

Aineettoman omaisuuden vaikutus suomalaisten pörssiyritysten menestykseen 2000-luvulla

Taloustieteen
pro gradu -tutkielma

Laatija:
Matias Honkala

Ohjaaja:
Prof. Mika Kortelainen

23.3.2023
Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Taloustiede

Tekijä(t): Matias Honkala

Otsikko: Aineettoman omaisuuden vaikutus suomalaisten pörssiyritysten menestykseen 2000-luvulla

Ohjaaja(t): Prof. Mika Kortelainen

Sivumäärä: 57 sivua

Päivämäärä: 23.3.2023

Avainsanat: Aineeton omaisuus, tutkimus- ja kehittämistoiminta, markkina-arvo, tuottavuus

Tässä tutkielmassa tarkastellaan aineettoman omaisuuden vaikutusta suomalaisten pörssiyritysten menestykseen. Menestystä mitataan yritysten tuottavuudella sekä markkina-arvolla perustuen aineettoman omaisuuden tutkimuksessa hyödynnettyihin tutkimusmalleihin. Tutkielman aineistona käytetään vuosiin 2005–2020 sijoittuvia konsernitaseisia IFRS-tilinpäätöksiä, joiden soveltuvuutta aineettoman omaisuuden tutkimiseen tutkielmassa selvitetään. Kansainväliseen IFRS-tilinpäätösstandardiin perustuvan aineiston hyödyntämisellä tavoitellaan vertailukelpoista tietoa yritysten aineettomasta omaisuudesta.

Tutkimusmallien avulla tutkittavat omaisuuserät ovat tutkimus- ja kehittämistoiminta sekä yritysten taseisiin kirjattu muu aineeton omaisuus, joka sisältää esimerkiksi tavaramerkit, ohjelmistot ja patentit. Tutkielman estimoinneissa tutkimus- ja kehittämistoiminnalle havaittiin positiivinen ja merkitsevä yhteys yritysten markkina-arvoon. Kiinteiden vaikutusten mallilla suoritettua estimoinnissa tutkimus- ja kehittämistoiminnan varjohinnaksi suhteessa aineelliseen omaisuuteen saatiin 0.380. Muun aineettoman omaisuuden ja markkina-arvon välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä.

Tuottavuuteen perustuvissa estimoinneissa tutkimus- ja kehittämistoiminnalle havaittiin positiivinen ja merkitsevä yhteys työn tuottavuuteen. T&k-toiminnan työn tuottavuuden joustoksi saatiin kiinteiden vaikutusten mallilla 0.126. Muulle aineettomalle omaisuudelle saatiin tilastollisesti merkitseviä ja positiivisia estimaatteja kokonaistuottavuuden ja työn tuottavuuden suhteen, estimaattien arvojen ollessa kuitenkin pienempiä kuin t&k-toiminnalla ja aineellisella omaisuudella.

IFRS-tilinpäätöksiin perustuvalla aineistolla saatiin mielenkiintoisia ja osittain vertailukelpoisia tuloksia aiheesta tehtyihin tutkimuksiin, vaikka tutkielmassa käytetty aineisto oli yritysmäärältään pieni. Tämän perusteella IFRS-tilinpäätöksiä olisi mielekäästä hyödyntää tutkimuksissa laajemmin, erityisesti maakohtaisiin vertailuihin. Tutkielman tulosten tulkinnassa on otettava huomioon aineiston yritysmäärältään pieni koko ja tutkimusmalleissa hyödynnetyt oletukset. Tämän vuoksi tutkielmassa saatuja tuloksia ei voida yleistää koskemaan suomalaisia pörssiyrityksiä kokonaistasolla.

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	7
1.1	Tutkielman lähtökohdat ja tavoitteet	7
1.2	Aineeton omaisuus	9
2	Teoreettinen viitekehys	11
2.1	Yrityksen teoria ja investoinnit	11
2.2	T&k-toiminnan merkitys talouskasvulle	13
2.3	Mallit aineettoman omaisuuden tutkimuksessa	15
3	Aineistot aineettoman omaisuuden tutkimuksessa	19
3.1	Empiirisissä tutkimuksissa hyödynnetyt aineistot	19
3.2	IFRS-tilinpäätösaineisto	21
3.3	Tutkielmassa mukana olevat toimialat ja yritykset	25
4	Empiiriset tutkimukset	34
4.1	Tutkimukset aineettoman omaisuuden vaikutuksista	34
4.2	Tutkielman tutkimusmenetelmät ja -mallit	39
5	Tulokset	45
6	Johtopäätökset	51
	Lähteet	54

KUVIOLUETTELO

KUVIO 1. T&K-TOIMINTA SUHTEESSA LIIKEVAIHTOON, TOIMIALOITTAIN	28
KUVIO 2. T&K-TOIMINTA SUHTEESSA LIIKEVAIHTOON	28
KUVIO 3. YRITYSSEKTORIN T&K-MENOT, MILJ. EUR (TILASTOKESKUS 2022C)	29
KUVIO 4. AINEETON OMAISUUS SUHTEESSA KOKONAISPÄÄOMAAN, TOIMIALOITTAIN	30
KUVIO 5. AINEETTOMAN OMAISUUDEN OSUUS SUHTEESSA KOKONAISPÄÄOMAAN, TOIMIALAT YHTEENSÄ	31

TAULUKKOLUETTELO

TAULUKKO 1. AINEISTON YRITYKSET	26
TAULUKKO 2. LIIKEVAIHTO YHTEENSÄ TOIMIALOITTAIN MILJ. EUR JA LIIKEVAIHDON VUOSIMUUTOKSEN KESKIARVO	32
TAULUKKO 3. LIIKETULOS YHTEENSÄ TOIMIALOITTAIN MILJ. EUR JA LIIKEVOITON OSUUS TOIMIALAN LIIKEVAIHDOSTA	33
TAULUKKO 4. TUNNUSLUKUJA AINEISTON MUUTTUISTA	42
TAULUKKO 5. TULOKSET: MARKKINA-ARVOMALLI, KIINTEÄT VAIKUTUKSET	45
TAULUKKO 6. TULOKSET: MARKKINA-ARVOMALLI, KLUSTEROIDUT KESKIVIRHEET	46
TAULUKKO 7. TULOKSET: KOKONAISTUOTTAVUUS, KIINTEÄT VAIKUTUKSET	47
TAULUKKO 8. TULOKSET: KOKONAISTUOTTAVUUS, KLUSTEROIDUT KESKIVIRHEET	47
TAULUKKO 9. TULOKSET: TYÖN TUOTTAVUUS, KIINTEÄT VAIKUTUKSET	49
TAULUKKO 10. TULOKSET: TYÖN TUOTTAVUUS, KLUSTEROIDUT KESKIVIRHEET	49

1 Johdanto

1.1 Tutkielman lähtökohdat ja tavoitteet

Aineeton omaisuus on nykyisin merkittävin tekijä talouskasvun ja yritysten tuottojen kannalta (Lev 2001). Applen vuonna 2007 esittelemä Iphone on hyvä esimerkki aineettoman omaisuuden mahdollistamista tuotoista. Iphonessa yhdistyy tutkimus- ja kehittämistoiminnalla (t&k) aikaansaatu uudenlainen tapa käyttää puhelinta, kosketusnäyttö, sekä vahvalla tuotteella ja markkinoilla saavutettu brändiarvo.

Taloustieteessä aineettoman omaisuuden merkitys korostuu Paul M. Romerin (1986) esittelemässä endogeenisen talouskasvun teoriassa, jossa talouskasvun mahdollistava teknologinen kehitys on peräisin suunnitelmallisesta t&k-toiminnasta. Yritykset voivat hyödyntää itse kehittämäänsä teknologiaa tai muista yrityksistä levinnyttä tietoa omassa toiminnassaan. Teknologinen kehitys mahdollistaa yrityksille kustannussäästöjä ja aiempaa laadukkaampien tai kokonaan uusien tuotteiden valmistamisen. Nämä mahdollistavat yrityksille aiempaa korkeamman tuottavuuden.

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, miten aineeton omaisuus on vaikuttanut suomalaisten pörssiyhtiöiden menestykseen 2000-luvulla. Tutkielman aineistona hyödynnetään julkisesti saatavilla olevia suomalaisten pörssiyhtiöiden konsernitaseisia IFRS-tilinpäätöksiä, joiden soveltuvuutta aineettoman omaisuuden tutkimiseen pyritään selvittämään. Kansainvälisen tilinpäätösstandardin mukaiset tilinpäätöstiedot voisivat mahdollistaa vertailukelpoisemmat tutkimustulokset sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Tutkielmassa tarkasteltavat aineettoman omaisuuden erät ovat t&k-toiminta sekä yritysten taseisiin sisältyvien muiden aineettomien omaisuuserien yhteismäärä. Tutkielmassa tarkastellaan myös aineistoon kuuluvien yritysten investointien kehitystä aineettomaan omaisuuteen.

Taloustieteellisessä tutkimuksessa aineettoman omaisuuden vaikutuksia yrityksen menestykseen on tutkittu yrityksen markkina-arvolla ja tuottavuudella mitattuna. Tuottavuutta voidaan mitata kokonaistuottavuuden tai työn tuottavuuden kautta. Sekä markkina-arvoon että tuottavuuteen perustuvissa tutkimuksissa on havaittu aineettoman omaisuuden yritysten menestystä nostava vaikutus.

Aineettoman omaisuuden vaikutusta markkina-arvoon on tutkittu myös suomalaisten pörssiyhtiöiden aineistolla. Rahko (2013) hyödynsi suomalaisten pörssiyhtiöiden vuosiin 1995–2008 sijoittavaa aineistoa tutkimuksessa aineettoman omaisuuden vaikutuksesta markkina-arvoon. Kaikilla aineettoman omaisuuden erillä oli tutkimuksessa merkitsevä ja positiivinen vaikutus markkina-arvoon. T&k-toiminnan vaikutus havaittiin pienemmäksi kuin Yhdysvalloista ja muista Euroopan maista saaduissa tuloksissa. Esimerkiksi Blochin (2008) tanskalaisten pörssiyhtiöiden aineistoon perustuvassa tutkimuksessa t&k-toiminnan vaikutus markkina-arvoon oli voimakkaampi kuin Rahkon (2013) tutkimuksessa. Patenttien vaikutus suomalaisten pörssiyhtiöiden markkina-arvoon oli hieman verrokkimaita korkeampi (Rahko 2013).

Di Ubaldo ja Siedschlag (2021) havaitsivat irlantilaisten yritysten datalla tehdyssä tutkimuksessa aineettomalle omaisuudelle positiivisen vaikutuksen työn tuottavuuteen. Aineettoman omaisuuden työn tuottavuuden joustoksi saatiin 0.3. Myös kokonaistuottavuutta mittaavissa tutkimuksissa aineettomalle omaisuudelle on löydytty merkitsevät ja positiiviset vaikutukset (Bontempi, Mairesse 2015; Crass, Peters 2014; Marrocin ym. 2012). Tutkimuksissa havaitaan, että aineettoman omaisuuden vaikutusten voimakkuus vaihtelee merkittävästi toimialoittain ja eri omaisuuserien välillä. Tutkimusten välistä vertailua hankaloittaa se, että tutkimuksissa mukana olevat aineettoman omaisuuden erät vaihtelevat tutkimuksien välillä.

Aineettoman omaisuuden tutkimuksessa merkittävimpiä haasteita ovat omaisuuserien luotettava mittaaminen ja vertailtavuus yritysten välillä. Yritystasoisissa aineettoman omaisuuden tutkimuksissa hyödynnetään pääasiassa yritysten tilinpäätöksiin perustuvia aineistoja. Erityisesti tilinpäätöstävän linjaus siitä, kirjataanko aineeton omaisuus tilikauden aikaisiksi kuluiksi vai taseeseen omaisuuseräksi, vaikuttaa tutkimusmahdollisuuksiin aineettoman omaisuuden vaikutusten arvioinnissa. Aineettoman omaisuuden tutkimuksen kannalta taseeseen kirjatut omaisuuserät antavat paremmat lähtökohdat tutkimukselle. (Bontempi, Mairesse 2015; Høegh-Krohn, Knivsflå 2000.)

Tutkielma koostuu teoriaa, aineistoja ja tutkimuksia käsittelevistä osioista. Luvussa 2 tarkastellaan aineettomaan omaisuuteen kohdistuvaa päätöksentekoa ja merkitystä yrityksissä. Tämän lisäksi esitellään aineettoman omaisuuden tutkimuksessa hyödynnettävät tutkimusmallit. Aineettoman omaisuuden tutkimusaineistoja sekä tässä

tutkielmassa hyödynnettävää IFRS-tilinpäätösaineistoa käsitellään luvussa 3. Luku 4 sisältää yhteenvedon aineettoman omaisuuden tutkimuksista sekä esittelyn tässä tutkielmassa hyödynnettävistä tutkimusmenetelmistä ja -malleista. Tutkimusmallien pohjalta saadut tulokset esitellään luvussa 5 ja niistä tehdyt johtopäätökset luvussa 6.

1.2 Aineeton omaisuus

Aineetonta omaisuutta ovat ne omaisuuden erät, joita yritysten on mahdollista hyödyntää toiminnassaan, mutta ne eivät kuitenkaan ole aineellisen tai rahoituksellisen pääoman muodossa. Aineettomia hyödykkeitä ovat patentit, brändit ja organisaatorakenteet, jotka mahdollistavat kustannussäästöjä. (Lev 2001, 5.) Hallintoon tehtävien panostusten tavoitteena on tukea strategiaa, rakenteita ja työskentelytapoja yrityksen sisällä (Rahko 2013, 354). Näiden lisäksi merkittäviä aineettoman investoinnin kohteita ovat työntekijöiden koulutukset, panostukset informaatio- ja viestintäteknologiaan (ICT) sekä tutkimus- ja kehittämistoiminta. (Lev 2001, 2.)

Frascati Manual (2015) on ohjeistus tutkimus- ja kehittämistoiminnan tilastointia ja määrittelyä varten. Ohjeistuksen mukaan tutkimus- ja kehitystoiminta on luonteeltaan luovaa ja suunnitelmallista uuden tiedon tavoittelua. Uuden tiedon saavuttamiseen liittyy epävarmuutta, saavutettavat tulokset ja toiminnan vaatimat panokset eivät ole kokonaisuudessaan tiedossa toiminnan alkaessa. Tutkimus- ja kehitystoiminnan tulee lisäksi olla siirrettävissä olevaa ja / tai uudelleen toteutettavissa.

Tutkimus- ja kehittämistoiminta voidaan jaotella kolmeen luokkaan, jotka ovat perustutkimus, soveltava tutkimus ja kokeellinen kehitystyö. Perustutkimus on teoreettista tai kokeellista tutkimusta uuden tiedon saavuttamiseksi jostakin ilmiöstä, ilman tarkoitusta saada aikaan käytännön sovellutusta tiedon hyödyntämiseksi. Soveltavassa tutkimuksessa tavoitellaan uutta tietoa, kohdistuen käytännön päämäärään tai tavoitteeseen. Kokeellinen kehitystyö puolestaan pyrkii tuottamaan uutta tietoa prosesseista tai tuotteista tai näiden parantamisesta. (Frascati Manual 2015.)

Aineettoman omaisuuden erät mahdollistavat suuria tuottoja tai kustannussäästöjä. Nämä ovat peräisin innovaatiosta, organisaatiomalleista tai henkilöstöresursseista. Esimerkiksi Coca-Colan brändiarvo muodostuu sekä salaisesta reseptistä että vahvalla markkinoinnilla aikaansaadusta tunnettavuudesta. (Lev 2001, 6–7.)

Menestyksikkäiden kehityshankkeiden vastapainona on myös epäonnistuneita hankkeita. Tästä esimerkkinä on Iridium satelliitti kommunikaatioprojekti, johon Motorola ja sen osakkaat sijoittivat viisi miljardia dollaria. Hanke epäonnistui ja projekti meni konkurssiin. (Lev 2001, 58.) Aineettomaan omaisuuteen kohdistuvat investoinnit voivat mahdollistaa kaupallisia menestystarinoita, mutta vastapainona hankkeisiin liittyy epävarmuutta ja riskejä.

Aineettoman omaisuuden merkitys huomioidaan myös julkisella sektorilla. Yritysten on mahdollista hakea tutkimus-, kehitys- ja innovaatiorahoitusta Business Finlandilta. Hankkeisiin myönnettävä rahoitus voi olla avustusta tai lainaa. (Tem.fi.) Tämän lisäksi tutkimusta tehdään myös valtion rahoittamissa laitoksissa, kuten yliopistoissa, ammattikorkeakouluissa ja valtion tutkimuslaitoksissa. Valtion talousarvioissa tutkimus- ja kehitystoimintaan budjetoitiin vuonna 2020 2,29 miljardia euroa. Tästä luvusta on poistettu koronaan liittyvä häiriötilannerahoitus, sillä tästä rahoituksesta ei voida luotattavasti määrittää tutkimus- ja kehitystoiminnan suuruutta. (Tilastokeskus 2021a.) Vuosina 2020–2022 valtion tutkimus- ja kehitysrahoitus on arvioilta ollut suuruusluokaltaan 0.83–0.99 % bruttokansantuotteesta (Tilastokeskus 2021b; Tilastokeskus 2020; Tilastokeskus 2022a).

Tätä osuutta on tavoite nostaa tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan työryhmän esityksestä. Tavoitteena osuudeksi vuoteen 2030 mennessä on 1.33 %. Kokonaistavoitteena, johon kaikki eduskuntapuolueet sitoutuivat, on se että tutkimus- ja kehitystoiminnan osuus Suomen bruttokansantuotteesta olisi 4 % vuoteen 2030 mennessä. Yksi kolmososa tästä olisi valtion rahoittamaa toimintaa ja loput yksityisen sektorin. (Helsingin Sanomat 2021.)

Tutkimus- ja kehitystoiminnan määrää yrityksissä pyritään kasvattamaan siihen myönnettävän verotuksen lisävähennyksen avulla (Valtioneuvosto.fi 2020). Lisävähennyksen määrä on 150 % vuodesta 2022 alkaen tutkimusta tekevän tutkimusorganisaation laskuttamista menoista. Tutkimus- ja kehitystoiminnasta aiheutuneet kulut ovat vähennyskelpoisia, joten lisävähennyksen jälkeen vähennyksen kokonaismäärä on 250 % alihankintamenoista. Laki lisävähennyksestä on voimassa vuoteen 2027 saakka. (Vero.fi 2022.) Edellisen lisäksi vuoden 2023 alussa tuli voimaan verotuki, jolla yritykset voivat tehdä menoja suurempia verovähennyksiä omaan toimintaansa liittyvistä t&k-menoista (Valtioneuvosto.fi 2022).

