että oliko aineiston erillinen käsittely heteroskedastisuuden varalta tarpeellista. Breusch–Pagan testi heteroskedastisuudelle suoritetaan `bptest`-komennolla R-ohjelmointikielessä.

Breusch–Godfrey testin avulla tutkielmassa testataan aineiston autokorrelaatiota. Kuten aiemmin esitelty, autokorrelaatiota ilmenee usein aikasarjamalleissa, joten on tärkeää tutkia, esiintyykö tätä tutkielman paneeliregressiomalleissa. Testin nollahypoteesi on, ettei mallissa ole autokorrelaatiota. Nollahypoteesi hylätään, jos testi saa tilastollisesti merkitsevän p-arvon. (Breusch, 1978; Godfrey, 1978.) Breusch–Godfrey testi autokorrelaatiolle tehdään `pbgt`-komennolla.

3.3 Empiiriset mallit

Tutkielmassa ensimmäisessä mallissa käytetään Heckmanin (1979) kaksivaiheisen mallin probit-regressiota, jossa selitettävänä muuttujana on dikotominen RAPCO2-muuttuja, joka kuvaa sitä, että raportoiko yritys päästöjä scope 1- tai scope 2 -päästöjen summana tai scope 3 -päästöjen erillisenä määränä. Ensimmäinen malli on tehty GLM-regressiolla, jota ei myöhemmin enää hyödynnetä. Ensimmäinen malli on sisällytetty tutkielmaan Hanin ja kollegoiden (2023) mukaisesti, jotta vältetään otantavirheeltä. Otantaharha on tilastollinen virhe, joka syntyy, kun tutkija valitsee aineiston, joka ei edusta koko perusjoukkoa (Brooks, 2019, 157). Tässä tapauksessa otantavirhe syntyy siten, että rahoituslaitoksista valitaan vain ne, jotka ovat raportoineet päästöjään. Tämä tarkoittaisi tulosten kannalta sitä, että tulokset eivät olisi koko perusjoukkoa edustavia, jolloin tuloksia ei voisi yleistää koko rahoituslalle. Nämä perusolettamat huomioiden voidaan mallintaa ensimmäisen mallin kaavan seuraavasti (kaava 16):

$$(16) \quad RAPCO2_{it} = \alpha + \beta_1 LnTA_{it} + \beta_2 BTM_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 Gov_{it} + \beta_5 ESG_{it} + StandardiD_{it} + AlueD_{it} + GICSD_{it} + u_{it}$$

Yllä olevassa kaavassa ei näy kaikkia muuttujataulukon merkattuja muuttujia, vaan aluekohtaiset muuttujat, tilinpäätösstandardistoa ja GICS-toimialaa kuvaavat dikotomiset muuttujat ovat sisällytetty kaikki kaavaan lyhyemmin, esimerkiksi $AlueD_{it}$ sisältää kaikki paitsi yhden maakohtaisen dikotomisen muuttujan. $LnTA$, eli yrityksen kokonaisvarallisuuden logaritmi kontrolloi yrityksen kokoa, BTM -muuttuja kontrolloi yrityksen kasvua ja LEV -muuttujalla kontrolloidaan yrityksen velkaantuneisuutta. Gov -muuttuja kuvaa yrityksen hallinto- ja johtotyylin laatua, kun taas ESG -muuttuja kuvaa yrityksen vastuullisraportoinnin tasoa. Kaikissa näissä kaavoissa D kuvaa dikotomista muuttujaa tai yleisemmin tunnettua dummy-muuttujaa. Tuloksissa ja malleissa itsessään on aina yksi vähempi alue-, standardi- tai toimialakohtainen dummy-muuttuja, jotta täydelliseltä muuttujien väliseltä korrelaatiolta vältetään. Tällöin poisjätettyjen muuttujien ja muiden mallista puuttuvien muuttujien vaikutus malliin nähdään summattuna mallin virhetermissä. Kaavassa u_{it} kuvaa mallin virhetermiä.

Mallissa 2 tutkitaan markkina-arvoa sen absoluuttisessa muodossa miljoonissa Yhdysvaltain dollareissa MCAP-muuttujan avulla. Malli suoritetaan kiinteiden vaikutusten avulla. Toisen mallin selittävinä muuttujina toimivat scope 3 päästöjen määrää kilotonneissa kuvaava S3-muuttuja sekä scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärää kilotonneissa kuvaava S12-muuttuja. Mallien kontrollimuuttujat ovat yrityksen kokoa kontrolloiva kokonaisvarallisuuden määrää kuvaava TA-muuttuja, konkurssiriskiä yhdessä kuvaavat suhteellinen velkaantuneisuus LEV sekä liikutuloksen negatiivisuutta kontrolloiva Tappio-muuttuja, liikutulos EBIT, sekä ensimmäisestä mallista saatu IMR-muuttuja. Kummassakin mallissa IMR-muuttuja kuvaa tutkielman ensimmäisestä mallista saatua Heckmanin kaksitasoisen mallin mukaista käänteistä Millsin suhdelukua, jonka avulla kontrolloidaan otantaharhaa.

Kiinteiden vaikutusten malliin on sisällytetty yritys- ja vuosikohtaiset vaikutukset. Näitä kuvataan toisen regressiomallin kiinteiden vaikutusten mallin kaavassa μ_i ja λ_t avulla. Yrityskohtaiset kiinteät vaikutukset kuvataan termillä μ_i , kun taas aikakiinteät vaikutukset termillä λ_t . Mallin virhetermiä kuvataan v_{it} avulla. Kaava esitellään seuraavalla tavalla (kaava 17):

$$(17) \quad MCAP_{it} = \beta_1 S3_{it} + \beta_2 S12_{it} + \beta_3 TA_{it} + \beta_4 LEV_{it} + \beta_5 EBIT_{it} + \beta_6 Tappio_{it} + \beta_7 IMR_{it} + \mu_i + \lambda_t + v_{it}$$

Kolmannen mallin kiinteiden vaikutusten mallien kaavoissa toimii samat oletukset kuin aiemmin esitellyssä toisessa mallissa. Tämä eroaa sillä, että markkina-arvon ja kirjanpidollisten nettovarojen suhdetta kuvaava MTB-muuttuja on selitettävänä muuttujana. Yrityksen kokoa kontrolloi logaritmoitua kokonaisvarallisuutta kuvaava LnTA-muuttuja. EBIT-muuttujan sijasta mallissa käytetään EAR-muuttujaa, joka kuvaa yrityksen liikutulosta EBIT jaettuna yrityksen kokonaisvarallisuudella. Erona on myös, että toisessa mallissa aiemmin esitellyt päästömuuttujat ovat jaettu yritysten liikevaihdolla tässä mallissa, jotta niiden suhteellista intensiivisyyttä on helpompi tutkia. Kolmannen mallin kaava esitellään seuraavasti (kaava 18):

$$(18) \quad MTB_{it} = \beta_1 S3REV_{it} + \beta_2 S12REV_{it} + \beta_3 LnTA_{it} + \beta_4 LEV_{it} + \beta_5 EAR_{it} + \beta_6 Tappio_{it} + \beta_7 IMR_{it} + \mu_i + \lambda_t + v_{it}$$

4 TULOKSET

Seuraavissa alaluvuissa esitellään tutkielman empiiriset tulokset mallikohtaisesti. Ensimmäiseksi esitellään mallissa käytettyjen selittävien muuttujien VIF-arvot, jotta voidaan varmistua, ettei muuttujien välillä ole mallille haitallista multikollinearisuutta. Tämän jälkeen esitellään tilastollisten testien tulokset, jotta voidaan pohtia, ovatko aineistolle tehdyt erilliset käsittelyt olleet tarpeellisia. Lopuksi mallikohtaisesti joko hyväksytään tai hylätään teoriaosiossa esiteltyt nolla- ja vastahypoteesit Wald- ja T-testien perusteella.

4.1 Malli 1

Taulukossa 5 esitellään tutkielman ensimmäisen mallin selittävien muuttujien GVIF-arvot, jotka kuvaavat muuttujien välisen multikollinearisuuden tasoa. Muissa malleissa hyödynnetään aiemmin esiteltyjä VIF-arvoja, mutta ensimmäisessä mallissa käytetään GVIF-arvoja mittaamaan multikollinearisuutta, koska tämä huomioi paremmin kategoriset muuttujat huomioimalla muuttujien vapausasteet. Haitallisena multikollinearisuuden tasona tässä tutkielmassa tulkitaan yli viiden arvoja. Taulukon 5 perusteella on huomattavissa, ettei mallin selittävien muuttujien välillä ole haitallista multikollinearisuutta.

**Taulukko 5 - Probit-mallin
VIF-arvot**

Muuttuja	GVIF
LnTA	1,283
BTM	1,005
LEV	1,224
Komitea	1,134
Gov	1,657
ESG	1,822
Standardi	1,409
Alue	1,140
GICS	1,015

Taulukossa 6 esitellään tutkielman ensimmäisen regressiomallin tulokset. Regressioon ei ole pystytty sisällyttämään jokaista dikotomista muuttujaa, jotta vältetään täydelliseltä multikollinearisuudelta. Muuttujat, kuten aluekohtainen Eurooppa-muuttuja, pankkitoimialaa kuvaava muuttuja sekä kansainvälistä sääntelyä kuvaava muuttuja on jätetty tämän takia pois. Ensimmäisessä mallissa selitettävänä muuttujana toimii RAPCO₂, joka saa arvon 1, kun yritys raportoi päästöjään millään scope-tasolla. Taulukon selittävät muuttujat kuvaavat siis niiden vaikutusta raportoinnin todennäköisyyteen.

Kuten taulukosta 6 on nähtävissä, tilastollisesti merkitseviä suhteita raportointimuuttujan kanssa saivat LnTA-, LEV-, Komitea-, Reit-, Gov- ja ESG-muuttujat sekä mallin vakiotermit. Tutkimalla muuttujien kertoimien suuntia on huomattavissa, että yritykset, jotka raportoivat ESG-asioistaan laadukkaasti ja joilla on vastuullisuuskomitea raportoivat todennäköisemmin päästöjään. Yritykset, jotka saivat korkeamman Gov-muuttujan arvon, joka kuvaa yrityksen hyvää johto- ja hallintotapaa, raportoivat pienemmällä todennäköisyydellä päästöistään. REIT-muuttujan positiivinen kerroin kertoo siitä, että kiinteistörahastot raportoivat todennäköisemmin päästöjään verrattuna muihin toimialoihin lukuun ottamatta mallista poisjätettyä pankkitoimialaa. Yritykset, jotka ovat velkaantuneempia raportoivat pienemmällä todennäköisyydellä päästöjään kuin vähävelkaisemmat yritykset. Tästä voidaan mahdollisesti olettaa, että yritykset, joilla on vähän velkaa pyrkivät signaloimaan institutionaalisille sijoittajille omasta hallinnollisesta paremmuudestaan huomioidessaan hiiliriskinsä.

Malli saa McFaddenin pseudo r^2 -arvokseen 0,47. Kyseinen tunnusluku on hyödyllisimmillään, kun arvoa voi verrata muiden mallien saamiin arvoihin. Tätä ei kuitenkaan voida verrata tutkielman muihin malleihin, koska muissa kuin probit-malleissa hyödynnetään korjattua r^2 -arvoa, joka ei ole verrattavissa McFaddenin arvoon. Käytännössä arvo kertoo, kuinka hyvin selittävät muuttujat pystyvät yhdessä selittämään vaihtelua selitettävässä muuttujassa. Suurimmillaan pseudo r^2 saa arvokseen 1 ja pienimmillään arvon 0. (McFadden, 1972.) Jos tutkielmassa olisi useampi probit-malli, voitaisiin mallien istuvuutta arvioida keskenään pseudo r^2 :n perusteella. Kyseinen arvo on kuitenkin suhteellisen matala, mikä kertoo siitä, että malli parantuisi lisäämällä siihen relevantteja muuttujia.

