



**LUT School of Business and Management**

Kauppatieteiden kandidaatintutkielma

Talousjohtaminen

**Yrityskaupan vaikutus tutkimus- ja kehitysmenoihin  
korkean teknologian toimialalla Euroopassa**

**Effects of Acquisitions on Research and Development  
Expenditures in High-Technology Industry in Europe**

14.1.2018

Tekijä: Mikael Koli

Ohjaaja: Maija Hujala

## Tiivistelmä

<b>Tekijä:</b>	Mikael Koli
<b>Opiskelijanumero:</b>	
<b>Tutkielman nimi:</b>	Yrityskaupan vaikutus tutkimus- ja kehitysmenoihin korkean teknologian toimialalla Euroopassa
<b>Akateeminen yksikkö:</b>	School of Business and Management
<b>Koulutusohjelma:</b>	Kauppatiede / Talousjohtaminen
<b>Ohjaaja:</b>	Maija Hujala
<b>Hakusanat:</b>	Tutkimus- ja kehitysmenot, T&K, yrityskauppa, korkean teknologian toimiala, korkean teknologian teollisuus, korkean teknologian tietointensiiviset palveluyritykset, Eurooppa

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät yrityskaupan jälkeen korkean teknologian alalla. Tutkimuksessa on mukana 70 eurooppalaista yritystä, jotka ovat olleet yrityskaupan kohteena vuosien 2008 ja 2015 välisenä aikana, ja tutkimus- ja kehitysmenojen muutoksia tutkitaan enintään kuuteen vuoteen asti yrityskaupasta.

Tutkimuksessa hyödynnetään t- ja sign-testiä. T-testillä verrataan tutkimus- ja kehitysmenojen muutosten suuruutta, ja heikon normaalijakautuneisuuden takia mediaanien muutosten suunnat varmistetaan sign-testiä käyttäen. T-testiä hyödynnetään kahteen kertaan: koko otoksessa ja rajatussa otoksessa, jossa merkittävimmät outlierit ovat poistettu. Jokaisen testin tulosta verrataan keskenään virhetulkinnan välttämiseksi.

Tutkimus ei tuota suoraviivaisia tuloksia, sillä koko otoksesta suoritettujen t-testeistä mikään ei ole tilastollisesti merkitsevä 5% riskitasolla. Rajatun otoksen t-testit sekä sign-testit sen sijaan osoittavat, että tutkimus- ja kehitysmenot kasvavat yrityskaupan jälkeen. Tulosten tulkintaa vaikeuttaa se, että otos edustaa populaatiota heikosti useilla mittareilla.

## **Abstract**

**Author:** Mikael Koli  
**Student number:**  
**Title:** Effects of Acquisitions on Research and Development Expenditures in High-Technology Industry in Europe  
**School:** School of Business and Management  
**Degree programme:** Business Administration / Financial Management  
**Supervisor:** Maija Hujala  
**Keywords:** Research and development expenditures, R&D, Merger & Acquisition, M&A, High-Technology Manufacturing, High-Technology Knowledge Intensive, Europe

The purpose of this thesis is to investigate how R&D expenditures changes after M&A in high-technology industries. The sample size is 70 European companies which have been targets of M&A between the years 2008 and 2015. R&D expenditures of maximum of six years after an M&A is observed.

T-test and sign-test are used in the empirical part of the thesis. T-test is used to determine the magnitude of the change but because the distribution resembles poorly normal distribution, sign-test is used to define the signums of medians. T-test is used for two different samples: the original sample and sample without the most significant outliers. The results from each of the tests are compared for gaining the most unbiased result as possible.

The results are not straightforward. T-tests from the original sample did not find any statistical significant change in R&D expenditures but t-tests from the limited sample and sign-tests shows statistically significant growth in R&D expenditures. Interpretation of these results is problematic due to poor representativeness of population in the sample.

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto .....	1
1.1. Tutkimuksen tausta, tavoitteet ja tutkimuskysymys .....	1
1.2. Tutkimuksen rajaukset.....	2
1.3. Tutkimuksen rakenne .....	3
2. Keskeiset käsitteet .....	4
2.1. Yrityskauppa ja sen motiivit .....	4
2.2. Korkean teknologian yritykset .....	7
2.3. Tutkimus ja kehitys .....	8
3. Kirjallisuuskatsaus yrityskaupan vaikutuksista tutkimus- ja tuotekehitykseen .....	9
4. Tutkimusmetodologia .....	14
4.1. Analyysimenetelmät .....	14
4.2. Aineiston keräys .....	15
5. Tulokset .....	21
5.1. Tutkimus- ja kehitysmenojen muutokset yrityskaupan tyypeittäin .....	24
5.2. Tutkimus- ja kehitysmenojen muutokset kokoluokittain.....	25
5.3. Tutkimus- ja kehitysmenojen muutokset toimialoittain .....	26
6. Johtopäätökset.....	27
LÄHDELUETTELO .....	30

## **LIITTEET**

Liite 1. Otoksen ja populaation toimialajakauma

Liite 2. Jakaumataulukot otoksesta

Liite 3. Jakaumataulukot rajatusta otoksesta

Liite 4. Jakaumataulukko keskimääräisestä muutosprosentista

Liite 5. T-testien tulokset yrityskaupan tyypeittäin

Liite 6. Sign-testien tulokset yrityskaupan tyypeittäin

Liite 7. T-testien tulokset kokoluokittain

Liite 8. Sign-testien tulokset kokoluokittain

Liite 9. T-testien tulokset toimialoittain

Liite 10. Sign-testien tulokset toimialoittain

## **KUVIOLUETTELO**

Kuvio 1. Otoksen frekvenssit ajan mukaan

Kuvio 2. Otoksen ja populaation kotimaat

Kuvio 3. Otoksen ja populaation kokoluokat

Kuvio 4. Otoksen ja populaation ajallinen jakauma

## **TAULUKKOUETTELO**

Taulukko 1. Korkean teknologian toimialat Eurostatin mukaan NACE Rev 2 -koodistossa

Taulukko 2: Keskeiset tutkimukset yrityskaupan vaikutuksesta tutkimukseen ja kehitykseen

Taulukko 3. T-testien tulokset koko otokselle

Taulukko 4. T-testien tulokset rajatulle aineistolle

Taulukko 5. Sign-testien tulokset koko otokselle

Taulukko 6. Testien tulokset yrityskaupan tyyppien mukaan

Taulukko 7. Testien tulokset kokoluokkien mukaan

Taulukko 8. Testien tulokset toimialojen mukaan

Taulukko 9. Yhteenveto keskeisistä tuloksista

## 1. Johdanto

PricewaterhouseCoopersin (2016) noin 1400 toimitusjohtajalta tekemä kysely paljastaa, että 77 % toimitusjohtajista kokee teknologian kehityksen olevan kolmen vaikutusvaltaisimman trendin joukossa muuttamassa heidän liiketoimintaansa. Teknologia tuo uusia strategisia suuntia, kehittää asiakastuntemusta sekä luo uudenlaisia rekryointitarpeita. Vaikutusvaltaisimpia toimialat ylittäviä teknologiatrendejä ovat muun muassa tekoäly, lisätty todellisuus, blockchain sekä robotiikka (PricewaterhouseCoopers 2017).

Edellä mainittujen edistysaskelien kehittäjinä toimivat pitkälti korkean teknologian alat, joissa panostus tutkimus- ja kehitystoimintaan on välttämätöntä kilpailukyvyn ja selviytymisen kannalta. Tutkimus ja kehitys ovat kuitenkin pitkäkestoisia ja resursseja sitovia toimintoja, minkä johdosta niiden riskit ovat korkeat. Vaihtoehtoisesti tarvittavan teknologian voidaan hankkia yritysostoilla, jolloin riskit teknologian saamiseen ovat pienemmät ja tietotaito saatavissa nopeammin. (Miyazaki 2009) Yrityskauppojen määrät ovat erityisesti korkean teknologian alalla olleet kasvussa ja näissä yrityskaupoissa on ominaista, että arvostus ei perustu taloudelliseen perustaan kuten tasearvoon tai liikevoittoon. Näiden kauppojen kohdeyritysten potentiaali ja henkiset voimavarat ovat usein syyt korkeihin arvostuksiin. (Mchawrab 2016) Täten tutkimuksen ja kehityksen merkitykset yrityskauppaan ovat suuressa roolissa korkean teknologian alalla, mutta sen kehitys yrityskaupan jälkeen ei välttämättä ole yhtä yksiselitteistä.

### 1.1. Tutkimuksen tausta, tavoitteet ja tutkimuskysymys

Tämän tutkimuksen tavoite on selvittää, miten yrityskauppa vaikuttaa kohdeyrityksen tutkimukseen ja kehitykseen (T&K) korkean teknologian alalla. Tämä tutkielma pohjautuu aikaisempiin tutkimuksiin jäljittelemällä näitä toteutustavassa sekä tutkien näiden johtopäätöksiä tämän tutkimuksen toimialalla. Aiheesta ei ole saatu konsensusta eikä yleistä teoriaa, jonka avulla tutkimusta voisi perustella. Tutkimuksen tarkoitus on kasvattaa näyttöä aiheeseen liittyen.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on vastata seuraavaan päätutkimuskysymykseen:

*Kuinka yrityskauppa vaikuttaa tutkimukseen ja kehitykseen kohdeyrityksissä korkean teknologian alalla?*

Alatutkimuskysymyksiä ovat:

1. Miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät yrityskaupan jälkeen?
2. Miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät erilaisilla alan yrityksillä?
3. Miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät erilaisilla alan yrityskaupoilla?

Tässä tutkimuksessa tutkimuskysymykseen vastataan yhtenäisesti ja osissa. Tutkimuskysymykseen haetaan vastausta ensimmäisen alatutkimuskysymyksen avulla. Toinen ja kolmas alatutkimuskysymyksiä avulla selvitetään tutkimusongelmaan liittyviä osatekijöitä ja syitä päätutkimuskysymyksen vastaukseen.

## **1.2. Tutkimuksen rajaukset**

Tutkimuksessa käytetty aineisto on haettu Amadeus-tietokannasta tietokantapäivityksen 27/10/2017 voimassaollessa. Tästä tietokannasta on saatavissa vain maantieteelliseen Eurooppaan kuuluvien yritysten tietoja ja täten tämä toimii myös tutkimuksen maarajauksena.

Toimialaksi on valittu korkean teknologian toimiala, jonka määrittelee Eurostatin NACE Rev. 2 koodisto. Korkean teknologian toimiala koostuu kahdesta osasta: korkean teknologian valmistavat yritykset sekä korkean teknologian tietointensiiviset yritykset. Tähän perehdytään tarkemmin kappaleessa *Korkean teknologian yritykset*.

Yrityskaupan osalta tutkimus keskittyy yrityskauppatyyppeihin, joissa kohdeyritys ei lakkaa olemasta yrityskaupan suorana seurauksena. Näin siis tutkimuksesta jää pois konsolidaatio sekä yritysfuusiot, joista ei voida saada kaupan jälkeisiä taloudellisia tunnuslukuja yrityskauppojen kohdeyrityksistä, sillä näissä tilanteissa kohdeyritys lakkaa juridisesti olemasta. Tutkimus kohdistuu yrityskaupan kohdeyrityksiin eikä ota kantaa, miten yrityskauppa vaikuttaa hankkivaan osapuoleen.

Tutkimuksen ja kehityksen mittariksi on valittu tutkimus- ja kehitysmenot. Tutkimuksen osalta ei ole tarpeen analysoida teknologisen pääoman siirtoa yrityskaupan kohdeyritykseen tai siitä pois ja siksi tämä tutkimus keskittyy T&K-panospuoleen eikä -tuotospuoleen. Lisäksi T&K:n tuotos- ja panospuoli korreloivat vahvasti toistensa kanssa yleisesti korkean teknologian toimialalla, joten T&K-menojen muutokset pitäisivät heijastua myös tuotoksiin (Hagedoorn & Cloudt 2003). T&K-menot valittiin mittariksi T&K-intensiteetin sijaan, koska liikevaihto on havaittu kasvavan yrityskaupan seurauksena (Szűcs 2014), mikä johtaa T&K-intensiteetin tulkitsemisongelmiin T&K-mittarina. Liikevaihdon kasvu ei välttämättä ole suoraan yhteydessä siihen, miten T&K:n tilanne muuttuu yrityksessä.

Ajallisena rajauksessa tässä tutkimuksessa käytetään aikaväliä, joka on vuodesta 2008 vuoteen 2016. Tämä on suurin mahdollinen aikaväli, jolla tietokanta pystyy tarjoamaan tutkimuksen kannalta oleellisia tunnuslukuja. Vuoden 2016 yrityskaupoista ei ole saatavilla tunnuslukuja yrityskaupan jälkeiseltä ajalta, joten näistä havainnoista ei ole tutkimuksen kannalta hyötyä. Otoksen tutkimus- ja kehitysmenoja verrataan yrityskaupan hetkeltä seuraavaan kuuteen vuoteen jokaiselta vuodelta erikseen.

### **1.3. Tutkimuksen rakenne**

Tässä tutkimuksessa on kolme keskeistä käsitettä: yrityskauppa, tutkimus ja kehitys sekä korkean teknologian yritykset. Tutkimusta ja kehitystä käsitellään yhtenä toimena tutkimuksen empiirisessä osiossa, vaikka näillä kahdella termillä ovat omat tarkat määritelmät. Tämä johtuu niiden päällekkäisyydestä, eikä tutkimuksen laajuuden puitteissa ole tarpeen tutkia näitä erillisinä.

Tutkimus etenee johdannon jälkeen keskeisten termien määrittelyllä, jonka yhteydessä käsitellään myös näiden termien yhteyttä tähän tutkimukseen. Tämän jälkeen käydään läpi tämän tutkimuksen aiheesta tehtyjen tai tätä sivuavien tutkimusten tuloksia muodostaen käsitystä tämän tutkimustulokseen mahdollisesti vaikuttavista asioista sekä hypoteesia tämän tutkimuksen tuloksesta. Kyseisessä osiossa muodostetaan myös



tutkimushypoteesit, joihin vastaamalla saadaan selville, kuinka tämän tutkimuksen tulokset vastaavat aikaisempaa tutkimusta.

Tutkimuksen empiirinen osio koostuu tutkimusmetodologiasta ja tutkimustuloksista. Tutkimusmetodologiassa käydään läpi tutkimuksessa hyödynnetyt analyysimenetelmät ja aineiston keruu ja kuvailu. Tutkimustuloksissa tarkastellaan analyysimenetelmien tuottamia tuloksia aineistosta vastaten tutkimushypoteeseihin ja verraten tuloksia aikaisempaan kirjallisuuteen. Johtopäätöksissä keskeiset tutkimustulokset kootaan yhteen, vastataan tutkimuskysymyksiin ja pohditaan tutkimustulokseen mahdollisesti vaikuttavia asioita, joita tässä tutkimuksessa ei otettu huomioon.

## **2. Keskeiset käsitteet**

Tutkimuksen kannalta keskeisimmät käsitteet ovat yrityskauppa, tutkimus ja kehitys ja korkean teknologian toimiala. Yrityskauppa on tutkittava ilmiö, ja tutkimus ja kehitys on tutkittava toimi. Korkean teknologian yritykset muodostavat tutkimuskohteena olevan toimialan. Seuraavissa alakappaleissa selvennetään nämä keskeiset käsitteet ja esitetään, kuinka nämä käsitteet ilmenevät tässä tutkimuksessa. Yrityskaupan osalta käydään läpi myös sen motiivit, sillä ne selventävät, minkälaisia yrityksiä päätyy yrityskauppaan.