2 Teoreettinen viitekehys

2.1 Yrityksen teoria ja investoinnit

Tässä luvussa käsitellään yrityksen teoriaa ja investointipäätöksentekoa. Tämä pohjustaa tutkielmassa hyödynnettävän tuotantofunktiomallin taustoja.

Yritykset tuottavat hyödykkeitä markkinoilla hyödyntäen tuotantopanoksia, kuten aineellista ja aineetonta omaisuutta. Tuotantofunktion avulla voidaan kuvata tätä prosessia. Yhtälö 1 esittää yksinkertaista tuotantofunktiota, jossa hyödyke Q valmistetaan hyödyntäen tuotantopanoksina työtä L , pääomaa K ja välituotteita M . Funktio F kuvaa tuotantoprosessia ja sitä, missä suhteessa ja minkä verran tuotantopanoksia vaaditaan, jotta hyödykettä Q voidaan valmistaa. (Pohjola 2015, 69.)

$$Q = F(L, K, M) \quad (1)$$

Tuottavuus kuvaa yrityksen tuotantokykyä ja sitä voidaan mitata eri tuotantopanoksille, esimerkiksi työlle ja pääomalle. Yhtä tuotantopanosta lisättäessä tuottavuus kasvaa, mutta yleensä alenevaa vauhtia. (Pohjola 2015, 70–72.) Aineettomia ja aineellisia tuotantopanoksia lisäämällä investointien kautta pyritään mahdollistamaan ja kehittämään yrityksen toimintaa tulevaisuudessa. Tuotantopanoksiin kohdennettavat investoinnit voidaan ryhmitellä niiden tuottaman hyödyn mukaan korvausinvestointeihin, laajennusinvestointeihin, pakollisiin investointeihin sekä tutkimuksen ja tuotekehityksen investointeihin. Erityyppisiltä investoinneilta edellytetään erilaisia tuotto-odotuksia niiden luonteen mukaan. (Järvenpää ym. 2010, 329–330.)

Korvausinvestoinneilla uusitaan olemassa olevia tuotantovälineitä, jotta niillä tehtäviä toimintoja pystytään jatkamaan. Tuottovaatimus on tyypillisesti tasoa, jollaista vastaavalta toiminnalta on aiemmin edellytetty. Laajennusinvestoinneilla tavoitellaan uusia markkinoita tai nostetaan aiemmin olemassa olevaa kapasiteettia. Laajennusinvestoinneille asetetaan korkeammat tuottovaatimukset johtuen niiden korkeammasta riskitasosta. Tuottovaatimus voi olla matalampi tapauksissa, joissa

tarkoitus on myöhemmin päästä mukaan uuteen liiketoimintaan laajennusinvestoinnin kautta. Pakollisia investointeja ovat yrityksen velvoitteisiin liittyviä investointeja, joiden tekemisen lähtökohta on lainsäädäntö tai muusta perusteesta syntyvä velvollisuus. Pakolliset investoinnit voivat liittyä esimerkiksi päästöjen vähentämiseen. Tutkimus- ja kehitysinvestoinneilla on merkittävä vaikutus yrityksen tulevaisuuteen uusien innovaatioiden kehittämisen kautta. (Järvenpää ym. 2010, 330–331.)

Investointipäätöksenteossa huomioidaan investoinnin onnistumiseen vaikuttavia seikkoja, kuten yrityksen kilpailuasetelma, markkinatilanne ja rahoituksen järjestäminen. Esimerkiksi laajennusinvestointien tapauksessa kannattavia investointikohteita ovat markkinat, joilla yrityksen on mahdollista saada kilpailuetua ja markkinatilanne on potentiaalinen. Erityisesti suurten investointien tapauksessa päätöksentekoon vaikuttaa rahoituksen saatavuus ja järjestäminen. (Järvenpää ym. 2010, 332–334.)

Investointien suunnittelussa on huomioitava myös investointien yhteisvaikutukset. Investoinnit voivat olla luonteeltaan toisiaan täydentäviä, vanhojen investointien tuottoja vähentäviä tai toisensa kokonaan poissulkevia. Toisiaan täydentävät investoinnit tukevat toisiaan ja niiden tuottoa on mahdollista parantaa toteuttamalla molemmat investoinnit. Toisensa poissulkevien investointien tapauksessa vain jokin investointivaihtoehdoista on mahdollista toteuttaa. (Järvenpää ym. 2010, 332–334.)

Investointien kannattavuuslaskelmien avulla voidaan vertailla investointeja keskenään ja laskea, millaista tuottoa investoinneista on odotettavissa. Kannattavuuslaskelmia varten tarvitaan tiedot investoinnista syntyvistä hankintamenoista, tulovirroista sekä tiedot investoinnin pitoajasta ja jäännösarvosta. Näiden lisäksi investoinnin riskisyyttä arvioidaan tuottovaatimuksen kautta. Kirjallisuus suosittelee investointilaskelma menetelmänä nettonykyarvoa, jossa investoinnista saatavat nettotulovirrat diskontataan tuottovaatimuskorkokantaa käyttäen investointihetkeen. Tästä vähennetään investoinnin hankintamenot sekä lisätään mahdollinen jäännösarvo diskontattuna. Kannattavan investoinnin nettonykyarvo on positiivinen ja vertailtaessa eri investointivaihtoehtoja, kannattavimmalla investoinnilla on korkein nettonykyarvo. Nettonykyarvo kuvastaa investoinnista saatavaa arvonlisää. Suhteellista nettonykyarvon menetelmää voidaan hyödyntää erilaajuisten investointien vertailemiseen. Muita investointilaskelmamenetelmiä ovat sisäisen koron menetelmä, annuiteettimenetelmä,

takaisinmaksuajan menetelmä ja investoinnin tuottoprosentti. (Järvenpää ym. 2010, 335–348.)

2.2 T&k-toiminnan merkitys talouskasvulle

Yrityksien tekemillä investoinneilla voidaan saavuttaa tehokkuusetuja, mutta myös kokonaan uusia tuotteita tai innovaatioita. Tutkimus- ja kehitystoiminnalla on olennainen osuus monen yrityksen toiminnan kehittämisessä ja tulevaisuuden toimintamahdollisuuksien luojana. (Järvenpää ym. 2010, 329–331.) Aineettomaan omaisuuteen tehtyjen investointien edut eivät kohdennu ainoastaan investointeja tekevään yritykseen, vaan investointien hyödyt voivat levitä myös muiden yritysten hyödynnettäväksi. Investointien kautta saatua uutta tietoa voidaan hyödyntää samaan aikaan useissa eri yrityksissä tiedon levitessä yrityksistä toisiin. (Rahko 2016.) Tiedon leviäminen yrityksistä toisiin luo mahdollisuuksia jatkuvalla talouden kasvulle (Romer 1990). Tarkastellaan seuraavaksi tutkimus- ja kehitystoiminnan yhteyttä talouskasvuun ja sitä kautta yksittäisten yritysten osuutta talouskasvuun.

Talouskasvun teoria selittää talouskasvun muodostumista hyödykkeiden tuotannon ja tuotantoon vaadittavien komponenttien välisen suhteen kautta. Tuotantoon vaadittavat komponentit voidaan jakaa hyödykkeiden tuottamiseen tarvittaviin panoksiin kuten työ ja kiinteä pääoma sekä tuotantoteknologiaan, jonka kasvu on peräisin teknologian kehityksestä. Talous voi kasvaa tuotantopanosten määrän kasvun tai teknologisen kehityksen seurauksena. (Pohjola 2015, 153–156.)

Yksittäisen tuotantopanosten kasvaessa myös kokonaistuotanto kasvaa, mutta alenavaa vauhtia. Teknologian kehitys mahdollistaa hyödykkeiden laadun parantumisen tai aiempaa tehokkaamman tuotannontekijöiden käytön. Teknologian kehityksen avulla voidaan myös kehittää kokonaan uusia tuotteita. Talouskasvu ei siis ole peräisin pelkästään hyödykkeiden määrällisestä kasvusta vaan myös uusien tai aiempaa parempilaatuisten tuotteiden kehityksestä. (Pohjola 2015, 153–156.)

Teknologinen kehitys on talouskasvun lähteistä tärkein, sillä ilman sen kehittymistä lisäpanostukset tuotannontekijöihin muuttuvat pitkällä aikavälillä tuottamattomiksi alenevan rajatuottavuuden vuoksi. Uusien innovaatioiden keksiminen mahdollistaa uudet kannattavat investoinnit esimerkiksi tuotantokoneisiin, kun vanhat koneet korvataan kehittyneemmillä laitteilla. (Pohjola 2015, 160.)

Taloukasvun teorit voidaan jakaa sen mukaan, kuinka ne käsittelevät teknistä kehitystä. Eksogeenisissä kasvumalleissa teknologian kehitys otetaan annettuna ja malli keskittyy selittämään investointeja tuotantopanoksiin. Endogeeniset kasvumallit puolestaan pyrkivät selittämään myös teknologisen kehityksen osana mallia. (Pohjola 2015, 167.) Tarkastellaan seuraavaksi endogeenista kasvuteoriaa, jossa teknologian kehittyminen on suunniteltua toimintaa paremman tuottavuuden mahdollistamiseksi.

Paul M. Romerin (1986) taloukasvun teoria on endogeeninen kasvuteoria, jossa tekninen kehitys on suunnitelmallisen tutkimuksen tulosta tuottavuuden parantamiseksi. Tiedon karttuminen mahdollistaa mallissa kasvavan marginaalituottavuuden. Yksittäisen yrityksen kehitystoiminnan tuloksena saatavat uudet innovaatiot synnyttävät talouteen positiivisia ulkoisvaikutuksia kuten uusia tuotantomahdollisuuksia, sillä tietoa ei voi täydellisesti patentoida tai salata muilta talouden toimijoilta.

Romerin (1990) julkaistussa mallissa on mukana epätäydellisten markkinoiden vaikutus taloukasvuun sekä teknologiseen kehitykseen. Yritykset eivät ole mallissa hinnanottajia vaan niillä on markkina- ja hinnoitteluvoimaa. Yritykset myyvät uusia tuotteitaan tuotantokustannuksia korkeammalla hinnalla kattaakseen tutkimuksesta ja kehityksestä aiheutuneet kustannukset. Jos uusista innovaatioista ei olisi mahdollista periä tuotantokustannuksia korkeampaa hintaa, ei niitä olisi kannattavaa kehittää.

Romerin 1990 mallissa teknologisella kehityksellä on kasvavat skaalatuotot eli aiempi kehitys mahdollistaa tulevaisuudessa entistä voimakkaamman kasvuasteen lisäämällä tutkimuspanosta. Kasvavat skaalatuotot yhdessä väestön kasvun kanssa johtavat loputtomasti kasvavaan talouden kasvuasteeseen. Skaalatuotot ovat olleet suuri keskustelun aihe endogeenisien kasvuteorioiden parissa, sillä empiirinen tutkimus tukee endogeenisen kasvuteorian tuloksia ilman skaalavaikutuksia. (Bond-Smith, 2019.)

Uudemmissa endogeenisissä kasvumalleissa on pyritty ottamaan huomioon loputtomasti voimistuvan kasvuasteen haasteet. Semi-endogeenisiksi kutsutuissa taloukasvumalleissa kasvuastetta on rajattu soveltamalla laskevaa rajatuottavuutta tutkimustyöhön. Teknologian kehittymiseen vaadittavat tulokset tulevat vaikeammin saavutettaviksi, mitä korkeampi tasoista teknologia on. Schumpeterilaisissa malleissa tutkimus jakautuu useammalle eri sektorille väestönkasvun seurauksena. Tutkimuspanosten jakautuessa useammalle eri sektorille rajautuvat tutkimuksen skaalavaikutukset, jonka kautta kokonaistuottavuuden kasvu on rajallisempaa. (Bond-Smith, 2019.)

Bloom ym. (2020) tarkastelevat tutkimuksessaan yritystasoisesti talouskasvun kehitystä tutkijoiden määrän ja tutkijoiden tuottavuuden kautta. He saavat tulokseksi, että talouskasvu on peräisin tutkijoiden määrän voimakkaasta lisääntymisestä. Tutkijakohtainen tuottavuus on heikentynyt. Esimerkkinä mainitaan Mooren laki, joka kuvaa transistorien määrän tuplaantumista mikropiireillä tasaisin väliajoin. Tutkijoiden määrä transistorien tuplaantumisen saavuttamiseksi on nykyään 18-kertainen verrattuna 1970-luvun alussa vaadittuun tutkijoiden määrään.

Tutkimuksen tulos on mielenkiintoinen ja merkittävä talouskasvun kehityksen kannalta. Kuitenkin merkittävät uudet saavutukset teknologiaan, kuten höyrykoneen keksiminen aiemmin, voivat avata jälleen merkittävästi uusia mahdollisuuksia teknologian kehittämiseen. Yksittäisen yrityksen tasolla tutkimus- ja kehittämistoiminnan sisällyttäminen omaan toimintaan saattaa olla nykyään eräänlainen perusedellytys, jolloin siitä saatavat tuotot jäävät aiempaa maltillisemmiksi. Yrityksen toimintaedellytykset mahdollisesti heikkenisivät tulevaisuudessa, jos t&k-toimintaa ei harjoitettaisi lainkaan.

2.3 Mallit aineettoman omaisuuden tutkimuksessa

Käytetyimmät menetelmät aineettoman omaisuuden menestysvaikutusten tutkimuksessa ovat yrityksen tuotantoon ja markkina-arvoon perustuvat tutkimusmallit. Tuotantofunktiomalleissa hyödynnetään tietoa yrityksen käyttämistä tuotantopanoksista ja verrataan niitä aikaansaatuun tuotokseen. Markkina-arvoon perustuvissa tutkimusmalleissa puolestaan yrityksen omaisuuserien arvoa verrataan koko yritykseen arvoon, jonka kautta tehdään tulkintoja aineettoman omaisuuden arvostuksesta.

Menestystä kuvaavan selitettävän muuttujan ero mallien välillä vaikuttaa omaisuuserien vaikutuksien ajalliseen tulkintaan. Tuotantofunktiomallissa menestystä arvioidaan tarkasteltavalla ajanhetkellä ja markkina-arvomallissa käytetty markkina-arvo sisältää tarkasteluajanhetken tilanteen lisäksi odotuksia yrityksen tulevasta menestymisestä. (Rahko 2013.) Tarkastellaan seuraavaksi kyseisiä tutkimusmalleja tarkemmalla tasolla.

Markkina-arvoa hyödyntävät tutkimusmallit perustuvat Grilichesin (1981) esittelemään malliin, jossa yrityksen t&k-toiminnan ja patenttien vaikutusta yrityksen menestykseen tutkitaan markkina-arvon kautta. Lähtöajatus markkina-arvomalleissa on se, että

markkina-arvo kuvaa yrityksen odotettavissa olevien osinkovirtojen nykyarvoa ja osinkovirtoihin vaikuttavat yrityksen omaisuuserät, joita mallissa tutkitaan (Rahko, 2013).

$$V_{it} = q_{it} (K_{it} + \gamma A_{it} + \lambda tk_{it}) \quad (2)$$

Yhtälö 2 kuvaa yrityksen i ajanhetken t markkina-arvoa ja velkaa V yrityksen omaisuuserien kautta. Muuttuja K kuvaa yrityksen kiinteitä omaisuuseriä, kuten kiinteistöjä, koneita ja laitteita. Tutkimus- ja kehitystoiminta sisältyy muuttujaan tk ja A sisältää yrityksen muut aineettomat omaisuuserät, esimerkiksi tavaramerkit, ohjelmistot ja patentit. Symbolit γ ja λ ovat aineettoman omaisuuden varjohintoja kokonaispääomaan nähden. (Rahko, 2013.) Kaavan 2 tapauksessa omaisuuserien oletetaan olevan yhteenlaskettavia sekä niiden tuottavan vakioiset skaalatuotot (Bloch, 2008). Mallissa aineettoman omaisuuden erät voidaan jakaa tutkimuksen kohteena olevien erien tarkkuudella omiksi muuttujikseen, jolloin voidaan estimoida yksittäisen erän tarkkuudella vaikutus markkina-arvoon.

$$q_{it} = \exp (y_t + m_k + u_{it}) \quad (3)$$

Kerroin q kuvaa keskimääräistä markkina-arvokerrointa yrityksen pääomille, joka voidaan esittää yhtälön 3 kautta. Muuttuja y on vuosikohtainen vaikutus, m on toimialakohtainen vaikutus sekä u on yksilöllinen vuosikohtainen virhetermi. (Rahko, 2013.) Virhetermin oletetaan jakautuvan riippumattomasti eri aikaperiodien ja yritysten kesken (Griliches, 1981).

$$\log \left(\frac{V_{it}}{K_{it}} \right) = \log q_{it} + \log \left(1 + \gamma \frac{A_{it}}{K_{it}} + \lambda \frac{tk_{it}}{K_{it}} \right) \quad (4)$$

Estimointia varten yhtälöstä 2 otetaan logaritmit ja vähennetään aineellinen omaisuus yhtälön molemmilta puolilta, josta päästään estimoitavaan yhtälöön 4 (Bloch, 2008). Estimointiin voidaan lisätä kontrollimuuttujia, kuten toimialatieto ja tutkimus- ja kehitystoiminnan puuttuminen. Estimointimenetelmänä voidaan hyödyntää lineaarista tai epälineaarista pienimmän neliösumman menetelmää. (Rahko, 2013.)

Markkina-arvomallin hyödyntäminen tutkimuksessa mahdollistaa aineettoman omaisuuden vaikutuksien arvioimisen ilman aikaviivettä. Markkina-arvomallia ja siitä tehtyjä variaatioita onkin käytetty laajasti aineettoman omaisuuden tutkimuksessa.

(Rahko 2013.) Markkina-arvomallin ongelmana on se, että sijoittajien on haastavaa erottaa tuottavat ja ei tuottavat kehitysinvestoinnit toisistaan. Vaikka kehitystyöhön tehtäisiin rahamääräisesti merkittäviä panostuksia ei ole takeita siitä, että saatuja tuloksia voitaisiin hyödyntää kaupallisesti menestyksekkäästi. (Lev 2001, 58.)

