

Teemu Mustonen

**ASIAKASOPPIMISEN VAIKUTUKSET TIETOJÄRJES-  
TELMÄN ARVOSTUKSEEN**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2022

# TIIVISTELMÄ

Mustonen, Teemu

Asiakasoppimisen vaikutukset tietojärjestelmän arvostukseen

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2022, 62 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaajat: Holopainen, Jani & Tuunanen, Tuure

Pro gradu -tutkielma tutkii asiakasoppimisen vaikutuksia tietojärjestelmän arvostukseen. Tutkielman hypoteesi olettaa, että asiakkaan oppiessa jotain uutta tietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksista hänen arvostuksensa tietojärjestelmää ja sen järjestelmäominaisuuksia kohtaan muuttuu. Tutkielman kirjallisuuskatsauksessa esitellään asiakkaan arvonluontiprosessiin liittyviä konsepteja, ja kuinka ne liittyvät asiakkaan kykyyn oppia. Teoreettisen taustoituksen luvussa esiteltäviä konsepteja ovat arvo, arvon yhteisluonti, palvelukeskeinen logiikka, asiakasoppiminen sekä kuluttajatietojärjestelmä. Kirjallisuuskatsauksen lopuksi esitellään konsepteja mukaillen teoreettinen viitekehys, jossa osoitetaan, kuinka asiakkaan arvostus tietojärjestelmää kohtaan muuttuu oppimisen vaikutuksesta, ja kuinka palveluntarjoaja voi saada tietoa asiakkaan arvonluontiprosesseista kuluttajatietojärjestelmän kehittämiseksi. Pro gradu -tutkielman empiirisessä osassa suoritetaan määrällinen kyselytutkimus ja testataan kirjallisuuskatsauksen viitekehystä laatimalla verkkokysely, johon osallistui 191 vastaajaa. Kyselyssä hyödynnetään erilaisia testejä: ranking, semanttinen differentiaali, sekä Choice Based Conjoint -testejä. Kysely muodostuu kahdesta osasta, jotta voidaan vertailla muuttujia ennen ja jälkeen asiakasoppimisen. Asiakasoppimisen tukena hyödynnetään tutkimusta varten laadittuja oppimisresursseja. Kyselyn vastaajat jaetaan neljään vertailuryhmään oppimisresurssinsa perusteella, jotta erilaisten oppimisresurssien vaikutuksia voidaan vertailla toisiinsa. Verkkokyselyn tulokset analysoidaan seuraavilla tilastoanalyysimenetelmillä: Pearsonin korrelaatio sekä ei-parametrinen Mann-Whitneyn U -testi. Empiirisen tutkimuksen tuloksissa esitellään, kuinka testien tulokset ovat samansuuntaisia ja osoittavat, että asiakasoppiminen voi vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen. Johtopäätöksissä esitetään, kuinka asiakkaan arvostus erilaisia tietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia kohtaan muuttuu, sekä kuinka erilaiset oppimisresurssit vaikuttavat asiakkaan tietojärjestelmän arvostukseen.

Asiasanat: asiakasoppiminen, arvon yhteisluonti, kuluttajatietojärjestelmä, palvelukeskeinen logiikka

## ABSTRACT

Mustonen, Teemu

The Effects of Customer Learning for Customer Value in Information Systems

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2020, 62 pp.

Information Systems, Master's Thesis

Supervisors: Holopainen, Jani & Tuunanen, Tuure

The master's thesis investigates how customer learning affects the customer's value of information systems. The hypothesis of this study suggests that when a customer learn something new about a particular information system, the customer begins to value the information system differently. In the literature review, the study explores concepts related directly to customer value creation process, such as value, value co-creation, service-dominant logic, customer learning and customer information system. Utilizing these concepts, the study introduces a theoretical framework that attempts to explain how customer learning affects the customer's value of information systems, and how a service provider can gather information about the customer's value creation processes in order to aid customer information system development. The empirical study of the master's thesis tests the suggested theoretical framework by conducting a quantitative study and an online survey that has 191 respondents. The survey utilizes different tests: ranking, semantic differential and the Choice Based Conjoint, and it consists of two parts. Between these two parts of the survey, the study provides respondents with customer learning resources so that the effects of before and after learning can be compared. The respondents are divided into four groups and each group is assigned a different learning resource. The results of these different treatment groups are also compared in the study. The results are analyzed by using statistical analysis methods: Pearson's correlation and non-parametric Mann-Whitney U -testi. The findings explain how the results of different tests provide comparable results and how customer learning may affect the customer's value of information systems. Moreover, the study provides evidence related to how customer learning affects the customer's value of different information system attributes, and how different learning resources affect the customer's value of information systems.

Keywords: customer information system, customer learning, service-dominant logic, value co-creation

## KUVIOT

KUVIO 1	Kirjallisuuskatsauksen tutkimusmenetelmäprosessi (Webster & Watson, 2002 mukaillen). .....	13
KUVIO 2	Arvon alueet (Grönroos & Voima, 2013, s. 141 mukaan). ....	19
KUVIO 3	Viitekehyksessä esitellään arvon yhteisluominen kuluttajätietojärjestelmissä (Tuunanen et al., 2010, s. 52 mukaan). .....	20
KUVIO 4	Malli esittää asiakasoppimisprosesseja, jotka helpottavat asiakkaan resurssien integroimista palveluntarjoajan arvolupaukseen (Hibbert et al., 2012, s. 5 mukaan) .....	22
KUVIO 5	Tutkimuksen viitekehys esittää, kuinka asiakkaan oppiminen voi muuttaa asiakkaan arvostusta tietojärjestelmää kohtaan. ....	25
KUVIO 6	Esimerkki lukumateriaalista oppimisresurssina. ....	33
KUVIO 7	Esimerkki monivalintatehtävästä oppimisresurssina. ....	34
KUVIO 8	Esimerkki tunnetaulusta oppimisresurssina. ....	35
KUVIO 9	Esimerkki vuokaaviosta oppimisresurssina. ....	36

## TAULUKOT

TAULUKKO 1	Esimerkki kirjallisuuskatsauksen tutkimusartikkeleista. ....	14
TAULUKKO 2	Palvelukeskeisen logiikan periaatteet (Vargo & Lusch, 2016 mukaan). 17	
TAULUKKO 3	Taulukko esittää tutkimuksen kontekstin eli metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia. ....	28
TAULUKKO 4	Tutkimuksessa käytettyjen järjestelmäominaisuuksien kuvaukset. 28	
TAULUKKO 5	Esimerkki, miltä CBC-testi näyttää kyselyn vastaajalle. ....	31
TAULUKKO 6	Ensimmäisen kyselyn rakenne. ....	32
TAULUKKO 7	Kyselyn vastaajien demografijakauma. ....	41
TAULUKKO 8	Kyselyn vastaajien sukupuolijakauma. ....	41
TAULUKKO 9	Kyselyn vastaajien ikäjakauma. ....	41
TAULUKKO 10	Kyselyn vastaajien ammattiasemajakauma. ....	41
TAULUKKO 11	Kyselyn vastaajien asuinympäristöjakauma. ....	42
TAULUKKO 12	Oppimistilannetta edeltävän ranking-testin tulokset. ....	42
TAULUKKO 13	Oppimistilanteen jälkeisen ranking-testin tulokset. ....	43
TAULUKKO 14	Oppimistilannetta edeltävän semanttisen differentiaalilin tulokset. 43	
TAULUKKO 15	Oppimistilanteen jälkeisen semanttisen differentiaalilin tulokset. 45	
TAULUKKO 16	Oppimistilannetta edeltävän CBC-testin tulokset. ....	45
TAULUKKO 17	Oppimistilanteen jälkeisen CBC-testin tulokset. ....	45
TAULUKKO 18	Oppimistilannetta edeltävän ja jälkeisen CBC-testien hyötyarvot. 46	

TAULUKKO 19	Pearsonin korrelaatio ranking-testin datasta.....	47
TAULUKKO 20	Pearsonin korrelaatio semanttisen differentiaalın datasta. ..	48
TAULUKKO 21	Mann-Whitneyn U -testissä erilaiset kategoriset muuttajat ja kyselyn vastaajana arviot oppimisresurssin informatiivisuudesta sekä vaikutuksesta järjestelmäominaisuuksien arvostukseen.....	50
TAULUKKO 22	Mann-Whitneyn U -testissä erilaiset kategoriset muuttajat sekä järjestelmäominaisuudet opetustilanteen ennen ja jälkeen. ....	51

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Tutkimuskysymykset.....	9
1.2	Tutkielman rakenne .....	10
2	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TUTKIMUSMENETELMÄ.....	12
3	TEOREETTINEN TAUSTOITUS .....	15
3.1	Arvo .....	15
3.2	Palvelukeskeinen logiikka.....	16
3.3	Arvon yhteisluonti.....	18
3.4	Kuluttajatietojärjestelmä .....	19
3.5	Asiakasoppiminen.....	21
4	TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS.....	24
5	EMPIIRINEN MENETELMÄ .....	27
5.1	Metsätietojärjestelmä.....	27
5.2	Tutkimuksen testit .....	30
5.2.1	Ranking.....	30
5.2.2	Semanttinen differentiaali.....	30
5.2.3	Choice Based Conjoint .....	30
5.3	Kyselyn suunnittelu ja rakenne .....	32
5.3.1	Lukumateriaali oppimisresurssina .....	33
5.3.2	Monivalintatehtävä oppimisresurssina .....	34
5.3.3	Tunnetaulu oppimisresurssina .....	34
5.3.4	Vuokaavio oppimisresurssina .....	35
5.4	Datankeruuoprosessi.....	36
5.5	Tilastoanalyysimenetelmät.....	38
5.5.1	Pearsonin korrelaatio .....	38
5.5.2	Ei-parametrinen Mann-Whitney'n U -testi.....	38
5.6	Data-analyysiprosessi .....	38
6	TUTKIMUSTULOKSET .....	40
6.1	Demografiatiedot.....	40
6.2	Testien keskiarvot.....	42
6.3	Pearsonin korrelaation tulokset.....	46
6.4	Ei-parametrinen Mann-Whitney'n U -testin tulokset .....	49
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	55

7.1	Tutkimuskysymyksiin vastaaminen.....	55
7.2	Kontribuutio kirjallisuudelle.....	58
7.3	Käytännön ehdotukset.....	58
8	YHTEENVETO .....	60
8.1	Tutkimuksen yhteenveto .....	60
8.2	Rajoitukset .....	61
8.3	Jatkotutkimusaiheet.....	61
	LÄHTEET .....	62

# 1 JOHDANTO

Tietojärjestelmän suunnittelu, rakentaminen ja ylläpito ovat vaativia tehtäviä jokaiselle menestystä tavoittelevalle organisaatiolle. Henkilöstö, aika ja raha laitetaan likoon vuosia kestäväan projektiin, jonka päämääränä on lopulta päästä voitolle, antaa asiakkaille, mitä he haluavat ja tarvitsevat, sekä rakentaa pohja organisaation tulevaisuudelle. Epäonnistuminen, esimerkiksi väärä päätelmä asiakkaan käyttötarpeista tietojärjestelmän vaatimuksia arvioidessa voi johtaa suunnitelmaan, joka ei edusta asiakkaan todellisia tarpeita. Mitä jos tietojärjestelmällä onkin onnistuttu tarjoamaan asiakkaille jotain arvokasta, mutta asiakkaat eivät pysty kokemaan sitä? Mitä jos asiakkailla ei ole tarpeeksi tietoa tai taitoja käyttää tietojärjestelmää, tai edes kuvitella, kuinka he voisivat käyttää sitä? Organisaatiolla ja asiakkailla on erilaisia rooleja, jotka korostavat tietoa ja taitoja: organisaatio on asiantuntija, joka tuottaa ja asiakkaat ovat käyttäjiä, jotka kuluttavat. Asiakkaita on huono syyttää tiedon tai taitojen puutteesta, mutta mitä organisaatio asiantuntijan roolissansa voi tehdä auttaakseen asiakkaita kokemaan tietojärjestelmän todellisen arvon? Kuinka esimerkiksi asiakkaan oppiminen voi vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen?

Tietojärjestelmätiede syntyi etsimään vastauksia edellä esitettyihin kysymyksiin muiden ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen aiheiden ohella. Tietojärjestelmätiede on käytännöntiede (Iivari, 1983, kuten viitattu lähteessä Iivari, 2007, s. 40), joka etsii vastauksia käytännön ongelmiin, ja sen päämäärä on tutkia, kuinka informaatioteknologioita ja -järjestelmiä hallitaan sekä tuetaan niitä hyödyntävässä liiketoiminnassa (Benbasat & Zmud, 2003, s. 191–192). Vielä edellisen vuosituhanen lopulla tietojärjestelmän käyttäjän ajateltiin ostavan tuotteita tai tuotteistettuja palveluita (Vargo & Lusch, 2004, s. 5) sekä tavoittelevansa tehokkuutta käyttäessään tietojärjestelmiä (Lamb & Kling, 2003, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 48).

Asiakkaan tarpeet pyrittiin huomioimaan tietojärjestelmän suunnittelussa laatimalla vaatimusmäärittely, jossa otetaan huomioon organisaation käyttäjän sekä loppukäyttäjän vaatimukset (Browne & Rogich, 2001; Byrd et al., 1992; Davis, 1982; Hickey & Davis, 2004; Keil & Carmel, 1995; Mathiassen et al., 2007, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 49). Vuosituhannen vaihtuessa



vanhat teoriat haastettiin ja asioita haluttiin tarkastella kokonaan uudesta näkökulmasta, sillä tutkijat eivät olleet enää samaa mieltä siitä, että arvo on synnyinäinen osa tuotteita ja tuotteistettuja palveluja (Vargo & Lusch, 2004, s. 5). Uusien tuulien puhaltaessa asiakkaan rooli on kokenut muutoksen: asiakas on aktiivinen toimija, joka luo oman arvonsa (Grönroos, 2008, s. 299), ja tehokkuus on vain yksi mahdollinen selittävä tekijä muiden hyötyä tai nautintoa tuottavien tekijöiden joukossa (Tuunanen et al., 2010, s. 48).

Viimeisen vuosikymmenen aikana käsitykset asiakkaan roolista ja aktiivisuudesta sekä tuotokeskeisen logiikan muutos (eng. goods-dominant logic) palvelukeskeiseen logiikkaan (eng. service-dominant logic) on johtanut uuteen ajattelutapaan, joka on tunnistettu sadoissa eri tieteellisissä julkaisuissa (Galvagno & Dalli, 2014, s. 659). Tuotokeskeinen logiikka tuottaa arvoa vain vaihtokaupan hetkellä (Vargo & Lusch, 2004, s. 7), joten tutkimuksen kiinnostus on kohdistunut palvelukeskeiseen logiikkaan. Palvelukeskeisen logiikan arvo perustuu käyttöön (Vargo et al., 2008, s. 146), joka on prosessina pitkäkestoisempi ja moniulotteisempi, ja sen myötä myös otollinen tutkimuksen kohde. Palvelukeskeinen logiikka ja arvon käsite on tehnyt myös asiakkaasta tärkeän tutkimuskohteen tietojärjestelmiä suunnitellessa.

Asiakas voi arvon luomisen lisäksi myös tuhota arvoa (Plé & Cáceres, 2010, s. 432). Palvelukeskeisen logiikan ja asiakkaan oppimisen välillä on myös havaittavissa yhteys (Hibbert et al., 2012, s. 1): palveluntarjoaja ja asiakas integroivat resursseja, eli yhdistävät voimavarojansa (Vargo & Lusch, 2008, s. 31), ja sen myötä asiakas voi saada uutta tietoa ja oppia uusia taitoja (Hollebeek et al., 2019, s. 171). Asiakkaan oppiessa on mahdollista, että asiakas oppii käyttämään resursseja tehokkaammin (Hibbert et al., 2002, s. 9), ohjaamaan arvon luomista kaikkien osapuolten kannalta positiivisempaan suuntaan (Li & Tuunanen, 2020, s. 1151) ja mahdollisesti vaikuttaa asiakkaan tietojärjestelmän arvostukseen.

## 1.1 Tutkimuskysymykset

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoite on hyödyntää palvelukeskeisen logiikan teoreettista pohjaa ja yhdistää asiakasoppimisen, arvon yhteisluonnin sekä kulluttajätietojärjestelmän konseptit toisiinsa. Kirjallisuuskatsausta täydennetään myöhemmin empiirisellä tutkimuksella, ja kirjallisuuskatsaus laajennetaan pro gradu -tutkielmaksi. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymys on:

Kuinka asiakkaan oppiminen vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen?

Tutkimuksen empiirisessä osassa etsitään vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Kuinka asiakkaan arvostus erilaisia tietojärjestelmän ominaisuuksia kohtaan muuttuu oppimisen vaikutuksesta?

2. Kuinka erilaiset oppimisresurssit vaikuttavat asiakkaan tietojärjestelmän arvostukseen?

Tutkimuksen hypoteesi olettaa, että asiakkaan oppimisella voi olla vaikutus tietojärjestelmän arvostukseen. Arvo voi olla positiivista eli asiakas luo arvoa, tai negatiivista eli asiakas tuhoaa arvoa. Hypoteesi myös olettaa, että ilmiöön liittyy seuraava kolmivaiheinen prosessi:

1. Asiakas arvostaa tietojärjestelmää omien resurssiensa puitteissa
2. Asiakas oppii jotain uutta tietojärjestelmän ominaisuuksista
3. Asiakas arvostaa tietojärjestelmää uudella tavalla

Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimusmallilla on rajoituksensa. Tutkimus ei ota kantaa, millä opetusmenetelmillä asiakasta tulisi opettaa. Toimivista asiakasoppimistilanteista, -menetelmistä ja -resursseista on vähän tietoa erilaisten asiakasryhmien kontekstissa. Kirjallisuudessa on aukko, joka ei kerro, minkälaisia asiakasoppimistilanteita, -menetelmiä ja -resursseja tulisi käyttää erilaisten asiakasryhmien opettamisessa (Hibbert et al., 2012, s. 9). Pro gradu -tutkielman empiirisellä osalla voidaan ottaa ensimmäinen askel kohti tätä tutkimusaihetta. Empiirisellä osalla on myös tärkeä tehtävä selvittää, kuinka arvo muuttuu, jos tietojärjestelmän arvostukseen voidaan vaikuttaa: luoko vai tuhoako asiakas arvoa oppimisen jälkeen? Palvelukeskeisen logiikan ja arvon teoreettinen sekä empiirinen tutkimus on keskittynyt yritysten väliseen vuorovaikutukseen, ja kirjallisuudessa on aukko yrityksen ja kuluttajan vuorovaikutuksen suhteen (Galvagno & Dalli, 2004, s. 658).

## 1.2 Tutkielman rakenne

Kirjallisuuskatsausta seuraavalla empiirisellä osalla kannustetaan muitakin tutkijoita tutkimaan yrityksen ja kuluttajan välistä vuorovaikutusta. Asiakkaan ääni täytyy saada kuuluviin (Griffin & Hauser, 1993), sillä asiakkaan hyväksynnästä on hyötyä myös tietojärjestelmien suunnittelussa (Tuunanen et al., 2010, s. 50). Empiirinen osa myös testaa kyselyä välillisenä vuorovaikutuksen keinona. Kirjallisuuskatsauksen tavoite on punoa olemassa olevaa kirjallisuutta yhteen. Palvelukeskeinen logiikka tarvitsee lisää teoriakehitystä ja empiiristä tutkimusta tukeksi (Vargo & Lusch, 2017, s. 51), ja konsepteja on syntetisoitava lähemmäs toisiaan, jotta esimerkiksi arvon yhteisluomisen (eng. value co-creation) käsite ei muutu liian yleistajuiseksi ja menetä merkitystään käsitteen etsiessä paikkaansa kirjallisuudessa (Grönroos & Voima, 2013, s. 134).

Kirjallisuuskatsaus rakentuu seuraavista pääluvuista: tutkimusmenetelmästä, teoreettisesta taustoituksesta sekä tutkimuksen viitekehystä. Tutkimusmenetelmäluvussa kerrotaan, kuinka kirjallisuuskatsaus toteutetaan ja kirjallisuus valitaan. Teorialuku esittelee tutkimuskysymyksen kannalta keskeisimmät konseptit, joita ovat arvo, palvelukeskeinen logiikka, arvon yhteisluonti sekä -tuhoaminen, kuluttajatietojärjestelmä sekä asiakasoppiminen. Teorialuvun konseptit kootaan yhteen kirjallisuuskatsauksen viimeisessä luvussa, ja konsepteja mukaillen muodostetaan viitekehys, joka teoreettisesti osoittaa, kuinka asiakkaan oppiminen voi vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen. Viitekehystä testataan pro gradu -tutkielman empiirisessä osassa, jossa etsitään vastauksia edellisessä alaluvussa esitettyihin tarkentaviin tutkimuskysymyksiin.