Taulukko 6 - Probit-malli

Muuttuja	Kerroin	Keskivirhe	Wald	P-arvo
(Vakio)	-2,799	0,146	368,195	0,000
LnTA	0,153	0,017	77,868	0,000
BTM	0,001	0,000	2,593	0,107
LEV	-0,011	0,001	72,290	0,000
Komitea	0,601	0,059	104,170	0,000
Gov	-0,023	0,002	139,990	0,000
ESG	0,069	0,003	491,959	0,000
STDPK	-0,065	0,100	0,423	0,516
Japani	0,129	0,124	1,079	0,299
Oseania	0,028	0,115	0,058	0,809
Pohjois-Amerikka	0,030	0,061	0,247	0,619
Capital Markets	0,054	0,063	0,738	0,390
Consumer Finance	-0,059	0,130	0,206	0,650
Financial Services	0,123	0,088	1,938	0,164
Insurance	-0,039	0,091	0,179	0,672
REIT	0,394	0,197	4,019	0,045
Pseudo R ²	0,471			
Havainnot	4179			

4.2 Malli 2

Taulukossa 7 esitellään toisen mallin selittävien muuttujien saamat VIF-arvot. Kaikki muut muuttujat saavat suhteellisen matalia VIF-arvoja, mutta TA-muuttuja saa suhteellisen suuren VIF-arvon. Tätä muuttujaa ei kuitenkaan poisteta mallista, koska tutkielmassa absoluuttisena rajana pidetään viiden arvoa.

Taulukko 7 - MCAP-mallin VIF-arvot

Muuttuja	VIF
S3	1,091
S12	1,720
TA	4,040
LEV	1,172
EBIT	3,116
Tappio	1,023
IMR	1,176

Taulukossa 8 esitellään tutkielman toisen mallin tilastollisten testien saamat tulokset. Breusch–Pagan testin matala p-arvo indikoi, että tutkielman toisessa mallissa on heteroskedastisuutta, mikä on hyvin yleistä paneeliaineistossa. Breusch–Godfrey testin tulosten tilastollinen merkitsevyys tuo esille, että mallissa on autokorrelaatiota, joka on aikasarja-aineistolle yleistä. Tämä todistaa, että klusteroitujen robustien keskivirheiden ja erilaisten muuttujien muunnosten käyttäminen on ollut tarpeellista autokorrelaation ja heteroskedastisuuden vaikutusten hillitsemiseksi.

Taulukko 8 -Tilastolliset testit - MCAP

Testi	Chi2	P-arvo
Breusch–Pagan	65,378	0,000
Breusch–Godfrey	202,174	0,000

Taulukossa 9 esitellään kiinteiden vaikutusten mallin tulokset, jossa selitettävänä muuttujana toimii yrityksen markkina-arvo miljoonissa dollareissa. Tuloksissa huomionarvoista on, että scope 3 -päästöjen kasvu yhdellä kilotonnilla on yhteydessä markkina-arvon keskimääräiseen noin 360 tuhannen dollarin laskuun, pitäen muut muuttujat vakioina. Kerroin ei ole huomattavan suuri, mutta on uutta tietoa, että scope 3 -päästöjen ja markkina-arvon välillä on negatiivinen tilastollisesti merkitsevä suhde. Verrattessa kerrointa aiemman tutkimuksen tuloksiin, on huomattavissa, että päästöjen ja markkina-arvon välinen suhde on huomattavasti pienempi (Matsumura ym., 2014). Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärän kasvu kilotonnilla on yhteydessä markkina-arvon nousuun 48 miljoonalla dollarilla, kun muut muuttujat ovat vakioituja. Positiivinen ja näin suuri kerroin eivät ole linjassa aiemman länsimaisen tutkimuksen kanssa, sillä vastaavissa tutkimuksissa päästöillä todettiin olevan negatiivinen vaikutus markkina-arvoon (Matsumura ym., 2014; Perdichizzi ym., 2024). Näin ollen scope 3 -päästöjen määrä tällöin voidaan kokea informatiiviseksi hiili- ja siirtymäriskien kannalta, vaikka päästöjen kasvun yhteys markkina-arvon laskuun on vähäinen verrattuna tutkielman aineiston saamaan mediaani markkina-arvoon (taulukko 3). Tämä toisaalta viittaa lähes neutraaliin suhtautumiseen scope 3 -päästöjen kannalta.

S12-muuttujan saama positiivinen ja huomattava kerroin on loogista, kun todetaan, että scope 1 -ja scope 2 -päästöt rahoituslaskulla kuvaavat lähinnä toimistojen päästöistä ja

sähkönkulutuksesta (Shemfe & Kooroshy, 2024). Mitä enemmän rahoituslaitosten toimistot ja muut suoraan omistetut varat sekä mitä suurempi sähkönkulutus rahoitusalan toimijalla on, niin sitä suurempi sen markkina-arvo todennäköisesti on. Suuri markkina-arvo siis vaatii rahoitusalan toimijoilta suurempien toimistojen ylläpitämistä ja suurempien portfolioiden käsittelyä, mikä vie enemmän sähköä ja tuottaa enemmän päästöjä. S12-muuttujan kerrointa tarkastellessa täytyy myös huomioida, että päästöt ovat ilmaistu kilotonneissa, eli miljoonissa kiloissa. Rahoituslaitosten scope 1 -ja scope 2 -päästöjen kasvaminen kilotonnilla vaatisi suuria määriä sähkönkulutusta, joka todennäköisesti reflektoi samalla yrityksen suurta kokoa.

Yrityksen kokonaisvarallisuuden määrällä tai suhteellisen velkaantumisasteen ja markkina-arvon välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä, mikä eroaa aiemmin korrelaatiotaulukossa esitellystä suhteesta, jossa aineistolle ei ollut suoritettu robusteja klusteroituja keskivirheitä. Tämä taas indikoi sitä, että tämä korrelaatio oli tilastollisten testien mukaisesti todennäköisesti autokorrelaatiota yritysten eri vuosien arvojen välillä. Tämä myös reflektoi sitä, ettei välttämättä yrityksen varallisuuden määrä ole suurin tekijä markkina-arvossa osakemarkkinoilla. Kaikki mallin selittävät muuttujat yhdessä pystyvät selittämään markkina-arvossa tapahtuvaa vaihtelua 58,3 prosenttia mallin saaman korjatun r^2 -arvon perusteella.

IMR-muuttuja sai tilastollisesti merkitsevän suhteen selitettävään muuttujaan, mikä kertoo siitä, että ilman Heckmanin kaksitasoista mallia olisi otantaharhalla ollut suuri vaikutus aineiston tuloksiin ja yleistettävyyteen. Negatiivinen IMR-kerroin kertoo myös, että valikoitumisvaikutus ja markkina-arvo korreloivat negatiivisesti, eli havaitsemattomat muuttujat vähentävät markkina-arvoa yrityksillä, jotka päättävät raportoida päästönsä (Bendig & Hoke, 2022). On tärkeää huomata, että tämä tulos ei osoita kausaalista suhdetta raportoinnin ja markkina-arvon välillä, vaan negatiivinen IMR-kerroin voi mahdollisesti viitata siihen, että päästöjä raportoivilla yrityksillä on piirteitä, jotka liittyvät matalampaan markkina-arvoon.

MCAP-mallin kohdalla voidaan hylätä tutkielman toisen hypoteesin nollahypoteesi (H02), sillä tulokset osoittavat tilastollisesti merkitsevän negatiivisen suhteen scope 3 -päästöjen määrän ja markkina-arvon välillä. Tällöin hyväksytään vastahypoteesi H2. Näin ollen tutkimuksen tulokset tukevat toista hypoteesia. Toisen mallin kohdalla eivät

tulokset kuitenkin tue hypoteesia H1 odotetussa suunnassa, vaan yhteys on päinvastainen kuin alkuperäisessä hypoteesissa oletettiin. Tällöin hypoteesia H01 ei voida yksiselitteisesti hylätä tai hyväksyä, vaan tulosten tulkinnassa on tärkeää huomioida niiden ristiriitaisuus hypoteesin kanssa.

Taulukko 9 - Kiinteiden vaikutusten malli - MCAP

Muuttuja	Kerroin	Keskivirhe	T	P-arvo
S3	-0,362	0,168	-2,159	0,031
S12	47,922	17,482	2,741	0,006
TA	-0,015	0,010	-1,558	0,120
LEV	-27,155	53,452	-0,508	0,612
EBIT	4,586	0,829	5,531	0,000
Tappio	4838,385	4240,886	1,141	0,255
IMR	-12531,604	2814,731	-4,452	0,000
Korj. R ²	0,583			
Havainnot	725			

4.3 Malli 3

Taulukossa 10 nähdään kolmannen mallin selittävien muuttujien saamat multikollinearisuutta kuvaavat VIF-arvot. Mallin selittävien muuttujien välillä ei ole haitallista multikollinearisuutta, joka vääristäisi mallin saamia tuloksia. Mallista ei siis tarvitse poistaa muuttujia.

Taulukko 10 - MTB-mallin VIF-arvot

Muuttuja	VIF
S3REV	1,090
S12REV	1,075
LnTA	2,835
LEV	2,239
EAR	1,927
Tappio	1,180
IMR	1,771

Taulukossa 11 esitellään kolmannen mallin tilastollisten testien tulokset. Aivan kuten toisessa mallissa, hylätään Breusch–Pagan ja Breusch–Godfrey testien nollahypoteesit.

Näin ollen kolmannessakin mallissa autokorrelaatio ja heteroskedastisuus ovat läsnä, minkä takia klusteroitujen robustien keskivirheiden käyttäminen mallissa on perusteltua.

Taulukko 11 - Tilastolliset testit - MTB

Testi	Chi2	P-arvo
Breusch–Pagan	130,688	0,000
Breusch–Godfrey	192,814	0,000

Taulukossa 12 esitellään kolmannen mallin kiinteiden vaikutusten regression tulokset. Selitettävänä muuttujana mallissa on markkina-arvon ja kirjanpidollisten nettovarojen suhdemuuttuja MTB. Tämä suhdemuuttuja kuvaa yrityksen arvoa suhteellisesti ja auttaa kertomaan onko yritys yli- vai aliarvostettu verrattuna sen kirjanpidollisiin varoihin. Korkean arvon saadessa MTB-muuttuja voi mahdollisesti indikoida, että sijoittajat arvostavat yrityksen potentiaalista tulevaisuuden kykyä luoda lisäarvoa (Perdichizzi ym., 2024). Yleisesti korkea MTB-arvo kertoo yrityksen laaja-alaisesta positiivisesta käsityksestä markkinoilla.

Yrityksen scope 3 -tason hiili-intensiivisyyttä kuvaava S3REV-muuttuja on tilastollisesti ja positiivisessa merkitsevässä yhteydessä mallin selitettävään muuttujaan. Kuten tutkielman toisessa mallissa, on tämänkin scope 3 -muuttujan saama kerroin hyvin pieni. Käytännössä muuttujan kerroin tarkoittaa, että scope 3 -tason hiili-intensiivisyyden kasvu kilotonnilla suhteutettuna miljoonaan dollariin liikevaihtoon, johtaa MTB-arvon kasvuun 0,016 yksiköllä. Tämä siis tarkoittaa, että yrityksen arvostus markkinoilla kasvaa hieman hiili-intensiivisyyden kasvaessa. Tämä voi indikoida, että markkinoilla suhtaudutaan hyvin neutraalisti tai jopa hieman positiivisesti scope 3 -intensiivisyyteen. S12REV-muuttuja taas saa negatiivisen kertoimen, mutta yhteys ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Kertoimen positiivisuus johtuu mahdollisesti rahoitusalan scope 3 -painotteisuudesta, varsinkin kun suhteellisesti scope 3 -intensiivisyys on suhteellisesti paljon suurempaa verrattuna scope 1 -ja scope 2 -intensiivisyyden arvoihin, verrattuna Perdichizzin ja kollegoiden (2024) tutkimukseen, jossa scope 3 -intensiivisyys oli suhteellisesti hillitympää. Kun suhteellinen intensiivisyys on suurempaa scope 3 -päästöjen osalta ja, kun itse scope 3 -päästöt kertovat suoranaisesti rahoitusyrityksen operatiivisesta toiminnasta, on toisaalta odotettavissa, että positiivinen suhde arvostukseen löytyy

mallista. Tulosten yhteenvedossa pohditaan tarkemmin, miksi tutkielman toisesta ja kolmannelle mallista löytyy ristiriitaisia suhteita.

Tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä MTB-muuttujaan saavat LEV-, EAR- ja Tappio-muuttujat. Yrityksen liiketulosta kuvaava muuttuja EAR, joka on EBITin ja kokonaisvarallisuuden suhde selittää huomattavasti MTB-arvoa. Mallissa IMR-muuttuja ei saanut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä, mutta tämän perusteella ei silti voida täysin todeta, etteikö otantatarha olisi läsnä mallissa (Bendig & Hoke, 2022). Kaikki selittävät muuttujat yhdessä pystyvät selittämään MTB-muuttujan vaihtelua 62,3 prosenttia mallin korjatun r^2 -arvon perusteella. Muuttujakohtaisten kertoimien tulkinta on haastavaa, kun aiemmassa tutkimuksessa (Perdichizzi ym., 2024) ei tulkita varsinaisesti kertoimien suuruuksia, vaan pääasiassa todetaan negatiivisen yhteyden löytyvän.

Tutkielman kolmannen mallin perusteella kolmatta nollahypoteesia (H03) ei voida yksiselitteisesti hylätä tai hyväksyä, sillä vaikka scope 3 -hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys, sen suunta oli päinvastainen kuin hypoteesissa oletettiin. Scope 1 ja scope 2 -hiili-intensiivisyyden kohdalla yhteys ei puolestaan ollut tilastollisesti merkitsevä, jolloin nollahypoteesia ei tämän kohdalla pystytty hylkäämään. Tulosten yhteenvedossa tarkastellaan hypoteeseja suhteessa aiempiin tutkimuksiin ja pohditaan mahdollisia syitä havaituille eroille.

Taulukko 12 - Kiinteiden vaikutusten malli - MTB

Muuttuja	Kerroin	Keskivirhe	T	P-arvo
S3REV	0,016	0,007	2,134	0,034
S12REV	-2,841	2,063	-1,377	0,169
LnTA	-0,554	0,377	-1,470	0,142
LEV	0,204	0,087	2,334	0,020
EAR	1,185	0,423	2,804	0,005
Tappio	6,461	2,711	2,383	0,018
IMR	-4,420	2,628	-1,682	0,093
Korj. R^2	0,623			
Havainnot	712			

4.4 Tulosten yhteenveto

Tutkielman ensimmäinen malli luotiin Heckmanin kaksitasoisen mallin mukaisesti, jotta voidaan välttyä mahdolliselta otantaharhalta, mikä johtaisi siihen, ettei aineistosta saatavia tuloksia voitaisi yleistää koko tutkimusjoukkoon. Ensimmäisen mallin korjattu selityssaste kärsi toki vähäisistä selittävistä muuttujista verrattuna tutkimusalan aikaisempiin tutkimuksiin (Matsumura ym., 2014; Han ym., 2023), mutta malli sai silti tilastollisesti merkitseviä suhteita vapaaehtoista päästöjen raportointia kuvaavan RAPCO₂- ja usean selittävän muuttujan kanssa. Tästä puolestaan voitiin päätellä, että suuret yritykset, joilla on vastuullisuuskomitea, sekä laadukas ESG-raportointityyli, raportoivat päästönsä todennäköisemmin. Ensimmäisestä mallista saatu havaintokohtainen IMR-muuttuja sai hieman epäselviä tuloksia toisen ja kolmannen mallin välillä, sillä kolmannessa mallissa se sai huomattavasti huonomman p-arvon kuin toisessa, mutta jo pelkästään tilastollisesti merkitsevä yhteys MCAP-muuttujaan indikoi Heckmanin kaksitasoisen mallin olleen tarpeellinen.

Tutkielman toisella mallilla pyrittiin vastaamaan tutkielman ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, eli: ”Millainen yhteys on kehittyneiden maiden rahoitusalan listayritysten päästöjen ja markkina-arvon välillä?”. Tätä hypotesisoitiin hypoteeseilla H1 ja H2, joiden mukaan kummallakin sekä scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summalla ja scope 3 -päästöillä ja markkina-arvon välillä olisi negatiivinen yhteys. Ensimmäistä nollahypoteesia ei voitu hyväksyä tai hylätä, sillä scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summalla oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen suhde markkina-arvoon. Toinen nollahypoteesi pystyttiin hylkäämään, koska scope 3 -päästöillä oli negatiivinen yhteys markkina-arvoon. Näin ollen vastahypoteesi H2 hyväksyttiin.

Toisen mallin tuloksista mielenkiintoisia ja haastavia tekivät päästömuuttujien kertoimien suuruudet. Scope 3 -päästöillä oli hyvin hillitty negatiivinen yhteys MCAP-muuttujaan, kun taas scope 1 -ja scope 2 päästöjen yhteismäärällä oli siihen huomattavan suuri positiivinen yhteys. Näitä tulkitessa pitää todeta, että scope 1 -ja scope 2 -päästöt ovat todellisuudessa yhteensä alle prosentin rahoitusalan kokonaispäästöistä (CDP, 2020, 35), joten niiden kasvaminen kilotonnilla, eli miljoonalla kilolla todennäköisesti vaatisi, että rahoituslaitoksen sähkönkulutus ja toimistojen muut päästöt kasvaisivat

huomattavasti, mikä indikoi myös suurempaa yrityskokoa. Scope 3 -päästöjen maltillinen kerroin taas reflektoi sitä, ettei markkinoilla välttämättä vielä arvosteta varsinaisesti scope 3 -päästöjen määrää, kun niiden kerääminen ei ole vielä pakollista. On mahdollista, että itse scope 3 -päästöjen raportointi koetaan positiivisena, kun taas itse päästöjen määrään ei kiinnitetä vielä huomiota, kun ei ole varsinaista viitekehystä tai standarditasoa, mihin yrityskohtaisia päästöjä verrata. Tätä ei voida kuitenkaan todistaa tämän tutkielman tulosten perusteella.

Tutkielman kolmannen mallin avulla pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymykseen: “Millainen yhteys on kehittyneiden maiden rahoitusalan listayritysten hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä?”. Tätä hypotesisoitiin hypoteesilla H3, jonka mukaan hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä olisi negatiivinen suhde. Tämän hypoteesin kohdalla ei pystytty hyväksymään tai hylkäämään sen nollahypoteesia scope 3 -intensiivisyyden kohdalla, koska tämän ja MTB-muuttujan välinen suhde oli positiivinen. Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summan suhde liikevaihtoon ei saanut tilastollisesti merkitsevää suhdetta MTB-muuttujaan.

Tutkielman tulokset ovat osittain linjassa aiempien tutkimusten kanssa. Perdichizzi ja kollegat (2024) totesivat scope 1 -ja scope 2 -päästöjen summan antavan hyödyllistä tietoa yritysarvosta, kun arvostusta tutkitaan MTB-muuttujan kautta. Tässä tutkielmassa sama yhteys löydettiin erisuuntaisena toisessa mallissa, jossa tutkittiin yritysten absoluuttista markkina-arvoa. Markkina-arvoa suhteellisesti kuvaavan MTB-muuttujan kohdalla löytyi sama yhteys scope 1 -ja scope 2 -tason hiili-intensiivisyyden kohdalla, mutta yhteys ei tässä tutkielmassa ollut tilastollisesti merkitsevä. Toisin kuin Perdichizzin ja kollegoiden (2024) tutkimuksessa, löytyi tässä tutkielmassa positiivinen tilastollisesti merkitsevä yhteys scope 3 -intensiivisyyden ja MTB-muuttujan väliltä.

Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärän positiivinen suhde markkina-arvoon on löydetty länsimaisen tutkimuskontekstin ulkopuolelta aiemmin. Han ja kollegat (2023) löysivät myös tämän päästöjen kokonaismäärän positiivisen vaikutuksen markkina-arvoon Taiwanissa. Kyseisen tutkimuksen aineistossa ei ollut selvää, oliko kokonaispäästöihin sisällytetty pelkästään scope 1 -ja scope 2 -päästöt, mutta todennäköistä on, ettei scope 3 -päästöjä ole sisällytetty tähän huomioiden aineiston koostuvan 2012–2016 päästödatasta. Tässä tutkielmassa käytettiin eri valuuttia, jolloin

päästömuuttujien kertoimien suuruus ei ole varsinaisesti verrattavissa Taiwanissa tehtyyn tutkimukseen. Kyseessä ovat myös aivan eri toimialat, jolloin myös tulosten vertailu on haastavaa. Tätä korostaa vielä se, että tutkimuksen taiwanilaisten yritysten päästöt ovat suhteellisesti paljon suurempia scope 1 -ja scope 2 -tasolla. On myös todettava, ettei välttämättä ole hyödyllisintä tutkia rahoitusalan toimijoiden scope 1 -ja scope 2 -päästöjä, kun ne ovat vain murto-osa näiden päästöistä. Toisaalta aiemman tutkimuksen mukaisesti oli nämä hyödyllistä sisällyttää tutkielmaan.

Kaksitasoisen Heckmanin mallin ensimmäisestä vaiheesta hyödynnetyn IMR-muuttujan arvojen tutkiminen on myös tärkeää tutkimuksen kannalta. Sen tilastollinen merkitsevyys ja huomattava negatiivinen kerroin indikoi mahdollisesti, että päästöjäan raportoivilla yrityksillä on piirteitä, jotka ovat yhteydessä pienempään markkina-arvoon. On myös mahdollista, että kasvuvaiheessa olevat yritykset raportoivat päästöjäan saadakseen huomiota institutionaalisilta sijoittajilta ja analyytikoilta Clarksonin ja kollegoiden (2013) mukaisesti. Tätä ei voida kuitenkaan todeta todeksi tutkimustulosten perusteella, mutta se on yksi mahdollisuus.

Mallien tulokset lähinnä refleктоivat päästöjen ja markkina-arvon välistä suhdetta vapaaehtoisen päästöjen raportoinnin kontekstissa, jolloin itse päästöjen määrällä tai päästöintensiivisyydellä ei ole suurta vaikutusta markkina-arvoon. Kuitenkin scope 3 -päästöjen määrän ja markkina-arvon väliltä löydettiin negatiivinen suhde, kun taas scope 1 -ja scope 2 -päästöt yhdessä olivat positiivisessa yhteydessä markkina-arvon kanssa. Tätä pyrittiin perustelemaan rahoitusalan operationaalisella scope 3 -painotteisuudella, jolloin scope 1 -ja scope 2 -päästöt ovat mahdollisesti enemmänkin sivutuote, kun rahoitusalan yritykset pyrkivät kasvattamaan toimintaansa. Päästöintensiivisyyden ja yritysten arvostusten välillä löydettiin todisteita siitä, että scope 3 -kohtainen päästöintensiivisyys on positiivisesti yhteydessä hyvin pienellä kertoimella yrityksen arvostukseen markkinoilla. Kertoimen maltillisuus voi mahdollisesti kertoa siitä, ettei scope 3 -päästöjä vielä koeta informatiivisiksi, kun niiden varmennus ja raportointi on epävarmaa. Silti positiivinen kerroin voi puhua päästöintensiivisillä sektoreilla tapahtuvan sijoitustoiminnan voimakkaasta taloudellisesta kannattavuudesta. Hypoteesien mukaisesti löydettiin scope 3 -päästöjen ja markkina-arvostuksen välillä olevan negatiivinen suhde, mikä on uusi löydös rahoitusosalalla. Tämä suhde ei ole suuri,

mutta se mahdollisesti indikoi tulevaa muutosta sijoittajien vastuullisuuskäsityksestä rahoitusosalalla.