Tuotantofunktioon perustuvissa tutkimusmalleissa tarkastellaan tuotantopanosten vaikutuksia tuottavuuteen. Tuotantoa kuvataan liikevaihdon eli kokonaistuotannon tai arvonlisän kautta riippuen siitä, onko tietoa välituotepanosten, kuten materiaalien käytöstä saatavilla. Jos välituotepanokset eivät ole tiedossa, käytetään tuotannon mittarina arvonlisää. Tuotantopanoksina molemmissa tapauksissa hyödynnetään työvoimaa sekä aineellisia ja aineettomia omaisuuseriä, joiden tuottavuutta mallin kautta estimoidaan. Tuotantofunktiomenetelmää voidaan käyttää yksittäisen yrityksen, toimialan tai koko talouden tasolla. (Hall ym. 2010.)

Kuten markkina-arvomallissa myös tuotantofunktiomallin kautta voidaan estimoida erilaisten aineettomien omaisuuserien tuottavuutta sekä tehdä vertailua kiinteään pääomaan. Funktio 5 esittää moninkertaistavaa tuotantofunktiota, jossa tuotantopanosten l työvoima, k kiinteä pääoma ja a aineeton pääoma tuotoksena saadaan arvonlisä q . (Di Ubaldo, Siedschlag 2021).

$$q_{it} = Ae^{\lambda_{it}} * l_{it}^{\alpha_l} * k_{it}^{\alpha_k} * a_{it}^{\alpha_a} * e^{\varepsilon_{it}} \quad (5)$$

Logaritmisoinnilla yhtälö saadaan estimoitavaan muotoon 6. Yhtälön 7 avulla voidaan estimoida tuottavuutta työntekijää kohden, joka voidaan muokata muotoon 8 olettamalla skaalatutot vakioisiksi. (Di Ubaldo, Siedschlag 2021.)

$$q'_{it} = \alpha_0 + \lambda_{it} + \alpha_l l'_{it} + \alpha_k k'_{it} + \alpha_a a'_{it} + \alpha_{tk} tk'_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$q'_{it} - l'_{it} = \alpha_0 + (\alpha_l - 1)l'_{it} + \alpha_k k'_{it} + \alpha_a a'_{it} + \alpha_{tk} tk'_{it} + \lambda_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$q'_{it} - l'_{it} = \alpha_0 + \alpha_k(k'_{it} - l'_{it}) + \alpha_a(a'_{it} - l'_{it}) + \alpha_{tk}(tk'_{it} - l'_{it}) + \lambda_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Perusmuotoista tuotantofunktiomallia voidaan laajentaa lisäämällä malliin oletus optimaalisesta toiminnasta. Tämä voi liittyä esimerkiksi kulujen minimointiin, jota voidaan mallissa kuvata kustannusfunktion avulla. (Hall ym. 2010.) Lisäksi

tutkimusmalleissa voidaan huomioida muuttujien kautta yrityksen ominaisuuksia, kuten markkinaosuus, yrityksen ikä ja omistuspohja, joiden avulla voidaan paremmin huomioida yrityksen menestykseen vaikuttavia tekijöitä (Di Ubaldo, Siedschlag 2021).

Tuotantofunktiomallien kautta tehtävässä analyysissä käytetyllä tuotantofunktiolla on luonnollisesti vaikutus saatuihin tuloksiin. Empiirisissä tutkimuksissa on laajasti käytetty Cobb-Douglas tuotantofunktioita. Alla esimerkit pääoman suhteen moninkertaistavasta (9), yhteenlaskettavasta tuotantofunktiosta (10) sekä pääoman suhteen vakioisen substituuatiojouston (11) tuotantofunktiosta. Muuttujat C ja K kuvaavat funktioiden aineellista ja aineetonta pääomaa (Bontempi, Mairesse 2015).

$$Q_{it} = A_i B_t L_{it}^{\beta} C_{it}^{\alpha} K_{it}^{\gamma} e^{\epsilon_{mit}} \quad (9)$$

$$Q_{it} = A_i B_t L_{it}^{\beta} (C_{it} + \zeta K_{it})^{\lambda} e^{\epsilon_{ait}} \quad (10)$$

$$Q_{it} = A_i B_t L_{it}^{\beta} (C_{it}^{-\rho} + K_{it}^{-\rho})^{-\lambda/\rho} e^{\epsilon_{cit}} \quad (11)$$

Moninkertaistava Cobb-Douglas tuotantofunktio on helposti hyödynnettävissä regressioanalyysissä ja niitä on helppo tulkita. Moninkertaistavan tuotantofunktion rajoitteena on aineettoman ja aineellisen omaisuuden yhtenäinen substituuatiojousto. Yhteenlaskettavassa kokonaispääoman tuotantofunktiossa pääoma on painotettu summa aineellisista ja aineettomista eristä, mikä tekee pääoman substituuatiojoustosta äärettömän. Kokonaispääoman vakio substituuatiojouston Cobb-Douglas funktiossa (CES-funktio) substituuatiojousto on estimoitu eikä rajoitettu ykköseen tai äärettömäksi, kuten kahdessa edellisessä funktiomuodossa. (Bontempi, Mairesse 2015.)

3 Aineistot aineettoman omaisuuden tutkimuksessa

3.1 Empiirisissä tutkimuksissa hyödynnetyt aineistot

Aineettoman omaisuuden tutkimuksessa markkina-arvomalli ja tuotantofunktioimalli ovat hyvin vakiintuneita tutkimusmenetelmiä. Malleista on käytössä erilaisia variaatioita, mutta perusidea niissä on sama. Kuitenkin tutkimuksessa käytettävissä aineistoissa on suuriakin eroja, esimerkiksi siinä, mitä aineettoman omaisuuden eriä tutkimukseen sisällytetään. Usein tutkimuksissa on tavoitteena saada tietoa mahdollisimman monesta eri aineettoman omaisuuden erästä, jota aineistojen tarjoamat tiedot kuitenkin rajoittavat. Yritystasoinen tutkimus aineettomien investointien tuottavuudesta on rajallisempaa kuin maatasoiset tutkimukset johtuen yritystasoisesta datan rajallisemmasta saatavuudesta (Di Ubaldo, Siedschlag 2021).

Yritystasoisessa aineettoman omaisuuden tutkimuksessa yritysten tilinpäätöstiedot ovat usein aineettoman omaisuuden mittaamisen keskiössä. Tilinpäätösaineistot, joissa aineeton omaisuus on kirjattu suoraan kuluiksi taseeseen aktivoinnin sijaa, nähdään haasteena aineettoman omaisuuden vaikutusten arvioinnille. Tilinpäätöstapa, joka sallii aineettoman omaisuuden aktivoinnin taseeseen, mahdollistaa paremman ymmärryksen siitä, miten aineeton omaisuus vaikuttaa yritysten tulevaan tuottokykyyn. (Bontempi, Mairesse 2015; Høegh-Krohn, Knivsflå 2000.) Lisäksi aktivointi tekee aineettomasta omaisuudesta paremmin vertailtavaa aineellisen omaisuuden kanssa. (Bontempi, Mairesse 2015).

Tutkimuksen kohteena olevat aineettoman omaisuuden erät vaihtelevat jonkin verran tutkimuksien välillä. Tyypillisimpiä tutkimuksissa mukana olevia eriä ovat t&k-toiminta, tavaramerkit, ohjelmistot ja patentit. Edellisten lisäksi tutkimuksissa on tutkittu myös markkinoinnin ja henkisten omaisuusvarojen vaikutusta yrityksen menestymiseen. Aineetonta omaisuutta koskevat kirjanpitosäännöt vaihtelevat eri kirjanpitomenetelmissä, joka vaikuttaa osaltaan tutkimuksissa käsiteltävien erien valintaan (Crass, Peters 2014).

Tutkimuksissa omaisuuseriä tarkastelleiden erillisinä tai samankaltaisia eriä yhteen niputtamalla. Esimerkiksi Bontempi ja Mairesse (2015) sisällyttävät tietopääoma muuttujaan t&k-toiminnan ja patentit, kun taas asiakaspääoma muuttuja sisältää

markkinoinnin ja tavaramerkit. Useammassa tutkimuksessa käytetään yrityksen markkinoinnin ja hallintorakenteiden tutkimiseen organisaatiopääoma muuttujaa. Esimerkiksi Rahko (2013) hyödyntää yrityksen hallinnossa ja markkinoinnissa työskentelevien työntekijöiden palkkatietoja organisaatiopääoman mittaamiseksi. Organisaatiopääomaan kuuluvat erät ja niiden mittaustapa kuitenkin vaihtelevat eri tutkimuksien välillä. Aineettoman omaisuuden erien yhdistely on usein tarpeellista ja perusteltua tutkimuksen onnistumisen kannalta. Haittapuolena erien yhdistelyssä on kuitenkin se, ettei tuloksia saada tarkasti omaisuuseräkohtaisesti ja lisäksi tutkimusten välinen vertailtavuus heikkenee erilaisten yhdistelymenetelmien vuoksi.

Aineettomien omaisuuserien arvon mittaamiseen liittyy myös haasteita. Esimerkiksi tiedot tutkimus- ja kehityshankkeiden kuluista ovat raakoja mittareita panostuksesta tutkimus- ja kehitystoimintaan sekä sen aikaansaamasta arvonmuodostuksesta. Tutkimus- ja kehitystoiminnan hyödyistä ei suoraan kuluilla mitattuna voida tietää yksittäisen projektin onnistumisesta ja mahdollisista tuotoista. (Lev 2001, 58.)

Tutkimus- ja kehitystoiminnan arviointia tilinpäätöksen tasetietojen pohjalta hankaloittaa se, ettei toiminnan kuluja voida yleisesti aktivoida taseeseen tulosten ollessa epävarmoja. Vaikka t&k-toiminnan tulokset osoittautuisivat myöhemmin arvokkaiksi, niitä ei yleensä voida kirjata jälkikäteen taseeseen. (Høegh-Krohn, Knivsflå 2000.) T&k-toiminnan aktivointi jälkikäteen ei ole mahdollista myöskään IFRS-tilinpäätöksissä (Haaramo 2012). T&k-toiminnan kokonaismenot vuositasona ovat kuitenkin saatavilla IFRS-tilinpäätöksissä eriteltynä aktivoituihin menoihin ja tilikauden aikana kirjattuihin kuluihin. Kulupohjaiset tiedot sisältävät sen osuuden t&k-menoista, joiden kautta saatavat tulokset ovat epävarmoja, eikä niitä sen vuoksi voida aktivoida taseeseen.

Koska tutkimus- ja kehittämistoiminnasta saatavilla olevat tiedot ovat pääasiassa menopohjaisia, tutkimuksissa on menotietojen pohjalta laskennallisesta kapitalisoitu t&k-toiminta, jotta sitä voitaisiin käsitellä tutkimusmalleissa omaisuuseränä, kuten aineellista omaisuutta ja muuta aineetonta omaisuutta. Kapitalisointiin hyödynnetään t&k-menotietoja sekä arvioita vuosittaisista menojen kasvuasteesta ja poistoista. Ensimmäisen vuoden t&k-pääoma voidaan selvittää laskennallisesti kaavalla 12 hyödyntäen t&k-menojen poistoastetta δ , ajanhetken 0 t&k-menoja R_t^0 sekä menojen kasvuastetta g . Seuraavien vuosien t&k-pääoma perustuu yrityksen vuosittaisiin t&k-menoihin sekä poistoihin. (Bloch 2008.) Viimeaikaisissa tutkimuksissa ja kirjallisuudessa

t&k-toiminnan poistoasteeksi on asetettu 15 % ja kasvuasteeksi 8 % (Bloch 2008; Rahko 2013).

$$TK_t^0 = (1 + g)/(g + \delta) * R_t^0 \quad (12)$$

3.2 IFRS-tilinpäätösaineisto

Tämän tutkielman empiirisen tutkimuksen aineistona käytetään suomalaisten pörssiyhtiöiden konsernitilinpäätöksiä, jotka noudattavat IFRS-tilinpäätösstandardia. IFRS-standardin mukaisten tilinpäätösten tarkastelu tekee yrityksistä keskenään vertailukelpoisia, sillä IFRS-standardissa annetaan tarkat ohjeistukset aineettoman omaisuuden kirjaamisesta taseeseen. IFRS-tilinpäätökset tulivat suomalaisille listayhtiöille pakollisiksi vuonna 2005 (Haaramo 2012, 54). Tutkimuksen aineisto sijoittuu tämän vuoksi vuosiin 2005–2020. Aineisto on paneelidata, jonka havaintoyksiköitä yritykset ovat. Yritysten havainnot eri vuosilta muodostavat aikasarjan.

Aineistoa ei ollut valmiiksi saatavilla, joten aineisto oli kerättävä manuaalisesti. Tämä rajoittaa otoksen kokoa, joka huomioidaan rajaamalla toimialojen määrä kolmeen. Tätä kautta toimialakohtaisesti saadaan riittävästi yrityksiä otokseen. Tässä luvussa käsitellään IFRS-tilinpäätöksiin liittyvää sääntelyä ja huomioita sääntelyn vaikutuksesta aineistoon. Seuraavassa luvussa esitellään aineistoon kuuluvat toimialat ja yritykset.

IFRS-tilinpäätösstandardi on kansainvälinen yli sadassa maassa käytettävä tilinpäätösnormisto. Standardin kehitystarve on syntynyt yritystoiminnan kansainvälistymisen seurauksena ja sen tavoitteena on tarjota merkityksellistä, todenmukaista, vertailukelpoista, todennettavaa, oikea-aikaista ja ymmärrettävää tietoa yritysten toiminnasta. IFRS- standardit rakentuvat IAS- ja IFRS- standardeista sekä näitä selittävästä tulkintaohjeista. Näiden lisäksi IFRS-normisto sisältää tilinpäätöksen esittämistä ja laatimista koskevat perusteet. (Haaramo ym. 2021.)

IAS 1 -standardi sääntelee tilinpäätöksen esittämistä ja sisältää ohjeistuksen tilinpäätöksen rakenteesta, esittämisestä ja sisältöön liittyvistä vähimmäisvaatimuksista. Muut IFRS-standardit täydentävät näitä vaatimuksia. IAS 1 tavoitteena on varmistaa tilinpäätöksien vertailukelpoisuus eri yhtiöiden ja eri tilikausien välillä. IAS 1 vaatimukset koskevat kaikkia IFRS-normiston mukaisia konserni- ja erillistilinpäätöksiä. Suomalaiset pörssiyhtiöt ovat pääosin raportoineet vain konsernitilinpäätöksensä IFRS-

standardien mukaisesti ja noudattaneet erillistilinpäätöksissään suomalaisia tilinpäätössäännöstöjä. (Halonen ym. 2017, 3.)

Konserni muodostuu emoyhtiöstä ja sen määräysvallassa olevista yhdestä tai useammasta tytäryrityksestä (Blomqvist-Erhama ym. 2018, 5). IFRS 10 standardi sääntelee konsernitilinpäätöksen laadintaa. Peruste konsernitilinpäätöksen laatimiselle on määräysvalta. (Haaramo 2012, 473; Halonen ym. 2017, 175.) Konsernitilinpäätöksen laatimisessa tulee soveltaa yhdenmukaisia laatimisperusteita yritysten samanlaisten varojen, velkojen, oman pääoman, tuottojen, kulujen sekä rahavirtojen yhdistelyyn. Yhdistelyn jälkeen konsernin sisäisiin liiketoimiin liittyvät erät eliminoidaan. Myös emoyrityksen sijoitukset ja osuus tytäryhtiöiden omaan pääomaan eliminoidaan. (Haaramo 2012, 491; Halonen ym. 2017, 191.)

Konsernin käyttämisellä tutkimusyksikkönä on se etu, että konserni pitää sisällään kaikki konserniin kuuluvat yritykset, jotka toimivat ja suunnittelevat toimintansa osana konsernia. Konsernissa voi olla esimerkiksi tytäryhtiö, johon on keskitetty konsernin tutkimus- ja kehittämishankkeet. Kyseinen tytäryhtiö ei välttämättä itse hyödynnä t&k-toiminnasta saavutettuja tuloksia, vaan niiden hyödyntäminen tapahtuu jossakin muussa konsernin yhtiössä. Konsernitason tarkastelussa toiminnan menot ja hyödyt saadaan otettua huomioon kokonaistasolla.

Olennot erät tulee esittää tilinpäätöksessä omina erillisinä erinä. IAS 1 -standardi ei suoraan määrittele olennaiselle erälle rahamääräistä rajaa, vaan olennaisuus määrittyy informaation merkityksestä päätöksenteon kannalta. Sellainen tieto, joka on merkityksellistä tiedon käyttäjän päätöksenteon kannalta, on olennaista. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että merkittävät tavaramerkit merkittäisiin taseessa omana eränä. Epäolennaiset erät voidaan yhdistää luonteensa, likviditeettinsä tai tarkoituksensa mukaan vastaavien erien kanssa yhteen. (Halonen ym. 2017, 5–6.)

Yrityksien välillä on merkittäviä eroja siinä, mitkä erät ovat yritykselle merkittäviä ja olennaisia. Tämä luo haasteita tarkemmin eriteltyjen erien tutkimiseen ja analysointiin, koska toisella yrityksellä voi olla sama erä tarkkaan eritelty omaksi eräkseen ja toisella vastaava erä on kirjattu suoraan muihin aineettomiin hyödykkeisiin. Aineettoman omaisuuden kokonaisarvon kannalta tällä ei ole merkitystä, mutta tarkempien erien osalta analysointi vaikeutuu. Koska tutkielman aineiston yritysmäärä on jouduttu rajaamaan melko pieneksi, aineettoman omaisuuden erien tutkiminen päätettiin toteuttaa jakamalla

aineeton omaisuus t&k-toimintaan ja muuhun aineettomaan omaisuuteen. Tarkempien erien tutkiminen luotettavasti olisi vaatinut yritys määrältään suuremman aineiston.

IFRS-standardi korostaa taseen merkitystä tilinpäätöksessä. Yrityksen varat koostuvat omaisuuseristä, jotka merkitään taseeseen, kun niistä odotetaan syntyvän taloudellista hyötyä yritykselle tilikauden jälkeen ja niiden arvo on luotettavasti mitattavissa. (Haaramo ym. 2021.)

IAS 38 -standardi käsittelee aineettomien hyödykkeiden kirjaus- ja arvostamisperiaatteita. Standardin mukaan aineettomien hyödykkeiden täyttäessä seuraavat kaksi ehtoa, tulee ne merkitä taseeseen. Ehdot ovat seuraavat: ”On todennäköistä, että omaisuuserästä johtuva odotettavissa oleva vastainen taloudellinen hyöty koituu yhteisön hyväksi, ja omaisuuserän hankintameno on määritettävissä luotettavasti.” Vain näiden ehtojen täytyttyessä aineettomat hyödykkeet on kirjattava taseeseen. (Halonen ym. 2017, 205.)

