



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU

*Uuden edellä*

# Suunnittelututkimuksen hyödyntäminen Yleisradion tietojärjestelmäprojekteissa

Tuomi, Pilvi

2016 Leppävaara

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Leppävaara



## Suunnittelututkimuksen hyödyntäminen Yleisradion tietojärjestelmäprojekteissa

Tuomi, Pilvi  
Tietojärjestelmäosaaminen  
Opinnäytetyö  
Tammikuu, 2016

Pilvi Tuomi

## Suunnittelututkimuksen hyödyntäminen Yleisradion tietojärjestelmäprojekteissa

Vuosi

2016

Sivumäärä 55

Monet yritysten käynnistämistä tietojärjestelmähankeista epäonnistuvat vielä nykyäänkin, vaikka suurin osa epäonnistumisista olisi vältettävissä. Syitä on useita, mutta yrityksen mahdollisuudet onnistua hankkeissaan paranevat hyvän suunnittelun ja onnistuneen vuorovaikutuksen avulla. Tietojenkäsittelytiede ja erityisesti suunnittelututkimus on vienyt alan yleistä kehitystä eteenpäin, ja lisännyt kurinalaisuutta tietojärjestelmien suunnitteluun. Suunnittelututkimuksen avulla on mahdollisuus vähentää epäonnistuneiden tietojärjestelmäprojektien määrää. Sen avulla voidaan luoda entistä parempia ja käytettävämpiä tietojärjestelmiä, jotka vastaavat käyttötarkoituksiaan ja asiakkaiden tarpeita. Samalla pystytään ymmärtämään tietojärjestelmien kokonaisvaikutuksia yrityksen toiminnalle ja minimoimaan muutoksista ja käyttöönotosta aiheutunutta kuormitusta yrityksen prosesseille ja järjestelmän käyttäjille. Suunnittelututkimus auttaa yrityksiä kartoittamaan tietojärjestelmä tutkimuksen parhaita käytäntöjä ja välttämään järjestelmissä käytettyjä huonoja ominaisuuksia, parantaen siten tietojärjestelmien käytettävyyttä. Tutkimalla käyttäjien prosesseja pystymme luomaan tietojärjestelmiä, joilla on todellista arvoa käyttäjilleen ja jotka soveltuvat paremmin työn vaatimuksiin. Suunnittelututkimuksen avulla pääsemme perille käyttötavoista aidossa ympäristössä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää kuinka Peffersin ym. (2008) luomaa DSRM (Design Science Research Model) -kehikkoa voitaisiin parantaa. Opinnäytetyön aihe valikoitui sillä perusteella että tutkimuksessa käytetty näkökulma ja lähestymistapa ovat uusia, eikä niistä ole aiemmin kirjoitettu tieteellisissä artikkeleissa. Tehty tutkimus ja sen tulokset perustuvat DSRM -menetelmän teorian peilaamiseen kahden julkishallinnon organisaation käytännön tietojärjestelmähankeisiin. Tutkittavat yritykset olivat Yleisradio sekä Maa- ja metsätalousministeriön. Tutkimuksen kohteena olivat aidot reaali maailman tietojärjestelmä tutkimuksen prosessit ohjeistuksineen palvelusuunnittelun näkökulmasta. Tämä opinnäytetyö esittää tutkimuksen kaikki vaiheet, jotka johtivat artikkelin julkaisuun AMCIS konferenssissa. Tutkimuskysymys on: Miten suunnittelututkimuksen prosessikehikkoa voidaan parantaa, jotta parempien tietojärjestelmien kehittäminen olisi mahdollista?

Tutkimus on tehty kvalitatiivisia menetelmiä käyttäen ja tutkimusmenetelmäksi valittiin suunnittelututkimus. Ehdotus parannetuksi suunnittelututkimuksen kehikoksi korostaa enemmän käyttäjien mukanaoloa suunnittelussa mahdollisimman aikaisessa suunnittelu vaiheessa. Käyttäjät on sitoutettava muutokseen, ja näin minimoida tietojärjestelmien käyttöönoton vaikutukset tuotannoille. DSRM -mallissa pitäisi olla selkeämmin näkyvissä myös käyttäjäkokemus. Suunnittelututkimusta pitäisi jatkaa pidemmälle aina käyttöönottoon saakka, jotta voitaisiin löytää systemaattisemmin syitä tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisiin. Onnistunut tietojärjestelmäprojekti perustuu hyvään suunnitteluun ja muutosjohtamiseen sekä täyttää arvomääritelmän ja käytettävyyden kriteerit. Tästä opinnäytetyöstä on hyötyä sekä tiedeyhteisöille, että käytännön työelämälle.

Asiasanat: Suunnittelututkimus, suunnitteluteoria, menetelmä, mentaalimalli, prosessimalli, käytettävyys, käyttäjälähtöinen suunnittelu, käyttäjäkokemus, tietojärjestelmä tutkimus

### Improve better usability of design science research methodology in Yle

Year

2016

Pages 55

---

Even today, many information system projects started by companies fail although this could be easily avoided. Reasons of failures are many, but chances to succeed get better with good planning and successful interaction. The general development in the area of information technology has taken steps forward due to computing science and especially design science research. With the help of design science research methodology it is possible to reduce the number of failed IT projects and to create better and more usable information systems to meet the demands and to answer customer needs. The total effect of information systems can be better understood and the payload of changes to company processes and users during project introductions can be reduced. Design science research helps companies to survey the best practices of information systems research and to avoid unwanted features of information system. This all improves the usability of these systems. By exploring user processes we can create information systems to better meet the requirements of the usability and to bring real value to the users. With design science research we fully can learn about use cases in their genuine environment.

The subject of this thesis is to explain how the Peffers et. (2008) design science research methodology (DSRM) framework could be enhanced. The subject of this thesis was chosen because of the use of a fresh approach and perspective to the design science research. The conducted research and its results are based on reflecting the theory of design science research methodology in practice in information system projects of two public administrative companies. The targeted companies of the research were Yleisradio (Finnish Broadcasting Company) and the Ministry of Agriculture and Forestry. The research targets were genuine “real world” processes and rules of information systems research from the perspective of service planning. This thesis presents all the phases of the research which led to publication of an article in the AMCIS conference. The core research question of the survey is: How could we improve the design science research methodology to make it possible to develop better information systems?

Design science research was chosen as the base method of this research; it was carried through with qualitative methods. The suggested improved design science research framework stresses the user involvement in the early stage of planning. The users need to be committed to changes in order to minimize information system deployment’s negative effects into production. The design science research methodology should present the user experience more clearly. Design science research should be extended further to cover also the deployment phase, in order to find more reasons to failures in information system projects. A successful information system project is based on good planning and change management and it meets the customer’s criteria of value and usability. This research in hand is supposed to benefit both the scientific community and the commercial sector.

Keywords: design science, design science research, design theory, methodology, mental model, process model, usability, user-centered design

## Lista lyhenteistä ja keskeisistä käsitteistä

GT	Grounded theory
DS	Suunnittelutiede (Design Science)
DSR	Tietojärjestelmien suunnittelututkimus (Design Science Research)
DSRM	Tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen metodologia (Design Science Research Methodology)
IT	Informaatioteknologia (Information technology)
IS	Tietojärjestelmä (Information system)
ISR	Tietojärjestelmätutkimus (Information Systems Research)
POV	Idean arvon todistaminen liiketalouden tarpeille (Proof of value)
POC	Idean toteuttamiskelpoisuutta esittelevä vajavainen toteutus (Proof of concept)
HCI	Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus (Human-Computer Interaction)
ITIL	Kokoelma käytäntöjä IT-palveluiden hallintaan ja johtamiseen (Information Technology Infrastructure Library)
ICT	Tieto- ja viestintäteknologia Information and Communication Technology
YLE	Yleisradio
Tike	Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus

## Sisällys

1	Johdanto.....	7
2	Katsaus DSRM - malliin ja tutkimuksen taustaa.....	9
	2.1 DSR malli ja tutkijoiden motivaatio .....	10
	2.2 Operatiivinen ympäristö .....	11
3	Tietojärjestelmätutkimuksen keskeiset teoriat .....	14
	3.1 DSR (Design Science Research) .....	14
	3.2 DSRM - mallin keskeinen sisältö .....	18
	3.2.1 Vaihe1: Ongelman määrittäminen ja motivointi.....	19
	3.2.2 Vaihe 2: Tavoitteiden asettaminen tietojärjestelmälle .....	20
	3.2.3 Vaihe 3: Suunnittelu ja kehitys .....	20
	3.2.4 Vaihe 4: Demonstrointi .....	21
	3.2.5 Vaihe 5: Arviointi.....	21
	3.2.6 Vaihe 6: Viestintä .....	22
	3.3 Tutkimus- ja kehitystoiminta tietojärjestelmissä .....	22
	3.4 Keskittyminen käyttäjäkokemukseen ja käytettävyyteen .....	25
	3.5 Suunnittelun kehittäminen - tietojärjestelmäkehitys ja - levitys .....	29
4	Metodologia .....	32
	4.1 Tiedonkeräys .....	34
	4.2 Analysointi yksikkö ja attribuutit.....	35
	4.3 Analysointi ja tutkimuksen jakaminen .....	36
	4.4 Triangulaatio.....	37
5	Contribution.....	38
	5.1 AMCIS julkaisu - Artikkelin ensimmäinen versio .....	38
	5.2 Review palautteet ja niiden läpikäynti.....	40
6	Johtopäätökset .....	42
	6.1 Riittävän tietopohjan saavuttaminen suunnittelututkimuksen avulla .....	43
	6.2 käyttöönoton sisällyttäminen malliin ja prosessien huomioiminen .....	43
	6.3 Käyttäjän mukaan ottaminen suunnitteluun .....	44
	6.4 Tietojärjestelmien myynti kokonaispalveluna .....	44
	6.5 Käyttäjien saavuttama lisäarvo tietojärjestelmästä.....	45
	6.6 Muutokseen varautuminen ja käyttäjien sitouttaminen.....	45
7	Tutkimuksen laatuvaatimukset .....	46
8	Jatkotutkimusaiheet ja rajoitteet .....	46
	Lähteet .....	48
	Kuvat .....	52
	Liitteet.....	53

## 1 Johdanto

Tietojenkäsittely on muuttunut paljon viime vuosien aikana. Digitalisaatio on mahdollistanut kaupankäynnin yli rajojen, eikä yrityksen toimipaikalla ole enää yhtä suurta merkitystä kuin aiemmin. Markkinoilla oleva tarjonta on kasvanut, tuotteita ja palveluita kun voi ostaa mistä tai keneltä tahansa lähes milloin vaan. Tämä ilmiö on mahdollistanut uusia kilpailukeinoja yritysten välille, mutta samalla se on luonut uusia haasteita yrityksille, jotka vaikuttavat yritysten tietojärjestelmähankintoihin. (Delucca 2008, 4.)

Yrityksissä ja julkishallinnossa käytetään vuosittain huomattavia summia epäonnistuneisiin tietojärjestelmäprojekteihin (Fortune & Peters 2005, 18; March & Smith 1995, 252; Nunamaker & Briggs 2011, 26; Ryan & Harrison 2000). Epäonnistumisien syitä on useita, mutta Fortune & Peters (2005, 21) pitävät suurimpana syynä sitä, ettei tietojärjestelmäprojekteissa tehdyistä virheistä oteta opiksi. Useimmat yritykset eivät kirjaa epäonnistuneita hankkeita lainkaan tai jättävät läpikäymättä projektin epäonnistumiseen johtaneet syyt. Suurimmat syyt tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisiin löytyvät yleensä huonosti hoidetusta muutosjohtamisesta, tietojärjestelmän huonosta käytettävyydestä tai käyttöönoton epäonnistumisesta (Fortune & Peters 2005, 21; Ode 2014; Maguire 2001; March & Storey 2008, 726). Tietojärjestelmiä otetaan usein käyttöön ilman loppukäyttäjien osallistumista niiden suunnitteluun. Tietojärjestelmien käytön oppimiseen käytetään myös liian vähän aikaa ja resursseja. Tietojärjestelmiä on jo pitkään kehitetty sellaisella ajatuksella, että liiketoiminnan prosessit taipuvat uusiin toimintamalleihin. Ihmisten käyttäytymistä on kuitenkin niin hankala muuttaa, että siksi tietojärjestelmät kannattaisi jo alkujaan suunnitella työprosessien ympärille eikä päinvastoin. (Saariluoma, Kujala, Kuuva, Kymäläinen, Leikas, Liikanen & Oulasvirta 2010, 10–11; March & Storey 2008, 725.)

Tietojärjestelmäsuunnittelu on vaativaa ja edellyttää yhtenäisiä toimintatapoja sekä kurinalaisuutta. Suunnittelun heikkous ja tietämättömyys voivat aiheuttaa ei-toivottuja vaikutuksia tietojärjestelmissä ja pahimmassa tapauksessa lamauttaa koko tuotannon jatkuvuuden. (Lawrence, Tuunanen & Myers 2010, 112.) Uuden tietojärjestelmän hankintaprosessi on vain harvoin yritykselle helppoa. Tietojärjestelmät ovat yleensä hyvin laajoja ja pienetkin yksityiskohdat voivat vaikuttaa yrityksen kokonaisarkkitehtuuriin huonolla tavalla (Nunamaker & Briggs 2011). Yrityksen edustajien pitäisi olla valveutuneita ja tietää tarkasti, mitkä ratkaisut soveltuvat juuri omiin tarpeisiin. Siksi hankintaa tehtäessä täytyisi olla hyvin perillä erilaisista tekniikoista ja valmistajista, osatakseen valita parhaan mahdollisen tietojärjestelmän tai järjestelmätoimittajan. Tämä vaatii paljon työtä, ja selvittämistä eikä siltikään voida olla varmoja tietojärjestelmän palojen yhteensovittamisesta yrityksen arkkitehtuuriin.

Tässä opinnäytetyössä korostetaan suunnittelututkimuksen tärkeyttä tietojärjestelmäkehityksen tiedonlähteenä. Työssä käsitellään Peffers, Tuunanen, Rothenberg & Chatterjeen (2008) versiota suunnittelututkimuksen prosessimallista (Design Science Research Model, eli lyhemmin DSRM). Versioita tästä suunnittelututkimuksen prosessimallista on useita, ja niitä on kehitetty aiempien vuosien aikana. Tässä opinnäytetyössä on tutkittu kuinka kehikkoa voidaan hyödyntää myös käytännön tietojärjestelmätyössä, eikä ainoastaan tutkimuksessa. Työssä pohditaan teorian suhdetta käytännön kehitysprojekteihin ja pyritään löytämään uusia tapoja kehittää tietojärjestelmäsuunnittelun tietopohjaa, tavoitteena saada parempi ymmärrys tietojärjestelmiin kohdistuvista vaatimuksista. Tutkimuksessa luodaan ehdotus siitä, miten Peffersin ym. (2008) suunnittelututkimuksen prosessikehikkoa voisi kehittää. Peffersin ym. (2008) esittämä prosessimalli on vajavainen mm. käyttäjien huomioimisessa, koska se ei tutki kaikkia prosessin osia, kuten käyttöönottoa, ympäristötekijöitä ja artifaktin käyttötapoja.

Tietojärjestelmä ei ole riittävän hyvä markkinoille tai käyttäjille, jollei siinä ole huomioitu käytettävyyttä tai sen ominaisuuksissa on puutteita. Usein tämä tulee ilmi sillä, etteivät ihmiset halua käyttää tietojärjestelmää tai yrittävät käyttää sitä vanhan prosessin mukaisesti. Tämä voi olla vaikutus siitä, että tietojärjestelmän lanseeraus on tehty huonosti tai perehdyttämiseen ei ole käytetty riittävästi aikaa ja resursseja. Loppukäyttäjät saattavat alkaa vältellä käyttämistä, vaikka tietojärjestelmässä itsessään ei ole mitään vikaa. Silloin tietojärjestelmän elinkaari jää yleensä lyhyeksi, eikä yritys saavuta tietojärjestelmästä niitä hyötyjä, joita artifaktilla on alun perin halunnut saavuttaa. Käytettävyyden suunnittelu tulisi aina tehdä yhdessä loppukäyttäjien kanssa ja heidän tarpeensa kokonaisvaltaisesti huomioiden, koska heillä on parhain käsitys siitä mitä tarvitaan ongelman ratkaisemiseksi. Käyttäjät pitää ottaa alusta asti mukaan kehittämään tietojärjestelmiä ja sitouttaa heidät samalla muutokseen. Käytettävyyden varmistamiseksi on tärkeää, että artifaktia testataan siinä ympäristössä, jossa sitä aiotaan käyttää (Nunamaker & Briggs, 2011). Artifakti määritellään tieteen termipankin (2016) mukaan: ihmisen valmistamana objektina, kuten esine tai rakenne.