### **2.1. Yrityskauppa ja sen motiivit**

Yrityskauppa (M&A) on käsitteenä moninainen ja se pitää sisällään useita erilaisia tilanteita. Kilpailulaki (948/2011 21§) määrittelee yrityskaupan sulautumisena, itsenäisen yhteisyrityksen perustamisena, liiketoiminnan tai sen osan hankkimisena tai määräysvallan hankkimisena. Yleisesti yrityskauppa kiteytetään seuraaviin tapahtumiin:

1. fuusioon,
2. konsolidaatioon,
3. omistus- tai substanssikauppaan.

Fuusiossa (merger) kohdeyritys ostetaan kokonaan ja se lakkaa juridisesti olemasta. Kohdeyrityksen omistus varoineen ja velkoineen siirtyy hankkivalle yritykselle, joka jatkaa toimintaansa fuusion jälkeen. Konsolidaatio (consolidation) on fuusioon nähden hyvin samankaltainen tapahtuma, mutta keskeisin ero on siinä, että konsolidaatiossa kohdeyrityksen lisäksi myös hankkiva osapuoli lakkaa juridisesti olemasta, ja näiden kummankin tilalle syntyy uusi yritys, joka koostuu yrityskaupan kummastakin osapuolesta. (Hiller et al. 2014, 656-657)

Omistus- ja substanssikauppa ovat lopputulemaltaan samankaltaisia. Omistuskau-  
pasta on kyse, kun hankkiva yritys ostaa kohdeyrityksen määräysvallan ostamalla äänellisiä osakkeita suoraan yrityksen omistajilta. Substanssikaupassa osa tai koko yrityksen omaisuus ostetaan osakkeenomistajien virallisen äänestyksen seurauksena. Näissä kummassakin tapauksessa kohdeyritys ei lakkaa olemasta pelkästään kaupan muodon takia. (Hiller et al. 2014, 657)

Yrityskaupat voidaan myös jakaa kahteen osaan yrityskaupan osapuolten hallitusten suhteiden mukaan: suosiolliseen yrityskauppaan (friendly takeover) ja epäsuosiolliseen yrityskauppaan (unfriendly takeover). Suosiollisessa yrityskaupassa hankittavan yrityksen hallinto hyväksyy ja suosittelee yrityskauppaa omistajilleen, ja yrityskaupasta sovitaan yritysten kesken. Epäsuosiollisessa yrityskaupassa hankkiva osapuoli ottaa kohdeyrityksen haltuun vasten kohdeyrityksen hallinnon tahtoa. Tällöin hankkija tekee äänellisten osakkeiden ostotarjouksia suoraan kohdeyrityksen osakkeenomistajilta tai osakemarkkinoilta. Epäsuosiolliset yrityskaupat ovat yleensä selvästi kalliimpia hankkivalle osapuolelle kuin suosiolliset yrityskaupat. (DePamphilis 2011, 15-18)

Tämän tutkimuksen osalta otokseen tulee päätymään yrityskauppoja, joissa kohdeyritys ei lakkaa olemasta, eli muut yrityskauppatyypit kuin konsolidaatio ja yritysfuusio. T&K-menoja ei voida saada lakkautetuilta yrityksiltä, joten nämä havainnot ovat tämän tutkimuksen kannalta tarpeettomia. T&K-menojen muutoksista konsolidaation tai fuusion jälkeen voisi saada selville analysoimalla hankkijayrityksen tutkimus- ja kehitysmenoja, mutta tämä menee tämän tutkimuksen laajuuden ulkopuolelle.

Yrityskaupan motiivit määrittävät kaupan tavoitteet ja kaupan luonteen: siirtykö koko kohdeyritys hankkivalle yritykselle vai vain osa sitä. Lisäksi motiivit määrittävät kaupan hintaa siten, että onko kauppahinta lähempänä yrityksen substanssiarvoa vai painotuu se ennustettuihin tulevaisuuden tuottoihin. (Leppiniemi & Lounasmeri 2016)

On havaittu, että onnistuneissa yrityskaupoissa hankkijayrityksen päämotiivi on synergiaetuuksien hankkiminen (Berkovitch & Narayanan 1993). Myös johdon ylimielisyys (hubris) ja johdon omat henkilökohtaiset intressit (managerialism) ovat yritysoston motiiveina joissain kaupoissa (Seth et al. 2000). Johdon ylimielisyys yrityskaupan motiivina käsitetään siten, että hankkiva osapuoli luulee tuntevansa kohdeyrityksen arvon paremmin kuin markkinat (Berkovitch & Narayanan 1993). Synergiaetuuksilla tarkoitetaan lisäarvoa, joka syntyy, kun yritykset yhdistyvät verrattuna niiden toimimisesta kahdena eri yrityksenä. Synergiaedut voidaan jakaa operationaalisiin ja rahoituksellisiin. Operationaaliset synergiaedut syntyvät liiketoiminnan kustannustehokkuudesta ja paremmista johtamiskäytännöistä. Rahoitukselliset synergiaedut syntyvät pitkälti keskimääräisen pääomakustannuksen (WACC) pienenemisestä tai rahoituksellisten kustannuserien säästöistä. (DePamphilis 2011, 4-5)

Muita yrityskaupan motiiveja ovat markkinoinnin hyödyt, strategiset hyödyt ja markkina-aseman parantaminen yrityskaupan seurauksena. Markkinoinnin hyötyjä voivat olla esimerkiksi jakeluverkon tai tuoteperheen laajennus. Strategiset hyödyt ovat mahdollisuuksia, jotka parantavat johdon joustavuutta tai kilpailuetua tulevaisuudessa. Näitä voivat olla esimerkiksi kohdeyrityksen teknologian yhdistäminen yrityksen oman teknologian kanssa luoden uudenlaisia tuotteita. Markkina-aseman parantaminen yrityskaupan keinoin voi tarkoittaa kilpailijan ostoa, jolloin markkinoiden kilpailu heikenee ja hankkijayritys saa mahdollisesti käyttöönsä kohdeyrityksen markkinaosuuden. (Hiller et al. 2014, 661)

Mchawrab (2016) mukaan korkean teknologian yrityskaupoissa syyt yrityskauppoihin keskittyvät kasvuun, strategisiin etuihin, toiminnallisiin etuihin sekä ylisuuren kassan uudelleensijoittamiseen. Korkean teknologian yritys saatetaan ostaa myös pelkästään tämän henkilöresurssien tuoman tietotaidon takia, kuten tapahtui Facebookin ostaessa FriendFeedin vuonna 2009. Nämä saattavat olla motiiveina myös motiiveina tämän

tutkimuksen yrityskaupoissa. Toisaalta Mchawrab (2016) keskittyy artikkelissaan lähinnä yrityskauppoihin, joissa kumpanakin osapuolena toimii korkean teknologian yritys, kun taas tämän tutkimuksen osalta olennaista on vain, että yrityskaupan kohdeyritys on korkean teknologian yritys.

## **2.2. Korkean teknologian yritykset**

Korkean teknologian yrityksiin tunnuspiirteisiin kuuluvat muita toimialoja suurempi panostus T&K:hon sekä kilpailuedun hankkiminen uuden teknologian käyttöönotolla yhdistäen markkinoiden tarpeet ja kehittyvät teknologiat. Korkean teknologian yrityksille on luonteenomaista suhteellisen suuri kasvupotentiaali, innovatiivisuus ja matala lakautusten määrä suhteessa muihin toimialoihin. Korkean teknologian yritykset ovat usein myös yrityskauppojen kohteina. (Cooper 1977) ISIC Rev. 3 -toimialaluokittelu määrittelee korkeaksi teknologiaksi toimialat, joissa T&K-menot ovat poikkeuksellisen suuret suhteessa tuotantomääriin ja tuotettuun arvonlisään. (OECD Directorate for Science, Technology and Industry 2011)

Eurostat (2013) määrittelee korkean teknologian sektorin koostuvan korkean teknologian teollisuudesta sekä korkean teknologian tietointensiivisistä palveluista. NACE Rev. 2 koodistossa tähän kuuluvat koodit: 21, 26, 59-63 sekä 72 (Eurostat 2013). Toimialaan kuuluvat alaluokat ovat esitetty taulukossa 1. NACE on Euroopan yhteisön taloudellisen toiminnan tilastollinen luokitusjärjestelmä ja sen tarkoitus on vertailukelpoistaa kansalliset ja kansainväliset tilastot Euroopan Unionin laajuisesti keskenään. NACE pohjautuu Yhdistyneiden Kansakuntien kansainväliseen ISIC -toimialakategorisointiin. Suomessa NACE Rev. 2 -koodistoa soveltaa Tilastokeskuksen toimialaluokituksen versio TOL 2008. (Tilastokeskus 2008)

Taulukko 1. Korkean teknologian toimialat Eurostatin mukaan NACE Rev. 2 -koodistossa

<b>Koodi</b>	<b>Korkean teknologian teollisuuden pääluokat</b>
21	Lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus
26	Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus
	<b>Korkean teknologian tietointensiivisten palveluiden pääluokat</b>
59	Elokuva-, video- ja televisio-ohjelmatuotanto, äänitteiden ja musiikin kustantaminen
60	Radio- ja televisiotoiminta
61	Televiestintä
62	Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta
63	Tietopalvelutoiminta
72	Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen

Euroopan Unionissa oli vuonna 2010 noin 48 000 korkean teknologian teollisuusyri-  
tystä ja vähän yli 830 000 korkean teknologian tietointensiivistä palveluyritystä. (Eu-  
rostat 2013)

### 2.3. Tutkimus ja kehitys

Tutkimus ja kehitys edesauttavat kasvua ja selviytymistä teknologiaintensiivisissä yri-  
tyksissä. Se on muodostunut omaksi tärkeäksi osa-alueeksi, jonka tavoite on tuottaa  
strategista kilpailuetua, hallita yrityksen sisällä olevia ideoita sekä kehittää uusia tai  
paranneltuja tuotteita ja palveluita (Akhilesh 2014, 2-3)

Tutkimus ja kehitys yleensä käsitetään yhtenä kokonaisuutena, vaikka nämä kaksi ter-  
miä poikkeavat toisistaan monelta kannalta (Barge-Gil & López 2014). Tutkimuksen  
tavoite on hankkia uutta tietoa, kun taas kehitys tähtää uusien tai parannettujen tuot-  
teiden ja prosessien aikaansaamiseen. Tutkimus on luonteeltaan pitkäaikaista ja teo-  
reettista sekä vaatii erikoistunutta ja koulutautunutta henkilökuntaa. Kehitys on vas-  
taavasti lyhytaikaisempaa ja käytännönläheisempää. Tutkimus vaatii enemmän henki-  
löresursseja, ja kehitys on enemmän materiaali-intensiivinen. (Barge-Gil & López  
2015) Vaikka tutkimuksella ja kehityksellä on selvä ero, tässä tutkimuksessa ei tehdä  
rajanvetoa näiden välille, vaan näitä käsitellään yhtenä toimena.

Tutkimus ja kehitys voidaan käsittää myös prosessina, joka voidaan jakaa kahteen osaan: panokseen ja tuotokseen. Tutkimus- ja kehityspanos pitää sisällään pääasiassa tutkimukseen ja kehitykseen käytetyt resurssit, kun taas tutkimus- ja kehitystulos ilmenee patentteina sekä uudenlaisina tuotteina. (Ciftci & Zhou 2014) Hagedoorn ja Cloodt (2003) havaitsivat, että tutkimuksen ja kehityksen panokset ja tuotokset ovat hyvin päällekkäisiä ja vahvasti korreloivia keskenään korkean teknologian yrityksissä. Heidän mukaansa yleisesti mikä tahansa näistä muuttujista käy tutkimuksen ja kehityksen mittarina korkean teknologian toimialalla.

Kuten Hagedoorn ja Cloodt (2003) totesivat tutkimuksen ja kehityksen panos- ja tuotospuolen riippuvuudesta, tässäkin tutkimuksessa hyödynnetty panospuoli pitäisi näin ollen antaa samankaltaisen tuloksen, kuin jos sama toteutettaisiin tuotospuolen muuttujalla. Heidän tutkimuksensa aineiston yrityksistä noin 70% ovat peräisin Yhdysvalloista ja noin 30% Euroopasta ja Aasiasta. On myös huomioitavaa, että heidän tutkimuksensa keskittyi korkean teknologian tuotantoyrityksiin eikä korkean tietointensiivisiin palveluyrityksiin. Toisaalta Ciftci ja Zhou (2014) tulivat johtopäätökseen, että paljon patentteja omaavien yritysten arvostuksessa tuotospuolen eristä löytyvä patenttien lukumäärä on selkeästi kuvaavampi mittari sijoittajille kuin panospuolen erä tutkimus- ja kehitysmenot. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan oteta kantaa sijoittajan näkökulmaan. Tällä kuitenkin voi olla merkitystä yrityskaupan kohteiksi päätyneiden yritysten osalta, sillä hankkiva yritys voidaan nähdä toimivan sijoittajana, joka on valmis ostamaan kohdeyrityksestä osan omien arvostuslaskelmiensa mukaan.

### **3. Kirjallisuuskatsaus yrityskaupan vaikutuksista tutkimus- ja tuotekehitykseen**

Yrityskaupan vaikutuksia T&K:hon on tutkittu jonkin verran, mutta asiasta ei kuitenkaan olla saatu yksiselitteistä tulosta. Tutkimustuloksia löytyy niin negatiivisesta korrelaatiosta (Orgaghi 2009, Stiebale & Reize 2011, Szûcs 2014), positiivisesta korrelaatiosta (Miyazaki 2009, Stiebale 2013) sekä korreloimattomuudesta (Bertrand & Zuniga 2006). Merkittävimmät erot tutkimusten välillä ovat tutkittavien yritysten toimiala ja rooli yritys-

kaupassa, sekä hyödynnetyt T&K-mittarit. Aikaisempien tutkimusten läpikäynti aloitetaan yleistävyyteen pyrkivillä tutkimuksilla siirtyen tästä eri tyyppisiä yrityskauppoja analysoiviin tutkimuksiin lopuksi käyden läpi korkean teknologian toimialoilta löytyviä aiheen tutkimuksia.

Otoskooltaan yksi laajimpia aiheen tutkimuksista ovat tehneet Bertrand ja Zuniga (2006). Heidän tutkimuksensa koostuu yli 50 000 valmistusalojen yrityskaupasta vuosilta 1990-1999 ja heidän lopputulema on, että yrityskaupoilla on heikko vaikutus T&K-investointeihin. Vain tietyillä aloilla yrityskaupan havaittiin vaikuttavan T&K-investointeihin, mutta korkean teknologian valmistava alalla näin ei ole. Szûcs (2014) taas havaitsi tutkimuksessaan, jossa oli mukana 265 hankkijayritystä ja 133 fuusiokohdetta moninaisilta toimialoilta, että T&K-menot sekä -intensiteetti pienenevät yrityskaupan seurauksena. Tälle vastapainona Szûcs (2014) havaitsi, että sekä kohdeyritys että hankkijayritys kasvattavat liikevaihtoaan yrityskaupan seurauksena, ja kohdeyrityksen kannattavuus nousee.