IAS 38 määritelmän mukaan aineeton omaisuus on ilman aineellista olomuotoa ja yksilöitävissä oleva ei-rahallinen omaisuuserä. Yksilöitävyys täyttyy erän ollessa erotettavissa eli sille voidaan tehdä toimenpiteitä, kuten myynti tai lisensointi irrotettuna sen omistavasta yrityksestä. Yksilöitävyyskriteeri täyttyy myös omaisuuden ollessa sopimukseen perustuva tai muu laillinen oikeus. Tällaisten erien tapauksissa ei vaadita erotettavuutta tai irrotettavuutta yrityksen muista varoista. Edellisten ehtojen lisäksi yrityksellä täytyy olla määräysvalta aineettomaan omaisuuserään, jotta se voidaan kirjata taseeseen. Määräysvalta voi perustua oikeudelliseen toimeenpantavuuteen tai jokin muuta kautta käytettävään määräysvaltaan. (Haaramo 2012, 191–192.)

Määräysvallan puuttuminen on usein syynä siihen, ettei kaikkia yrityksen arvoon vaikuttavia tekijöitä voida kirjata taseeseen. Työntekijöiden osaaminen on esimerkki yrityksen varasta, johon yrityksellä ei ole määräysvaltaa käytettävissä. Yrityksellä ei ole mahdollisuutta estää työntekijän irtisanoutumista. Tämän vuoksi työntekijöille annettuja koulutuksia ei voida aktivoida taseeseen vaan ne on kirjattava kuluiksi. Muita eriä, joita IAS 38 mukaan ei saa aktivoida taseeseen ovat mainonnasta ja myynninedistämisestä johtuvat kulut, uudelleenorganisoinnista tai yrityksen uuteen paikkaan sijoittamisesta aiheutuvat menot sekä liiketoiminnan käynnistämisestä aiheutuneita kuluja. (Haaramo 2012, 192–196.) Koska edellä mainituista eristä ei ole tietoa IFRS-tilinpäätöksissä, rajataan ne tämän tutkielman tarkastelun ulkopuolelle.

Tutkimus- ja kehitystoiminnan kuluissa IAS 38 erittelee tutkimus- ja kehittämisosuuden toisistaan. Tutkimusosuus on aina kirjattava kuluiksi ja kehittämismenot täytyy aktivoida taseeseen, jos hankkeen tuloksista odotetaan koituvan taloudellista hyötyä. Tutkimuksen IAS 38 kulukirjaus määräyksen taustalla on se, ettei yrityksellä ole vielä tutkimusvaiheessa kykyä osoittaa projektin todennäköistä tuottoa. Ehtona kehittämismenojen aktivoinnille on yrityksen tavoite ja toteuttamiskyky saada kehitettävä hyödyke valmiiksi käyttöön tai myytäväksi. Lisäksi kehittämiseen käytetyt menot tulee olla määritettävissä luotettavasti. (Haaramo 2012, 204–205.)

T&k-toiminnan mittaamiseen markkina-arvomalleissa ja tuotantofunktiomalleissa on useissa tutkimuksissa hyödynnetty kuluista kapitalisoituja t&k-tietoja hyödyntäen edellisessä luvussa esitettyä kaavaa 12. Tässä tutkielmassa aineistona hyödynnetyt IFRS-tilinpäätöstiedot tarjoavat luotettavasti tietoa taseeseen aktivoiduista kehitysmenoista sekä t&k-menotiedoista. Estimoinneissa hyödynnettävä t&k-toimintaa kuvaava muuttuja muodostetaan taseeseen aktivoiduista kehitysmenoista ja aiempaa tutkimuskirjallisuutta mukailien t&k-kulutiedoista kapitalisoidusta osuudesta. Tällä menettelyllä voidaan saada luotettavampaa tietoa yrityksen todellisesta t&k-toiminnasta, sillä aktivoitu osuus perustuu yrityksen kirjaamasta t&k-toiminnan arvosta ja omaisuuserästä tehtävistä poistoista.

Aineeton omaisuus arvostetaan ensimmäisellä tasekirjauksella aina hankintamenoon ja tämän jälkeen arvostus voidaan tehdä jäljellä olevaan hankintamenoon tai omaisuuden käypään arvoon. Käytettäessä hankintamenoa ensimmäisen kirjauksen jälkeen arvostusmenetelmänä, vähennetään alkuperäisestä hankintamenosta arvonalentumistappiot ja kertyneet poistot. Käyvän arvon käytön tapauksessa hyödyke uudelleenarvostetaan riittävän säännöllisesti sen käypään arvoon, josta vähennetään arvostuksen jälkeiset poistot ja arvonalentumistappiot. Uudelleenarvostusmenettely ei onnistu kaikille aineettomille hyödykkeille, sillä kaikille aineettomille hyödykkeille ei ole olemassa toimivia markkinoita. Tällöin on sovellettava hankintamenomallia tai aiemmin jo käypään arvoon arvostetun hyödykkeen tapauksessa käytetään viimeisintä toimivien markkinoiden arvoa vähennettynä poistoilla ja arvonalentumistappioilla. (Haaramo 2012, 199–200.)

Taseeseen kirjatun aineettoman hyödykkeen taloudellinen vaikutusaika voi olla rajallinen tai rajaton. Rajallisen vaikutusajan hyödykkeen tapauksessa täytyy määrittää

hyödykkeelle vaikutusaika tai esimerkiksi suoriteyksikköjen lukumäärä, johon taloudellinen pitoaika rajautuu. Hyödykkeelle tehdään vaikutusaikanaan poistot valitulla poistomenetelmällä. Mahdollisia poistomenetelmiä ovat tasapoistot, suoriteyksikköihin perustuva menetelmä ja degressiivinen poistomenetelmä. Hyödykkeen taloudellinen vaikutusaika on rajaton siinä tapauksessa, jos hyödykkeen avulla saatavalle rahavirralle ei ole ennakoitavissa rajaa. Tällaiselle hyödykkeelle ei tehdä poistoja, vaan sille tehdään hyödykkeen kerryttämän rahavirran perusteella arvonalentumistesti joko vuosittain tai tilanteissa, joissa on havaittavissa mahdollinen arvonalasku. (Haaramo 2012, 201–204.)

3.3 Tutkielmassa mukana olevat toimialat ja yritykset

Tutkielman aineistoksi kerättiin yritysten tilinpäätöstietoja kolmelta toimialalta. Tarkasteltavat toimialat ovat teknologia, teollisuustuotteet ja -palvelut sekä ruoka- ja juomateollisuus. Toimialojen valintakriteereinä oli toimialaan sisältyvien yritysten määrä, toimialan taloudellinen merkittävyys ja tavoite saada erilaisia yrityksiä suhteessa aineettoman omaisuuden hyödyntämisessä mukaan tutkielmaan. Toimialojen sisällä yritykset valittiin satunnaisotannalla. Aineistossa mukana olevat yritykset löytyvät taulukosta 1. Yritykset, jotka on merkitty taulukkoon merkinnällä * ovat mukana vain markkina-arvomallista tehdyissä estimoinneissa. Näiden yritysten tuloslaskelma on esitetty toimintokohtaisesti, jonka vuoksi tuotantofunktiomallissa hyödynnettävää arvonalisää ei pystytty laskemaan luotettavasti.

Teollisuustuotteet ja -palvelut toimialan yritykset jaettiin kolmeen ryhmään markkina-arvon perusteella. Suuriin yrityksiin kuuluu markkina-arvoltaan yli miljardin euron yritykset, keskisuuriin yli 150 miljoonan yritykset ja pieniin markkina-arvoltaan alle 150 miljoonan euron yritykset. Aineistoon kerättiin jokaisesta eri kokoluokasta neljä yritystä. Jaottelun tavoitteena oli saada aineistoon mukaan eri kokoluokan yrityksiä.

Taulukko 1. Aineiston yritykset

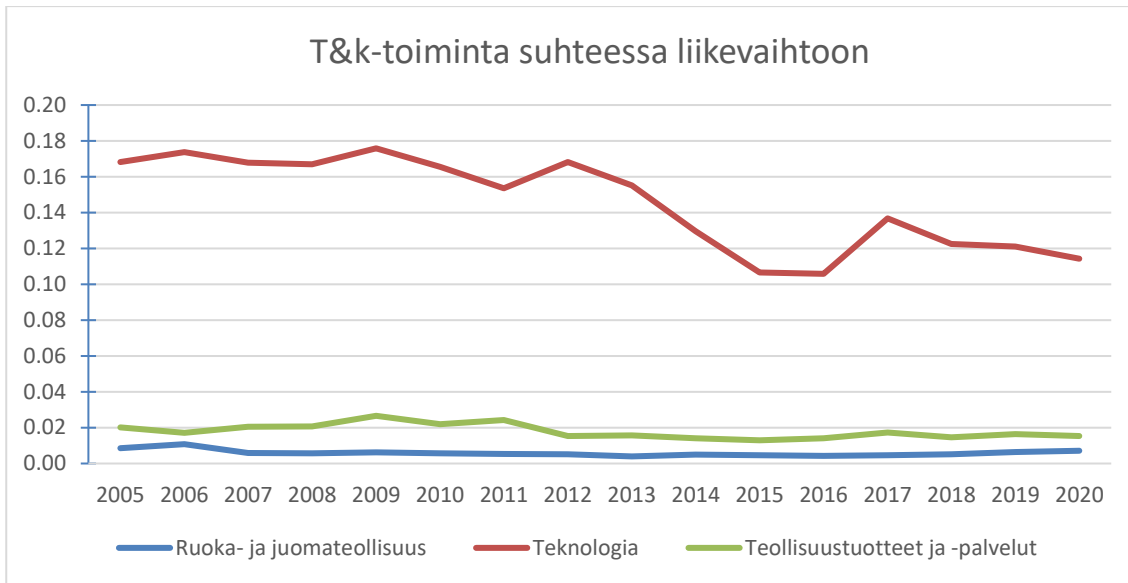
Vuosi	Toimiala
Teknologia	
2005-2020	Basware
2005-2020	F-Secure*
2005-2020	QPR Software
2014-2020	Silli Solutions
2005-2020	Solteq
2005-2020	Tecnotree
Teollisuustuotteet ja -palvelut	
Suuret	
2005-2020	Kone
2005-2020	Wärtsilä B
2005-2020	Huhtamäki*
2006-2020	Cargotec*
Keskisuuret	
2013-2020	Caverion
2005-2020	YIT
2005-2020	Aspo
2012-2020	Scanfil
Pienet	
2005-2020	Tulikivi
2005-2020	Raute
2005-2020	Glaston
2014-2020	Consti
Ruoka- ja juomateollisuus	
2005-2020	Apetit
2005-2020	HKCsan
2005-2020	Olvi
2005-2020	Raisio*

Tilinpäätöksistä kerättiin tiedot yritysten liikevaihdosta, henkilöstökuluista, henkilöstömäärästä, ostetuista tavaroista ja palveluista, veloista, liiketuloksesta sekä taseen kautta tiedot yritysten aineellisesta ja aineettomasta omaisuudesta. Tiedot yritysten markkina-arvoista kerättiin myös tilinpäätöksistä. Tilinpäätöksissä ilmoitetaan kunkin vuoden lopun osakekannan markkina-arvo. Aineiston euromääräiset arvot deflatoitiin

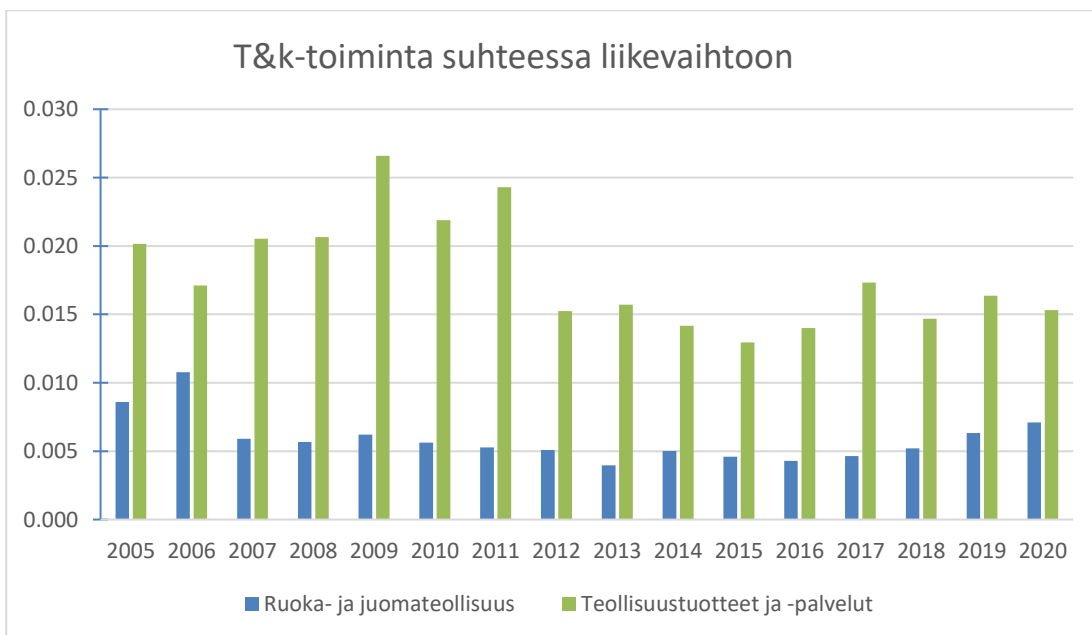
hyödyntäen Tilastokeskuksen kuluttajahintaindeksiä, jossa indeksin perusvuodeksi on asetettu vuosi 2005 (Tilastokeskus 2022b). Empiirisissä tutkimuksissa deflatointiin on hyödynnetty toimialakohtaisia hintaindeksejä, esimerkiksi teollisuuden tuottajahintaindeksejä teollisuuden yrityksille ja muille yrityksille kuluttajahintaindeksiä (Di Ubaldo, Siedschlag 2021). Tämän tutkielman aineistoon hyödynnettiin kuitenkin vain kuluttajahintaindeksiä. Kaikki aineistosta piirretyt kuvaajat ja malleista tehtävät estimoinnit on tehty deflatoidulla datalla.

Kuviot 1 ja 2 kuvaavat aineiston yritysten t&k-toiminnan menoja suhteessa liikevaihtoon. Kuvioista on havaittavissa, että toimialojen välillä on merkittäviä eroja t&k-intensiteetissä. Teknologia toimialan yritykset panostavat voimakkaasti tutkimus- ja kehitystoimintaan, niiden t&k-intensiteetti oli 10–18 % vuosina 2005–2020. Teollisuustuotteet ja -palvelut toimialalla intensiteetti vaihteli tarkastelujaksolla 2 % molemmin puolin. Puolestaan ruoka- ja juomateollisuudessa tutkimus- ja kehittämistoiminnan määrä liikevaihtoon nähden oli hyvin alhaista, vain 0.5–1.0 % luokkaa.

Merkittävintä vuosikohtaista vaihtelua t&k-toiminnan osuudessa liikevaihtoon verrattuna oli teknologia toimialan yrityksillä. Kaikilla toimialoilla t&k-toiminnan liikevaihtosuhte oli korkea 2000-luvun alkupuolella verrattuna vuosiin 2013–2016, jolloin osuudet laskivat merkittävästi. Yksi selittävä tekijä kehitykselle on mahdollisesti vuoden 2008 finanssikriisi, jonka seurauksena kaikkien toimialojen liikevaihdon määrää laski selvästi vuonna 2009 vuoteen 2008 verrattuna, taulukko 2. Laskenut liikevaihto piti t&k-intensiteetin korkeana muutaman vuoden, jonka jälkeen panostukset t&k-toimintaan laskivat huomattavasti.

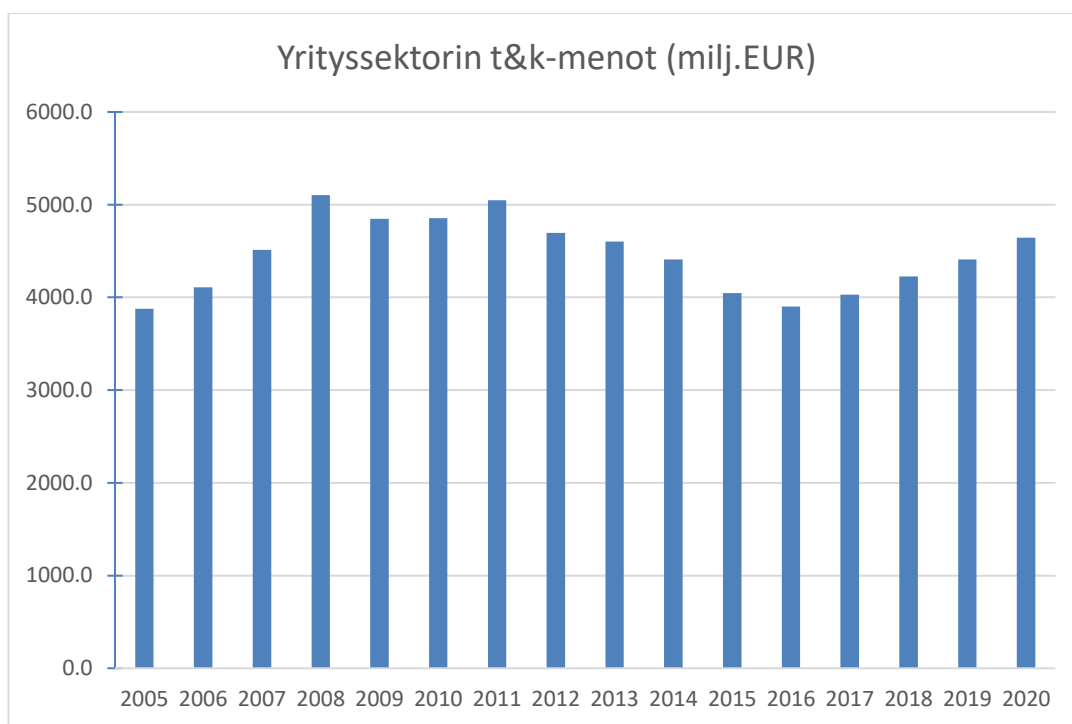


Kuvio 1. T&k-toiminta suhteessa liikevaihtoon, toimialoittain



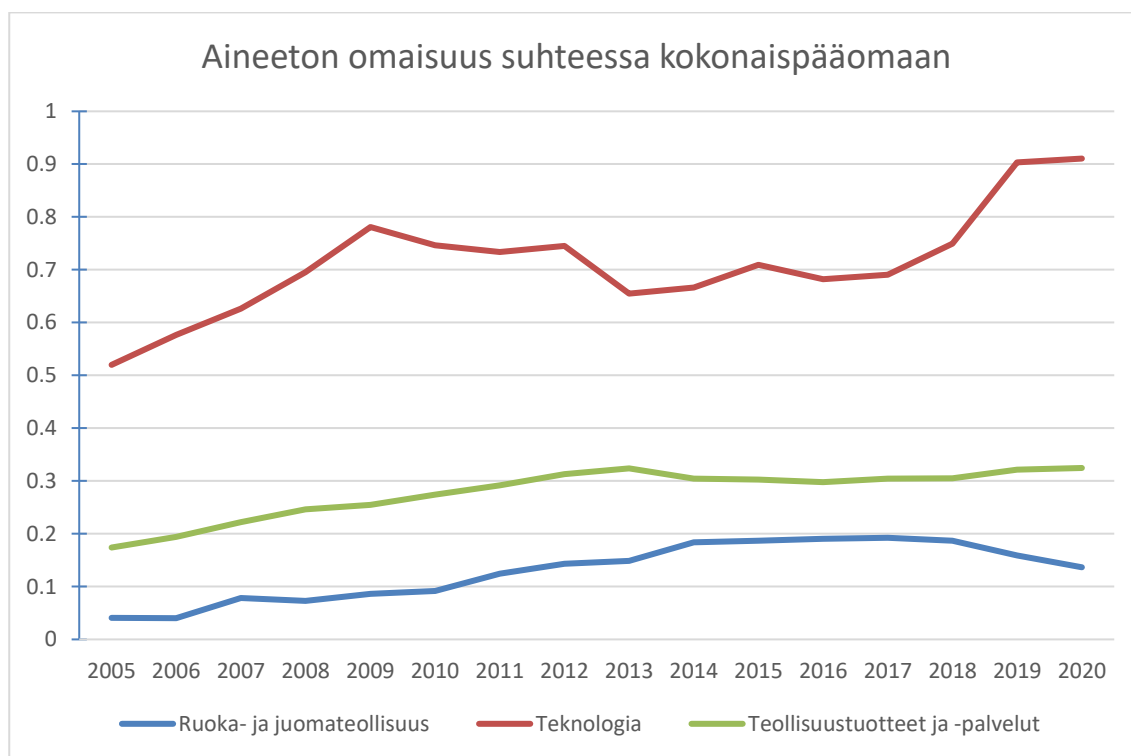
Kuvio 2. T&k-toiminta suhteessa liikevaihtoon

