



TILASTOLLISEN LAADUN ARVIOINTI

Liiketalouden koulutusohjelman opinnäytetöissä

Hannu Tuuri

**Opinnäytetyö
Marraskuu 2007**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Tekijä(t) TUURI, HANNU	Julkaisun laji Kehittämishankeraportti	
	Sivumäärä 53	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen <input type="checkbox"/> saakka	
Työn nimi TILASTOLLISEN LAADUN ARVIOINTI Liiketalouden koulutusohjelman opinnäytetöissä		
Koulutusohjelma Ammatillinen opettajakorkeakoulu		
Työn ohjaaja(t) LIETONEN, RAIJA		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä Kehittämishankkeen päätavoitteena oli selvittää Seinäjoen ammattikorkeakoulun liiketalouden koulutusohjelman opinnäytetöiden tilastollista laatua vuonna 2006 valmistuneissa opinnäytetöissä. Toisaalta hankkeen tavoitteena oli myös muodostaa laadun arvioimiseksi tilastollisen laadun peruskriteeristö, jota voitaisiin jatkossa pitää suosituksena opinnäytetöiden sisältöön. Laaditun kriteeristön mukaisesti arvioitiin 24 opinnäytetyötä; noin 80 % liiketalouden koulutusohjelmasta vuonna 2006 valmistuneista tilastollisen tutkimuksen sisältäneistä töistä. Opinnäytetöiden arviointi osoitti töiden tilastollisessa laadussa olevan suuria eroja. Opinnäytetöistä 42 % sai tilastollisen laadun kokonaisarvioinnissa hyvän tai erinomaisen arvosanan. Tyydyttävän kokonaisarvosanan sai 46 % töistä. Nämä tyydyttäviksi arvioidut työt olivat tutkimukselliselta osuudeltaan toteutettu muutoin kohtuullisen hyvin, mutta niissä esiintyi melko runsaasti pieniä puutteita ja virheitä. Opinnäytetöistä 12 % arvioitiin tilastolliselta osuudeltaan sisältävän ”erittäin suuria puutteita/virheitä” tai ”melko suuria puutteita/virheitä”. Yleisesti eniten puutteita havaittiin tulosten käsittelyssä, esittämisessä ja tulkinnassa, mutta usein myös aineiston hankintaan liittyvissä asioissa. Luonteenomaista tilastolliselta laadultaan puutteellisille töille oli kriittisen tarkastelun puuttuminen tilastollisen tutkimusosion eri vaiheissa, erityisesti johtopäätöksiä tehtäessä. Lisäksi, mikäli töissä oli käytetty tilastollisia analyysimenetelmiä tai testejä, oli niiden käytössä yleensä karkeita virheitä tai epäselvyyksiä. Opinnäytetöiden arviointi osoitti melko suurella osalla Seinäjoen ammattikorkeakoulun liikealan opiskelijoiden opinnäytetöitä olevan tilastollisessa laadussa ja siten koko työn laadussa selkeästi parannettavaa. Kehittämishankkeen tulosten pohjalta on mahdollista kehittää opinnäytetöiden sisältöä huomioimalla ohjauksessa paremmin tilastollisen laadun peruskriteerejä.		
Avainsanat (asiasanat) tilastotiede, laatu, arviointi, kriteerit, tutkimus, raportointi		
Muut tiedot		

Author(s) TUURI, HANNU	Type of Publication Development project report	
	Pages 53	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until	
Title THE EVALUATION OF STATISTICAL QUALITY Of thesis in business management of applied sciences		
Degree Programme Vocational Teacher Education College		
Tutor(s) LIETONEN, RAIJA		
Assigned by		
<p>Abstract</p> <p>The main purpose of this development project was to study statistical quality of theses in the business management of Seinäjoki University of Applied Sciences within the year 2006. On the other hand, the purpose of this project was also to form an idea of the criteria of statistical quality. These criteria could be kept as recommendations for theses. In this project 24 theses were evaluated based on the formulated criteria.</p> <p>In the evaluation of statistical quality there were found out to be big differences between the theses. In this evaluation 42 % of the theses were given "excellent" or "good" grade. Correspondingly, 46 % of thesis got "quite good" or "satisfying" total grade. Those theses were found out to be carried out quite well, however, quite many mistakes and weaknesses were found in statistical parts of those theses. "Very bad mistakes or weaknesses were found in 12 percent of theses. Commonly, the weaknesses were mostly in processing the data and in demonstrating and interpreting the results, but very often in supplying the data too. These with weaknesses in statistical quality often failed in critical examinations particularly at drawing conclusions. In addition, if statistical analyses or tests were used, there were very often found to be big mistakes or lack of clarity in those theses.</p> <p>The evaluation of theses proved, that the statistical quality and so the quality of the whole thesis was not good at all in big part of theses in the business management of Seinäjoki University of Applied Sciences. It is possible to improve the contents of the theses based on the results of this developing project by paying attention to the basic criteria of statistical quality while directing students' thesis research.</p>		
Keywords statistics, quality, evaluation, criteria, research, reporting		
Miscellaneous		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	4
2	SUOSITUKSIA OPINNÄYTETÖILLE TILASTOLLISEN LAADUN ARVIOINNIN NÄKÖKULMASTA	6
2.1	Taustaa tilastollisen laadun arvioinnista	6
2.2	Tutkimusongelman ja tavoitteiden kuvaus	7
2.3	Aineiston ja sen hankinnan kuvaus	7
2.4	Tilastomenetelmien kuvaus	8
2.5	Tilastolliset tunnusluvut ja testitulokset	9
2.6	Tulosten esittäminen - taulukot ja tilastokuviot	11
2.6.1	Suosituksia tilastokuvioille	11
2.6.2	Suosituksia taulukoille	13
2.7	Tässä työssä käytetyt tilastollisen laadun peruskriteerit	14
3	EMPIIRINEN AINEISTO JA MENETELMÄT	16
4	TULOKSET	17
4.1	Tutkimusongelman, tavoitteiden ja kohderyhmän määrittelyt opinnäytetöissä	17
4.2	Aineiston hankinta ja sen kuvaaminen opinnäytetöissä	19
4.3	Tilastollisten tunnuslukujen käyttö opinnäytetöissä	22
4.3.1	Eri tunnuslukujen käyttö	22
4.3.2	Esitettiinkö tuloksissa olennaiset tunnusluvut oikein tulkittuina	22
4.3.3	Esitettiinkö tuloksissa ristiriitaisia tai epäilyttäviä tunnuslukuja	25
4.4	Tilastolliset analysointimenetelmät ja testit opinnäytetöissä	26
4.4.1	Tilastolliset analysointimenetelmät	26
4.4.2	Tilastolliset testit	27
4.4.3	Tilastollisten testien ja analysointimenetelmien käytön kuvaaminen	30
4.4.4	Tilastollisten analyysien ja testien käytön perustelu	31
4.4.5	Tilastollisten analyysien ja testien tulosten tulkinta	32
4.5	Opinnäytetöiden taulukot ja tilastokuviot	33
4.5.1	Taulukot	33

	2
4.5.2 Tilastokuviot	34
4.6 Opinnäytetöiden pohdinta ja johtopäätökset	36
4.6.1 Johtopäätösten ja tulosten vastaavuus	36
4.6.2 Tulosten yleistettävyyden pohdinta opinnäytetöissä	37
5 KOKONAISARVIOINTI OPINNÄYTETÖIDEN TILASTOLLISESTA LAADUSTA	38
6 POHDINTA	40
6.1 Suosituksia kehittämistoimiksi laadun parantamiseksi	42
6.1.1 Opinnäytetöiden edistymisen seurannan kehittäminen	42
6.1.2 Opinnäytetöiden ohjeistuksen kehittäminen	43
6.1.3 Tilastotieteen opettajan käyttö ohjauksessa	43
6.1.4 Ohjaajien resurssien riittävyys	44
6.1.5 Opetuksen kehittäminen	44
6.2 Loppusanat	45
LÄHTEET	47
LIITTEET	49
Liite 1. Seinäjoen ammattikorkeakoulun virallinen opinnäytetöiden arviointilomake	
Liite 2. Tässä kehittämishankkeessa käytetty opinnäytetöiden tilastollinen arviointilomake	
KUVIOT	
KUVIO 1. Kuinka hyvin opinnäytetöissä on tutkimusongelmat ja tutkimuksen tavoitteet kerrottu	17
KUVIO 2. Kuinka hyvin opinnäytetöissä on määriteltä tutkimuksen kohderyhmä	18
KUVIO 3. Kuinka hyvin opinnäytetöissä kerrotaan aineiston hankinta kokonaisuudessaan.....	19
KUVIO 4. Mitä eri seikkoja on tutkimusaineistoon mukaan päässeiden tutkimusobjektien määrittelyssä esitetty, pohdittu ja perusteltu.	20

KUVIO 5. Mitä otantamenetelmiä tutkimusaineiston hankinnassa on käytetty.	21
KUVIO 6. Mitä kuvailevia tunnuslukuja opinnäytetöissä on käytetty.....	22
KUVIO 7. Kuinka paljon opinnäytetöissä on esitettyjä puutteita tunnuslukujen suhteen.....	23
KUVIO 8. Onko opinnäytetöiden tuloksissa esitetty ristiriitaisia tai epäilyttäviä tunnuslukuja, jotka viittasivat virheeseen aineistossa, virheelliseen aineiston käsittelyyn tai esittämiseen.....	25
KUVIO 9. Onko opinnäytetöissä käytetty erityisiä tilastollisia analyysejä tai menetelmiä (esim. monimuuttujamenetelmiä)	26
KUVIO 10. Onko opinnäytetyössä käytetty tilastollisia testejä	27
KUVIO 11. Onko opinnäytetöissä tilastollista testaamista tehtäessä pohdittu testien perusoletuksia	28
KUVIO 12. Opinnäytetöissä käytettyjen tilastollisten testien perusoletusten realistisuus testaustilanteessa	29
KUVIO 13. Ovatko opinnäytetöissä käytetyt tilastolliset analyysimenetelmät ja testit kuvattu asianmukaisesti	30
KUVIO 14. Onko opinnäytetöissä käytettyjen tilastollisten testien ja/tai analysointimenetelmien käyttö perusteltu	31
KUVIO 15. Onko opinnäytetöissä käytettyjen tilastollisten analyysien ja testien tulosten tulkinnassa puutteita ja/tai virheitä	32
KUVIO 16. Opinnäytetöissä esitettyjen taulukoiden yksikäsitteisyys ja selkeys	33
KUVIO 17. Opinnäytetöissä esitettyjen tilastokuvioiden onnistuminen keskeisten ominaisuuksien osalta: kuvatyypin valinta, olennaisen tiedon välittyminen ja visuaalisuus	35
KUVIO 18. Ovatko opinnäytetöiden tilastollisesta osuudesta tehdyt päätelmät oikeutettuja	36
KUVIO 19. Onko opinnäytetöiden tutkimusosioiden yleistettävyyttä pohdittu työssä	37
KUVIO 20. Kokonaiskuva opinnäytetyön tutkimusosion tilastollisesta osuudesta	38

1 JOHDANTO

Seinäjoen ammattikorkeakoulun liiketalouden yksikön opiskelijoiden opinnäytetöistä suuri osa tehdään hankkeistettuina alueen eri yrityksille tai organisaatioille. Vuonna 2006 yksiköstä valmistuneista liiketalouden koulutusohjelman 83 opinnäytetyöstä oli noin 30 sellaisia hankkeistettuja töitä, joissa toteutettiin tilastollinen tutkimus. Tällöin opinnäytetyössä tehtävät johtopäätökset perustuvat hyvin pitkälle tehdyn tilastollisen tutkimuksen tuloksiin. Onkin äärimmäisen tärkeää, että opinnäytetöiden tilastollinen laatu olisi hyvä, sillä virheelliset menettelytavat tutkimuksen toteutuksessa tai tulkinnoissa voivat johtaa vääriin tuloksiin ja siten myös vääriin johtopäätöksiin. Vain hyvin toteutetun tutkimuksen pohjalta on mahdollista tehdä luotettavia johtopäätöksiä ja tulkintoja (Läärä & Lammi, s.37, 1989).

Tutkimusten tavoitteena on yleensä tuottaa toimeksiantajalle tietoa jonka avulla voidaan tehdä oikeita ratkaisuja toiminnan kehittämiseksi. Näin myös onnistuneen opinnäytetyön tuloksista voi olla työn toimeksiantajalle merkittävää hyötyä. Vastaavasti epäonnistuneesta ja virheellisiä tuloksia sisältävästä tutkimuksesta voi olla toimeksiantajalle jopa haittaa. Tiedon puute saa yrityksen tarkkailemaan tilannetta ja tekemään päätöksiä varovaisesti. Virheellinen tieto voi puolestaan rohkaista toimeksiantajaa vääriin toimenpiteisiin. Toisaalta jokaisen opinnäytetyön voidaan katsoa luovan sitä mielikuvaa, millaisena maakunnan yritykset ja toimijat Seinäjoen ammattikorkeakoulun ja sen liiketalouden yksikön näkevät. Seinäjoen ammattikorkeakoulun (SEAMK) liiketalouden yksikölle on tärkeää säilyttää yhteistyökumppaneiden, alueen yritysten ja organisaatioiden, luottamus opinnäytetöiden laadukkuuteen ja töiden sisältämän tiedon oikeellisuuteen.

Tradenomiopiskelijat toteuttavat opinnäytetöitään taustana melko suppeat tutkimusalan ja tilastotieteen opiskelut. Toisaalta jokaisella opinnäytetyön tekijällä on ohjaajana substanssialan asiantuntijaopettaja ja mahdollisesti myös työn toimeksiantaja. On kuitenkin huomattava, että opinnäytetöitä ohjaavilla opettajilla on melko niukasti käytettävissään aikaresursseja töiden ohjaamiseen; vuonna 2006 työaika oli resursoitu 14 tuntia / opinnäytetyö. Kaikki opettajat

eivät ole perehtyneet tilastotieteellisiin kysymyksiin. Onkin varsin aiheellista tarkastella, riittääkö tutkimustyöhön liittyvän opetuksen ja toisaalta opinnäytetöiden ohjauksen määrä tuottamaan tilastolliselta laadultaan riittävän korkeatasoisia töitä.

Tämän kehittämishankkeen päätavoitteena on selvittää Seamk:n liiketalouden yksikön opinnäytetöiden tilastollista laatua vuonna 2006 valmistuneissa töissä. Tämän kehittämishankkeen tavoitteita tarkemmin määriteltäessä on otettava huomioon, että yksittäisiä tutkimusraportteja lukemalla on lähes mahdotonta tyhjentävästi arvioida työn tilastollista laatua. Työn laadun tyhjentävän arvioinnin edellytyksenä olisi myös tutkimusaineistoon tutustuminen. Vain alkuperäisestä aineistosta voitaisiin varmistaa se, että saadut tutkimustulokset vastaavat tutkimusaineistoa, ja analyysien tulokset ovat todella pitävät. Siten tässä työssä ei pyritä kutistamaan tilastollisen laadun käsitettä esim. viisiportaiselle asteikolle erittäin huono – erittäin hyvä. Sen sijaan tässä työssä muodostetaan käsitys niistä perusasioista, joiden avulla tilastotieteen asiantuntijan on mahdollista muodostaa puhtaasti tutkimusraporttiin perustuva laatuarvio tai ”uskottavuusarvio” tutkimuksen tuloksista.

Tämän kehittämishankkeen teoreettisen osan tavoitteena on etsiä ja esitellä lähtökohtia opinnäytetöiden arvioinnille tilastollisen laadun näkökulmasta. Työn tarkoituksena on koota suosituksia opinnäytetyön sisältöön ja muodostaa opinnäytetöiden tilastollisen laadun arvioinnin peruskriteerit. Laadittua ohjeistusta opinnäytetöiden ohjauksessa hyödyntämällä voisi tällä työllä olla jatkossa merkitystä opinnäytetöiden laadun kehittämisessä.

Jatkossa näitä kriteerejä on tarkoitus soveltaa myös tämän kehittämishankkeen empiirisessä osuudessa – opinnäytetöiden tilastollisen laadun tarkastelussa. Tässä osuudessa etsitään opinnäytetöissä esitettyihin ja esittämättä jätettyihin seikkoihin perustuen vastauksia kysymykseen: ”Mikä oli Seinäjoen ammattikorkeakoulun liiketalouden yksikön opinnäytetöiden tilastollinen laatu vuonna 2006?”

2 SUOSITUKSIA OPINNÄYTETÖILLE TILASTOLLISEN LAADUN ARVIOINNIN NÄKÖKULMASTA

2.1 Taustaa tilastollisen laadun arvioinnista

Tilastollisten tutkimusten ja tutkimusraporttien sekä julkaisujen laatua on ryhdytty nostamaan viime vuosina yhä enemmän esille. Tehtyjen tutkimusjulkaisujen tilastollisen laadun arviointien tuloksia on melko usein myös julkisesti esitetty. Arviointitulokset ovat olleet monelta osin yllättävää ja jopa surullista luettavaa siitä huolimatta, että arvioinnit ovat saattaneet kohdistua tunnettuihin asiantuntijatarkastettuihin tiedelehtiin, joihin artikkeleiden läpipääsy edellyttää jopa useammankin alan asiantuntijan perehtymisen. Julkaisusarjoissa on esitetty varsin usein myös artikkeleita, jotka pitäisi kokonaan hylätä tutkimuksen tilastotieteelliseen osuuteen liittyvien puutteiden ja virheiden takia (viite raportteihin).