Cassiman et al. (2005) havaitsivat teknologisesti keskitason ja korkean teknologian toimialoilta, että T&K-aktiiviteetti muuttuu riippuen yrityskauppojen osapuolten teknologisista eroavaisuuksista. Teknologisesti eritasoisten yrityskauppojen T&K-aktiiviteetti kasvaa yrityskaupan seurauksena, kun taas samantasoisten osapuolten laskee. Erityisesti kilpailijayritysten fuusioissa T&K-tuottavuus heikkenee. Cassiman et al. (2005) eivät havainneet tilastollisesti merkitsevää muutosta T&K-panoksissa missään tapauksessa, mutta huomioitavaa on myös, että heidän otoksensa on melko pieni: 31 yrityskauppasopimusta koostuen 62 yrityksestä.

Maiden rajat ylittävien yrityskauppojen vaikutusta T&K:hon ovat tutkineet Bertrard (2009), Stiebale (2013) ja Stiebale ja Reize (2011). T&K-menot kasvavat ulkomaisen yrityskaupan seurauksena ranskalaisten innovatiivisten valmistusyritysten keskuudessa (Bertrand 2009), mutta saksalaisten pienten ja keskisuurten kohdeyritysten T&K-menot ja innovatiivisuus vähenevät ulkomaisen yrityskaupan seurauksena (Stiebale & Reize 2011). Toisaalta saksalaisten hankkijayritysten T&K-menot kasvavat kotimaissaan yrityskaupan seurauksena, ja erityisen voimakasta tämä on tietointensiivisillä toimialoilla (Stiebale 2013).

Vastaavaa tutkimusta on tehty aiemmin myös korkean teknologian toimialoilta. Miyazagi (2009) tutki T&K-investointeja Japanin korkean teknologian alojen yrityskaupoissa, Ornaghi (2009) selvitti innovatiivisuutta lääketeollisuuden yrityskaupoissa ja Blonigen ja Taylor (2000) tutkivat T&K-intensiteetin ja yrityskauppaan päätyminen todennäköisyyden yhteyttä Yhdysvaltain elektronisten ja sähköisten laitteiden toimialoilla. Miyazagi (2009) havaitsi positiivisen yhteyden yrityskaupoilla sekä T&K-investoinneilla, kun taas Ornaghi (2009) sekä Blonigen ja Taylor (2000) tulivat tulokseen, että T&K heikkenee yrityskaupan seurauksena tutkimillaan toimialoilla. Ornaghin (2009) tutkimuksesta on huomioitavaa pieni otoskoko, 27 yrityskauppasopimusta. Taulukkoon 2 on kerätty aiheesta tehdyt keskeiset tutkimukset ja niiden tulokset.



Taulukko 2. Keskeiset tutkimukset yrityskaupan vaikutuksesta tutkimukseen ja kehitykseen

<b>Tekijä &amp; vuosi</b>	<b>Tutkittavat kohteet</b>	<b>T&amp;K-mittari</b>	<b>Otos</b>	<b>Tutkimustulos</b>
Miyazaki H. (2009)	Japanin korkean teknologian toimialat	T&K-investoinnit	266 yritystä	Positiivinen korrelaatio M&A:n ja T&K:n välillä
Szûcs F. (2014)	Moninaiset yritykset	T&K-menot ja T&K-intensiteetti	398 (265 yrityskauppaa & 133 fuusiota)	T&K-menot pienenevät kohde- ja hankkijayrityksissä sekä T&K-intensiteetti pienenee johtuen myynnin kasvusta
Ornaghi C. (2009)	Suurimmat lääkealan yritykset	T&K-menot, T&K sekä hyväksytyjen lääkkeiden liikevaihto	27 M&A sopimusta	T&K-suorituskyky heikkenee M&A-yrityksissä suhteessa muihin toimialalla.
Blonigen B. A. & Taylor C. T. (2000)	Korkean teknologian yritykset USA (elektronikka ja elektroniset laitteet)	T&K-intensiteetti	217 yritystä	Negatiivinen korrelaatio todennäköisyydellä tulla valituksi yrityskauppaan ja T&K-intensiteetillä
Cassiman et al. (2005)	Keskitason ja korkean teknologian toimialat	T&K laajasti ja yksityiskohdaisesti	31 M&A sopimusta, 62 yritystä	Teknologisesti samantasoisten yritysten T&K aktiviteetti pienenee ja vastaavasti teknologisesti toisiaan täydentävät yritysfuusiot kasvattavat T&K aktiviteettiä.
Bertrand O. & Zuniga P. (2006)	OECD maiden yrityksiä tuotantoimialoilta	T&K-investoinnit	Yli 50 000 M&A:ta	M&A:lla heikko vaikutus T&K investointeihin
Bertrand O. (2009)	Ranskalaiset innovatiiviset valmistusyritykset	T&K-menot	123 rajat ylittävää M&A:ta	Yrityskauppa lisää sisäisiä ja ulkoisia T&K-menoja kohdeyrityksissä
Stiebale J. & Reize, F. (2011)	Pienet ja keski-suuret saksalaiset yritykset	Useita ja laajasti	304 kohdeyritystä	Ulkomaisella yrityskaupalla on vahva negatiivinen vaikutus innovatiivisuuteen sekä T&K-menoihin. T&K tuotoksissa ei tapahdu merkitsevää muutosta.
Stiebale J. (2013)	Moninaiset saksalaiset yritykset	Useita ja laajasti	324 hankkijayritystä	Hankkijayrityksen T&K-menot kotimaassaan kasvaa yrityskaupan jälkeen

Aikaisempien tutkimusten perusteella on hankalaa antaa luotettavaa arviota tämän tutkimuksen tuloksesta. Mahdollisen tutkimustuloksen ennustamisen kannalta olennaisinta on aineistojen samankaltaisuus. Samankaltaisin aineisto tämän tutkimuksen aineiston kanssa lienee olevan Miyazagin (2009) tutkimuksessa, sillä siinä toimialana käytettiin yleisesti korkean teknologian toimialaa, kun taas Ornaghi (2009) ja Blonigen ja Taylor (2000) tutkivat tiettyä korkean teknologian alatoimialaa. Toisaalta kokonaisuudessaan Ornaghin (2009) ja Blonigenin ja Taylorin (2000) tutkimuksien tulokset voivat kuvastaa koko korkean teknologian teollisuuden toimialaa, sillä heidän otoksensa koostuivat korkean teknologian teollisuuden eri osa-alueilta. Myös Cassimanin et al. (2005) tutkimus voi kuvastaa tämän tutkimuksen tulosta, sillä voi olla, että korkean teknologian yrityksiä hankkivat pääasiassa joko teknologisesti samantasoiset tai teknologisesti eritasoiset yritykset.

Aikaisempien tutkimuksien perusteella tämän tutkimuksen tuloksesta voidaan asettaa seuraavat hypoteesit:

1. Yrityskauppa vaikuttaa positiivisesti T&K-menojen kehitykseen.
2. Ulkomaisten yrityskaupalla ei ole vaikutusta T&K-menojen kehitykseen.
3. Valmistusyriyten osalta yrityskaupalla ei ole vaikutusta T&K-menojen kehitykseen.

Ensimmäinen tutkimushypoteesi perustuu Miyazagin (2009) tutkimukseen, toinen tutkimushypoteesi perustuu Stiebale ja Reizen (2011) sekä Bertrandin (2009) tutkimuksiin ja kolmas tutkimushypoteesi perustuu Bertrandin ja Zunigan (2006) tutkimukseen. Koska Stiebale ja Reizen (2011) ja Bertrandin (2009) tutkimusten tulokset ovat päinvastaisia, oletuksena on, että ulkomaisella yrityskaupalla ei ole vaikutusta T&K-menojen kehitykseen.

Mikään aiheesta löytyvä tutkimuksista ei näyttäisi kuitenkaan huomioivan myös tietointensiivisiä korkean teknologian yrityksiä. Korkean teknologian yrityksinä moni tutkimus määrittelee pitkälti vain valmistavan korkean teknologian teollisuuden eikä korkean teknologian palveluita. Lisäksi Euroopan kattavaa tutkimustakaan aiheesta ei juuriaan ole.

## 4. Tutkimusmetodologia

Tutkimuksessa hyödynnetään kvantitatiivisia menetelmiä, ja otanta suoritetaan valitsemalla kaikki yritykset, jotka täyttävät rajaukset ja joista löytyy tutkimuksen kannalta tarvittavat tiedot. Seuraavissa alakappaleissa perehdytään tutkimuksessa hyödynnettäviin analyysimenetelmiin ja aineiston keräykseen. Analyysimenetelmissä käydään läpi, miten aineistoa analysoidaan, perustiedot analyysimenetelmistä sekä perustelut menetelmien käytölle. Aineiston keräyksessä esitetään aineiston keruun vaiheet ja toimintatavat sekä tarkastellaan otoksen ja populaation samankaltaisuutta.

### 4.1. Analyysimenetelmät

Tutkimus toteutetaan hyödyntäen kaksisuuntaista yhden otoksen t-testiä ja sign-testiä. T-testi on keskiarvotesti, jonka tarkoituksena on mitata tilastollista merkitsevyyttä otoksen keskiarvon ja jonkin oletetun tai toisen otoksen keskiarvon yhtäsuuruudesta. T-testi olettaa muuttujien olevan vähintään intervalliasteikollisia, sekä otoksen noudattavan likimain normaalijakaumaa pienillä otoksilla. Suuremmilla otoksilla tämä oletus ei ole välttämätöntä. Lisäksi otoksen havaintojen tulisi olla satunnaisesti valittu populaatiosta. Testin nollahypoteesi on, että otoksen keskiarvolla ja oletetulla tai toisen otoksen keskiarvolla ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa.

Sign-testi on mediaanitesti, joka testaa positiivisten ja negatiivisten lukujen määrien yhtäsuuruutta. Sign-testi ei oletta otoksen jakaumaa. Nollahypoteesi on, että positiivisten ja negatiivisten lukujen määrissä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa.

Tässä tutkimuksessa t-testiä hyödynnetään rinnakkain sign-testin kanssa. T-testillä tutkitaan, poikkeako T&K-menojen muutosten keskiarvot tilastollisesti nolasta. Jos nollahypoteesi hylätään eli ne poikkeavat, voidaan tutkia T&K-menojen muutosten keskiarvojen suuruuksia. Sign-testillä selvitetään, kasvaako vai väheneekö T&K-menot todennäköisemmin yrityskaupan seurauksena. Tarkemmin syyt sign-testin valintaan käydään läpi tutkimustuloksissa.

Kunkin vuoden T&K-menoja yrityskaupan jälkeen verrataan T&K-menoihin yrityskaupan toteutumisvuonna laskemalla näistä muutos. Lisäksi näistä muutoksista lasketaan vielä keskimääräinen muutos, jonka tarkoituksena lisätä tilastollista merkitsevyyttä ta- soittaen kunkin yrityksen T&K-menojen vuosittaista vaihtelua. Jokainen muuttuja tes- tataan sekä t-testillä että sign-testillä. Näin ollen analyysiin tulee yhteensä seitsemän muuttujaa:

- muutos välillä 0 ja 1,
- muutos välillä 0 ja 2,
- muutos välillä 0 ja 3,
- muutos välillä 0 ja 4,
- muutos välillä 0 ja 5,
- muutos välillä 0 ja 6 sekä
- keskimääräinen muutos.

Tarkoituksena on myös selvittää, miten T&K-menot kehittyvät eri ryhmissä luoden yh- teyttä populaatioon, jota otos ei täydellisesti edusta. Lisäksi tällä pyritään selvittämään edellisten tutkimusten havaintojen vaikutusta tämän tutkimuksen otokseen. Tämä to- teutetaan ryhmittämällä otos ja testaamalla jokaista ryhmää erikseen. Tutkittavia ryh- miä ovat:

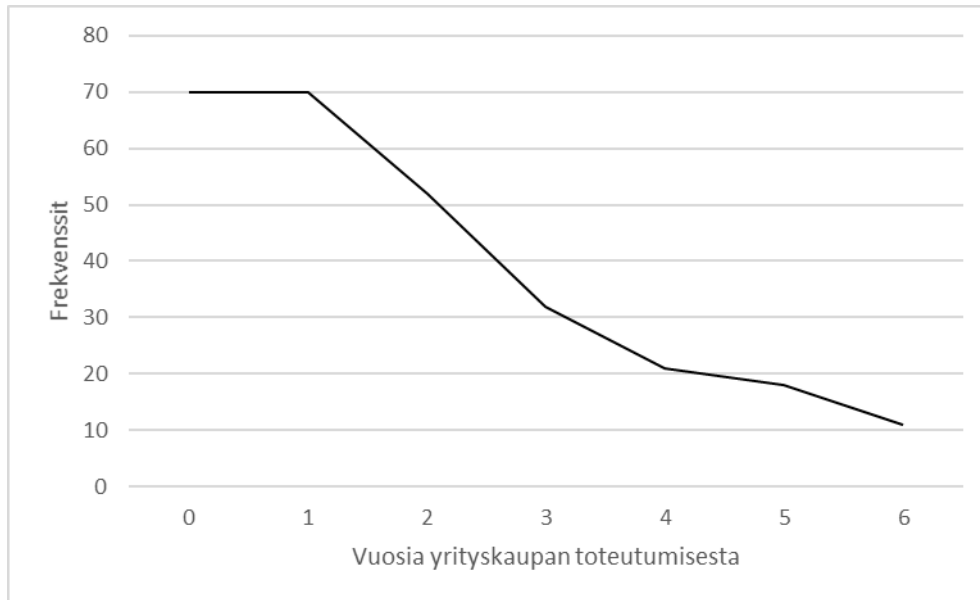
- ulkomainen ja kotimainen yrityskauppa,
- kokoluokat sekä
- korkean teknologian teollisuus ja tietointensiiviset yritykset.

## **4.2. Aineiston keräys**

Aineisto kerättiin Amadeus-tietokannasta etsimällä NACE Rev. 2 koodiston mukaan korkean teknologian yritykset, jotka ovat olleet yrityskaupan kohteena vuosien 2008 ja 2016 välillä. Näitä osumia tuli yhteensä 15 111 kappaletta, ja tämä toimii tutkimuksen arvioituna populaationa, johon otosta verrataan tuloksen yleistettävyyden arvioimi- sessa. Tämän jälkeen otoksen yritysten yrityskauppasopimukset etsittiin samasta tie- tokannasta ja yhdistettiin otoksen kanssa niin, että samaan aineistoon saatiin myös yrityskaupan toteutumisvuosi.

Sopimusaineistossa oli 28 sopimusta, joiden kohdeyritys löytyy osallisena useasta sopimuksesta. Nämä saattavat aiheuttaa ongelmia, sillä tällöin yksi yritys saattaa aiheuttaa useita havaintoja samoilla tunnusluvuilla. Useamman sopimuksen kanssa toimittiin siten, että poistettiin ne sopimukset, jotka olivat tapahtuneet samana vuonna jonkin toisen sopimuksen kanssa samasta kohdeyrityksestä. Tämän tutkimuksen osalta sopimuksista olennaista on vain yrityskaupan toteutumivuosi. Tämän jälkeen jäljellä olevista useamman sopimuksen tapauksessa poistettiin ne sopimukset, joiden omistumuutokset johtivat alle 50% omistukseen hankkijayritykselle. Näiden toimenpiteiden jälkeen aineistoon jäi kolme useamman vuoden yrityskaupan kohteena ollutta yritystä, mutta nämäkin karsiutuivat pois myöhemmissä aineiston jalostustoimenpiteissä.