Toisen ja kolmannen mallin tulokset ovat toisaalta ristiriitaisia päästöintensiivisyyden ja päästöjen määrän antaessa päinvastaisia suhteita, vaikkakin erilaisiin yritysarvoa kuvaaviin muuttujiin. Ero regressiokertoimien suunnassa lyhytaikaisempaa ja vaihtelevampaa yrityksen arvostusta kuvaavan MCAP-muuttujan sekä sijoittajien odotusta yritysten pitkäaikaisesta kyvystä tuottaa lisäarvoa kuvaavan MTB-muuttujan välillä voi mahdollisesti reflektoida sitä, että hiili- ja siirtymäriskit näkyvät markkinoilla lyhytaikaisessa arvostuksessa, kun taas varsinaista vaikutusta pitkäaikaisiin tuotto-odotuksiin näillä ei näytä toistaiseksi olevan. Tämä itsessään kertoo markkinoiden optimistisuudesta ja siitä, että ympäristöriskejä ei välttämättä arvosteta laajalti oikein, kuten CDP (2020) raportissaan toteaa. On tärkeää myös huomata, että scope 3 -intensiivisyys kuvaa rahoitusosalalla sijoitussalkun rakennetta, eikä operationaalista tehokkuutta. Tämä taas kertoo siitä, että markkinoilla sijoituspäätöksissä priorisoidaan yritysten taloudellisia lukuja, kuten Han ja kollegatkin (2023) esittivät tutkimuksessaan.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tutkielman viimeisessä luvussa vedetään yhteen koko tutkielman prosessi. Lisäksi pohditaan tuloksia uudestaan koko tutkielman ja aiemman tutkimuksen kontekstissa. Sen jälkeen pohditaan tarkemmin tutkielman ja sen tulosten luotettavuutta erilaisten validiteetti- ja reliabiliteettikäsitteiden avulla ja pohditaan tutkielman rajoitteita niiden yhteydessä. Lopuksi avataan jatkotutkimusmahdollisuuksia.

5.1 Yhteenveto

Tutkielman tarkoituksena oli ottaa selvää päästöjen ja päästöintensiivisyyden sekä rahoitusalan toimijoiden markkina-arvon välisistä suhteista. Tutkielmassa pyrittiin avaamaan päästöjen ja markkina-arvon suhteeseen ensimmäisellä tutkimuskysymyksellä: ”Millainen yhteys on kehittyneiden maiden rahoitusalan listayritysten päästöjen ja markkina-arvon välillä?”. Päästöintensiivisyyden ja yritysarvon väliseen suhteeseen pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymyksellä: ”Millainen yhteys on kehittyneiden maiden rahoitusalan listayritysten hiili-intensiivisyyden ja arvostuksen välillä?”.

Tutkielmassa markkina-arvoa tutkittiin kahden eri muuttujan avulla tulosten eri näkökulmista tarkastelun ja aiempiin tutkimuksiin vertailun mahdollistamiseksi. Päästöjen vaikutusta markkina-arvoon tutkittiin ensin päästöjen absoluuttisilla määrillä kilotonneissa, jotta saataisiin selville näiden päästöjen absoluuttinen vaikutus markkina-arvoon. Tämän jälkeen tutkittiin päästöintensiivisyyden ja yritysten arvostuksen välistä suhdetta sijoitusmarkkinoilla jakamalla päästöt yritysten liikevaihdolla.

Tutkielman teoriaosion alussa määriteltiin kasvihuonepäästöjen luokittelu, minkä jälkeen perehdyttiin tarkemmin rahoitusosalalle tärkeisiin scope 3 -päästöille. Lisäksi tarkasteltiin hiili- ja siirtymäriskejä, jotka ovat erityisen merkittäviä tutkielman kohdemaiden rahoitusaloille. Myös päästöjen raportoinnin sääntelyä tutkittiin laajemmin tutkielman kohdemaissa, todeten raportoinnin olevan pääosin vapaaehtoista tutkielman

aikarajauksen kontekstissa. Vapaaehtoista raportointia perusteltiin muun muassa institutionaalisella ja legitimititeettiteorialla sekä tulevalla sääntelyn muutoksella. Lopuksi esiteltiin aiempia alan tutkimuksia, joiden pohjalta luotiin tutkielman hypoteesit.

Kolmannessa luvussa kuvattiin aineisto ja sen rajaukset, muuttujat sekä niiden perustelut aiemman tutkimuksen avulla. Kuvailevat tilastot ja korrelaatiot sekä regressioanalyysin teoreettinen tausta esiteltiin, jotta saataisiin selvä ymmärrys tutkielman aineistosta ja metodologiasta. Kiinteiden vaikutusten regressio valittiin tutkielmassa sovellettavaksi regressiomalliksi aiemman tutkimuksen perusteella. Lopuksi esiteltiin aineistolle tehtävät käsittelyt ja tilastolliset testit, jotka varmistivat käsittelyiden tarpeellisuuden.

Neljännessä luvussa analysoitiin yksityiskohtaisesti kolmen mallin regressiotuloksia. Aluksi arvioitiin muuttujien soveltuvuutta malliin, jonka jälkeen tutkittiin mallien autokorrelaatiota ja heteroskedastisuutta. Tulosten perusteella joko pystyttiin hyväksymään vastahypoteesit tai hyväksymään nollahypoteesit. Silloin, kun ei pystytty yksiselitteisesti hylkäämään tai hyväksymään nollahypoteesia täytyi todeta, ettei mallin tuloksien perusteella voitu todistaa hypoteesin mukaista yhteyttä. Toisen mallin kohdalla pystyttiin hylkäämään toisen hypoteesin nollahypoteesi, jolloin vastahypoteesi H2 hyväksyttiin. Kolmannen mallin kohdalla ei pystytty yksiselitteisesti hylkäämään tai hyväksymään kolmatta nollahypoteesia scope 3 -intensiivisyyden kohdalla, sillä tulokset esittivät tilastollisesti merkitsevän, mutta odotettua päinvastaisen suhteen. Scope 1- ja 2 -intensiivisyyden kohdalla yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevä, eikä nollahypoteesia täten voitu hylätä.

Tutkielman ensimmäiseen tutkimuskysymykseen saatiin vastaukseksi, että scope 3 -päästöjen määrän ja markkina-arvon välillä on negatiivinen suhde, kun taas scope 1 -ja scope 2 -päästöjen välillä on positiivinen suhde. Nämä ovat osittain linjassa aiempien tutkimusten kanssa, kun päästöt mahdollisesti refleктоivat yritysten erilaisia piirteitä, joita sijoittajat arvostavat eri tavoin riippuen päästön kategoriasta. Toisaalta scope 3 -tason päästöjen negatiivinen yhteys markkina-arvoon on uusi löydös tutkimusalalla. Täytyy myös huomioda, ettei yhteys ole tulosten perusteella kovin suuri, vaikka se onkin tilastollisesti merkitsevä. Tämä suhde voi mahdollisesti kertoa sijoittajien arvostavan hiili- ja siirtymäriskejä, mutta suhteen suuruus on hyvin maltillinen. Tämä taas voi kertoa siitä, ettei varmoja päätöksiä päästöjen kannalta voida tehdä, scope 3 -tiedon ollessa vielä

epävarmaa, kun sitä ei ole välttämättä riippumattomasti varmennettu. Haastavaa tiedon hyödyntämisestä voi myös tehdä se, ettei scope 3 -tietoja ole laajalti saatavilla rahoitusalan yrityksistä, jolloin itse päästöjen määrää on haastava vertailla. Tällöin sijoittajille arvokkaampaa voi olla vapaaehtoinen scope 3 -raportointi. On myös tärkeä huomioida, että scope 3 -päästöjen hallinta voi olla hyvin haastavaa. Toisaalta rahoituslaitokset voivat asettaa suuria linjoja päätöstopilla, jotka voivat vähentää päästöjä huomattavasti. Tällainen suuri linja olisi esimerkiksi vaiheittainen siirtyminen öljysijoituksista uusiutuvan ja puhtaamman energian sijoituksiin.

Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen kohdalla positiivinen yhteys markkina-arvoon on uusi löydös kehittyneiden maiden tutkimusalalla, mutta täytyy myös huomioida, että rahoitusalan scope 1 -ja scope 2 -päästöt eroavat huomattavasti, kun niitä verrataan aiempien tutkimusten toimialarajauksiin. Scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteismäärän ja markkina-arvon suhteen suuruus indikoi sitä, että S12-muuttuja todennäköisesti kuvaa myös yritysten toiminnallista kasvua, kun huomioidaan, että kyseiset päästöt koostuvat pääasiassa toimistojen päästöistä sekä rahoituslaitosten sähkönkulutuksesta (Shemfe & Kooroshy, 2024). Tällöin scope 1 -ja scope 2 -päästöjen yhteyttä olisi voitu mahdollisesti paremmin kuvata, jos tutkielmassa olisi ollut mahdollista huomioida sähkönkulutus ja yritysten koko erilaisilla interaktiomuuttujilla. Kuitenkin samanlainen yhteys on löydetty aiemmin Taiwanista, joten tämä ei ole kansainvälisesti uusi löytö (Han ym., 2023).

Tutkielman toiseen tutkimuskysymykseen saatiin vastaukseksi, että scope 3 -intensiivisyyden ja arvostuksen välillä on positiivinen suhde. Scope 1 -ja scope 2 -intensiivisyyden ja arvostuksen väliltä ei löydetty tilastollisesti merkitsevää suhdetta. Scope 3 -intensiivisyyden positiivinen yhteys ei ollut aiemman tutkimuksen kanssa linjassa (Perdichizzi ym., 2024), sillä vastaavaa yhteyttä ei ollut aiemmin löydetty. Kuitenkin positiivista yhteyttä tulkittaessa on tärkeää huomata, kuinka hillitty yhteyden suuruus oli. Tämä kertoo enemmänkin sijoittajien neutraalista reaktiosta scope 3 -intensiivisyyteen. Aiemman tutkimustulosten puute scope 3 -intensiivisyyden suhteesta markkina-arvoon kertoo myös, kuinka muilla toimialoilla päästöjen hajautuminen eri kategorioiden välillä tekee scope 3 -päästöistä vähemmän informatiivisia (Kolk ym., 2008). On mahdollista, että Luon ja Tangin (2014) mukaisesti vähemmän päästöintensiiviset yritykset raportoivat päästöjään todennäköisemmin, jolloin mahdollisesti kolmannen mallin scope 3 -intensiivisyys voisi saada huomattavamman

yhteyden markkina-arvon suhteelliseen tunnuslukuun MTB, jos myös hiili-intensiiviset rahoitusyritykset raportoisivat päästöjään. Tällöin siis scope 3 -päästöjen kasvu olisi suuremmassa yhteydessä yrityksen parempaan arvostukseen markkinoilla.

Eri mallien tulosten välillä on siis hieman ristiriitaa, kun itse scope 3 -päästöjen määrällä on negatiivinen yhteys markkina-arvoon ja scope 3 -intensiivisyyden ja suhteellisempaa arvostusta kuvaavan MTB-muuttujan välillä ollessa positiivinen yhteys. Yleisesti rahoitusalan tutkimuksissa on keskustelua siitä, kuinka institutionaaliset sijoittajat arvostavat hiili- ja siirtymäriskejä, mutta varsinaista konsensusta koko hiili- ja siirtymäriskein oikean suuruudesta arvostuksesta ei ole. Suuri osa institutionaalisista sijoittajista kokee ilmatoriskit olennaisiksi juridisten riskien kautta (Krueger ym., 2020). Juridiset riskit tuskin siis näkyvät päästöjen määrien ja suhteellisten intensiivisyyden sekä markkina-arvon välisissä suhteissa. Tämä onkin varsin haastavaa vapaaehtoisen raportoinnin kontekstissa, kun juridiset riskit itse päästöjen raportoinnissa ovat lähes olemattomia, sillä CDP ei varsinaisesti vaadi raportoilijilta päästöjen riippumatonta varmennusta. Tämä myös voi johtaa valesignalointiin, mikä voi vääristää tutkielman tuloksia. Tutkielman aineiston perusteella on myös huomattavissa, etteivät scope 3 -päästöt olleet 700-kertaisia verrattuna scope 1 -ja 2 -päästöihin (liite 2). Toki tutkielman päästöaineisto on myös kerätty alun perin CDP:n raporteista aivan kuten tämä 700-kertaisen suhteen väite (CDP, 2020). On siis hyvin mahdollista, että scope 3 -päästöjen mittaaminen on joko tahallisesti tai tahattomasti väärin suoritettua.