Tässä työssä käydään läpi tutkimusprosessi ja artikkelin julkaiseminen AMCIS konferenssissa Puerto Ricossa. Laurea-ammattikorkeakoulu ei osallistunut matkakustannuksiin, joten tutkijat eivät päässeet konferenssiin ja siksi artikkelia ei esitetty tilaisuudessa. Tutkimusartikkeli julkaistiin siitä huolimatta ja on nyt nähtävissä yhdessä Informaatioteknologian alan arvostetuimmassa tietokannassa eli AISel:ssä. Artikkelin abstrakti ja linkki koko artikkeliin ovat liitteenä tämän työn lopussa. Artikkelin käsittää kahden julkishallinnon organisaation suunnittelututkimuksen prosessin analyysin, tämä opinnäytetyö kuitenkin keskittyy pelkästään Yleisradion prosesseihin. Työssä ei käsitellä tietojärjestelmien kehittämisen menetelmiä kuten elinkaarimalleja ja tietojärjestelmien toteutukseen liittyviä asioita. Tässä opinnäytetyössä keskitytään yksinomaan Peffersin ym. (2008) suunnittelututkimuksen prosessimalliin ja muut vastaavat tutkimuskehikot ja mallit ovat rajattu tästä tutkimuksesta ulos. Työssä käsitellään ai-



noastaan suunnittelututkimusta ja sen vaikutuksia tietojärjestelmäsuunnitteluun sekä teorian ja käytännön välistä suhdetta Yleisradion tietojärjestelmäprojekteissa.

Tämä opinnäytetyö koostuu kahdeksasta luvusta. Johdannossa käsitellään tutkimuksen taustat, esitellään tutkimuskysymys ja kuvataan työn kannalta keskeiset osakysymykset. Johdannossa esitellään tutkimuksen rajaus ja mahdolliset rajoitukset. Toisen luvun aiheina käsitellään tutkimuksen lähtökohtia, motivaatiota tutkimuksen tekemiselle ja tutkijoiden taustoja. Kolmannessa luvussa käsitellään työhön liittyviä keskeisiä teorioita. Teoriat on valittu perustuen samoihin näkökulmiin julkaistun artikkelin kanssa. Teoriaosuus koostuu tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen teoriasta, teorian merkityksestä tutkimustyössä, käytettävyydestä ja sen huomioimisesta suunnittelussa. Kolmannessa luvussa esitellään Peffersin ym. (2008) tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen metodologian -mallin yleiset periaatteet. Neljännessä luvussa käsitellään tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä, ja tutkimuksen vaiheita. Tässä luvussa kuvataan vaiheet tutkimuksen etenemisestä ja tavat miten ongelmaa on lähestytty. Viidennessä luvussa esitellään artikkelin tulokset ja konferenssin review - prosessi, sekä käydään läpi artikkelin julkaisu AIS-konferenssissa, ja siihen johtanut prosessi. Tässä luvussa DSRM -kehikkoa verrataan Yleisradion toimintatapoihin. DSRM -mallia analysoidaan peilaten sitä teoriaan, ja käytännön tietojärjestelmäkehityksen hankkeisiin. Kuudes kappale vetää tutkimuksen yhteen, ja esittelee tutkimuksesta tehtävät johtopäätökset.

## 2 Katsaus DSRM - malliin ja tutkimuksen taustaa

Peffers ym. (2008, 28) ovat luoneet Tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen metodologian (Design Science Research Model) yleiseksi kehikoksi, jonka avulla tehdään tietojärjestelmien suunnittelututkimusta (Design Science Research). Tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen metodologian avulla tutkimusprosessia viedään kohti haluttuja tavoitteita (Peffers ym. 2008). Menetelmä käsittää tutkimusprosessin menetelmiseen ja käytettävissä olevat työkalut (Nunamaker, Chen & Purdin 1991, 91). Mallia on lähdetty kehittämään, koska tietojärjestelmien suunnittelututkimuksesta on puuttunut yhteinen kehys. Aiemmin tietojärjestelmien suunnittelututkimukset luotiin tekijöiden omien intressien mukaisesti ja siksi tutkimusten esitystavoissa on ollut paljon variaatioita julkaisun kirjoittajasta riippuen. Variaatiot ovat aiheuttaneet vaikeaselkoisuutta sekä hankaloittaneet tutkimusten yleistettävyyttä ja toistettavuutta. Tietojärjestelmätutkimukseen on siksi lähdetty hakemaan vakiomuotoista esitystapaa, riippumatta tutkittavasta ilmiöstä. Vakiomuotoisen prosessin mukaan tehtyjä tutkimuksia on helpompi vertailla aiheesta aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja niistä saavutettuihin tuloksiin. Käsitteellisen kehityksen tarkoituksena on muodostaa teorioita, joita hyödynnetään uudenlaisten lähestymistapojen kehittämisessä ja ideoinnissa. (Peffers ym. 2008, 47.)

## 2.1 DSR malli ja tutkijoiden motivaatio

DSR aihetta on tutkittu kirjallisuudessa paljon, ja osa tutkimuksista on vähän ristiriidassakin toisiinsa nähden. Suurin osa artikkeleista käsittelee tietojärjestelmäsuunnittelua ja sen kehittämistä eri näkökulmista. Vain hyvin harvassa artikkelissa oli käsitelty aihetta siten, että artikkelissa olisi huomioitu käytettävyys ja käyttöönotto näkökulmat. Tämä on erikoista, sillä käyttäjä on hyvin keskeinen avaintekijä, silloin kun mietitään tietojärjestelmäsuunnittelua tai suunnittelututkimusta. Aiheesta löytynyt tutkimuskuilu (research gap) mahdollisti tutkimuksen tekemisen, opinnäytetyön kirjoittamisen aiheesta ja antoi motivaatiota tutkia asiaa syvällisemmin. Artikkeleiden vähyys käytettävyys näkökulmasta yllätti, koska käyttäjä on keskiössä. Artikkelin kirjoittajat kun ovat tehneet käytännön projekteissa työtä useita vuosia tietojärjestelmäkehityksen parissa, ja ennen kaikkea nähneet käyttäjien epätoivon uusien tietojärjestelmien edessä.

Kehitettäviin tietojärjestelmiin uppoaa yrityksissä valtavia määriä resursseja, eli aikaa ja rahaa. Huonosti toimivaan tietojärjestelmään tuhlataan usein useita tunteja arvokasta työaikaa organisaation eri osissa mm. käytön, tukitoimintojen ja ylläpidon keskuudessa. Siitä huolimatta nykyisillään suunnittelututkimus ei tutki tietojärjestelmän levitykseen liittyviä ongelmia tai yritä löytää syytä siihen, miksi kehitettyjä tietojärjestelmiä ei haluta käyttää. Laajentamalla suunnittelututkimusta myös käyttöönoton tutkimiseen, olisi mahdollisuus löytää artefakteista tai niiden käytöstä epäkohdat ja yhteiset tekijät, jotka aiheuttavat yritysten tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisia. Löydetyt epäkohdat pitää huomioida tietojärjestelmien suunnittelussa ja pyrkiä minimoimaan projektien epäonnistumisia. Juurisyitä korjaamalla on mahdollista parantaa tietojärjestelmien käyttöastetta ja yritykset voivat säästää suuria määriä rahaa vuosittain, vain järkevöittämällä tietojärjestelmäkehityksen prosesseja.

Käyttäjien tapaan vastaanottaa uusi tietojärjestelmä vaikuttavat monet yksittäiset asiat. Siihen vaikuttavat käyttäjän henkilökohtaisten ominaisuuksien lisäksi monet ulkoiset tekijät, kuten poliittiset, historialliset, kulttuuriset ja sosiaaliset tekijät. (Lawrence ym. 2010, 112.) Tieto käyttäjien arvoista ja toimintatavoista auttaa suunnittelua eteenpäin, vaikka käyttäjät eivät aina tarkalleen pysty kertomaan tarpeitaan, joita tuotteeseen tai palveluun milloinkin kohdistuu. Todennäköisyys projektin onnistumiselle kasvaa joka hetki, kun käyttäjä otetaan suunnittelututkimukseen mukaan. DSRM on todella tärkeä osa tietojärjestelmäkehityksen prosessia, koska sen avulla kerätään syvempää tietämystä artifaktista, ongelman reunaehdoista ja käyttöympäristöstä. Suurimmat ongelmat mallin suhteen löytyvät siitä, ettei vielä tiedeyhteisöissäkään ole ihan tarkalleen selvyyttä mitä prosessimalliin pitäisi sisällyttää.