Seuraavaksi aineiston T&K-menot kiinnitettiin yrityskaupan vuoteen niin, että menot on ryhmitelty sen mukaan, kuinka monen vuoden päässä ne ovat yrityskaupasta. Aikavälinä tässä käytettiin yrityskaupan toteutumivuotta ja siitä kuusi vuotta kaupan jälkeen. Tämän jälkeen otoksesta poistettiin ne yritykset, joista ei löytynyt T&K-menoja yrityskaupan vuotena sekä jonain vuonna tämän jälkeen. Tällöin aineistoon jäi jäljelle 70 havaintoa. Kuvion 1 avulla voidaan päätellä, että havainnot pienenevät merkittävästi ajan kasvaessa yrityskaupasta. Kuuden vuoden jälkeen yrityskaupasta on enää 11 havaintoa, joten pidempi aikaväli ei välttämättä tuota enää merkityksellistä tilastollista tehoa testeihin.



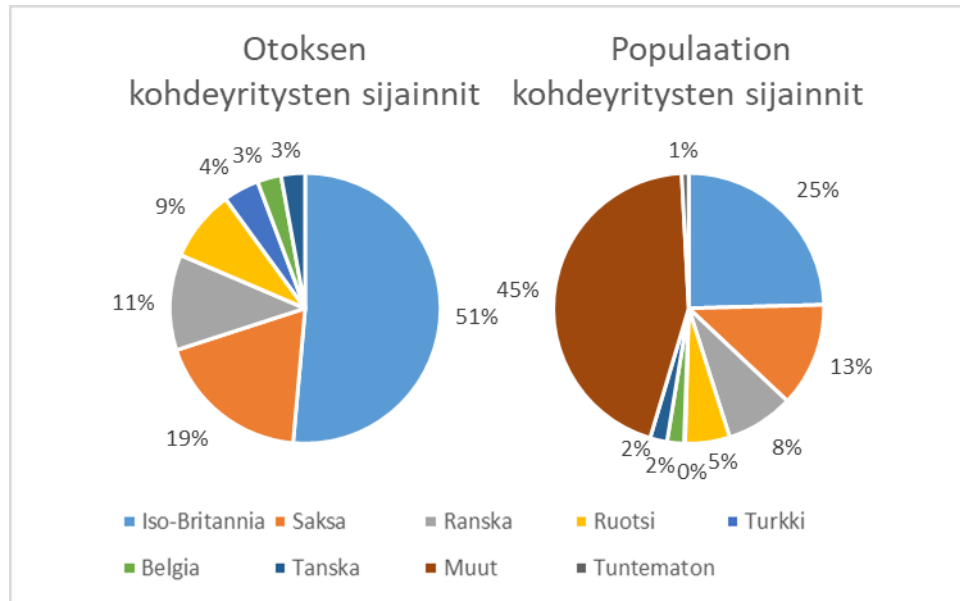
Kuvio 1. Otoksen frekvenssit ajan mukaan

Tutkimuksen periaatteena on käsitellä puuttuvia arvoja niin, että niitä ei huomioida laskelemissa. Tietokannan antamaa arvoa *n.a.* (not available) käsitellään myös puuttuvana arvona, sekä arvoa *n.s.* (not significant) käsitellään nollana, sillä oikean arvon tulisi olla hyvin lähellä nollaa.

Aineisto koostuu 70 yrityksestä ollen noin 0,46% arvioidusta populaatiosta. Otoksen tulisi olla satunnaisotos populaatiosta, jotta otoksen perusteella voisi tehdä johdonmukaisia päätelmiä populaatiosta. Jokaisella populaation yrityksellä tulisi olla yhtä suuri todennäköisyys päätyä otokseen, ja tämän ehdon täyttääkseen otoksen tulisi koostua samankaltaisista yrityksistä samassa suhteessa kuin populaatio. Tässä kappaleessa otoksen edustettavuutta selvitetään kohdeyrityksen kotimaan, kokoluokan ja toimialan mukaan sekä yrityskaupan kotimaisuuden ja toteutumishetken mukaan.

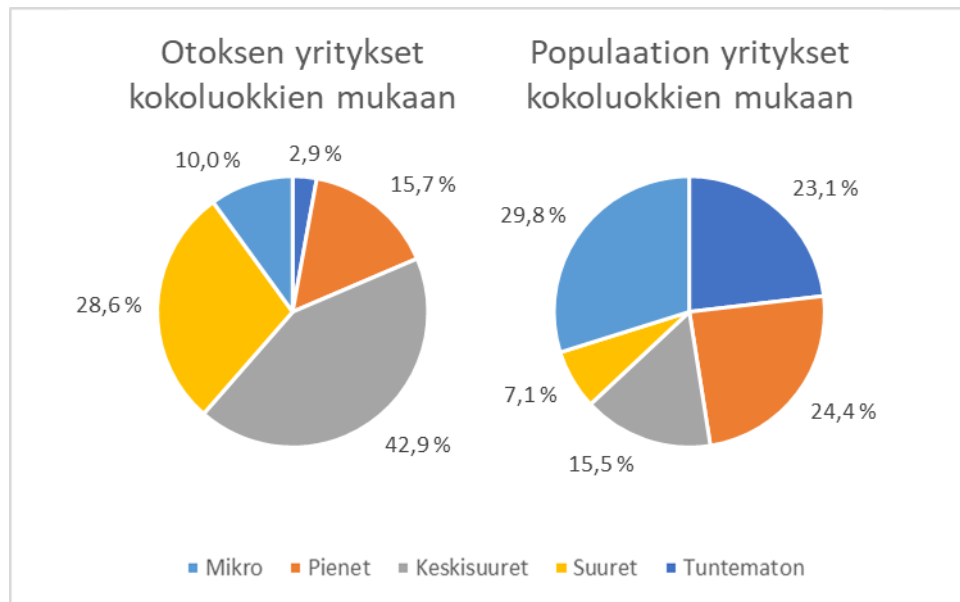
Otoksessa kohdeyritysten kotimaina ovat ylipainottuneet populaation kolme yleisintä kotimaata: Iso-Britannia, Saksa ja Ranska. Erityisesti Iso-Britannia on yliedustettuna ollen kohdeyritysten kotimaana yli puolessa otoksen havainnoista, kun taas populaatioissa sen osuus on noin neljäsosa. Noin 45% populaation kohdeyritysten kotimaista ei ole edustettuna ollenkaan otoksessa. Kuviossa 2 on esitetty otoksen ja populaation maajakaumat ja tässä kuviossa oleva kohta *Muut* pitää sisällään useita maita, joista

vain Venäjän osuus (7%) on merkittävän kokoinen. Muut viittaavat tässä tarkoituksessa maihin, joita ei löydy otoksesta.



Kuvio 2. Otoksen ja populaation kotimaat

Otos painottuu kokoluokkien mukaan keskisuuriin yrityksiin pitäen sisällään noin 43% yrityksistä, kun taas populaatiossa keskisuurten yritysten osuus on noin 16% yrityksistä, joista kokoluokka saadaan selville. Populaatio sen sijaan painottuu pieniin ja mikroyrityksiin edustaen yhteensä noin 48% yrityksistä, joista kokoluokka on selvillä. Myös suuret yritykset ovat yliedustettuna: otoksen yrityksistä noin 29% kuuluu suuriin yrityksiin ja populaatiossa vastaava luku on noin 7%. Huomioitavaa on, että populaation yrityksistä merkittävästä osasta ei saada kokoluokkaa selville, noin 30% yrityksistä. On todennäköisempää, että näitä kokoluokaltaan tuntemattomia yrityksiä kuuluvat enemmän pienempiin kokoluokkiin kuin suurempiin, sillä yleisesti ottaen taloudellisia tietoja on niukemmin saatavissa pienistä yrityksistä. Kuvio 3 näkyy otoksen ja populaation maajakaumat. Kokoluokat ovat laskettu henkilökunnasta Eurostatin mukaan (Schmiedmann 2008).



Kuvio 3. Otoksen ja populaation kokoluokat

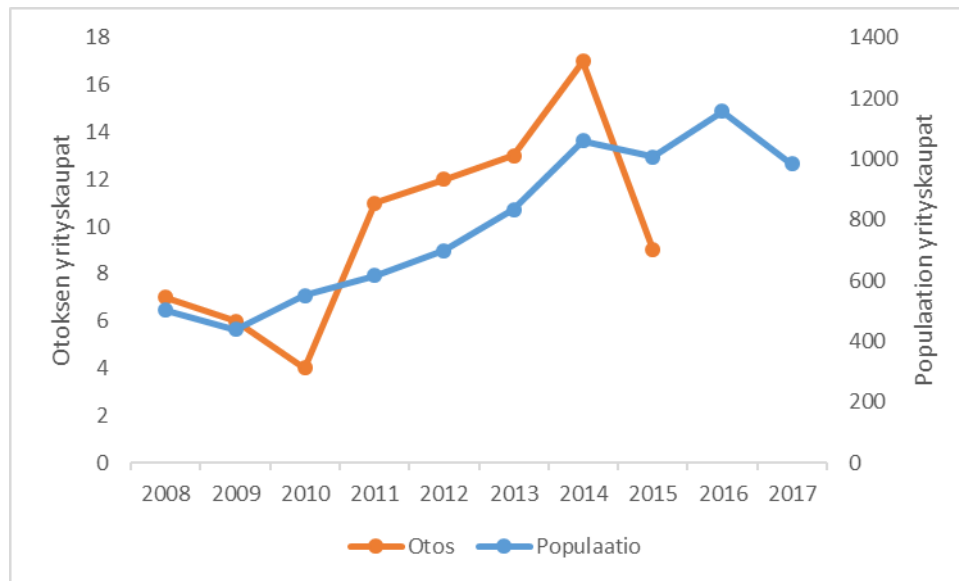
Myöskään toimialojen mukaan otos ei ole linjassa populaation kanssa. Noin 39% otoksen yrityksistä kuuluu korkean teknologian teollisuuteen, kun taas populaatiossa tähän alaan kuuluu noin 13% yrityksistä. Korkean teknologian tietointensiivisiä yrityksiä on noin 61% otoksesta ja noin 88% populaatiosta. Myöskin toimialojen alaluokkien suhteellisista määristä löytyy selvää poikkeamaa otoksen ja populaation välillä: toimialojen *Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus sekä Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta* poikkeamat otoksen ja populaation välillä ovat yli 15%-yksikköä. (Liite 1)

Rajat ylittävien ja rajat ylittämättömien yrityskauppojen suhde on melko tasainen otoksessa: noin 53% rajat ylittäviä ja noin 47% rajat ylittämättömiä yrityskauppoja. Populaatiossa vastaava suhde on jokseenkin toisin päin: populaatiossa rajat ylittäviä yrityskauppoja on noin 43% ja rajat ylittämättömiä noin 57%. Otoksen poikkeama populaatiosta on täten noin 10 %-yksikköä rajat ylittämättömien yrityskauppojen suuntaan.

Yrityskaupan toteutumishetken ajallinen jakauma otoksen ja populaation välillä on melko linjassa. Yrityskauppojen määrät ovat kehittyneet melko samassa suhteessa vuodesta 2008 vuoteen 2015 poikkeuksina vuodet 2010 ja 2015, kuten kuviosta 4 voi tulkita. Vuosista 2016 ja 2017 ei ole frekvenssejä otoksessa, sillä näiltä ei saada tutki-



muksessa tarvittavia tunnuslukuja yrityskaupan jälkeen. Otoksen yrityskaupat painottuvat selvästi aikarajauksen loppupäähän, mikä selittää otosfrekvenssien pienuuksia ajan kuluessa yrityskaupasta.



Kuvio 4. Otoksen ja populaation ajallinen jakauma

Otos ei siis edusta populaatiota tasapuolisesti kohdeyritysten koko-, toimiala- ja maa-jakauman suhteen, ja tämä on huomioitava johtopäätöksiä tehdessä tutkimustuloksista. Ulkomaisten yrityskauppojen suhde kotimaisiin otoksessa on jokseenkin linjassa populaatioon. Myöskään ositetun otannan hyödyntäminen aineistosta ei korjaa tätä ongelmaa, sillä aineiston pienuuden johdosta tilastollinen teho laskisi merkittävästi. Ositetussa otannassa otokseen valitaan havaintoja alaryhmistä samassa suhteessa, kuin niitä ilmenee populaatioissa.

Bertrandin (2009) ja Stiebalen ja Reizen (2011) tutkimustulokset voivat kummatkin vaikuttaa myös tämän tutkimuksen tuloksissa, sillä yli puolet otoksen yrityskaupoista on ulkomaisia. On kuitenkin vaikea sanoa, kumman tutkimuksen havainnot vaikuttavat enemmän tässä tutkimuksessa, sillä Bertrandin (2009) tutkimiksi innovatiivisiksi valmistusyrityksiksi voisi luonnehtia myös otoksen yrityksistä noin 39%, mutta Stiebalen ja Reizen tutkimia (2011) pieniä ja keskisuuria yrityksiä otoksessa on noin 59%. Bertrand (2009) havaitsi T&K-menojen kasvavan ja Stiebale ja Reize (2011) pienenevän

yrityskaupan seurauksena. Cassiman et al. (2005) havaitsema T&K-aktiiviteetin muutoksia yrityskaupan osapuolten teknologiatasojen poikkeamien seurauksena ei pystytä analysoimaan otoksesta, sillä hankkijayrityksistä ei ole saatavilla tarvittavaa aineistoa.

## 5. Tulokset

Tutkimuksen riskitasoksi valittiin 5%. Aineistosta otettujen t-testien perusteella minäkään vuoden T&K-menojen muutokset toteutumishetkeen verrattuna ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi nolasta tutkimukseen valitulla riskitasolla, kuten taulukosta 3 ilmenee. T&K-menojen muutosten keskiarvot vaihtelevat suuresti: arvosta -38 684 000 € arvoon 4 582 100 €. Lisäksi T&K-menojen muutosten keskihajonnat ovat myös hyvin suuria: arvosta 10 710 600€ arvoon 193 102 000€. Näin ollen aineistossa on outliereitä, jotka yksinään tai yhdessä vaikuttavat keskiarvoihin ja keskihajontoihin poikkeuksellisen paljon. Erityisesti tämänkaltainen vaikutus on havaittavissa muuttujassa *Vuodet 0 ja 4*, jonka keskihajonta on yli kolminkertainen suhteessa muihin keskihajontoihin.