On useita syitä sille, että tilastotieteelliseltä laadultaan heikkoja töitä ylittää julkaisukynnyksen myös tiedelehdissä. Pääsyyinä lienee se, vaikka lehtien käyttämät asiantuntijatarkastajat ovatkin oman alansa huippuja, ei heillä ole välttämättä tilastotieteen osaamista. Toisaalta tutkijat ottavat mallia julkaisuja tehdessään toisten tutkijoiden töistä, vaikka näissä malliraporteissa käytettäisiin epäasianmukaisia menettelytapoja. Tätä käytäntöä on vaikea muuttaa. Kolmantena ja ehkäpä tärkeimpänä tekijänä lienee se, että tutkimuksen tekijäryhmällä ei ole ollut itsellään tarpeeksi osaamista tilastotieteellisestä osuudesta, tai että tilastotieteilijä on otettu tutkimukseen mukaan liian myöhäisessä vaiheessa, jolloin ratkaisevia virheitä tutkimuksessa on jo tehty.

Tilastollisen laadun arvioinneissa on lääketieteellinen tutkimus ollut edelläkävijä. Alan tutkimusjulkaisujen ja julkaisusarjojen tilastollisen laadun selvityksiä on melko runsaasti myös julkisesti saatavilla. Lääkkeiden kehittäelytyöhön liittyvä tutkimustoiminta on kansainvälisestikin hyvin tiukasti säänneltyä myös tilastotieteelliseltä osuudeltaan, mikä on varmasti vaikuttanut osaltaan myös koko lääketieteen alan tutkimuskulttuuriin. Toisaalta monet lääketieteen julkaisusarjat edellyttävät niihin pyrkiviltä raporteilta tiettyjen raportointiohjeistuksien noudattamista (esim. Bailar & Mosteller 1988, Lang 1995). Näillä ohjeistuksilla on pyritty myös ohjaamaan tutkimustyötä - monia asioita kun tulisi miettiä jo etukä-

teen. Jälkikäteen pelkkä oikea raportointi ei riitä, jos ratkaisevia erheitä on jo tullut joko tutkimuksen suunnittelussa tai toteutuksessa.

Peruslähtökohdat ovat aina tilastollista tutkimusta tehtäessä hyvin samankaltaiset sovellusalueesta riippumatta. Tässä työssä nojaututaan soveltuvin osin edellä viitattuihin lääketieteen alan julkaisujen tilastollisen laadun arviointeihin ja niissä käytettyihin kriteereihin, joita hyödynnetään myös Maa- ja elintarvikkealan tutkimuskeskuksen tutkimusraporttien laadun arvioinnissa (ei julkista raporttia). Myös tässä työssä ja tässä luvussa 3 esittämäni tutkimusraporttien tilastollisen laadun kriteerit ja suositukset perustuvat soveltuvin osiin Bailar & Mostellerin (1988) ja Langin (1997) esittämiin näkökohtiin.

2.2 Tutkimusongelman ja tavoitteiden kuvaus

Tutkimusongelma ja tutkimuksen tavoitteet tulee kuvata selkeästi siten, että lukijalle syntyy yksiselitteinen kuva siitä mitä halutaan tutkia. Tutkimusongelma ja tavoitteet ovat pohja koko tutkimuksen tilastollisen laadun arvioinnille. Tutkimusaineiston hankinnasta ja otannan valinnasta aina aineistosta tehtyihin päätelmiin on voitava arvioida suhteessa tavoitteisiin ja tutkimusongelmaan.

2.3 Aineiston ja sen hankinnan kuvaus

Opinnäytetyötä, kuten muitakin tutkimusraportteja lukiessa aineiston kuvaus antaa ensivaikutelman tutkimuksen tilastollisesta laadusta. Tutkimuksen perusjoukko ja siitä hankittu aineisto tulee esittää selvästi ja yksikäsitteisesti. Tutkimuspopulaation valintakriteerit ja –menetelmät tulee aina selvittää yksityiskohtaisesti. Tutkimuksessa käytetty otantamenetelmä ja mahdollinen satunnaistamismenettely (sekä otannassa että esim. koeasetelmia rakennettaessa) on kerrottava tarkasti ja konkreettisesti.

Myös tutkimuspopulaation vaihtelualue relevanttien tekijöiden kohdalla on tarkasti kirjattava, esim. yli 50-vuotiaat eteläpohjalaiset yrittäjät, 20 – 40-vuotiaat pääkaupunkiseudulla asuvat, tietystä liikkeestä yli 500 eurolla vuodessa ostavat kuluttajat. Tutkimuspopulaatio kelpoisuusvaatimuksineen ja valintamenetelmineen tulee siis kuvailla riittävän tarkasti. Mikäli aineiston esittelyssä on puutteita, jää epäselväksi ovatko tulosten perusteella tehdyt yleistyksiset oikeu-

tettuja ja toisaalta voi tulosten yleistäminen muihin populaatioihin olla vaikeaa, jopa mahdotonta.

Havaintojen keräystapa, keräysaika ja paikka on raportoitava. Esimerkiksi näin: tutkimukseen haastateltiin puhelimitse kaikki 1.3. – 31.5.2006 Koirajärven Osuuspankin konttoreissa asioineet asiakkaat.

Tutkimusraportista tulisi selvittää havaintojen kokonaismäärä ja ryhmäkoot, mikäli tuloksia tarkastellaan pienissä ryhmissä tai eri ryhmien välillä tehdään vertailua. Myös käytetyt muuttujat, niiden mittaustapa ja –tarkkuus sekä muuttujien luokittelu tulisi raportista olla selkeästi nähtävissä. Nämä tiedot antavat pohjaa sekä muuttujakohtaisten tulosten arvioinnille että tilastollisten analysointimenetelmien valinnalle. Näiden raportoitujen tietojen pohjalta lukija voi myös kriittisesti arvioida käytettyjen tilastollisten menetelmien sopivuutta tutkimusaineistoon.

Jos tutkimusaineistossa on riippuvuusrakenteita tutkimusaineiston keräämisen toteutustavasta johtuen, tulee myös tämä seikka esitellä yksiselitteisesti. Havaintojen korrelointi ja muut mahdolliset keskinäiset suhteet vaikeuttavat tavalisempien tilastollisten analysointimenetelmien suoraviivaista käyttöä. Esimerkiksi korrelaatiokertoimen käytön edellytyksenä on havaintojen (tilastoyksiköiden) keskinäinen riippumattomuus. Toisaalta keskiarvovertailutesteissä (t-testit ja varianssianalyysi) löytyy tilastollisia malleja, jotka ottavat huomioon havaintoaineiston riippuvuusrakenteita. Käytännössä näiden mallien käyttö on jo niin hankalaa, että tilastotieteen asiantuntijan apu on työssä välttämätön.

2.4 Tilastomenetelmien kuvaus

Tutkimuksessa käytetyt tilastolliset menetelmät tulee kuvailla niin tarkasti, että asiantunteva lukija pystyy tarkistamaan saadut tulokset ja saamaan täsmälleen samat tulokset, jos hänellä on käytettävissään alkuperäinen data. Työssä tulee raportoida, mitä tilastollisia metodeja on käytetty ja miksi. Usein on olemassa vaihtoehtoisia tapoja aineiston käsittelyyn ja tutkimusongelman ratkaisuun. Tutkijan täytyy päättää, mitä tilastollisia tunnuslukuja hän käyttää, ja mitkä tilastolliset analyysit ovat tilanteeseen parhaiten soveltuvia ja antavat parhaiten vastauksia esitettyihin kysymyksiin. Tutkijalla on usein valinnan-

mahdollisuuksia: esitetäänkö tulokset prosentteina, vai voidaanko käyttää keskiarvoja, kenties mediaania, käytetäänkö epäparametrisia testejä vai normaalia aproksimaatiota?

Yleensä tavallisimpia tilastollisia menetelmiä ei tarvitse esitellä, vaan pelkkä maininta niistä riittää. Esimerkiksi (aritmeettisen) keskiarvon, mediaanin ja Pearsonin korrelaatiokertoimen voidaan ajatella lukijoiden ymmärtävän yksikäsitteisesti. Toisaalta, opinnäytetöissä voi olla asianmukaista esitellä myös nämä menetelmät. Sen sijaan menetelmät, joiden yleisnimitys ei ole yksikäsitteinen, tulee ehdottomasti tarkentaa. Esimerkiksi t-testi, varianssianalyysi ja faktorianalyysi ovat moniselitteisiä menetelmiä. Mikäli menetelmä on epätavallinen tai erityinen, tulee antaa myös lähdeviite.

Erilaisten tilastollisten metodien avulla voidaan ratkoa erilaisia ja hyvin erityyppisiä tutkimusongelmia. Toisaalta lähes kaikilla tilastollisilla analysointimenetelmillä omat aineistoa koskevat peruslähtökohtansa – ts. aineistoa koskevat oletukset. Mikäli aineisto ei täytä analysointimenetelmän oletuksia, saatavat kyseisellä metodilla saadut tulokset olla virheellisiä. Tilastollisen analysointimenetelmän valinta vaatii menetelmien tuntemuksen lisäksi yleensä ymmärrystä sekä tutkimusongelmasta että aineistosta.

2.5 Tilastolliset tunnusluvut ja testitulokset

Tutkimuksissa kiinnostuksen kohteena olevat parametrit ovat yleensä keskiarvoja, kokonaismääriä ja osuuksia koko perusjoukon tasolla tai perusjoukon jossakin pienemmissä osajoukoissa. Tutkimuksessa esitetyt tärkeimmät muuttujat tulee kuvailla yksityiskohtaisesti joko tilastokuvioiden (esim. histogrammi) tai tunnuslukujen avulla. Jatkuvaa muuttujaa voidaan kuvailla keskiarvon ja hajonnan tai mediaanin sekä kvartiilien avulla. Jos muuttujan jakauma on selkeästi normaalijakaumasta poikkeava, on jälkimmäinen tapa parempi.

Opinnäytetöissä suuri osa tuloksista yleensä esitetään suhteellisina osuuksina, suorina jakaumina. Tällöin prosenttilukuja kuvattaessa täytyy ilmaista tarkkaan, mitä esitetyt % -arvot kertovat; onko tuloksena esitetty esim. % vastaajista vai vaikkapa % vastauksista? Kun vastaaja voi yhden kysymyksen kohdalla valita useita vaihtoehtoja, voivat molemmatkin em. tulokset olla järkeviä,

mutta lukuina ne ovat erisuuria. Tulosten tulkinnan täytyy olla yhdenmukainen laskentatavan kanssa. Huolellinen raportointi ja täsmälliset ilmaisut auttavat välttymään väärinymmärryksiltä.

Muuttujien mittayksiköiden tulee olla näkyvillä niin tekstissä, taulukoissa kuin kuvioissakin. Harkiten voi kuitenkin yksikön jättää mainitsematta, mikäli sen voi ajatella olevan lukijalle jo muutoin selvää.

Parametristen analyysimenetelmien, kuten t-testien, regressio- ja varianssi-analyysin, perustana ovat analysoitavia muuttujia koskevat jakaumaoletukset. Ei ole olemassa mitään tarkkaa rajaa, kuinka paljon näitä oletuksia voidaan rikkoa ilman, että analysointimenetelmän käyttö olisi epäpätevää. Tulokset -kappaleen perusteella pitäisi lukijan pystyä arvioimaan menetelmien sopivuutta suhteessa analysoitavaan aineistoon. Suotavaa olisi eritellä tilastollisen menetelmän oletukset, ja kuinka hyvin aineisto toteutti nämä. Jos aineistossa on käytetty muunnoksia (esim. logaritmi-muunnoksia), tulisi tulokset muuntaa takaisin alkuperäiselle asteikolle raportointia varten (Altman 1989).

Testien tuloksena saatuja *p-arvoja* esiteltäessä täytyy muistaa, että *p-arvo* ei kuvaa perusjoukossa vallitsevan eron suuruutta. Sen sijaan testauksen tuloksena saatu *p-arvo* kertoo, millä todennäköisyydellä aineistossa havaittu ero tai vielä suurempi ero havaitaan sattumalta, kun perusjoukossa ei todellisuudessa ole minkäänlaista eroa. Pelkkien testisuureta vastaavien *p-arvojen* esittämistä ei voida pitää alkuunkaan riittävänä. Antaakseen lukijalle käsityksen, kuinka merkittävä tulos on käytännön kannalta, on aina esitettävä myös minkä suuruisia estimaatteja (aineistoon perustuvia arvioita) tutkittaville ominaisuuksille on saatu ja kuinka suurista eroista on kyse. Esimerkiksi, jos kahdella ohralajikkeelle tutkimuksissa saadut satotulokset olisivat 3750 kg/ha ja 3790 kg/ha, ei käytännön kannalta lajikkeilla ole merkittävää eroa, oli koetulosta vastaava *p-arvo* kuinka merkittävä tahansa.

Raportoitaessa *p-arvoja* tulee käyttää tarkkaa lukua eikä mustavalkoisia ilmaisuja " $p < 0.05$ " tai "ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa", mikäli suinkin mahdollista. Tällaisten kiinteiden merkitsevyysluokkien käyttö on huono menettelytapa johtaen liian mustavalkoiseen ajattelutapaan (*eng. lazy thin-*

king), vaikka tämä onkin varsin yleistä. Käytännössä ei samalla aineistokoolla tarkkojen p-arvojen 0.047 ja 0.053 välillä ole olennaista eroa, vaikka toinen näistä p-arvoista onkin ”tilastollisesti merkitsevä” ja toinen ”ei tilastollisesti merkitsevä”. Lukijalle itselleen pitää antaa mahdollisuus arvioida tilastollista testiä vastaavan p-arvon merkitsevyyttä. Toisaalta on aina otettava huomioon, että esim. suuria määriä parivertailuja (varianssianalyysin jatkotarkastelut) tehtäessä voi olla järkevää tyytyä tietyntasoiseen pelkistämiseen parivertailujen kohdalla, vaikka varsinainen varianssianalyysin priori -testin tilastollinen merkitsevyys ilmoitettaisiinkin tarkasti.

2.6 Tulosten esittäminen - taulukot ja tilastokuviot

Kerätyn tilastotiedon hyödyllisyys riippuu pitkälti siitä, miten se esitetään (Kuusela 2000, 8). Siksi ei ole mitenkään vähäpätöistä kiinnittää huomiota myös tulosten esittämiseen. Tutkimuksesta saatu määrällinen tieto (tilastotieto) voidaan esittää kolmella tavalla: tekstin, taulukoiden ja kuvioiden avulla. Näillä kaikilla kolmella esitysmuodolla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa, minkä takia raportin tekijän on aina mietittävä omat päämääränsä ja mitä esitysmuotoa hän käyttää missäkin tilanteessa. Viime kädessä onnistunut tai epäonnistunut tiedon esittäminen auttaa tai vaikeuttaa tiedon soveltamista käytäntöön.

2.6.1 Suosituksia tilastokuvioille

Kuvion rooli esityksessä on havainnollistaa, tutkia ja samalla myös painottaa keskeisiä ja merkittäviä tuloksia (Kuusela 2000, 14). Kuviolla kannattaa tuoda esille merkittävimmät tulokset ja ne tulokset, joiden viestittäminen on tärkeintä. Lisäksi joidenkin ilmiöiden ja luonteen kuvaaminen on mahdollista vain graafisesti.

2.6.1.1 Kuvioiden laadinnasta

Sekä Kuuselan (2000, 24-25) että Tilastokeskuksen (2002, 76-77) esittämät hyvän tilastokuvion peruskriteerit ovat hyvin pitkälle yhdenmukaisia Edward Tuften (1983) esittämien kriteerien kanssa. Näiden kriteerien mukaan hyvälle tilastokuvioille on ominaista, että se mm.

1. esittää tiedot. Tämä onkin kuvan tärkein tehtävä, ja kaikki muut tehtävät ovat alisteisia tälle tehtävälle.
2. saa katsojat kiinnostumaan kuvion sanomasta, ei kuviosta sinällään. On muistettava, että nimenomaan kuviossa olevan asian takia kuvio tehdään, ei kuvion tekijän taitojen esittelemiseksi. Yksinkertainen on kaunista.
3. ei vääristä kuvioihin sisältyvää sanomaa. Visuaalinen vertailtavuus on kuvion tärkeimpiä ominaisuuksia. Valekertoimella mitataan visuaalisen vertailtavuuden puuttumista. Valekerroin ilmaisee, kuinka paljon kuvio liioittelee tai vähättelee lukujen suhteita. Esim. kaksi kertaa suurempaa määrää tulisi kuvata kaksi kertaa suuremmalla pylväällä. Tällöin valekertoimen arvo on 1.00.
4. rohkaisee silmää tekemään vertailuja kuvion eri osien välillä. Vertailu on kuvion keskeinen elementti.
5. antaa katsojalle monitasoisen oivalluksen. Kuvion tulisi antaa ensi silmäyksellä käsitys asioiden luonteesta, ja mitä enemmän aikaa kuvion tutkimiseen käyttää, sitä yksityiskohtaisempaa tietoa kuviosta löytyy.
6. esittää tiedot liittäen ne asiayhteyteensä. Riittävällä otsikoinnilla ja muulla oheisinformaatiolla esitys saadaan liittymään todellisuuteen.

2.6.1.2 Kuviotyypin valinnasta

Eri kuviotyypit painottavat eri puolia samasta asiasta. Kuviotyyppiä valitessa ei siis ole kysymys pelkästään siitä, mikä esitystapa valitaan, vaan siitä, mitä sillä halutaan tuoda esiin, ja mikä pitäisi siis olla kuvion keskeisin sanoma.

Peruskuviotyyppejä (viivakuvio, pystyylväs, vaakapylväs, piirakkakuvio) arvioidaessa täytyy ottaa huomioon mm. seuraavat seikat:

- Pystyylväs- ja vaakapylväskuviot eivät ole toistensa vaihtoehtoja. Ne soveltuvat hyvin erilaisiin tilanteisiin.
- Pystyylväskuviossa on kaksi jatkuvaa ulottuvuutta, sekä vaaka- että pysty akseli.