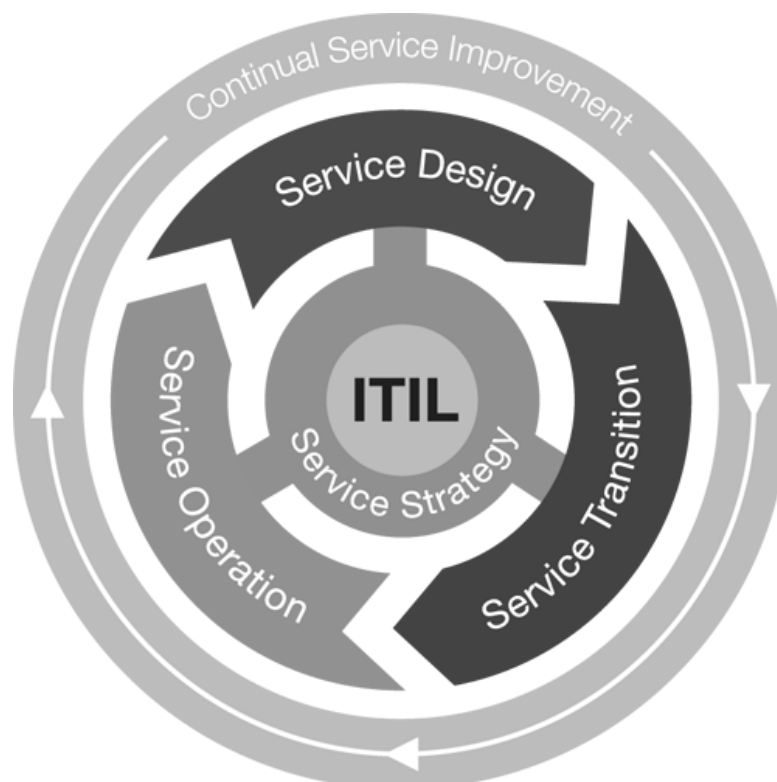
## 2.2 Operatiivinen ympäristö

Tutkimus toteutettiin kahdessa suuressa julkishallinnon organisaatiossa kahden YAMK tietojärjestelmäosaamisen koulutusohjelmaa opiskelevan opiskelijan toimesta. Vertaisorganisaation Tiken (nykyisin osa Maanmittauslaitoksen ICT-palveluita) tehtävä on tuottaa maa- ja metsätaloushallinnon tietojärjestelmiä asiakkailleen. Organisaatio kehittää ja ylläpitää yli 100 hallinnonalan tietojärjestelmää. Tämä opinnäytetyö keskittyy tutkimaan aihetta Yleisradion kannalta, koska molemmat tutkijat keskittyivät tutkimaan asiaa oman organisaation näkökulmasta. Tutkitut julkishallinnon organisaatiot eroavat toisistaan siten, että toinen organisaatioista kehittää ja ylläpitää itse tietojärjestelmiä ja toinen pääosin hankkii tarvittavat IT-ratkaisut ostopalveluina palveluntarjoajilta. Organisaatioiden erilaiset toimintatavat lisäävät tutkimuksen luotettavuutta triangulaation toteutuessa.

Yleisradion pääasiallinen tehtävä on tarjota valtakunnallisia televisiolähetyksiä ympäri Suomen. Se on julkisen palvelun viestintäyhtiö, joka riippumattomasti nostaa esille ajankohtaisia asioita, ja herättää keskustelua kriittisillä näkökannoillaan. (Yleisradio 2015.) Yleisradio esittää eri jakelukanavilta radio- ja televisio-ohjelmia vuorokauden ympäri joista osa on suoria televisiolähetyksiä. Yleisradio tarjoaa Suomen kansalle uutisia ja ajankohtaisohjelmia, ylläpitää suomalaisuutta, suomen kieltä ja kulttuuria. Yhtiön toimintaa rahoitetaan verovaroin. Yleisradiolla on käytössään noin 350 erilaista tietojärjestelmää, joista suurin osa ostetaan ulkopuolelta. Myös kehitystyö ostetaan pääosin palveluina julkisen kilpailutuksen kautta ulkopuolisilta järjestelmätoimittajilta. Yleisradiossa on keskitetyt hankintaprosessit, ja yrityksessä toimitaan noudattaen julkisen palvelun hankinnan lainsäädäntöä järjestelmien hankinnassa. Tämä vaikuttaa siihen, kuinka yrityksessä hallinnoidaan tietojärjestelmiä ja niiden hankintaprosesseja. Molemmat tutkimuksessa mukana olleista yrityksistä ovat kooltaan suuria, ja tietojärjestelmäintegraatiot sekä rajapinnat ovat monimutkaisia. Järjestelmien käyttöönoton vaikutus voi pahimmassa tapauksessa olla kriittistä liiketoiminnan jatkuvuuden kannalta, ja siksi Ylessä käyttöönotot ja järjestelmäpäivitykset ym. pyritään tekemään hallitusti ja tuotantojen aikataulut huomioiden. Molemmissa tutkittavista yrityksissä käytetään ITIL:iä (Information Technology Infrastructure Library) ja muita yleisiä hyviä toimintatapoja tietojärjestelmäkehityksen apuna.

Tietojärjestelmähankinta ja niiden kehitys on keskitetty yhtiössä ICT:n alaisuuteen, jossa jokaisella järjestelmällä on järjestelmäpäällikkö vastaamassa ylläpitopalveluista ja niiden kehityksestä. Järjestelmäpäällikön tehtävänä on hakea rahoitusta tarvittaville hankinnoille ja osallistua myös uusiin tietojärjestelmähankintoihin. Rahoituksen saaneista hankintaehdotuksista tehdään Ylessä lähes aina erillinen projekti, jossa on mukana projektipäällikkö ja tarvittavat asiantuntijatahot ohjaamassa suunnitteluprosessia ja määrittelyitä.

Asiantuntijaryhmä määrittää hankittavan tuotteen ominaisuudet ja tuotannolliset aikataulut. Projekteissa on lähes aina mukana myös käyttäjäorganisaation edustajia, jotka tuovat käyttäjätason näkemyksiä ja selventävät tuotannon työprosesseja ryhmässä. Monet tietojärjestelmistä ovat räätälöity Ylen tarpeisiin, ja ne usein eroavat markkinoilla saatavilla olevista valmisratkaisuista. Räätälöityjen järjestelmien lisäksi Ylessä on käytössä myös valmishjelmistöjä, kuten Avidin videon jälkikäsitteilyohjelmistot, grafiikan tuotantojärjestelmä, sekä Googlen työkaluja sähköposti ja Drive, sekä Google + ynnä muita sellaisia.



**Kuva 1: Palvelun elinkaari (Van Haren, 2009).**

Ylessä on hyvin samanlainen palvelurakenne kuin kuvassa 1. näkyvässä ITIL -kehikossa. ITIL - prosessi sisältää viisi vaihetta, palvelustrategia, palvelusuunnittelu, palvelutransitio, palvelutuotanto ja jatkuva palvelun kehittäminen (Hyvönen & Torkkeli, 2009). Ylessä palvelun elinkaarta ohjataan palvelustrategialla. Se antaa impulsseja palvelusuunnitteluun, joka puolestaan käynnistää tarvittaessa palvelutransition jolla palvelutuotantoa pyritään jatkuvasti parantamaan.

Ylessä tietojärjestelmäkehitys lähtee aina liiketalouden tarpeista. Ohjelmatyöntekijät haluavat saada esimerkiksi tuotannolleen joitain uutta sisältöä. He määrittävät tarpeen sille mitä tietojärjestelmällä pitää saada aikaiseksi. Alueen järjestelmäpäällikkö ryhtyy kuvaamaan asiakkaiden tarpeita ja pyrkii löytämään järkevän toimintatavan täyttääkseen tuotannolliset tar-

peet, joko olemassa olevalla palvelulla tai käynnistämällä uuden palvelun hankintaprosessin. Tuotteiden määrittelyissä Ylessä suositetaan standardoituja ratkaisuja, koska halutaan minimoida räätälöinnistä syntyviä kustannuksia. Koska yhtiön toimintaa rahoitetaan verovaroin, ja säädellään julkisen hankinnan säädöksin, ovat hankinnat pääsääntöisesti kilpailutettava. Suurissa hankinnoissa yrityksen johto hyväksyy hankinnat ja pienemmissä projekteissa budjetti-vastuullinen esimies voi käynnistää hankintaprosessin. Ylessä myös hankintaprosessin muutos-hallinta perustuu ITIL:iin, jonka pääpaino on prosessiajattelussa. Ylelle on tärkeää tuotannon jatkuvuus muutoksista huolimatta, vaikka palveluita kehitetäänkin koko ajan. ITIL -palvelun elinkaari perustuu kolmeen keskeiseen käsitteeseen, joita ovat palvelunhallinta, palvelu ja arvo (Hyvönen & Torkkeli 2009). Yleisradiota ajatellen tämä tarkoittaa että uusia tietojärjestelmiä ja ominaisuuksia otetaan käyttöön hallitusti ICT:n palvelunhallinnan keinoin. Tällä tarkoitetaan sitä että pyritään näkemään hankinnan arvo ja ennustamaan muutosten vaikutukset tuotannoille etukäteen.