Taulukko 3. T-testien tulokset koko otokselle

T&K-menojen väli	<i>P</i> -arvo	Frekvenssi	<i>T</i> -arvo	Vapausasteet	Keskiarvo (1 000€)	Keskihajonta (1 000€)
<i>Vuodet 0 ja 1</i>	0,4046	70	-0,84	69	-3310,1	33021,7
<i>Vuodet 0 ja 2</i>	0,3573	52	-0,93	51	-5251,5	40767,3
<i>Vuodet 0 ja 3</i>	0,4570	32	-0,75	31	-5421,7	40721,5
<i>Vuodet 0 ja 4</i>	0,3695	21	-0,92	20	-38684	193102,0
<i>Vuodet 0 ja 5</i>	0,0872	18	1,82	17	4582,1	10710,6
<i>Vuodet 0 ja 6</i>	0,2347	11	1,26	10	4513	11835,6
<i>Muutosten keskiarvo</i>	0,3731	70	-0,9	69	-5384,3	50245,2

Liitteestä 2 on havaittavissa yksi selvä outlier muuttujissa *Vuodet 0 ja 1*, *Vuodet 0 ja 2*, *Vuodet 0 ja 3* sekä *Vuodet 0 ja 4*. Tämä havainto on Sony Mobile Communications AB, jonka T&K-menojen muutosten itseisarvoinen keskiarvo tutkimuksen aikavälillä on noin 23 kertaa suurempi kuin otoksen seuraavaksi suurimman havainnon, eli absoluuttisesti noin -417 212 000 €. Tämä voi myös selittää keskiarvon muuttumisen positiiviseksi vuosien 4 ja 5 välissä, sillä tästä yrityksestä ei ole T&K-menoja tiedossa neljän

vuoden jälkeen yrityskaupasta. Lisäksi liitteestä 2 voidaan myös todeta, että otoksen havainnot eivät noudata normaalijakaumaa ainakin suuren vinouman vuoksi.

Outliereiden aiheuttama normaalijakaumattomuuden takia edellä suoritettujen t-testien tulokset eivät tuota realistista kuvaa otoksen muista havainnoista, vaan tulokset keskittyvät voimakkaasti outlierien muutoksiin. Keskimääräinen suhteellinen muutos outlierissa johtaa huomattavaan absoluuttiseen muutokseen. Esimerkiksi Sony Mobile Communications AB:n suhteellinen T&K-menojen muutos aikavälillä on keskimäärin noin -38% ollen kuudenneksi pienin otoksesta, mutta absoluuttisesti tämä muutos on ylivoimaisesti negatiivisin. Absoluuttisten T&K-menojen aiheuttaman ongelman voisi korjata laskemalla muutosprosentit, mutta normaalijakaumattomuuden ongelma toistuisi myös tässä ratkaisussa: T&K-menojen suhteelliset muutokset tulisi noudattaa populaatiossa f-jakaumaa, sillä suhteellinen muutos voi pienimmillään olla -100 %, sillä T&K-menot eivät voi olla negatiiviset, mutta ylärajaa muutosprosentille ei voida olettaa. Tämä ilmiö on havaittavissa myös otoksen muutosprosenttien jakaumasta liitteestä 4.

Outliereiden aiheuttamaan vääristymään toimii ratkaisuna outlierien poisto tai aineiston ajaminen sign-testillä, joka ei oleta otoksen jakaumaa. Outliereiden poistaminen tuo mediaania lähemmäksi keskiarvoa parantaen tyypillisen havainnon merkitystä tuloksissa, mutta outlier on pätevä havainto osana populaatiota.

Kun keskimääräisten T&K-menojen muutosten mukaan aineistosta otetaan pois yhteensä noin 10% positiivisimpia ja negatiivisimpia ääriarvoja, suurin osa muuttujista ovat kohtalaisen normaalijakautuneet. Aineistossa tämä rajausta tarkoittaa negatiivisimman neljän ja positiivisimman neljän havainnon poistoa. Muuttujia *Vuodet 0 ja 5* ja *Vuodet 0 ja 6* ei voi kuitenkaan vielä luonnehtia normaalijakautuneiksi, kuten liitteestä 3 ilmenee. Myös t-testien tilastollinen merkitsevyys paranee huomattavasti lukuun ottamatta muuttujaa *Vuodet 0 ja 2*. Kuitenkin vain muuttujat *Muutosten keskiarvo* ja *Vuodet 0 ja 5* poikkeavat valitulla riskitasolla merkitsevästi arvosta nolla. Muuttujan *Muutosten keskiarvo* keskiarvo on 369 100€ ja muuttujan *Vuodet 0 ja 5* keskiarvo on 1 370 100€, kuten taulukossa 4 näkyy.

Taulukko 4. T-testien tulokset rajatulle aineistolle

<i>T&amp;K-menojen väli rajatussa aineistossa</i>	<i>P-arvo</i>	<i>Frek- venssi</i>	<i>T-arvo</i>	<i>Vapausas- teet</i>	<i>Keskiarvo (1 000€)</i>	<i>Keskihajonta (1 000€)</i>
<i>Vuodet 0 ja 1</i>	0,2705	62	1,11	61	126,60	896,4
<i>Vuodet 0 ja 2</i>	0,7575	46	0,31	45	70,82	1546,0
<i>Vuodet 0 ja 3</i>	0,1764	27	1,39	26	430,30	1609,1
<i>Vuodet 0 ja 4</i>	0,1639	18	1,46	17	834,80	2434,2
<i>Vuodet 0 ja 5</i>	0,0368	16	2,29	15	1370,10	2391,2
<i>Vuodet 0 ja 6</i>	0,2015	10	1,38	9	1006,10	2309,0
<i>Muutosten keskiarvo</i>	0,0099	62	2,66	61	369,10	1091,9

Alkuperäisestä otoksesta ajettulla sign-testillä tilastollinen merkitsevyys on tätäkin suurempi. Taulukon 5 mukaan muuttujien *Vuodet 0 ja 1*, *Vuodet 0 ja 2*, *Vuodet 0 ja 3* sekä *Muutosten keskiarvo* positiivisten ja negatiivisten arvojen määrät poikkeavat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan valitulla riskitasolla. Jokaisessa testin muuttujassa on enemmän positiivisia arvoja kuin negatiivisia. Tuloksesta voidaan päätellä, että kolme vuotta yrityskaupan jälkeen T&K-menot todennäköisemmin kasvavat, kuin vähenevät tai pysyvät ennallaan, ja tämä tapahtuu noin 63% tapauksissa.

Taulukko 5. Sign-testien tulokset koko otokselle

<i>T&amp;K-menojen väli, sign-testi</i>	<i>P-arvo</i>	<i>M</i>	<i>Positiiviset</i>	<i>Negatiiviset</i>	<i>Positiivis- ten suhde</i>	<i>Negatiivis- ten suhde</i>
<i>Vuodet 0 ja 1</i>	0,0169	10,0	42	22	0,60	0,31
<i>Vuodet 0 ja 2</i>	0,0186	8,5	32	15	0,62	0,29
<i>Vuodet 0 ja 3</i>	0,0192	6,5	20	7	0,63	0,22
<i>Vuodet 0 ja 4</i>	0,3323	2,5	11	6	0,52	0,29
<i>Vuodet 0 ja 5</i>	0,3018	2,5	10	5	0,56	0,28
<i>Vuodet 0 ja 6</i>	0,5078	1,5	6	3	0,55	0,27
<i>Muutosten keskiarvo</i>	0,0016	13	45	19	0,64	0,27

Seuraavaksi tutkimustuloksia käydään läpi tarkemmin jokaisessa ryhmässä erikseen hyödyntäen t- ja sign-testiä koko otoksessa sekä t-testiä myös rajatussa otoksessa. T-testiä hyödynnetään siis kahdella erikokoisella otoksella outlierien takia ja sign-testiä vain alkuperäisellä otoksella. Alkuperäistä aineistoa ei ole syytä ohittaa, sillä ei ole syytä olettaa outlierien johtuvan virheellisistä arvoista. Toisaalta alkuperäisen aineiston outlierit voivat johtua epätodennäköisestä sattumasta vääristäen jakaumaa. Näin ollen tarkimman tuloksen saamiseksi päädyttiin hyödyntämään näitä jokaista ja vertailla näitä keskenään.

Otoskoon pienuuden ja normaalijakaumattomuuden vuoksi useaan osaan jakautuvien ryhmien analysointi on haastavaa. Esimerkiksi mikroyrityksiä on aineistossa vain kaksi ja pieniä yrityksiä 11, minkä johdosta luotettavan tuloksen saaminen T&K-menojen kehityksestä kohtuullisella aikavälillä on haastavaa, ja siksi nämä jätettiin pois vertailusta. Myös kohdeyritysten kotimaiden johdosta aiheutuvia poikkeavuuksia on vaikea tutkia laajan jakauman takia kohdaten saman ongelman: havaintojen vähäisyys.

## 5.1. Tutkimus- ja kehitysmenojen muutokset yrityskaupan tyypeittäin

Sekä kotimaiset että ulkomaiset yrityskaupat kasvattavat tilastollisesti merkitsevästi T&K-menoja tutkimuksen aikavälillä keskimäärin taulukon 6 mukaan. Kotimaisissa yrityskaupoissa tämä tapahtuu noin 67% tapauksissa ja ulkomaisissa yrityskaupoissa 63% tapauksissa. T&K-menojen muutosten keskiarvoista ei voida kuitenkaan koko otoksen perusteella todeta muutosta. Rajatussa aineistossa vain ulkomaalaisten yrityskauppojen T&K-menojen muutosten keskiarvo on tilastollisesti merkitsevä keskiarvolla 380 600 € (keskihajonta = 1 004 500 €) valitulla riskitasolla:  $t(34) = 2,24$ .

Taulukko 6. Testien tulokset yrityskaupan tyyppien mukaan

T&K-menojen väli	Kotimaiset yritykset			Ulkomaiset yritykset		
	Otos, T-testi, keskiarvo (1000 €)	Rajattu, T-testi, keskiarvo (1000 €)	Otos, Sign-testi, suunnan suhde	Otos, T-testi, keskiarvo (1000 €)	Rajattu, T-testi, keskiarvo (1000€)	Otos, Sign-testi, suunnan suhde
Vuodet 0 ja 1	827,6 *	138,7	66 % **	-6413,3	117,3	55 %
Vuodet 0 ja 2	1028,4	-120,7	58 %	-10634,3	231,7	64 % *
Vuodet 0 ja 3	2481,6 *	395,4	58 %	-16972,8	481,1	69 % *
Vuodet 0 ja 4	4860,4	529,6	50 %	-96743,2	1216,3 *	56 %
Vuodet 0 ja 5	7272,5	1521,1	50 %	1219,0 *	1219 *	63 %
Vuodet 0 ja 6	7463,8	1040,1	-50 %	972,0	972	60 %
Muutosten keskiarvo	1825,9 *	354,2	67 % **	-10791,9	380,6 **	63 % **

\* merkitsevä 10% riskitasolla  
 \*\* merkitsevä 5% riskitasolla  
 \*\*\* merkitsevä 1% riskitasolla

Tämä tulos on linjassa Bertrandin (2009) havaintojen kanssa ranskalaisista innovatiivisista valmistusyrityksistä. Ulkomaisella yrityskaupalla on yleensä positiivinen vaikutus T&K-menoihin, mutta likimain sama vaikutus on havaittavissa myös kotimaisten

yrittyskauppojen osalta. Tutkimustulos on ristiriidassa Stiebalen ja Reizen (2011) tutkimustuloksen kanssa ulkomaisten yrittyskauppojen vaikutuksista, mutta Stiebalen ja Reizen otokseen kuului keskisuurten yritysten lisäksi myös pieniä yrityksiä, joiden määrä tässä tutkimuksessa on niukka. Näin ollen hypoteesi *Ulkomaisten yrittyskaupalla ei ole vaikutusta T&K-menojen kehitykseen* ei pidä paikkaansa, vaan ulkomainen yrittyskauppa vaikuttaa T&K-menoihin positiivisesti.

## 5.2. Tutkimus- ja kehitysmenojen muutokset kokoluokittain

Kuten taulukosta 7 voi havaita, minkään muuttujan muutos ei ole tilastollisesti merkitsevä keskisuurilla yrityksillä niin t-testillä kuin sign-testillä. Suurilla yrityksillä koko otoksesta suoritettu t-testi ei tuo esiin merkitseviä muutoksia, toisin kuin rajatusta aineistosta suoritettu t-testi. Rajatusta aineistosta vain muuttujat *Vuodet 0 ja 2* ja *Vuodet 0 ja 6* eivät ole tilastollisesti merkitseviä 5%:n riskitasolla. Jokaisen muutoksen keskiarvo rajatun aineiston t-testissä on positiivinen, vaikka koko otoksesta laskettujen muutosten keskiarvot ovat suurimmalla osalla muuttujista negatiiviset. Rajatun aineiston keskiarvot vaihtelevat arvosta 3 000 € arvoon 2 262 000 €, kun taas koko otoksen keskiarvot vaihtelevat arvosta 8 488 000 € arvoon – 67 627 000€. Tässä ryhmässä outlier-havaintojen merkitys on suuri.

Sign-testi paljastaa tilastollista poikkeamaa vain suurissa yrityksissä vuosien nolla ja yksi välillä valitulla riskitasolla. Suurten yritysten menot kasvavat noin 65% todennäköisyydellä tällä aikavälillä.

Taulukko 7. Testien tulokset kokoluokkien mukaan

<i>T&amp;K-menojen väli</i>	<i>Keskisuuret yritykset</i>			<i>Suuret yritykset</i>		
	<i>Otos, T-testi, keskiarvo (1000 €)</i>	<i>Rajattu, T-testi, keskiarvo (1000 €)</i>	<i>Otos, Sign-testi, suunnan suhde</i>	<i>Otos, T-testi, keskiarvo (1000 €)</i>	<i>Rajattu, T-testi, keskiarvo (1000€)</i>	<i>Otos, Sign-testi, suunnan suhde</i>
Vuodet 0 ja 1	-1178,4	-223,4	50 %	-12888,7	595,2 ***	65 % **
Vuodet 0 ja 2	-472,3	101,9	65 %	-16578,1	549,6	56 %
Vuodet 0 ja 3	-71,3	-71,2935	64 %	-15304,4	1240,4 **	58 %
Vuodet 0 ja 4	-302,2	-302,2	-67 %	-67627,0	1762,9 **	58 %
Vuodet 0 ja 5	862,4	862,4	-57 %	8488,3	2262,6 **	67 %
Vuodet 0 ja 6	1943,7	1943,7	-40 %	7919,5	3,9	40 %
Muutosten keskiarvo	-830,5	184,8	63 % *	-18957,1	986,5 ***	60 %

\* merkitsevä 10% riskitasolla

\*\* merkitsevä 5% riskitasolla

\*\*\* merkitsevä 1% riskitasolla

Keskisuurten ja suurten yritysten T&K-menojen muutoksista yrityskaupan seurauksena on haastavaa tehdä yhdenmukaista päätelmää. Suuret muutokset keskiarvoissa eri aikaväleillä ja kokoluokilla tukevat väitettä, että otoksen keskiarvojen tulokset eivät kuvaa populaatiosta saatavia tuloksia kokoluokkien jakaumien poikkeavuuden takia.

### 5.3. Tutkimus- ja kehittymenojen muutokset toimialoittain

Otoksen kohdeyritysten jakaminen korkean teknologian teollisuuteen ja tietointensiiviin yrityksiin ei t-testin avulla paljasta tilastollisesti merkitseviä tuloksia T&K-menojen muutoksista. Nämä tulokset ovat esitettyinä taulukossa 8. Rajatussa aineistossa vain korkean teknologian teollisuuden T&K-menojen muutosten keskiarvo aikavälillä on tilastollisesti merkitsevä keskiarvolla 486 300 € (keskihajonta = 1 038 700) valitulla riskitasolla:  $t(21) = 2,20$ . Sign-testin mukaan T&K-menojen muutokset ovat tilastollisesti poikkeavia vain korkean teknologian tietointensiivisillä yrityksillä keskimäärin tutkimuksen aikavälillä sekä ensimmäisen vuoden jälkeen. Noin 60% tapauksissa T&K-menot kasvavat yrityskaupan seurauksena ja 65% tapauksissa T&K-menot kasvavat keskimäärin ajanjaksolla.