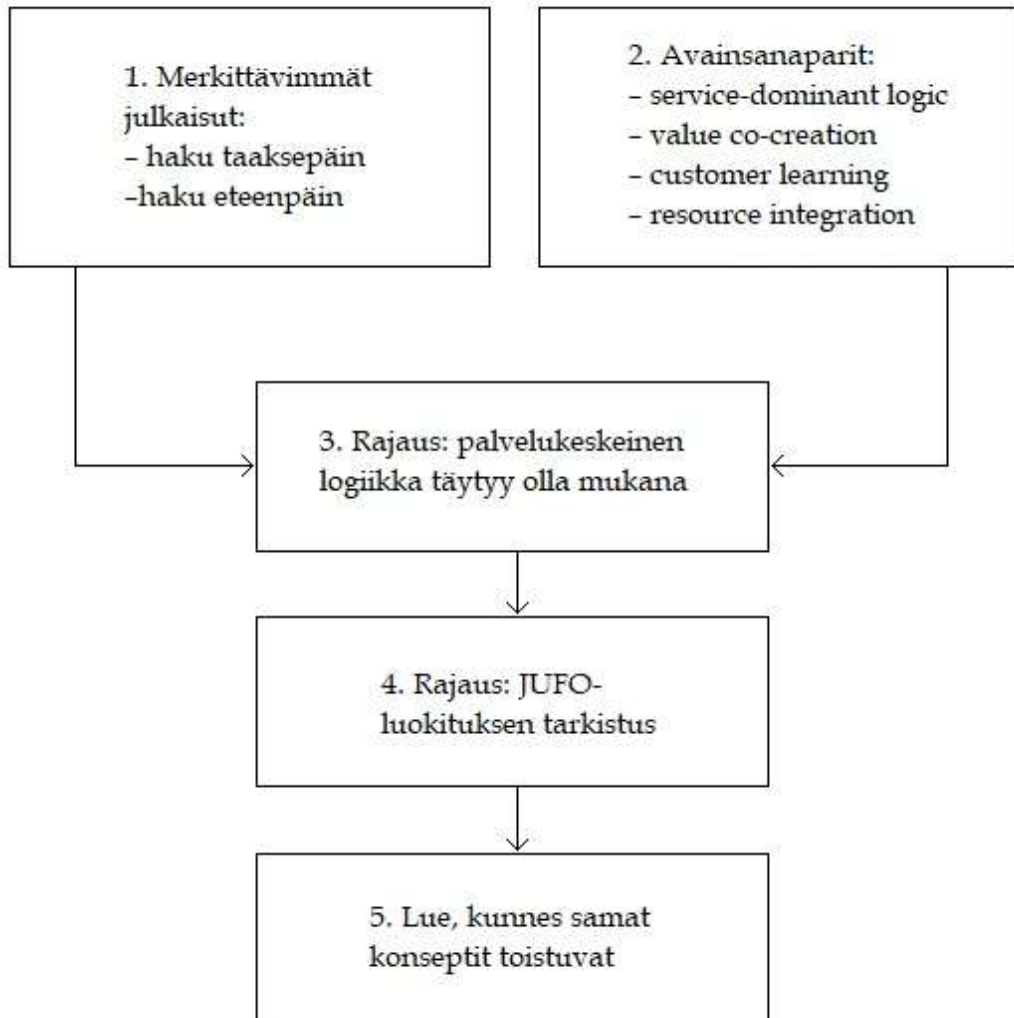
## 2 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TUTKIMUSMENETELMÄ

Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimusmenetelmänä mukailaan strukturoitua kirjallisuuskatsausmenetelmää, sillä järjestelmällinen haku on suhteellisen varma keino todentaa, että kirjallisuudesta muodostuu kattava kokonaisuus (Webster & Watson, 2002, s. 16). Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimusmenetelmässä yhdistellään kahta eri lähestymistapaa: viittauksia ja avainsanoja. Viittausten haussa lähtöpisteenä käytetään aihealueen merkittävimpiä julkaisuja Vargo & Lusch (2004) sekä Grönroos (2008), joista tämän kirjallisuuskatsauksen pohja muodostuu. Näille julkaisuille on yhteistä, että niissä määritellään palvelukeskeisen logiikan malli ja arvon yhteisluomisen käsitteet.

Vargo & Lusch (2004) esittelevät palvelukeskeisen logiikan maailmalle ensimmäisen kerran, ja Grönroos (2008) määrittelee arvon luomisen sekä yhteisluomisen käsitteet, jotta niitä ei sekoitettaisi toisiinsa. Nämä julkaisut ovat myös vakiintuneet Jyväskylän yliopiston tietojärjestelmätieteen opetusmateriaaliksi, niihin on tehty yli kymmenen vuoden aikana tuhansia viittauksia, ja niitä käytetään edelleen uusien konseptien perustelussa vielä 2020-luvun alussa. Viittausten haussa merkittävimpien julkaisujen lähteisiin tutustaan eli tehdään haku taaksepäin (eng. backward search), minkä jälkeen tehdään haku eteenpäin (eng. forward search) eli katsotaan kaikki julkaisut, jotka viittaavat suoraan merkittävimpiin julkaisuihin (Webster & Watson, 2002, s. 16). Vaikka merkittävimmät julkaisut muodostavat hyvän pohjan, prosessin aikana käy ilmi, että kirjallisuutta on liian paljon, ja sitä täytyy rajata reilusti. Kirjallisuuden rajaamiseksi tutkimusmenetelmä yhdistelee viittauksia ja avainsanoja.

Tutkimusmenetelmän avainsanat on johdettu tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksestä: *Kuinka asiakkaan oppiminen vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen?* Tutkimuskysymysten tarkoitus on rajata kirjallisuutta ja kohdistaa se tutkimusaiheeseen. Valitut avainsanat ovat *customer learning*, *customer information system*, *service-dominant logic* ja *value*, ja ne on valittu kirjallisuuteen tutustumalla ja tutkimusaiheen mukaan. Kirjallisuuskatsauksen kirjoittamisen edetessä avainsanoja tarkennetaan ja niiden joukkoon lisätään tarkentavia avainsanoja *value co-creation* ja *resource integration*. Avainsanoja yhdistellään pareiksi esimerkiksi

*service-dominant logic* ja *resource integration*, kriteerit täyttäviä tutkimusartikkeleita luetaan sekä arvioidaan soveltuvuudeltaan ja kirjallisuuskatsauksen kirjallisuus saadaan vähitellen muodostettua.



KUVIO 1 Kirjallisuuskatsauksen tutkimusmenetelmäprosessi (Webster & Watson, 2002 mukaillen).

Avainsanojen valintaan sisältyy tarkistusprosessi, jolla varmistetaan, että käsitteet ovat alan hyväksymiä ja tarpeeksi vakiintuneita. Käsite on hyväksytty ja vakiintunut, jos sitä käytetään useammassa kuin yhdessä julkaisussa. Avainsanahaussa käytetään hakukoneita *Google Scholar* ja *Science Direct*. Hakukoneiden tuloksista poimitaan julkaisut, jotka esittelevät uusia konsepteja tutkimusaiheeseen ja jatkavat siitä, mihin merkittävimmät julkaisut ovat jääneet. Kattava kokonaisuus kirjallisuudesta katsotaan muodostuneen, kun uusia konsepteja ei esitellä (Webster & Watson, 2002, s. 16).

Seuraavaksi tutkimusmenetelmä kuvaillaan yksityiskohtaisemmin vaihe vaiheelta, jotta tutkimusmenetelmä voidaan vertaisarvioida ja toistaa tarvittaessa myöhemmin. Ensimmäiseksi tutkimusmenetelmä alkaa kirjallisuuskatsauksen

kannalta merkittävimmistä julkaisuista: Vargo & Lusch (2004) sekä Grönroos (2008). Lähteisiin tutustuessa varmistuu, että Vargo & Lusch (2004) muodostaa palvelukeskeisen logiikan alkupisteen, ja heidän tutkimuksensa aloittaa uuden ajattelumallin palvelutieteissä, mikä muodostaa siltoja markkina- sekä tietojärjestelmätieteisiin (Galvagno & Dalli, 2014, s. 643). Eteenpäin hakiessa käy ilmi, että Vargo & Lusch (2004) tutkimusartikkeliin on viitattu yli 19 000:ssa julkaisussa, ja Grönroos (2008) tutkimusartikkeliin on viitattu lähes 2800 kertaa. Toiseksi kirjallisuutta rajataan asettamalla avainsanoista abstrakteja sanapareja esimerkiksi *value co-creation* ja *customer learning*. Tällä lähestymistavalla syntyy ensivaikutelma tutkimusaiheelle merkittävimmistä uusista julkaisuista.

TAULUKKO 1 Esimerkki kirjallisuuskatsauksen tutkimusartikkeleista.

#	LÄHDE	ARVON YHTEISLUONTI	PALVELUKESKEINEN LOGIIKKA
1	Galvagno, M., & Dalli, D. (2014). Theory of value co-creation: a systematic literature review. <i>Managing Service Quality</i> , 24(6), 643–683.	x	
2	Grönroos, C. (2008). Service logic revisited: who creates value? And who co-creates? <i>European Business Review</i> , 20(4), 298–314.	x	
3	Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2017). Service-dominant logic 2025. <i>International Journal of Research in Marketing</i> , 34, 46–67.		x

Kolmanneksi kirjallisuutta rajataan vähitellen, tekstejä luetaan ja uusia rajoituksia tehdään, kunnes jäljellä on vain pieni joukko tutkimusaihetta parhaiten edustavia tieteellisiä julkaisuja. Tästä joukosta rajataan pois kaikki julkaisut, jotka eivät sisällä palvelukeskeisen logiikan mallia tai arvon käsitettä tutkimuksensa tukena tai pohjana. Seuraavaksi rajataan ulkopuolelle kaikki muut kuin markkina- palvelu- tai tietojärjestelmätieteiden julkaisut. Jäljellä olevien julkaisujen laatu arvioidaan Julkaisufoorumin JUFO-portaalilla julkaisijaa ja tasoluokitusta vertailemalla (Julkaisufoorumi.fi, 2021). Kaikki arvosanan nolla saaneet julkaisut rajataan kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle. Viimeisessä vaiheessa artikkeleita luetaan, kunnes samat konseptit alkavat toistua, ja voidaan todeta, että kirjallisuuskatsaus on muodostanut riittävän ja kattavan kokonaisuuden.

### 3 TEOREETTINEN TAUSTOITUS

Teoreettisen taustoituksen pääluvussa käsitellään tutkimuksen konsepteja ja käsitteitä omissa alaluvuissaan. Teorialukujen tarkoitus on kuvailla tutkimuksen konsepteja sellaisella tarkkuudella, että lukija voi muodostaa riittävän ymmärryksen niistä. Teorialukujen konseptit tuodaan yhteen tutkimuksen teoreettisessa viitekehysessä, ja viitekehysten ymmärtäminen vaatii, että lukija on ennalta tutustunut esimerkiksi tämän tutkimuksen kautta konsepteihin.

#### 3.1 Arvo

Asiakas ei ole varsinaisesti kiinnostunut siitä, mitä hän ostaa tai kuluttaa. Kiinnostavampaa on, mitä ostetulla tai kulutetulla palvelulla voi tehdä (Grönroos, 2008, s. 303). Asiakkaalla on resursseja, kuten auto, sänky tai televisio, joiden avulla hän voi tehdä asioita, joihin hän ei muuten kykenisi. Esimerkin resursseihin liittyy itsepalveluprosessi, eli niiden tarjoama hyöty realisoituu vain silloin, kun asiakas käyttää niitä (Grönroos, 2008, s. 303). Jos pihalla seisova auto on trendikäs ja arvokas, pelkästään sen omistaminen voi tuoda mielihyvää, mutta siitä saa vielä enemmän irti, kun tulee tarve matkustaa toiseen kaupunkiin. Resursien käytön yhteydessä asiakas luo itselleen arvoa, joka voi tarkoittaa eri henkilöille eri asioita (Grönroos, 2008, s. 303). Arvo onkin vaikeasti kuvailtava asia (Vargo et al., 2008, s. 146), ja sitä on hankala määritellä tai mitata (Grönroos, 2008, s. 303).

Grönroos (2008, s. 303) ehdottaa, että tieteellisessä tutkimuksessa arvo syntyy asiakkaan itsepalvelu- tai kokopalveluprosessissa, jossa asiakas tulee tyytyväisemmäksi sen jälkeen. Itsepalveluprosessissa asiakkaalla on hallussaan tai hänelle annetaan tarvittavat resurssit prosessin suorittamiseen. Kokopalveluprosessissa asiakas on vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa, jotka tuovat omia resurssejaan prosessin realisoimiseksi. (Grönroos, 2008, s. 303.) Esimerkiksi voidaan vertailla automaattista autopesulaa ja auton käsinpesupalvelua toisiinsa. Molemmilla prosesseilla voidaan saavuttaa samankaltainen lopputulos sekä

jättää asiakas tyytyväisemmäksi kuin prosessin alussa, mutta prosessit eroavat resurssien integroimisen osalta.

Arvo voi olla negatiivista, eli silloin se jättää asiakkaan epätyytyväisemmäksi kuin palveluprosessin alussa. Näin voi käydä esimerkiksi silloin, kun asiakas maksaa palvelusta, jolla hän ei kykene luomaan arvoa. (Grönroos, 2008, s. 303–304.) Asiakas havaitsee epätyytyväisyytensä sillä hetkellä, kun prosessi ei johda odotettuun päämäärään. Voidaan huomata, ettei arvo synny vaihtokaupan yhteydessä, vaan vasta silloin, kun sen potentiaali realisoidaan käytön yhteydessä (Grönroos, 2008, s. 303–304). Tämä havainto tekee käyttöarvosta (eng. value-in-use) tärkeämmän tarkastelukohteen kuin välinearvon (eng. value-in-exchange), sillä asiakkaan käyttöarvo määrittelee koko palveluprosessin asiakas tyytyväisyyden ja sen, onko asiakas halukas ostamaan tai kuluttamaan palvelua tulevaisuudessa uudestaan (Grönroos, 2008, s. 304).

### **3.2 Palvelukeskeinen logiikka**

Palvelukeskeinen logiikka tunnistaa, että jokaisessa vaihtokaupassa on pohjimmiltaan kyse palvelusta (Vargo et al., 2008, s. 148). Vargo & Lusch (2016) kutsuvat tätä ajatusta palvelukeskeisen logiikan ensimmäiseksi periaatteeksi (eng. axiom). Se edustaa uudenlaista markkinointiajattelua (Vargo & Lusch, 2004, s. 5), sillä se ehdottaa, etteivät asiakkaat ole kiinnostuneita ostamaan tavaroita, koska ne ovat itsessään arvokkaita, vaan tavarat edustavat jotain koskematonta, mitä asiakas arvostaa (Grönroos, 2008, s. 299). Esimerkiksi auto voi edustaa kykyä matkustaa, toimia itsenäisyyden symbolina, tai helpottaa päivittäisten asioiden hoitamista. Tuotteilla on vain potentiaalista arvoa, ja sen realisoitumiseksi tuotteita täytyy käyttää, jotta asiakas kokisi todellista arvoa (Grönroos & Voima, 2013, s. 138). Usean toimijan arvon yhteisluomista kutsutaan palvelukeskeisen logiikan toiseksi periaatteeksi, ja arvon edunsaaja, tyypillisesti asiakas, on aina yksi yhteisluomisen toimijoista (Vargo & Lusch, 2016, s. 18).

Palvelukeskeinen logiikka perustuu käyttöarvoon, ja kuinka erilaiset toimijat, esimerkiksi palveluntarjoaja ja asiakas, käyttävät jaettuja resursseja, kuten tietoa ja taitoja, luodakseen yhdessä arvoa (Vargo & Lusch, 2004, s. 6). Kolmannen periaatteen mukaan kaikki sosiaaliset ja ekonomiset toimijat integroivat resursseja (Vargo & Lusch, 2016, s. 18). Esimerkiksi palveluntarjoaja antaa asiakkaalle tietoa, kuinka tietojärjestelmää käytetään, ja asiakas käyttää omaa energiaansa tietojärjestelmän käytön opetteluun ja antaa palveluntarjoajalle palautetta, jos jokin on liian hankalaa tehdä yksin. Auton valmistuksen ja sen käyttöelinkaareen verrattuna auton ostaminen on verrattain lyhyt prosessi (Grönroos & Voima, 2013, s. 135–136), johon liittyy asiakaspalvelutilanteita, auton ominaisuuksien tarkastelua ja paperityötä. Kun asiakas saa auton käyttöönsä hän voi luoda käyttöarvoa (Grönroos, 2008, s. 135) riippumatta siitä, mitä asiakas päättää autolla tehdä. Kun asiakas kokee olonsa tai tilanteensa parantuneen aiempaan verrattuna, hän luo arvoa (Grönroos, 2008, s. 303), mutta jos auto huonontaa asioita, asiakas tuhoaa arvoa (Plé & Cáceres, 2010, s. 432). Auton ostamiseen liittyvää



vaihtoarvo ei tuota todellista arvoa ennen kuin asiakas saa autoon liittyviä käyttökokemuksia ja luo käyttöarvoa (Grönroos, 2008, s. 303).

Viime vuosituhanen lopulla palvelu määriteltiin tekoina, prosesseina sekä suorituksina, mutta nykyisen käsityksen mukaan palvelu on tiedon ja taitojen käyttämistä tekoihin, prosesseihin ja suorituksiin (Vargo & Lusch, 2004, s. 2). Määritelmät muistuttavat toisiaan, mutta tarkempi tarkastelu osoittaa, kuinka ne eroavat toisistaan. Nykyinen määritelmä tiedostaa, että tieto ja taidot erottelevat palveluita toisistaan, ja palvelun kilpailuetu perustuu niihin (Vargo et al., 2008, s. 148). Esimerkiksi kahdella kilpailevalla teleoperaattorilla on vaikea tuottaa täysin samankaltaista palvelua, sillä organisaatioissa työskentelevillä henkilöillä on eri kokemuksia, tietoa ja opittuja taitoja. Organisaatioiden eroista huolimatta kummallakin on sama päämäärä eli tuottaa hyvää palvelua, mutta tieto ja taidot määrittelevät ensisijaisesti, kuinka päämäärä saavutetaan, ja millainen asiakkaalle tarjottu arvolupaus (eng. value proposition) on (Vargo & Lusch, 2004, s. 11).

Palvelukeskeisen logiikan viidennen periaatteen mukaan yhteiskunnan asettamat säännöt, normit ja uskomukset mahdollistavat ja rajoittavat, mikä on sosiaalisesti hyväksyttävää (Vargo & Lusch, 2016, s. 18). Teleoperaattorit voisivat toteuttaa hyvinkin mielikuvituksellisia palveluita, jos henkilön yksityisyys ja talletiedot eivät olisi suojattuja. Uusi palvelu voisi esimerkiksi auttaa festivaalitahtumajärjestäjää seuraamaan matkapuhelinverkon avulla, milloin juhlayleisö saapuu festivaalialueelle, missä he yöpyvät ja luoda jokaisesta osallistujasta tarkka profiili.

TAULUKKO 2 Palvelukeskeisen logiikan periaatteet (Vargo & Lusch, 2016 mukaan).

PERIAATE	KUVAUS
1. periaate	Palvelu on vaihtokaupan perusta
2. periaate	Monet toimijat yhteisluovat arvoa edunsaajan kanssa
3. periaate	Kaikki sosiaaliset ja ekonomiset toimijat integroivat resursseja
4. periaate	Arvon edunsaaja määrittelee aina arvon ainutlaatuisuuden
5. periaate	Instituutiot mahdollistavat ja rajoittavat arvon yhteisluontia

Palvelukeskeisen logiikan yhteydessä puhutaan erilaisista resursseista, sillä sen mukaan arvo yhteisluodaan aina integroimalla resursseja eri toimijoiden välillä (Gummesson & Mele, 2010, s. 192). Toimijaresurssit (eng. operant resource) ovat resursseja, joita sovelletaan välineresursseihin (eng. operand resource) (Vargo & Lusch, 2004, s. 2). Esimerkiksi ajotaito on toimijaresurssi, ja sitä sovelletaan autolla ajamiseen, eli auto on välineresurssi. Toimijaresursseja on kahdenlaisia: fyysisiä ja psyykkisiä (Vargo & Lusch, 2004, s. 6), mutta esimerkiksi ajotaito vaatii molempia, sillä ajaessa täytyy hallita yhtä aikaa autoa, seurata liikennettä ja lukea liikennemerkkejä. Palvelukeskeisen logiikan mukaan asiakas on pääasiallisesti toimijaresurssi (Vargo & Lusch, 2004, s. 11), joka käyttää omia resursseja arvon luomiseen. Asiakkaan toimijaresursseihin kuuluu aina älykkyys sekä mielikuvitus, mutta asiakas voi myös hyödyntää omia välineresursseja, kuten kirjoja tai laitteita. (Hibbert et al., 2012, s. 6.) Huonomuistinen voi tarkistaa auton

manuaalista suositellut rengaspaineet, ja navigaattori näyttää nopeimman reitin kohteeseen. Voidaan myös todeta, että välineresurssien käyttäminen vaatii usein jonkinlaista tieto- ja taito-osaamista, kuten esimerkiksi lukutaitoa.