On väitetty myös, että aiemmissa rahoitusallalla tehdyissä kyselytutkimuksissa on vastausvinoamaa, mikä kertoisi siitä, etteivät institutionaaliset sijoittajat oikeasti arvostaisi hiili- ja siirtymäriskejä tutkitulla tavalla (Orsagh, 2020; Zadeh, 2021; Daumas 2024). Tämän tutkielman tulokset, kuitenkin indikoivat, että markkina-arvon ja scope 3 -päästöjen määrän välillä löytyy negatiivinen suhde, joka ei kuitenkaan välttämättä ole yhtä suuri kuin kyselytutkimukset antavat ymmärtää. Toki kyselytutkimuksissa ei pohdittu tarkemmin itse rahoitusallalle sijoittamista, jota ei perinteisesti koeta korkeapäästöiseksi, mutta tämän yhteyden voi silti olettaa olevan suurempi, koska näiden sijoituslaitosten vähähiilisempi sijoitusstrategia näkyisi suoraan kategorian 15 päästöissä. Tämä puolestaan vaatisi, että päästöjen raportointi olisi laadultaan ja varmennustyylyltään yhtenäistä.

Hyödyntämällä Heckmanin kaksitasoista mallia, voidaan tutkielman tuloksia yleistää laajemmin kehittyneiden maiden rahoitusalueelle. On oletettavissa, että muista rahoitusalan toimijoista löytyisi vastaavia suhteita, jos ne raportoisivat päästönsä. Toisaalta oikein raportoidut ja varmennetut päästöt voisivat muuttaa tuloksia, sillä näillä olisi todennäköisesti suurempi vaikutus sijoittajien arvioihin yritysten arvosta. Tämän takia on haastavaa pohtia, kuinka yleistettävissä tämän tutkielman tulokset ovat. On tärkeää huomioida, että tutkielman tulokset eivät ole yleistettävissä pakollisen päästöjen raportoinnin kontekstissa.

On myös mahdollista, että tutkielmassa löydettyjä yhteyksiä voitaisiin löytää muilta sektoreilta, joissa scope 3 -päästöt ovat suhteellisesti intensiivisiä. Toisaalta mikään muu toimiala ei ole yhtä scope 3 -painotteinen kuin rahoitusala, eivätkä muiden toimialojen päästöt jakaudu niin tasaisesti yhteen scope 3 -päästön kategoriaan. Rahoitusalueella yritysten johdolle on todennäköisesti selvää, että scope 3 -raportoinnissa täytyy painottaa eniten kategorian 15 päästöjen tarkastelua. Muilla toimialoilla nämä jakautuvat tasaisemmin eri kategorioihin, mikä voi vaikeuttaa päästöjen mittausta varsinkin vapaaehtoisen raportoinnin kontekstissa, kun taustalla ei ole selkeitä lainsäädännöllisiä raameja.

CDP:n (2022) mukaan seuraavaksi eniten scope 3 -päästöjä suhteessa kokonaispäästöihinsä aiheuttavat kuljetusalan alkuperäisvalmistajat ja pääomatuotteiden valmistajat. Kuljetusalan alkuperäisvalmistajilla, kuten laivanrakentajilla ja ajoneuvojen valmistajilla noin 84 prosenttia scope 3 -päästöistä koostuu kategoria 11 -päästöistä, eli päästöistä, jotka syntyvät lopputuotteen käytöstä. Löytyisikö tämänkaltaiselta sektorilta samanlainen suhde, jossa scope 3 -päästöjen kasvu olisi negatiivisessa suhteessa markkina-arvon kanssa? Todennäköisesti ei, sillä scope 3 -päästöjen lasku viittaisi tuotteiden vähempään käyttöön. Pääomatuotteita valmistavilla yrityksillä, kuten erilaisten teollisten laitteiden valmistajilla scope 3 -päästöt koostuvat 89 prosenttisesti myös lopputuotteiden käytöstä. (CDP, 2022.) Tästäkin voi päätellä, ettei samanlaista negatiivista yhteyttä todennäköisesti löytyisi kyseisellä toimialalla. Näin ollen tulokset eivät todennäköisesti ole yleistettävissä muille toimialoille. Muiltakin toimialoilta voi löytyä samansuuruisia suhteita, sillä scope 3 -päästöillä ei tutkielman tuloksissa ollut vaikutusta markkina-arvoon, mikä johtuu todennäköisesti raportoinnin tämänhetkisestä tasosta ja laadusta enemmän kuin siitä, ettei suhde voisi tulevaisuudessa olla suurempi.

Tutkielman tuloksia vertaillen aiempiin alan tutkimuksiin, voidaan todeta, että tutkielmassa on onnistuttu saamaan vastauksi tutkimuskysymyksiin kehittyneiden maiden rahoitusalan kontekstissa. Päästöjen ja markkina-arvon suhteet olivat erilaisia verrattuna aiempiin tutkimuksiin, mikä korostaa myös rahoitusalan päästöjen rakenteen erilaisuutta. Tulosten yleistettävyyttä olisi mahdollisesti voitu parantaa paremmilla metodeilla, mutta rajatut resurssit ja pro gradu -tutkielman laajuus huomioiden, ovat tutkielman tulokset hyvin mielenkiintoisia ja auttavat rakentamaan nykyistä ymmärrystä kehittyneiden maiden rahoitusalan päästöistä ja päästöintensiivisyydestä sekä näiden kahden ilmiön vaikutuksesta yritysten arvostukseen markkinoilla.

5.2 Tutkielman luotettavuus ja rajoitteet

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa yleisesti tiedon luotettavuutta tutkitaan sovellettujen mittareiden ja kerätyn aineiston avulla, joiden kokonaisluotettavuus koostuu validiudesta ja reliabiliteetista. Tutkielman luotettavuutta siis tarkastellaan sen reliabiliteetin ja validiteetin käsitteiden avulla. Validiteettia voidaan arvioida prosessivalidiuden, ennustevalidiuden, sisällöllisen validiuden, rakennevalidiuden ja ulkoisen validiuden kautta. Prosessivalidius ilmenee kvantitatiivisessa tutkimuksessa erityisesti menetelmien eri vaiheiden kuvaamisen ja datankeruun sekä käsittelyn myötä, kun taas ennustevalidiutus ilmenee käytettyjen mittareiden kyvyn kautta kuvata oikein haluttua ulkopuolista ilmiötä. Sisällöllistä validiutta voidaan tarkastella pohtimalla, ennustaako käytetyn mittarin sisältö tutkitun käsitteen, esimerkiksi markkina-arvon sisältöä. Sisällöllistä validiutta voidaan vahvistaa perehtymällä aiempiin tutkimuksiin ja niissä käytettyihin mittareihin, jotta voidaan ymmärtää paremmin tutkimuskentän keskeiset teoriat ja ideat. Rakennevalidiutus vahvistuu, kun käytetty mittari toimii tutkimusprosessissa odotetulla tavalla teoriaa tukien. Ulkoinen validiutus syntyy tutkimuksen tuloksen yleistettävyyden kautta, sillä tutkimuksen tarkoituksena varsinkin positivistisessä taloustieteellisessä tutkimuksessa on pyrkiä tehdä päätelmiä perusjoukon ominaisuuksia kuvaavien tilastojen perusteella. Ulkoista validiutta voidaan vahvistaa läpikotaisella otannan, perusjoukon ja näytteen prosessillisella kuvauksella sekä erilaisilla tilastotieteellisillä menetelmillä, jotta voidaan välttyä otantavirheeltä. (Kihn & Ihantola, 2008; sit. Alkula ym., 2002, 91; Kerlinger, 1964.)

5.2.1 Validiteetti ja siihen liittyvät haasteet

Tämän tutkielman validiteettia prosessillisesta näkökulmasta tukee aineisto-osiossa huolellisesti selitetty aineistonkeräys- ja -valintaprosessi, jossa selitetään tarkemmin muuttujien ja toimialojen valinta ja keskeiset rajaukset. Menetelmäosion läpikotainen menetelmäteorian esittely ja sen yhdistys tutkielman aiheeseen myös tukee tutkielman prosessivalidiutta. Ennustevalidiuden näkökulmasta tarkasteltuna voidaan huomata, kuinka käytetyt taloudelliset ja ei-taloudelliset mittarit kuvaavat tarvitusti päästöjen, markkina-arvon ja vapaaehtoisien raportoinnin välisiä suhteita. Sisällöllinen validius ilmenee kaikissa tutkielman luvuissa, kun tutkielman teoria, prosessit, aineisto ja käytetyt muuttujat, menetelmä sekä tulokset yhdistetään aihealueen aiempaan tutkimukseen ja keskeisiin teorioihin. Rakennevalidius ilmenee tulosten mukaillessa aikaisempien tutkimuksien tuloksia eri toimialoilla ja maantieteellisillä alueilla. Tutkielman ulkoinen validius näkyy taas prosessien tarkassa kuvauksessa ja otantaharhan välttämällä käyttämällä Heckmanin kaksitasoista mallia, jolloin tutkielman tulokset ovat paremmin yleistettävissä perusjoukolle.

Validiteetin kannalta haasteita esiintyy enimmäkseen datan laadussa ja kattavuudessa. Refinitiv Eikon -tietokannasta kerätyt päästömuuttujat ovat riippuvaisia CDP:n järjestämistä vuosittaisista ilmastonmuutoskyselyistä, joissa ei varsinaisesti vaadita päästötietojen riippumattomuutta varmentamista. Tämä voi johtaa puutteisiin tai epätarkkuuksiin päästötiedoissa. Ulkoista validiteettia heikentää se, ettei tutkielman tulokset ole laajalti yleistettävissä, kun tutkielma keskittyy tiettyihin kehittyneisiin maihin ja tarkemmin rahoitusalaan vapaaehtoisien päästöjen raportoinnin kontekstissa. Tällöin on vaikeaa yleistää tuloksia tutkielman kontekstin ulkopuolelle.

5.2.2 Reliabiliteetti ja mittauksen tarkkuus

Tutkimuksen reliabiliteettia voidaan tarkastella tutkimuksen tarkkuusasteen kautta. Tutkimuksen tarkkuuta tukee se, että perusjoukon ominaispiirteistä saa yhdenmukaisia tuloksia taustatekijöiden muutoksista huolimatta. Satunnaisvirhe, eli mittaustuloksen todellisesta arvosta satunnaisesti havainnosta toiseen poikkeava ero, on reliabiliteetin

puutteen indikaattori. Mittareita ja niiden ilmaiseman tiedon reliabiliteettia on mahdollista parantaa ilmaisemalla niiden pääpiirteet selkeästi, mittaamalla abstrakteja ilmiöitä tarpeeksi monella indikaattorilla ja prosessillisella huolellisuudella tutkimuksen jokaisessa vaiheessa. (Kihn & Ihantola, 2008; sit. Alkula ym., 2002; Kerlinger, 1964)

Tässä tutkielmassa tutkimusprosessin ja tulosten reliabiliteetti syntyy huomioimalla aineiston ääriarvot sekä erityisominaisuudet ja kontrolloimalla niitä siihen sopivilla metodeilla. Aineiston mahdollinen otantaharha huomioidaan heti alussa, jolloin sitä varten muodostetaan probit-regressio, josta hyödynnetään käänteistä Millsin suhdelukua tutkielman seuraavissa vaiheissa. Tutkielmassa perustellaan aiemmin esitellyn exclusion restrictions -periaatteen mukaisesti, miksi toisen tason malleista on jätetty osa ensimmäisen mallin selittävistä muuttujista pois Lennoxin ja kollegoiden ohjeiden mukaisesti (2012).

Toisaalta yksi tutkielman keskeisimmistä rajoitteista on datan epätäydellisyys ja mahdolliset tahalliset tai tahattomat mittausvirheet varmentamattomassa päästötiedossa. Erityisesti vastuullisuustiedon riippuvuus yritysten vapaaehtoisesta raportoinnista sekä tietojen mahdollinen varmentamattomuus rajoittavat tutkielman tulosten luotettavuutta. On myös tärkeää pohtia, kuinka sijoittajat kokevat päästöjen varmentamattomuuden ja sen mahdollistaman valesignaaloinnin. Sijoittajat voivat mahdollisesti ymmärtää yritysten antaman päästötiedon vilpittömänä varsinkin, kun se tulee saataville CDP:n kaltaisen riippumattoman raportointientiteetin kautta. Valesignaalien havaittavuus tällöin on haastavaa. (Hahn & Reimsbach, 2023; sit. Callery & Perkins, 2021.) Tämän perusteella ei silti voida todeta, etteivätkö sijoittajat huomioisi rahoitusalan yritysten kohdalla virheellisen raportoinnin mahdollisuutta, vaan tämäkin itsessään vaatisi lisää tutkimusta vapaaehtoisen raportoinnin kontekstissa. Näin ollen on sijoittajan suhtautuminen raportoinnin luotettavuuteen epäselvää tutkielman kontekstissa.