Kuvio 3 esittää t&k-menoja koko Suomen yrityssektorilla vuosina 2005–2020. Myös tässä kuvaajassa näkyy vastaavanlainen kehitys kuin tutkimusaineiston yritysten t&k-intensiteetin kehityksessä. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot laskivat yhtäjaksoisesti vuodesta 2011 vuoteen 2016. Kyseisenä ajanjaksona t&k-menot laskivat merkittävästi, vuonna 2011 menojen ollessa 5.0 miljardia ja vuonna 2016 enää vain 3.9 miljardia euroa (Tilastokeskus 2022c).



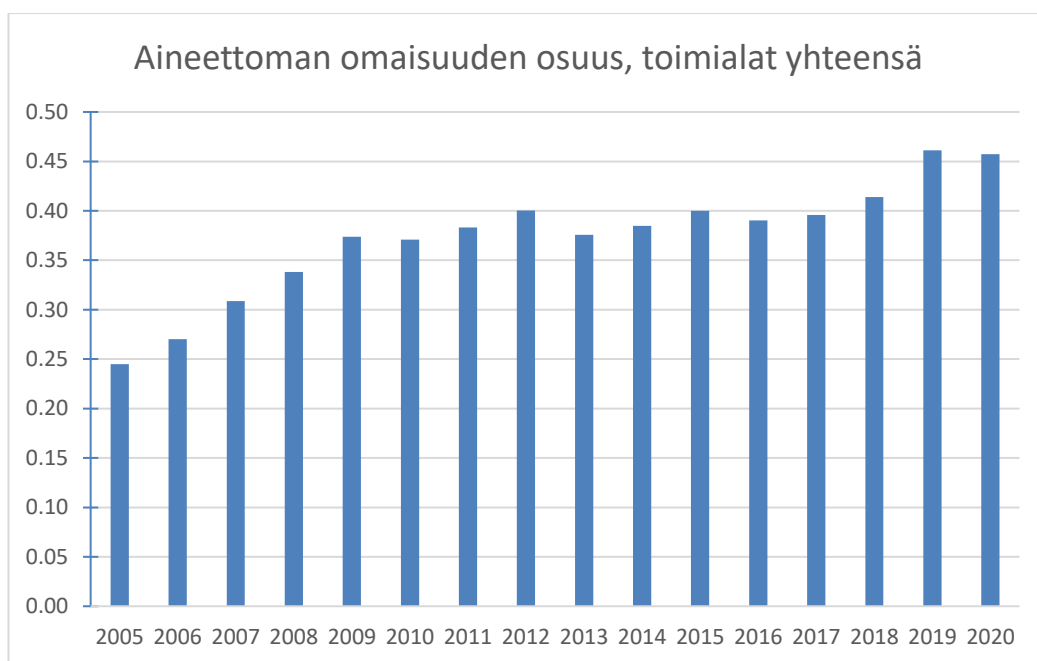
Kuvio 3. Yrityssektorin t&k-menot, Milj. EUR (Tilastokeskus 2022c)

Kuvio 4 sisältää toimialakohtaisesti tiedon aineettoman omaisuuden osuudesta aineettoman ja aineellisen omaisuuden kokonaizerästä. Jokaisen toimialan yrityksen suhdeluku on laskettu samalla painolla, eli yrityksen koko ei vaikuta kuvioon. Merkittävin havainto kuviosta on se, että kaikilla toimialoilla aineettoman omaisuuden osuus kokonaispääomasta on noussut selvästi vuodesta 2005. Korkein aineettoman omaisuuden osuus on teknologia toimialan yrityksissä, toiseksi korkeinta teollisuustuotteet ja -palvelut toimialan yrityksissä ja matalinta ruoka- ja juomateollisuudessa. Toimialojen välinen järjestys aineettoman omaisuuden suhteesta aineelliseen omaisuuteen on sama kuin t&k-intensiteetissä.



Kuvio 4. Aineeton omaisuus suhteessa kokonaispääomaan, toimialoittain

Kuvio 5 kuvaa aineettoman omaisuuden keskimääräistä määrää kaikilla toimialoilla suhteessa aineettoman ja aineellisen omaisuuden tasearvojen summaan. Tästä kuviosta voidaan havaita, että myös aineettoman omaisuuden osuuden kehitys suhteessa aineellisen omaisuuteen oli melko maltillista vuosina 2013–2016. Tämän ajanjakson trendi poikkeaa muusta aikajaksosta samaan tapaan kuin t&k-intensiteetin ja -menojen kehitys vastaavana ajanjaksona.



Kuvio 5. Aineettoman omaisuuden osuus suhteessa kokonaispääomaan, toimialat yhteensä

Taulukko 2 sisältää tiedot aineiston toimialakohtaisista liikevaihdoista. Toimialaan kuuluvien yritysten liikevaihdot on summattu yhteen ja lisäksi taulukkoon on laskettu liikevaihdon vuosimuutoksen keskiarvo. Keskiarvo on laskettu yritysکوhtaisten vuosimuutosten keskiarvona, jossa jokaisen yrityksen muutos vaikuttaa yhtä paljon. Liikevaihdon kasvu on ollut voimakasta vuodesta 2005 teknologia toimialalla ja teollisuustuotteissa ja -palveluissa, joissa molemmissa liikevaihdon kokonaismäärä on yli kaksinkertaistunut tarkasteltavan ajanjaksona. Ruoka- ja juomateollisuudessa liikevaihdon kehitys on ollut huomattavasti maltillisempaa.

Taulukko 2. Liikevaihto yhteensä toimialoittain Milj. EUR ja liikevaihdon vuosimuutoksen keskiarvo

Vuosi	Ruoka- ja juomateollisuus	ka. Muutos RJ, %	Teknologia	ka. Muutos TEK, %	Teollisuustuotteet ja -palvelut	ka. Muutos TT, %
2005	1,898.52		201.54		10,646.82	
2006	1,919.38	2.38 %	238.81	16.30 %	15,391.43	17.08 %
2007	2,924.01	26.49 %	264.28	9.76 %	16,844.58	2.32 %
2008	3,109.77	7.90 %	290.00	7.55 %	18,097.94	7.61 %
2009	2,779.37	-11.66 %	282.65	-6.12 %	17,210.83	-18.22 %
2010	2,857.22	9.41 %	298.93	4.44 %	16,885.89	8.93 %
2011	3,230.37	10.68 %	309.14	2.19 %	17,387.80	3.46 %
2012	3,275.81	4.52 %	336.59	16.41 %	19,105.54	5.95 %
2013	2,859.89	-4.98 %	337.21	-1.70 %	18,808.89	-9.54 %
2014	2,672.22	-5.38 %	364.07	2.92 %	19,283.63	1.40 %
2015	2,621.90	-0.94 %	396.30	14.41 %	21,504.59	13.37 %
2016	2,519.18	-3.71 %	406.61	1.77 %	21,275.41	-0.31 %
2017	2,376.49	-6.47 %	415.86	1.67 %	21,423.01	5.33 %
2018	2,187.13	-9.02 %	419.13	1.53 %	23,177.41	9.30 %
2019	2,179.07	-2.13 %	455.16	6.02 %	24,009.66	6.69 %
2020	2,202.98	0.08 %	467.10	2.60 %	22,667.44	-7.50 %

Taulukossa 3 on toimialakohtaiset tiedot yritysten liikevoitosta. Liikevoitot ja liikevaihdot on laskettu summaamalla aineiston yritykset toimialakohtaisesti yhteen. Lisäksi taulukosta löytyy tieto liikevoiton suhteesta liikevaihtoon. Kaikilla toimialoilla liikevoitto on kokonaisuudessaan noin tuplaantunut vuodesta 2005 vuoteen 2020. Ruoka- ja juomateollisuuden yritysten liikevoitto suhteessa liikevaihtoon on merkittävästi alhaisempi kuin kahdella muulla otoksen toimialalla. Vuosien 2015–2019 aikana liikevoiton kehitys on kaikilla toimialoilla ollut heikkoa verrattuna aikasarjan aiempiin vuosiin.

Taulukko 3. Liiketulos yhteensä toimialoittain Milj. Eur ja liikevoiton osuus toimialan liikevaihdosta

Vuosi	Ruoka- ja juomateollisuus	Osuus liikevaihdosta RJ	Teknologia	Osuus liikevaihdosta TEK	Teollisuustuotteet ja -palvelut	Osuus liikevaihdosta TT
2005	41.96	2.21 %	23.76	11.79 %	768.46	7.22 %
2006	33.95	1.77 %	21.50	9.00 %	1,288.71	8.37 %
2007	90.39	3.09 %	35.75	13.53 %	1,359.05	8.07 %
2008	89.97	2.89 %	43.30	14.93 %	1,347.75	7.45 %
2009	101.31	3.65 %	21.44	7.59 %	1,284.31	7.46 %
2010	96.18	3.37 %	19.77	6.61 %	1,695.96	10.04 %
2011	94.03	2.91 %	23.78	7.69 %	1,510.01	8.68 %
2012	96.47	2.95 %	16.98	5.04 %	1,572.20	8.23 %
2013	82.98	2.90 %	29.34	8.70 %	1,603.49	8.53 %
2014	81.93	3.07 %	29.99	8.24 %	1,714.64	8.89 %
2015	74.70	2.85 %	34.78	8.78 %	2,060.05	9.58 %
2016	67.16	2.67 %	5.46	1.34 %	2,000.39	9.40 %
2017	2.28	0.10 %	- 0.08	-0.02 %	1,996.41	9.32 %
2018	21.43	0.98 %	11.31	2.70 %	1,807.78	7.80 %
2019	41.80	1.92 %	13.17	2.89 %	1,788.65	7.45 %
2020	89.35	4.06 %	42.64	9.13 %	1,549.14	6.83 %

Kuvioista tehtyjen havaintojen perusteella näyttää siltä, että eri toimialoilla yrityksillä on tyypillisesti hyvin erilaiset pääomarakenteet ja niiden panostuksessa t&k-toimintaan suhteessa liiketoiminnan laajuuteen on merkittäviä eroja. Teollisuustuotteet ja -palvelut sekä teknologia toimialalla on merkittävästi korkeampi aineettoman pääoman osuus ja myös niiden t&k-intensiteetti on korkeampi kuin ruoka- ja juomateollisuuden yritysten. Näillä on myös merkittävästi korkeampi liikevoiton osuus liikevaihdosta kuin ruoka- ja juomateollisuuden yrityksillä.

4 Empiiriset tutkimukset

4.1 Tutkimukset aineettoman omaisuuden vaikutuksista

Tässä luvussa käsitellään aineettoman omaisuuden vaikutuksia tarkastelevia tutkimuksia. Tutkimukset perustuvat luvussa 2.3 esiteltyihin tutkimusmalleihin, markkina-arvomalliin sekä tuotantofunktiomalliin. Kaksi tutkimuksista käsittelevät makrotason tilannetta, joiden kautta voidaan tarkastella aineettoman omaisuuden investointeja ja vaikuttavuutta kokonaistasolla. Muut tutkimukset on toteutettu yritystasolla.

Rahko (2013) tarkastelee tutkimuksessaan aineettoman omaisuuden vaikutusta suomalaisten pörssiyritysten markkina-arvoon vuosien 1995–2008 aikana. Aineettoman omaisuuden muuttujina tutkimuksessa ovat tutkimus- ja kehitysinvestoinnit, organisaatiopääoma sekä patentit. Näiden erien muuttujat ovat aiemmista tutkimuksista poiketen sisällytetty samaan markkina-arvomalliin, joka mahdollistaa vaikutusten suhteellisen arvioinnin. Tutkimusmenetelmänä käytetään epälineaarista pienimmän neliösumman regressiota.

Organisaatioinvestointien määrän arviointiin hyödynnetään suomalaista työntekijä-työnantaja aineistoa. Aineiston perustana on niiden työntekijöiden palkkakustannukset, jotka sijoittuvat yrityksen toiminnoissa hallintoon ja markkinointiin. Lisäksi huomioidaan konsulttipalveluiden ja markkinatutkimusten kulut. Organisaatioinvestoinnit sisältävät siis tutkimuksessa markkinointi- ja hallintoinvestoinnit. Organisaatioinvestointien vertailtavuus tutkimusten välillä on jokseenkin haastavaa johtuen erilaisista organisaatiopääoman määrittelyistä eri tutkimuksissa. (Rahko 2013.)

Organisaatioinvestointien lisäksi tutkimuksessa on mukana tutkimus- ja kehitystoiminta sekä patentit. Rahko (2013) hyödyntää tutkimuksessaan aiemmin esiteltyä versiota markkina-arvomallista (Hall, Jaffe, Trajtenberg 2005), johon lisätään mukaan organisaatioinvestoinnit.

Mallin kautta saadaan tulokseksi, että kaikilla mukana olevilla aineettoman omaisuuden muuttujilla on merkitsevä ja positiivinen vaikutus yrityksen markkina-arvoon. Organisaatioinvestoinneilla on suurempi vaikutus markkina-arvoon kuin tutkimus- ja kehitysinvestoinneilla. Verratessa tuloksia Yhdysvaltojen ja muiden Euroopan maiden

aineistoilla tehtyihin tutkimuksiin, tutkimus- ja kehittämistoiminnalla on pienempi vaikutus yritysten markkina-arvoon Suomessa. Patenteilla on puolestaan hieman voimakkaampi vaikutus markkina-arvoon suomalaisilla yhtiöillä. (Rahko 2013.)

Bloch (2008) tutkii t&k-toiminnan vaikuttavuutta tanskalaisissa pörssiyrityksissä hyödyntäen markkina-arvomallia. Aineisto sijoittuu vuosiin 1989–2001. Markkina-arvomallista tehdään estimoinnit lineaarisella ja epälineaarisella pienimmän neliösumman menetelmällä hyödyntäen kiinteiden vaikutusten mallia sekä satunnaisten vaikutusten mallia.

Tutkimuksessa tehdään löydös, jonka mukaan yrityksissä, joiden omistusrakenne on keskittynyt, t&k-toiminnan arvo on korkeampi kuin laajalla omistuspohjalla olevissa yrityksissä. Tulos on mielenkiintoinen, sillä Ranskan, Saksan ja Italian yritysten aineistolla tehdyssä tutkimuksessa (Hall & Oriani 2006) nimenomaan laajalla omistuspohjalla olevien yritysten markkina-arvoissa t&k-toiminta arvostettiin korkeimmin. Blochin (2008) tuloksissa havaitaan, että datan yritysten sisäisillä t&k-toiminnan määrän vaihteluilla on vähäinen vaikutus markkina-arvoihin. Mahdolliseksi selitykseksi esitetään markkina-arvon vaihtelua ajassa, joka ei riipu t&k-toiminnan muutoksista.

Mielenkiintoinen havainto tutkimuksessa on lisäksi se, että korkean t&k-intensiteetin yrityksissä t&k-toiminnan vaikutus markkina-arvoon on huomattavasti matalampi kuin matalan t&k-toiminnan yrityksissä. Tämän tuloksen selityksiksi esitetään, että mahdollisesti voimakkaasti t&k-intensiteetin yritykset investoivat liikaa t&k-toimintaan tai korkean t&k-intensiteetin yritykset ovat sijoituskohteina korkea riskisiä, joihin tehdään sijoituksia korkealla riskipreemiolla. Mahdollisena selityksenä esitetään myös liian alhaista t&k-toiminnan poistoprosenttia, joka tutkimuksessa on 15 %. (Bloch 2008.)

Di Ubaldo ja Siedschlag (2021) tutkivat aineettoman omaisuuden investointien vaikutuksia tuottavuuteen Irlannista kerätyllä mikrodatalla. Tutkimuksessa tarkastelun kohteena ovat tutkimus- ja kehittämisinvestoinnit, henkiset omaisuusvarat, ohjelmistot, organisaatio- ja brändipääoma. Data on saatu Irlannin Central Statistics Officelta ja se käsittelee vuosia 2006–2012. Mallista saadaan keskimääräiseksi tuottavuuden joustoksi suhteessa aineettoman omaisuuden investoinneille 0.3 työntekijää kohden, kun muut tekijät pysyvät tilanteessa ennallaan.