- Vaakapylväskuviossa vain yksi (vaaka-akseli): pystyakseli on epäjatkuva ja vaaka-akselilla on jatkuva-arvoinen asteikko.
- Vaakapylväskuvio on eräissä tilanteissa hyvä vaihtoehto piirakkakuviolle.
- Piirakkakuviokuva kuvaa kokonaisuuden jakautumista osiin, ts. osien summan on oltava 100 %.
- Viivakuviokuva ja pylväskuvio ovat toistensa vaihtoehtoja.
- Viivakuviokuva korostaa kehityssuuntaa eli trendiä ja vaihtelua.
- Pylväskuvio taas herättää ensisijaisesti mielleyhtymän määrästä.

2.6.2 Suosituksia taulukoille

Taulukko voi sisältää selvästi enemmän numeerista tietoa kuin kuvio, ja taulukon tarkkuus voi olla suurempi kuin kuvion tarkkuus. Teksti on yleensä subjektiivisempi esitys, kuin taulukko tai kuvio, ja siinä voidaan tietoa eritellä laajemmin sekä liittää se laajempaan yhteyteen. Pelkästään taulukon tai kuvion lukujen toistaminen tekstinä ei ole suositeltavaa. Tavoitteena pitää olla, että sekä kuvio että taulukko ovat itsenäisiä kokonaisuuksia. Näin, jos esimerkiksi tilastokuvio tarvitsee tuekseen taulukon antaakseen lukijalle tarpeeksi hyvän kuvan kuvion esittämästä asiasta, voidaan kuviota pitää epäonnistuneena.

Asioiden saattaminen helposti vertailtavaan muotoon on yksi taulukon tavoitteista (Tilastokeskus 2002, 72). Kuuselan mukaan (2000, 11) taulukon yksi keskeinen tehtävä on antaa lukijalle objektiivinen tieto asioista ja materiaalia jatkoanalyysiin. Taulukko antaa ilmiöiden perustiedot ja sitä kautta lukijalle perusteet omille johtopäätöksille sekä mahdollisuuden itse arvioida muiden johtopäätöksiä. Taulukoille voidaan esittää mm. seuraavanlaisia suosituksia:

- Taulukon visuaalisen ilmeen tulee olla selkeä.
- Taulukossa esitettävien rivien ja sarakkeiden järjestyksen on oltava looginen.
- Vertailtavat asiat tulee sijoittaa päällekkäin, koska taulukosta on helpompaa vertailla lukuja sarakkeittain kuin riveittäin.

- Rivien ja sarakkeiden keskiarvot/summat esitetään silloin, kun tämä on loogista ja helpottaa vertaamista.
- Lukuja ei pidä esittää liian monella merkitsevällä numerolla, ja pyöristys on aina suoritettava matemaattisesti oikein.

2.7 Tässä työssä käytetyt tilastollisen laadun peruskriteerit

Tähän kehittämishankkeeseen kuuluvassa empiirisessä tutkimuksessa on käytetty seuraavia tilastollisen laadun arvioinnin peruskriteerejä:

1. Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat on kerrottu mahdollisimman tarkasti ja selkeästi.
2. Tutkimuksen kohderyhmä on määritelty selkeästi.
3. Otantamenetelmät tai koeasetelma kuvataan tarkasti ja perustellusti.
4. Tutkimuspopulaatio määritellään siten, että
 - kelpoisuusehdot ovat selkeät
 - havaintojen keräystapa (aika ja paikka) on hyvin selvitetty
 - havaintokato on selvitetty.
5. Tärkeimmät muuttujat kuvataan sopivin tunnusluvin.
6. Tilastolliset menetelmät (testit, regressiomallit ja monimuuttujamenetelmät kuvataan) kuvataan riittävän tarkasti.
7. Käytettyjen tilastollisten menetelmien perusoletusten realistisuutta pohditaan.
8. Tulosten esittämiseen käytetyt taulukot ja/tai piirroksot ovat yksikäsitteisiä ja selkeitä.
9. Tutkimustulokset eivät sisällä ristiriitaisia tuloksia, jotka viittaisivat virheeseen aineistossa, virheelliseen aineiston käsittelyyn tai esittämiseen.

10. Tilastollisten menetelmien avulla tehtävät päätelmät ovat oikeutettuja (tai se voidaan arvioida).
11. Tutkimusharhan eri lähteet (otanta-, valinta- ja informaatioharha sekä sekoittavien tekijöiden vaikutusta) pohditaan.
12. Tutkimuksen yleistettävyyttä pohditaan.

3 EMPIIRINEN AINEISTO JA MENETELMÄT

Seinäjoen ammattikorkeakoulun liiketalouden yksikön liiketalouden koulutusohjelmassa valmistui vuoden 2006 aikana 83 opinnäytetyötä. Tämän kehittämishankkeen empiirisessä osuudessa oli tavoitteena suorittaa tilastollisen laadun arviointi kaikille niille hankkeistetuille töille, joissa toteutettiin tilastollinen tutkimus. Suoritetun kaksivaiheisen tarkastelun mukaan tällaisia opinnäytetöitä oli vuonna 2006 liiketalouden koulutusohjelman opinnäytetöistä noin 30.

Alustavassa opinnäytetöiden nimeen ja aiheen kuvaukseen perustuvassa tarkastelussa arvioitiin jopa 40 työn olevan sisällöltään sellaisia hankkeistettuja töitä, joissa toteutettiin tilastollinen tutkimus. Jatkotarkasteluissa, joihin saatiin määräaikaan mennessä mukaan 35 opinnäytetyötä tavoitelluista 40:stä, todettiin, että 11:ssä oli tehty laadullista tutkimusta tai ettei työ sisältänyt tutkimuksellista osiota lainkaan ja toisaalta 24:ssä oli tehty tilastollista tutkimusta. Varsinainen tilastollinen laadun arviointi tehtiin lopulta näille 24 opinnäytetyölle, mistä saatuun aineistoon tässä kehittämishankkeessa esitetyt tulokset perustuvat.

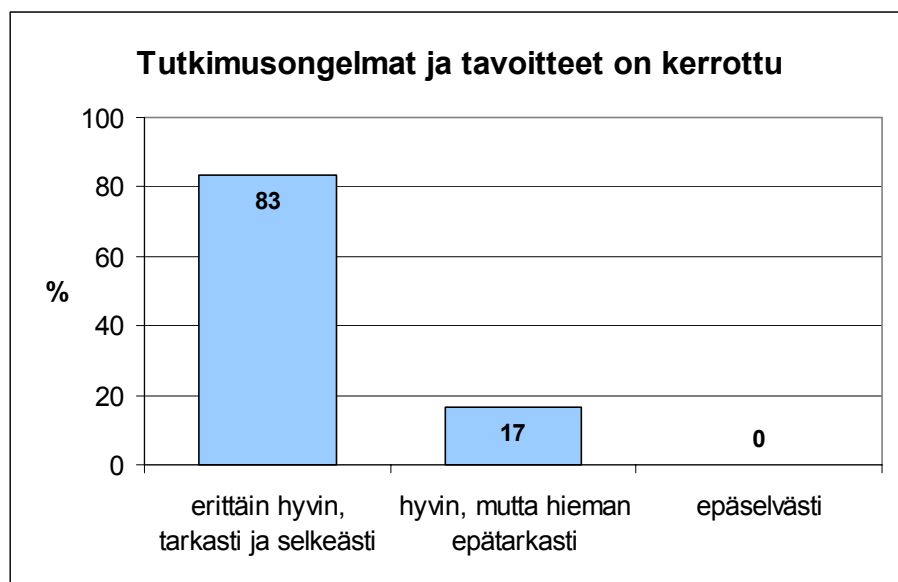
Opinnäytetöiden arviointityö tehtiin 1.4 – 15.5.2007 välisenä aikana. Arviointi tehtiin 11 yrityshallinnon, 10 markkinoinnin ja 3 laskentatoimen koulutusohjelman opinnäytetyölle. Arvioinnissa käytettiin apuna pääasiallisesti strukturoituihin kysymyksiin perustuvaa arviointilomaketta (Liite 2), joka perustui tilastollisen laadun arvioinnin peruskriteereihin (luvussa 2.7). Arvioinnin tulokset on käsitelty tilastollisin menetelmin ja tulokset on esitetty yhteenvetona kuvioina ja taulukkoina. Avointen tarkentavien kysymysten tuloksista on ydinkohdat esitetty tekstissä kommentteina. Apuna aineiston käsittelyssä on käytetty SPSS for Windows 14.1. - tilasto-ohjelmistoa ja Microsoft Office Excel 2003 – ohjelmistoa.

4 TULOKSET

Tulokset esitetään seuraavissa alaluvuissa pääasiassa arviointilomakkeen kysymysten etenemisjärjestystä vastaavassa järjestyksessä.

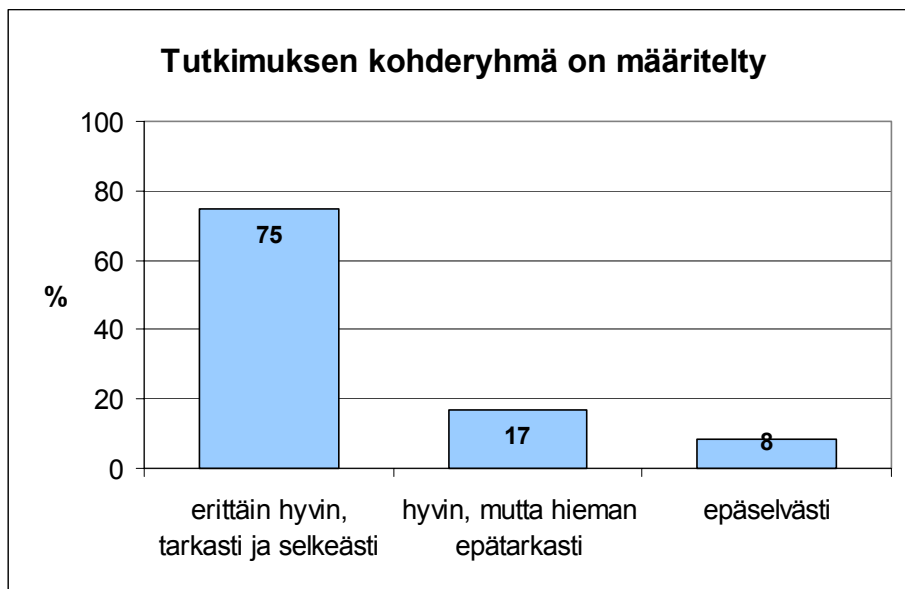
4.1 Tutkimusongelman, tavoitteiden ja kohderyhmän määrittelyt opinnäytetöissä

Tutkimusongelmat ja tutkimuksen tavoitteet oli 83 prosentissa opinnäytetöitä kerrottu erittäin tarkasti ja selkeästi. Pientä epätarkkuutta tai epämääräisyyttä tutkimusongelmien ja tavoitteiden esittämisessä oli 17 prosentissa töistä. Täysin epäselväksi eivät nämä jääneet lukijalle yhdessäkään työssä (Kuvio 1).



KUVIO 1. Kuinka hyvin opinnäytetöissä on tutkimusongelmat ja tutkimuksen tavoitteet kerrottu (% opinnäytetöistä, n=24).

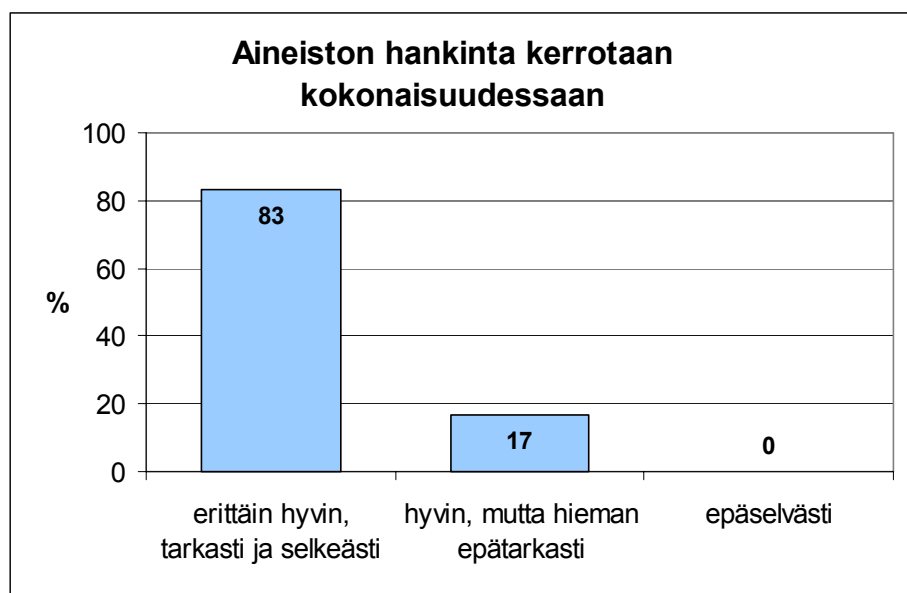
Tutkimuksen kohderyhmä oli määritelty suurimmassa osassa (75 %) opinnäytetöistä erittäin tarkasti ja selkeästi, joten noin joka neljännen työn kohdalla oli määrittelyssä enemmän tai vähemmän parantamisen varaa (Kuvio 2).



KUVIO 2. Kuinka hyvin opinnäytetöissä on määritelty tutkimuksen kohderyhmä (% opinnäytetöistä, n=24).

4.2 Aineiston hankinta ja sen kuvaaminen opinnäytetöissä

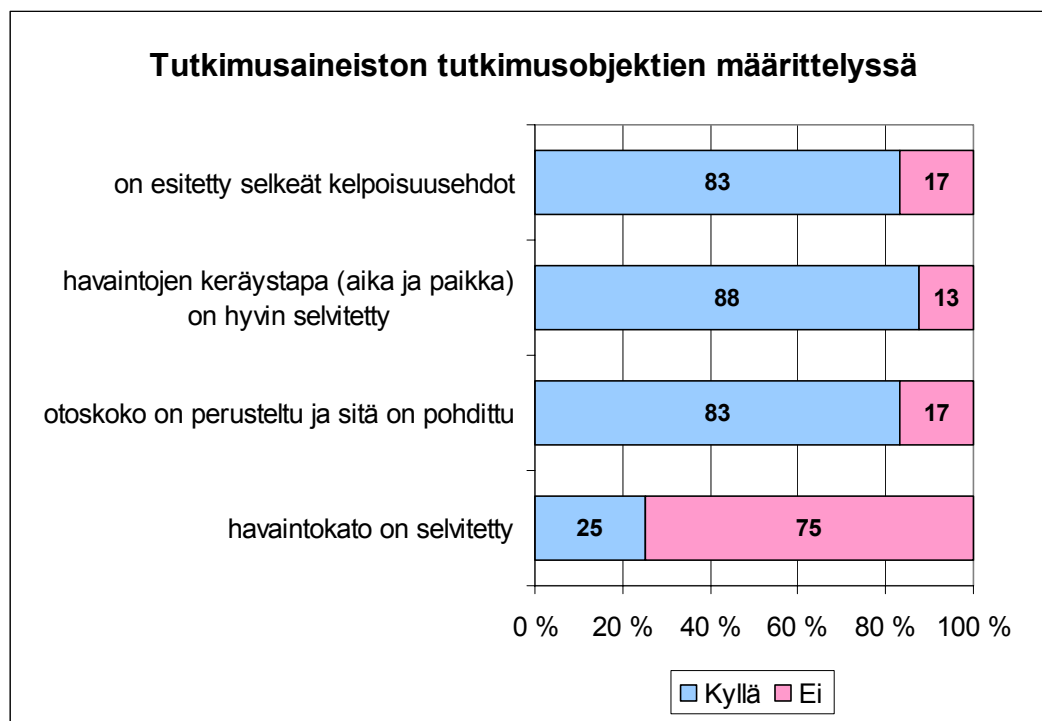
Pääasiassa aineiston hankinta kuvataan opinnäytetöissä hyvin: Peräti 83 prosentissa opinnäytetöistä aineiston hankinta on kuvattu erittäin hyvin ja lisäksi lopuissa 17 prosentissa kohtuullisen hyvin, mutta hieman epätarkasti. Suuria puutteita ei aineiston hankinnassa ja sen kuvaamisessa ollut yhdessäkään työssä (Kuvio 3).



KUVIO 3. Kuinka hyvin opinnäytetöissä kerrotaan aineiston hankinta kokonaisuudessaan (% opinnäytetöistä, n=24).

Opinnäytetöiden tutkimusaineiston hankintaan ja hankinnan kuvaamiseen liittyen on tarkasteltu, onko töissä esitetty tutkimusobjektien määrittelyssä selkeät kelpoisuusehdot, onko havaintojen keräystapa (aika ja paikka) hyvin selvitetty, onko otoskoko perusteltu/pohdittu ja lisäksi onko havaintokatoa selvitetty.