Tutkielman metodologisena haasteena on myös käytettyjen muuttujien rajattu määrä ja heikko selityskyky ensimmäisessä mallissa, mikä voi mahdollisesti rajoittaa Heckmanin kaksitasoisen mallin luotettavuutta. Tällöin otantaharhan kontrollointi ei ole välttämättä tehokkainta. Jos ensimmäiseen malliin olisi saatu lisättyä muuttujia, jotka olisivat paremmin selittäneen vapaaehtoisen päästöjen raportointia, olisi otantaharhan kontrollointi ollut tehokkaampaa. Tämä tuottaa haasteita reliabiliteetin kannalta.

Muuttujien väliset mahdolliset haitalliset liikakorrelaatiot ja multikollinearisuudet tarkastetaan korrelaatio- ja VIF-tilukoiden avulla. Tutkielmassa hyödynnettyä kiinteiden vaikutusten mallia perustellaan aiemman tutkimuksen ja ekonometristen suositusten avulla. Raportoinnin mahdollista aineiston aikarajauksen sisällä tapahtuvaa laatumuutosta ja muita vuosikohtaisia trendejä kontrolloidaan lisäämällä myös aikakiinteät vaikutukset kiinteiden vaikutusten malliin ja winsoroimalla muuttujat vuositasolla. Tulosten reliabiliteettia vahvistaa oikeiden ja yleisesti hyväksytyjen metodien käyttö ja tulosten vertailu aiempiin tutkimuksiin, sekä tilastollisten testien tulkinta ja syvällisempi pohdinta aineiston aiheuttamista tutkielman rajoitteista.

Tarkempia tilastollisia testejä reliabiliteetin kannalta olisi voinut suorittaa, kuten Matsumuran ja kollegoiden (2014) ja Hanin ja kollegoiden (2023) hyödyntämiä herkkyysanalyysijä tai Greenen (2011) ehdottamaa muuttujan lisäanalyysiä. Täten olisi voitu saada luotettavampia tuloksia. Myös paneelidatan epätasapainoisuus luo haasteita reliabiliteetille, sillä tietojen puuttuminen joiltakin vuosilta voi vaikuttaa tulosten tarkkuuteen. Myös joidenkin muuttujien laskentatavat, kuten suhteellisen velkaantuneisuuden tai muiden itse koottujen muuttujien kohdalla, voivat olla alttiita toimialakohtaisten kirjanpitokäytäntöjen eroille.

5.3 Mahdolliset jatkotutkimusaiheet

Olisi hyödyllistä tutkia aihetta uudestaan ja luotettavammin tulevaisuudessa, kun luultavasti rahoitusalan toimijoilta vaaditaan scope 3 -päästöjen riippumattomasti varmennettua raportointia. Tekemällä näin saataisiin luotettavampia tuloksia sijoittajien suhteesta rahoituslaitosten hiili- ja siirtymäriskeihin. Pakollisen raportoinnin kontekstissa täten voitaisiin paremmin saada selville siirtymäriskin arvostus markkinoilla. Raportoinnin kehittyessä voitaisiin myös scope 3 -päästöt jakaa tarkemmin kategorioihin, jotta varsinkin 15. kategorian vaikutus saataisiin paremmin selville.

Toisaalta scope 3 -päästöjen hyödyllisyydestä on ollut keskustelua aiemmissä tutkimuksissa. Scope 3 -päästöt ovat muillakin toimialoilla suhteellisesti suurimmat.

Tämä kertoo scope 3 -kategorioiden laajuudesta, mikä vaikeuttaa näiden vaikutusten tutkimista. (Kolk ym., 2008; Bolton & Kacperczyk, 2021; Perdichizzi ym., 2024.) Toisaalta rahoitusalan scope 3 -päästöjen koostuessa lähes kokonaan kategoria 15 -päästöistä helpottaa niiden tulkintaa, kun ei tarvitse faktoroida esimerkiksi tuotteen kierrätyksestä aiheutuvia päästöjä, jotka voisivat olla hyvinkin olennaisia päästöjä teknologiayrityksille. Rahoitusalan poisjättäminen on toisaalta ymmärrettävää rahoitusalan scope 3 -päästöjen kategorisen yksinkertaisuuden takia, ettei rahoitusalaa ole sisällytetty aiempiin tutkimuksiin, vaikkakin tätä yleensä perustellaan muista toimialoista eriävällä standardistolla ja muulla säätelyllä.

Rahoitusalan kannalta olisi myös mielenkiintoista tutkia, kuinka itse vapaaehtoinen päästöjen raportointi on yhteydessä yritysten arvostukseen. Tätä ei voitu luotettavasti suorittaa tämän tutkielman kontekstissa olemassa olevalla aineistolla. On hyvin mahdollista, että vapaaehtoinen scope 3 -päästöjen raportointi tuo sijoittajille enemmän lisäarvoa kuin itse päästöjen määrä, mikä voisi mahdollisesti selittää myös tutkielman päästömuuttujien saamia hillittyjä regressiokertoimia.

Tutkielmassa löydetty negatiivinen suhde scope 3 -päästöjen ja markkina-arvon välillä voi mahdollisesti kasvaa suuremmaksi, kun raportoinnin varmentaminen ja sen laatu paranevat. Tällä hetkellä ei silti voida tarkasti ennustaa, kuinka sijoittajat tulevat huomioimaan hiili- ja siirtymäriskiä, kun niiden korostaminen vuosikertomuksissa yleistyy. Voi myös olla, että muutosta näiden riskien arvostamisessa ei tapahdu, kun vastuullisuusraportoinnissa boilerplate-kieli, eli usein toistuva vastuullisuusjargon yleistyy toimialalta toiselle. Rahoitusjärjestelmälliset normit voivat olla myös muutoksen tiellä siihen asti, kun hiili- ja siirtymäriskit alkavat toteutua. Tuleva tutkimus rahoitusjärjestelmällisestä ympäristöriskien ja siirtymäriskien arvostuksesta varmennetun ja arvoketjullisesti laaja-alaisen päästöraportoinnin kontekstissa toisi paljon selvyyttä monisyiseen tutkimusalaan.

Tutkielman tulosten avulla voidaan paremmin ymmärtää päästöjen ja hiili-intensiivisyyden suhdetta markkina-arvoon kehittyneiden maiden rahoitusosalalla vapaaehtoisen raportoinnin kontekstissa. Tutkielma antaa näkymän markkinoiden toimintaan muuttuvan sääntelykehikon ja yhteiskunnallisen vastuullisuuskäsityksen kontekstissa. Tulevaisuudessa vastuullisuusraportoinnin harmonisoituessa voidaan

samoja suhteita tutkia uudestaan, jotta saadaan parempi ymmärrys markkinoiden reaktioista eritason hiili- ja siirtymäriskeihin. Globaalin rahoitusjärjestelmän vakauden takaamiseksi ilmastonmuutoksen vaikutusten vakavoituessa täytyy aihetta tutkia myös jatkossa. Tutkielma kokonaisuudessaan kantaa kortensa kekoon vastuullisuusraportoinnin tutkimuskenttään perehtymällä tarkemmin toimialakohtaisesti päästöjen raportointiin tuomalla esille uusia tutkimustuloksia scope 3 -päästöistä, joita ei ole aiemmin löydetty.

Lähteet:

Kirjallisuus

- Abadie, A., Athey, S., Imbens, G. W., & Wooldridge, J. (2017). *When Should You Adjust Standard Errors for Clustering?* National Bureau of Economic Research.
- Adkins, L. C., Campbell, R. C., Chmelarova, V., Carter Hill, R., Carter Hill, R., Newey, W. K., Baltagi, B. H., & White, H. L. (2012). The Hausman Test, and Some Alternatives, with Heteroskedastic Data. Teoksessa *Essays in Honor of Jerry Hausman* (Vol. 29, pp. 515–546). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S0731-9053\(2012\)0000029022](https://doi.org/10.1108/S0731-9053(2012)0000029022)
- Ameli, N., Drummond, P., Bisaro, A., Grubb, M., & Chenet, H. (2020). Climate finance and disclosure for institutional investors: why transparency is not enough. *Climatic Change*, 160(4), 565–589. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02542-2>
- Amel-Zadeh, A. (2021). ‘The Financial Materiality of Climate Change: Evidence from a Global Survey’, SSRN Electronic Journal [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.2139/ssrn.329518>
- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 2002. 1.–4. painos. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. WSOY. Helsinki.
- Baltagi, B. H. (2011). *Econometrics* (5th ed. 2011.). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20059-5>
- Barth, M. E., & McNichols, M. F. (1994). Estimation and Market Valuation of Environmental Liabilities Relating to Superfund Sites. *Journal of Accounting Research*, 32(2), 177–209. <https://doi.org/10.2307/2491446>
- Bolton, P., & Kacperczyk, M. (2023). Global Pricing of Carbon-Transition Risk. *The Journal of Finance (New York)*, 78(6), 3677–3754. <https://doi.org/10.1111/jofi.13272>
- Bolton, P., and M. Kacperczyk. (2021). Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*, forthcoming.
- Bowen, F., & Wittneben, B. (2011). Carbon accounting: Negotiating accuracy, consistency and certainty across organisational fields. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24(8), 1022–1036. <https://doi.org/10.1108/09513571111184742>
- Breusch, T. S. (1978). TESTING FOR AUTOCORRELATION IN DYNAMIC LINEAR MODELS. *Australian Economic Papers*, 17(31), 334–355. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8454.1978.tb00635.x>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287–1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- Brooks, C. (2019). *Introductory econometrics for finance* (Fourth edition.). Cambridge University Press.
- Callery, P. J., & Perkins, J. (2021). DETECTING FALSE ACCOUNTS IN INTERMEDIATED VOLUNTARY DISCLOSURE. *Academy of Management Discoveries*, 7(1), 40–56. <https://doi.org/10.5465/amd.2018.0229>

- Cameron, A. C., & Miller, D. L. (2015). A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference. *The Journal of Human Resources*, 50(2), 317–372. <https://doi.org/10.3368/jhr.50.2.317>
- Chapple, L., Clarkson, P. M., & Gold, D. L. (2013). The Cost of Carbon: Capital Market Effects of the Proposed Emission Trading Scheme (ETS). *Abacus* (Sydney), 49(1), 1–33. <https://doi.org/10.1111/abac.12006>
- Chapple, W., & Moon, J. (2005). Corporate Social Responsibility (CSR) in Asia: A Seven-Country Study of CSR Web Site Reporting. *Business & Society*, 44(4), 415–441. <https://doi.org/10.1177/0007650305281658>
- Chen, J., & Gao, X. (2012). *Corporate carbon disclosure and its determinants: An empirical study in the UK*. *International Journal of Accounting and Information Management*, 20(4), 293–307.
- Chen, Y. C., M. Hung, and Y. Wang. (2018.) The effect of mandatory CSR disclosure on firm profitability and social externalities: Evidence from China. *Journal of Accounting and Economics* 65 (1): 169–190. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2017.11.009>
- Chiburis, R., & Lokshin, M. (2007). Maximum likelihood and two-step estimation of an ordered-probit selection model. *The Stata Journal*, 7(2), 167–182. <https://doi.org/10.1177/1536867x0700700202>
- Cho, C. H., Laine, M., Roberts, R. W., & Rodrigue, M. (2015). Organized hypocrisy, organizational façades, and sustainability reporting. *Accounting, Organizations and Society*, 40, 78–94. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2014.12.003>
- Christensen, H. B., Hail, L., & Leuz, C. (2021). Mandatory CSR and sustainability reporting: economic analysis and literature review. *Review of Accounting Studies*, 26(3), 1176–1248. <https://doi.org/10.1007/s11142-021-09609-5>
- Christophers, B. (2017). Climate Change and Financial Instability: Risk Disclosure and the Problematics of Neoliberal Governance. *Annals of the American Association of Geographers*, 107(5), 1108–1127. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1293502>
- Christophers, B. (2019). Environmental Beta or How Institutional Investors Think about Climate Change and Fossil Fuel Risk. *Annals of the American Association of Geographers*, 109(3), 754–774. <https://doi.org/10.1080/24694452.2018.1489213>
- Clarkson, P. M., Li, Y., Pinnuck, M., & Richardson, G. D. (2015). The Valuation Relevance of Greenhouse Gas Emissions under the European Union Carbon Emissions Trading Scheme. *The European Accounting Review*, 24(3), 551–580. <https://doi.org/10.1080/09638180.2014.927782>
- Clarkson, P. M., Li, Y., Richardson, G. D., & Vasvari, F. P. (2008). Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: An empirical analysis. *Accounting, Organizations and Society*, 33(4), 303–327. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.05.003>
- Connelly, B. L., Certo, S. T., Ireland, R. D., & Reutzel, C. R. (2011). Signaling Theory: A Review and Assessment. *Journal of Management*, 37(1), 39–67. <https://doi.org/10.1177/0149206310388419>
- Cooper, S. A., Raman, K. K., & Yin, J. (2018). Halo effect or fallen angel effect? Firm value consequences of greenhouse gas emissions and reputation for corporate social responsibility. *Journal of Accounting and Public Policy*, 37(3), 226–240. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2018.04.003>