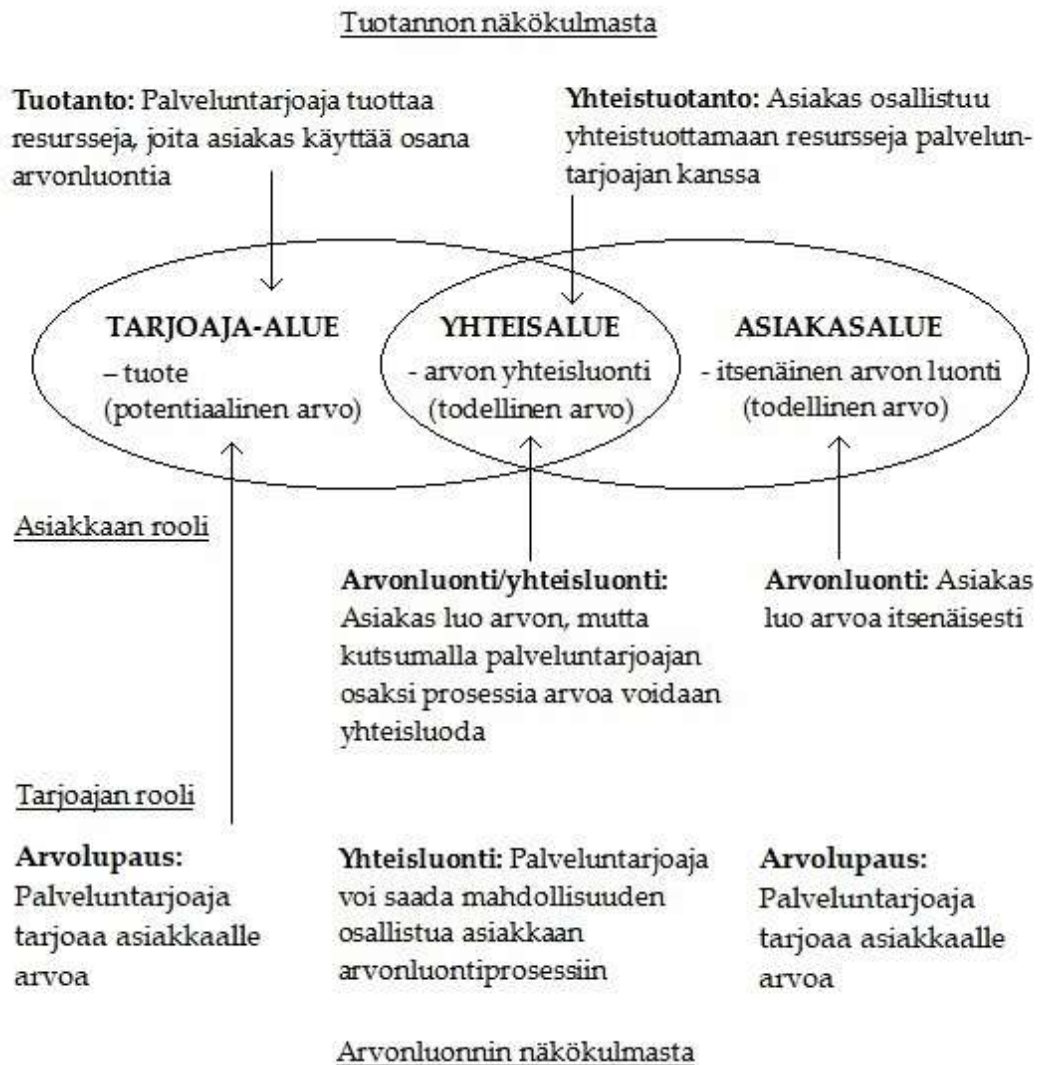
### 3.3 Arvon yhteisluonti

Arvon luominen ja realisointi on täysin asiakkaan käsissä, ja palveluntarjoajan rooli on tehdä asiakkaalle arvolupauksia. Palveluntarjoajan tulisi kuitenkin pyrkiä osallistumaan asiakkaan arvoluontiin eli pyrkiä tilanteeseen, jossa se voi yhteisluoda arvoa asiakkaan kanssa. Palveluntarjoaja voi toimia näin ainoastaan silloin, kun asiakas kutsuu palveluntarjoajan yhteisluomaan arvoa kanssaan. (Grönroos, 2008.) Palvelukeskeisessä logiikassa arvo yhteisluodaan aina eri toimijoiden integroidessa resursseja ja osaamisia. Arvon yhteisluomisesta on hyötyä kaikille toimijoille, vaikka sen ensisijainen edunsaaja olisikin asiakas. (Vargo et al., 2008.) Arvon yhteisluominen johtaa uusiin innovaatioihin, parempaan palveluun ja asiakkaan pitkäkestoiseen sitoutumiseen (Galvagno & Dalli, 2014), ja sen avulla palveluntarjoaja pystyy varmistamaan, että asiakas voi vaikuttaa ostamansa ja kuluttamansa palvelun kehitykseen (Tuunanen et al., 2010).

Asiakas luo oman arvonsa suljetusti muilta toimijoilta asiakasalueella (eng. customer sphere), ja hän voi kutsua palveluntarjoajan yhteisluomaan arvoa kanssaan (Grönroos & Voima, 2013, s. 142). Jos asiakkaalla on kaikki tarvittavat resurssit, hän ei tarvitse apua muilta toimijoilta. Maailmassa olevien palveluiden määrä on kuitenkin hyvä osoitus siitä, että ihmiset tarvitsevat palveluja. Luonnollisesti asiakkaan arvonluonti on palveluntarjoajaa kiinnostava asia, sillä se auttaa kehittämään palveluita, joita asiakkaat arvostavat. Palveluntarjoaja ei voi luoda arvoa, sillä tuotantoprosessiin kuuluvat osat, kuten suunnittelu, kehitys ja valmistus voivat vain tarjota potentiaalista arvoa, jonka asiakas lopulta realisoi (Grönroos, 2008, s. 140).

Palveluntarjoaja tuottaa resursseja tarjoaja-alueella (eng. provider sphere), joita asiakas voi ottaa käyttöönsä asiakasalueella (Grönroos & Voima, 2013, s. 141). Kun asiakas kutsuu palveluntarjoajan vuorovaikutukseen, he tapaavat yhteisalueella (eng. joint sphere), jossa kaikki arvon yhteisluonti koetaan toimijoiden välisen vuorovaikutuksen ja integroitujen resurssien vaikutuksesta (Grönroos & Voima, 2013, s. 141). Arvon yhteisluonti voi johtaa myös arvon yhteistuhomiseen (eng. value co-destruction), jos toimijat epäonnistuvat integroimaan resursseja ja yhteistyö ei tuota asiakkaan odottamia tuloksia (Plé & Cáceres, 2010, s. 432). Asiakas on paras toimija kertomaan, mitä hän tarvitsee luodakseen arvoa (Hibbert et al, 2012, s. 12), mutta asiakkaan arvonluontiprosessiin on hankala päästä käsiksi (Grönroos & Voima, 2013, s. 147). Toimijoiden välinen suora vuorovaikutus on tärkeä tekijä arvoa yhteisluodessa, sillä se antaa palveluntarjoajalle tilaisuuden ymmärtää asiakkaan arvonluontiprosesseja sekä osallistua niihin (Grönroos & Voima, 2013, s. 140). Myös epäonnistunut vuorovaikutustilanne voi johtaa arvon yhteistuhomiseen (Grönroos & Voima, 2013, s. 145), ja

palveluntarjoajan täytyykin olla tarkka sen suhteen, millä tavoin se on asiakkaan kanssa vuorovaikutuksessa.



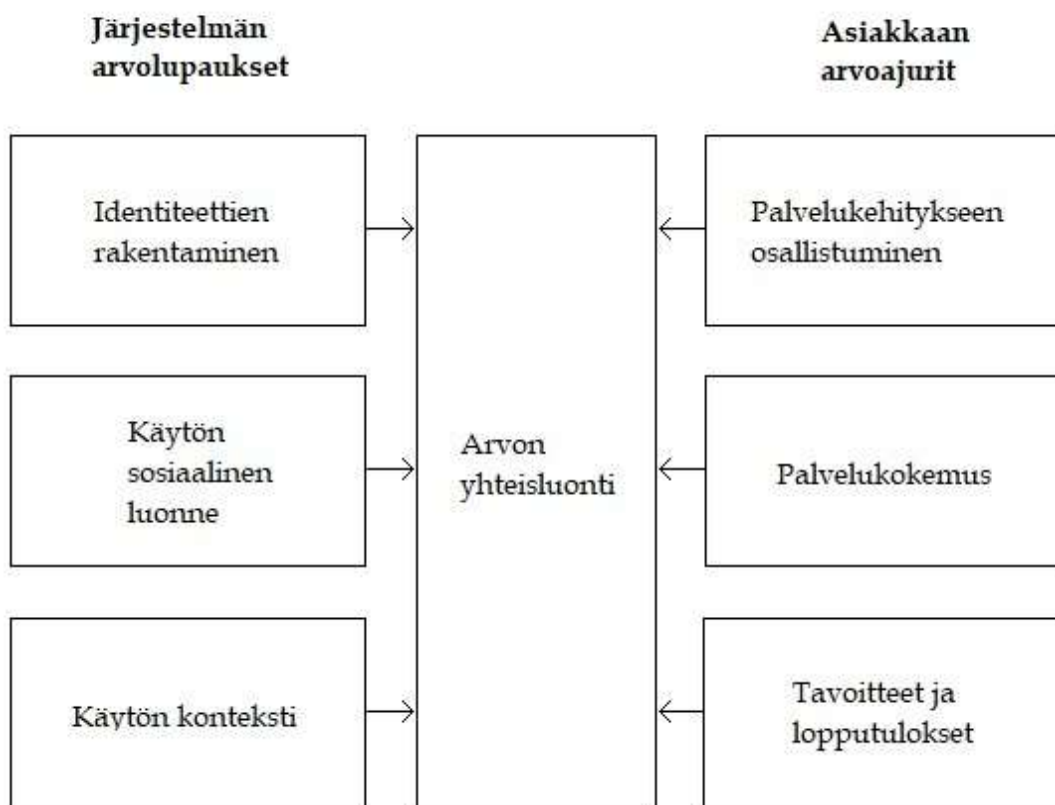
KUVIO 2 Arvon alueet (Grönroos & Voima, 2013, s. 141 mukaan).

### 3.4 Kuluttajatietojärjestelmä

Tietojärjestelmiä suunnataan ja kehitetään enemmän kuluttaja-asiakkaille kuin aikaisemmin (Tuunanen et al., 2010, s. 48). Kuluttajien hedonisten ja emotionaalisten arvon käsitysten ymmärtämisestä on tullut keskeinen kiinnostuksen kohde, sillä ymmärrys auttaa luomaan ja kehittämään parempia palveluita (Shiv & Fedorikhin, 1999, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 48). Tietojärjestelmien käyttäjät on eroteltu aikaisemmin kuluttajista heidän tarpeidensa mukaan: käyttäjät haluavat tehokkuutta (Lamb & Kling, 2003, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 48) ja kuluttajat haluavat utilitaarista tai hedonista hyötyä (Agarwal & Karahanna, 2000; Holbrook et al., 1984; Shiv & Fedorikhin,

1999, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 48). Kuluttajat ovat kuitenkin alkaneet aktiivisesti osallistumaan käyttämiensä palveluiden palvelukehitykseen (Ostrom et al., 2010, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 48) ja muuttaneet käsitystämme siitä, kuinka tietojärjestelmiä tulisi suunnitella (Tuunanen et al., 2010, s. 48).

Kuluttajien muuttuneet tarpeet voidaan ottaa huomioon kuluttajatietojärjestelmän (eng. consumer information systems, CIS) avulla. Kuluttajatietojärjestelmäksi kutsutaan järjestelmiä, jotka mahdollistavat kuluttajien arvon yhteisluomisen. Tietojärjestelmän prosessit suunnitellaan ja kehitetään niin, että kuluttajan arvoajurit otetaan huomioon. (Tuunanen et al., 2010, s. 48.) Tämän tutkimuksen kannalta kuluttajatietojärjestelmä on tärkeä, sillä se auttaa integroimaan arvon ja tietojärjestelmän samaan viitekehykseen. Kuluttajatietojärjestelmä kutsuu suunnittelijat ja kuluttajat yhteisluomaan arvoa järjestelmän arvolupausten ja asiakkaan arvoajureiden avulla sen sijaan, että palveluntarjoaja vain tekisi arvolupauksia (Tuunanen et al., 2010, s. 49).



KUVIO 3 Viitekehyksessä esitellään arvon yhteisluominen kuluttajatietojärjestelmissä (Tuunanen et al., 2010, s. 52 mukaan).

Asiakkaan arvoajureihin liittyy kolme tekijää, jotka on suunnattu kohti kuluttajatietojärjestelmän kehitysprosessia: palvelukehitykseen osallistuminen, palvelukokemus sekä tavoitteet ja lopputulokset (Tuunanen et al., 2010, s. 53). Kuluttajat haluavat personoituja kokemuksia, joten palvelukeskeisen logiikan nojalla

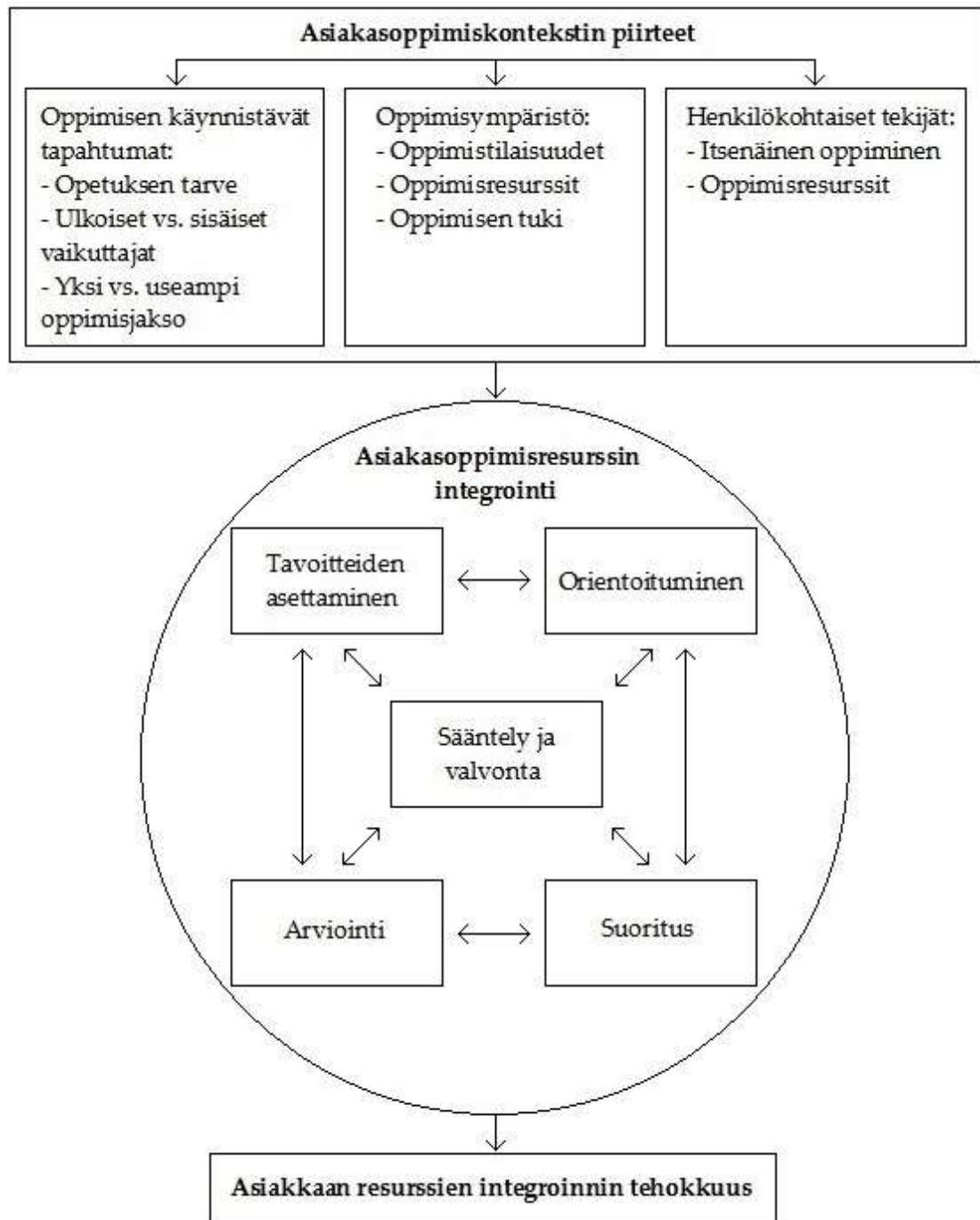
heidät täytyy ottaa mukaan arvon luomisprosesseihin (Vargo & Lusch, 2004, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010, s. 50). Kuluttajat ovat valmiita kokeilemaan ja testaamaan palveluita, jos he kokevat osallistumisen hedonisista ja utilitaarisista syistä merkitykselliseksi (Tuunanen et al., 2010, s. 50). Kuluttajien hedonisten ja utilitaaristen syiden paljastaminen on tärkeä tiedonlähde, johon on vaikea päästä käsiksi muuten kuin yhteisluomalla arvoa kuluttajan kanssa (Tuunanen et al., 2010, s. 51).

Arvoajureiden lisäksi arvon yhteisluomiseen kuluttajatietojärjestelmissä vaikuttaa järjestelmän arvolupaukset, joita ovat identiteetin rakentaminen, käytön sosiaalinen luonne ja käytön konteksti. Kuluttajatietojärjestelmästä, sen ominaisuuksista tai sen käytöstä tulee kuluttajalle osa hänen identiteettiänsä. Käyttöön liittyy myös sosiaalinen ulottuvuus, sillä tietojärjestelmällä on myös muita käyttäjiä, ja heillä on omia asenteita tietojärjestelmää kohtaan. Kuluttajat keksivät uusia tapoja käyttää tietojärjestelmiä, ja ilman kuluttajien osallisuutta moni tietojärjestelmän käyttömahdollisuus voisi jäädä tunnistamatta. (Tuunanen et al., 2010, s. 49).

### 3.5 Asiakasoppiminen

Kun asiakas käyttää resursseja arvon luomiseksi, tilanteeseen liittyy aina oppimista. Asiakas saattaa oppia esimerkiksi, että hän tarvitsee enemmän tietoa tai taitoja realisoidakseen arvolupauksen koko potentiaalin. Tällöin asiakas tekee oivalluksen siitä, että hän voisi käyttää resursseja tehokkaammin. Tällaiset oppimisen käynnistävät tapahtumat liittyvät esimerkin mukaisesti asiakkaan tarpeeseen, mutta myös ulkoisiin tai sisäisiin vaikuttajiin. (Hibbert et al., 2012, s. 5.) Töissä tietojärjestelmän opiskelu voi olla tarpeellista nimenomaan ulkoisten vaikuttajien vuoksi. Oppiminen voi kuitenkin viedä aikaa, ja asiakas voi tarvita yhden oppimisjakson sijaan useamman (Hibbert et al., 2012, s. 6). Motivaatiosta tulee tällöin tärkeä tekijä oppimisen kannalta, ja asiakas joutuu punnitsemaan, onko oppiminen vaivan arvoista.

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan kaikkia rakenteellisia tilanteita, joissa oppiminen on mahdollista. Asiakkaan saatavilla on joukko oppimisresursseja, kuten kirjoja, oppaita ja luentoja, mutta myös oppimistukea, kuten valmentajia, kouluttajia ja mentoreita. Avoimet kommunikaatiovälineet ja tietojärjestelmät, joustava oppiminen, erilaisten oppimistapojen tukeminen sekä suotavista oppimisolosuhteista huolehteminen auttavat ihmisiä luomaan arvoa oppimastaan. On olemassa kuitenkin vain vähän tietoa siitä, mitä oppimistilanteita, -resursseja tai -olosuhteita kannattaisi tarkkaan ottaen tukea. Nykyisen ymmärryksen valossa on parasta tarjota organisaation resurssien puitteissa mahdollisimman monenlaisia mahdollisuuksia oppimisen tueksi. (Hibbert et al., 2012, s. 6–7.) Jos asiakas kutsuu palveluntarjoajan yhteisluomaan arvoa, tilaisuuden voi käyttää myös asiakkaalle sopivimman oppimiskontekstin tunnistamiseen.