Taulukko 8. Testien tulokset toimialojen mukaan

<i>T&amp;K-menojen väli</i>	<i>Korkean teknologian teollisuus</i>			<i>Korkean teknologian tietointensiiviset</i>		
	<i>Otos, T-testi, keskiarvo (1000 €)</i>	<i>Rajattu, T-testi, keskiarvo (1000 €)</i>	<i>Otos, Sign-testi, suunnan suhde</i>	<i>Otos, T-testi, keskiarvo (1000 €)</i>	<i>Rajattu, T-testi, keskiarvo (1000€)</i>	<i>Otos, Sign-testi, suunnan suhde</i>
Vuodet 0 ja 1	1382,5	158,5	59 %	-6256,6	109	60 % **
Vuodet 0 ja 2	1209,6 *	209,8	68 % *	-8971,6	-3,294	58 %
Vuodet 0 ja 3	3019,8	735,5	77 %	-11197,6	250,8	53 %
Vuodet 0 ja 4	6868,5	1721,2 *	63 %	-66716,3	270,7	46 %
Vuodet 0 ja 5	6852,8	1540,3	63 %	2765,5	1237,6	50 %
Vuodet 0 ja 6	9698,3	-262,9	-50 %	1549,9	1549,9	57 %
Muutosten keskiarvo	1098,3	486,3 **	63 %	-9454,7	304,6 *	65 % ***

\* merkitsevä 10% riskitasolla  
 \*\* merkitsevä 5% riskitasolla  
 \*\*\* merkitsevä 1% riskitasolla

Korkean teknologian teollisuuden osalta tulokset tukevat osittain Bertrandin ja Zunigan (2009) havaintoja, ja näin ollen hypoteesi *Valmistusyriyten osalta yrityskaupalla ei ole vaikutusta T&K-menojen kehitykseen* pitää paikkaansa. Toisaalta rajatun aineiston t-testin tulos ei tue tätä väitettä, vaan sen mukaan T&K-menot keskimäärin kasvavat yrityskaupan jälkeen.

Korkean teknologian tietointensiiviset yritysten T&K-menojen muutokset yrityskaupan seurauksena ovat kohtalaisesti linjassa korkean teknologian teollisuuteen. Rajatun aineiston keskiarvo korkean teknologian teollisuudella keskimäärin aikavälillä on noin 486 000 € ja tietointensiivisillä 304 000€ sekä 63 % korkean teknologian teollisuuden yrityksistä T&K-menojen muutos on positiivinen, kun tietointensiivisistä vastaava tunnusluku on 65 %. Toisaalta vain korkean teknologian teollisuuden keskiarvo poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta ja vain korkean teknologian tietointensiivisten positiivisten arvojen suhde negatiivisiin poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta.

## 6. Johtopäätökset

Tässä tutkielmassa tutkittiin yrityskaupan vaikutusta tutkimus- ja kehitysmenoihin korkean teknologian yrityksissä Euroopassa hyödyntäen tilastollisia menetelmiä. Tutkimus- ja kehitysmenojen muutoksia laskettiin yrityskaupan jälkeisiltä kuudelta vuodelta



suhteessa yrityskaupan toteutumivuoteen, minkä jälkeen kutakin muutosta verrattiin tilastollisin testein arvoon nolla. Täten saatiin selville, onko tilastollisesti merkitsevää muutosta havaittavissa. Muutosten jakaumissa oli voimakas outliereiden vaikutus, minkä johdosta tutkimus toteutettiin kolmella eri tavalla: t-testi otoksesta, t-testi outliereiden poistamisen jälkeen sekä sign-testi otoksesta. Näiden testien tuloksia verrattiin toisiinsa harhan vähentämiseksi. Otos eroaa monin tavoin arvioidusta populaatiosta eikä otos yritysten perustietojen mukaan ole satunnaisotus populaatiosta, mikä heikentää tulosten luotettavuutta.

Tutkimuksen tulokset eivät ole suoraviivaisia. Koko otoksesta suoritettavat T-testit eivät antaneet 5% riskitasolla merkitseviä muutosta minkään aikavälin tai aikavälien keskiarvojen suhteen suuren keskihajonnan johdosta, mutta sign-testien tulokset osoittavat, että tutkimus- ja kehitysmenot todennäköisimmin tilastollisesti merkitsevästi kasvavat. Rajatulla otoksella t-testit antavat tilastollisesti merkitseviä tuloksia positiivisilla keskiarvoilla. Tästä voidaan päätellä, että jos äärihavainnot jätetään pois, yrityskaupan johdosta tutkimus- ja kehitysmenot kasvavat keskimäärin noin 369 000 €. Taulukkoon 9 on koottu testien tulokset kokonaisuudessaan sekä eri ryhmien väliltä.

Taulukko 9. Yhteenveto keskeisistä tuloksista

<i>Keskiarvollinen muutos</i>	T-testit, keskiarvot		Sign-testi, positiivisten arvojen suhde
	<i>Koko otos</i>	<i>Rajattu otos</i>	<i>Koko otos</i>
Kokonaisuudessaan	-5 384 000 €	369 000 € ***	64 % ***
Kotimaiset yrityskaupat	1 826 000 € *	354 000 €	67 % **
Ulkomaiset yrityskaupat	-10 792 000 €	381 000 € **	63 % **
Keskisuuret yritykset	-831 000 €	185 000 €	63 % *
Suuret yritykset	-18 957 000 €	987 000 € ***	60 %
Korkean teknologian teollisuus	1 098 000 €	486 000 € **	63 %
Korkean teknologian tietointensiiviset	-9 455 000€	304 000 € *	65 % ***

\* merkitsevä 10% riskitasolla  
 \*\* merkitsevä 5% riskitasolla  
 \*\*\* merkitsevä 1% riskitasolla

Vastauksena alatutkimuskysymyksiin *Miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät yrityskaupan jälkeen?*, *Miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät erilaisilla alan yrityksillä?* ja *Miten tutkimus- ja kehitysmenot kehittyvät erilaisilla alan yrityskaupoilla?* voidaan todeta, että tämän tutkimuksen mukaan tutkimus- ja kehitysmenot kasvavat todennä-

köisimmin yrityskaupan jälkeen toimialalla yleisesti, kotimaisilla ja ulkomaisilla yritys-kaupoilla sekä tietointensiivisillä korkean teknologian yrityksillä. Rahamääräistä muu-  
tosta ei voida harhattomasti todeta. Näin ollen päätutkimuskysymyksen *Kuinka yritys-  
kauppa vaikuttaa tutkimukseen ja kehitykseen kohdeyrityksissä korkean teknologian  
alalla?* vastaus on, että yrityskauppa vaikuttaa positiivisesti tutkimukseen ja kehityk-  
seen kohdeyrityksissä korkean teknologian alalla.

Tutkimushypoteeseista hypoteesi *Yrityskauppa vaikuttaa positiivisesti T&K-menojen  
kehitykseen* pitää paikkansa ja hypoteesit *Ulkomaisten yrityskaupalla ei ole vaikutusta  
T&K-menojen kehitykseen* sekä *Valmistusyritysten osalta yrityskaupalla ei ole vaiku-  
tusta T&K-menojen kehitykseen* eivät pidä paikkansa korkean teknologian alalla. Tä-  
män perusteella voidaan sanoa, että tutkimus on melko ristiriidassa olemassa olevan  
tutkimuksen kanssa.

Tutkielman tulosten yleistettävyyteen populaatioon tekee haastavaksi tutkimus- ja ke-  
hitysmenotietojen puutteet hyödynnetyssä tietokannassa, minkä johdosta otos ei ole  
satunnaisotos sekä edustaa heikosti populaatiota usealla mittarilla. Lisäksi erilaisten  
yrityskauppojen vaikutuksia ja suhteita otoksessa ja populaatiossa ei pystytä erittele-  
mään aineistoista. Voi olla esimerkiksi, että tulos on erilainen suosiollisissa ja epäsu-  
osiollisissa yrityskaupoissa tai yrityskaupan muodoissa, joissa kohdeyritys lakkaa juridi-  
sesti olemasta.

Tutkimus ei myöskään huomioi yleisesti vaikuttavia asioita kuten talouden syklejä tai  
toimialan muutoksia, jotka vaikuttavat yrityskaupan kohteisiin ja muihin yrityksiin yhtä-  
läisesti. Yleisiä toimialaan vaikuttavien tekijöiden huomioonottamisessa tulisi hyödyn-  
tää menetelmiä, jotka mahdollisesti vertaisivat yrityskaupan kohdeyrityksiä muihin rin-  
nastettaviin yrityskauppaan osallistumattomiin yrityksiin, jotta pelkästään yrityskaupan  
vaikutuksia voitaisiin analysoida. Näiden menetelmien hyödyntäminen ei kuulu tämän  
tutkielman laajuuteen.

## LÄHDELUETTELO

Akhilesh, K. B. (2014) R&D Management. Springer India. New Delhi: Springer India

Barge-Gil, A. & López, A. (2014) R&D determinants: Accounting for the differences between research and development. *Research Policy*, 43(9), pp. 1634-1648.

Barge-Gil, A. & López, A. (2015) R versus D: estimating the differentiated effect of research and development on innovation results. *Industrial and Corporate Change*, 24(1), pp. 93-129.

Berkovitch, E. & Narayanan, M. (1993) Motives for Takeovers: An Empirical Investigation, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 28(3), pp. 347-362.

Bertrand, O. & Zuniga, P. (2006) R&D and M&A: Are cross-border M&A different? An investigation on OECD countries. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), pp. 401-423.

Bertrand, O. (2009) Effects of foreign acquisitions on R&D activity: Evidence from firm-level data for France. *Research Policy*, 38(6), pp. 1021-1031.

Blonigen, B. A. & Taylor, C. T. (2000) R&D Intensity and Acquisitions in High-Technology Industries: Evidence from the US Electronic and Electrical Equipment Industries. *Journal of Industrial Economics*, 48(1), pp. 47-70.

Cassiman, B., Colombo, M. G., Garrone, P. & Veugelers, R. (2005) The impact of M&A on the R&D process: An empirical analysis of the role of technological- and market-relatedness. *Research Policy*, 34(2), pp. 195-220.

Ciftci, M. & Zhou, N. (2016) Capitalizing R&D expenses versus disclosing intangible information. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 46(3), pp. 661-689.

Cooper, A. C. & Bruno, A. V. (1977) Success among high-technology firms. *Business horizons*, 20(2), pp. 16-22.

DePamphilis, D. (2011) *Mergers and acquisitions basics: All you need to know*. Burlington (MA): Academic Press.

Eurostat (2013) *Science, technology and innovation in Europe 2013 Edition*, Luxembourg, Publications Office of the European Union. [verkkodokumentti]. [Viitattu 19.10.2017]. Saatavilla: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3930297/5969406/KS-GN-13-001-EN.PDF/f25fd4de-8698-461f-970f-ce3608482f4a?version=1.0>

Hagedoorn, J. & Cloudt, M. (2003) Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 32(8), pp. 1365-1379.

Hillier, D., Clacher, I., Ross, S., Westerfield, R. & Jordan, B. (2014) *Fundamentals of Corporate Finance: Second European Edition*. Berkshire. McGraw-Hill Education

Holtzman, Y. (2011) Strategic research and development: it is more than just getting the next product to market. *Journal of Management Development*, 30(1), pp. 126-133.

Kilpailulaki 948/2017. Helsinki. Työ- ja elinkeinoministeriö

Leppiniemi, J. Lounasmeri, S. (2016) *Yritysrahoitus*. Helsinki: Talentum Media.

Mchawrab, S. (2016) M&A in the high tech industry: value and valuation. *Strategic Direction*, 32(6), pp. 12-14.

Miyazaki, H. (2009) An analysis of the relation between R&D and M&A in high-tech industries. *Applied Economics Letters*, 16(2), pp. 199-201.

OECD Directorate for Science, Technology and Industry (2011) ISIC REV. 3 TECHNOLOGY INTENSITY DEFINITION [verkkodokumentti]. [Viitattu 31.10.2017]. Saatavilla: <https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>

Ornaghi, C. (2009) Mergers and innovation in big pharma. *International Journal of Industrial Organization*, 27(1), pp. 70-79.

PricewaterhouseCoopers (2016) Redefining business success in a changing world CEO Survey. 19th Annual Global CEO Survey / January 2016 [verkkodokumentti]. [Viitattu 3.12.2017]. Saatavilla: <https://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2016/landing-page/pwc-19th-annual-global-ceo-survey.pdf>

PricewaterhouseCoopers (2017) Tech breakthroughs megatrend: how to prepare for its impact [verkkodokumentti]. [Viitattu 3.12.2017]. Saatavilla: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/tech-breakthroughs-megatrend.pdf>

Schmiemann, M. (2008) Enterprises by size class - overview of SMEs in the EU, Eurostat [verkkodokumentti]. [Viitattu 5.11.2017]. Saatavilla: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5582000/KS-SF-08-031-EN.PDF/eb619993-065f-47c2-9c76-7674bf55c6fa>

Seth, A., Song, K. P. & Pettit, R. (2000) Synergy, Managerialism or Hubris? An Empirical Examination of Motives for Foreign Acquisitions of U.S. Firms. *Journal of International Business Studies*, 31(3), p. 387.

Stiebale, J. & Reize, F. (2011) The impact of FDI through mergers and acquisitions on innovation in target firms. *International Journal of Industrial Organization*, 29(2), pp. 155-167.

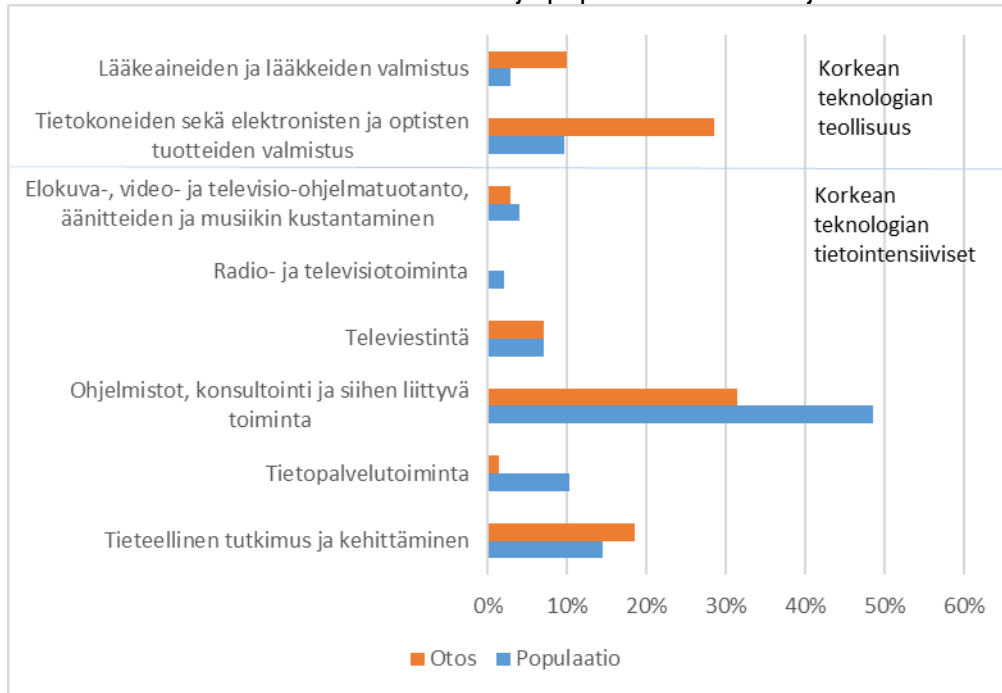
Stiebale, J. (2013) The impact of cross-border mergers and acquisitions on the acquirers' R&D — Firm-level evidence. *International Journal of Industrial Organization*, 31(4), pp. 307-321.