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Fifth edition.). SAGE.
- Croissant, Y., & Millo, G. (2008). Panel data econometrics in R: The plm package. *Journal of Statistical Software*, 27(2), 1–43. <https://doi.org/10.18637/jss.v027.i02>
- Daumas, L. (2024). Financial stability, stranded assets and the low-carbon transition – A critical review of the theoretical and applied literatures. *Journal of Economic Surveys*, 38(3), 601–716. <https://doi.org/10.1111/joes.12551>
- Davis, K. (1973). The Case for and against Business Assumption of Social Responsibilities. *Academy of Management Journal*, 16(2), 312–322. <https://doi.org/10.5465/255331>
- De Villiers, C., & Marques, A. (2016). Corporate social responsibility, country-level predispositions, and the consequences of choosing a level of disclosure. *Accounting and Business Research*, 46(2), 167–195. <https://doi.org/10.1080/00014788.2015.1039476>
- Deegan, C. (2002). Introduction: The legitimising effect of social and environmental disclosures – a theoretical foundation. *Accounting, Auditing, & Accountability*, 15(3), 282–311. <https://doi.org/10.1108/09513570210435852>
- Deegan, C. (2019). Legitimacy theory. *Accounting, Auditing, & Accountability*, 32(8), 2307–2329. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-08-2018-3638>
- Dhaliwal, D. S., Li, O. Z., Tsang, A., & Yang, Y. G. (2011). Voluntary Nonfinancial Disclosure and the Cost of Equity Capital: The Initiation of Corporate Social Responsibility Reporting. *The Accounting Review*, 86(1), 59–100. <https://doi.org/10.2308/accr.00000005>
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 147–160.
- Fama, E., & French, K. (1992). THE CROSS-SECTION OF EXPECTED STOCK RETURNS. *The Journal of Finance (New York)*, 47(2), 427–465. <https://doi.org/10.2307/2329112>
- Freeman, J., Barnett, V., & Lewis, T. (1995). Outliers in Statistical Data. *The Journal of the Operational Research Society*, 46(8), 1034-. <https://doi.org/10.2307/3009915>
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Cambridge University Press, Boston, MA.
- Gray, R., 2006. Social, environmental and sustainability reporting and organisational value creation? Whose value? Whose creation? *Account. Audit. Account. J.* 19 (6), 793–819.
- Gao, L., & Zhang, J. H. (2015). Firms' earnings smoothing, corporate social responsibility, and valuation. *Journal of Corporate Finance (Amsterdam, Netherlands)*, 32, 108–127. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.03.004>
- Geddes, A., & Schmidt, T. S. (2020). Integrating finance into the multi-level perspective: Technology niche-finance regime interactions and financial policy interventions. *Research Policy*, 49(6), 103985-. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103985>

- Godfrey, L. G. (1978). Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models when the Regressors Include Lagged Dependent Variables. *Econometrica*, 46(6), 1293–1301. <https://doi.org/10.2307/1913829>
- Greene, W. H. (2011). *Econometric analysis*. Seventh Edition.
- Griffin, P. A., Lont, D. H., & Sun, E. Y. (2017). The Relevance to Investors of Greenhouse Gas Emission Disclosures. *Contemporary Accounting Research*, 34(2), 1265–1297. <https://doi.org/10.1111/1911-3846.12298>
- Hahn, R., & Reimsbach, D. (2021). Bringing Signaling Theory To Intermediated Voluntary Disclosure. Commentary on “Detecting False Accounts in Intermediated Voluntary Disclosure” By Patrick Callery and Jessica Perkins. *Academy of Management Discoveries*, 7(1), 155–157. <https://doi.org/10.5465/amd.2020.0015>
- Han, Y. G., Huang, H. W., Liu, W. P., & Hsu, Y. L. (2023). Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures: Evidence from Taiwan. *Accounting Horizons*, 37(3), 171–191. <https://doi.org/10.2308/HORIZONS-18-164R>
- Hart, S. L. (1995). A Natural-Resource-Based View of the Firm. *The Academy of Management Review*, 20(4), 986–1014. <https://doi.org/10.2307/258963>
- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- He, R., Luo, L., Shamsuddin, A., & Tang, Q. (2022). The Value Relevance of Corporate Investment in Carbon Abatement: The Influence of National Climate Policy. *The European Accounting Review*, 31(5), 1233–1261. <https://doi.org/10.1080/09638180.2021.1916979>
- Heckman, J. J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, 47(1), 153–161. <https://doi.org/10.2307/1912352>
- Hummel, K., & Schlick, C. (2016). The relationship between sustainability performance and sustainability disclosure – Reconciling voluntary disclosure theory and legitimacy theory. *Journal of Accounting and Public Policy*, 35(5), 455–476. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2016.06.001>
- Jung, J., Herbohn, K., & Clarkson, P. (2018). *Carbon risk, carbon risk awareness and the cost of debt financing*. *Journal of Business Ethics*, 150(4), 1151–1171. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3207-6>
- Keith, T. Z. (2015). *Multiple Regression and Beyond: An Introduction to Multiple Regression and Structural Equation Modeling* (Second edition.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315749099>
- Kerlinger, F. N. (1964). *Foundations of behavioral research: educational and psychological inquiry* (p. xix + 739-xix + 739).
- Kihn, L.A., & Ihantola, E.M. (2008) Tutkimuksen laadun arvioinnista. [On evaluating the quality of research]. Teoksessa Hyvönen, T., Laine, M. & Mäkelä, H. (toim.) Laskenta-ajattelun tutkija ja kehittäjä - Professori Salme Näsi 60 vuotta. Tampereen yliopisto, Taloustieteiden laitoksen julkaisuja, Tampere, s. 81–96.
- Kolk, A., Levy, D., & Pinkse, J. (2008). Corporate Responses in an Emerging Climate Regime: The Institutionalization and Commensuration of Carbon Disclosure. *The European Accounting Review*, 17(4), 719–745. <https://doi.org/10.1080/09638180802489121>

- Krueger, P., Sautner, Z., & Starks, L. T. (2020). The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. *The Review of Financial Studies*, 33(3), 1067–1111. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz137>
- Labatt, S., & White, R. R. (2007). *Carbon finance: The financial implications of climate change*. John Wiley & Sons.
- Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. (1994). CONTRARIAN INVESTMENT, EXTRAPOLATION, AND RISK. *The Journal of Finance (New York)*, 49(5), 1541–1578. <https://doi.org/10.2307/2329262>
- Lennox, C. S., Francis, J. R., & Wang, Z. (2012). Selection Models in Accounting Research. *The Accounting Review*, 87(2), 589–616. <https://doi.org/10.2308/accr-10195>
- Lindblom, C.K. (1993). The Implications of Organisational Legitimacy for Corporate Social Performance and Disclosure. Conference Paper, Critical Perspectives on Accounting Conference, New York.
- Louche, C., Busch, T., Crifo, P., & Marcus, A. (2019). Financial Markets and the Transition to a Low-Carbon Economy: Challenging the Dominant Logics. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, 32(1), 3–17. <https://doi.org/10.1177/1086026619831516>
- Luo, L., & Tang, Q. (2014). Does voluntary carbon disclosure reflect underlying carbon performance? *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 10(3), 191–205. <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2014.08.003>
- Manchiraju, H., and S. Rajgopal. (2017). Does corporate social responsibility (CSR) create shareholder value? Evidence from the Indian Companies Act 2013. *Journal of Accounting Research* 55 (5): 1257–1300.
- Matsumura, E. M., Prakash, R., & Vera-Muñoz, S. C. (2014). Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures. *The Accounting Review*, 89(2), 695–724. <https://doi.org/10.2308/accr-50629>
- Matten, D., & Moon, J. (2008). “Implicit” and “Explicit” CSR: A Conceptual Framework for a Comparative Understanding of Corporate Social Responsibility. *The Academy of Management Review*, 33(2), 404–424. <https://doi.org/10.5465/amr.2008.31193458>
- McFadden, D. (1972). *Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior*.
- Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340–363. <https://doi.org/10.1086/226550>
- Neilimo, K., & Näsi, J. (1980). *Nomoteettinen tutkimusote ja suomalainen yrityksen taloustiede: tutkimus positivismin soveltamisesta*. Tampereen yliopisto.
- Nishitani, K., & Kokubu, K. (2012). Why Does the Reduction of Greenhouse Gas Emissions Enhance Firm Value? The Case of Japanese Manufacturing Firms. *Business Strategy and the Environment*, 21(8), 517–529. <https://doi.org/10.1002/bse.734>
- Orazalin, N. S., Ntim, C. G., & Malagila, J. K. (2024). Board Sustainability Committees, Climate Change Initiatives, Carbon Performance, and Market Value. *British Journal of Management*, 35(1), 295–320. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12715>
- Ott, C., & Schiemann, F. (2023). The market value of decomposed carbon emissions. *Journal of Business Finance & Accounting*, 50(1–2), 3–30. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12616>

- Perdichizzi, S., Buchetti, B., Cicchiello, A. F., & Dal Maso, L. (2024). Carbon emission and firms' value: Evidence from Europe. *Energy Economics*, 131, 107324-. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107324>
- Plumlee, M., Brown, D., Hayes, R. M., & Marshall, R. S. (2015). Voluntary environmental disclosure quality and firm value: Further evidence. *Journal of Accounting and Public Policy*, 34(4), 336–361. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2015.04.004>
- Rhodes–Kropf, M., Robinson, D. T., & Viswanathan, S. (2005). Valuation waves and merger activity: The empirical evidence. *Journal of Financial Economics*, 77(3), 561–603. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.06.015>
- Schwartz, M. S. (n.d.). Milton Friedman (1970), “The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits”, New York Times Magazine, 33, pp. 122-26. In *Corporate Social Responsibility* (pp. 63–68). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315259222-11>
- Sengupta, P. (1998). Corporate Disclosure Quality and the Cost of Debt. *The Accounting Review*, 73(4), 459–474.
- Seto, K. C., Davis, S. J., Mitchell, R. B., Stokes, E. C., Unruh, G., Ürge-Vorsatz, D., Gadgil, A., & Gadgil, T. (2016). Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications. *Annual Review of Environment and Resources*, 41(1), 425–452. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085934>
- Silver, N. (2017). Blindness to risk: why institutional investors ignore the risk of stranded assets. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 7(1), 99–113. <https://doi.org/10.1080/20430795.2016.1207996>
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374.
- Subramaniam, N., McManus, L., & Zhang, J. (2015). *Corporate governance, firm characteristics and environmental disclosure: Evidence from the Australian mining and manufacturing sectors*. *Journal of Cleaner Production*, 101, 155-166.
- Suchman, M. C. (1995). Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches. *The Academy of Management Review*, 20(3), 571–610. <https://doi.org/10.2307/258788>
- Thompson, G. (1998). *Environmental risks and their financial impact*. *Journal of Environmental Management*, 52(2), 145-159.
- Thomä, J., & Chenet, H. (2017). Transition risks and market failure: a theoretical discourse on why financial models and economic agents may misprice risk related to the transition to a low-carbon economy. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 7(1), 82–98. <https://doi.org/10.1080/20430795.2016.1204847>
- Tucker, J. W. (2010). Selection Bias and Econometric Remedies in Accounting and Finance Research. *Journal of Accounting Literature*, 29, 31-.
- Velte, P. (2022). Meta-analyses on Corporate Social Responsibility (CSR): a literature review. *Management Review Quarterly*, 72(3), 627–675. <https://doi.org/10.1007/s11301-021-00211-2>
- Wahab, N. A., Mustapha, M. Z., & Rahin, N. M. (2022). CSR and Tax Avoidance: Are They Related? A Perspective of Neo-Institutional Theory in Emerging Economy Malaysia. *Journal of Asia-Pacific Business*, 23(4), 360–384. <https://doi.org/10.1080/10599231.2022.2145628>
- Whitley, R. (1997). Business systems. In A. Sorge & M. Warner (Eds.), *The IEBM handbook of organizational behaviour*: 173–186. London: International Thomson Business Press