KUVIO 4 Malli esittää asiakasoppimisprosesseja, jotka helpottavat asiakkaan resurssien integroimista palveluntarjoajan arvolupaukseen (Hibbert et al., 2012, s. 5 mukaan)

Oppimiseen liittyy monia henkilökohtaisia tekijöitä. Tiedetään, että jotkut ovat parempia itsenäisiä oppijoita kuin toiset, ja he pystyvät ohjaamaan itseänsä ja motivaatiotansa tehokkaammin. (Hibbert et al., 2012, s. 7.) Jokainen tuo oppimistilanteeseen omat oppimisen tekniset taitonsa, oppimiseen liittyvät tietonsa, ymmärryksen itsestä oppijana sekä halukkuuden sitoutua oppimiseen (Merriam et al., 2007, kuten viitattu lähteessä Hibbert et al., 2012, s. 7). Näillä tekijöillä on

ymmärrettävästi suora yhteys henkilön kykyyn oppia ja käyttää resursseja oppimisessaan. Oppimiseen liittyy myös viisi kognitiivista prosessia, joita henkilö vaihtelee oppimisen aikana tiedostamatta: tavoitteiden asettaminen, orientoituminen, suoritus, arviointi ja säätely. Asiakas voi asettaa tavoitteita, jotka tukevat arvon luomista, ja se voi tapahtua vapaaehtoisesti. Yhteisluomisen näkökulmasta itsestään oppimaan motivoitunut asiakas on tärkeä yhteistyökumppani tietojärjestelmän suunnittelussa ja kehityksessä. Asiakas orientoituu etsimään erilaisia oppimisresursseja, kuten informaatiota, sosiaalista ajatusten vaihtoa tai oppimateriaaleja, ja luo erilaisia strategioita oppimisensa tueksi. Palveluntarjoaja voi yrittää tukea asiakkaan orientoitumista tarjoamalla erilaisia resursseja. (Hibbert et al., 2012, s. 7–8.)

Asiakkaat, jotka nauttivat oppimiskokemuksesta ovat todennäköisempiä kehittämään tietämystään. Toisin sanoen asiakas näkee oppimiseen enemmän vaivaa, sillä hän arvostaa kokemustaan. (Hibbert et al., 2012, s. 8.) Kirjallisuus osoittaa, että oppimisen sinnikkyydellä on yhteys henkilön tunteisiin ja tunteiden säätelyyn (Rager, 2003, kuten viitattu lähteessä Hibbert et al., 2012, s. 8). Asiakas tekee oppimisensa aikana koko ajan arviointia, joka voi muuttaa orientoitumista, johtaa uusiin oppimisaktiviteetteihin tai tavoitteisiin (Bolhuis, 2003, kuten viitattu lähteessä Hibbert et al., 2012, s. 8). Yksi asiakasta oppimaan ajavista tekijöistä on minäpystyvyys (Beuningen et al., kuten viitattu lähteessä Hibbert et al., 2012, s. 8), joka voidaan saavuttaa vain, jos asiakas arvioi pystyvänsä oppimaan tietojärjestelmän käyttöä. Jos oppimisresurssit tulevat palveluntarjoajalta, asiakas reflektoi kokemaansa luottamusta ja tyytyväisyyttä palveluntarjoajaa kohtaan ja pohtii, kuinka paljon tukea hän saa palveluntarjoajalta oppimiseensa.

Asiakkaan ja palveluntarjoajan välisistä riippuvuussuhteista ja jännitteistä ei olla vielä täysin varmoja oppimisen kontekstissa, vaikka niitä on tutkittu (Challagalla et al., 2009; Eisingerich & Bell, 2008; Evans et al., 2008, kuten viitattu lähteessä Hibbert et al., 2012, s. 9.) Asiakas tarvitsee oppimisensa tueksi myös jonkun valvomaan ja ohjaamaan oppimista. Tietojärjestelmien kontekstissa palveluntarjoaja voi tarjota palautetta ja tukea tai tietojärjestelmään on voitu upottaa asiakasta valvovia ja ohjaavia tukikeinoja. Asiakkaan ohjaaminen toteutuu parhaimmillaan silloin, kun asiakas pyytää apua ja ohjausta, ja palveluntarjoaja pystyy tarjoamaan sitä. (Hibbert et al., 2012, 9.)

Asiakas on halukas oppimaan, sillä omien kyvykkyyksien kehittäminen johtaa minäpystyvyyteen, ja se mahdollistaa omien tavoitteiden ja projektien realisoimisen (Arnould, 2005; Payne et al., 2008, kuten viitattu lähteessä Hibbert et al., 2012, s. 9). Asiakkaan resurssien integroinnin tehokkuus kasvaa oppimisen myötä, ja asiakas pystyy luomaan arvolupauksesta uudenlaista arvo. Asiakkaan resurssien integroimisen tehokkuutta tutkiessa tulee kiinnittää huomiota ensisijaisesti oppimisen kognitiivisiin prosesseihin ja niiden väliseen vuorovaikutukseen. Niillä on suurin vaikutus asiakkaan kykyyn ottaa käyttöön mahdollisimman paljon erilaisia resursseja, joita palveluntarjoajakin voi tarjota. (Hibbert et al., 2012, 9.)

## 4 TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS

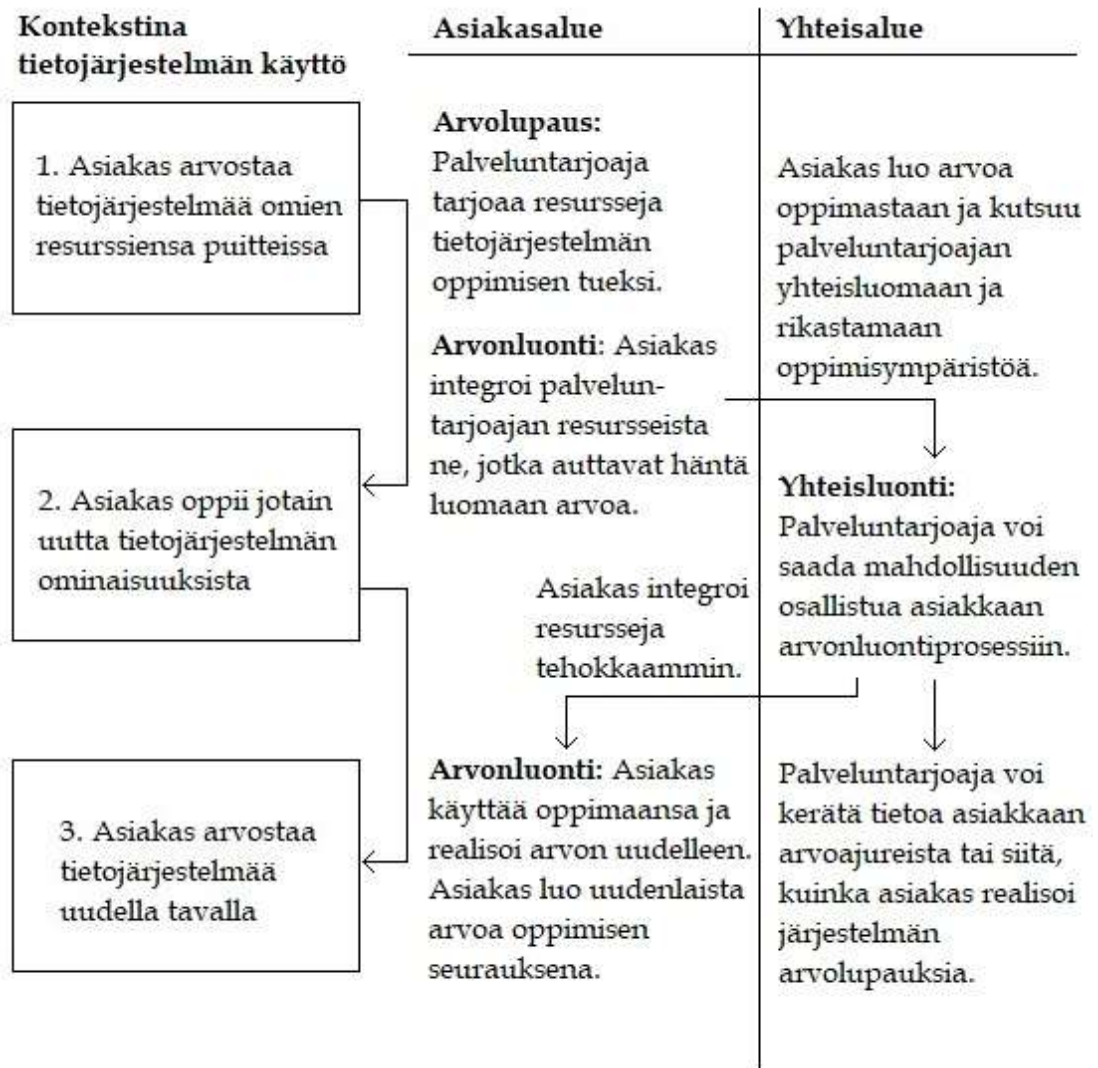
Uuden tietojärjestelmän käyttämiseen liittyy oppimista. Tietojärjestelmän käyttöliittymän navigoimiseen ja tiedon löytämiseen vaaditaan käyttökokemusta, ja järjestelmäominaisuuksien hyödyntäminen voi vaatia syvempää tieto-osaamista. Asiakkaat odottavat entistä personoidumpia kokemuksia (Tuunanen et al., 2010, s. 50), mutta samaan aikaan se tarkoittaa, että tietojärjestelmät muuttuvat entistä monimutkaisemmiksi kehittää ja käyttää. Monimutkaiset palvelut pakottavat asiakkaan oppimaan uutta, minkä seurauksena asiakkaan täytyy käyttää omia resurssejaan, kuten aikaa, vaivaa ja energiaa oppimiseen (Hibbert et al., 2012, s. 6). Esimerkiksi valtakunnallisen metsävaratiedon löytämiseksi asiakkaan täytyy opetella käyttämään tietojärjestelmän hakukonetta, sillä muutoin kaivattu tieto hukkuu muun tiedon joukkoon.

Arvon yhteisluonti riippuu toisin sanoen asiakkaan omista tiedosta, taidoista ja muista resursseista, ja palveluntarjoajan tehtävä on tukea asiakkaan oppimista (Hibbert et al., 2012, s. 2–3). Jos asiakas pystyy luomaan palvelulla itselleen arvoa, hän on valmis käyttämään omia resursseja sen realisoimiseksi (Grönroos & Voima, 2013, s. 138–139). Vaikka palveluntarjoajan tehtävä on tukea asiakasta, palveluntarjoaja ei toimi asiakkaidensa kouluttajana tai kasvattajana. Asiakas on itse vastuussa omasta oppimisestaan ja valitsee sellaisia resursseja, jotka voivat auttaa häntä oppimisessa ja luomaan arvoa. (Hibbert et al., 2012, s. 3.) Kun palveluntarjoaja tarjoaa asiakkaalle oppimisresursseja, asiakas saattaa kutsua palveluntarjoajan osaksi arvonluontiprosessia, ja palveluntarjoaja voi saada tärkeää tietoa asiakkaan resursseista, kuten tiedoista ja taidoista, ja koetusta arvosta (Grönroos & Voima, 2013, s. 142).

Tämä pro gradu -tutkielma pyrkii hyödyntämään edellisen pohdinnan lisäksi Tuunanen et al. (2020) esittämää viitekehystä arvon yhteisluomisesta kuluttajatietojärjestelmässä. Viitekehys selittää, kuinka arvon yhteisluominen kytkeytyy tietojärjestelmäkehitykseen, ja miksi asiakkaan tulisi vaikuttaa järjestelmäkehitykseen jo sen alkuvaiheessa. Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoitus on ottaa selvää, kuinka asiakkaan oppiminen voi vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen. Kuluttajat käyttävät tietojärjestelmiä harvoin eristyksessä muista (Lamb & Kling, 2003, kuten viitattu lähteessä Tuunanen et al., 2010). Teoreettisia



konsepteja vertailemalla voidaan huomata, että oppiminen kytkeytyy kuluttaja-tietojärjestelmän käytön sosiaaliseen puoleen, sillä me opimme toisiltamme rikkaissa oppimisympäristöissä. Opettamisella on myös positiivinen vaikutus esimerkiksi silloin, kun asiakas osallistuu palvelukehitykseen. (Hibbert et al., 2012.)



KUVIO 5 Tutkimuksen viitekehys esittää, kuinka asiakkaan oppiminen voi muuttaa asiakkaan arvostusta tietojärjestelmää kohtaan.

Tutkimuksen viitekehys esittää empiirisen tutkimuksen tutkimusasetelmaa. Asiakkaalla on ennakkokäsityksiä- ja tietoja, jotka vaikuttavat siihen, millä tavalla hän arvostaa tietojärjestelmää. Palveluntarjoaja tekee arvolupauksen, jossa hän esittää tietojärjestelmän asiakkaalle, ja mitä sillä voisi esimerkiksi tehdä. Asiakas päättää, mitä hän tekee palveluntarjoajan tarjoamille resursseilla. Jos asiakas näkee oppimisresurssin potentiaalisen arvon, hän integroi annetut resurssit omiinsa kehittäkseen minäpystyvyyttään. Positiivinen arvo antaa tilaisuuden palveluntarjoajan ja asiakkaan väliselle vuorovaikutukselle, ja asiakas voi olla halukas oppimaan lisää, milloin asiakas kutsuu palveluntarjoajan yhteisluomaan kanssaan. Asiakkaan tavoite on tällöin luoda rikas oppimisympäristö, jossa hän

voi saada lisää resursseja käyttöönsä, asettaa tavoitteita ja kehittää kyvykkyyksiään. Palveluntarjoaja puolestaan saa tärkeää tietoa asiakkaan arvoluontiprosessista: mitä asiakkaan arvoajurit ovat, ja mitkä järjestelmän arvolupaukset kiinnostavat asiakasta. Asiakkaan kyvykkyyksien kasvaminen resurssien integroijana tarkoittaa, ettei hän integroi resursseja enää samalla tavalla kuin ennen. Asiakkaan ja palveluntarjoajan integroidessa resursseja heille voi myös muodostua yhtenäisempi vaikutelma siitä, mikä arvolupauksen potentiaali on, ja mitä arvo realisoituessaan asiakkaalle merkitsee.

## 5 EMPIIRINEN MENETELMÄ

Empiirinen tutkimus tehdään määrällisenä kyselytutkimuksena ja sen tulosten analysoinnissa käytetään SPSS-tilastoanalyysia. Seuraavissa alaluvuissa esitellään tutkimuksen kontekstina käytetty Tapio Oyn metsätietojärjestelmä, datankeruumenetelmät ja testit, kyselyn suunnittelu ja rakenne, datankeruuprosessi, tilastoanalyysimenetelmät sekä data-analyysiprosessi.

### 5.1 Metsätietojärjestelmä

Tutkimus tehdään yhteistyössä Tapio Oyn kanssa, joka suunnittelee tulevaisuuden metsätietojärjestelmää. Metsätietojärjestelmä on kokonaisvaltainen palvelu, joka rakentuu erilaisista järjestelmäominaisuuksista ja teknologioista. Se tarjoaa metsänomistajille sekä metsäalan ammattilaisille ja yrittäjille esimerkiksi keinoja tarkastella metsävaratietoa, visualisoida metsiä, hallita metsänhoitosuunnitelmia sekä tehdä metsiin liittyviä laskelmia. Kaikki tutkimuksessa käytetty metsätietojärjestelmään liittyvä tieto perustuu Tapio Oylta saatuun materiaaliin.

Metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksista tärkeimmät ovat digitaalinen metsävaratieto, metsien visualisointi, metsänhoitosuunnitelmien personointi sekä metsien laskelmat. Ominaisuudet jaetaan taulukon mukaisesti ominaisuustasoihin. Jokaiselle järjestelmäominaisuudelle on luotu kaksi vaihtoehtoa, jolla ne voitaisiin toteuttaa, mutta vaihtoehdot myös täydentävät toisiaan. Kokonaisvaltaisesta tulevaisuuden metsätietojärjestelmästä löytyy kaikki järjestelmäominaisuudet ominaisuustasoihin, mutta näin suurta tietojärjestelmää suunnitella täytyy päättää, mitä järjestelmäominaisuuksia tulisi suunnitella ja rakentaa ensimmäiseksi. Jos voidaan saada tietoa siitä, millä arvolupauksilla, eli tässä tapauksessa järjestelmäominaisuuksilla, asiakas luo pääsääntöisesti arvoa, ne voidaan kehittää ensimmäiseksi.

TAULUKKO 3 Taulukko esittää tutkimuksen kontekstin eli metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia.

OMINAISUUS	OMINAISUUSTASO
Digitaalinen metsävaratieto	1. Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
	2. Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
Metsien visualisointi	3. Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla
	4. Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla
Metsänhoitosuunnitelmien personointi	5. Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat
	6. Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat
Metsien laskelmat	7. Metsien monimuotoisuuden laskelmat
	8. Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat

Metsätietojärjestelmän ominaisuustasot määriteltiin tutkimusta varten seuraavan taulukon mukaisesti (taulukko 4). Kuvaukset perustuvat Tapio Oylta saatuun materiaaliin, ja niiden kohdeyleisöksi on suunniteltu kaikenlaiset metsänomistajat sekä -ammattilaiset. Järjestelmäominaisuuksien kuvauksia käytettiin projektin edetessä myös oppimisresurssien laatimisessa. Lukumateriaaliresurssi perustuu täysin näihin kuvauksiin, ja muut oppimisresurssit lainaavat siitä osia.

TAULUKKO 4 Tutkimuksessa käytettyjen järjestelmäominaisuuksien kuvaukset.

JÄRJESTELMÄOMINAISUUS	KUVAUS
1. Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto	Kaikki metsänhoitoon liittyvä numeerinen perustieto on helposti saatavilla metsänomistajan käyttöön, ja se on koottu luotettavista ja virallisista lähteistä. Metsänomistaja saa käyttöönsä tuoreimman valtakunnallisen tiedon, jonka avulla päätöksenteko metsänhoitoon liittyvissä kysymyksissä ja haasteissa onnistuu helpommin. Kaikki tieto on koottu yhteen paikkaan, ja sen pariin voi palata milloin vain.
2. Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto	Lennokkikuvauksilla voidaan kerätä tarkkaa ja yksityiskohtaista metsävaratietoa. Metsänomistaja saa käyttöönsä parhaan mahdollisen saatavilla olevan tiedon, jonka avulla päätöksenteko metsänhoitoon liittyvissä kysymyksissä ja haasteissa onnistuu helposti ja varmasti. Kaikki tieto on koottu yhteen paikkaan, ja sen pariin voi palata milloin vain.
3. Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla	Metsänomistajan metsät ovat nähtävissä suoraan metsänomistajan tietokoneen ruudulta. Tietokoneen ruudulla metsässä liikkuesssa voi hahmottaa puuston nykytilan, tilan rajat, maaston muodot, lähiympäristön asutuksen sekä erilaiset hakkuumenetelmävaihtoehdot. Metsätietojärjestelmä näyttää tietokoneen ruudulta, miltä eri metsän hoidolliset toimenpiteet näyttävät, tai

	kuinka hakkuut vaikuttavat metsien asuinympäristöjen maisemaan.
4. Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla	Metsänomistajan metsästä rakennetaan todellisuutta jäljittelevä 3D-mallinnus, jota metsänomistaja voi tarkastella konkreettisesti virtuaalitodellisuuslaseilla. Mallin sisällä voi liikkua, ja metsää voi tarkastella aivan kuten todellisuudessa. Näin hahmottuu puuston nykytila, tilan rajat, maaston muodot, lähiympäristön asutuksen sekä erilaiset hakkuumenetelmävaihtoehdot. Virtuaalitodellisuuslaseilla voi nähdä, miltä eri metsän hoidolliset toimenpiteet näyttävät, tai kuinka hakkuut vaikuttavat metsien asuinympäristöjen maisemaan.
5. Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat	Tekoäly tunnistaa metsänomistajan suosimat metsänhoitomenetelmät ja luo datan avulla optimaalisia metsänhoitosuunnitelmia. Optimoidut metsänhoitosuunnitelmat mukautetaan vastaamaan metsänomistajan tarpeita sekä vaatimuksia, ja ne perustuvat luotettavasti sekä asiantuntevasti koostettuun dataan. Tekoäly voi luoda metsänomistajalle myös hakkuusuunnitelman säilyttäen lähiympäristön asukkaita miellyttävän maiseman. Tekoälyn tarjoamat optimaaliset ratkaisut helpottavat päätöksentekoa suosien metsänomistajan arvoja, käytäntöjä ja menetelmiä.
6. Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat	Metsänomistaja voi personoida metsänhoitosuunnitelmia ja valita ne vastaamaan omia mieltymyksiä, tarpeita sekä vaatimuksia. Muokkaamalla ja personoimalla metsänhoitosuunnitelmia metsänomistaja saa luotua itselleen sopivan kokonaisuuden koskien näkymiä, toiminnallisuuksia sekä tietoa. Metsänomistaja voi luoda metsänhoito- sekä hakkuusuunnitelmia, jotka perustuvat metsänomistajan suosimiin arvoihin, käytäntöihin sekä menetelmiin ja halutessaan tallentaa ne myöhempää tarkastelua tai muokkausta varten.
7. Metsien monimuotoisuuden laskelmat	Metsätietojärjestelmä tarjoaa kaikkien kehitysvaiheiden metsiköihin keinoja, joilla monimuotoisuuden kannalta tärkeitä metsän rakenteita voidaan ylläpitää ja lisätä. Metsänomistaja voi valita, mitä kasveja, eläimiä, eliöitä tai hyönteisiä halutaan suojella ja antaa metsätietojärjestelmän laskea, kuinka se parhaiten onnistuu. Kun metsänomistaja muokkaa valintoja, metsätietojärjestelmä laskee uudelleen, kuinka monimuotoisuutta voidaan edistää metsänomistajan metsissä.
8. Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat	Ilmastonmuutos tuo uusia haasteita ja vaatimuksia metsänhoitoon sekä -omistukseen. Metsätietojärjestelmä laskee tuhansia eri skenaarioita ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsänomistajan metsille ja ehdottaa toimenpiteitä haittavaikutusten torjumiseksi. Metsätietojärjestelmä laskee ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsänomistajan metsissä nyt ja tulevaisuudessa sekä auttaa tunnistamaan mahdollisia riskejä ja ratkaisuja.