Tietojärjestelmien tilaaminen julkisen palvelun tarpeisiin ei ole ihan yksinkertaista suuresta byrokratiasta johtuen. Usein liiketoiminnan tarpeet ovat hyvin spesifejä, eikä valmiita ratkaisuja useinkaan ole saatavilla. Jos taas päädytään valmiskäyttöön, voi uuden järjestelmän käyttöönotosta olla liian suuret vaikutukset yrityksen prosessien hallintaan ja kokonaisarkkitehtuuriin. Yleensä uutta tietojärjestelmää ei haluta ottaa käyttöön niin kauan kuin vanha jotenkin toimii. Integrointi olemassa oleviin tuotantojärjestelmiin ei ole helppoa. Käytössä olevat tietojärjestelmät ovat eri-ikäisiä ja osin huonosti dokumentoituja eivätkä aina noudata standardeja. Yleensä hankkeesta käynnistetään projekti vasta silloin, kun tarve järjestelmälle on jo hyvin suuri, ja siksi aikataulut projekteissa ovat haastavia. Tarpeiden ja toimintojen määrittelyyn jää yleensä vain vähän aikaa, ja myös käyttöönoton vaativat prosessien läpikäymiset ja tarpeelliset henkilön koulutukset voivat olla aikataulullisesti lähes mahdottomia toteuttaa.

Ylessä hankinnat on valmistettava alustavalla määrittelyllä, joka sisältää kilpailutettavan kokonaisuuden ominaisuudet. Kaikilla palveluntarjoajilla pitää olla samanlaiset mahdollisuudet osallistua tarjouskilpailuun. Alustavassa määrittelyssä käydään läpi myös hankinnan organisointi, tarkoitus, tavoitteet ja riskit sekä edellisen vastaavan hankinnan toteutus, rahoitus ja markkinatilanne. Alustavalla määrittelyllä pyritään hahmottamaan paremmin, mitä ollaan hankkimassa ja mitä hankinnan käynnistäminen edellyttää (Yleisradio intranet 2015). Joissain harvoissa tapauksissa on mahdollista, ettei kilpailutusta tarvita vaan hankinnat voidaan toteuttaa jollakin muulla kevyemmällä menettelyllä, kuten vaikkapa suora hankinnalla.

### 3 Tietojärjestelmätutkimuksen keskeiset teoriat

Tutkimusta voidaan Nunamaker ym. (1991, 90) mukaan pitää tieteellisesti pätevänä silloin, kun tutkimus on järjestelmällistä ja tuottaa tarkentavaa tietoa tutkittavasta ilmiöstä. Useissa tieteellisissä artikkeleissa on todettu tietojärjestelmäkehityksen vaativan kurinalaisuutta (Abdel-Hamid & Madnick 1989; Benbasat & Zmud 2003; Gregor & Jones 2007; Nunamaker & Briggs 2011). Tietojärjestelmätutkimuksen ja suunnittelututkimuksen avulla voidaan saada järjestelmästä arvokasta tietoa, jolla on vaikutusta käytännön tietojärjestelmäprojekteihin ja alan yleiseen kehitykseen. Seuraavassa luvussa käydään läpi opinnäytetyön kannalta keskeisimmät käsitteet ja teoriat, joihin myös julkaistu artikkeli osittain perustui.

#### 3.1 DSR (Design Science Research)

Hevnerin ja Chatterjeen (2010, 9) mukaan ”Paola Antonelli on määritellyt hyvän suunnittelun olevan yhdistelmän teknologiaa, kognitiivista tiedettä, ihmistarpeita ja kauneutta joka tuottaa jotakin, mitä maailma ei vielä tiennyt kaipaavansa”. Peffers ym. (2008, 49) määrittelevät vastaavasti tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen (DSR) pyrkivän rakentamaan ja kehittämään artefakteja, joiden avulla ratkaistaan organisaatiossa havaittuja ongelmia. Artifaktien avulla pyritään luomaan malleja tai menetelmiä, jotka ovat innovatiivisia ja arvokkaita. Suunnittelututkimusta tehdään siksi, ettei tietojärjestelmien rakentamista tarvitsisi joka kerralla aloittaa tyhjästä (Peffers ym. 2008). Suunnittelututkimuksen avulla pyritään vaikuttamaan olemassa olevien komponenttien parantamiseen, tekniikan kehittämiseen, ratkaisujen järjestyttämiseen tai yritysten liiketoiminnan tehostamiseen (Peffers 2008; Hevner, March, Park & Ram 2004, Pirinen 2013).

Suunnittelua on hyödynnetty menetelmänä tutkimuksissa monilla eri aloilla, kuten arkkitehtuurissa, koulutuksessa, psykologiassa ja kuvataiteessa. Tietojenkäsittely (Computing) ja Informaatioteknologia (IT) ovat alkaneet hyödyntää suunnittelussaan muilta tieteenaloilta peräisin olevia ideoita, käsitteitä ja menetelmiä 1940 -luvun loppupuolelta saakka. (Hevner & Chatterjee 2010, 9.) Tietojärjestelmätutkimukseen liittyy läheisesti kaksi tieteenalaa, joita käytetään apuna silloin kun tutkitaan ihmisiä, organisaatioita ja teknologioita (Hevner ym. 2004, 75). Nämä kaksi eri paradigmaa ovat käyttäytymistieteet (behavioral science) ja suunnittelututkimus (design science). Käyttäytymistiede keskittyy tutkimaan tietojärjestelmiin liittyviä inhimillisiä seikkoja, kuten tietojärjestelmän saamaa vastaanottoa, tunteita joita järjestelmän käyttö ihmisissä herättää, sekä käytön aiheuttamaa mahdollista ylikuormitusta käyttäjissä. (March & Smith 1995.) Käyttäytymistiede kehittää teorioita ihmisten toimintavoista organisaatioissa ja selittää käyttäytymistämme artifaktien ja uuden teknologian kanssa (Hevner ym. 2004). Suunnittelututkimuksen avulla luodaan organisaatioille uusia ja innovatiivisia mahdollisuuksia tehostaa toimintaansa artifaktien avulla (March & Smith 1995).

Suunnittelututkimus pääasiassa keskittyy tutkimaan lähes pelkästään artifaktia (Hevner ym. 2004; March & Smith 1995; Carlsson 2006). Carlssonin (2006) ja Nunamakerin ym. (1991) mukaan suunnittelututkimus yrittää erottaa lähitieteenaloista sillä, että se korostaa artifaktia itseään. Se ei huomioi riittävästi ihmistä, organisaatiota tai muita teknologiaan liittymättömiä asioita osana artifaktia. (Hevner ym. 2004; March & Smith 1995.) Tietojärjestelmää ei voida täysin erottaa käyttäjästä, koska molemmat ovat alttiita toistensa vaikutuksille. Suunnittelututkimuksen avulla pyritään oikeastaan rakentamaan työkaluja, jotka auttavat keräämään tietoa artifaktista ja menetelmiä joiden avulla parannetaan tietojärjestelmiä (Peffer ym. 2008, 46–47; Van Aken 2004, 224.) Molemmat tieteenalat lisäävät omalta osaltaan tietojärjestelmätieteen kurinalaisuutta ja edesauttavat alan kehittymistä (Lee 1999, 2).