- Whitley, R. (1999). *Divergent capitalisms: The social structuring and change of business systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Williams, M., Wiggins, R. D., & Vogt, P. R. (2021). *Beginning quantitative research*. SAGE Publications Ltd.
- Wood, D. J. (1991). Corporate Social Performance Revisited. *The Academy of Management Review*, 16(4), 691–718. <https://doi.org/10.2307/258977>
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory econometrics: a modern approach*. (pp. 89–93)

Muut lähteet

- Australian Department of Treasury. (n.d.) Mandatory climate-related financial disclosures. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://treasury.gov.au/sites/default/files/2024-01/c2024-466491-policy-state.pdf>
- Australian Government Department of Finance. (2024). Australian Government Emissions Reporting. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://www.finance.gov.au/government/climate-action-government-operations/australian-government-emissions-reporting>
- Baines, T., Carpenter D., & Iwata, K. (2024). *Japan Mulls ISSB-based Sustainability Disclosure, Mandatory After 2027*. Mayer Brown. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://www.mayerbrown.com/en/insights/publications/2024/06/japan-mulls-issb-based-sustainability-disclosure-mandatory-after-2027>
- Bendig, D., & Hoke, J. (2022). Selection Bias and Heckman two-stage estimation. Statistics Lab Muenster. Verkkojulkaisu. Viitattu 14.11.2024. https://www.statisticslab.org/resources/Bendig_Hoke_2022_Statistitcs_Lab_Muenster_Presentation_Heckman_two_stage_estimation.pdf
- CDP. (2020). The Time to Green Finance; CDP Financial Services Disclosure Report 2020. Verkkojulkaisu. Viitattu 12.10.2024. <https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/741/original/CDP-Financial-Services-Disclosure-Report-2020.pdf?1619537981>
- CDP. (2022). CDP to incorporate ISSB climate-related disclosure standard into global environmental disclosure platform. Verkkojulkaisu. Viitattu 1.11.2024. <https://www.cdp.net/en/articles/companies/cdp-to-incorporate-issb-climate-related-disclosure-standard>
- CDP. (2023a). Climate Change Questionnaire; Technical Note: Scope 3 relevance by Sector. Verkkojulkaisu. Viitattu 12.10.2024. https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/guidance_docs/pdfs/000/003/504/original/CDP-technical-note-scope-3-relevance-by-sector.pdf?1649687608
- CDP. (2023b). Climate Change 2023 Scoring Methodology. Verkkojulkaisu. Viitattu 1.11.2024. <https://guidance.cdp.net/en/guidance?cid=46&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchilid=1µsite=0&otype=ScoringMethodology&page=1&tags=TAG-605%2CTAG-13071>
- CDSB. (2022). UK mandatory GHG and environmental reporting. Verkkojulkaisu. Viitattu 31.10.2024. <https://www.cdsb.net/what-we-do/reporting-policy/uk-mandatory-ghg-reporting-qa>

- CFGI. (2023). Assessing SEC Filing Status and Qualifications. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://www.cfgi.com/resources/articles/assessing-sec-filing-status-and-qualifications/>
- Charluet, C. (2024). How to interpret ESRS E1: Climate change. Coolset. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://www.coolset.com/academy/esrs-e1-requirements-climate-change>
- CPI. (2019). *Global landscape of climate finance 2019*. Verkkojulkaisu. Viitattu 11.10.2024. <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2019/>
- Deloitte. (2024a). Comprehensive Analysis of the SEC’s Landmark Climate Disclosure Rule. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://dart.deloitte.com/USDART/home/publications/deloitte/heads-up/2024/sec-climate-disclosure-rule-ghg-emissions-esg-financial-reporting>
- Deloitte. (2024b). CSA – Proposed National Instrument NI 51-107, Disclosure of Climate-related Matters (ED). Verkkojulkaisu verkkolehdeissä IAS Plus. Viitattu 30.10.2024. <https://www.iasplus.com/en-ca/projects/esg-projects-deloitte-cfr/exposure-drafts/csa-proposed-national-instrument-ni-51-107-disclosure-of-climate-related-matters-ed>
- Environment and Climate Change Canada. (2023). *2022 technical guide on reporting greenhouse gas emissions*. Government of Canada. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. https://publications.gc.ca/collections/collection_2023/eccc/En81-29-2023-eng.pdf
- Euroopan komissio (n.d.). Corporate Sustainability Reporting. Finance. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- European Financial Reporting Advisory Group. (2024). *ESRS Set 1*. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://xbrl.efrag.org/e-esrs/esrs-set1-2023.html>
- EY. (2023). New Zealand climate-related disclosure framework. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_nz/pdfs/ey-nz-climate-related-disclosure-march-23.pdf
- GHG Protocol. (2013). Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0): Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard. Verkkojulkaisu. Viitattu 12.10.2024. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope3_Calculation_Guidance_0%5B1%5D.pdf
- GHG Protocol. (2015). GHG Protocol Corporate Standard. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development. Verkkojulkaisu. Viitattu 12.10.2024. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- Global Reporting Initiative. (n.d.). The GRI Standards: A GUIDE FOR POLICY MAKERS. Verkkojulkaisu. Viitattu 3.11.2024. <https://www.globalreporting.org/media/nmmnwfsm/gri-policymakers-guide.pdf>
- His Majesty’s Government of the United Kingdom. (2024). *Sustainability Disclosure: Implementation Update 2024*. Verkkojulkaisu. Viitattu 31.10.2024.
- IPCC. (2018). Verkkojulkaisu. Viitattu 11.10.2024. *Global warming of 1.5°C*. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

- KvantiMOTV. (2008). Regressioanalyysi. Menetelmäopetuksen tietovaranto. Verkkojulkaisu. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 6.10.2024. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/regressio/analyysi.html>
- Kaakinen, M. & Ellonen, N. (2018). Regressiomallien arviointi. Teoksessa kvantitatiivisen tutkimuksen käsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 28.10.2024. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/regressio/arviointi>
- Latham & Watkins. (2024). UK Government Update on Sustainability Disclosure Requirements Framework. Verkkojulkaisu. Viitattu 31.10.2024. <https://www.lw.com/en/insights/uk-government-update-on-sustainability-disclosure-requirements-framework>
- LSEG. (n.d.). Climate data. Verkkojulkaisu. Viitattu 1.11.2024. <https://www.lseg.com/en/data-analytics/financial-data/company-data/climate-datasets>
- Mattila, M. (2003). Regressioanalyysi. Teoksessa Kvantitatiivisen Tutkimuksen Verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 10.10.2024. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/regressio/analyysi/>
- Ministry of Environment Japan. (n.d.). “Supply Chain Emissions” in Japan. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/en/files/supply_chain_en.pdf
- MSCI. (2024). The Global Industry Classification Standard (GICS). Verkkosivu. Viitattu 27.10.2024. <https://www.msci.com/our-solutions/indexes/gics>
- New Zealand Ministry for the Environment. (2023). Mandatory climate-related disclosures. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://environment.govt.nz/what-government-is-doing/areas-of-work/climate-change/mandatory-climate-related-financial-disclosures/>
- Orsagh, M. (2020). Climate Change Analysis in the Investment Process. Charlottesville, Virginia: CFA Institute
- Refinitiv. (2024). Refinitiv Eikon. <https://eikon.refinitiv.com>
- Rehal, V. (2024). Autocorrelation: Causes and Consequences. Spur Economics. Verkkojulkaisu. Viitattu 28.10.2024. <https://spureconomics.com/autocorrelation-causes-and-consequences/>
- SEC. (2024). Smaller Reporting Companies. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://www.sec.gov/resources-small-businesses/going-public/smaller-reporting-companies>
- Shemfe, M. & Kooroshy, J. (2024). Conundrum Cubed: Scope 3 for Financials. CFA institute. Verkkojulkaisu. Viitattu 11.10.2024. <https://blogs.cfainstitute.org/investor/2024/06/28/scope-3-emissions-spotlight-on-financial-institutions/#a9e2835b-3320-4a10-80a7-ce565024ecef-link>
- Tilastokeskus. (n.d.) Tietoa tilastoista: Käsitteet. Verkkosivu. Viitattu 3.11.2024. <https://stat.fi/meta/kas/index.html>
- UNEP. (2006). *Challenges of climate change: The roles of business and governments*. United Nations Environment Programme.
- Wilkinson, B. (2024.) What You Need to Know About Carbon Accounting in Europe. OliverWyman. Verkkojulkaisu. Viitattu 30.10.2024. <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2023/aug/carbon-accounting-europe.html>

Liitteet

Liite 1 – Korrelaatiotaulukko malleissa 1–3 käytetyistä muuttujista

Muuttuja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. MCAF	--																
2. MTB	,02	--															
3. LnTA	0,39***	-0,03*	--														
4. BTM	-,01	0	0,03**	--													
5. LEV	,02	0	0,47***	,02	--												
6. Komitea	0,18***	-,01	0,45***	,01	0,09***	--											
7. Gov	0,13***	0	0,37***	-,01	0,18***	0,39***	--										
8. ESG	0,27***	-,01	0,59***	0	0,17***	0,63***	0,8***	--									
9. STDPK	-,01	0,04**	-,02	0	,01	-0,04**	0	-,02	--								
10. Japani	,01	-,01	,02	0	,01	,01	0	,01	0,65***	--							
11. Oseania	,01	0	,02	-,01	0	,01	-,01	0	-,01***	-0,07***	--						
12. Pohjois-Amerikka	0	-,02	-,01	,01	0	,01	0	0	-0,4***	-0,29***	-0,24***	--					
13. CapM	-,01	0	-0,03*	,01	-,02	-0,04**	0	-,01	0,1***	-0,05***	0,08***	-0,2***	--				
14. Conf	-,01	0	,02	-,01	,02	0	,02	0	-0,03**	0,04**	0,04**	,01	-0,16***	--			
15. FS	0,04***	0	,01	-,01	-0,04**	0	,01	,02	-0,02	,02	0,08***	-0,07***	-0,27***	-0,08***	--		
16. Insurance	-,01	-,01	,01	0,04**	,01	,01	-,02	-,01	-0,06***	-,02	-0,08***	-0,07***	-0,25***	-0,07***	-0,12***	--	
17. REIT	,02	-,01	,02	0	0,03*	-,02	-,02	-,02	-0,06***	-0,04**	-,01	0,13***	-0,1***	-0,03*	-0,05***	-0,05***	--

*** Merkitsevä 1 % riskitasolla, ** Merkitsevä 5 % riskitasolla, * Merkitsevä 10 % riskitasolla. N = 3754

Liite 2 - Kuvailevat tilastot mallien 2 ja 3 winsoroimattomista muuttujista

Muuttuja	Keskiarvo	Mediaani	Minimi	Maksimi	Keskihajonta	Havainnot
MCAP	24817,123	8485,611	1,960	523304,022	47797,604	712
MTB	2,299	1,076	-70,541	155,388	9,440	712
S3	1409,226	20,664	0,007	147227,598	9005,394	712
S12	62,781	12,874	0,015	1643,353	153,060	712
S3REV	0,294	0,004	0,000	83,873	3,241	712
S12REV	0,008	0,002	0,000	1,537	0,059	712
TA	315005,235	72593,386	62,610	3875393,000	553286,985	712
LnTA	11,008	11,193	4,137	15,170	2,226	712
LEV	82,026	90,675	0,049	113,046	20,878	712
EBIT	4098,625	1106,090	-2723,836	95054,000	8107,553	712
EAR	3,605	1,676	-17,481	34,466	5,344	712