## 5.2 Tutkimuksen testit

Tässä alaluvussa esitellään tutkimuksessa käytettävät testit, ja miksi ne on valittu osaksi tutkimuksen datankeruuta. Tutkimuksessa käytettäviä testejä ovat ranking, semanttinen differentiaali sekä Choice Based Conjoint (CBC).

### 5.2.1 Ranking

Ranking-testissä vastaajaa pyydetään asettamaan metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuudet järjestykseen siten, että ylimpänä on paras (1), sen alla toiseksi paras (2) ja niin edelleen. Mitä pienemmän vastausten keskiarvon järjestelmäominaisuus saa, sitä korkeamman sijan ominaisuustaso saa testissä. Ranking-testin etu on siinä, että vastaajan täytyy asettaa järjestelmäominaisuustasot jonkinlaiseen tärkeysjärjestykseen. Tällä saadaan tietoa siitä, mitä ominaisuuksia vastaajat arvostavat eniten tai vähiten, jos he eivät voisi saada kaikkia ominaisuuksia käyttöönsä. Ranking-testin dataa analysoidaan tässä tutkimuksessa Pearsonin korrelaatiolla.

### 5.2.2 Semanttinen differentiaali

Semanttinen differentiaali -testissä vastaaja arvioi metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia seitsemänportaisella skaalalla "ei lainkaan tärkeä" ja "erittäin tärkeä". Skaalan ääripäät on vain nimetty, joten vastaaja joutuu käyttämään omaa harkintaa, mitä skaalan muut vaihtoehdot tarkoittavat. "Ei lainkaan tärkeä" saa arvon yksi ja "erittäin tärkeä" saa arvon seitsemän muiden arvojen ollessa kahden ja kuuden väliltä. Semanttinen differentiaali -testi antaa vastaajan tehdä saman valinnan kaikille kahdeksalle arvioinnille. Vastaaja voi esimerkiksi arvioida kaikki järjestelmäominaisuudet erittäin tärkeiksi. Semanttisen differentiaalidataa analysoidaan tässä tutkimuksessa Pearsonin korrelaatio sekä ei-parametrisen Mann-Whitneyn U -testien avulla.

### 5.2.3 Choice Based Conjoint

Järjestelmäominaisuudet on jaettu ominaisuustasoihin, jotta niitä voidaan mitata CBC-testin avulla. CBC-testissä kyselyn vastaajalle tarjotaan erilaisia kokonaisuuksia, joiden sisällöt perustuvat ennalta määriteltyihin ominaisuuksiin. (Sawtooth Software, 2017, s. 2–3.) Tässä tutkimuksessa kokonaisuudet muodostetaan metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksista. Ominaisuusryhmiä on neljä ja jokaista ryhmää kohti on kaksi ominaisuustasoa, joita kutsutaan tässä tutkimuksessa myös järjestelmäominaisuuksiksi. Vastaaja valitsee kokonaisuudesta itselleen mieluisimman vaihtoehdon, ja testi tehdään 16 kertaa vaihtuvilla kokonaisuuksilla. Kokonaisuudet ja vaihtoehdot muuttuvat testin aikana koko ajan automatisoidusti, ja kyselyn laskuri pitää laskua, kuinka monta kertaa kukin järjestelmäominaisuus tulee valituksi (Sawtooth Software, 2017, s. 12).

Tässä tutkimuksessa CBC-testin avulla voidaan ottaa selvää, mitkä järjestelmäominaisuudet ovat kyselyn vastaajien mielestä halutumpia kuin muut. Testin avulla voidaan luotettavasti saada tietoa siitä, mitkä järjestelmäominaisuudet ovat todella vastaajan mieleen (Sawtooth Software, 2017, s. 26–27). CBC-testi laskee jokaiselle järjestelmäominaisuudelle Conjoint-hyötyarvon (eng. conjoint utility, part-worth), joka on analyysin tuottama mielivaltainen arvo jokaisesta järjestelmäominaisuudesta. Kaikkia saman ryhmään kuuluvia järjestelmäominaisuuksia voidaan vertailla keskenään hyötyarvojen persuteella. Numeroarvoltaan suurempi arvo tarkoittaa, että järjestelmäominaisuus on halutumpi kuin sen vastapari. Arvo voi olla negatiivinen, sillä ohjelmisto laskee hyötyarvot nolakeskeisesti (eng. zero-centered part-worth). Tällöin kahdesta arvosta yksi on usein positiivinen ja toinen negatiivinen. Jos hyötyarvo on negatiivinen, se ei tarkoita, että järjestelmäominaisuus olisi haluttu tai toivottu. (Orme, 2019, s. 78–79.)

Yhden ryhmän hyötyarvoja ei voi kuitenkaan käyttää vertailussa muiden ryhmien hyötyarvoihin, eikä eri ryhmiin kuuluvia järjestelmäominaisuuksia voi vertailla hyötyarvojen perusteella keskenään. Jos ryhmien välistä tärkeyttä (eng. attribute importance) halutaan vertailla, hyötyarvot täytyy muuttaa tärkeysarvoiksi. Jos ominaisuuksien tärkeys halutaan selvittää, ensiksi jokaisen ryhmän maksimaalinen ja minimaalinen arvo vähennetään toisistaan, jotta saadaan selvitettyä ominaisuuksien hyötyvälit (eng. attribute utility range). Kaikki hyötyväliarvot lasketaan yhteen, jotta saadaan kokonaishyötyvälin (eng. utility range total). Tämän jälkeen tehdään prosenttilasku, eli jokaisen ominaisuuden hyötyväli jaetaan kokonaishyötyvälillä. Ominaisuudet saavat prosenttiarvon, joka on verrattavissa toisen ominaisuuden prosenttiarvoon. Näin voidaan saada selville, mikä ominaisuus on kyselyn vastaajien mielestä kaikista tärkein. (Orme, 2019, s. 79–80.)

TAULUKKO 5 Esimerkki, miltä CBC-testi näyttää kyselyn vastaajalle.

1. VAIHTOEHTO		2. VAIHTOEHTO		3. VAIHTOEHTO
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto		Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto		Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla		Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla		Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla
Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat		Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat		Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat
Metsien monimuotoisuuden laskelmat		Metsien monimuotoisuuden laskelmat		Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat

### 5.3 Kyselyn suunnittelu ja rakenne

Sawtooth Softwaren Lighthouse Studio valittiin verkkokyselyn rakennusohjelmaksi, sillä sen avulla kysely voidaan rakentaa ja isännöidä palvelimella. Ohjelmistolla voidaan myös kerätä kyselyn dataa ja analysoida CBC-testin tuloksia. Ohjelmisto tukee monia tiedostomuotoja, joten data on helppo siirtää SPSS-ohjelmaan jatkoanalyysia varten. (Sawtooth Software, 2017, s. 7–8.)

TAULUKKO 6 Ensimmäisen kyselyn rakenne.

1. KYSELY	KUVAUS
Suostumus tutkimukseen	Kyselyn voi suorittaa vain, jos antaa suostumuksen kerätä tietoa. Tällä sivulla kerrotaan tutkimusryhmän johtajan yhteystiedot sekä annetaan lisätietoa tutkimuksen tarkoituksesta, tehtävistä sekä yhteistyöstä Tapio Oyn kanssa.
Sähköpostiosoite	Kyselyssä ei voinut edetä ennen kuin vastaaja antoi sähköpostiosoitteen. Kyselyyn oli rakennettu erilaisia tapoja tunnistaa, että sähköpostiosoite oli annettu oikeassa muodossa.
Demografiakysymykset	Kyselyn vastaajilta kysyttiin perusedemografiatietoja (sukupuoli, ikä, ammattiasema jne.). Heidän tuli myös vastata metäänomistukseen ja -käyttöön liittyviin väitteisiin viisiportaisella skaalalla "täysin eri mieltä" ja "täysin samaa mieltä"
Ranking 1 -tehtävä	Ranking-tehtävässä vastaajan tulee asettaa digitaalisen metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuudet järjestykseen siten, että ylimpänä on paras (1), sen alla toiseksi paras (2), jne.
Semanttinen differentiaali 1 -tehtävät	Semanttisen differentiaalisen tehtävissä vastaaja arvioi digitaalisen metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia seitsemänportaisella skaalalla "ei lainkaan tärkeä" ja "erittäin tärkeä". Tehtäviä on yhteensä kahdeksan.
Choice Based Conjoint 1 -tehtävät	CBC-tehtävissä vastaaja valitsee kolmen digitaalisen metsätietojärjestelmän jominaisuuskokonaisuuden väliltä kokonaisuuden, jota hän arvostaa eniten. Testissä neljä ominaisuustasoa muodostaa aina yhden kokonaisuuden. Vastaaja valitsee aina kolmen kokonaisuuden väliltä. Tehtäviä on yhteensä 16.
Treatment (oppimisresurssien jako)	Kysely jakaa vastaajalle oppimisresurssin neljästä vaihtoehdosta: lukumateriaali, monivalintatehtävä, tunnetaulu ja vuokaavio. Vastaajalle jaetaan ensisijaisesti sellainen oppimisresurssi, jota laskurin mukaan on vähiten jaettu. Vastaaja ei tiedä, että hänellä on neljä vaihtoehtoa, vaan hänet ohjataan suoraan oppimisresurssin luo.
Manipulation check	Vastaaja arvioi oppimisresurssin informatiivisuutta ja vaikutusta seitsemänportaisella skaalalla "täysin eri mieltä" ja "täysin samaa mieltä".
Ranking 2 -tehtävä	Kts. Ranking 1 -tehtävä.
Semanttinen differentiaali 2 -tehtävät	Kts. Semanttinen differentiaali 1 -tehtävät.
Choice Based Conjoint 2-tehtävät	Kts. Choice Based Conjoint 1 -tehtävät.



Edellä esitetty taulukko kuvaa ensimmäisen kyselyn rakennetta (taulukko 6). Vastaaja etenee kyselyssä taulukon mukaisessa järjestyksessä ylhäältä alaspäin. Kyselyn alkuvaiheessa vastaajan demografiavalinta metsänomistajan ja -ammattilaisen välillä ohjaa eri demografiakysymysten äärelle. Molemmissa tapauksissa vastaajat siirtyvät demografiakysymysten jälkeen ensimmäiseen ranking-tehtävään. Kun vastaaja on vastannut ensimmäisiin testeihin, hänelle jaetaan ensisijaisesti sellainen oppimisresurssi, jota kyselyn laskurin mukaan on jaettu vähiten vastaajille. Vastaaja ei ole tietoinen tästä menettelystä. Oppimisresurssin jälkeen vastaajalta pyydetään arvoimaan oppimisresurssin informatiivisuutta sekä vaikutusta. Kyselyn viimeisessä vaiheessa vastaaja tekee samat testit uudelleen. Seuraavissa alaluvuissa esitellään lyhyesti kyselyä varten laaditut oppimisresurssit, jotka perustuvat Tapio Oyn materiaaliin.

### 5.3.1 Lukumateriaali oppimisresurssina

Lukumateriaali on jaettu kahdeksaan osaan, eli jokaisesta metsätietojärjestelmän järjestelmäominaisuudesta on laadittu oma lukumateriaalinsa. Seuraavassa kuviossa esitellään niistä yksi (kuvio 6). Vastaaja saa päättää, kuinka paljon aikaa hän käyttää materiaalin lukemiseen. Mikään ei estä vastaajaa ohittamasta kaikkia sivuja ja siirtymästä suoraan seuraavaan kyselyn osaan.

#### Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto

Kaikki metsänhoitoon liittyvä numeerinen perustieto on helposti saatavilla metsänomistajan käyttöön, ja se on koottu luotettavista ja virallisista lähteistä.

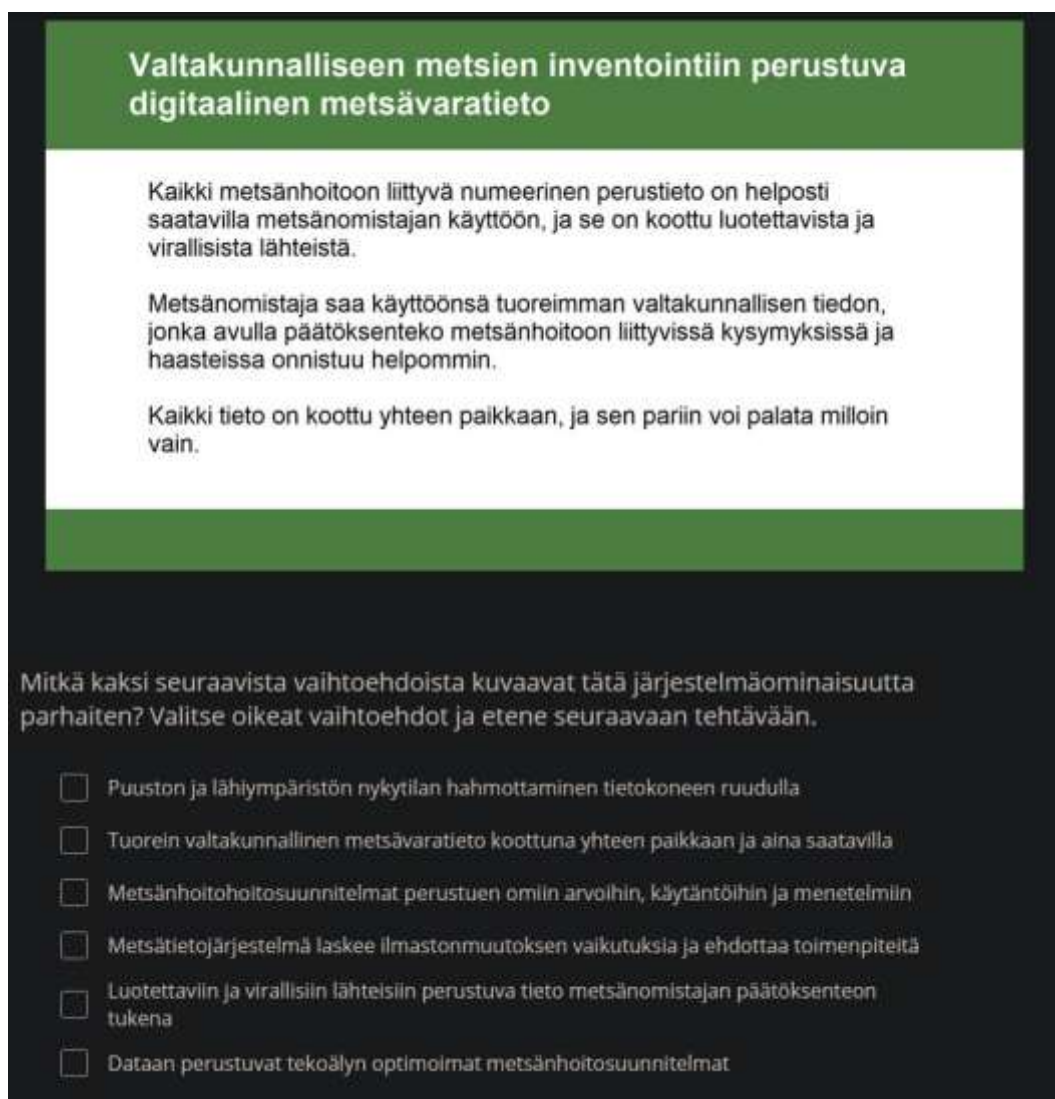
Metsänomistaja saa käyttöönsä tuoreimman valtakunnallisen tiedon, jonka avulla päätöksenteko metsänhoitoon liittyvissä kysymyksissä ja haasteissa onnistuu helpommin.

Kaikki tieto on koottu yhteen paikkaan, ja sen pariin voi palata milloin vain.

KUVIO 6 Esimerkki lukumateriaalista oppimisresurssina.

### 5.3.2 Monivalintatehtävä oppimisressina

Monivalintatehtävässä kyselyn vastaajalle esitetään jälleen lukumateriaali yksi järjestelmäominaisuus kerrallaan, mutta jatkaakseen seuraavaan tehtävään vastaajan täytyy ensin vastata oikein monivalintatehtävään. Vastaajalle annetaan ohjeeksi valita kuudesta väittämästä oikeat vaihtoehdot, mutta hänelle ei kerrota montako vaihtoehtoa voi olla oikein tai väärin. Tehtävässä edistyminen edellyttää, että kyselyyn vastaaja lukee lukumateriaalin riittävän huolellisesti tunnistaa väittämistä oikeat vaihtoehdot. Jokaista järjestelmäominaisuutta kohdetaan on oma monivalintatehtävänsä, eli tehtäviä on yhteensä kahdeksan.



**Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto**

Kaikki metsänhoitoon liittyvä numeerinen perustieto on helposti saatavilla metsänomistajan käyttöön, ja se on koottu luotettavista ja virallisista lähteistä.

Metsänomistaja saa käyttöönsä tuoreimman valtakunnallisen tiedon, jonka avulla päätöksenteko metsänhoitoon liittyvissä kysymyksissä ja haasteissa onnistuu helpommin.

Kaikki tieto on koottu yhteen paikkaan, ja sen pariin voi palata milloin vain.

Mitä kaksi seuraavista vaihtoehdoista kuvaavat tätä järjestelmäominaisuutta parhaiten? Valitse oikeat vaihtoehdot ja etene seuraavaan tehtävään.

- Puuston ja lähiympäristön nykytilan hahmottaminen tietokoneen ruudulla
- Tuorein valtakunnallinen metsävaratieto koottuna yhteen paikkaan ja aina saatavilla
- Metsänhoitohitosuunnitelmat perustuen omiin arvoihin, käytäntöihin ja menetelmiin
- Metsätietojärjestelmä laskee ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja ehdottaa toimenpiteitä
- Luotettaviin ja virallisiin lähteisiin perustuva tieto metsänomistajan päätöksenteon tukena
- Dataan perustuvat tekoälyn optimoimat metsänhoitosuunnitelmat

KUVIO 7 Esimerkki monivalintatehtävästä oppimisressina.

### 5.3.3 Tunnetaulu oppimisressina

Tunnetaulujen sisältö on muokattu lukumateriaalin perusteella. Lukumateriaalin kaikista keskeisimmät asiat on sisällytetty tunnetauluihin kuvateksteiksi.

Jokaisessa tunnetaulussa on kolme kuvaa, joka jollain tapaa liittyy kuvatekstiin sekä järjestelmäominaisuuteen. Kuten aikaisemmat oppimisresurssit, tunnetauluja on yhteensä kahdeksan, jotta kyselyn vastaaja saa tasavertaisesti lisätietoa jokaisesta järjestelmäominaisuudesta. Lukumateriaalin tavoin mikään ei estä kyselyn vastaajaa ohittamasta tunnetauluja ja siirtymästä kyselyn seuraavaan osaan.

**Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto**



**1. METSÄTILAN PERUSTIEDOT**  
PINTALA  
Pinta-ala: 34,3 ha  
Metsätaloma-ala: 34,3 ha (metsämaat 11,6 ha)  
Metsämaat 11,6 ha, joidenkin 0 ha  
PUUSTO  
Kokonaismäärä: 5 900 m<sup>3</sup>  
Kokonaismäärä: 174 m<sup>3</sup>  
Keskivähyys: 165 m<sup>3</sup>  
Kokonaismäärä: 165 m<sup>3</sup>

Kaikki metsänhoitoon liittyvä numeerinen perustieto on helposti saatavilla metsänomistajan käyttöön

Tuorein valtakunnallisiin metsien inventointeihin perustuva metsävaratieto luotettavista ja virallisista lähteistä

Digitaalinen metsävaratieto on koottuna yhteen paikkaan ja aina saatavilla metsänomistajan päätöksenteon tukena

KUVIO 8 Esimerkki tunnetaulusta oppimisresurssina.

### 5.3.4 Vuokaavio oppimisresurssina

Viimeinen tutkimuksessa hyödynnetty oppimisresurssi on vuokaavio. Vuokaavion sisältö perustuu myös lukumateriaaliin, mutta vuokaavion sisältö on pilkottu loogiseksi rakenteeksi. Jokaisessa vuokaaviossa kaksi asiaa muodostaa jonkin kokonaisuuden, jota seuraa havainto. Jokaisesta järjestelmäominaisuudesta on tehty oma vuokaavionsa, ja ne ovat muiden tehtävien tapaan ohitettavissa (monivalintatehtävää lukuunottamatta), jos kyselyn vastaaja niin toivoo tehdä. Tunnetauluun verrattuna vuokaavio sisältää suunnilleen saman verran tietoa tekstin muodossa, mutta kuvien sijaan siinä esitetään muotoja ja voimakkaita värien kontrasteja. Seuraavassa kuviossa on esimerkki kyselyn vastaajille esitetystä vuokaaviosta (kuvio 9).



KUVIO 9 Esimerkki vuokaaviosta oppimisresurssina.

## 5.4 Datankeruuprosessi

Kyselyä testattiin Helsingin yliopiston ensimmäisen vuoden metsäalan opiskelijoilla. Opiskelijat osallistuivat kurssille, jonka kurssiohjelmassa heille kerrottiin, että kurssilla tehdään oma minitutkimus. Tutkimusryhmä valvoi opiskelijoiden työskentelyä koko kurssin ajan ja arvioi kyselyn ja kyselyllä saadun datan luotettavuutta opiskelijaraporttien ja -esitelmien pohjalta. Kyselyn pilottikokeilu ja kurssityöskentely on kuvattu yksityiskohtaisemmin seuraavaksi.

Kurssille osallistui 45 Helsingin yliopiston ensimmäisen vuoden metsäalan opiskelijaa, joiden tehtävänä oli osallistua kyselyyn sekä kerätä vastauksia lähipiiristä: perheenjäseniltä, sukulaisilta tai muilta läheisiltä tutuilta. Opiskelijoita ohjeistettiin keräämään 4–10 vastausta omien mahdollisuuksien mukaan, ja heitä neuvottiin olemaan yhteydessä omiin kontaktihenkilöihin puhelimitse. Kyselyn kannalta on tärkeää, että jokaisella kyselyyn vastanneella henkilöllä on sähköpostiosoite, sillä sähköpostiosoitetta käytetään ainutlaatuisena tunnisteena kyselyn kahden eri vaiheen yhdistämisessä. Kurssin opiskelijat keräsivät 146 vastausta ohjeistuksen mukaisesti sekä 17 vastausta muilta opiskelijoilta. Kun opiskelijoiden omat vastaukset huomioidaan myös, kyselyyn vastanneita oli yhteensä 191.

Kyselyn datankeruu oli kaksiosainen, sillä tutkimuksen kannalta haluttiin selvittää, mikäli kyselyn vastaajien vastaukset muuttuvat opetuksen vaikutuksesta. Ensimmäinen kysely hostattiin Sawtooth Softwaren palvelimella toukuussa 2021, ja URL-linkin saaneet pystyivät löytämään sen ympäri vuorokauden. Opiskelijat jakoivat toisen kyselyn URL-linkin noin kaksi viikkoa myöhemmin ensimmäisen kyselyn vastaajille. Näin varmistettiin, ettei vastaaja voinut tehdä kyselyitä peräkkäin. Opiskelijoiden tehtävä oli varmistaa, että he kontaktoivat samoja henkilöitä, joita he kontaktoivat kyselyn ensimmäisen osan aikana.

Opiskelijat raportoivat tutkimusryhmälle, että kysely on monien vastaajien mielestä pitkä ja uuvuttava. Toinen datankeruu osa oli kuitenkin huomattavasti ensimmäistä lyhempi, ja opiskelijat onnistuivat houkuttelemaan 101 ensimmäisen kyselyn vastaajista vastaamaan myös toiseen kyselyyn.

Kyselyyn osallistuneiden vastauksista tuotettiin SPSS-aineisto, ja se koottiin Lighthouse Studion kyselydatasta. Ensimmäinen ja toinen kysely täytyi yhdistää, ja niiden yhdistäminen tehtiin käyttämällä tunnisteena vastaajan sähköpostiosoitetta. Vastausten yhdistäminen tehtiin manuaalisesti, eli vastaajan datarivit täytyi ensin paikantaa datan joukosta, minkä jälkeen sähköposteja verrattiin keskenään. Suurin osa vastaajista oli antanut saman sähköpostiosoitteen, ja heidän toisen kyselyn datan pystyi vain liittämään ensimmäisen kyselyn datan jatkoksi. Pieni osa vastaajista oli antanut toisessa kyselyssä eri sähköpostiosoitteen, mutta heidät pystyi tunnistamaan nimen perusteella. Jos vastaajan pystyi tunnistamaan sähköpostiosoitteiden samankaltaisuuden perusteella, toisen kyselyn data liitettiin ensimmäisen kyselyn jatkoksi. Muutamassa tapauksessa vastaajaa ei voinut tunnistaa ensimmäisen ja toisen sähköpostiosoitteen samankaltaisuuden perusteella, ja näissä tapauksissa toisen kyselyn dataa ei liitetty osaksi tutkimusta. Ensimmäisen kyselyn vastaajat, jotka eivät palanneet toiseen kyselyyn säilytettiin datassa. Tässä tutkimuksessa hyödynnetään vain ensimmäisen kyselyn tuloksia.

Opiskelijoiden tehtävänä oli muodostaa 4–5 hengen ryhmä, valita ryhmän kesken tutkimuskysymys ja tehdä pienimuotoinen tutkimus. Kurssille osallistuneet opiskelijat ovat kaikki metsäalan opiskelijoita, joten opiskelijoiden tutkimuksissa pyrittiin vastaamaan metsäalaan liittyviin kysymyksiin. Kurssin edetessä kävi ilmi, että aineistolla voitiin etsiä vastauksia hyvinkin erilaisiin tutkimuskysymyksiin, sillä aineistossa hyödynnettiin useita eri datankeruumenetelmiä: demografiakysymykset, semanttinen differentiaali, likert-asteikko sekä conjoint. Kurssin lopulla opiskelijat kirjoittivat ryhmissä havainnoistaan ja löydöistään tutkimusraportin sekä pitivät suullisen esityksen.

Ensimmäiseen kyselyyn vastanneista 74 kertoi olevansa metsänomistajia ja 31 mahdollisia tulevia metsänomistajia. Kyselyyn osallistuneista 62 oli opiskelijoita, joista suurin osa eli 45 oli kurssille osallistuneita metsäalan opiskelijoita. Kyselyyn toivottiin enemmän metsäpalveluyrittäjiä, -ammattilaisia, sekä -asiantuntijoita, sillä heitä oli yhteensä 14. 10 osallistujaa valitsi vaihtoehdon *muu*, mutta antamiensa tarkennusten perusteella vastaajat ovat eri tavoin läheisesti tekemisissä metsänomistuksen tai metsäalan kanssa. Kurssin jälkeen kesällä 2021 lähetettiin sähköpostitse 57 tutkimuskutsuviestiä eri metsäalan yrityksille, mutta yhdeltäkään ei saatu vastausta kesän aikana. Jälkikäteen Tapio-tutkimusryhmä ehdotti, että ajankohta oli alan yrittäjien kannalta vuoden kiireisin ja tarvittaisiin jonkinlainen osallistumispalkinto, kuten lahjakortti, jolla vastaajia voitaisiin houkutella osallistumaan. Kyselyyn vastanneiden frekvenssijakaumat on esitelty seuraavaksi.

## 5.5 Tilastoanalyysimenetelmät

Seuraavissa alaluvuissa esitellään tutkimuksen analyysimenetelmät: Pearsonin korrelaatio sekä ei-parametrinen Mann-Whitneyn U -testi. Kumpaankin menetelmää käytetään, sillä tutkimuksessa vertaillaan ryhmien havaintoarvoja, mutta myös muuttujien välisiä yhteyksiä. Aineistossa on kategorisia, jatkuvia sekä välimatka-asteikollisia muuttujia, joten eri menetelmiä on hyvä hyödyntää niiden analysoimiseksi. (Karjalainen, 2010, s. 235–236.)

### 5.5.1 Pearsonin korrelaatio

Pearsonin korrelaatiolla voidaan tutkia välimatka-asteikollisten muuttujien välistä lineaarista riippuvuutta. Korrelaatiokerroin kertoo riippuvuuden suuruuden sekä suunnan: positiivinen arvo kertoo, että havainnot ovat samalla nousuvalla suoralla ja negatiivinen arvo kertoo, että havainnot ovat samalla laskevalla suoralla, mutta kumpikin on riippuvuudeltaan täydellinen. Jos muuttujat ovat riippumattomia, korrelaatiokerroin on nolla. Pearsonin korrelaatiolla ei voi tunnistaa ei-lineaarisia riippuvuuksia, joten on mahdollista, että vaikka korrelaatiokerroin olisi nolla, riippuvuus voi olla olemassa. Poikkeavat havainnot vaikuttavat herkästi kertoimeen, ja kertoimen merkitsevyyteen vaikuttaa myös havaintojen lukumäärä. (Karjalainen, 2010, s. 124–126.)

### 5.5.2 Ei-parametrinen Mann-Whitneyn U -testi

Ei-parametrinen Mann-Whitneyn U -testi tarvitsee Pearsonin korrelaatioon verrattuna suuremman otoskoon. Testin tarkoitus on tunnistaa eroja perusjoukkojen välillä, kun asetetaan eri muuttujia vastakkain. U-testi asettaa kaksi riippumattonta otosta vastakkain ja vertailee havaintoarvojen järjestyslukuja. Pearsonin korrelaatiosta poiketen U-testissä voidaan käyttää myös järjestysasteikollisia muuttujia, kunhan perusjoukkojen jaukaumat ovat samanlaiset. (Karjalainen, 2010, s. 234.)

## 5.6 Data-analyysiprosessi

Kyselyn tulokset koottiin toukokuun 2021 lopulla ensiksi Lighthouse Studiossa, jossa suoritettiin CBC-testien hyötyarvoanalyysit. Kun hyötyarvoanalyysi oli valmis, data siirrettiin SPSS-tilastoanalyysiohjelmaan, minkä jälkeen kaikki aineiston muuttujat nimettiin ja luokiteltiin kategoriin, jatkuviin ja välimatka-asteikollisiin muuttujiin. SPSS-datan johdonmukaisuuteen kiinnitettiin erityistä huomiota, sillä sen tehtävä on palvella myös muiden tutkijoiden päämääriä, ja sitä täytyy olla mahdollista laajentaa. Tämän pro gradu -tutkielman kannalta keskeisimmät tilastolliset analysointimenetelmät ovat Pearsonin korrelaatio sekä Mann Whitney U -testi. Analyysiprosessin kiinnostuksen kohteena on vertailla

antavatko eri testit samansuuntaisia tuloksia. Samansuuntaisuus antaa viitteitä tutkimuksen datan ja tulosten analysoinnin luotettavuudesta sekä pätevydestä, mutta eri testit auttavat tunnistamaan eri asioita.

Ranking pakottaa vastaajan asettamaan järjestelmäominaisuudet järjestykseen, mutta voi olla, että vastaajalle osa järjestelmäominaisuuksista olisi ollut yhtä tärkeitä. Semanttinen differentiaali antaa mahdollisuuden arvioida esimerkiksi kaikki järjestelmäominaisuudet yhtä tärkeiksi. CBC-testillä voidaan soveltaen testata semanttisen differentiaal tulosten luotettavuus. Jos semanttisen differentiaal ja CBC-testin tulokset ovat samansuuntaisia, semanttisen differentiaal tulokset ovat luotettavampia, sillä voidaan todeta, etteivät vastaajat ole yrittäneet manipuloida vastauksiaan.

Pearsonin korrelaatiolla voidaan testata, jos järjestelmäominaisuuksien arvostuksessa tapahtuu muutoksia ennen ja jälkeen oppimistilanteen. Pearsonin korrelaatiota voidaan käyttää kaikkien testien datan analysoinnissa. Mann Whitney U -testillä verrataan kategorisia ja jatkuvia tai kategorisia ja väliasteikollisia muuttujia keskenään. Aineistoon kerätty demografiadataa, joten testien havainnot voidaan verrata erilaisiin perusjoukkoihin ja mahdollisesti tehdä yleistäviä havaintoja.

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

Seuraavissa alaluvuissa esitellään tutkimuksen tulokset. Ensiksi esitellään aineiston demografiatiedot, ja sen jälkeen tarkastellaan Pearsonin korrelaation ja ei-parametrisen Mann Whitney U -testin tuloksia. Analyysimenetelmien tulokset taulukoidaan ja selitetään, ja niistä johdettuja johtopäätöksiä käsitellään seuraavassa pääluvussa.

### 6.1 Demografiatiedot

Kyselyyn vastanneiden (n=191) demografiatiedot on esitetty seuraavissa taulukoissa. Demografiatiedoista voidaan todeta nopeasti empiirisen tutkimuksen rajoituksia. Lähes kolmasosa tutkimuksen vastaajista on opiskelijoita. 23,56 % kyselyyn vastaajista on kuitenkin metsäalan opiskelijoita. Metsäalan opiskelijat ovat mahdollisia tulevaisuuden metsätietojärjestelmän käyttäjiä, vaikka heidän tarpeensa voivat erota metsänomistajan tai -ammattilaisen tarpeista. Tämä seikka on hyvä tunnistaa, vaikka voidaan perustella, että metsätietojärjestelmää suunnitellaan myös näille tuleville käyttäjille, jotka vielä opiskelevat alaa. Kyselyyn vastanneista suurin osa (38,74 %) on metsänomistajia. Tämä kertoo puolestaan siitä, että tutkimuksen kohderyhmää on onnistuttu tavoittamaan, ja että löydöksiä voidaan yleistää kaikkiin metsänomistajiin. Metsäalan ammattilaisten kokonaismäärä jäi valitettavan pieneksi (12,57 %), mutta tulevaisuuden tutkimusaiheilla voidaan kenties laajentaa kyselyn aineistoa ja saada heidän edustustaan suuremmaksi.

Seuraavissa taulukoissa (taulukot 7-11) on esitetty demografiajaukamat eri kategorioiden mukaan: demografia, sukupuoli, ikä, asuinympäristö sekä ammattiasema. Näiden demografioiden avulla muodostetaan ensivaikutelma kyselyyn vastanneista henkilöistä ja rakennetaan tutkimuksen luotettavuutta ja pätevyyttä. Demografiatiedoissa esiintyviä kategorisia muuttujia tutkitaan myöhemmin ei-parametrisella Mann Whitney U -testillä.



TAULUKKO 7 Kyselyn vastaajien demografijakauma.

DEMOGRAFIA	N	%
Opiskelija	17	8,90
Metsäalan opiskelija	45	23,56
Mahdollinen tuleva metsänomistaja	31	16,23
Metsänomistaja	74	38,74
Metsäpalveluyrittäjä	4	2,09
Metsäammattilainen (yrityksen työntekijä)	5	2,62
Metsäalan ammattilainen	5	2,62
Muu	10	5,24
YHTEENSÄ	191	100,00

TAULUKKO 8 Kyselyn vastaajien sukupuolijakauma.

SUKUPUOLI	N	%
Nainen	84	43,98
Mies	106	55,50
Muu	1	0,52
YHTEENSÄ	191	100,00

TAULUKKO 9 Kyselyn vastaajien ikäjakauma.

IKÄ	N	%
Alle 34 vuotta	96	50,26
35-44 vuotta	10	5,24
45-54 vuotta	34	17,80
55-64 vuotta	35	18,32
65-74 vuotta	13	6,81
Yli 75 vuotta	3	1,57
YHTEENSÄ	191	100,00

TAULUKKO 10 Kyselyn vastaajien ammattiasemajakauma.

AMMATTIASEMA	N	%
Palkansaaaja	92	48,17
Maatalousyrittäjä	7	3,66
Metsätalousyrittäjä	8	4,19
Muu itsenäinen yrittäjä	9	4,71
Eläkeläinen	18	9,42
Muu (työtön, opiskelija, kotona)	57	29,84
YHTEENSÄ	191	99,99 (pyöristysvirhe)

TAULUKKO 11 Kyselyn vastaajien asuin ympäristöjakauma.

ASUINYMPÄRISTÖ	N	%
Maaseutumainen	50	26,18
Taaja tai kirkonkylä	28	14,66
Kaupunkimainen	113	59,16
YHTEENSÄ	191	100,00

## 6.2 Testien keskiarvot

Mitä pienemmän keskiarvon järjestelmäominaisuus saa, sitä korkeamman sijan kyselyn vastaajat ovat sille keskimäärin antaneet. Digitaalinen metsävaratieto arvioidaan parhaimmaksi järjestelmäominaisuudeksi ennen ja jälkeen oppimistilanteen. Lennokkikuvaustietoa arvostetaan enemmän oppimistilanteen jälkeen, ja sen keskimääräinen arvosija nousee kahdella sijalla. Ilmastonmuutoksen laskelmat menettää kaksi arvosijaa, mutta metsien monimuotoisuuden laskelmat pitää sijoituksensa. Muilta osin ominaisuustasojen sijoitukset pysyvät kuta kuinakin samoina, vaikka pientä vaihtelua on havaittavissa. Vaikka tulos osoittaa, että arvosijoissa tapahtuu selvästi muutoksia, havainnon yhteyttä oppimiseen ei ole vielä tunnistettu. Havainto ei riitä vielä selittämään oppimisen vaikutuksia tietojärjestelmän arvostukseen, mutta tämä analyysi antaa jo ensitietoa siitä, että ennen ja jälkeen oppimistilanteen arvostus muuttuu.

TAULUKKO 12 Oppimistilannetta edeltävän ranking-testin tulokset.

ARVO-SIJA	JÄRJESTELMÄOMINAISUUS	KESK- KIARVO
1.	Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto	3,16
2.	Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat	3,71
3.	Metsien monimuotoisuuden laskelmat	3,90
4.	Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto	4,26
5.	Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat	4,38
6.	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla	4,60
7.	Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat	5,31
8.	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla	6,68

TAULUKKO 13 Oppimistilanteen jälkeisen ranking-testin tulokset.

ARVO-SIJA	JÄRJESTELMÄOMINAISUUS	KESKIARVO
1.	Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto	3,03
2.	Lennoikkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto	3,77
3. (jaettu)	Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat & metsien monimuotoisuuden laskelmat	4,14
4.	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla	4,36
5.	Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat	4,95
6.	Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat	4,96
7.	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla	6,67

Semanttisen differentiaalinen hyöty näkyy siinä, että saadaan tietoa, onko ominaisuus kyselyn vastaajien mielestä turha vai tärkeä. Järjestelmäominaisuudet muodostavat järjestyksen, mutta ranking-testi antaa kenties vielä mielekkäämmän järjestyksen, sillä siinä pakotetaan asettamaan järjestelmäominaisuuksia parhausjärjestykseen. Semanttinen differentiaali vaikuttaa myös täydentävän CBC-testiä hyvin, sillä turhiksi ja tärkeiksi arvioitujen järjestelmäominaisuuksien rajaa on hankala tunnistaa CBC-testillä.

Samoin kuin ranking-testin tuloksia tarkastellessa, semanttisen differentiaalisen tulokset vaihtelevat ennen ja jälkeen opetustilanteen. Testi osoittaa, että ilmastonmuutoksen laskelmat -järjestelmäominaisuuden arvostus laskee oppimistilanteen jälkeen, ja valtakunnallinen metsävaratieto nousee keskiarvoltaan arvostuksessa korkeimmalle. Muut järjestelmäominaisuudet saavat korkeamman keskiarvon kuin ennen oppimistilanteen, mutta niiden sijoitus vertailussa muihin järjestelmäominaisuuksiin ei juurikaan muutu. Kumpikin testi osoittaa, että valtakunnallinen metsävaratieto on arvostetuin ominaisuus, ja sitä seuraa arvostuksessa sama kärki kolmikko.