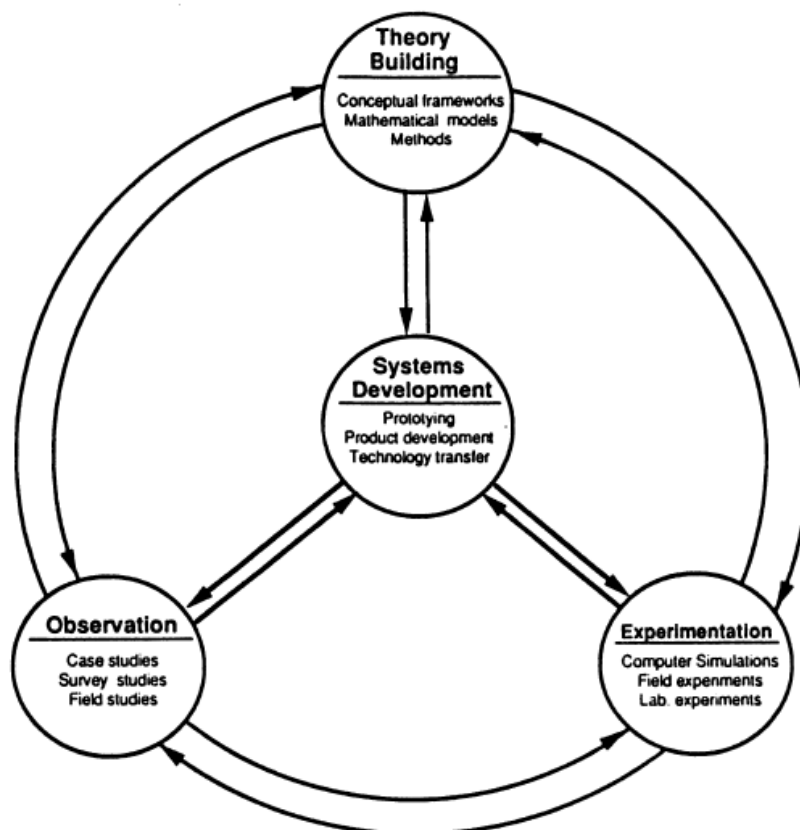
Suunnittelututkimuksen ideana on luoda ohjelmistokehitykselle ”säännöt”, joiden mukaan kehitystyötä tehdään. Vakionuotoista prosessia on helpompi vertailla aiempiin tutkimuksiin ja niistä saatuihin tuloksiin. (Hevner ym. 2004.) Käsitteellisen kehityksen keskeinen ajatus on muodostaa teorioita hyödynnettäväksi ideoinnin ja innovaatioiden kehittämisessä (Peffer ym. 2008). Gregor ja Hevner (2013) pitävät tieteenalan suurimpana ongelmana sitä, ettei vielä ole käynyt selväksi miten suunnittelututkimus yhdistyy inhimillisen tietämyksen eli luonnontieteiden tutkimiseen. Suunnitteluun tuo myös suuria haasteita se, että artifakti on aina sidoksissa toimintaympäristöönsä. Suunnittelututkimuksen tuloksena voidaan saada ei-toivottuja ja artifaktista riippumattomia tuloksia, jos ymmärrys ympäristöstä ei ole riittävällä tasolla. (March & Storey 2008, 725.)

Hevnerin ym. (2004) mukaan suunnittelututkimusta varten kehitetty artifakti ei useinkaan ole täysimittainen sovellus, vaan sen tarkoituksena on luoda ideoita, määrittää käytännöt ja tekniset mahdollisuudet. Nunamaker ja Briggs (2011) taas pitävät tärkeänä varmistaa, että uudet järjestelmät viedään kentälle asti. Artifaktin tutkimista on hankalaa tehdä, jollekin tunne ulkopuolisia tekijöitä, kuten käyttäjiä, käyttöympäristöä ja käyttökonteksteja (Hevner 2004, 75). Todellisessa ympäristössä on mahdollisuus varmistaa artifaktin käytön järjestyminen ja varmistaa että asiakas saavuttaa artifaktin avulla lisäarvoa tietojärjestelmän käytöstä (Nunamaker & Briggs 2011).

Tietojärjestelmät koostuvat monista eri tieteenalojen alla tutkittavista tekijöistä. Tarkemmin ottaen tietojärjestelmät rakentuvat johonkin tarkoitukseen tehdystä hyvin vaihtelevista teknisistä kokoonpanoista laitteistoja, ohjelmistoja ja käyttöliittymiä, ja ihmisistä niiden ympärillä. Tieteenalojen moninaisuus voi altistaa suuriin suunnittelun ongelmiin, joiden ratkaiseminen vaatii suunnittelijalta uudenlaista ajattelutapaa ja luovuutta. (Hevner & Chatterjee 2010, 9; Nunamaker & Briggs 2011, 22.) On haasteellista kehittää ja rakentaa sellaisia tietojärjestelmiä, joiden avulla voidaan verrata nykyisen ja tavoitetilan välisiä eroja ja kehittämään artifaktia haluttuun suuntaan (March & Storey 2008, 726). Organisaatioissa ei aina saada

myönteisiä kokemuksia tekniikan käytöstä, ajoittain järjestelmäkehitys ja ylläpito voi tulla yritykselle kohtuuttoman kalliiksi. Tieteen keinoin (mm. DSR:n avulla) voidaan selittää tietojärjestelmän suunnittelun onnistumiseen tai epäonnistumiseen johtavia syitä. (March & Smith 1995, 252.) Tavoitteena suunnittelututkimuksella on tuotteiden parempi vastaavuus käyttäjän vaatimuksiin nähden. Käytettävyysongelmat saadaan minimoitua heti alkuunsa tai jopa poistettua kokonaan. (Saariluoma ym. 2010, 40.) Parhaiden ominaisuuksien valitseminen tietojärjestelmille on jo pitkään tunnistettu yrityksissä suureksi ongelmaksi. (Neill & Laplante 2003.)

March & Smith (1995, 252) ovat jakaneet Tietojärjestelmätutkimuksen (ISR) kahteen kategoriaan: kuvailevaan tutkimukseen (Descriptive research), joka pyrkii kuvaamaan ilmiötä mahdollisimman tarkasti, ja toinen kategoria on ohjaileva tutkimus (Prescriptive research), jonka tavoitteena on parantaa tietotekniikan suorituskykyä. Informaatioteknologia (IT) itsessään pyrkii tutkimaan ja ymmärtämään tekniikkaan liittyviä asioita. (March & Smith 1995, 252.) Nunamaker ja Briggs (2011, 21) mukaan teknologia uudistuu hyvin nopealla tahdilla, mutta tarve tiedolle on pysyvää. Leenin (1999, 2) tietojärjestelmä ei koostu ainoastaan tekniikasta tai sosiaalisista ominaisuuksista, vaan näiden vuorovaikutuksen tuloksena syntyvistä ilmiöistä.

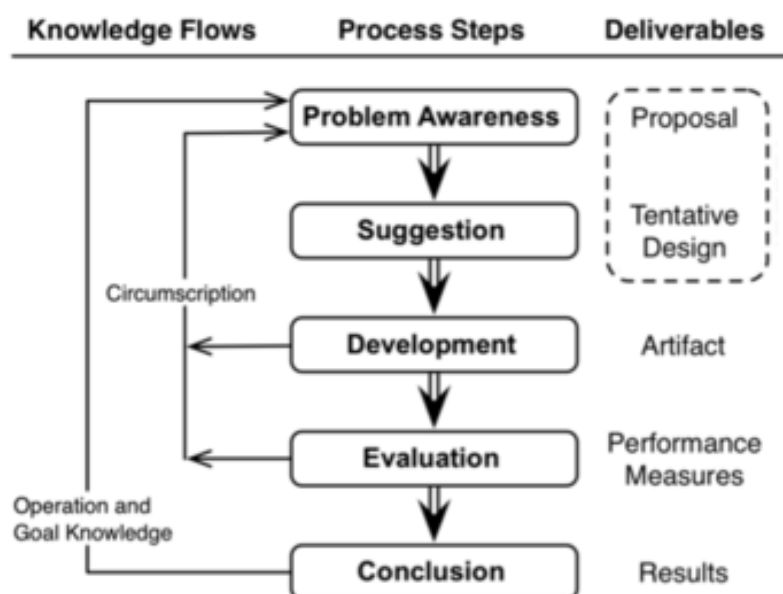


Kuva 2: Monimenetelmäinen tutkimusmallikehitys tietojärjestelmäkehityksessä (Nunamaker ym. 1991).



Liiketoimintaprosessien suunnittelu on usein ongelmallista, koska se sisältää monia vaihtoehtoisia toimintatapoja, joista on valittava sopivat. Ei ole yhtä oikeaa vastausta lainkaan. Johtajien on kyettävä arvioimaan uuden teknologian vaikutukset liiketoiminnalle tehdäkseen päätöksiä teknologian kehittämisestä ja toimintamallien uudistamisesta. (March & Storey 2008.) Suunnittelulla on suuri merkitys tietojärjestelmäkehityksessä (March & Smith 1995, 253). Sen avulla voimme varmistua siitä, että tehdyt päätökset ovat olleet oikeita ja hallita niihin liittyviä riskejä liiketoiminnassa. March & Smith (1995, 46) sanovat tietojärjestelmätutkimuksen antavan vastauksia siihen, mitkä asiat toimivat suunnittelussa ja mitkä eivät. Kuvassa 2. nähdään Nunamakerin ym. (1991) kuvio siitä, miten tietojärjestelmien kehittäminen on sidottu teorian rakentamiseen, havainnoimiseen ja kokeilemiseen.