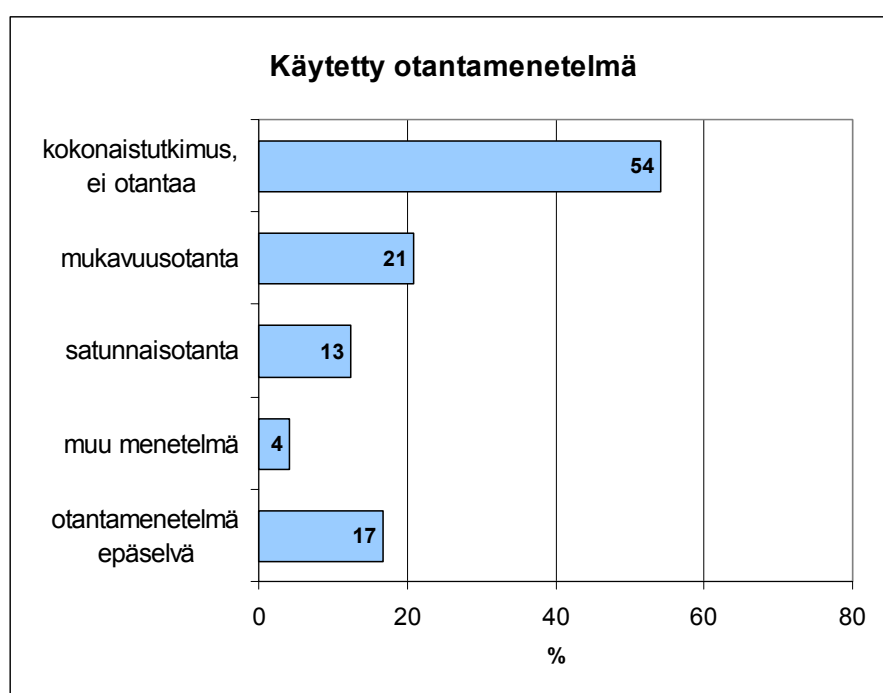
Havaintojen keräystapa on hyvin selvitetty 88 prosentissa arvioituista opinnäytetöistä. Vastaavasti tutkimusobjektien määrittelyssä oli esitetty selkeät kelpoisuusehdot ja otoskoko oli perusteltu tai sitä oli pohdittu 83 prosentissa. Havaintokadon määrittely oli opinnäytetöissä yleisesti melko puutteellista; sitä ei selvitetty 75 prosentissa (Kuvio 4). Tässä arvioinnissa havaintokadon selvittämisen kriteeri oli melko tiukka: havaintokadon selvittämiseksi ei riittänyt tieto, kuinka moni esim. kirjekyselyn saaneista vastasi kyselyyn ja kuinka moni ei. Työssä olisi lisäksi pitänyt pohtia ja selvittää, millaiset vastaajat jättivät vastaamatta kyselyyn, sillä havaintokato voi monissa tapauksissa aiheuttaa tuloksiin suurta vääristymää. Monissa kokonaistutkimuksissa opinnäytetöiden tekijöillä olisi ollut varsin hyvät mahdollisuudet tällaisia tarkasteluja tehdä.



KUVIO 4. Mitä eri seikkoja on tutkimusaineistoon mukaan päässeiden tutkimusobjektien määrittelyssä esitetty, pohdittu ja perusteltu (% opinnäytetöistä, n=24).

Tarkasteltaessa opinnäytetöissä käytettyjä otantamenetelmiä, todettiin hieman yli puolet (54 %) arvioituista töistä olleen kokonaistutkimuksia. Toiseksi yleisin tapa tutkimusaineiston keräämisessä oli mukavuusotanta (esim. poimitaan 100 vastaantulijaa ja tehdään haastattelu), jossa joissain tapauksissa oli mukana ripaus harkinnanvaraisuutta.

Varsinaisia otantamenetelmiä oli tutkimusaineiston hankinnassa käytetty vähän; satunnaisotantaa oli käytetty 13 prosentissa opinnäytetöitä. Kokonaan epäselväksi tutkimusaineiston hankinnassa käytetty otantamenetelmä jäi lähes joka viidennessä opinnäytetyössä (Kuvio 5).



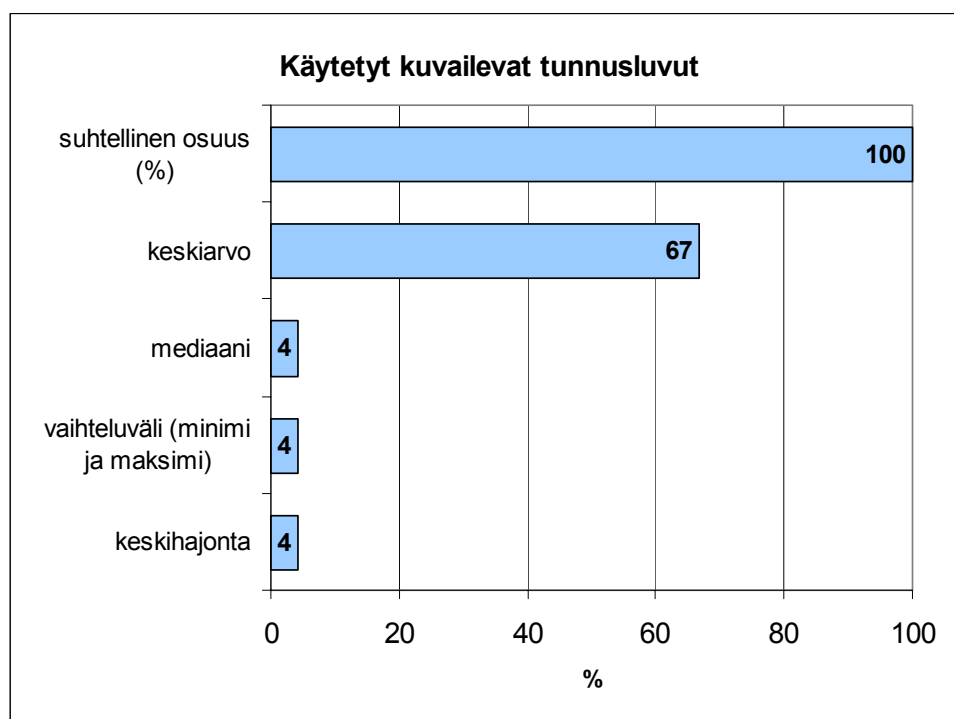
KUVIO 5. Mitä otantamenetelmiä tutkimusaineiston hankinnassa on käytetty (% opinnäytetöistä, n=24).

Otantamenetelmien kuvaamiseen liittyi töissä epämääräisyyksiä. Niissä opinnäytetöissä, joissa voitiin aineiston keruu toteuttaa kokonaistutkimuksena, aineiston keruu oli selkeästi mutkattomampaa. Opinnäytetöissä, joissa oli käytetty jotain otantamenetelmää, vain alle puolessa oli aineiston keruumenetelmiä kuvattaessa otantamenetelmän valintaa perusteltu tai edes pohdittu. Toisaalta muutamissa töissä todellisuudessa käytetty otantamenetelmä osoittautui myöhemmin tekstissä joksikin muuksi, kuin mitä esim. johdannossa oli aluksi mainittu. Esimerkiksi mukavuusotantaa pidettiin satunnaisotantana ja jossain työssä jopa kokonaistutkimuksena.

4.3 Tilastollisten tunnuslukujen käyttö opinnäytetöissä

4.3.1 Eri tunnuslukujen käyttö

Opiskelijat käyttivät opinnäytetöissään numeeristen tulosten kuvailussa melko yksipuolisesti kuvailevia tunnuslukuja. Käytännössä tuloksia kuvailtiin töissä ainoastaan suhteellisina osuuksina (100 %) ja keskiarvoina (67 %). Muita tunnuslukuja, mediaania, minimiä, maksimia ja keskihajontaa käytettiin vain yhdessä (Kuvio 6).



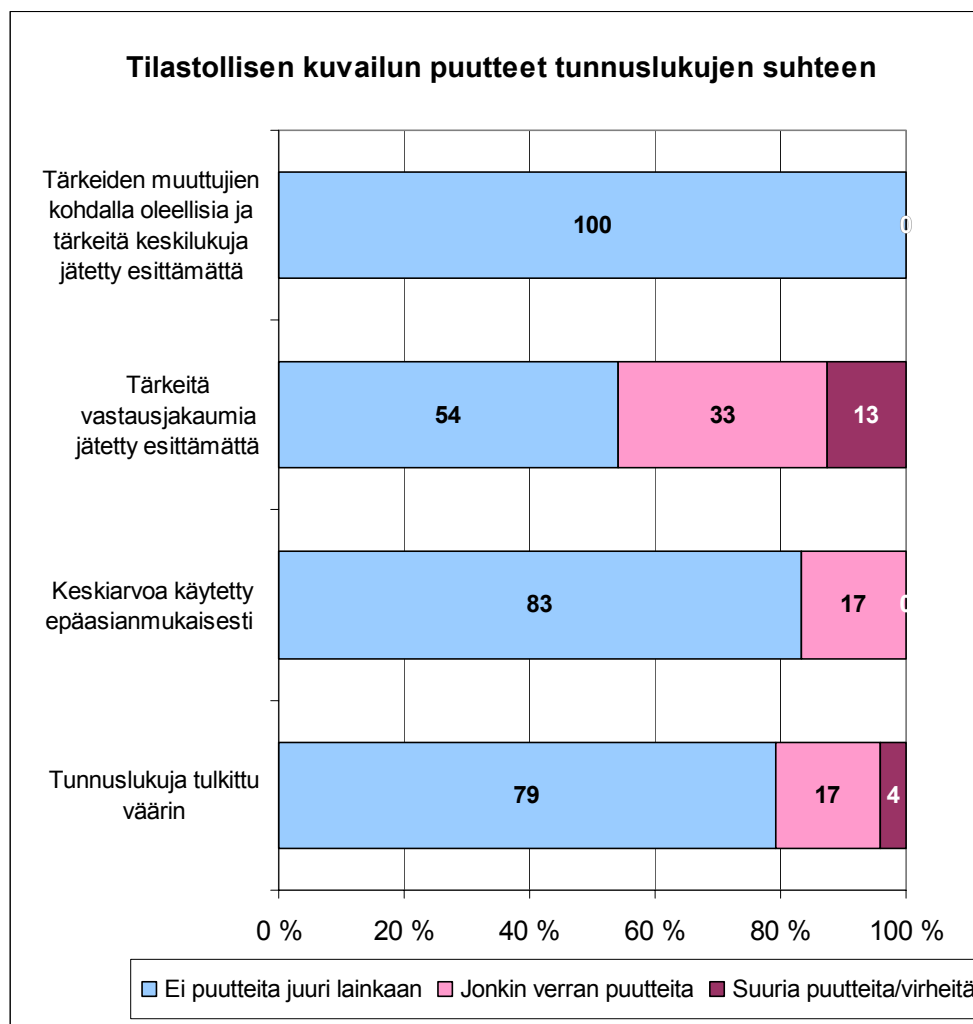
KUVIO 6. Mitä kuvailevia tunnuslukuja opinnäytetöissä on käytetty (% opinnäytetöistä, n=24).

4.3.2 Esitettiinkö tuloksissa olennaiset tunnusluvut oikein tulkittuina

Opinnäytetöissä oli yleensä kohtuullisen hyvin onnistuttu kuvaamaan tärkeitä muuttujia sopivin tunnuslukuin. Tuloksia esitettiin (lähes) poikkeuksetta keskiarvoina, kun keskiarvo oli informatiivinen ja olennainen (Kuvio 7).

Tärkeiden vastausjakaumien esittämisessä oli keskimäärin lähes joka toisessa työssä joko suuria tai jonkin verran puutteita; tärkeiden muuttujien jakaumia ei esitetty tai niitä oli esitetty puutteellisesti, vaikka ne olisivat olleet hyvin informatiivisia ja olennaisia. Esim. henkilöstön arvioidessa kokemaansa stressiä

asteikolla 1= ei stressiä, 2=jonkin verran stressiä ja 3=paljon stressiä, ei keskiarvo välttämättä anna riittävän hyvää kuvaa henkilöstön stressitilasta. Tällainen esittäminen johtaa helposti liian yleistävään tulkintaan (henkilöstön stressitila on keskimäärin 1,1). Oletettavaa kuitenkin on, että työntekijöillä ei ole yhteistä mielipidettä, vaan yksittäisillä ihmisillä on tehtäviensä ja elämäntilanteensa yms. tekijöiden vuoksi hyvin erilaisia mielipiteitä esim. kokemastaan stressistä.



KUVIO 7. Kuinka paljon opinnäytetöissä on esitettyjä puutteita tunnuslukujen suhteen (% opinnäytetöistä, n=24).

Lähes joka viidennessä opinnäytetyössä oli keskiarvoa käytetty tunnuslukuna tilanteissa, joissa jokin muu tunnusluku olisi ollut selkeästi perustellumpi tai keskiarvon laskeminen jopa virheellinen menettely (esim. nominaaliasteikolliset muuttujat). Yleensä nämä puutteet liittyivät tilanteisiin, joissa oli esitetty keskiarvo ilman vastausjakamaa, vaikka kysymys oli nominaaliasteikollisesta

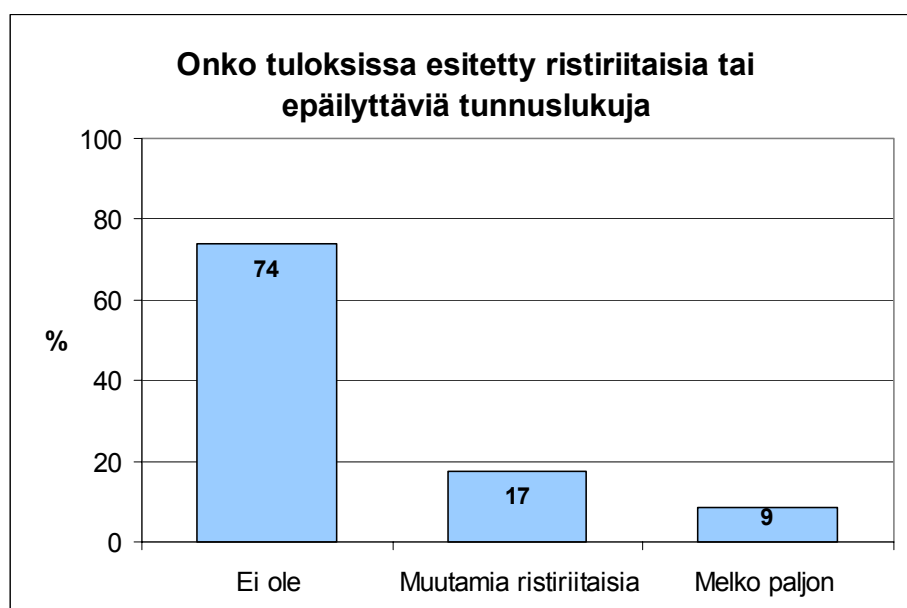
muuttujasta tai muutoin muuttujasta, jonka tarkasteluun keskiarvo tulkinnallisesti erittäin heikosti sopii.

Noin joka viidennessä työssä oli tunnuslukuja tulkittu väärin. Virhetulkinnoiksi on tässä noteerattu mm. seuraavanlaisia esitystapoja, mikäli niitä on samassa työssä esiintynyt useita:

- Ristiintaulukoinneissa on tarkasteltu vastausten lukumääriä eikä suhteellisia osuuksia, lukumäärätarkastelu johtanut väärin johtopäätöksiin kun vertailtavien ryhmien koot ovat hyvin erilaisia.
- Prosenttilukuja on laskettu/esitetty väärin sellaisten tulosten kohdalla, joissa vastaaja on voinut valita kysymykseen monta vastausvaihtoehtoa. Virheellinen aineiston käsittely saattaa johtaa suuruusluokaltaan sellaisiin tuloksiin, joita kriittinen lukija voi pitää puhtaaseen maalaisjärkeen nojautuen varsin epäuskottavina, esim. 43 % pankin henkilöasiakkaista omistaa pankkikortin.
- Johtopäätöksissä ja tuloksia aukikirjoitettaessa suhteellisia osuuksia tulkittu liian väljästi; 34 % ei ole suurin osa vastaajista, tai pääosa vastaajista siitä huolimatta, että 34 % olisikin eniten valittu vastaus vaihtoehto (toistuu läpi koko työn).
- Asiakastytyväisyystutkimuksen tuloksia on esitetty tiettyjen tulosten osalta vain keskiarvoina ja tulkittu tyyliin ”asiakkaat ovat sitä mieltä, että...” tai ”henkilöstön osaaminen asiasta x on melko hyvä”. Onko asiakkailla ja toisaalta yritysten henkilöstöllä yhteinen mielipide?

4.3.3 Esitettiinkö tuloksissa ristiriitaisia tai epäilyttäviä tunnuslukuja

Vain alkuperäisestä aineistosta voitaisiin tyhjentävästi varmistaa se, että saadut tutkimustulokset vastaavat tutkimusaineistoa, ja tulokset ovat todella pitävät. Tässä yhteydessä ei aineistoja ole käytettävissä, mutta esitettyjen tulosten perusteella pyritään arvioimaan, onko tuloksissa esitetty ristiriitaisia tai epäilyttäviä tunnuslukuja, jotka viittaisivat virheeseen aineistossa, virheelliseen aineiston käsittelyyn tai esittämiseen. Noin joka neljännessä työssä oli näiltä osin parannettavaa; 17 % töistä sisälsi muutamia ja 9 % töistä melko paljon epäilyttäviä, ristiriitaisia ja selkeästi virheellisiäkin tuloksia (Kuvio 8).



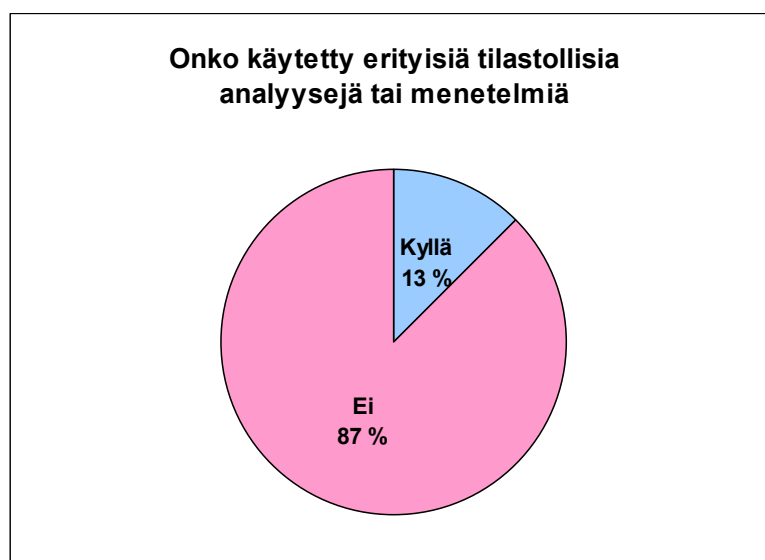
KUVIO 8. Onko opinnäytetöiden tuloksissa esitetty ristiriitaisia tai epäilyttäviä tunnuslukuja, jotka viittasivat virheeseen aineistossa, virheelliseen aineiston käsittelyyn tai esittämiseen (% opinnäytetöistä, n=24).