Tutkimuksessa hyödynnetään tuotantofunktioon perustuvaa mallia, jossa tuotantofunktio on Cobb-Douglas tyyppinen. Mallissa huomioidaan Irlannin talouden piirteet, kuten sen pieni koko ja taloudellinen avoimuus. Tämä on toteutettu lisäämällä malliin muuttujia, jotka kuvaavat yritysten suhdetta vientiin ja ulkomaisessa omistuksessa olevia tytäryhtiöitä. Näiden muuttujien tavoitteena on saada tarkasteluun mukaan tiedon leviämisen ja kansainvälisen kilpailun vaikutukset. (Di Ubaldo, Siedschlag 2021.)

Olennainen tulos tutkimuksessa on, että keskimääräisesti investoinneilla aineettomaan omaisuuteen on positiivinen vaikutus yrityksen tuottavuuteen. Kymmenen prosentin investointien kasvulla saadaan keskimäärin aikaan kolmen prosentin kasvu tuottavuudessa. Erityyppisillä ja eri toimialoilla toimivalla yrityksillä on kuitenkin eroja siinä, miten aineettomat investoinnit vaikuttavat tuottavuuteen. Kaikkein herkinä tuottavuus kehitystoiminnan investointien muutoksille oli irlantilaisomisteisilla tuotantosektorilla toimiville yrityksille. Tutkimus- ja kehitysinvestointeja voimakkaammin muihin aineettoman omaisuuden eriin tuottavuus oli yhteydessä ulkomaisomisteisissa palvelusektorin yrityksissä. Näissä tuottavuus reagoi voimakkaimmin ohjelmistoihin, brändeihin ja organisaatiopääomaan tehtäviin investointeihin. (Di Ubaldo, Siedschlag 2021.)

Tarkastelussa saadaan tulokseksi myös se, että investoinnit useampaan aineettoman pääomaan erään voivat olla keskenään komplementaarisia tai substituoitavia tuottavuuteen nähden. Useaan erään tehdyt investoinnit voivat siis täydentää toisiaan tai olla keskenään korvattavissa. (Di Ubaldo, Siedschlag 2021.)

Bontempi ja Mairesse (2015) tutkivat aineettoman omaisuuden tuottavuusvaikutuksia yrityksistä koostuvan paneelidatan avulla. Aineisto koostuu italialaisten yritysten tiedoista vuosilta 1982–2010. Italialaisista yrityksistä koostuvan datan etuna mainitaan se, että Italian kirjanpitoikäntäntön mukaan aineettoman omaisuuden eriä tulee aktivoida laajasti taseeseen, jolloin tiedot näiden erien suuruuksista on saatavissa. Kirjausjärjestelmä on yhdistelmä IFRS-tilinpäätösstandardeista (IAS 38 ja IFRS 3) ja kansallisista kirjauskäytännöistä. Aineettoman omaisuuden eriä tarkastellaan tutkimuksessa tietopääoman, johon sisältyy t&k-toiminta ja patentit sekä asiakaspääoman kautta, johon kuuluvat markkinointi ja tavaramerkit. Tutkimuksessa pyritään vertailemaan näiden omaisuuserien marginaalituottavuutta tuotantofunktiomallin avulla.

Mediaani yritykselle aineettoman omaisuuden kokonaistuottavuuden joustoksi saadaan 0.03–0.07. Pitkillä eroilla CES funktiosta estimoinnin kautta saadaan kokonaistuottavuuden joustoksi suhteessa aineettomaan omaisuuteen 0.046, josta voidaan arvioida 2–3 euron tuottavuus yhden euron investointia kohden. Verrattuna kiinteään pääomaan, tutkimuksessa saada huomattavasti korkeampi tuottavuus aineettoman omaisuuden investoinneille. Käytettävällä aineistolla on kuitenkin merkittävä vaikutus tuloksiin, sillä kaikkein matalin tuottavuus saatiin kuluista kapitalisoiduille aineettomalle omaisuudelle. Kulujen kautta mitattu aineeton omaisuus nähdään tutkimuksen kannalta ongelmallisena, kun taas yritysten taseisiin aktivoitujen omaisuuserien kautta on mahdollista tehdä yhdenmukaisempaa ja tarkempaa vertailua aineettoman ja aineellisen omaisuuden tuottavuuden välillä. (Bontempi, Mairesse 2015.)

Crass ja Peters (2014) hyödyntävät yritystason aineistoa tuotantofunktiomalliin perustuvassa tutkimuksessa yritysten tuottavuudesta. Paneeliaineisto sisältää saksalaisten yritysten tietoja vuosilta 2006–2010. Aineeton omaisuus on jaettu tutkimuksessa innovaatiopääomaan, inhimilliseen pääomaan, brändipääomaan ja organisaatiopääomaan. Tutkimuksessa verrataan näiden erien vaikutuksia tuottavuuteen ja sen lisäksi tutkitaan niiden keskinäisiä suhteita tuottavuuteen. Ekonometrisenä mallina käytetään Cobb-Douglas tuotantofunktiosta johdettua kokonaistuottavuuden mallia. Tutkimusmenetelminä hyödynnetään pienimmän neliösumman menetelmää, kiinteiden vaikutusten menetelmää sekä epäparametristä menetelmää.

Tutkimuksessa todetaan, että yritystasolla tuottavuus vaihtelee hyvin voimakkaasti yritysten välillä jopa saman toimialan sisällä. Yritysten eritasoinen investointi aineettoman omaisuuden eriin on yksi mahdollinen selittävä tekijä tälle ilmiölle. Verrattuna tutkimuksiin, joissa aineetonta omaisuutta tutkitaan vain yhden omaisuuserän mukaan, tulokset aineettoman omaisuuden vaikutuksista tuottavuuteen ovat maltillisempia. Tämä aiheutuu tutkittavien omaisuuserien välisestä kolinearisuudesta. Kuitenkin t&k-toiminnalle, brändipääomalle sekä yrityskohtaiselle inhimilliselle pääomalle löydetään vahva positiivinen vaikutus yrityksen tuottavuuteen. Muulle innovaatiopääomalle kuin t&k-toiminnalle sekä organisaatiopääomalle, löydetään vain heikko tuottavuutta edistävä vaikutus. T&k-toiminnalla ja patenteilla on komplementaarinen suhde eli ne täydentävät toisiaan. Innovaatiopääomalle löydetään komplementaarinen suhde sekä brändipääomalle että inhimillisellä pääomalle tuottavuuden suhteen. (Crass, Peters 2014.)

Roth (2020) hyödyntää aineettoman omaisuuden tutkimuksessa 16 EU-maan makrotason dataa. Tutkimuskohteena on aineettoman omaisuuden vaikutus työn tuottavuuteen. Tutkimuksessa selvitetään myös sitä, millaisia vaikutuksia vuonna 2008 alkaneella finanssikriisillä oli pääomien tuottavuuteen. Tätä tarkastellaan aikajaksoilla, jossa vuodet 2008–2013 edustavat kriisin aikaa ja vuodet 2014–2015 kriisistä elpymistä.

Työn tuottavuuden kasvun kannalta aineeton omaisuus on tutkimuksen mukaan merkityksellinen kasvunlähde. Tutkimuksen mukaan 66 % työn tuottavuuden kasvusta oli peräisin aineettomasta omaisuudesta. Finanssikriisin aikana aineellisella omaisuudella ei ollut positiivista yhteyttä työn tuottavuuden kanssa. Aineettoman omaisuuden tapauksessa vaikutus oli positiivinen finanssikriisin aikana ja voimakkaasti positiivinen kriisin jälkeisinä vuosina. (Roth 2020.)

Myös Corrado ym. (2018) tutkivat aineettoman omaisuuden vaikutuksia työn tuottavuuteen makrotasolla. Tutkimuksen aineisto koostuu Yhdysvaltojen ja EU-maan 18 (mukaan lukien Suomi) vuosien 2000–2013 tiedoista. Aineettoman omaisuuden vaikutuksia tutkitaan investointien ja pääoman kautta.

Tutkimuksessa havaitaan, että aineelliseen omaisuuteen kohdistuneet investoinnit laskivat voimakkaasti finanssikriisin seurauksena ja investointien kehitys aineelliseen omaisuuteen oli kriisin jälkeen maltillista. Aineettomien investointien volyymi palautui Yhdysvalloissa nopeasti, Euroopassa kehitys oli maltillisempaa. Myös kokonaistasolla pääomien suhteessa havaitaan merkittävä ero Yhdysvaltojen ja Euroopan maiden välillä, Yhdysvalloissa aineettoman pääoman osuus kokonaispääomasta oli merkittävästi Eurooppaa suurempi. Molemmilla alueilla aineettoman omaisuuden vaikutus tuottavuuteen voimistui suhteessa aineelliseen pääomaan, Yhdysvalloissa kuitenkin aineettoman pääoman vaikutus tuottavuuteen kasvoi voimakkaammin. (Corrado ym. 2018.)

Suomen osalta aineettoman omaisuuden vaikutus työvoiman tuottavuuteen vuosina 2000–2007 oli huomattavasti merkittävämpi kuin aineellisella omaisuudella. Huomioitava tuloksissa on kuitenkin se, että jäännöskomponentilla ja työvoiman koostumuksella oli merkittävämpi vaikutus tuottavuuteen Suomessa tällä ajanjaksolla kuin kokonaispääomalla. (Corrado ym. 2018.)

Suomessa työvoiman tuottavuus nousi tutkimuksen mukaan 2.8 % vuodesta 2000 vuoteen 2007, kun taas vuodesta 2007 vuoteen 2013 tuottavuus laski 0.8 %. Vaikka vuosina 2007–2013 tuottavuuden kehitys oli kokonaisuudessaan maltillisempaa kuin aiemmalla tarkastelujaksolla, Suomi kuitenkin kuului vähemmistöön tarkastelluista maista, jossa tuottavuus heikkeni ajanjaksolla 2007–2013. Suomi oli tutkimuksessa ainoa maa, jossa aineettoman pääoman vaikutus työn tuottavuuteen laski ja aineellisen pääoman vaikuttavuus kasvoi ajanjaksosta 2000–2007 ajanjaksoon 2007–2013. (Corrado ym. 2018.)

4.2 Tutkielman tutkimusmenetelmät ja -mallit

Tutkielman mallien estimointiin hyödynnetään regressioanalyysia. Regressioanalyysin kautta voidaan tehdä päätelmiä siitä, miten jotkin muuttujat vaikuttavat tutkimuksen kohteena olevaan muuttujaan eli selitettävään muuttujaan (Stock, Watson 2015). Tässä tutkielmassa selitettäviä muuttujia ovat yrityksen arvonlisä (tuotantofunktio-malli) ja yrityksen markkina-arvo (markkina-arvomalli). Vaikuttavina muuttujina eli selittävinä muuttujina tutkimuksessa hyödynnetään aineettomia omaisuuseriä, aineellisia omaisuuseriä sekä työpanosta. Lisäksi selittävien muuttujien vaikutuksia pyritään kontrolloimaan ottamalla huomioon kunkin yrityksen tietojen sisäinen riippuvuus hyödyntämällä kiinteiden vaikutusten regressioanalyysia sekä vuosikohtaisten muuttujatietojen keskinäinen vaikuttavuus käyttämällä klusteroituja keskivirheiden vaikutuksia.

Yhtälö 13 kuvaa lineaarista regressiomallia, jossa tarkastellaan selittävän muuttujan X_i yhteyttä selitettävään muuttujaan Y_i . Regressiokerroin β_1 ilmaisee, kuinka paljon yhden yksikön muutos muuttujassa X_i vaikuttaa muuttujan Y_i arvoon. Parametri β_0 on regressiomallin vakiotermi. Vakiotermi kuvaa regressioyhtälön arvoa tilanteessa, jossa selittävän muuttujan X_i arvo on nolla. Virhetermi u_i sisältää selitettävään muuttujaan vaikuttavat tekijät, joita mallissa olevat selittävät muuttujat eivät sisällä. Regressiokertoimien arvojen laskemiseksi hyödynnetään estimointimenetelmää, jolla regressiokertoimien arvot määritellään mahdollisimman lähelle estimoitavan aineiston havaintoja. Estimointimenetelmänä voidaan regressiomalleissa hyödyntää pienimmän neliösumman menetelmää. (Stock, Watson 2015, 155–163.)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad (13)$$

Pienimmän neliösumman menetelmässä regressiokertoimet määritetään minimoimalla mallin virhetermien neliösumma. Kaavassa 14 on ilmaistu odotettujen virhetermien summa, joka menetelmässä minimoidaan. Termit b_0 ja b_1 kuvaavat estimaatteja mallin 13 regressiokertoimille. (Stock, Watson 2015, 160–167.)

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i)^2 \quad (14)$$

Tämän tutkielman tapauksessa virhetermin syntyminen on peräisin erityisesti siitä, ettei käytettävissä tutkimusmalleissa kyetä ottamaan kaikkia ilmiöön vaikuttavia tekijöitä huomioon ja myös selitettävän muuttujan arvoissa on epävarmuutta. Markkina-arvomallin tapauksessa epävarmuus liittyy pörssimarkkinoiden epätäydellisyyteen, markkinat eivät kykene hinnoittelemaan täydellisesti yrityksiä. Lisäksi erityisesti omaisuuseriä kuvaavien selittävien muuttujien arvoihin liittyy epävarmuutta. Tämän tutkielman aineistoa on kuvattu luvussa 3.2 ja yleisiä haasteita aineettoman omaisuuden mittaamisessa luvussa 3.1.

Paneeliaineistolla tehtävässä regressioanalyysissä voidaan hyödyntää kiinteiden vaikutusten menetelmää puuttuvan muuttujan harhan kontrolloimiseksi. Malli on käytettävissä tilanteissa, joissa aineiston havaintoyksiköistä on vähintään kaksi havaintoa ja havaintoyksiköillä on yksilöllisiä puuttuvia muuttujia, jotka pysyvät eri ajanhetkillä samoina. Kiinteiden vaikutusten regressiomallissa jokaisella havaintoyksiköllä on oma yksilöllinen vakio-termi. (Stock, Watson 2015, 403–410.) Kiinteiden vaikutusten mallissa havaitsemattomien muuttujien ja havaittujen muuttujien välillä on jokin yhteys, kun taas satunnaisten vaihteluiden mallissa havaitsemattomilla ja havaitulla muuttujilla ei oleteta olevan yhteyttä. (Allison 2009.)

Regressioyhtälö 15 sisältää muuttujan Z_i , joka vaihtelee havaintoyksiköittäin pysyen kuitenkin eri ajanhetkillä samana kullakin havaintoyksiköllä. Tilanteesta voidaan muodostaa kiinteiden vaikutusten malli, jossa jokaisella havaintoyksiköllä on oma vakio-termi. Tätä kuvaa muuttuja α , joka voidaan ilmaista $\alpha_i = \beta_0 + \beta_2 Z_i$, jolloin kiinteiden vaikutusten malli kirjataan yhtälön 16 esittämään muotoon. (Stock, Watson 2015, 403–410.)

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_i + u_{it} \quad (15)$$

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it} \quad (16)$$

Kiinteiden vaikutusten mallien hyödyntäminen johtaa usein korkeampiin keskivirheisiin sekä p-arvoihin. Tämä on seurausta siitä, että kiinteiden vaikutusten mallissa tehdään estimointia sekä havaintoyksiköiden sisällä että niiden välillä. (Allison 2009.) Tässä tutkielmassa kiinteitä vaikutuksia hyödynnetään havaintoyksiköihin eli yrityksiin. Yrityksien välillä on huomattavia eroja siinä, kuinka paljon ne hyödyntävät eri tuotantopanoksia, kuten aineetonta omaisuutta toiminnassaan sekä toimialojen välillä että myös toimialojen sisällä. Tämän vuoksi kiinteiden vaikutusten mallia on perustelua hyödyntää tämän tutkielman malleissa.

Klusteroituja keskivirheitä hyödyntämällä voidaan huomioida havaintojen välistä riippuvuutta jonkin ryhmän eli klusterin sisällä. Klusteroidussa regressiossa virheet ovat riippuvaisia klusterin sisällä muttei klustereiden välillä. Paneeliaineistossa klusterit voidaan muodostaa yksittäisen havaintoyksikön eri ajanhetkien havainnoista, tämän tutkielman aineistossa yrityksen eri ajanhetkien vuositiedot muodostavat klusterin. (Cameron & Miller 2015.) Yksittäisen yrityksen tapauksessa edellisten ajanhetkien tilanteella on vaikutusta tuleviin ajanhetkiin, tämä vaikutus pyritään huomioimaan klusteroitujen keskivirheiden avulla.

Taulukossa 4 on esitelty tutkielmassa käytettävään aineistoon liittyviä tunnuslukuja. Taulukko sisältää myös selitteet tutkimusmalleissa käytettävistä muuttujista. Tunnusluvut ovat pääosin linjassa tässä tutkielmassa esiteltyjen tutkimusten aineistojen tunnuslukujen kanssa. Suhdeluvut V/C ja M/C ovat hyvin lähellä markkina-arvomalleissa hyödynnettyjen aineistojen tunnuslukujen kanssa. Tutkimus- ja kehittämistoimintaa kuvaavat tunnusluvut TK/C ja TK_YHT/C ovat mediaanilla mitattuna lähellä esiteltyjen tutkimusten vastaavia tunnuslukuja, mutta hieman korkeampia keskiarvolla mitattuna. Kokonaisuudessaan aineisto koostuu melko suurista yrityksistä, joskin kokoluokka vaihtelut ovat melko suuria.