Yksittäinen tutkimusmenetelmä ei millään voi tarjota riittävästi tietoa tietojärjestelmien kaltaisesta monimutkaisesta aiheesta. Tietojärjestelmätutkimus nivoo yhteen teorian rakentamisen, havainnoinnin, testaamisen ja järjestelmäkehittämisen. (Nunamaker ym. 1991.) Tutkimusprosessi alkaa Nunamakerin (2010) mukaan teorian ja kokemuksen kautta hankitun tiedon keräämisellä. Nunamaker ym. (1991, 94) sanovat teorian rakentamisen tarjoavan tietojärjestelmätutkimukselle perustiedon ja suuntaviivat. Observoinnilla havainnollistetaan kerättyä teorian tietoa. Teorian ja käytännön testien, sekä observoinnin perusteella rakennetaan prototyyppisiä. Käytännön testaamisen ja havainnoinnin kautta kehitetään tutkimukselle uutta soveltuvaa teoriaa. (Nunamaker ym. 1991.) Teoria näyttää tutkimuksen suunnan, muttei yleensä riitä ratkaisemaan ongelmaa operatiivisessa tutkimuksessa. (Nunamaker 2010, 322.)



Kuva 3: Tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen yleiset menetelmät (Takeda ym. 1990; Vaishnavi & Kuechler 2004).

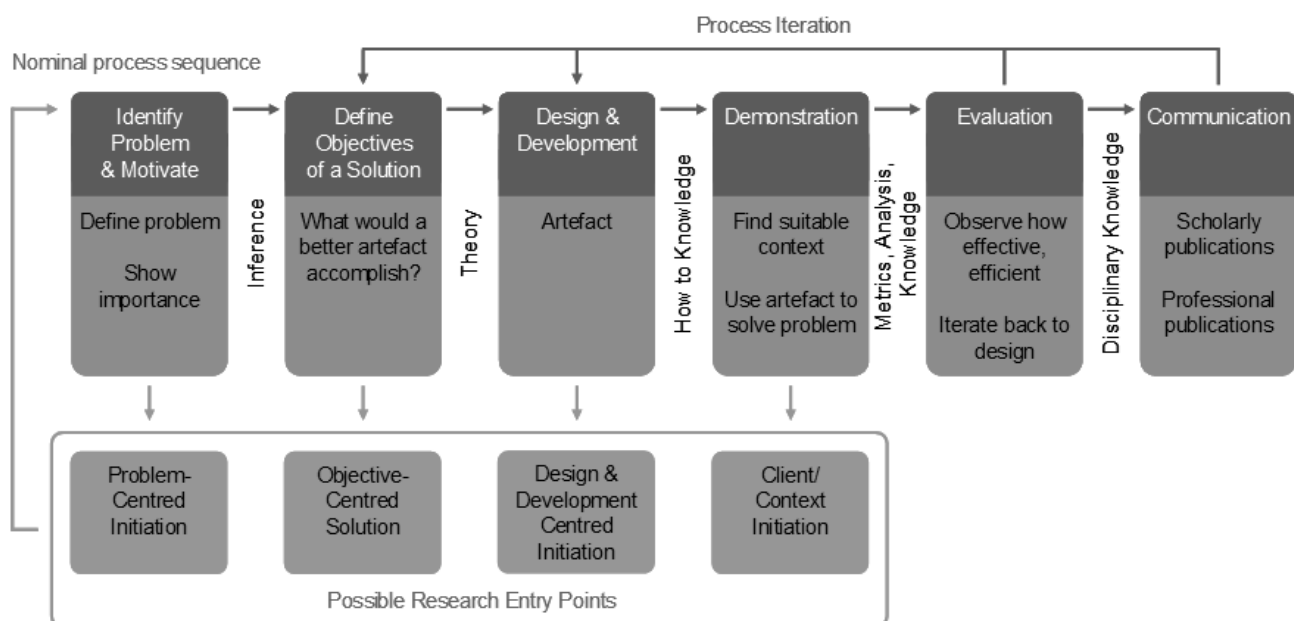
Takedan, Veerkampin, Tomiyanan, & Yoshikawan (1990) ovat esittäneet alun perin tämän viisivaiheisen mallin tietojärjestelmien suunnittelututkimuksesta (DSR). Tämä kuvassa 3. esitetty kaavio on malli Vaishnavin & Kuechlerin (2004) kehittämä muunnos alkuperäisestä Takedan mallista. Kuvassa nähdään prosessin eteneminen sykleittäin vaiheesta toiseen. Suunnittelutiede koostuu kahdenlaisesta toiminnasta: rakentamisesta ja arvioinnista (March ja Storey 2008, 725). Prosessi voi omaksua tai jäljitellä muiden tieteenalojen näkökulmia etenemisen aikana. DSR tarjoaa tutkijoiden keskuudessa yleisesti hyväksytyyn kehyksen suunnittelututkimusprosessiin. Kehyksen avulla esitellään ja kuvataan tutkimustulokset yleisesti tiedeyhteisössä sopivalle yleisölle. (Peffer ym. 2008, 46; Hevner & Chatterjee 2010, 9.) Gregor & Jones (2007), Hevner ym. (2004), March & Smith (1995) sekä Nunamaker ym. (1991) puolustavat kaikki suunnittelututkimuksen käyttöä tietojärjestelmäkehityksessä (IS). Suunnittelututkimuksen prosessi ei ole täysin kiistaton ja ymmärretty, koska edes tutkimusyhteisöllä ei ole yksimielisyyttä suunnittelututkimuksen sisällöstä tai siitä mitä sen avulla halutaan saavuttaa (Vaishnavi & Kuechler 2004).

### 3.2 DSRM - mallin keskeinen sisältö

Alun perin DSRM -malli on muunnos Takedan ym. (1990) computable design -prosessimallista. Pefferin ym. (2008) kehikko toimii yhtenä esimerkkinä tutkijoille siitä, miten viedä tutkimusta eteenpäin vaiheesta toiseen. Kehikko esittää tietojärjestelmätutkimuksessa käytettyjen menetelmien kuvauksia, yleisiä periaatteita ja antaa käytännön ohjeita, jotta voidaan paremmin suunnitella, kehittää, demonstroida ja arvioida tietojärjestelmiä ja vertailla niiden ominaisuuksia. Menetelmä auttaa tutkijaa synnyttämään uusia ideoita, innovaatioita ja kehittää alan yleistä suunnittelun teoriaa. (Peffer ym. 2008.) Mallin ajatuksena on, että eri tieteenaloja edustavat asiantuntijat voivat ehdottaa parannuksia tietojärjestelmään omien näkemysten tai tutkimustutkimustulosten perusteella. Tutkijat voivat kommentoida ja arvioida aiempia aiheeseen liittyviä julkaistuja tutkimuksia. (Peffer ym. 2008; Hevner ym. 2004.)

Kehikon metodologiaosuus kuvaa tutkimuksen prosessin, jotta tutkimukset voidaan tarvittaessa myöhemmin toistaa, niitä voidaan jatkaa tai jalostaa edelleen. Prosessi arvioi käytettävissä olevat tekniikat, mahdollisuudet ja riskit, jotta luotavasta artifaktista tulee lopulta mahdollisimman hyvä. (Peffer ym. 2008.) Artefakteja kehitetään ratkaisemaan käytännön ongelmia, joihin aiemmin ei ole löytynyt ratkaisua. Sen hyötyjä, tehokkuutta ja arvoa pitää pystyä arvioimaan jonkinlaisin mittarein. Tutkimuksen pitää olla todistettavissa jälkikäteen tieteen keinoin. Ongelman ratkaisuun pyritään pääsemään teorian ja käytännön tiedon avulla. Tutkimuksen tulokset on julkaistava yleisölle.

Pefferin (2008) DSRM -prosessi pitää sisällään kuusi vaihetta, joiden mukaan tutkimusprosessi etenee vaiheesta toiseen. Mallilla he ovat pyrkineet täyttämään kolmenlaisia tavoitteita ja siten parantamaan tietojärjestelmätutkimuksen laatutasoa. Ensinnäkin malli pyrkii johdonmukaisuuteen. Toiseksi sen käyttö perustuu tieteen jalostamiseen, eli se hyödyntää kirjallisuutta ja pyrkii kehittämään tietojärjestelmien teoriaa. Kolmanneksi se tarjoaa mallin, jonka perusteella voidaan arvioida ja esitellä tietojärjestelmiin liittyviä tutkimuksia yleisöille. (Pefferin ym. 2008, 28.) Kuvassa 4 nähdään Pefferin ym. (2008) luoma malli tietojärjestelmän suunnittelututkimuksen prosessikehikosta ja sen jälkeen esitellään prosessin eri vaiheiden sisällöt.



Kuva 4: Suunnittelututkimuksen prosessimalli (Pefferin, 2008).