Epäilyttävät/virheelliset tulokset liittyvät useimmiten siihen, että %-arvoille esitetään tuloksissa erilainen tulkinta kuin niiden laskutapa edellyttäisi.

4.4 Tilastolliset analysointimenetelmät ja testit opinnäytetöissä

4.4.1 Tilastolliset analysointimenetelmät

Tilastollisten analysointimenetelmien käyttö opinnäytetöissä oli perin harvinaista: vain kolmessa työssä oli käytetty jotain analysointimenetelmää. Näissä kaikissa töissä käytetty analysointimenetelmä oli korrelaatioanalyysi. Muita analysointimenetelmiä, esim. monimuuttujamenetelmiä ei käytetty ainoassakaan työssä. (Kuvio 9).

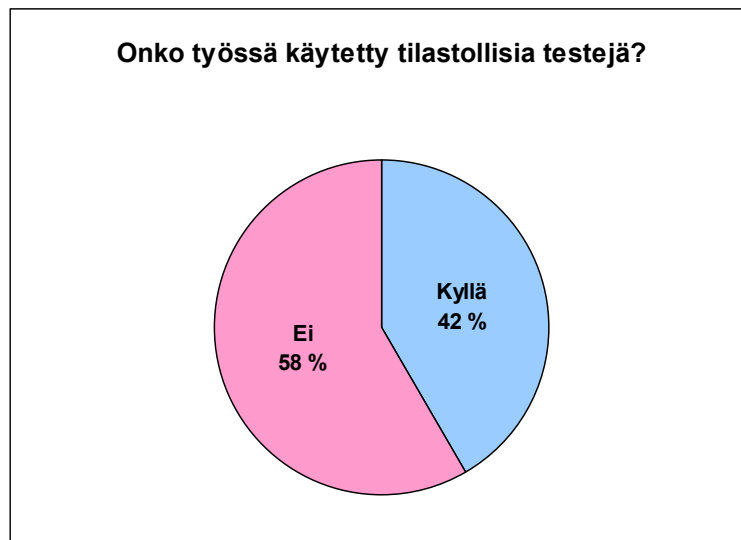


KUVIO 9. Onko opinnäytetöissä käytetty erityisiä tilastollisia analyysejä tai menetelmiä (esim. monimuuttujamenetelmiä) (% opinnäytetöistä, n=24).

Kukaan korrelaatiotarkastelujen tekijöistä ei työssään pohtinut käyttämänsä analyysimenetelmän, Pearsonin korrelaatiokertoimen, perusoletuksia. Lisäksi jokaisessa työssä, jossa korrelaatiokerrointa on käytetty, voidaan todeta korrelaatiokerrointen oletusten olevan ainakin joissakin muuttujissa epärealistisia. Analyysejä on tehty esim. tilanteessa, jossa toinen muuttujista on selkeästi nominaaliasteikollinen muuttuja (vastausvaihtoehtojen ollessa 1=ei osaa sanoa, 2=ei ja 3=kyllä). Toisaalta kahdessa näistä töitä Pearsonin korrelaatiokerrointa käytettiin ristiintaulukoinnin yhteydessä, jossa luonnollisempaa olisi ollut käyttää khiitoiseen-testiä tai korrelaatiokertoimista epäparametrista Spearmanin korrelaatiokerrointa.

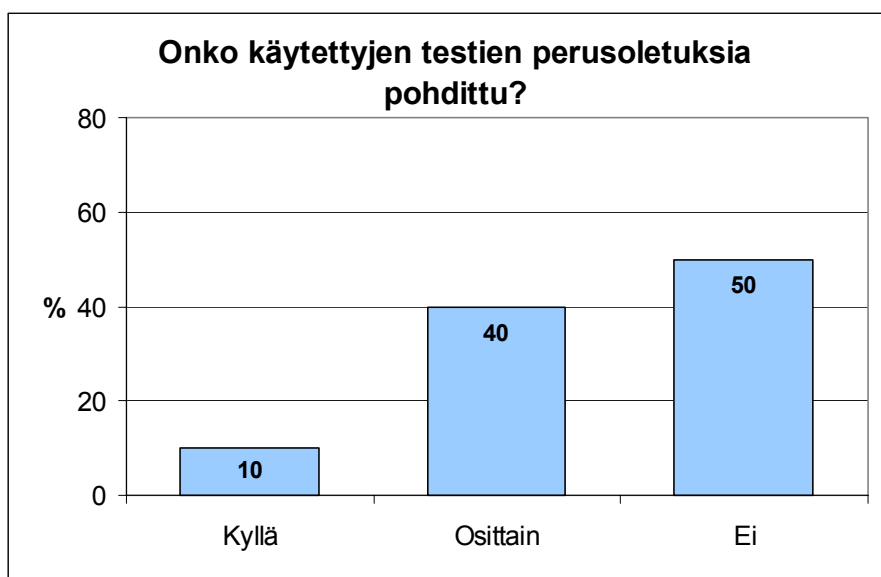
4.4.2 Tilastolliset testit

Hieman alle puolessa (42 %) opinnäytetöistä oli tuloksia tarkasteltu myös tilastollisesti testaamalla (Kuvio 10). Viidessä opinnäytetyössä käytettiin khiitoseen-testiä, kolmessa varianssianalyysiä ja kolmessa t-testiä. Lisäksi kahdessa tutkimuksessa jäi epäselväksi, mikä käytetty testi oli.



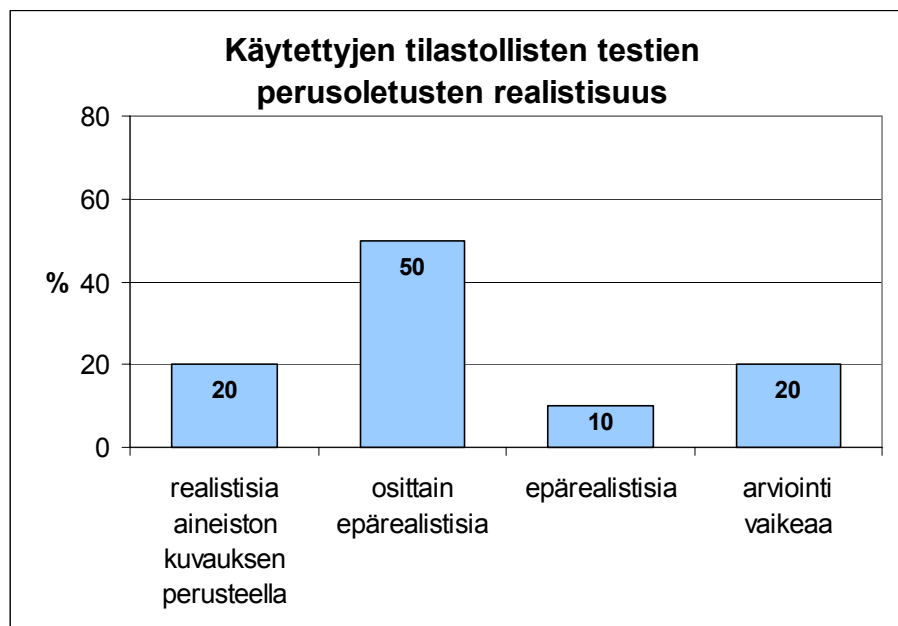
KUVIO 10. Onko opinnäytetyössä käytetty tilastollisia testejä (% opinnäytetöistä, n=24).

Niissä opinnäytetöissä, joissa käytettiin tilastollisia testejä, noin puolessa ei testien perusoletuksia pohdittu lainkaan. Vain yhdessä työssä kymmenestä testien perusoletusten tarkastelu oli tehty asianmukaisesti. Neljässä työssä kymmenestä tarkastelua oli tehty vain osittain, esim. kahdesta käytetystä testistä vain toisen testin osalta (Kuvio 11).



KUVIO 11. Onko opinnäytetöissä tilastollista testaamista tehtäessä pohdittu testien perusoletuksia (% opinnäytetöistä, n=10).

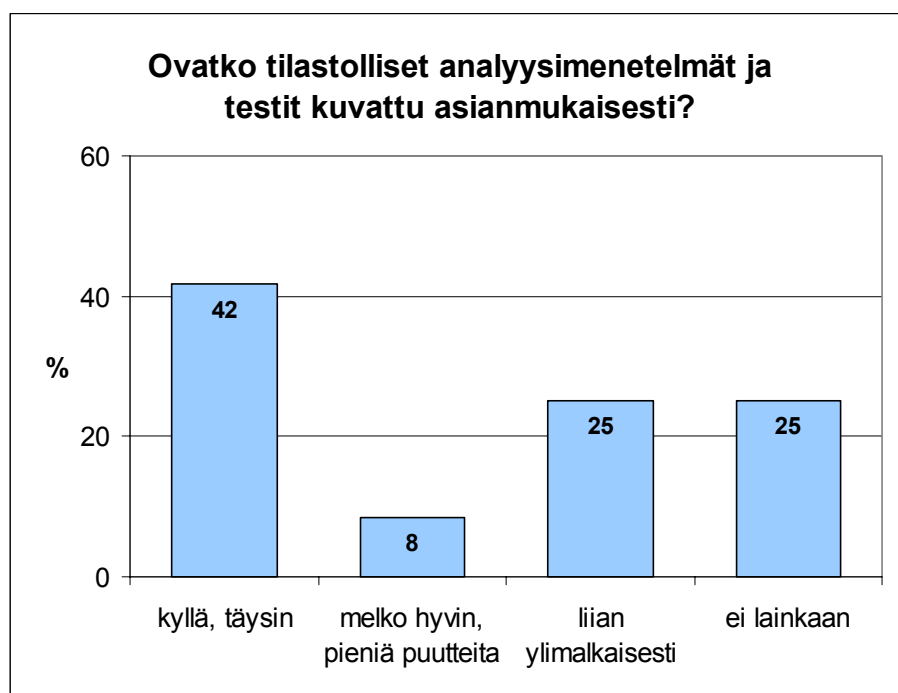
Käytettyjen tilastollisten testien oletusten realistisuuden pohdinta olisi ollut paikallaan, sillä testejä oli opinnäytetöissä käytetty hyvin yleisesti tilanteisiin, joissa niiden perusoletukset eivät olleet realistisia. Tällaisissa tilanteissa testi-
en antamat tulokset ovat epäluotettavia. Vain kahdessa työssä kymmenestä aineisto oli käytetylle testille sellaisenaan soveltuva. Kuudessa työssä olivat testien oletukset ainakin osittain epärealistisia ja kahden työn osalta arviointi oli vaikeaa, koska ihan tarkkaan niistä ei selvinnyt, mitä testiä oli käytetty ja mitä testillä oli tarkkaan ottaen testattu (Kuvio 12).



KUVIO 12. Opinnäytetöissä käytettyjen tilastollisten testien perusoletusten realistisuus testaustilanteessa (% opinnäytetöistä, n=10).

4.4.3 Tilastollisten testien ja analysointimenetelmien käytön kuvaaminen

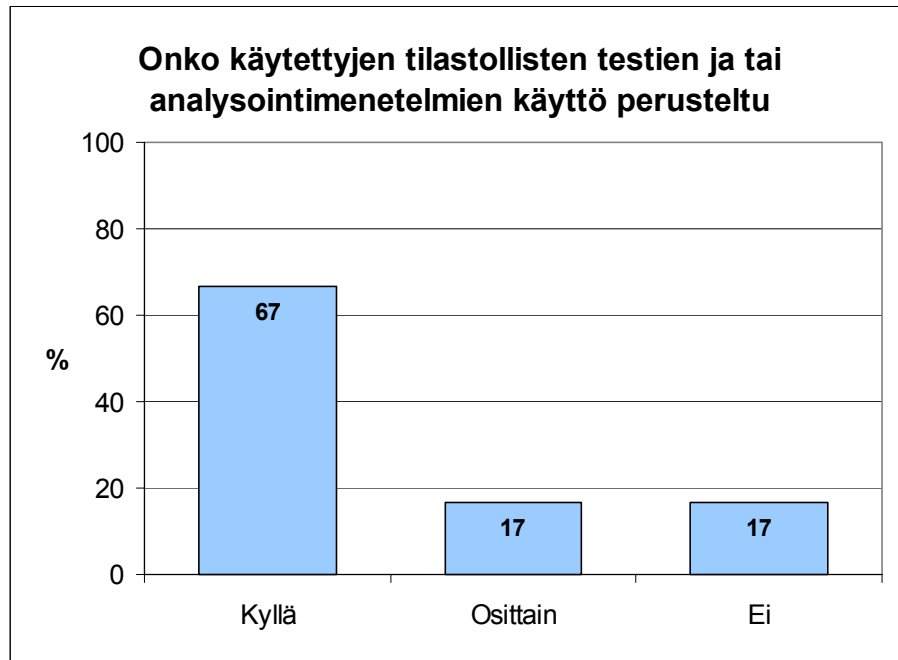
Tässä yhteydessä testi tai analyysimenetelmä tulkittiin asianmukaisesti kuvatuksi, kun testi tai analyysi ja sen sovelluskohde oli selkeästi kerrottu. Lukijan pitää saada yksikäsitteinen selvitys sovelletusta testistä. Noin joka toisessa niistä 12 opinnäytetyöstä, joissa käytettiin tilastollista analysointimenetelmää tai testiä, oli ne kuvattu hyvin tai melko hyvin. Vastaavasti noin puolet töistä oli sellaisia, että nämä menetelmät oli niissä kuvattu joko liian puutteellisesti, tai niitä ei kuvattu lainkaan (Kuvio 13) .



KUVIO 13. Ovatko opinnäytetöissä käytetyt tilastolliset analyysimenetelmät ja testit kuvattu asianmukaisesti (% opinnäytetöistä, n=12).

4.4.4 Tilastollisten analyysien ja testien käytön perustelu

Niissä opinnäytetöissä, joissa oli käytetty joko tilastollisia testejä tai analyysimenetelmiä, oli kahdessa kolmasosassa näiden käyttöä hyvin perusteltu (Kuvio 14).

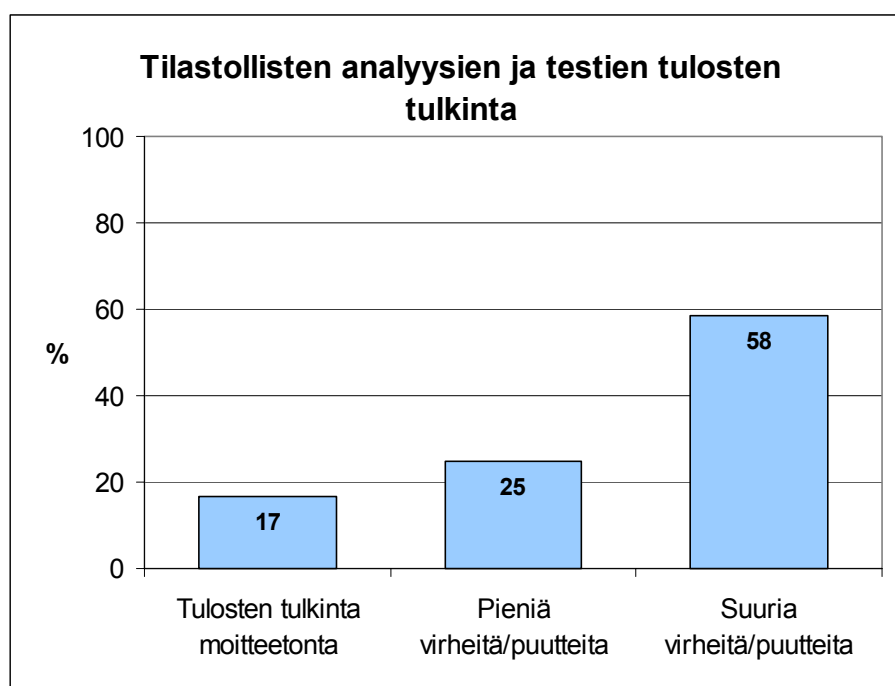


KUVIO 14. Onko opinnäytetöissä käytettyjen tilastollisten testien ja/tai analysointimenetelmien käyttö perusteltu (% opinnäytetöistä, n=12).

4.4.5 Tilastollisten analyysien ja testien tulosten tulkinta

Yli puolella opinnäytetöistä, joissa käytettiin tilastollisia testejä tai analysointimenetelmiä, oli näiden tulosten tulkinnoissa suuria virheitä/puutteita. Vain kahdessa opinnäytetyössä 12:sta testien ja analyysien tulosten tulkinta oli moitteetonta (Kuvio 15). Tulosten tulkinnan puutteiksi huomattiin tässä yhteydessä myös kokonaan virheelliset menettelyt tulosten analysoinnissa tai testaamisessa. Tällaisia tulosten tulkinnassa yleisimmin esiintyneitä puutteita olivat:

- Testituloksen yhteydestä ei käy ilmi mitä oikeastaan on testattu ja mikä oli tulos.
- Kiihoiseen testin oletusten tarkastus on sivuutettu, testituloksia tulkittu vaikka oletukset eivät likimainkaan ole voimassa.
- Korrelaatiokerroin on laskettu selkeästi nominaaliasteikolliselle muuttujalle.
- Keskiarvojen välistä eroa on tulkinnan mukaan testattu kiihoiseen testillä.