Szücs, F. (2014) M&A and R&D: Asymmetric Effects on acquirers and targets? *Research Policy*, 43(7), pp. 1264-1273.

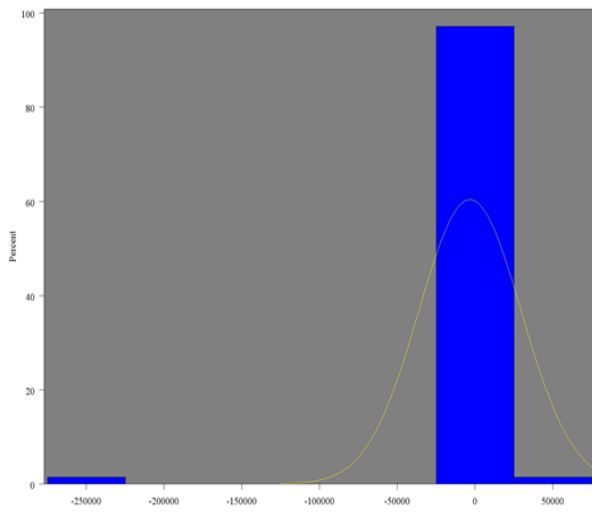
Tilastokeskus (2008) Toimialaluokitus TOL 2008. Käsikirjoja 4., Helsinki, Multiprint Oy [verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2017]. Saatavilla: <https://www.tilastokeskus.fi/meta/luokitukset/toimiala/001-2008/kasikirja.pdf>

# LIITTEET

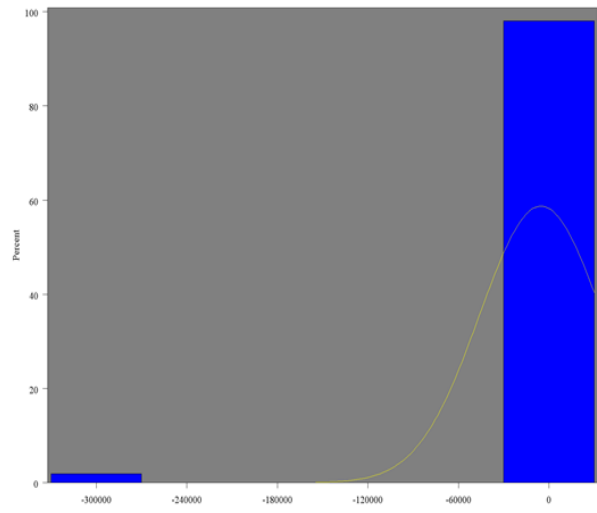
Liite 1. Otoksen ja populaation toimialajakauma



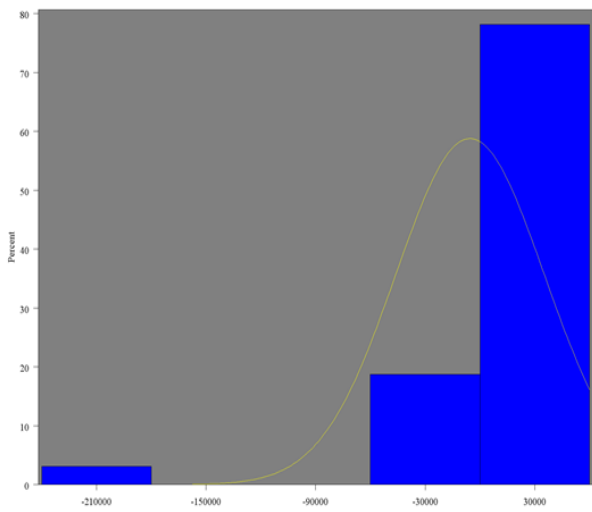
## Liite 2. Jakaumataulukot otoksesta



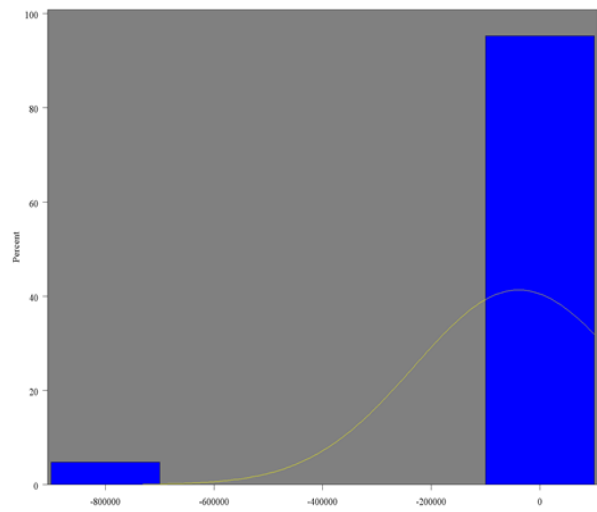
T&K-menojen muutos välillä 0-1



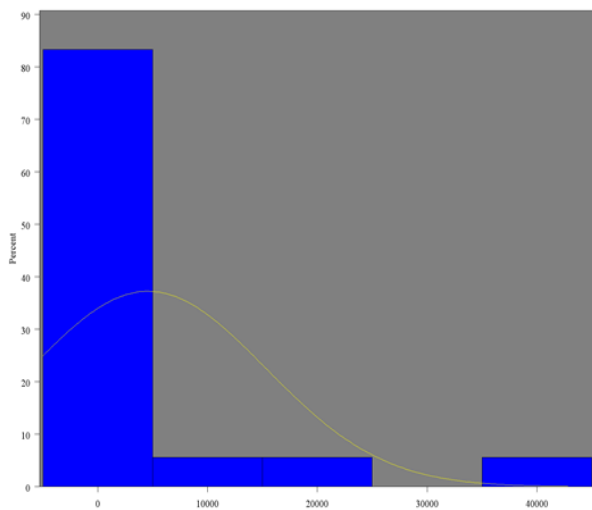
T&K-menojen muutos välillä 0-2



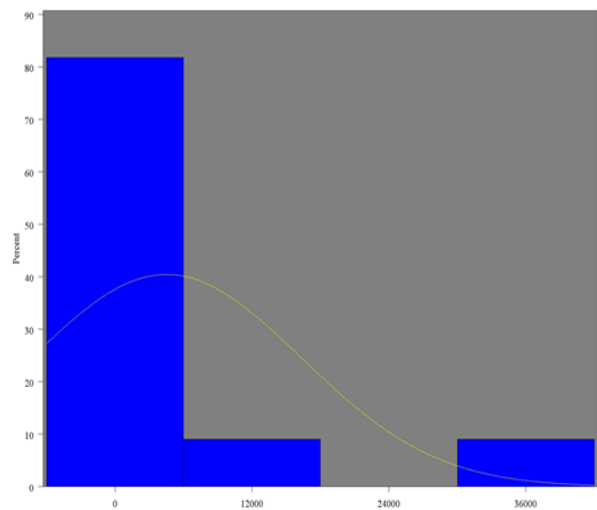
T&K-menojen muutos välillä 0-3



T&K-menojen muutos välillä 0-4



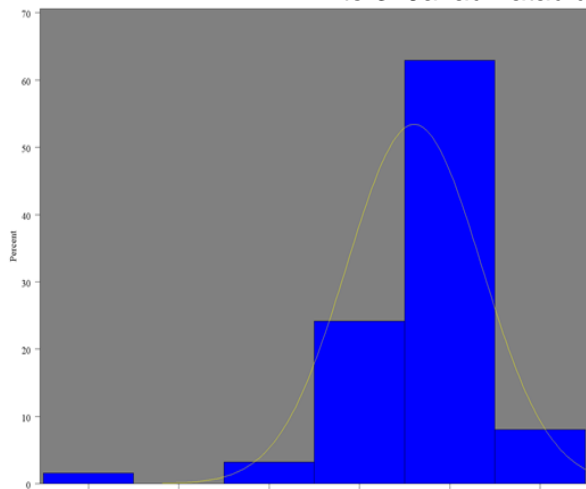
T&K-menojen muutos välillä 0-5



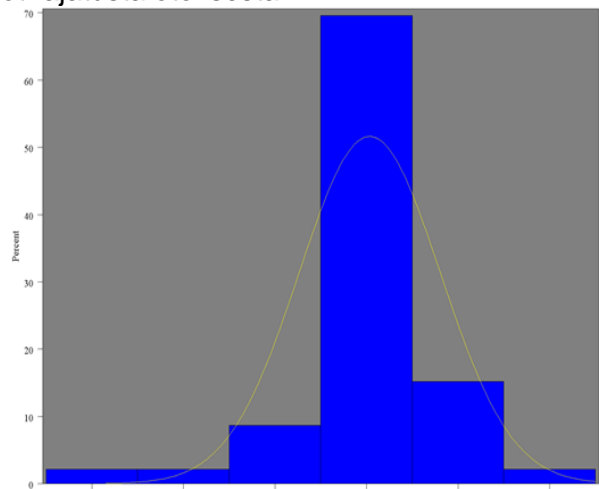
T&K-menojen muutos välillä 0-6



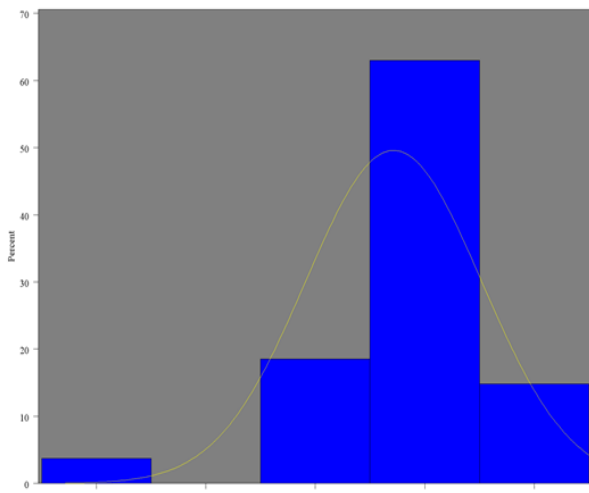
### Liite 3. Jakaumataulukot rajatusta otoksesta