TAULUKKO 14 Oppimistilannetta edeltävän semanttisen differentiaalisen tulokset.

KESKIARVO	JÄRJESTELMÄOMINAISUUS
5,51	Metsien monimuotoisuuden laskelmat
5,51	Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat
5,47	Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat
5,40	Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
5,20	Lennoikkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
4,92	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla
4,48	Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat

3,70	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla
------	---

TAULUKKO 15 Oppimistilanteen jälkeisen semanttisen differentiaalisen tulokset.

KES- KIARVO	JÄRJESTELMÄOMINAISUUS
5,87	Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
5,72	Metsien monimuotoisuuden laskelmat
5,68	Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat
5,60	Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
5,39	Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat
5,29	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla
5,02	Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat
3,99	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla

Metsänhoitosuunnitelmat arvioidaan tärkeimmäksi ominaisuudeksi CBC-testien perusteella. Metsänhoitosuunnitelmien tärkeys on ennen opetusta 31,02 % ja 30,21 % opetuksen jälkeen. Erot eri ominaisuuksien välillä ovat pieniä, ja ero tärkeimmän ja vähiten tärkeimmän ominaisuuden välillä on vain 9,5 % ennen opetusta ja 8,5 % opetuksen jälkeen. Kun tarkastellaan aikaisempien testikeskiarvojen tuloksia, voidaan huomata, että keskiarvot ovat näissäkin testeissä hyvin lähelläkin. Tutkimuksen luotettavuuden ja toistettavuuden kannalta on kuitenkin tärkeä todeta, että testit tuottavat hieman toisistaan poikkeavia tuloksia, eivätkä ne ole täysin samansuuntaisia.

TAULUKKO 16 Oppimistilannetta edeltävän CBC-testin tulokset.

TÄRKEYS (CONJOINT IMPORTANCE) (yht. 100,01 % pyöristysvirhe)	OMINAISUUS
31,02 %	Metsänhoitosuunnitelmien personointi
24,48 %	Metsien visualisointi
22,97 %	Digitaalinen metsävaratieto
21,54 %	Metsien laskelmat

TAULUKKO 17 Oppimistilanteen jälkeisen CBC-testin tulokset.

TÄRKEYS (CONJOINT IMPORTANCE)	OMINAISUUS
30,21 %	Metsänhoitosuunnitelmien personointi
25,74 %	Metsien visualisointi
22,29 %	Digitaalinen metsävaratieto
21,76 %	Metsien laskelmat

Seuraavassa taulukossa (taulukko 18) esitellään jokainen järjestelmäominaisuus ennen ja jälkeen opetuksen hyötyarvoineen. Hyötyarvoja tarkastellessa on tärkeää muistaa, että niitä voi vertailla keskenään vain omassa ryhmässään esimerkiksi valtakunnallista metsävaratietoa ja lennokkikuvauksiin perustuvaa metsävaratietoa voi vertailla keskenään, mutta valtakunnallista metsävaratietoa ei voi vertailla metsien monimuotoisuuden laskelmiin. Hyötyarvojen sijaan voidaan kuitenkin vertailla ominaisuuksien tärkeyttä, kuten edellisissä taulukoissa on

tehty (taulukot 16–17). Taulukko 18 esittää samaan ryhmään kuuluvat järjestelmäominaisuudet allekkain. Järjestelmäominaisuuksien parit tunnistaa siitä, että toisella on positiivinen arvo ja toisella negatiivinen arvo. Arvot muodostuvat kaikkien hyötyarvojen keskiarvoista. Voidaan todeta, että ryhmien arvostetuimmat järjestelmäominaisuudet ovat seuraavat: 1. valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto, 2. nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla, 3. metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat, sekä 4. metsien monimuotoisuuden laskelmat.

TAULUKKO 18 Oppimistilannetta edeltävän ja jälkeisen CBC-testien hyötyarvot.

HYÖTYARVO (ZERO-CENTRE- RED PART- WORTH)	JÄRJESTELMÄOMINAISUUS
CBC1: 23,525 CBC2: 17,912	Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
CBC1: -23,525 CBC2: -17,912	Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto
CBC1: 43,579 CBC2: 41,389	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla
CBC1: -43,579 CBC2: -41,389	Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla
CBC1: -30,284 CBC2: -15,646	Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat
CBC1: 30,284 CBC2: 15,646	Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat
CBC1: 15,909 CBC2: 16,238	Metsien monimuotoisuuden laskelmat
CBC1: -15,909 CBC2: -16,238	Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat

### 6.3 Pearsonin korrelaation tulokset

Seuraavassa taulukossa (taulukko 19) ranking-testin dataa on käsitelty Pearsonin korrelaatiolla. Analyysin tuloksista voidaan päätellä, että järjestelmäominaisuuden arvioinnit korreloivat keskenään kaikissa paitsi yhdessä tapauksessa. Esimerkiksi taulukon 19 ensimmäisessä vertailussa vertaillaan valtakunnallisen metsävaratiedon arvostusta ennen ja jälkeen opetushetken. Tässä esimerkissä korrelaatiokerroin 0,663 on tilastollisesti merkitsevä ( $n=191$ ;  $p<0,001$ ; 2-suuntainen). 44,0 % arviointien varianssista voidaan selittää suoraviivaisen mallin avulla. Analyysin ainoa poikkeus on tekoälyn ja metsänomistajan personoimien suunnitelmien välillä, eli näiden muuttujien välillä ei ole merkitsevyyttä. Ranking-testin korrelaatio osoittaa, ettei ennen ja jälkeen opetuksen tapahdu merkitsevää

muutosta, vaan järjestelmäominaisuuksien arvosanojen keskiarvot pysyvät lähes tulkoon samoina yhtä poikkeusta lukuunottamatta. Samansuuntaisia havaintoja pystyttiin tekemään edellisen luvun keskiarvohavaintojen perusteella.

TAULUKKO 19 Pearsonin korrelaatio ranking-testin datasta.

PEARSONIN KORRELAATIO (n=191)	P-ARVO	KORRELAATIO-KERROIN	VARIANSSI
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking1) x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking2)	p<0,001*	0,663	44,0 %
Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking1) x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking2)	p<0,001*	0,662	43,8 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (Ranking1) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (Ranking2)	p<0,001*	0,521	27,1 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (Ranking1) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (Ranking2)	p<0,001*	0,652	42,5 %
Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (Ranking1) x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (Ranking2)	p<0,001*	0,587	34,5 %
Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (Ranking1) x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (Ranking2)	p<0,001*	0,730	53,3 %
Metsien monimuotoisuuden laskelmat (Ranking1) x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (Ranking2)	p<0,001*	0,788	62,1 %
Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (Ranking1) x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (Ranking2)	p<0,001*	0,851	72,4 %
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking1) x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking1)	p=0,044*	0,146	2,1 %
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking2) x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (Ranking2)	p<0,001*	0,309	9,5 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (Ranking1) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (Ranking1)	p=0,001*	0,246	6,1 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (Ranking2) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (Ranking2)	p<0,001*	0,327	10,7 %
Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (Ranking1) x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (Ranking1)	p=0,459		
Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (Ranking2) x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (Ranking2)	p<0,001*	-0,250	6,3 %

Metsien monimuotoisuuden laskelmat (Ranking1) x Ilmastomuutoksen vaikutusten laskelmat (Ranking1)	p<0,001*	0,573	32,8 %
Metsien monimuotoisuuden laskelmat (Ranking2) x Ilmastomuutoksen vaikutusten laskelmat (Ranking2)	p<0,001*	0,626	39,2 %

Seuraavassa taulukossa (taulukko 20) semanttisen differentiaalain dataa on käsitelty Pearsonin korrelaatiolla. Semanttisen differentiaalain ja ranking-tulosten samansuuntaisuus on havaittavissa. Esimerkiksi taulukon 20 ensimmäisessä vertailussa voidaan havaita, että järjestelmäominaisuuden arvioinnit korreloivat keskenään. Korrelaatiokerroin 0,705 on tilastollisesti merkitsevä (n=191; p<0,001; 2-suuntainen). 49,7 % arviointien varianssista voidaan selittää suoraviivaisen mallin avulla. Tulos on samansuuntainen kuin edellisen taulukon ensimmäisen vertailu osoitti.

Tässä vaiheessa tutkimusta voidaan todeta, että semanttinen differentiaali on osoittautunut varsin luotettavaksi analyysimenetelmäksi, sillä se tuottaa samansuuntaisia tuloksia kuin ranking. Sillä voidaan myös tehdä ei-parametrinen Mann-Whitneyn U -testi ja vertailla järjestelmäominaisuuksien arvostusta kategoriisiin muuttujiin. Pearsonin korrelaation tulokset viittaavat siihen, ettei opetustilaisuutta ennen ja jälkeen tapahdu muutoksi, mutta Mann-Whitneyn U -testillä on vielä mahdollista yrittää saada hypoteesia ja teoreettista viitekehystä tukevia havaintoja.

TAULUKKO 20

Pearsonin korrelaatio semanttisen differentiaalain datasta.

PEARSONIN (n=191)	KORRELAATIO	P-ARVO	KORRELAATIOKERROIN	VARIANSSI
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1) x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)		p<0,001*	0,705	49,7 %
Lennoikkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1) x Lennoikkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)		p<0,001*	0,615	37,8 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential1) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential2)		p<0,001*	0,622	38,70 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (SemanticDifferential1) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (SemanticDifferential2)		p<0,001*	0,718	51,6 %
Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1) x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)		p<0,001*	0,700	49,0 %
Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1) x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)		p<0,001*	0,653	42,6 %



Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential1) x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*	0,710	50,4 %
Ilmastomuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential1) x Ilmastomuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*	0,809	65,4 %
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1) x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p<0,001*	0,675	45,6 %
Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2) x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p<0,001*	0,467	21,8 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential1) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla (SemanticDifferential1)	p<0,001*	0,644	41,5 %
Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential2) x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla (SemanticDifferential2)	p<0,001*	0,519	26,9 %
Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1) x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,013*	0,180	3,2 %
Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2) x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,693		
Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential1) x Ilmastomuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*	0,644	41,5 %
Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential2) x Ilmastomuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*	0,643	41,3 %

## 6.4 Ei-parametrisen Mann-Whitneyn U -testin tulokset

Mann-Whitneyn U -testi antaa heti kiinnostavampia tuloksia kuin Pearsonin korrelaatio. Analyysi osoittaa, ettei useimmilla demografiamuuttujilla ole merkittävyyttä suhteessa oppimisresurssin informatiivisuuden arviointiin. Sama pätee, kun kyselyn vastaajat arvioivat oppimisresurssin vaikutusta järjestelmäominaisuuksien arvostukseen. Taulukon 21 tutkituista kategorisista muuttujista vain yksi on edellä mainittuihin suhteessa merkitsevä tekijä. *Oletko tehnyt puukaupan vuosina 2019–2021?* vastaajien mielipidejakaumien välillä on merkitsevä ero, kun arvioidaan oppimisresurssien informatiivisuutta (kaksisuuntaisen Mann-Whitneyn U -testin  $p=0,025$  ja vaikutusta järjestelmäominaisuuksien arvostukseen

(kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,019$ ). Puukaupan tehneet metsänomistajat arvioivat oppimisresurssien informatiivisuuden sekä vaikutuksen alhaisemmaksi. Merkittävä ero syntyy vain, kun opetusresurssina on vuokaavio: informatiivisuus (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,011$ ) ja vaikutus arvostukseen (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,032$ ).

TAULUKKO 21 Mann-Whitney U -testissä erilaiset kategoriset muuttujat ja kyselyn vastaajana arviot oppimisresurssin informatiivisuudesta sekä vaikutuksesta järjestelmäominaisuuksien arvostukseen.

MANN-WHITNEY U -TESTI (n=191)	P-ARVO
Sukupuoli x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,520$
Sukupuoli x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,544$
Ikä x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,514$
Ikä x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,270$
Metsäalan suuruus hehtaareissa x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,095$
Metsäalan suuruus hehtaareissa x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,195$
Asuinympäristö x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,359$
Asuinympäristö x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,610$
Koulutustaso x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,968$
Koulutustaso x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,458$
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,977$
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,613$
Omistatko metsää? x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,680$
Omistatko metsää? x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,344$
Oletko tehnyt puukaupan vuosina 2019-2021? x Esitystapa oli informatiivinen	$p=0,025^*$
Oletko tehnyt puukaupan vuosina 2019-2021? x Esitystapa vaikutti, kuinka arvostan eri järjestelmäominaisuuksia	$p=0,019^*$

Seuraavassa taulukossa (taulukko 22) tehdään yhä useampia havaintoja kategorisen muuttujan sekä järjestelmäominaisuuden arvioinnin merkittävyydestä. Miesten ja naisten mielipidejakaumien välillä on merkittävä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla* (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ) opetustilanteen jälkeen. Naiset arvostavat järjestelmäominaisuutta miehiä enemmän, jos oppimisresurssina on monivalintatehtävä (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,013$ ) tai tunnetaulu (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,014$ ). Ennen oppimistilannetta miesten ja naisten välillä ei ole merkittävää eroa (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,100$ ).

Kun taulukossa etenee seuraavaan merkittävään p-arvoon, voidaan todeta, että sukupuoli on jälleen merkittävä tekijä. Miesten ja naisten mielipidejakaumien välillä on merkittävä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *metsien monimuotoisuuden laskelmat* ennen oppimistilannetta (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ) ja oppimistilanteen jälkeen (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ). Naiset arvostavat järjestelmäominaisuutta miehiä enemmän. Samat tulokset saadaan silloinkin, kun järjestelmäominaisuutena on *ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat*.

TAULUKKO 22 Mann-Whitney U -testissä erilaiset kategoriset muuttujat sekä järjestelmäominaisuudet opetustilanteen ennen ja jälkeen.

MANN-WHITNEY U -TESTI (n=191)	P-ARVO
Sukupuoli x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p=0,735
Sukupuoli x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,095
Sukupuoli x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential1)	p=0,100
Sukupuoli x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential2)	p<0,001*
Sukupuoli x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla (SemanticDifferential1)	p=0,518
Sukupuoli x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla (SemanticDifferential2)	p=0,184
Sukupuoli x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,547
Sukupuoli x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,203
Sukupuoli x Metsänomistajan itsensä personoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,179
Sukupuoli x Metsänomistajan itsensä personoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,194
Sukupuoli x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Sukupuoli x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*
Sukupuoli x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Sukupuoli x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p=0,221
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,359
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p=0,151
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,038*
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential1)	p=0,074
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential2)	p=0,275
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla (SemanticDifferential1)	p=0,013*
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaaliodellisuuslaseilla (SemanticDifferential2)	p=0,081
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,758
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,071
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Metsänomistajan itsensä personoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,162
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Metsänomistajan itsensä personoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,332
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential1)	p=0,617
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential2)	p=0,886
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential1)	p=0,050*
Oletko koskaan käyttänyt virtuaalilaseja? x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential2)	p=0,140
Omistatko metsää? x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p=0,083
Omistatko metsää? x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,443
Omistatko metsää? x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p=0,859

Omistatko metsää? x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,339
Omistatko metsää? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential1)	p=0,273
Omistatko metsää? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential2)	p=0,295
Omistatko metsää? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (SemanticDifferential1)	p=0,325
Omistatko metsää? x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (SemanticDifferential2)	p=0,385
Omistatko metsää? x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,089
Omistatko metsää? x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,030*
Omistatko metsää? x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,319
Omistatko metsää? x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,226
Omistatko metsää? x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Omistatko metsää? x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*
Omistatko metsää? x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Omistatko metsää? x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*
Demografia x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Demografia x Valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,116
Demografia x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential1)	p=0,103
Demografia x Lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto (SemanticDifferential2)	p=0,606
Demografia x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential1)	p=0,259
Demografia x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla (SemanticDifferential2)	p=0,290
Demografia x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (SemanticDifferential1)	p=0,210
Demografia x Nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla (SemanticDifferential2)	p=0,860
Demografia x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,204
Demografia x Tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,006*
Demografia x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential1)	p=0,354
Demografia x Metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat (SemanticDifferential2)	p=0,155
Demografia x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Demografia x Metsien monimuotoisuuden laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*
Demografia x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential1)	p<0,001*
Demografia x Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat (SemanticDifferential2)	p<0,001*

Sukupuolen lisäksi voidaan löytää muita kategorisia muuttujia, joiden riippuvuus järjestelmäominaisuuden arvostukseen ja oppimisresurssiin on merkitsevä. Virtuaalilaseja käyttäneiden ja kokeilemattomien mielipidejakaumien välillä on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto* (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,038$ ) oppimistilanteen jälkeen. Virtuaalilaseja käyttäneet arvostavat järjestelmäominaisuutta enemmän, jos oppimisresurssina on vuokaavio (kaksisuuntaisen

Mann-Whitney U -testin  $p=0,022$ ). Ennen oppimistilannetta ryhmien välillä ei ole merkitsevää eroa (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,151$ ).

Virtuaalilaseja käyttäneiden ja kokeilemattomien mielipidejakaumien välillä on myös merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuslaseilla* (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,013$ ) ennen kuin oppimistilannetta on pidetty. Virtuaalilaseja käyttäneet arvostavat järjestelmäominaisuutta enemmän. Oppimistilanteen jälkeen ryhmien välillä ei ole merkitsevää eroa (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,081$ ).

Edellisen esimerkin tilanne toistuu, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat* ennen opetustilannetta (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,050$ ). Virtuaalilaseja käyttäneet arvostavat järjestelmäominaisuutta enemmän. Oppimistilanteen jälkeen merkitsevyyttä ei myöskään ole (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,140$ ). Virtuaalilasiensa käytön lisäksi metsän omistaminen voi olla merkitsevä kategorinen muuttaja.

Niiden vastaajien välillä, jotka omistavat tai eivät omista metsää on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat* (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,030$ ) opetustilanteen jälkeen. Metsänomistajat arvostavat järjestelmäominaisuutta vähemmän kuin ne, jotka eivät omista metsää, jos oppimisresurssina on tunnetaulu (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,028$ ). Ennen oppimistilannetta merkitsevää eroa ei ole (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,089$ ).

Myös niiden vastaajien välillä, jotka omistavat tai eivät omista metsää on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuuksia *metsien monimuotoisuuden laskelmat* sekä *ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat* ennen oppimistilannetta (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ) ja oppimistilanteen jälkeen (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ). Metsänomistajat arvostavat järjestelmäominaisuutta vähemmän kuin ne, jotka eivät omista metsää. Kun tarkastellaan eri demografioihin kuuluvia kyselyn vastaajia (esim. opiskelija, metsänomistaja tai metsäpalveluyrittäjä), voidaan tehdä myös havaintoja merkitsevyydestä.

Eri demografiaryhmiin kuuluvien mielipidejakaumien välillä on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto* ennen opetustilaisuutta (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ). Opiskelijat arvioivat järjestelmäominaisuuden muita korkeammin. Oppimistilanteen jälkeen merkitsevää eroa ei ole (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p=0,116$ ). Vastaavanlaisia havaintoja voidaan tehdä, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat* oppimistilanteen jälkeen.

Eri demografiaryhmiin kuuluvien mielipidejakaumien välillä on myös merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuuksia *metsien monimuotoisuuden laskelmat* sekä *ilmastonmuutoksen vaikutusten laskelmat* ennen oppimistilannetta (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ) ja oppimistilanteen jälkeen (kaksisuuntaisen Mann-Whitney U -testin  $p<0,001$ ). Metsäpalveluyrittäjät

arvioivat järjestelmäominaisuuden muita alhaisemmin, ja metsäalanopiskelijat sekä mahdolliset tulevat metsänomistajat muita korkeammin.

Lopuksi on tärkeää muistaa, että vaikka löydöksissä on useita havaintoja merkitsevyydestä, suurimmassa osassa analyyseja asia ei ole näin. Useimmat analyysin löydöksistä osoittavat, ettei kategoristen, järjestelmäominaisuuksien arvostuksen ja oppimisresurssin välillä ole merkitsevää riippuvuutta. Seuraavassa pääluvussa pohditaan, miksi merkitsevää riippuvuutta esiintyy vain tiettyjen muuttujien vertailussa.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Seuraavissa alaluvuissa tiivistetään tutkimuksen löydökset ja vastataan tutkielman alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen teoreettista viitekehystä testataan ja tarkastellaan empiirisen tutkimuksen löydösten valossa ja arvioidaan, jos asiakkaan oppimisen vaikutuksia tietojärjestelmän arvostukseen voidaan selittää ehdotetulla viitekehyksellä. Alaluvuissa käsitellään myös, min-kälaisen kontribuution tutkimus tekee kirjallisuudelle, ja kuinka tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää käytännössä Tapio Oyn metsätietojärjestelmän suunnittelussa ja kehityksessä.