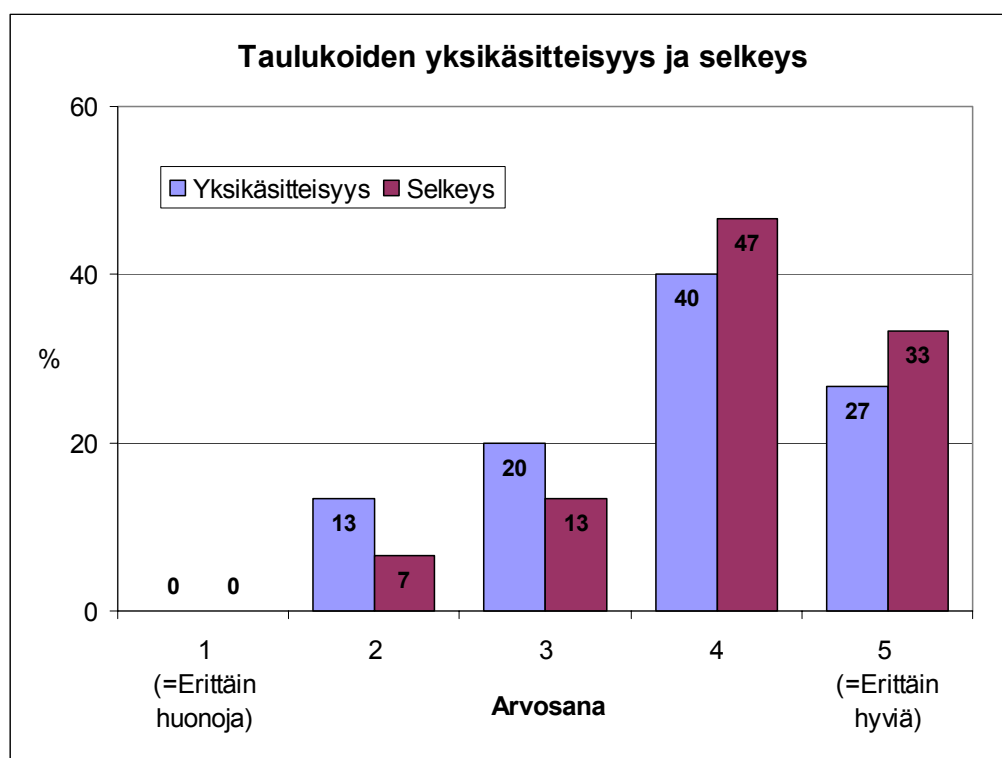
KUVIO 15. Onko opinnäytetöissä käytettyjen tilastollisten analyysien ja testien tulosten tulkinnassa puutteita ja/tai virheitä (% opinnäytetöistä, n=12).

4.5 Opinnäytetöiden taulukot ja tilastokuviot

4.5.1 Taulukot

Lähes 2/3:ssa arvioiduista opinnäytetöistä oli tulosten esittämiseen käytetty taulukoita. Taulukoiden yksikäsitteisyyttä arvioitaessa kiinnitettiin huomiota erityisesti siihen, kuinka yksikäsitteisesti taulukoissa oli esitetty otsikoinnit, ryhmäkoot, prosentiosuuksien nimittäjät ja luokat. Noin 2/3 töistä arvioitiin taulukoiden yksikäsitteisyydeltään ”hyviksi” tai ”erittäin hyviksi”. Vastaavasti noin 1/3:ssa opinnäytetöitä olisi taulukoiden yksikäsitteisyydessä ollut enemmän tai vähemmän korjattavaa (arvosanat 2-3).

Arvioitaessa taulukoiden selkeyttä kiinnitettiin huomiota, kuinka hyvin taulukoissa toteutuivat sellaiset kriteerit, kuin nopea luettavuus ja ymmärrettävyys, sarakkeiden ja rivien tarkoituksenmukainen järjestys ja numerojen tarkoituksenmukaiset pyöritykset. Noin 80 % opinnäytetöitä arvioitiin taulukot selkeydeltään ”hyviksi” tai ”erittäin hyviksi”. Vastaavasta noin 20 prosentilla opinnäytetöitä olisi taulukoiden selkeydessä ollut korjattavaa (arvosanat 2-3).



KUVIO 16. Opinnäytetöissä esitettyjen taulukoiden yksikäsitteisyys ja selkeys (% opinnäytetöistä, n=15).

4.5.2 Tilastokuviot

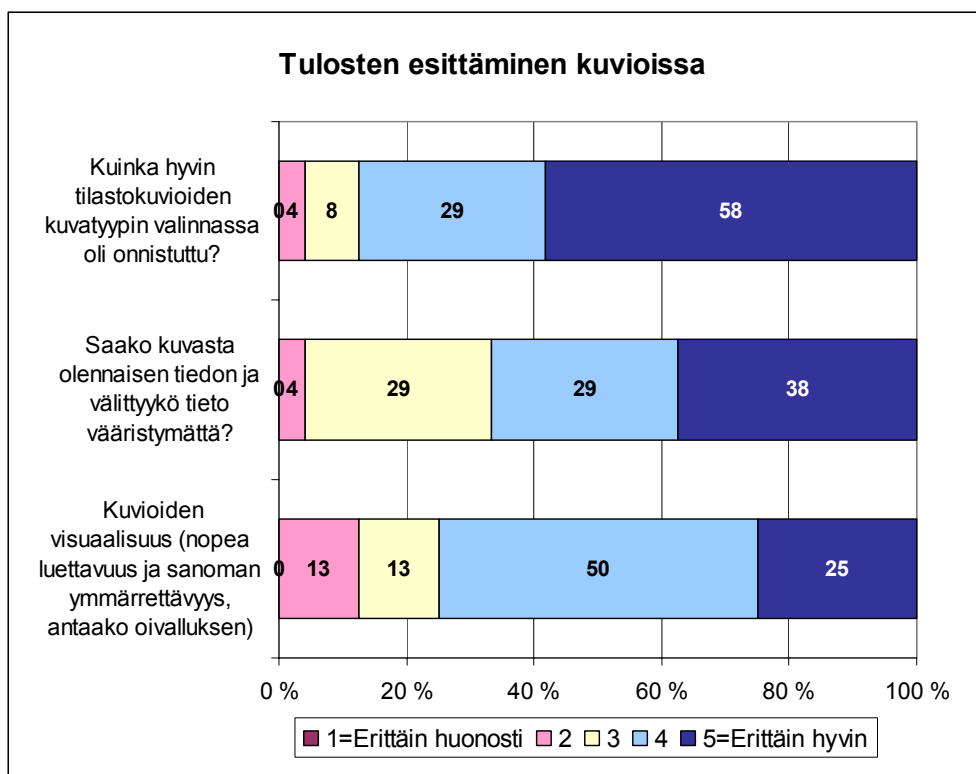
Kaikissa arvioiduissa opinnäytetöissä oli esitetty tuloksia tilastokuvioiden avulla. Työt arvioitiin tilastokuvioidensa osalta kolmen eri kriteerin mukaan: 1) Kuinka hyvin kuvioiden kuviotyypin valinnassa oli onnistuttu, 2) Saako kuvasta olennaisen tiedon ja välittykö tieto vääristymättä sekä 3) Kuinka hyvin tilastokuviot yleisesti onnistuvat tiedon visualisoinnissa (nopea luettavuus ja sanoman ymmärrettävyys, antaako oivalluksen).

Tilastokuvioiden kuviotyypin valinnassa oli pääasiassa onnistuttu hyvin; lähes 90 % opinnäytetöistä sai hyviä tai jopa erinomaisia arvosanoja 4-5 (Kuvio 17). Toisaalta töissä, jotka saivat kuviotyypin valinnasta arvosanan 3 tai heikomman, oli työn useammassakin kuviossa valittu kuviotyyppi, joka oli mahdollisimman epäedullinen tuloksen esittämiseen, tai pahimmillaan se vääristi koko tuloksen. Tällainen virhe tuli esiin mm. kun esitettiin piirakkakuviolla tulosta kysymyksestä, jossa eri vastausvaihtoehtojen summa oli yli 100 % (vastaaja saattoi valita useamman vaihtoehdon). Piirakkakuviota käyttäessä täytyisi muistaa sen perusominaisuus: sillä kuvataan kokonaisuuden jakautumista osiin, ts. osien summan on oltava 100 %.

Väärän kuviotyypin valinta heikentää suoraan myös kuvioiden visuaalisuutta ja kuvioiden kykyä välittää tietoa oikein tietoa vääristämättä. Muita kuvioissa esiintyneitä puutteita, jotka vaikuttivat siihen, ettei tulos välittynyt oikein tai vääristymättä, olivat mm.:

- Kuviota ei ymmärrä ilman tekstin tukea.
- Ryhmäkokoja ei esitetty vaikka ne olisivat tiettyjen ryhmien pienuuden vuoksi olleet oleellista esittää.
- Kuvioissa esitetty skaala oli harhaanjohtava.
- Keskiarvoista puuttuivat desimaalit kokonaan (tällöin esim. 3,4 näkyi arvona 3 ja 3,5 arvona 4).
- Luokat, joilla oli selkeä sisällöllinen järjestys, oli järjestetty pylväiden korkeuden mukaan.

Arvioiduista opinnäytetöistä noin kolmannes oli sellaisia, että niissä epäonnistuttiin tiedon esittämisessä (arvioita 2-3). Vastaavasti noin joka neljännessä työssä oli suuria puutteita tiedon visualisoinnissa (arvosanoja 2-3). Väärän kuviotyypin lisäksi yleisimpiä puutteita olivat epämääräiset kuvien tekstit ja piirakan tai pylväiden luokkaselitteiden esittäminen kuvion sivussa väriavainlistan takana (voisivat olla pylväiden/piirakan sektoreiden kohdalla).



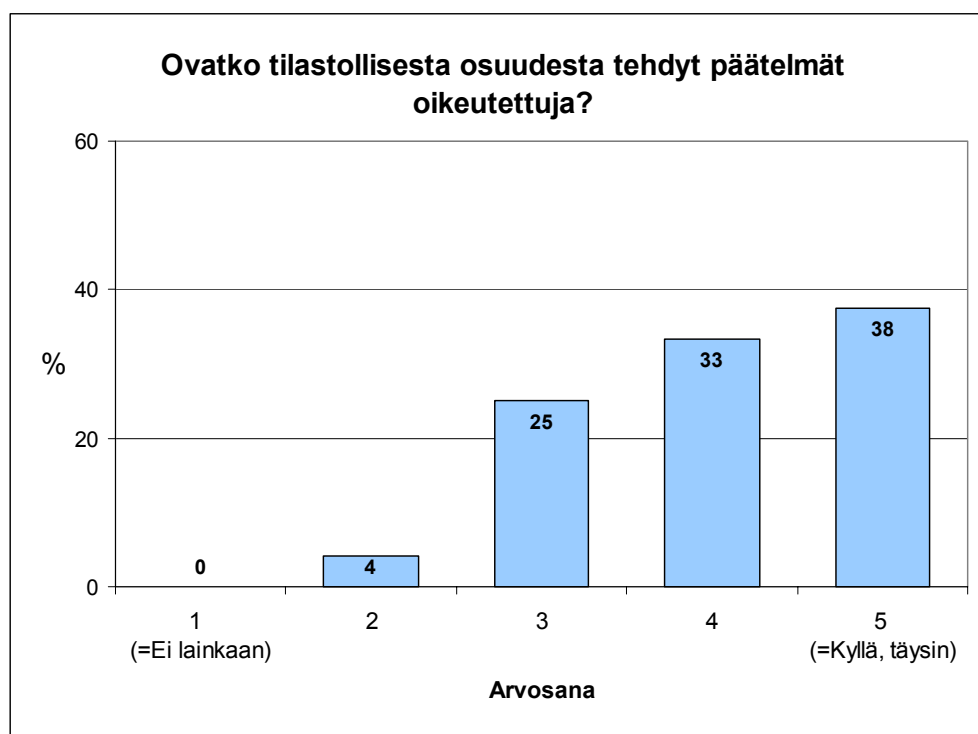
KUVIO 17. Opinnäytetöissä esitettyjen tilastokuvioiden onnistuminen keskeisten ominaisuuksien osalta: kuvatyypin valinta, olennaisen tiedon välittyminen ja visuaalisuus (% opinnäytetöistä, n=24).

4.6 Opinnäytetöiden pohdinta ja johtopäätökset

4.6.1 Johtopäätösten ja tulosten vastaavuus

Opinnäytetöissä tutkimustuloksista esitettyjen johtopäätösten ja pohdintojen oikeutusta arvioitiin viisiportaisella asteikolla, jossa arvosana 1 merkitsee, ”etteivät johtopäätökset ole lainkaan oikeutettuja” ja vastaavasti arvosana 5 merkitsee sitä, että ”johtopäätökset ovat täysin oikeutettuja”. Parhaiden arvosanojen 4 ja 5 välinen ero tässä arvioinnissa oli usein häilyvän pieni. Arvosanan 4 saaneissa opinnäytetöissä saattoi kuitenkin olla joitain pieniä lipsahduksia, mutta joilla ei käytännön kannalta ole suurta merkitystä. Sen sijaan arvosanoja 3 ja tätä alhaisempia arvosanoja saaneissa töissä oli tuloksista tehty johtopäätöksiä, jotka eivät tulosten kannalta selkeästi olleet oikeutettuja. Näissä tapauksissa tuloksia oli joko tulkittu väärin, tai kirjoittaja oli sekoittanut arkitiedon ja tutkimuksesta saadun tiedon.

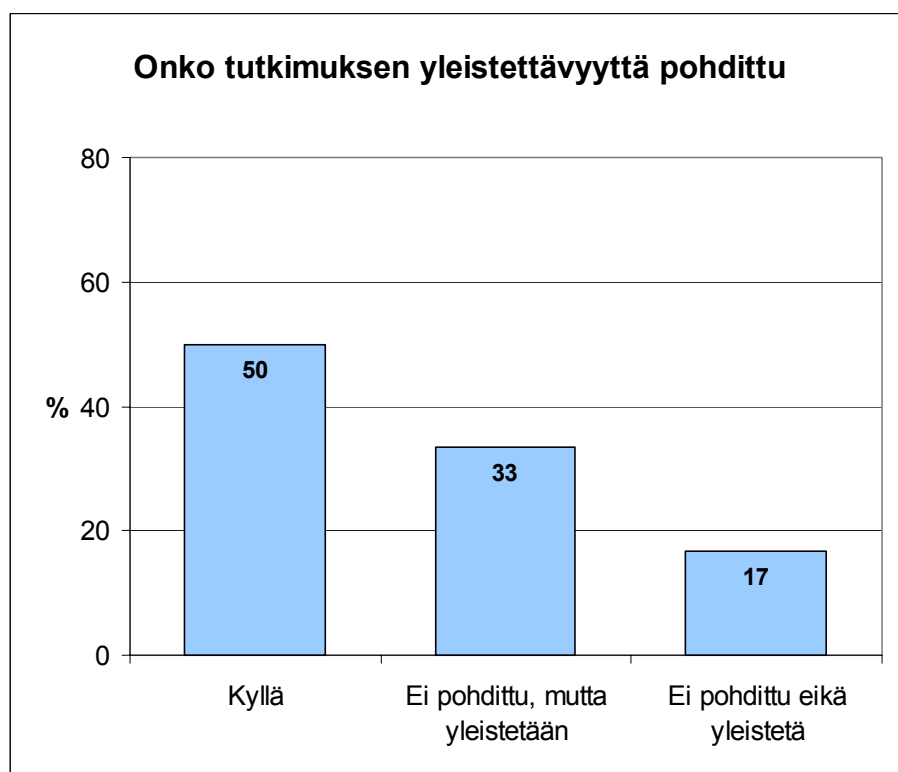
Noin 70 prosentissa arvioituja töitä johtopäätökset olivat oikeutettuja. Sen sijaan lähes joka kolmannessa työssä oli tehty johtopäätöksiä, jotka eivät ainkaan opinnäytetyössä esitettyihin tuloksiin nähden olleet oikeutettuja (Kuvio 18).



KUVIO 18. Ovatko opinnäytetöiden tilastollisesta osuudesta tehdyt päätelmät oikeutettuja (% opinnäytetöistä, n=24).

4.6.2 Tulosten yleistettävyyden pohdinta opinnäytetöissä

Keskimäärin joka toisessa arvioidussa opinnäytetyössä pohditaan asianmukaisesti saatujen tutkimustulosten yleistettävyyttä. Joka kolmannessa työssä tuloksia kyllä yleistetään koskemaan koko tutkimuksen kohdejoukkoa, mutta yleistettävyyttä ei ole pohdittu. Keskimäärin joka viidennessä opinnäytetyössä ei tulosten yleistämistä pohdittu laisinkaan, mutta toisaalta tuloksia ei myöskään yleistetty. Näissä töissä myös johtopäätöksissä kommentoitiin tuloksia ainoastaan kyseisiin tutkimuksiin vastanneiden kannalta (Kuvio 19).