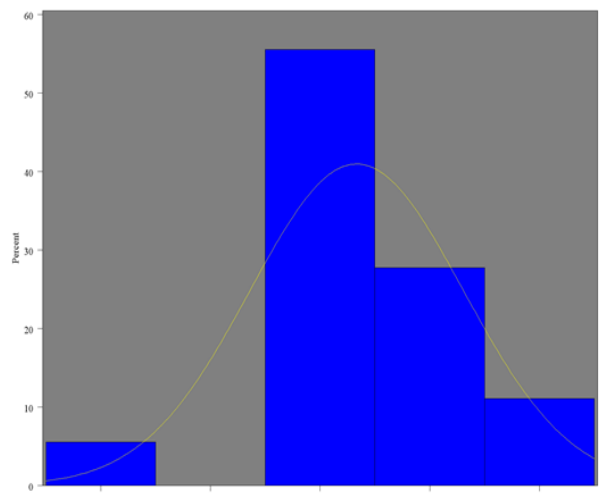
T&K-menojen muutos välillä 0-1



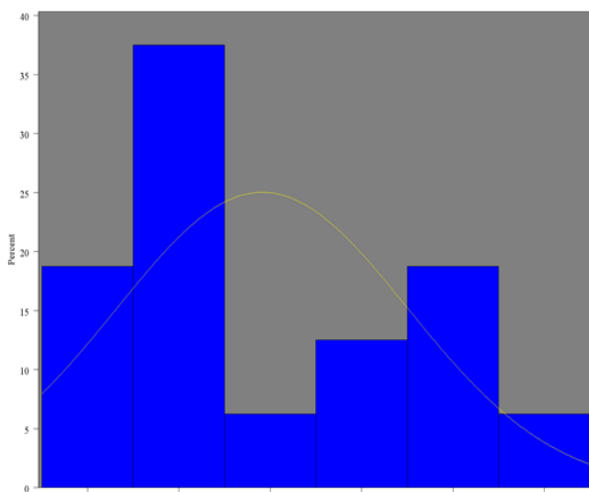
T&K-menojen muutos välillä 0-2



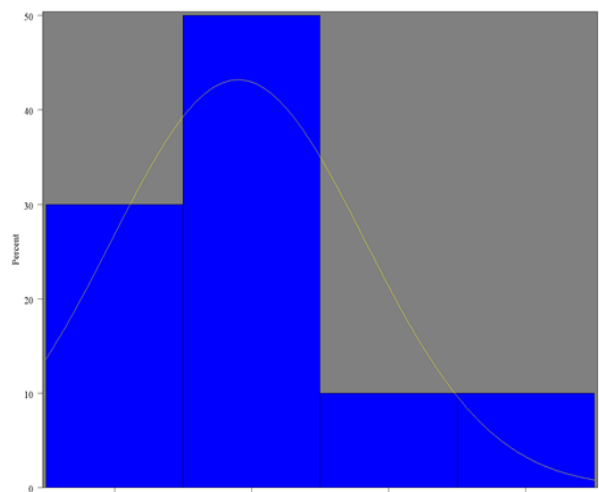
T&K-menojen muutos välillä 0-3



T&K-menojen muutos välillä 0-4

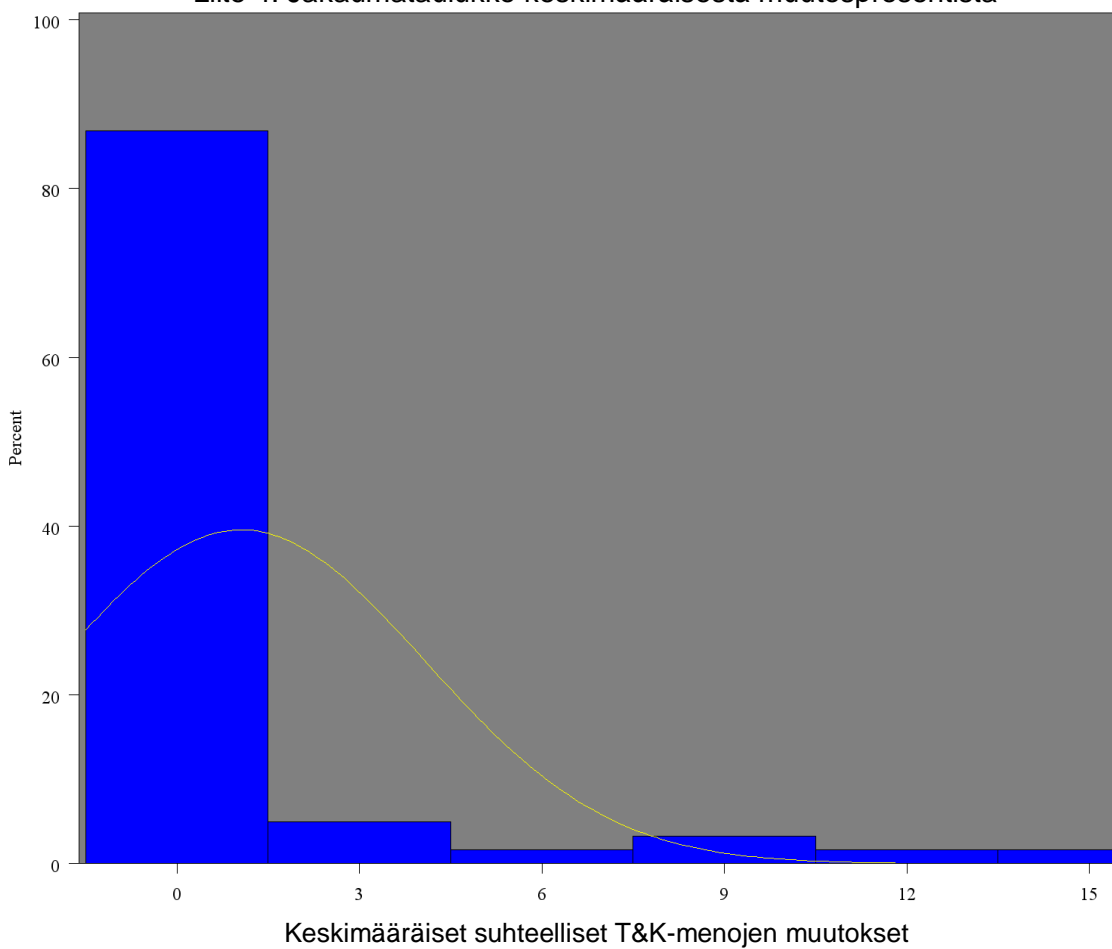


T&K-menojen muutos välillä 0-5



T&K-menojen muutos välillä 0-6

Liite 4. Jakaumataulukko keskimääräisestä muutosprosentista



Liite 5. T-testien tulokset yrityskaupan tyypeittäin

T-testi otoksesta		<b>Ryhmä: Kotimaiset yrityskaupat</b>				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,0933	30	1,74	29	827,6	2612,0
Vuodet 0 ja 2	0,1461	24	1,50	23	1028,4	3348,8
Vuodet 0 ja 3	0,0787	19	1,86	18	2481,6	5802,9
Vuodet 0 ja 4	0,2081	12	1,34	11	4860,4	12588,4
Vuodet 0 ja 5	0,1349	10	1,64	9	7272,5	14003,3
Vuodet 0 ja 6	0,3049	6	1,14	5	7463,8	15998,4
Muutosten keskiarvo	0,0836	30	1,79	29	1825,9	5581,2
T-testi otoksesta		<b>Ryhmä: Ulkomaiset yrityskaupat</b>				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,3580	40	-0,93	39	-6413,3	43601,7
Vuodet 0 ja 2	0,3184	28	-1,02	27	-10634,3	55359,0
Vuodet 0 ja 3	0,3518	13	-0,97	12	-16972,8	63165,1
Vuodet 0 ja 4	0,3523	9	-0,99	8	-96743,2	293882,0
Vuodet 0 ja 5	0,0958	8	1,92	7	1219,0	1792,2
Vuodet 0 ja 6	0,1539	5	1,76	4	972,0	1237,8
Muutosten keskiarvo	0,3084	40	-1,03	39	-10791,9	66131,8
Keskiarvot ja keskihajonnat ovat tuhansissa euroissa jokaisessa ryhmässä.						
T-testi rajatusta otoksesta		<b>Ryhmä: Kotimaiset yrityskaupat</b>				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,5113	27	0,67	26	138,7	1082,0
Vuodet 0 ja 2	0,6513	21	-0,46	20	-120,7	1205,5
Vuodet 0 ja 3	0,4131	16	0,84	15	395,4	1878,7
Vuodet 0 ja 4	0,5899	10	0,56	9	529,6	2996,6
Vuodet 0 ja 5	0,1944	8	1,44	7	1521,1	2998,1
Vuodet 0 ja 6	0,5119	5	0,72	4	1040,1	3234,4
Muutosten keskiarvo	0,1420	27	1,51	26	354,2	1215,4
T-testi rajatusta otoksesta		<b>Ryhmä: Ulkomaiset yrityskaupat</b>				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,3546	35	0,94	34	117,3	739,1
Vuodet 0 ja 2	0,5241	25	0,65	24	231,7	1792,0
Vuodet 0 ja 3	0,2121	11	1,33	10	481,1	1197,0
Vuodet 0 ja 4	0,0680	8	2,16	7	1216,3	1595,6
Vuodet 0 ja 5	0,0958	8	1,92	7	1219,0	1792,2
Vuodet 0 ja 6	0,1539	5	1,76	4	972,0	1237,8
Muutosten keskiarvo	0,0316	35	2,24	34	380,6	1004,5

Liite 6. Sign-testien tulokset yrityskaupan tyypeittäin

Sign-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Kotimaiset yrityskaupat</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	M	Positiiviset	Negatiiviset	Positiivisten suhde	Negatiivisten suhde
Vuodet 0 ja 1	0,0192	6,5	20	7	0,67	0,23
Vuodet 0 ja 2	0,1892	3,5	14	7	0,58	0,29
Vuodet 0 ja 3	0,2101	3	11	5	0,58	0,26
Vuodet 0 ja 4	0,7539	1	6	4	0,50	0,33
Vuodet 0 ja 5	1,0000	0,5	5	4	0,50	0,40
Vuodet 0 ja 6	1,0000	0	3	3	0,50	0,50
Muutosten keskiarvo	0,0192	6,5	20	7	0,67	0,23
Sign-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Ulkomaiset yrityskaupat</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	M	Positiiviset	Negatiiviset	Positiivisten suhde	Negatiivisten suhde
Vuodet 0 ja 1	0,3240	3,5	22	15	0,55	0,38
Vuodet 0 ja 2	0,0755	5	18	8	0,64	0,29
Vuodet 0 ja 3	0,0654	3,5	9	2	0,69	0,15
Vuodet 0 ja 4	0,4531	1,5	5	2	0,56	0,22
Vuodet 0 ja 5	0,2188	2	5	1	0,63	0,13
Vuodet 0 ja 6	0,2500	1,5	3	0	0,60	0,00
Muutosten keskiarvo	0,0470	6,5	25	12	0,63	0,30

Liite 7. T-testien tulokset kokoluokittain

T-testi otoksesta		Ryhmä: Keskisuuret yritykset				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,1056	30	-1,67	29	-1178,4	3864,4
Vuodet 0 ja 2	0,4713	23	-0,73	22	-472,3	3090,4
Vuodet 0 ja 3	0,8775	14	-0,16	13	-71,3	1696,6
Vuodet 0 ja 4	0,8270	6	-0,23	5	-302,2	3214,1
Vuodet 0 ja 5	0,4437	7	0,82	6	862,4	2783,4
Vuodet 0 ja 6	0,2037	5	1,52	4	1943,7	2864,0
Muutosten keskiarvo	0,2745	30	-1,11	29	-830,5	4084,5
T-testi otoksesta		Ryhmä: Suuret yritykset				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,3518	20	-0,95	19	-12888,7	60391,2
Vuodet 0 ja 2	0,3825	16	-0,90	15	-16578,1	73706,0
Vuodet 0 ja 3	0,4457	12	-0,79	11	-15304,4	67029,2
Vuodet 0 ja 4	0,3802	12	-0,91	11	-67627,0	256242,0
Vuodet 0 ja 5	0,1121	9	1,79	8	8488,3	14265,2
Vuodet 0 ja 6	0,3748	5	1,00	4	7919,5	17744,3
Muutosten keskiarvo	0,3787	20	-0,90	19	-18957,1	94065,8
Keskiarvot ja keskihajonnat ovat tuhansissa euroissa jokaisessa ryhmässä.						
T-testi rajatusta otoksesta		Ryhmä: Keskisuuret yritykset				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,2425	28	-1,20	27	-223,4	989,4
Vuodet 0 ja 2	0,7427	22	0,33	21	101,9	1436,2
Vuodet 0 ja 3	0,8775	14	-0,16	13	-71,3	1696,6
Vuodet 0 ja 4	0,8270	6	-0,23	5	-302,2	3214,1
Vuodet 0 ja 5	0,4437	7	0,82	6	862,4	2783,4
Vuodet 0 ja 6	0,2037	5	1,52	4	1943,7	2864,0
Muutosten keskiarvo	0,3879	28	0,88	27	184,8	1114,4
T-testi rajatusta otoksesta		Ryhmä: Suuret yritykset				
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,0096	16	2,97	15	595,2	802,4
Vuodet 0 ja 2	0,1490	13	1,54	12	549,6	1285,1
Vuodet 0 ja 3	0,0397	9	2,45	8	1240,4	1516,9
Vuodet 0 ja 4	0,0300	9	2,63	8	1762,9	2007,3
Vuodet 0 ja 5	0,0330	7	2,76	6	2262,6	2170,9
Vuodet 0 ja 6	0,9961	4	0,01	3	3,9	1449,0
Muutosten keskiarvo	0,0033	16	3,48	15	986,5	1132,5

Liite 8. Sign-testien tulokset kokoluokittain

Sign-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Keskisuuret yritykset</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	M	Positiiviset	Negatiiviset	Positiivisten suhde	Negatiivisten suhde
Vuodet 0 ja 1	0,8506	1	15	13	0,50	0,43
Vuodet 0 ja 2	0,1338	4	15	7	0,65	0,30
Vuodet 0 ja 3	0,2668	2,5	9	4	0,64	0,29
Vuodet 0 ja 4	0,6875	-1	2	4	0,33	0,67
Vuodet 0 ja 5	1,0000	-0,5	3	4	0,43	0,57
Vuodet 0 ja 6	1,0000	-0,5	3	2	0,60	0,40
Muutosten keskiarvo	0,0872	5	19	9	0,63	0,30
Sign-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Suuret yritykset</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	M	Positiiviset	Negatiiviset	Positiivisten suhde	Negatiivisten suhde
Vuodet 0 ja 1	0,0490	4,5	13	4	0,65	0,20
Vuodet 0 ja 2	0,2668	2,5	9	4	0,56	0,25
Vuodet 0 ja 3	0,1797	2,5	7	2	0,58	0,17
Vuodet 0 ja 4	0,1797	2,5	7	2	0,58	0,17
Vuodet 0 ja 5	0,1250	2,5	6	1	0,67	0,11
Vuodet 0 ja 6	1,0000	0,5	2	1	0,40	0,20
Muutosten keskiarvo	0,1435	3,5	12	5	0,60	0,25

## Liite 9. T-testien tulokset toimialoittain

T-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Korkean teknologian teollisuus</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
Vuodet 0 ja 1	0,5479	27	0,61	26	1382,5	11798,4
Vuodet 0 ja 2	0,0882	19	1,80	18	1209,6	2924,5
Vuodet 0 ja 3	0,1082	13	1,74	12	3019,8	6272,4
Vuodet 0 ja 4	0,2284	8	1,32	7	6868,5	14718,3
Vuodet 0 ja 5	0,2421	8	1,28	7	6852,8	15169,9
Vuodet 0 ja 6	0,4032	4	0,97	3	9698,3	19978,7
Muutosten keskiarvo	0,5006	27	0,68	26	1098,3	8354,8
<b>Ryhmä: Korkean teknologian tietointensiiviset</b>						
T-testi otoksesta	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
T&K-menojen väli						
Vuodet 0 ja 1	0,3229	43	-1	42	-6256,6	41014,7
Vuodet 0 ja 2	0,3202	33	-1,01	32	-8971,6	51038,2
Vuodet 0 ja 3	0,3637	19	-0,93	18	-11197,6	52373,2
Vuodet 0 ja 4	0,3446	13	-0,98	12	-66716,3	244513,0
Vuodet 0 ja 5	0,1415	10	1,61	9	2765,5	5426,9
Vuodet 0 ja 6	0,1374	7	1,71	6	1549,9	2392,5
Muutosten keskiarvo	0,3361	43	-0,97	42	-9454,7	63720,8
Keskiarvot ja keskihajonnat ovat tuhansissa euroissa jokaisessa ryhmässä.						
<b>Ryhmä: Korkean teknologian teollisuus</b>						
T-testi rajatusta otoksesta	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
T&K-menojen väli						
Vuodet 0 ja 1	0,4360	22	0,79	21	158,5	936,2
Vuodet 0 ja 2	0,4608	16	0,76	15	209,8	1108,7
Vuodet 0 ja 3	0,1444	10	1,60	9	735,5	1455,2
Vuodet 0 ja 4	0,0988	7	1,95	6	1721,2	2333,4
Vuodet 0 ja 5	0,1203	7	1,81	6	1540,3	2252,1
Vuodet 0 ja 6	0,8272	3	-0,25	2	-262,9	1835,5
Muutosten keskiarvo	0,0395	22	2,20	21	486,3	1038,7
<b>Ryhmä: Korkean teknologian tietointensiiviset</b>						
T-testi rajatusta otoksesta	P-arvo	Frekvenssi	T-arvo	Vapausasteet	Keskiarvo	Keskihajonta
T&K-menojen väli						
Vuodet 0 ja 1	0,4408	40	0,78	39	109,0	885,4
Vuodet 0 ja 2	0,9918	30	-0,01	29	-3,3	1748,3
Vuodet 0 ja 3	0,5538	17	0,60	16	250,8	1709,9
Vuodet 0 ja 4	0,7195	11	0,37	10	270,7	2430,3
Vuodet 0 ja 5	0,1944	9	1,42	8	1237,6	2621,5
Vuodet 0 ja 6	0,1374	7	1,71	6	1549,9	2392,5
Muutosten keskiarvo	0,0955	40	1,71	39	304,6	1127,8

## Liite 10. Sign-testien tulokset toimialoittain

Sign-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Korkean teknologian teollisuus</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	M	Positiiviset	Negatiiviset	Positiivisten suhde	Negatiivisten suhde
Vuodet 0 ja 1	0,3269	3	16	10	0,59	0,37
Vuodet 0 ja 2	0,0963	4	13	5	0,68	0,26
Vuodet 0 ja 3	0,3860	4	10	2	0,77	0,15
Vuodet 0 ja 4	0,4531	1,5	5	2	0,63	0,25
Vuodet 0 ja 5	0,4531	1,5	5	2	0,63	0,25
Vuodet 0 ja 6	1,0000	0	2	2	0,50	0,50
Muutosten keskiarvo	0,1686	4	17	9	0,63	0,33
Sign-testi otoksesta	<b>Ryhmä: Korkean teknologian tietointensiiviset</b>					
T&K-menojen väli	P-arvo	M	Positiiviset	Negatiiviset	Positiivisten suhde	Negatiivisten suhde
Vuodet 0 ja 1	0,0336	7	26	12	0,60	0,28
Vuodet 0 ja 2	0,1360	4,5	19	10	0,58	0,30
Vuodet 0 ja 3	0,3018	2,5	10	5	0,53	0,26
Vuodet 0 ja 4	0,7539	1	6	4	0,46	0,31
Vuodet 0 ja 5	0,7539	1	5	3	0,50	0,30
Vuodet 0 ja 6	0,3750	1,5	4	1	0,57	0,14
Muutosten keskiarvo	0,0051	9	28	10	0,65	0,23