Taulukko 4. Tunnuslukuja aineiston muuttujista

Muuttuja	Keskiarvo	Mediaani	Selite	Yksikkö
V	1907.20	353.57	Markkina-arvo + velat	Milj. EUR
MA	1290.85	204.04	Markkina-arvo	Milj. EUR
VA	508.49	88.10	Arvonlisä	Milj. EUR
LV	1103.20	258.67	Liikevaihto	Milj. EUR
C	925.52	179.83	Tasearvo - aineeton omaisuus	Milj. EUR
K	122.80	34.09	Aineellinen käyttöomaisuus	Milj. EUR
TK_IFRS	19.26	4.33	T&k-toiminta, tilinpäätösarvot	Milj. EUR
A	35.64	9.03	Muu aineeton omaisuus	Milj. EUR
HLM	6411	1067	Henkilöstö keskimäärin	KPL
TK_IFRS/C	0.061	0.021		
TK/C	0.321	0.110	Aktivoitu + kuluista kapitalisoitu t&k	
A/C	0.060	0.040		
V/C	1.890	1.518		
MA/C	1.272	0.882		

Tutkielman tutkimusmallit perustuvat luvussa 2.3 esiteltyihin aineettoman omaisuuden tutkimuksessa hyödynnettyihin malleihin. Kaikissa tämän tutkielman estimoitavissa malleissa oletetaan olevan vakioiset skaalatuotot. Yhtälö 17 esittää markkina-arvomallia, jossa selitettävä muuttuja V_{it} kuvaa yrityksen markkina-arvoa lisättynä yrityksen veloilla. Selittävinä muuttujina ovat tutkimus- ja kehittämispääoma TK_{it} , muu aineeton omaisuus A_{it} sekä taseen kokonaispääoma vähennettynä aineettomalla omaisuudella K_{it} . Termit γ ja λ kuvaavat t&k-pääoman sekä muun aineettoman omaisuuden varjohintoja suhteessa aineelliseen omaisuuteen. Tutkielman malleissa i kuvaa yritystä ja t ajanhetkeä.

$$V_{it} = q_{it} (K_{it} + \gamma A_{it} + \lambda TK_{it}) \quad (17)$$

Funktio q_{it} kuvaa toimialakohtaista keskimääräistä markkina-arvostuskerrointa, jossa v_t vuosikohtainen vaikutus, ta_t toimialakohtainen vaikutus ja u_{it} virhetermi. Muuttuja α_i kuvaa kiinteitä vaikutuksia yritystasolla sisältäen yrityskohtaisen vakiotermin. Malleissa muuttuja $tk0_{it}$ on kontrollimuuttuja havainnoille, joissa yrityksellä ei ole lainkaan tutkimus- ja kehittämispääomaa.

$$q_{it} = \exp (v_t + ta_t + \alpha_i + u_{it}) \quad (18)$$

Markkina-arvomallin estimoinneissa hyödynnettävä muoto saadaan logaritmisoinnalla ja vähentämällä yhtälön 17 molemmilta puolilta aineellinen omaisuus. Pienimmän neliösumman menetelmän tai kiinteiden vaikutusten menetelmän hyödyntämiseksi yhtälö 19 approksimoidaan lineaarisesti (Bloch 2008; Griliches 1981), josta saadaan tämän tutkielman estimoinneissa hyödynnettävä yhtälö 20. Estimoitava yhtälö on esitetty myös muodossa 21, jossa toimialakohtaisen markkina-arvostuskertoimen sisältävä funktio on avattu.

$$\ln\left(\frac{V_{it}}{K_{it}}\right) = \ln q_{it} + \ln\left(1 + \gamma \frac{A_{it}}{K_{it}} + \lambda \frac{TK_{it}}{K_{it}}\right) \quad (19)$$

$$\ln\left(\frac{V_{it}}{K_{it}}\right) = \ln q_{it} + \gamma \frac{A_{it}}{K_{it}} + \lambda \frac{TK_{it}}{K_{it}} + tk0_{it} \quad (20)$$

$$\ln\left(\frac{V_{it}}{K_{it}}\right) = v_t + ta_t + \gamma \frac{A_{it}}{K_{it}} + \lambda \frac{TK_{it}}{K_{it}} + tk0_{it} + \alpha_i + u_{it} \quad (21)$$

Tuotantofunktiomallin kautta tutkielmassa estimoidaan omaisuuserien kokonaistuottavuutta ja työn tuottavuutta. Tuotantofunktiona hyödynnetään moninkertaistavaa tuotantofunktiota 22, jossa yrityksen tuotosta kuvataan yrityksen arvonlisän VA_{it} avulla. Arvonlisä on laskettu vähentämällä yrityksen liikevaihdosta ostetut materiaalit ja palvelut, tämän vuoksi tuotantofunktion oikea puoli ei sisällä välituotepanoksia. Tuotantopanoksina on henkilöstömäärä HLM_{it} , aineellinen käyttöomaisuus K_{it} sekä aineettoman omaisuuden erät, joita hyödynnettiin myös markkina-arvomallista tehdyissä estimoinneissa. Muuttuja α_i kuvaa mallissa hyödynnettyjä yrityskohtaisia kiinteitä vaikutuksia.

$$VA_{it} = HLM_{it}^{\alpha_{HLM}} * K_{it}^{\alpha_K} * A_{it}^{\alpha_A} * TK_{it}^{\alpha_{TK}} * e^{\alpha_i} * e^{\varepsilon_{it}} \quad (22)$$

Logaritmisoinnalla tuotantofunktio, saadaan välivaiheiden kautta yhtälö 25, jota hyödynnetään tässä tutkielmassa omaisuuserien kokonaistuottavuuden estimointiin.

$$\ln(VA_{it}) = \ln(HLM_{it}^{\alpha_{HLM}} * k_{it}^{\alpha_K} * a_{it}^{\alpha_A} * tk_{it}^{\alpha_{TK}} * e^{\alpha_i} * e^{\varepsilon_{it}}) \quad (23)$$

$$\ln(VA_{it}) = \ln(HLM_{it}^{\alpha_{HLM}}) + \ln(K_{it}^{\alpha_K}) + \ln(A_{it}^{\alpha_A}) + \ln(TK_{it}^{\alpha_{TK}}) + \ln(e^{\alpha_i}) + \ln(e^{\varepsilon_{it}}) \quad (24)$$

$$VA'_{it} = \alpha_{HLM} HLM'_{it} + \alpha_K K'_{it} + \alpha_A A'_{it} + \alpha_{TK} TK'_{it} + tk0_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

Tuottavuus työntekijää kohden estimoidaan tässä tutkielmassa yhtälön 27 avulla, joka voidaan johtaa vakioisten skaalatuottojen tapauksessa kaavasta 26.

$$VA'_{it} - HLM'_{it} = (\alpha_{HLM} - 1)HLM'_{it} + \alpha_K K'_{it} + \alpha_A A'_{it} + \alpha_{TK} TK'_{it} + tk0_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (26)$$

$$\frac{VA'_{it}}{HLM'_{it}} = \alpha_K \frac{K'_{it}}{HLM'_{it}} + \alpha_A \frac{A'_{it}}{HLM'_{it}} + \alpha_{TK} \frac{TK'_{it}}{HLM'_{it}} + \lambda_{it} + tk0_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (27)$$

5 Tulokset

Tässä luvussa esitellään tulokset tutkimusmalleista. Markkina-arvomallista saadut tulokset perustuvat yhtälöön 20. Tuotantofunktiomalliperusteinen kokonaistuottavuus on estimoitu yhtälöstä 25 ja työn tuottavuus kaavasta 27. Tulokset on estimoitu kiinteiden vaikutusten mallilla sekä kiinteiden vaikutusten mallilla sisältäen klusteroidut keskivirheet. Kiinteät vaikutukset on muodostettu yrityskohtaisesti ja klusterit perustuvat vuosikohtaisiin tietoihin.

Taulukko 5. Tulokset: Markkina-arvomalli, kiinteät vaikutukset

Malli: $\ln(V/C) \sim \ln(qt) + A/C + TK/C + tk_0$					
Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo	Merkitsevä
$\ln(qt)$	0.2716	0.0588	4.619	5.91E-06	***
A/C	-0.1108	0.3794	-0.292	0.7705	
TK/C	0.3798	0.0775	4.903	1.61E-06	***
R2: 0.8476					
Korjattu R2: 0.8256					
Estimaattien keskivirhe: 0.1953					
F-testi: 38.52					
p-arvo: < 2.2e-16					
*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01					

Taulukko 6. Tulokset: Markkina-arvomalli, klusteroidut keskivirheet

Malli: $\ln(V/C) \sim \ln(qt) + A/C + TK/C + tk_0$					
Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo	Merkitsevä
$\ln(qt)$	0.4000	0.0619	6.460	2.189E-03	***
A/C	-0.3309	0.3823	-0.866	4.054E-01	
TK/C	0.3183	0.1143	2.784	2.146E-02	**
R ² : 0.8383					
Korjattu R ² : 0.8245					
Estimaattien keskivirhe:					
F-testi (proj. Model): 179.7					
p-arvo: 1.782E-12					
Klustereiden määrä: 16					
*p<0.1, **p<0.05,					
***p<0.01					

Markkina-arvomallissa estimaattien arvot kuvaavat aineettoman omaisuuden varjohintaa suhteessa aineelliseen omaisuuteen. Jos estimaatin arvo olisi yli yhden, estimaatti voitaisiin tulkita niin, että panostus aineettomaan omaisuuserään johtaisi korkeampaan markkina-arvon nousuun kuin tehty panostus. Tulkinta perustuu oletukseen siitä, että aineellisen omaisuuden varjohinta tasapainopisteessä olisi 1. (Bloch 2008.)

Tutkimus- ja kehittämistoiminnalla on molemmissa estimointimenetelmissä positiivinen ja merkitsevä yhteys yrityksen markkina-arvoon suhteessa aineelliseen omaisuuteen. Klusteroiduilla keskivirheillä toteutetussa estimoinnissa t&k-toiminnan estimaatin keskivirhe kasvaa verrattuna ilman klusterointia tehtyyn estimointiin. T&k-toiminnan estimaatin arvo kiinteiden vaikutusten mallilla on 0.380, muun aineettoman omaisuuden estimaatit eivät ole merkitseviä. Korjatun R^2 luvun perusteella klusteroiduilla keskivirheillä toteutetun estimoinnin selitysaste on hieman matalampi. Molemmissa estimoinneissa selitysasteet ovat melko korkeat, yli 80 %.

Verrattuna tässä tutkielmassa esiteltyihin tutkimuksiin, tutkimus- ja kehitystoiminnan estimaatit ovat korkeammat kuin Rahkon (2013) kiinteiden vaikutusten mallilla saatuihin estimaatteihin, jotka sijoittuvat välille 0.173–0.199. Blochin (2008) tutkimuksessa t&k-toiminnan estimaatin arvoksi kiinteiden vaikutusten menetelmällä saatiin 0.41. Tulosten keskinäisen vertailun tekee kuitenkin hankalaksi hieman erilaiset tutkittavat

omaisuuserät, Blochin (2008) tutkimuksessa ei ole patentit mukana, kun taas Rahkon (2013) tutkimus sisältää patentit.

Taulukko 7. Tulokset: Kokonaistuottavuus, kiinteät vaikutukset

Malli: $\ln(VA) \sim \ln(HLM) + \ln(K) + \ln(A) + \ln(TK) + tk_0 + \alpha$					
Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo	Merkitsevä
$\ln(HLM)$	0.6741	0.0349	19.316	< 2e-16	***
$\ln(K)$	0.0847	0.0264	3.209	0.00153	***
$\ln(A)$	0.0566	0.0176	3.221	0.00148	***
$\ln(TK)$	0.0698	0.0328	2.129	3.44E-02	**
R2: 0.9926					
Korjattu R2: 0.9914					
Estimaattien keskivirhe: 0.1564					
F-testi: 789,					
p-arvo: < 2.2e-16					
*p<0.1, **p<0.05,					
***p<0.01					

Taulukko 8. Tulokset: Kokonaistuottavuus, klusteroidut keskivirheet

Malli: $\ln(VA) \sim \ln(HLM) + \ln(K) + \ln(A) + \ln(TK) + tk_0 + \alpha$					
Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo	Merkitsevä
$\ln(HLM)$	0.6796	0.0467	14.545	3.825E-09	***
$\ln(K)$	0.1190	0.0500	2.377	0.04921	**
$\ln(A)$	0.0274	0.0127	2.167	0.05705	*
$\ln(TK)$	0.0459	0.0324	1.416	2.01E-01	
R2: 0.9914					
Korjattu R2: 0.9906					
Estimaattien keskivirhe:					
F-testi: 288.9,					
p-arvo: 2.355e-14					
Klustereiden määrä: 16					
*p<0.1, **p<0.05,					
***p<0.01					

Kokonaistuottavuuden mallista saadaan kiinteiden vaikutusten mallilla kaikille omaisuuserille positiiviset merkitsevät estimaatit. Estimaattien arvot voidaan tulkita joustoina, joissa estimaattien arvot ovat arvonlisän jousto omaisuuserien suhteen. Omaisuuseristä aineellisen käyttöomaisuuden jousto 0.085 on korkein. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan jousto 0.070 on korkeampi kuin muun aineettoman omaisuuden jousto 0.057.

Molemmissa estimointimenetelmissä aineettoman omaisuuden estimaattien keskivirheet ovat melko korkeita. T&k-toiminnan estimaattien keskivirheet pysyvät lähes samalla tasolla klusteroiduilla keskivirheillä, muun aineettoman omaisuuden estimaattien keskivirheet puolestaan nousevat klusteroinnin myötä. T&k-toiminnan estimaattien p-arvot ovat selvästi korkeammat kuin markkina-arvomallissa ja työn tuottavuuden mallissa.

Crass ja Peters (2014) saivat kokonaistuottavuuden mallista t&k-toiminnalle 0.028–0.056 suuruiset tilastolliset merkitsevät joustot, aineellisen omaisuuden jouston ollessa tasolla 0.097–0.131. Marrocun ym. (2012) tutkimuksessa aineellisen omaisuuden joustoksi saatiin 0.082–0.134 ja aineettoman omaisuuden joustoksi 0.038–0.056. Näiden tutkimusten tuloksiin verrattuna tässä tutkielmassa saadut joustot ovat aineellisen omaisuuden osalta samalla vaihteluvälillä. Aineettoman omaisuuden estimaattien arvot ovat puolestaan hieman korkeammalla tasolla tutkielmassa tehdyissä estimoinneissa. Melko korkeat keskivirheet ja p-arvot kuitenkin luovat epävarmuutta aineettoman omaisuuden ja kokonaistuottavuuden välisen yhteyden arvioimiseen.

Taulukko 9. Tulokset: Työn tuottavuus, kiinteät vaikutukset

Malli: $\ln(VA/HLM) \sim \ln(K/HLM) + \ln(A/HLM) + \ln(TK/HLM) + tk_0 + \alpha$					
Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	t-arvo	P-arvo	Merkitsevä
$\ln(K/HLM)$	0.1079	0.0255	4.236	0.0000336	***
$\ln(A/HLM)$	0.0486	0.0176	2.756	0.00634	***
$\ln(TK/HLM)$	0.1261	0.0264	4.776	0.00000327	***
R2: 0.762					
Korjattu R2: 0.7227					
Estimaattien keskivirhe: 0.1589					
F-testi: 19.39,					
p-arvo: $< 2.2e-16$					
*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01					

Taulukko 10. Tulokset: Työn tuottavuus, klusteroidut keskivirheet

Malli: $\ln(VA/HLM) \sim \ln(K/HLM) + \ln(A/HLM) + \ln(TK/HLM) + tk_0 + \alpha$					
Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	t-arvo	p-arvo	Merkitsevä
$\ln(K/HLM)$	0.1447	0.0461	3.138	0.017146	**
$\ln(A/HLM)$	0.0174	0.0119	1.458	0.176235	
$\ln(TK/HLM)$	0.1085	0.0275	3.945	0.002428	***
R2: 0.7217					
Korjattu R2: 0.6967					
Estimaattien keskivirhe:					
F-testi (proj. Model): 10.15,					
p-arvo: 0.0003495					
Klustereiden määrä:					
16					
*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01					

Työn tuottavuutta mittaavassa mallissa estimaattien arvot tulkitaan estimoitavan omaisuuserän työn tuottavuuden joustona. Kiinteiden vaikutusten mallilla tehdyssä

estimoinnissa kaikkien omaisuuserien estimaatit ovat positiivisia ja merkitseviä. Korkein jousto saadaan t&k-toiminnalle, jouston ollessa 0.126. Aineellisen käyttöomaisuuden jousto on 0.108 ja matalin jousto saatiin muulle aineettomalle omaisuudelle 0.049.

Klusteroiduilla keskivirheillä toteutetussa estimoinnissa t&k-toiminnan estimaatin keskivirhe nousee hieman ja muun aineettoman omaisuuden estimaatin keskivirhe laskee melko selvästi. Estimointien perusteella t&k-toiminnalla on havaittavissa positiivinen ja selvästi merkitsevä yhteys työn tuottavuuteen. Myös muulla aineettomalla omaisuudella on kiinteiden vaikutusten mallissa tehdyssä estimoinnissa positiivinen ja merkitsevä yhteys työn tuottavuuteen, estimaattien arvojen ollessa kuitenkin selvästi matalampia kuin muilla omaisuuserillä.

Di Ubaldo ja Siedschlag (2021) saivat tutkimuksessaan aineettoman pääoman joustoksi 0.3 suhteessa työn tuottavuuteen. Tarkasteltaviin omaisuuseriin kuului myös tutkimus- ja kehittämistoiminta, jolle löydettiin positiivisia ja merkitseviä vaikutuksia työn tuottavuuteen. Vaikutukset vaihtelivat kuitenkin merkittävästi yritysten koon, toimialan ja viennin perusteella. Tässä tutkielmassa saadut aineettoman omaisuuden joustot ovat tasoltaan matalampia, mutta tutkimus- ja kehittämistoiminnan osalta löytyy selkeästi merkitsevä ja positiivinen yhteys työn tuottavuuteen.

6 Johtopäätökset

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin aineettomien omaisuuserien vaikutusta suomalaisten pörssiyritysten menestykseen ja yritysten tekemiä investointeja aineettomaan omaisuuteen. Tutkimusaineistona hyödynnettiin IFRS-tilinpäätöksiä, joiden soveltuvuutta aineettoman omaisuuden tutkimiseen selvitettiin. Aineistoon kuuluvien yritysten investoinnit ja aineettoman omaisuuden määrä vaihtelevat hyvin voimakkaasti toimialojen välillä. Teknologia toimialan yritykset panostavat voimakkaasti t&k-toimintaan, t&k-intensiteetin ollessa 10–18 % välillä tarkastellulla ajanjaksolla. Muilla tarkastelluilla toimialoilla t&k-intensiteetit ovat huomattavasti matalammat, teollisuustuotteet ja -palvelut toimialalla noin 2 % sekä ruoka- ja juomateollisuudessa 0.5–1 %. Teknologia toimialan sisällä t&k-intensiteetin vuosivaihtelut olivat hyvin voimakkaita muihin toimialoihin verrattuna.

Aineettoman omaisuuden kokonaismäärä suhteessa aineelliseen omaisuuteen kasvoi kaikilla toimialoilla vuodesta 2005 vuoteen 2020, mikä ilmenee kuvioista 4 ja 5. Näiden kuvioiden perusteella vaikuttaisi siltä, että aineettoman omaisuuden merkitys yritysten toiminnassa on kasvanut kyseisellä tarkastelujaksolla. Yritysten investointipäätökset ovat painottuneet aiempaa voimakkaammin aineettomaan omaisuuteen. Tarkastelujaksolla vuosien 2005–2012 ja vuosien 2017–2020 aikana yritysten t&k-intensiteetti ja aineettoman pääoman kasvu olivat korkeita. Vuosina 2013–2016 nämä olivat huomattavasti matalammalla tasolla.