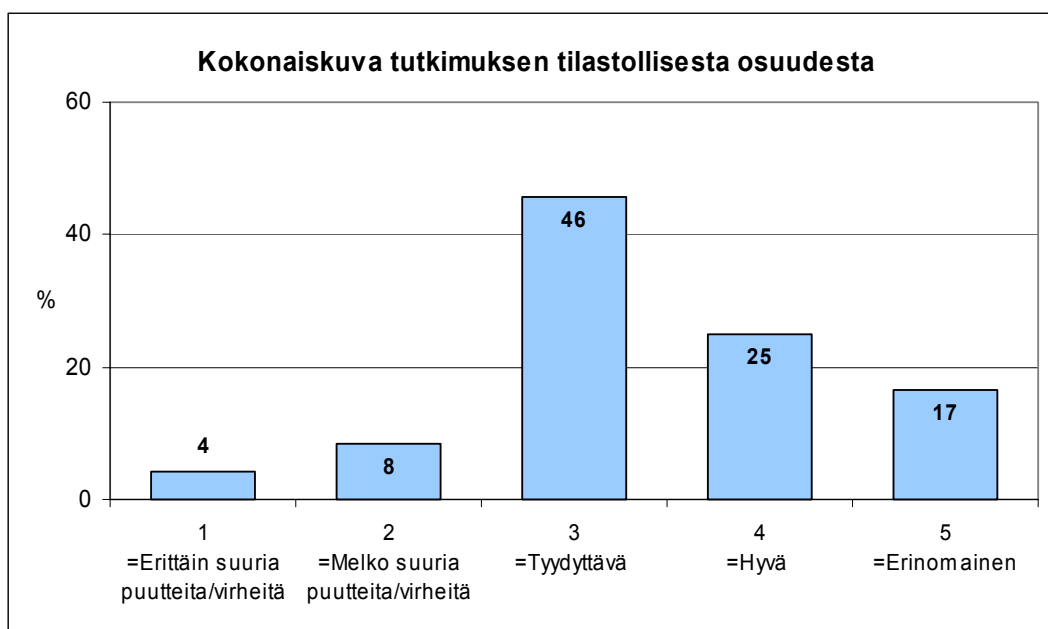


KUVIO 19. Onko opinnäytetöiden tutkimusosoiden yleistettävyyttä pohdittu työssä (% opinnäytetöistä, n=24).

5 KOKONAISARVIOINTI OPINNÄYTETÖIDEN TILASTOLLISESTA LAADUSTA

Tarkasteltaessa opinnäytetöiden saamia kokonaisarvioita, täytyy muistaa, että tämän työn puitteissa ei ollut mahdollista tutustua arvioitujen töiden tutkimusaineistoon. Siten opinnäytetöiden tilastollisesta osuudesta saamat arvosanat perustuivat tässä yhteydessä täysin siihen, mitä töissä on esitetty tai jätetty esittämättä.

Arvioiduista opinnäytetöistä 42 % sai tilastollisesta osuudestaan arvosanan ”erinomainen” tai ”hyvä”. Näitä projekteja voisi sellaisinaan pitää varsin onnistuneina tutkimuksina aineiston keruusta raportointiin. (Kuvio 20).



KUVIO 20. Kokonaiskuva opinnäytetyön tutkimusosion tilastollisesta osuudesta (% opinnäytetöistä, n=24).

Tilastollisesta osuudesta ”tydyttävän” arvosanan sai 46 % töistä. Tyydyttävän arvosanan saivat opinnäytetyöt, jotka olivat kokonaisuutena toteutettu kohtuullisen hyvin, mutta joissa oli melko runsaasti selviä epäkohtia lähinnä tulosten esittämisessä ja tulkinnassa. Nämä epäkohdat olivat yleensä luonteeltaan sellaisia, ettei niistä varsinaisesti aiheutunut merkittäviä virheellisiä tulkintoja tai johtopäätöksiä. Pikemminkin näille töille oli tyypillistä, että niissä oli melko runsaasti tuloksia esitetty tai kirjoitettu sillä tavoin, ettei kyseistä tulosta oikein edes ymmärtänyt tai tuloksen ymmärtäminen vaati suuren työn. Lisäksi useimmissa näissä töissä esiintyi jossain määrin selkeitä virheitä aineiston käsittelyssä tai tulosten tulkinnassa, esimerkiksi prosenttilukuja oli joko laskettu tai tulkittu väärin. Mikäli tilastollista testaamista oli näissä töissä käytetty, oli niiden käytössä lähes poikkeuksetta suuria puutteita ja virheitä. Yleisesti ottaen luonteenomaista näissä töissä oli tulosten esittämisen, niistä tehtyjen johtopäätösten ja pohdinnan pintapuolisuus ja kritiikkittömyys (Kuvio 20).

Opinnäytetöistä 12 % arvioitiin heikoimmilla arvosanoilla 1 ja 2 (”erittäin suuria puutteita/virheitä” tai ”melko suuria puutteita/virheitä”). Näitä töitä voi pitää tuloksiltaan suurelta osalta epäluotettavina tai jopa virheellisinä. Karkeimmat puutteet näissä heikkoja kokonaisarvioita saaneissa töissä oli jo aineiston keruussa. Aineiston keruu oli toteutettu varsin epämääräisesti; esim. otos/näyte ei välttämättä ollut tutkimuksen kohdejoukosta tai aineistoa oli kerätty ”vähän sieltä ja täältä” ilman mitään suunnitelmaa, tai jopa toisin kuin oli suunniteltu. Toisaalta aineiston keruun seuranta saattoi olla pahoin laiminlyöty. Tyypillistä näille töille oli kritiikkittömyys heikkoa aineistoa ja tuloksia kohtaan, ja arkiajat- telun sotkeminen tutkimuksen tuloksiin. Lisäksi tuloksissa saattoi olla melko karkeita aineiston käsittelyyn tai tulkintaan liittyviä virheitä, jotka jo maalaisjär- keäkin käyttäen olisi voinut todeta omituisiksi (Kuvio 20).

6 POHDINTA

Tämän kehittämishankkeen päätavoitteena oli selvittää Seinäjoen ammatti- korkeakoulun liiketalouden yksikön opinnäytetöiden tilastollista laatua vuonna 2006. Toisaalta hankkeen tavoitteena oli myös muodostaa laadun arvioimiseksi tilastollisen laadun peruskriteeristö, jota voitaisiin jatkossa pitää myös suosituksena opinnäytetöiden sisältöön. Tavoitteiden mukaisesti tässä kehittämishankkeessa luotiin peruskriteeristö, joka perustuu pääosin kansainväliseen, mutta osittain myös kotimaiseen tilastollista laatua käsittelevään kirjallisuuteen. Määritellyn kriteeristön pohjalta luotiin arviointilomake, jonka avulla opinnäytetöiden tilastollista laatua arvioitiin puhtaasti töissä esitettyjen tietojen perusteella. Luodun arviointilomakkeen mukaisesti arvioitiin 24 työtä, joka on 80 % liiketalouden koulutusohjelmassa vuonna 2006 valmistuneista tilastollisen tutkimuksen sisältäneistä opinnäytetöistä. Arvioitujen töiden määrää voidaan pitää varsin riittävänä antamaan kattavan kuvan tilanteesta. Vaikka tilastollista laatua ei pystytä arvioimaan aineistoon tutustumatta täysin tyhjentävästi, antaa nyt tehty tarkastelu varsin hyvän kuvan yleisestä laatutasosta ja siitä, millaisia puutteita opinnäytetöiden tilastollisessa laadussa on.

Opinnäytetöiden tilastollisen laadun arviointi osoitti töitä olevan tilastolliselta laadultaan aivan erinomaisesta jopa kelvottomiin. Opinnäytetyöt voidaan tilastollisen laadun kokonaisarvioinnin mukaan jakaa karkeasti kolmeen luokkaan: 1) Hyvät/erinomaiset opinnäytetyöt, joita oli 42 % töistä, 2) pieniä korjauksia vaativat työt (46 %) ja 3) suuria korjauksia vaativat työt (12 %).

Opinnäytetöistä 42 % sai tutkimusosion tilastollisesta osuudesta ”hyvän” tai ”erinomaisen” arvion. Nämä työt ovat tilastolliselta tutkimusosuudeltaan luotettavia, uskottavia ja ymmärrettäviä ja antavat kuvan laadukkaasta tekemisestä. Mikäli opinnäytetyön kysymyslomakkeen suunnittelussa on myös sisällön suunnittelun osalta onnistuttu, uskoisin näiden töiden täyttävän ainakin tutkimusosioltaan yhteistyökumppaneiden odotukset tai jopa ylittävän ne.

Opinnäytetöistä lähes puolet (46 %) sai tutkimusosion tilastollisesta osuudesta ”tydyttävän” arvosanan. Nämä työt, vaikka olivatkin kokonaisuudessaan to-

teutettu kohtuullisen hyvin, sisälsivät kaikki lukuisia virheitä tai muita epäkohtia, jotka heikentävät myös muiden tulosten ja koko työn uskottavuutta ja toisaalta tulosten hyödynnettävyyttä. Useimmat näissä töissä esiintyvistä virheistä ja puutteista olisivat olleet melko pienellä työllä korjattavissa. Tilastolliselta osuudelta voitaisiin näitä ”tydyttävän” arvosanan saaneita töitä pitää hyväksyttävänä, mutta vasta korjausten jälkeen.

Opinnäytetöiden tilastollisessa osuudessa arvioitiin 12 prosentissa töistä olevan ”erittäin suuria puutteita/virheitä” tai ”melko suuria puutteita/virheitä”. Näissä töissä esiintyi suuria puutteita ja virheitä aina aineiston hankinnasta tulosten esittämiseen ja tulkintaan. Jo töiden huonot tutkimusaineistot asettavat saatujen tulosten oikeellisuuden kyseenalaiseksi. Näissä töissä olisi ollut syytä jo aineistonkeruun jälkeen miettiä, pystyykö tutkimusaineisto antamaan luotettavia vastauksia tutkimuskysymyksiin, ja toisaalta, onko kyseinen aineisto ylipäätään riittävän hyvä opinnäytetyöhön. Näille töille oli lisäksi varsin luonteenomaista kritiikkömyys heikkoa aineistoa kohtaan. Tilastolliselta osuudelta näitä töitä ei voi pitää lainkaan hyväksyttävänä, tai ne voisi hyväksyä vasta ”suurin korjauksin”. Nämä työt antavat epäilemättä myös yhteistyökumppaneille varsin heikon kuvan Seamkin liiketalouden yksikön opinnäytetöiden tasosta.

Opinnäytetöiden tilastollisen laadun arviointi antoi myös kohtuullisen selkeän yleiskuvan siitä, millaisia virheitä ja missä mittakaavassa niitä esiintyi. Suurin osa opinnäytetöissä esiintyvistä virheistä ja puutteista liittyivät aivan tilastotieteen perusasioihin: aineiston keräämiseen, tulosten tilastolliseen käsittelyyn ja kuvaamiseen kuvin ja taulukoin, tulosten tulkintaan ja johtopäätösten tekemiseen sekä ylipäätensä näiden asioiden dokumentoimiseen. Valtaosa näistä virheistä olisi ollut varsin pienin toimenpitein korjattavissa. Sen sijaan aineiston keruussa tehdyt virheet olivat yleensä sellaisia, ettei niitä olisi voinut enää tutkimustulosten raportointivaiheessa korjata. Toisaalta tutkimustuloksia raportoitaessa, viimeistään johtopäätöksiä tehtäessä olisi opinnäytetyön tekijän huomioitava virheet ja epäonnistumiset aineiston keruussa, nostettava ne tekstissä esille ja pohdittava niiden vaikutusta tuloksiin. Epäkohtien esittäminen ja pohdinta raportissa auttaisi myös työn toimeksiantajaa suhtautumaan tuloksiin epäkohtien edellyttämällä varauksellisuudella. Toisaalta se voisi

myös auttaa muita opinnäytetöitä tekeviä opiskelijoita välttämään vastaavia sudenkuoppia omissa töissään.

Tilastollisia testejä ja analysointimenetelmiä ei opinnäytetöissä käytetty kovin laajasti; niitä esiintyi keskimäärin joka toisessa opinnäytetyössä. Myöskään niissä töissä, joissa tilastollisia testejä ja analyysimenetelmiä käytettiin, eivät testit ja analyysit ja niiden tulkinnat olleet kovin suuressa roolissa. Niitä oli yleensä käytetty lähinnä esimerkin omaisesti muutamien tulosten tarkastelun yhteydessä. Perin harvoissa opinnäytetöissä tilastollisia testejä ja analysointimenetelmiä oli käytetty ja tulkittu asianmukaisesti. Varsin monissa töissä näiden menetelmien käytössä esiintyi perin karkeita virheitä. Ilman selkeitä parannuksia nykyisiin toimintatapoihin opinnäytetöiden ohjauksessa ei tilastollisten testien ja analyysimenetelmien käyttö ole mielekäästä.

6.1 Suosituksia kehittämistoimiksi laadun parantamiseksi

Seamkin Liiketalouden yksikön opinnäytetöiden arviointi osoitti suuressa osassa opinnäytetöitä olevan tilastollisessa laadussa ja siten koko työn laadussa selkeästi parannettavaa. Töiden laatua voitaisiin jatkossa kehittää sekä opinnäytetöiden ohjausta että tilastotieteeseen liittyvien kurssien sisältöä ja toteutustapaa kehittämällä. Opinnäytetöiden ohjausta olisi mahdollista kehittää lähinnä 1) parantamalla opinnäytetöiden seurantaa, 2) parantamalla opinnäytetöiden tilastollisen osuuden ohjeistusta, 3) systematisoimalla tilastotieteen opettajan käyttöä töiden ohjauksessa ja tarkastuksissa sekä 4) riittävien resurssien varmistamisella ohjaaville opettajille.

6.1.1 Opinnäytetöiden edistymisen seurannan kehittäminen

Opinnäytetöiden edistymisen seurannan parantaminen mahdollistaisi palautteen antamisen puutteisiin ja virheisiin ajoissa. Tällöin työssä havaittuihin epäkohtiin ehdittäisiin reagoida vaiheessa, jolloin niiden korjaaminen on vielä käytännössä mahdollista. Esim. tutkimusaineiston hankinnassa havaittuihin epäkohtiin tulisi ohjaavan opettajan kyetä puuttumaan välittömästi, eikä vasta siinä vaiheessa kun tulokset ovat jo raportoituna. Yksi hyvä keino ohjausprosessin parempaan hallintaan voisi olla sähköinen opinnäytetyökortti, jollainen on

käytössä mm. Mikkelin ammattikorkeakoulun liiketalouden yksikössä. Tässä kortissa on opinnäytetyö jaettu erilaisiin vaiheisiin. Jokaisen osavaiheen osalta opiskelija saa ohjaajalta arvioinnin toteutuksestaan ja tarvittaessa kehittämis-ehdotuksia ja lopulta myös hyväksynnän jatkaa työtä eteenpäin. Sähköisen opinnäytetyökortin avulla työtä ohjaava opettaja, kuten myös opiskelija itse voivat seurata työn etenemistä. Opinnäytetyökortin edut korostuvat tilanteessa, jossa työtä ohjaa kaksi tai jopa useampikin ohjaaja.

6.1.2 Opinnäytetöiden ohjeistuksen kehittäminen

Opinnäytetöiden tilastollinen laadun arviointi osoitti tilastollisia menetelmiä käytettävän yleensä töissä melko kriittittävästi. Myös kokonaisvaltainen tutkimustulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden pohdinta jäi tekemättä noin joka toisessa työssä. Tällaisen pohdinnan puuttuminen antaa viitteitä siitä, ettei työn tekijä ole ymmärtänyt tutkimusta tehdessään riittävästi kiinnittää huomiota tutkimuksen tärkeimpiin ominaisuuksiin; tulosten luotettavuuteen ja yleistettävyyteen. Toisaalta, on hyvin mahdollista, etteivät opinnäytetyön tekijät ole täysin tietoisia, mitä ja miten erilaisia opinnäytetyöhön liittyviä asioita tulisi työssä raportoida. Huonoja raportointitapoja edistää myös se seikka, että opinnäytetöiden tekijät mitä ilmeisimmin ottavat mallia toisten tekemistä opinnäytetöistä. Tätä ajatusta tukee opinnäytetöiden suuri lainaamisaste; hankkeen aikana tavoittelemani neljästäkymmenestä opinnäytetyöstä yli 20 oli lainassa.

Opinnäytetöiden kirjallisen ohjeistuksen kehittäminen voisi olennaisesti auttaa opinnäytetöiden tekijöitä kiinnittämään huomioita tutkimuksen laadun kannalta tärkeisiin asioihin jo tutkimuksen eri vaiheita toteuttaessaan. Siten tässä kehittämishankeraportissa esitetyn kaltaista tilastollisen laadun kriteeristöä hyödyntämällä opinnäytetöiden ohjauksessa voitaisiin osaltaan kehittää töiden laatua.

6.1.3 Tilastotieteen opettajan käyttö ohjauksessa

Opiskelijoilla on mahdollisuus pyytää tarvittaessa opinnäytetyöhönsä ohjausta varsinaisen työn ohjaajan lisäksi myös tilastotieteen opettajalta. Toisaalta mo-

net opiskelijat eivät tätä mahdollisuutta käytä hyväkseen (Tarja Heikkilä, suullinen tieto). Opinnäytetyön seurantaprosessissa ei ole myöskään olemassa minkäänlaista systemaattista seuranta sille, kuinka hyvin, jos ylipäättänsä lainkaan opiskelija on työssään osannut hyödyntää tilastotieteen opettajan ohjeita. Arviointitulosten perusteella tilastotieteen opettajalla olisi syytä olla systemaattisemmin mukana töiden ohjauksessa ja arvioimassa lopulta myös toteutuksen onnistumista, varsinkin sellaisten töiden kohdalla, joissa on käytetty tilastollisia testejä tai analyysimenetelmiä

6.1.4 Ohjaajien resurssien riittävyys

Yksi olennaisista seikoista opinnäytetöiden ohjauksen kehittämisessä on ohjaavien opettajien ohjaustyöresurssien riittävydestä huolehtiminen sekä vuositasolla, että viikkotasolla opinnäytetöiden ruuhkahuippuina. Ruuhkahuippujen hallitseminen on melko haasteellinen tehtävä, onhan töiden eteneminen kiinni pitkälti opiskelijoista. Ruuhkahuippuja syntyy lähinnä tiettyjen valmistusajankohdtien lähestyessä opiskelijoiden itselleen laatimien aikataulupaineiden realisoituessa. Opinnäytetöiden edistymisen seuranta esimerkiksi opinnäytetyökortilla tai muulla vastaavalla seurantajärjestelmällä tarjoaisi ohjaajille myös mahdollisuuksia töiden eri osavaiheiden tiukempaan aikatauluttamiseen ja siten ruuhkahuippujen tasaamiseen.