### 7.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Tutkielman empiirisessä osassa testataan kirjallisuuskatsauksen viimeisessä pääluvussa ehdotettua teoreettista viitekehystä sekä etsitään vastauksia empiirisen tutkimuksen kannalta tarkentaviin tutkimuskysymyksiin. Kirjallisuuskatsauksessa esitetään seuraava tutkimuskysymys:

Kuinka asiakkaan oppiminen vaikuttaa tietojärjestelmän arvostukseen?

Tutkimuskysymykseen esitetään vastaukseksi teoreettista viitekehystä, jossa kuvataan asiakkaan oppimisen yhteyttä tietojärjestelmän arvostukseen. Viitekehys ehdottaa prosessia, jossa asiakas kasvattaa resurssien integrointitehokkuuttaan ja realisoi palveluntarjoajan arvolupauksen uudella tavalla, eli luo arvoa tavalla, johon hän ei aikaisemmin kyennyt. Empiirisen tutkimuksen löydökset osoittavat, että valitsemalla asiakkaan oppimista tukevia oppimisresursseja asiakkaan arvostus tietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia kohtaan voi kasvaa tai laskea. Kyselyn vastaajien jakaminen treatment-ryhmiin oppimisresurssin perusteella vaikuttaa luotettavalta keinolta ottaa selvää, kuinka eri oppimisresurssit vaikuttavat järjestelmäominaisuuksien arvostukseen.

Kaikista kyselyn vastaajista oppimisresurssien hyödyllisyyden ja vaikutuksen tietojärjestelmän arvostukseen tunnisti vain vuosina 2019–2021 puukaupan

tehneet. Tutkimuksen löydöksissä tunnistettiin kuitenkin erilaisia asetelmia, joissa kategorisen muuttujan, oppimisresurssin ja järjestelmäominaisuuden välillä on merkitsevyys. Esimerkiksi naiset arvostavat järjestelmäominaisuutta *nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla* miehiä enemmän, jos oppimisresurssina on monivalintatehtävä tai tunnetaulu. Tämä havainto viittaisi siihen, ettei asiakas voi aina tunnistaa kaikkia tilanteita, joihin oppimistilanne on vaikuttanut hänessä. Oppimistilanteen hyödyt ja vaikutus on kenties helpompi tunnistaa, jos asiakas on motivoitunut ja orientoituu oppimistilanteen aikana oppimaan (Hibbert et al., 2012, s. 7–8).

Pearsonin korrelaation löydökset osoittavat, ettei tietojärjestelmän arvostuksen muuttumiseen voi vaikuttaa pelkästään jakamalla asiakkaalle oppimisresursseja ilman sen kummempaa harkintaa. Kaikkia kyselyn vastaajia tarkastellessa yhdessä voidaan todeta, ettei tietojärjestelmän arvostuksessa tapahdu muutoksia ennen ja jälkeen oppimistilanteen. Mutta jos oppimisresurssi valikoituu sitä oppimisessaan hyödyntävälle henkilölle, oppiminen voi jättää vaikutuksen ja muuttaa arvostusta tietojärjestelmää kohtaan. Esimerkiksi virtuaalilaseja käyttäneiden ja kokeilemattomien välillä on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto*. Virtuaalilaseja käyttäneet arvostavat järjestelmäominaisuutta vain silloin, kun heidän oppimisresurssiksi on valikoitunut vuokaavio.

Edellisten kappaleiden esimerkeissä asiakkaalle sopivan oppimisresurssin valinta kasvattaa yksittäisen järjestelmäominaisuuden arvostusta. Tutkimuksen löydöksissä esitetään myös, kuinka merkitsevyys voi johtaa järjestelmäominaisuuden arvostuksen laskuun. Esimerkiksi niiden vastaajien välillä, jotka omistavat tai eivät omista metsää on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *tekoälyn avulla personoidut ja optimoidut metsänhoitosuunnitelmat*. Metsänomistajat arvostavat järjestelmäominaisuutta vähemmän, jos oppimisresurssina on tunnetaulu.

Kaikissa edellisissä esimerkeissä merkitsevä riippuvuus on syntynyt oppimistilanteen jälkeen. Tutkimuksen löydösten esittelyn rehellisyyden kannalta on kuitenkin tärkeää tunnistaa, että löydöksissä havaitaan myös tilanteita, joissa merkitsevää riippuvuus on ennen oppimistilannetta, muttei sen jälkeen. Virtuaalilaseja käyttäneiden ja kokeilemattomien mielipidejakaumien välillä on merkitsevä ero, kun arvioidaan järjestelmäominaisuutta *nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalidellisuuslaseilla*. Oppimistilanteen jälkeen merkitsevää eroa ei enää ole.

Johtopäätöksenä ja tutkimuskysymykseen vastaten voidaan esittää, että asiakkaan oppiminen on monimutkainen prosessi, johon voidaan vaikuttaa asiakasta tukevilla oppimisresursseilla. Asiakkaan kehittäessä kyvykkyyksiään, eli tässä tapauksessa tieto-osaamistaan, hän voi luoda palveluntarjoajan arvopauksesta uudenlaista arvoa, jos oppimisresurssi todella tukee hänen oppimistaan. Tutkimuksessa tehdään useita havaintoja siitä, mitkä oppimisresurssit tukevat eri demografioihin kuuluvia asiakkaita, mutta löydökset myös osoittavat, että asiakkaalle sopivan oppimisresurssin tunnistaminen on vaikeaa ja epätodennäköistä, jos asiakasta ja hänen oppimisen vaatimuksia ei tunneta.



Tutkimuksen empiirisessä osassa etsitään vastauksia seuraaviin tarkentaviin tutkimuskysymyksiin, joiden avulla testataan myös kirjallisuuskatsauksen lopussa ehdotettua teoreettista viitekehystä:

1. Kuinka asiakkaan arvostus erilaisia tietojärjestelmän ominaisuuksia kohtaan muuttuu oppimisen vaikutuksesta?
2. Kuinka erilaiset oppimisresurssit vaikuttavat asiakkaan tietojärjestelmän arvostukseen?

Ensimmäiseen kysymykseen vastaten ja aikaisempien kappaleiden esimerkkeihin viitaten voidaan esittää, että asiakkaan arvostus järjestelmäominaisuuksia kohtaan voi kasvaa ja laskea. Eri demografiryhmiin voi tehoilla erilaiset oppimisresurssit paremmin kuin toiset, mutta oppimisresurssit voivat myös hajottaa merkittävyyden. Esimerkiksi virtuaalilaseja käyttäneet arvostavat järjestelmäominaisuutta *nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi virtuaalitodellisuuskaskeilla* ennen oppimistilannetta, mutta oppimistilanteen jälkeen he eivät erotu muista kyselyn vastaajista merkittävästi. Järjestelmäominaisuuksien kokonaiskeskiarvoja vertaillessa voidaan kuitenkin todeta, että vaikka demografiaryhmien välisiä merkittäviä eroja voidaan tunnistaa, kyselyn vastaajat arvostavat järjestelmäominaisuuksia hyvin tasavertaisesti.

Seuraavaksi vastataan toiseen empiirisen tutkimuksen tutkimuskysymykseen. Oppimisresurssit voivat vaikuttaa merkittävästi, kun oppimisresurssi kohdentuu sopivalle henkilölle ja arvioinnin kohteena on tietty järjestelmäominaisuus. Useimmissa tapauksissa tämä asetelma ei toteudu, jolloin oppimisresurssi ei vaikuta merkittävästi tietojärjestelmän arvostukseen. Tämä ei tarkoita sitä, että asiakkaat silti arvostaisi tietojärjestelmää tai sen ominaisuuksia. Edellisten kappaleiden esimerkeissä kuvaillaan, kuinka tunnetaulu voi laskea metsänomistajan arvostusta tekoälyn personoimia metsänhoitosuunnitelmia kohtaan tai virtuaalilaseja käyttäneet arvostavat järjestelmäominaisuutta *lennokkikuvauksiin perustuva digitaalinen metsävaratieto* vain silloin, kun heidän oppimisresurssiksi on valikoitunut vuokaavio. Kaikista oppimisresurssista lukumateriaalille ei löytynyt merkittävyyttä luovaa vertailumuuttujaa.

Johtopäätöksenä voidaan esittää, että asiakkaalle kohdennetuilla oppimisresurssilla voidaan tukea asiakkaan oppimista. Tutkimuksen löydökset osoittavat, että monivalintatehtävä, tunnetaulu tai vuokaavio voi vaikuttaa asiakkaan tietojärjestelmän arvostukseen arvostusta laskien tai kasvattaen. Oppimisresurssi ei vaikuta kaikkien järjestelmäominaisuuksien arvostukseen, vaan se vaikuttaa tutkimuksen löydösten mukaan johonkin yksittäiseen järjestelmäominaisuuteen.

## 7.2 Kontribuutio kirjallisuudelle

Tutkimus käyttää datankeruuvaiheessa erilaisia testejä, joista kenties mielenkiintoisin tai ainakin erikoisin on CBC-testi. Testien eroja, vahvuuksia sekä heikkouksia vertaillaan antamalla esimerkkejä ja asettamalla tuloksia rinnakkaisvertailuun. Tulevaisuuden empiiristä tutkimusta suunnitteleva voi saada tietoa siitä, mikä testi soveltuu hänen käyttötarpeisiinsa parhaiten. Tutkielma nitoo yhteen erilaisia konsepteja ja ehdottaa teoreettista viitekehystä, jossa kohtaavat arvo, arvon yhteisluonti, palvelukeskeinen logiikka, kuluttajatietojärjestelmä sekä asiakasoppiminen. Teoreettisen viitekehäksen avulla asiakasoppimista ja oppimista ilmiönä voidaan tutkia läheisemmin arvonluontiprosessien ja kuluttajatietojärjestelmän suunnittelun yhteydessä. Tutkielmassa myös tunnistetaan tutkimuskentän tutkimusaukkoja, mikä auttaa tulevaisuuden tutkijoita viemään tutkimusta eteenpäin ja lisäämään oman kontribuutionsa kirjallisuuteen.

Tämä tutkielma on harjoitustyö ja on tärkeää tunnistaa, että tutkija on harjoitellut empiiristä tutkimusta ja tilastanalyysia ensi kertaa tämän tutkielman avulla. Tutkielma toimii esimerkkinä tuleville pro -gradua kirjoittaville maisterivaiheen opiskelijoille siitä, kuinka pro gradu -tutkielmassa voi lähestyä käytännön ongelmaa, kuinka tilastanalyysia voi lähestyä menetelmänä sekä kuinka tutkimuksen laajuutta ja kokonaisuutta voi hallita suuresta aineistosta huolimatta. Tästä tutkielmasta voi saada apua oman pro gradu -tutkielman kirjoittamiseen, ja sen vahvuuksista ja heikkouksista voi oppia, kuinka tehdään pro gradu -tutkielma yhteistyössä organisaation kanssa.

## 7.3 Käytännön ehdotukset

Metsätietojärjestelmän suunnittelija voi hyötyä tutkimustiedosta ja aloittaa järjestelmäsuunnittelun järjestelmäominaisuudesta *valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto*. Kyseinen järjestelmäominaisuus sai ranking- ja semanttisen differentiaalisen testissä korkeimman arvosanan. Metsänhoitosuunnitelmien personointiin kuuluvat *metsänomistajan itsensä sekä tekoälyn personoimat metsänhoitosuunnitelmat* olisi myös hyvä lähtökohta järjestelmäkehitykselle. CBC-testi osoittaa, että metsänhoitosuunnitelmien personointi on kaikkien kyselyn vastaajien keskiarvoon pohjautuen tärkein ominaisuus, ja siihen kuuluvista järjestelmäominaisuuksista *metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat* sai korkeamman hyötyarvon. Hyötyarvo ja muut testit osoittavat, että tästä järjestelmäominaisuudesta olisi myös hyvä aloittaa.

Ominaisuusryhmiä tarkastellessa voidaan päätellä, että jos metsätietojärjestelmän kehittäjä haluaa kehittää ensiksi jokaisesta ryhmästä yhden järjestelmäominaisuuden, niiden tulisi olla seuraavat: 1. *valtakunnalliseen metsien inventointiin perustuva digitaalinen metsävaratieto*, 2. *nykyisen tilan sekä tulevien toimenpiteiden ja maisemien visualisointi tietokoneen ruudulla*, 3. *metsänomistajan itsensä personoimat metsänhoitosuunnitelmat*, sekä 4. *metsien monimuotoisuuden laskelmat*. Tutkimuksen

analyysivaiheen keskiarvot ja Pearsonin korrelaatio osoittavat, ettei asiakkaan arvostus tietojärjestelmää ja sen järjestelmäominaisuuksia kohtaan muutu merkittäväällä tavalla. Oppimistilanteen ennen ja jälkeen tulokset korreloivat keskenään lähes tulkoon jokaisessa vertailussa.

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys havainnollistaa, miksi arvon yhteisluonti on palveluntarjoajalle tärkeä kiinnostuksen kohde, ja kuinka asiakasoppiminen linkittyy siihen. Palveluntarjoaja voi fasilitoida asiakkaillaan oppimisympäristöä, joka perustuu asiakkailta saatuihin vaatimuksiin. Yhteisen oppimisen seurauksena palveluntarjoaja saa enemmän tietoa siitä, kuinka asiakas oppii, mutta myös tietoa siitä, mitä asiakkaan arvonluontiprosesseissa tapahtuu.

## 8 YHTEENVETO

Tutkielman viimeisessä pääluvussa tehdään yhteenveto tutkimuksesta kokonaisuudessaan, esitellään tutkimuksen aikana ilmenneitä rajoituksia sekä mieleen tulleita mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

### 8.1 Tutkimuksen yhteenveto

Pro gradu -tutkielma tutkii asiakasoppimisen vaikutuksia tietojärjestelmän arvostukseen. Tutkielman hypoteesissa esitetään, että asiakkaan oppiessa jotain uutta tietojärjestelmästä hänen arvotuksensa tietojärjestelmää ja sen ominaisuuksia kohtaan muuttuu. Tutkimuskysymykseen vastaamiseksi ehdotetaan teoreettista viitekehystä, jolla selitetään asiakasoppimisen vaikutuksia tietojärjestelmän arvostukseen. Johtopäätöksissä esitetään, että asiakkaan oppiminen on monimutkainen prosessi, mutta siihen voidaan vaikuttaa asiakasta tukeville oppimisresursseilla. Asiakkaan tietotaitojen kehittyessä palveluntarjoajan arvolupauksesta on mahdollista saada irti jotain uutta, eli asiakas luo uudenlaista arvoa. Löydökset osoittavat, että asiakkaan oppimista tukeva oppimisresurssi voi vaikuttaa asiakkaan tietojärjestelmän arvostukseen kasvavasti tai laskevasti, mutta huonosti kohdennettu oppimisresurssi ei muuta asiakkaan arvostusta. Tällöin asiakas ei integroi palveluntarjoajan resursseja, ei kehitä kyvykkyyksiään, eikä myöskään kykene realisoimaan uudenlaista arvoa. Asiakkaalle sopivan oppimisresurssin tunnistaminen on vaikeaa ja epätodennäköistä, jos palveluntarjoaja ei tunne asiakasta tai asiakas ei voi kertoa, mikä tukee hänen oppimistaan parhaiten. Tutkimus nitoo yhteen arvon yhteisluontia ja asiakasoppimista käsittelevää kirjallisuutta teoreettisen viitekehysten avulla sellaisella tavalla, jota ei ole aikaisemmin esitetty tai tutkittu kirjallisuudessa.

## 8.2 Rajoitukset

Tämä tutkielma on tutkijan ensimmäinen empiirinen tutkimus, ja tutkielmaa on käytetty määrällisen tilastoanalyysin harjoitteluun. Vaikka tutkija on tehnyt parhaansa käsitellessään tutkimusdataa sekä esittäessään aineiston sekä löydökset luotettavasti ja pätevästi, on mahdollista, että tutkimuksessa on tehty virheitä. Virheet voivat kohdistua esimerkiksi tulosten arviointiin tai tulkintaan. On myös mahdollista, että on olemassa analyysimenetelmiä, jotka olisivat antaneet tutkimuksen kannalta tärkeää tietoa, joita tässä tutkimuksessa ei ole hyödynnetty.

Johtopäätöksissä esitetyissä esimerkeissä asiakkaalle sopivan oppimisresurssin valinta vaikuttaa yksittäisen järjestelmäominaisuuden arvostukseen. Tämä tutkimus ei ota kantaa siihen, mikä tekee oppimisresurssista tietyllä henkilölle sopivan ja toiselle epäsopivan, kun tarkastellaan oppimisen vaikutusta tietojärjestelmän arvostukseen. Oppiminen on monimutkainen prosessi, ja sen ymmärtäminen tämän tutkimuksen kontekstissa vaatii mahdollisesti lukuisia muita tutkimuksia.

## 8.3 Jatkotutkimusaiheet

Oppimisen, asiakasresurssien integroinnin tehokkuuden sekä arvonluonninprosessien yhteyden tutkimukseen liittyy vielä monia haasteita ja mahdollisuuksia. Tämä tutkimus esittää, kuinka palveluntarjoaja voi oppimisympäristöjä fasilitoimalla päästä käsiksi asiakkaan arvonluontiprosesseihin ja oppia niistä. Yksi arvon yhteisluonnin pulmista on osoittautunut olevan se, millä tavoin palveluntarjoaja voi parantaa mahdollisuuksiaan tulla kutsutuksi yhteisluomaan arvoa asiakkaan kanssa. Oppiminen tarjoaa ja asiakkaan minäpystyvyyden kehittäminen palveluntarjoajan resursseilla voi olla yksi ratkaisu tähän pulmaan, jota olisi hyvä jatkotutkia.

Tutkimuksessa hyödynnetään CBC-testiä, ja se on synnyttänyt myös jatkotutkimusaiheita. Tulevaisuuden tutkimus voisi perehtyä enemmän Conjointin käyttömahdollisuuksiin tietojärjestelmäkehityksen tutkimuksessa. Hyötyarvot ja tärkeys antavat hyvää tietoa siitä, mitä tietojärjestelmän järjestelmäominaisuuksia asiakkaat arvostavat eniten. Mitä muuta Conjointilla voitaisiin tutkia ja voisiko sitä käyttää ainoana testinä datankeruuvaiheessa?

## LÄHTEET

- Benbasat, I., & Zmud, R. W. (2003). The Identity Crisis Within the IS Discipline: Defining and Communicating the Discipline's Core Properties. *MIS Quarterly*, 27(2), 183–194.
- Galvagno, M., & Dalli, D. (2014). Theory of value co-creation: a systematic literature review. *Managing Service Quality*, 24(6), 643–683.
- Grönroos, C. (2008). Service logic revisited: who creates value? And who co-creates? *European Business Review*, 20(4), 298–314.
- Grönroos, C., & Voima, P. (2013). Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. *Journal of the Academic Marketing Science*, 41, 133–150.
- Hibbert, S., Winklhofer, H., & Temerak, M. S. (2012). Customers as resource integrators: toward a model of customer learning. *Journal of Service Research*, 15(3), 247–261.
- Hollebeek, L. D., Srivastava, R. K., & Chen, T. (2019). S-D logic-informed customer engagement: Integrative framework, revised fundamental propositions, and application to CRM. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(1), 161–185.
- Iivari, J. (2007). Information Systems As a Design Science. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 19(2), 39–64.
- Julkaisufoorumi.fi (2021). *Julkaisufoorumi*.
- Karjalainen, L. (2010). Tilastotieteen perusteet. *Otavan Kirjapaino Oy*, 120–234.
- Lamb, R., & Kling, R. (2003). Reconceptualizing Users as Social Actors in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 27(2), 197–235.
- Levy, Y., & Ellis, T. J. (2006). A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research. *Informing Science Journal*, 9, 181–212.
- Li, M., & Tuunanen, T. (2020). Actors' Dynamic Value Co-creation and Co-destruction Behavior in Service Systems: A structured Literature Review. *In Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1145–1154.
- Orme, B. (2019). Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research. *Research Publishers LLC*, 77–88.
- Plé, L., & Cáceres, R. C. (2010). Not always co-creation: introducing interactional co-destruction of value in service-dominant logic. *Journal of Services Marketing*, 24(6), 430–437.
- Sawtooth Software, Inc. (2017). The CBC System for Choice-Based Conjoint Analysis. *Technical Paper Series*, 1–28.

- Tuunanen, T., Myers, M. D., & Cassab, H. (2010). A Conceptual Framework for Consumer Information Systems Development. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 2(1), 47-66.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1-17.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2017). Service-dominant logic 2025. *International Journal of Research in Marketing*, 34, 46-67.
- Vargo, S. L., Maglio, P. P., & Akaka, M. A. (2008). On value and value co-creation: A service systems and service logic perspective. *European Management Journal*, 26, 145-152.
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), 13-23.