Tutkimusmalleista tehtyjen estimointien perusteella tutkimus- ja kehittämistoiminnalla on aineiston yrityksissä positiivinen ja merkitsevä yhteys markkina-arvoon sekä työn tuottavuuteen. Markkina-arvomallissa estimaattien arvot kuvaavat aineettoman omaisuuden varjohintaa suhteessa aineelliseen omaisuuteen. T&k-toiminnan varjohinnan estimaatiksi saatiin kiinteiden vaikutusten mallilla 0.380.

Markkina-arvoon saatiin korkeammat t&k-toiminnan estimaattien arvot kuin Rahkon (2013) tekemässä tutkimuksessa, jossa aineistona käytettiin suomalaisten pörssiyritysten vuosien 1995–2008 tietoja. Tanskan yritysten vuosiin 1989–2001 perustuvassa tutkimuksessa estimaattien arvot olivat tutkielmassa saatuja korkeampia (Bloch 2008). Rahko (2013) mainitsee tutkimuksessaan, että t&k-toiminnan vaikutus markkina-

arvoon näyttäisi olevan Suomessa alhaisempi verrattuna muuhun Eurooppaan ja Yhdysvaltoihin.

Kokonaistuottavuutta tutkivissa estimoinneissa saatiin positiivisia ja merkitseviä estimaatteja sekä t&k-toiminnalle että muulle aineettomalle omaisuudelle. Estimaattien keskivirheet ja p-arvot olivat kuitenkin melko korkeita, minkä vuoksi estimoinneista ei pystytä tekemään selkeitä tulkintoja aineettoman omaisuuden ja kokonaistuottavuuden välisestä yhteydestä. Kokonaistuottavuuden suhteen korkein jousto saatiin aineelliselle käyttöomaisuudelle, aineettomien omaisuuserien vaikutusten jäädessä epävarmemmiksi.

Työn tuottavuuden joustoksi t&k-toiminnalle saatiin selvästi merkitsevä arvoltaan 0.126 oleva jousto. Kiinteiden vaikutusten mallilla toteutetussa estimoinnissa t&k-toiminnan jousto suhteessa työn tuottavuuteen oli hieman korkeampi kuin aineellisen omaisuuden jousto. Di Ubaldo ja Siedschlag (2021) havaitsivat aineettoman omaisuuden joustoksi 0.3 suhteessa työn tuottavuuteen, jossa tutkimuskohteena oli myös t&k-toiminta.

Muun aineettoman omaisuuden yhteys yritysten menestykseen jää t&k-toimintaa epäselvemmiksi. Markkina-arvoon perustuvissa malleissa ei käy ilmi tilastollisesti merkitsevää yhteyttä markkina-arvon ja muun aineettoman omaisuuden välillä. Kokonaistuottavuuteen ja työn tuottavuuteen muulla aineettomalla omaisuudella on merkitseviä ja positiivisia estimaattien arvoja, mutta kaikissa tapauksissa estimaattien arvot ovat pienempiä kuin muilla omaisuuserillä.

Muun aineettoman omaisuuden tuloksien tulkintaa hankaloittaa se, että muuttujaan on sisällytetty useita luonteeltaan erilaisia aineettoman omaisuuden eriä, kuten tavaramerkit, ohjelmistot ja patentit. Tutkielmassa hyödynnettävä aineisto ei ollut riittävän laaja yritysmäärältään, jotta kyseisiä eriä olisi ollut mahdollista tutkia tarkemmalla tasolla. IFRS-tilinpäätöksissä olennaiset omaisuuserät on eriteltävä taseessa erillisinä erinä (Halonen ym. 2017, 5–6), mutta nämä erät vaihtelevat yritysten välillä merkittävästi. Tutkielmasta saatuja tuloksia ei voida yleistää koskemaan suomalaisia pörssiyhtiöitä yleisesti aineiston pienen yritysmäärän vuoksi.

Tutkimusmallien estimoinnit tuottivat keskenään melko johdonmukaisia tuloksia, vaikka aineiston yritysmääräisesti pieni koko asetti omat rajoitteensa. Erityisesti t&k-toiminnasta saatuja tuloksia pystyttiin vertailemaan aiheesta tehtyihin tutkimuksiin. Tulosten perusteella konsernitaseisella IFRS-aineistolla olisi mielekästä tehdä laajempia

tutkimuksia, erityisesti maakohtaisiin vertailuihin. IFRS-tilinpäätösstandardi on käytössä laajasti eri maissa, minkä vuoksi ne mahdollistavat vertailukelpoiset lähtökohdat eri maiden yrityksistä tehtävällä tutkimukselle. Tutkimustulokset olisivat vertailukelpoisia aineettoman omaisuuden kirjaussäännösten ollessa samat tutkittavien yritysten välillä. Tutkimusyksikkönä konserni on mielekäs, sillä tätä kautta aineettomasta omaisuudesta aiheutuneet kulut ja kustannukset sekä niistä syntyneet tuotot voidaan huomioida kokonaistasolla.

Tutkielmassa hyödynnettiin aineettoman omaisuuden tutkimuksissa yleisesti käytettyjä tutkimusmalleja; markkina-arvomallia ja tuotantofunktiomallia. Malleja hyödynnettiin perusmuotoisina olettamalla yritysten skaalatuotot vakioiksi. Tuotantofunktiomallin tapauksessa käytettiin moninkertaistavaa tuotantofunktiota, jonka rajoitteena on yhtenäinen substituoitjous aineelliselle ja aineettomalle pääomalle (Bontempi, Mairesse 2015).

Markkina-arvomallissa hyödynnettiin lineaarista approksimointia tutkimusmallin johtamiseksi. Menetelmää on hyödynnetty myös aiemmissa tutkimuksissa, mutta sen heikkoutena on epätarkkuus aineettomien omaisuuserien kasvaessa suhteessa yrityksen kokonaispääomaan. (Rahko 2013.) Tämän tutkielman aineistossa on havaittavissa aineettomien omaisuuserien kasvua suhteessa aineelliseen omaisuuteen, mikä ilmenee kuviosta 5. Lineaarisen approksimaation käyttäminen olisi ollut mahdollista välttää käyttämällä estimointimenetelmänä epälineaarista pienimmän neliösumman menetelmää (Rahko 2013).

Aineettoman omaisuuden tutkimuksissa on saatu selkeitä tuloksia aineettoman omaisuuden positiivisesta vaikutuksesta yritysten menestykseen. Vaikutusten estimaatit kuitenkin vaihtelevat melko voimakkaasti tutkimusten välillä. Koska tutkimuksia on toteutettu hieman eri menetelmillä tai omaisuuserillä, ei ole aina selvää, onko tutkimusten väliset erot peräisin todellisista vaikutuksista vai erilaisista tutkimusasetelmista. Jotta investoinnit pystytään tulevaisuudessa kohdentamaan ja toteuttamaan laadukkaasti, tarvitsemme lisää vertailukelpoista tietoa aineettomien omaisuuserien vaikutuksesta yritysten menestykseen. Tämä asettaa vaatimuksia entistä laadukkaammalle aineettoman omaisuuden tutkimukselle.

Lähteet

- Allison, Paul D. (2009) *Fixed effects regression models*, Thousand Oaks: Sage Publications Inc, Los Angeles.
- Bloch, Carter (2008) The market valuation of knowledge assets, *Economics of innovation and new technology*, Vol. 17 (3), 269–284.
- Blomqvist-Erhama, Aurora – Eerola, Timo – Halonen, Toni – Hautala, Jani – Kaskimies, Katariina – Smedberg, Jenni (2018) *Konsernitilinpäätöksen laadinta käytännönläheisesti*, Helsingin Kamari Oy, Helsinki.
- Bloom, Nicholas – Jones, Charles – Van Reenen, John – Webb, Michael (2020) Are ideas getting harder to find? *The American economic review*, Vol. 110 (4), 1104–1144.
- Bond-Smith, Steven (2019) The Decades-long dispute over scale effects in the theory of economic growth, *Journal of economic surveys*, Vol. 33 (5), 1359–1388.
- Bontempi, Maria Elena – Mairesse, Jacques (2015) Intangible capital and productivity at the firm level: a panel data assessment, *Economics of innovation and new technology*, Vol. 24 (1–2), 22–51.
- Cameron, Adrian Colin – Miller, Douglas L (2015) A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference, *The Journal of human resources*, Vol. 50 (2), 317–372.
- Corrado, C. – Haskel, J. – Iommi, M. – Jona-Lasinio, C. (2018) Intangible Investment in the EU and US before and since the Great Recession and Its Contribution to Productivity Growth, *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, Vol. 2 (1), 11–36.
- Crass, Dirk – Peters, Bettina (2014) Intangible Assets and Firm-Level Productivity, ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 14–120.
- Di Ubaldo, Mattia – Siedschlag, Iulia (2021) Investment in Knowledge-Based Capital and Productivity: Firm-Level Evidence from a Small Open Economy, *The Review of income and wealth*, Vol. 67 (2), 363–393
- Frascati Manual (2015) Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, *OECD Publishing*, Paris.
- Griliches, Z. (1981) Market Value, R&D and Patents. *Economic Letters* Vol. 7 (2), 183–187.
- Haaramo, Virpi – Palmuaro, Sirkku – Peill, Elina (2021) *Kansainvälinen tilinpäätöskäytäntö: IFRS-raportointi*, Alma Talent, Helsinki. Päivitetty

8.12.2021. Luettu 11.1.2022. Vaatii käyttöoikeuden.

[https://verkkokirjahylly.almatalent.fi/teos/EAGBGXCTDG#kohta:Ajankohtaista\(:IFRS\(\(20\)ajankohtaiskatsaus\(\(20\)1.12.2021\(:Tavaran\(\(20\)tai\(\(20\)palvelun\(\(20\)toimittajan\(\(20\)tarjoamat\(\(20\)rahoitusj\(\(e4\)rjestelyt\(\(20\)\(\(\(k\(\(e4\)\(\(e4\)nteinen\(\(20\)factoringrahoitus\(\(20\)ja\(\(20\)vastaavat\(\(20\)\(\(2013\)\(\(20\)t\(\(e4\)ydennysehdotukset\(\(20\)IAS\(\(20\)7\(\(\(:\(e4\)\(\(e4\)n\(\(20\)ja\(\(20\)IFRS\(\(20\)7\(\(\(:\(e4\)\(\(e4\)n\(\(20\)\(\(\(V irpi\(\(20\)Haaramo\)/historiaan:https:\(//verkkokirjahylly.almatalent.fi/teos\(/HAHBGXCTDG\(23\)kohta\(:SOPIMUSOIKEUS\(\(\(20\)/haku:ifrs\(\(20\)raportointi,\(\(20\)haaramo/hakupiilossa:ifrs\(20\)raportointi,\(20\)haaramo](https://verkkokirjahylly.almatalent.fi/teos/EAGBGXCTDG#kohta:Ajankohtaista(:IFRS((20)ajankohtaiskatsaus((20)1.12.2021(:Tavaran((20)tai((20)palvelun((20)toimittajan((20)tarjoamat((20)rahoitusj((e4)rjestelyt((20)(((k((e4)((e4)nteinen((20)factoringrahoitus((20)ja((20)vastaavat((20)((2013)((20)t((e4)ydennysehdotukset((20)IAS((20)7(((:(e4)((e4)n((20)ja((20)IFRS((20)7(((:(e4)((e4)n((20)(((V irpi((20)Haaramo)/historiaan:https:(//verkkokirjahylly.almatalent.fi/teos(/HAHBGXCTDG(23)kohta(:SOPIMUSOIKEUS(((20)/haku:ifrs((20)raportointi,((20)haaramo/hakupiilossa:ifrs(20)raportointi,(20)haaramo)

Haaramo, Virpi (2012) *Kansainvälinen tilinpäätöskäytäntö: IFRS-raportointi*, Sanoma Pro Oy, Helsinki.

Hall, B. H. – Jaffe, A. – Trajtenberg, M. (2005) Market Value and Patent Citations. *The RAND Journal of Economics* Vol. 36 (1), 16–38.

Hall, B. H. – Mairesse, J. – Mohnen, P. (2010) Measuring the Returns to R&D.

Teoksessa: *Handbook of the Economics of Innovation* Vol. 2, toim. Hall, B.H. – Rosenberg, N., 1033–1082. Elsevier, Amsterdam.

Hall, B. H. – Oriani, Raffaele (2006) Does the market value R&D investment by European firms? Evidence from a panel of manufacturing firms in France, Germany, and Italy, *International journal of industrial organization*, Vol. 24 (5), 971–993.

Halonen, Jari – Jaatinen, Iida – Jalkanen-Steiner, Johanna – Johansson, Nina –

Lähdemäki, Jukka – Mäkinen, Kasper – Pyykönen, Riikka-Liisa – Rantanen,

Heidi – Sundvik, Peter – Suomela, Mari – Toivonen, Pekka – Torkkel, Timo –

Torniainen, Tiina – Tuomala, Margit – Uttula, Santeri (2017) *IFRS: käytännön*

käsikirja, Edita Publishing Oy, Helsinki. 4. uudistettu painos.

Helsingin Sanomat (2021) Työryhmä esittää lakia, joka velvoittaa lisäämään valtion tutkimus- ja kehittämis-rahoitusta noin 200 miljoonaa euroa joka vuosi: ”Hyvin poikkeuksellinen menettely”. Joulukuu 2021. Helsingin Sanomat.

<<https://www.hs.fi/politiikka/art-2000008471135.html>>, haettu 14.12.2021

Høegh-Krohn, Joachim – Knivsfå, Nils E (2000) Accounting for Intangible Assets in Scandinavia, the UK, the US, and by the IASC: Challenges and a Solution, *The International Journal of Accounting*, Vol. 35 (2), 243–265.

Järvenpää, Marko – Länsiluoto, Aapo – Partanen, Vesa – Pellinen, Jukka (2010)

Talousohjaus ja kustannuslaskenta, WSOYpro Oy, Helsinki.

- Lev, Baruch (2001) *Intangibles: Management, Measurement, and Reporting*. Brookings Institution Press, Washington, DC.
- Marrocu, Emanuela – Paci, Raffaele – Pontis, Marco (2012) Intangible capital and firms' productivity, *Industrial and corporate change*, Vol. 21 (2), 377–402.
- Pohjola, Matti (2015) *Taloustieteen oppikirja*, Sanoma Pro, Helsinki. 11.–13. painos.
- Rahko, Jaana (2013) Market value of R&D, patents, and organizational capital: Finnish evidence. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 23, No. 4, 353–377.
- Rahko, Jaana (2016) *Essays on R&D, knowledge spillovers and firm performance*, University of Vaasa, Vaasa.
- Romer, P.M. (1986) Increasing returns and long-run growth. *The Journal of Political Economy*, Vol. 94 (5), 1002–1037.
- Romer, P.M. (1990) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, Vol. 98 (5), 71–103.
- Roth, Felix (2020) Revisiting intangible capital and labour productivity growth, 2000–2015: Accounting for the crisis and economic recovery in the EU, *Journal of intellectual capital*, Vol. 21 (5), 671–690.
- Stock, James H. – Watson, Mark W. (2015) *Introduction to econometrics*, Pearson Education Limited, Harlow. Updated third edition.
- Tem.fi Tutkimus-, kehitys- ja innovaatorahoitus. <<https://tem.fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatorahoitus>> Haettu 26.1.2022
- Tilastokeskus (2020) Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoitus kasvaa vuoden 2020 talousarviossa. Helmikuu 2020. Tilastokeskus.
<https://www.tilastokeskus.fi/til/tkker/2020/tkker_2020_2020-02-20_tie_001_fi.html>, haettu 14.12.2021
- Tilastokeskus (2021a) Vuoden 2020 tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoitus valtion talousarviossa. Elokuu 2021. Tilastokeskus.
<https://www.stat.fi/til/tkker/2020/tkker_2020_2021-08-19_tie_001_fi.html>, haettu 14.12.2021
- Tilastokeskus (2021b) Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoitus laskee vuoden 2021 talousarviossa verrattuna poikkeusvuoteen. Helmikuu 2021. Tilastokeskus.
<https://www.tilastokeskus.fi/til/tkker/2021/tkker_2021_2021-02-25_tie_001_fi.html>, haettu 14.12.2021

Tilastokeskus (2022a) Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoitus kasvaa vuoden 2022 talousarviossa. Helmikuu 2022. Tilastokeskus.

<https://stat.fi/til/tkker/2022/tkker_2022_2022-02-24_tie_001_fi.html>, haettu 24.9.2022

Tilastokeskus (2022b), Kuluttajahintaindeksi [verkkojulkaisu], Taulukko:

Kuluttajahintaindeksi (2005=100), vuositiedot, 2005-2021, päivitetty: 20220114

<https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khi/statfin_khi_pxt_11xg.px/>, haettu 13.7.2022.

Tilastokeskus (2022c) Tutkimus- ja kehittämistoiminta [verkkojulkaisu], Taulukko:

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot sektoreittain ja osuus

bruttokansantuotteesta, 2000-2022*, päivitetty: 20221027

<https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tkke/statfin_tkke_pxt_13ri.px/>, haettu 30.10.2022.

Valtioneuvosto.fi (2020) Tutkimus- ja kehittämistoimintaan liittyvistä

tutkimusyhteistyön menoista myönnetään lisävähennys verotuksessa vuosina

2021–2025. <[https://valtioneuvosto.fi/-/10623/tutkimus-ja-](https://valtioneuvosto.fi/-/10623/tutkimus-ja-kehittamistoimintaan-liittyvista-tutkimusyhteistyon-menoista-myonnetaan-lisavahennys-verotuksessa-vuosina-2021-2025)

kehittamistoimintaan-liittyvista-tutkimusyhteistyon-menoista-myonnetaan-lisavahennys-verotuksessa-vuosina-2021-2025> Haettu 27.1.2022

Valtioneuvosto.fi 2022 Uusi verotuki kannustaa tutkimus- ja kehittämistoimintaan –

tasavallan presidentti vahvisti lain kansanedustajien aloitteen pohjalta.

<<https://valtioneuvosto.fi/-/10623/uusi-verotuki-kannustaa-tutkimus-ja-kehittamistoimintaan-tasavallan-presidentti-vahvisti-lain-kansanedustajien-aloitteen-pohjalta>> Haettu 13.2.2023

Vero.fi (2022) Tutkimus- ja kehittämistoiminnan lisävähennys verovuosina 2021–2027.

<<https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/90739/tutkimus--ja-kehitt%C3%A4mistoiminnan-lis%C3%A4v%C3%A4hennys-verovuosina-2021-2027/>> Haettu 27.1.2022