Opinnäytetöitä ohjaaville opettajille oli vuonna 2006 resursoitu työaika 14 tuntia yhtä opinnäytetyötä kohti (muodostuu 10 tunnista ohjausresurssia ja 4 tuntia sitomatonta työaika). Syksyllä 2007 on ohjauksen aikaresursseja hie-man lisätty, nyt opettajalla on käytössä resursseja kunkin opinnäytetyön ohjaukseen 15 tuntia. Selvää näyttöä tuon työaikaresurssin riittävydestä ei ole, mutta ei myöskään sen riittämättömyydestä. Mikäli resurssien riittävyttä haluttaisiin tarkemmin selvittää, onnistuisi se melko helposti työajanseuranta toteuttamalla.

6.1.5 Opetuksen kehittäminen

Kyetäkseen luovaan ja kriittiseen ajatteluun täytyy henkilön todella ymmärtää asia, siihen ei riitä ainoastaan kirjanoppineen ulkoa opittu pintatieto. Vain täl-

laisen syvällisen osaamisen ja tietämyksen päälle voi henkilö rakentaa uutta soveltavaa osaamista (Luukkainen 1998). Vastaavalla tavalla voidaan ajatella, että kyetäkseen soveltamaan tilastotieteen opinnoissa oppimiaan asioita käytännön tutkimustyössä, opiskelijoiden pitäisi syvällisesti ymmärtää opetettavat asiat. Syvällisen oppimisen tulisi olla yksi tärkeimpiä tilastotieteenopetuksen tavoitteita. Toisaalta, tradenomiopiskelijoilla on ammattikorkeakoulussa varsin vähän tilastotieteen opintoja. Vuonna 2006 Seamk:n liiketalouden koulutusohjelmasta valmistuneilla tradenomeilla oli takanaan 7,5 opintopisteen pakolliset opinnot tilastotieteen aihepiiristä (Tilastotieteen perusteet 3 op ja Tilastoaineiston käsittely 4,5 op). Tämän lisäksi opiskelijoilla oli mahdollista suorittaa kaksi 1,5 opintopisteen laajuista valinnaista tilastotieteen opintojaksoa. Näillä tilastollisten aineiden opiskelumäärillä ei ole mahdollista saada samanaikaisesti kovin laajaa ja syvällistä osaamista tilastotieteestä. Jatkossa on paikallaan hieman pohtia, onko tilastotieteen opetuksessa jatkossa parempi perehtyä vieläkin enemmän tiettyjen perusasioiden perusteellisempaan läpikäymiseen tavoitteena syvällisempi osaaminen laajuuden kustannuksella.

Toisaalta tilastotieteen opetuksen tulisi luoda opiskelijoille osaamista ja valmiuksia, jonka päälle opiskelija voi rakentaa lisää soveltavaa osaamista myös itse opiskellen. Tilastotieteen opetuksen tulisi kannustaa ja ohjata opiskelijoita ottamaan selvää ja perehtymään myös täysin omatoimisesti asioihin. Näin varsinkin siitä syystä, että pari vuotta sitten uudistetussa opetussuunnitelmassa tilastotieteen opintojaksojen vapaavalintaisuutta on lisätty ja laajuutta lyhennetty. Ainoana pakollisena tilastotieteen opintojaksona opiskelijoiden on suoritettava Tilastotieteen perusteet opintojakso (3 op), kun aikaisemmin pakollinen Tilastoaineiston käsittely opintojakso on opiskelijoille nyt vapaavalintainen (3 op).

6.2 Loppusanat

Tätä kehittämishanketta tehdessäni, olen useasti pohtinut, millaista tilastollista laatua ja kuinka korkeatasoisia opinnäytetöitä oikeastaan olisi kohtuullista ammattikorkeakoulun liiketalouden opiskelijoilta vaatia? Toisaalta, olisiko sopivaa, että kaikki opinnäytetyöt olisivat tekijöidensä näköisiä sisältäen jopa selkeitä virheitä? Onko kaikkien opinnäytetöiden oltava laadukkaita? Näitä ky-

symyksiä voidaan tarkastella eri näkökulmista. Opiskelijalle opinnäytetyö on merkittävä oppimisprosessi, mutta usein ehkäpä vain yksi opintosuoritus muiden joukossa. Opinnäytetyön toimeksiantajalle työ saattaa puolestaan olla merkittävä innostaja ja jopa suunnanantaja tulevaisuutta suunnitellessa. Liiketalouden yksikölle opinnäytetyöt toimivat eräänlaisina käyntikortteina, jolla toivotaan yhteistyökumppaneille viestitettävän osaamisesta, korkeatasoisesta opetuksesta ja laadukkaasta työstä. Miten näitä eri tahoja palvelee pyrkimys laadukkaaseen työhön?

Vastaavantyyppisiä, mutta hieman laaja-alaisempia pohdiskeluja on esitetty Olli Luukkainen toimittamassa teoksessa (1998). Tässä julkaisussa nähdään koulun ja opettajien yhä merkittävämpänä tehtävänä tietojen ja taitojen opetuksen lisäksi asennekasvatus. Oppilaat tulisi kasvattaa tekemään parhaansa opiskelussa ja kaikissa työtehtävissä. Vain näin opitaan laadukkaaseen tekemiseen, jolla tulevaisuudessa entistä enemmän kilpaillaan. Jo opiskeluaikana opittu asenne tehdä työt niin hyvin kuin pystyy, kantaa jatkossa myös työelämässä. Toisaalta, jos ei opiskelujen aikana opita laadukkaaseen työskentelelyyn, voidaanko sitä oppia myöhemmin työelämässäkään.

Luukkaisen ajatusten mukaisesti, uskoisin, että on lopulta kaikkien osapuolten etujen mukaista, että kaikki opinnäytetyöt olisivat laadultaan mahdollisimman hyviä.

LÄHTEET

Bailar III, J. C. & Mosteller, F., 1988. Guidelines for Statistical Reporting in Articles for Medical Journals: Amplifications and Explanations. *Annals of Internal Medicine* 108 (2), 266 – 273.

Lang, Thomas A., 1997. How to report statistics in medicine: annotated guidelines for authors, editors, and reviewers. Philadelphia: American College of Physicians.

Luukkainen, O. (toim.) 1998. Tulevaisuuden tekijät: Uuden opettajuuden mahdollisuudet. Jyväskylä: WSOY.

Läärä, E. & Lammi, S. 1989. Tilastotieteen perusteet lääketiedettä ja lähialoja varten. Kuopio: Kuopion yliopiston oppilaskunta.

Kuusela V., 2000. Tilastografiikan perusteet. Helsinki: Tilastokeskus ja Oy Edita Ab.

Tilastokeskus. 2002. Käsikirjoja 43, Laatu tilastoissa. Helsinki: Hakapaino Oy.

OPINNÄYTETYÖN ARVIOINTILOMAKE / TUTKIMUSTYÖ

LIITE 1

Opinnäytetyön arviointi perustuu Seinäjoen ammattikorkeakoulussa hyväksytyihin **arviointikriteereihin**, jotka on julkaistu ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeen liitteenä.

Opinnäytetyön tekijä(t): _____

Tekijän / Tekijöiden ryhmätunnus: _____

Opinnäytetyön valmistumisvuosi: _____

Opinnäytetyön nimi: _____

Ohjaaja / Päättarkastaja: _____

Toinen ohjaaja / tarkastaja: _____

ARVIOINTIKRITEERIT:

Aiheen valinta	0	1	2	3	4	5
Tavoitteiden asettaminen.....	0	1	2	3	4	5
Prosessin eteneminen.....	0	1	2	3	4	5
Teoriatiedon hallinta.....	0	1	2	3	4	5
Tutkimusmenetelmät ja niiden hallinta.....	0	1	2	3	4	5
Tulosten esittely, pohdinta ja johtopäätökset....	0	1	2	3	4	5
Raportointi.....	0	1	2	3	4	5
Työn julkistaminen tai esittely.....	0	1	2	3	4	5

(Huom! Lopullinen arvosana ei ole yo. arviointikohtien aritmeettinen keskiarvo.)

Lisänäkökohtia _____

Arvosana _____

Päiväys ____ / ____ 200____

Allekirjoitus

Ohjaaja / Päättarkastaja / Arviointiryhmän pj.

Allekirjoitus

Toinen ohjaaja/tarkastaja /Arviointiryhmän jäsen

Onko opinnäytetyö hankkeistettu? kyllä () / ei ()

Jos työ on hankkeistettu, tiedot toimeksiantajasta (nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot):

Toimeksiantajan arviointi (numeroilla 0-5 ja/tai sanallisesti)

Liittykö opinnäytetyö kansainväliseen vaihtoon, hankkeeseen tai muuhun kansainväliseen toimintaan? kyllä () / ei ()

**Seinäjoen ammattikorkeakoulun Liiketalouden yksikön
opinnäytetöiden tilastollinen arviointi**

LIITE 2

Arviointilomake

Opinnäytetyön kirjoittaja(t): _____

Koulutusohjelma: _____

Opinnäytetyön toimeksiantaja: _____

A. TUTKIMUSONGELMA

1. Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat on kerrottu

- 1 erittäin hyvin, tarkasti ja selkeästi
- 2 hyvin, mutta hieman epätarkasti
- 3 epäselvästi

2. Tutkimuksen kohderyhmä on määritelty

- 1 erittäin hyvin, tarkasti ja selkeästi
- 2 hyvin, mutta hieman epätarkasti
- 3 epäselvästi

B. AINEISTO

3. Aineiston hankinta kerrotaan kokonaisuudessaan

- 1 erittäin hyvin, tarkasti ja selkeästi
- 2 hyvin, mutta hieman epätarkasti
- 3 epäselvästi

4. Tutkimusaineistoon mukaan päässeiden tutkimusobjektien määrittelyssä

	Kyllä	Ei
a) on esitetty selkeät kelpoisuusehdot	1	0
b) havaintojen keräystapa (aika ja paikka) hyvin selvitetty	1	0
c) otoskoko on perusteltu/sitä on pohdittu	1	0
d) havaintokato on selvitetty	1	0

5. Onko käytetty otantamenetelmä

- 1 kokonaistutkimus, ei otantaa
- 2 satunnaisotanta
- 3 muu todennäköisyysotantamenetelmä
- 4 mukavuusotanta
- 5 muu, _____
- 6 otantamenetelmä epäselvä

6. Käytetyn otantamenetelmän valinta on perusteltu

- 1 kyllä
- 2 ei
- 3

Huomioita aineiston hankinnasta _____

C. TILASTOLLISET TUNNUSLUVUT

7. Käytetyt kuvailevat tunnusluvut:

- 1 suhteellinen osuus (%)
- 2 keskiarvo
- 3 mediaani
- 4 jokin keskiluku (ei täsmennetty)
- 5 kvartiilit
- 6 muut fraktiilit
- 7 vaihteluväli (minimi ja maksimi)

8. Tilastollisen kuvailun puutteet tunnuslukujen suhteen

	Ei puutteita juuri lainkaan	Jonkin verran puutteita	Suuria puutteita /virheitä
1 Tärkeiden muuttujien kohdalla ei ole esitetty keskilukuja, vaikka se olisi hyvin informatiivinen ja oleellinen	1	2	3
2 Tärkeimpien muuttujien kohdalla ei ole esitetty vastausjakaumaa tai se on esitetty puutteellisesti, vaikka se olisi hyvin informatiivinen ja oleellinen	1	2	3
3 keskiarvoa ja keskihajontaa käytetty tunnuslukui- na tilanteessa, jossa jokin muu tunnusluku olisi perustellumpi tai keskiarvon laskeminen jopa vir- heellinen menettely (esim. nominaaliasteikolliset muuttujat)	1	2	3
4 Tunnuslukuja on tulkittu väärin	1	2	3
5 Muuta huomautettavaa , mitä? _____ _____	1	2	3

Havaittuja puutteita _____

9. Onko tuloksissa esitetty ristiriitaisia tai epäilyttäviä tunnuslukuja, jotka viittaisivat virheeseen aineistossa, virheelliseen aineiston käsittelyyn tai esittämiseen?

- 1 Ei ole
- 2 Muutamia ristiriitaisia/epäilyttäviä tunnuslukuja
- 3 Melko paljon ristiriitaisia/epäilyttäviä tunnuslukuja
- 4 Erittäin paljon ristiriitaisia/epäilyttäviä tunnuslukuja

D. TILASTOLLISET ANALYYSIT JA TESTIT

10. Onko käytetty erityisiä tilastollisia analyysejä tai menetelmiä (esim. monimuuttujamenetelmiä)?

- 1 kyllä, mitä analyysejä tai menetelmää? _____
- 2 ei (*siirry kysymykseen 13*)

11. Onko käytettyjen analyysimenetelmien perusoletuksia pohdittu

- 1 Kyllä
- 2 Osittain
- 3 Ei
- 4 Epäselvä

12. Käytettyjen analyysimenetelmien perusoletukset ovat

- 1 realistisia aineiston kuvauksen perusteella
- 2 epärealistisia, millaisia puutteita _____

- 3 arviointi vaikeaa, koska _____

13. Onko työssä käytetty tilastollisia testejä?

- 1 Kyllä, mitä testiä? _____
- 2 Ei (*siirry kysymykseen 17*)

14. Onko käytettyjen tilastollisten testien perusoletuksia pohdittu

- 1 Kyllä
- 2 Osittain
- 3 Ei
- 4 Epäselvä

15. Käytettyjen tilastollisten testien perusoletukset ovat

- 1 realistisia aineiston kuvauksen perusteella
- 2 osittain epärealistisia
- 3 epärealistisia, millaisia ongelmia? _____

- 4 arviointi vaikeaa, koska _____

16. Onko käytettyjen tilastollisten testien ja/tai analyysimenetelmien käyttö perusteltu?

- 1 Kyllä
- 2 Osittain
- 3 Ei

17. Ovatko tilastolliset analyysimenetelmät ja testit on kuvattu asianmukaisesti?

- 1 kyllä, täysin
- 2 melko hyvin, pieniä puutteita
- 3 liian ylimalkaisesti
- 4 ei lainkaan

18. Onko tilastollisten analyysien ja testien tulosten tulkinnassa puutteita ja/tai virheitä?

- 1 Tulosten tulkinta moitteetonta
- 2 Pieniä virheitä /puutteita
- 3 Suuria virheitä/puutteita

E. TAULUKOT JA TILASTOKUVIOT**19. Onko tulosten esittämiseen käytetty taulukoita**1 Kyllä 2 Ei *(siirry kysymykseen 22)***20. Kuinka yksikäsitteisiä työssä esitetyt taulukot yleisesti olivat (otsikointi, ryhmäkoot, prosentiosuuksien nimittäjät, luokittelu).**Taulukot olivat yksikäsitteisydeltään..

Erittäin huonoja					Erittäin hyviä
1	2	3	4	5	

Havaitut puutteet: _____

21. Kuinka selkeitä esitetyt taulukot yleisesti olivat (nopea luettavuus ja ymmärrettävyys, järjestys, tarkoituksenmukaiset pyöritykset)Taulukot olivat selkeydeltään...

Erittäin huonoja					Erittäin hyviä
1	2	3	4	5	

Havaitut puutteet: _____

22. Onko tulosten esittämiseen käytetty tilastokuvioita?1 Kyllä 2 Ei *(siirry kysymykseen 26)***23. Kuinka hyvin tilastokuvioiden kuvatyypin valinnassa oli onnistuttu!**

Erittäin huonosti					Erittäin hyvin
1	2	3	4	5	

Huomioitavaa _____

24. Kuinka hyvin työssä esiintyvät tilastokuviot yleensä onnistuivat tiedon esittämisessä? (saako kuvasta olennaisen tiedon ja välittykö tieto vääristymättä).

Erittäin huonosti					Erittäin hyvin
1	2	3	4	5	

Huomioitavaa _____

25. Kuinka hyvin tilastokuviot yleisesti onnistuivat tiedon visualisoinnissa (nopea luettavuus ja sanoman ymmärrettävyys, onko häiritsevää kuvioroinaa, antaako oivalluksen).

Erittäin huonosti					Erittäin hyvin
1	2	3	4	5	

Huomioitavaa _____

F. POHDINTA/JOHTOPÄÄTÖKSET

26. Tilastollisesta osuudesta tehdyt päätelmät ovat oikeutettuja?

Ei lainkaan					Kyllä, täysin
1	2	3	4	5	

27. Onko seuraavat tutkimusharhan lähteet pohdittu?

	Kyllä	Ei
a) otantaharha	1	0
b) valintaharha vastaus tai havaintokato	1	0
c) sekoittavat tekijät	1	0
d) mittaus- ja luokitteluvirheet	1	0

28. Tutkimuksen yleistettävyyttä on pohdittu

- 1 kyllä
- 2 ei pohdittu, mutta yleistetään
- 3 ei pohdittu eikä yleistetä

G. KOKONAISARVIO

29. Kokonaiskuva tutkimuksen tilastollisesta osuudesta.

- 5 Erinomainen työ
- 4 Hyvä työ, mutta muutamien osioiden kohdalla jäi vielä parannettavaa
- 3 Tyydyttävä työ, mutta muutamien osioiden kohdalla jäi selvästi parannettavaa/korjattavaa
- 2 Melko suuria puutteita/virheitä, hyväksyttävä vain korjauksin
- 1 Erittäin suuria puutteita/virheitä, tulokset ja johtopäätökset suurelta osin epäluotettavia tai virheellisiä

Perustelu: _____