### 3.2.1 Vaihe 1: Ongelman määrittäminen ja motivointi

Määrittelyvaiheessa (Identify Problem & Motivate) kuvataan ongelma ja sen aiheuttajat mahdollisimman tarkasti, sekä perustellaan syitä miksi artefakti on luotava (Hevner & Chatterjee 2010; Pefferin ym. 2008). Van Akenin (2004) mukaan ongelman ymmärtäminen on puolet kehitettävästä ratkaisusta. Ongelma halutaan ratkaista yleensä kehittämällä uusi tietojärjestelmä tai muuttamalla olemassa olevaa paremmaksi. Määrittelyvaiheen jälkeen kartoitetaan eri ratkaisuvaihtoehdot. Moniulotteisten ongelmien tai hyvin laajan järjestelmän ollessa kyseessä, voi olla hyvä pilkkoa ongelma pienemmiksi kokonaisuuksiksi. (Hevner ym. 2010; Pefferin ym. 2008.) Ongelmaan voi olla useita syitä, jotka yleensä syntyvät yrityksen muutostarpeista. Tällaisia voivat olla esimerkiksi yrityksen strategialähtöiset tarpeet, joiden perusteella halutaan tehostaa toimintaa ja tuottaa säästöjä. (Ryan & Harrison, 2000.) Muutoksen syynä voi olla

myös ympäristön aiheuttamat muutostarpeet, joiden vuoksi tietojärjestelmiä pitää päivittää kuten uudet lait ja asetukset, käyttöjärjestelmien päivittämiset tai yhteensopivuusongelmat.

### 3.2.2 Vaihe 2: Tavoitteiden asettaminen tietojärjestelmälle

Vaiheessa 2. (Define Objectives of a Solution) perehdytään kuvattuun ongelmaan ja tutustutaan tarkemmin aiheesta saatavilla olevaan tietoon. Kartoitetun tiedon perusteella arvioidaan, mitä on mahdollista tehdä ja mitä ei (Hevner ym. 2010; Peffers ym. 2008). Asetettaessa tavoitteita ratkaisuvaihtoehdoiksi tulee selvittää, miten uuden tai muutetun järjestelmän tulee toimia? Millaisia odotuksia artifaktiin kohdistuu? Millaisia uusia toiminnallisuuksia siinä pitää olla, tai mitä aiemmin esiin tulleita ongelmia sen avulla on tarkoitus ratkaista? (Hevner ym. 2010.) Tämä toinen vaihe perustuu nykytilan tutkimiseen ja sen mahdollisimman hyvään ymmärtämiseen. Apuna tässä vaiheessa voidaan käyttää perinteisiä tutkimusmetodeja kuten haastatteluita, havainnointia sekä matemaattisia mittailuja, jolla kartoitetaan esim. suorituskykyä. Pääasia on että tutkijalla on riittävästi tietoa siitä, mitä ollaan tekemässä ja miksi.

Nykytilan kuvaamisen jälkeen voidaan keskittyä uuden tuotteen suunnitteluun ja sen ominaisuuksiin. Tavoitteena on että rakennettava artifakti (tietojärjestelmä, tai sen osa) ratkaisee sille asetetun ongelman ja uudesta artifaktista tulee parempi kuin vanha on. Artifakti on suunniteltava ja mallinnettava tarkasti, jotta sen valmistaminen myöhemmin on mahdollinen. Tässä DSRM -prosessin vaiheessa huomioidaan myös suunnittelun reunaehdot, joita ovat; käytettävissä olevat resurssit, taloudelliset sekä aikataululliset asiat. Tässä vaiheessa määritellään tietojärjestelmän vaatimukset, mallinnetaan datan liikkuminen integroitaviin järjestelmiin tai miten tieto liikkuu järjestelmän sisällä. Määritellään keskeisten käsitteet ja suunnitellaan kaikki oleellinen, millä on merkitystä uuden tietojärjestelmän kannalta. (Hevner ym. 2010.)

### 3.2.3 Vaihe 3: Suunnittelu ja kehitys

Suunnittelu- ja kehitysvaiheessa (Design & Development) rakennetaan itse artifakti. Tähän vaiheeseen sisältyvät aiemmin luodut suunnitelmat halutuista toiminnallisuuksista ja määrittämisistä sekä arkkitehtuurista. (Hevner ym. 2010.) Tässä prosessin vaiheessa Hevner ym. (2010) mainitsevat myös käyttäjän olevan mukana. On tärkeää että edellisessä vaiheessa tavoitteet on määritelty huolellisesti, jotta tässä suunnittelu ja kehitysvaiheessa on riittävä tietopohja ratkaisujen tekemiselle. Kolmas vaihe keskittyy käytettävissä olevien vaihtoehtojen punnitsemiseen. Millaisia mahdollisuuksia ja mitä eri tekniikoita artifaktin toteutuksessa on mahdollista käyttää? Ja mitkä niistä soveltuvat tähän tarkoitukseen parhaiten?

Vaihtoehtojen kartoitus vaatii tutkijalta hyvin laajaa tietämystä, joka usein vaatii paljon tiedonhakua ja taustojen kartoittamista. Tämä on tutkijalle usein se aikaa vievä osuus. Apuna tiedonhankinnassa hänellä on käytettävissään aiheeseen liittyvät tieteelliset julkaisut, kirjallisuus, vastaavat tutkimukset ja kokemukset joita aiemmista projekteista on saatu. Tutkijan perehtyneisyys aiheeseen lisääntyy tutkimuksen edetessä ja iteraatiokierrosten myötä. Myös tutkijan tietämys artifaktien rakentamisesta karttuu projektissa ajan myötä kokemuksen kasvaessa. (Hevner ym. 2010.) Ongelmanratkaisukeinoja punnitessa Nunamaker ym. (1991) suosittelevat miettimään muutaman vaihtoehdon, joista valitaan juuri tähän tarkoitukseen paras. He kehottavat rakentamaan aiemmin luodun suunnitelman perusteella tietojärjestelmän tai sen prototyyppejä, joiden avulla testataan valitun artifaktin toimivuutta käytännössä. Nunamaker ym. (1991) ja Walls, Widemeyer & El Sawy (1992) korostavat myös riittävän teoriapohjan merkitystä suunnittelututkimuksessa ongelmanratkaisijana.

#### 3.2.4 Vaihe 4: Demonstointi

Neljännessä vaiheessa (Demonstration) kokeillaan artifaktin käyttöä. Demonstointivaiheessa arvioidaan kuinka luotu artifakti soveltuu ennalta määritetyn ongelman ratkaisuksi. Samalla sitä verrataan vanhaan toteutustapaan (tietojärjestelmään tai sen osaan), ja pyritään löytämään etuja sen käytöstä. Vaihe voi sisältää myös käytännön kokeiluja, simulaatioita, kokeita, tapaustutkimuksia tms. (Hevner ym. 2010; Peffers ym. 2008.)

#### 3.2.5 Vaihe 5: Arviointi

Vaiheessa viisi (Evaluation) mitataan asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja arvioidaan artifaktin hyödyllisyyttä suhteessa aiemmin määritettyyn ongelmaan (Hevner ym. 2010; Peffers ym. 2008). Hevner ym. (2004) mukaan artifaktin tulee ratkaista ongelma, jota varten se on luotu. Arviointivaihe on keskeisessä asemassa tietojärjestelmäsuunnittelussa. Organisaatioissa uusien teknologioiden hyödyllisyys arvioidaan aina yrityksen omiin tavoitteisiin ja tarpeisiin nähden. Järjestelmien sisäänrakennettua potentiaalia ei useinkaan pystytä ennustamaan etukäteen. (Klecun & Camford 2005, 229.) Klecun & Camford (2005, 238) pitävät tärkeänä, että tietojärjestelmä on integroitavissa olemassa oleviin työtapoihin, huomioiden käyttäjän tärkeäksi kokemat ominaisuudet ja työprosessit. Monimutkaisempien tietojärjestelmien todellisen arvon pystyy todentamaan usein vasta sen oltua käytössä hetken aikaa. (Klecun & Camford 2005, 229.)

Uutta tietojärjestelmää arvioitaessa on yhtä tärkeää arvioida siitä saatua käyttäjäkokemusta ja järjestelmän integroitumista haluttuun käyttöympäristöön (Klecun & Camford 2005, 237). Arviointivaiheeseen kuuluu testien ja mittauksen tekeminen laadullisin ja matemaattisin me-

netelmin. Näillä kartoitetaan tietojärjestelmän suorituskykyä, tietoturvaa, integraatioita, nopeutta, käytettävyyttä. Arviointivaiheessa korjataan järjestelmässä havaitut virheet, jos niiden korjauksesta on sovittu sopimuksessa. Arviointivaiheen lopussa voidaan palata takaisin alkuun suunnittelu- ja kehitysvaiheeseen. Mikäli artifakti ei toimi halutulla tavalla, voidaan jatkaa sen työstämistä haluttuun suuntaan. Iterointiprosessilla voidaan parantaa artifaktin tehokkuutta ja kasvattaa siihen liittyvää tietämispohjaa. (Peffer ym. 2008.)

### 3.2.6 Vaihe 6: Viestintä

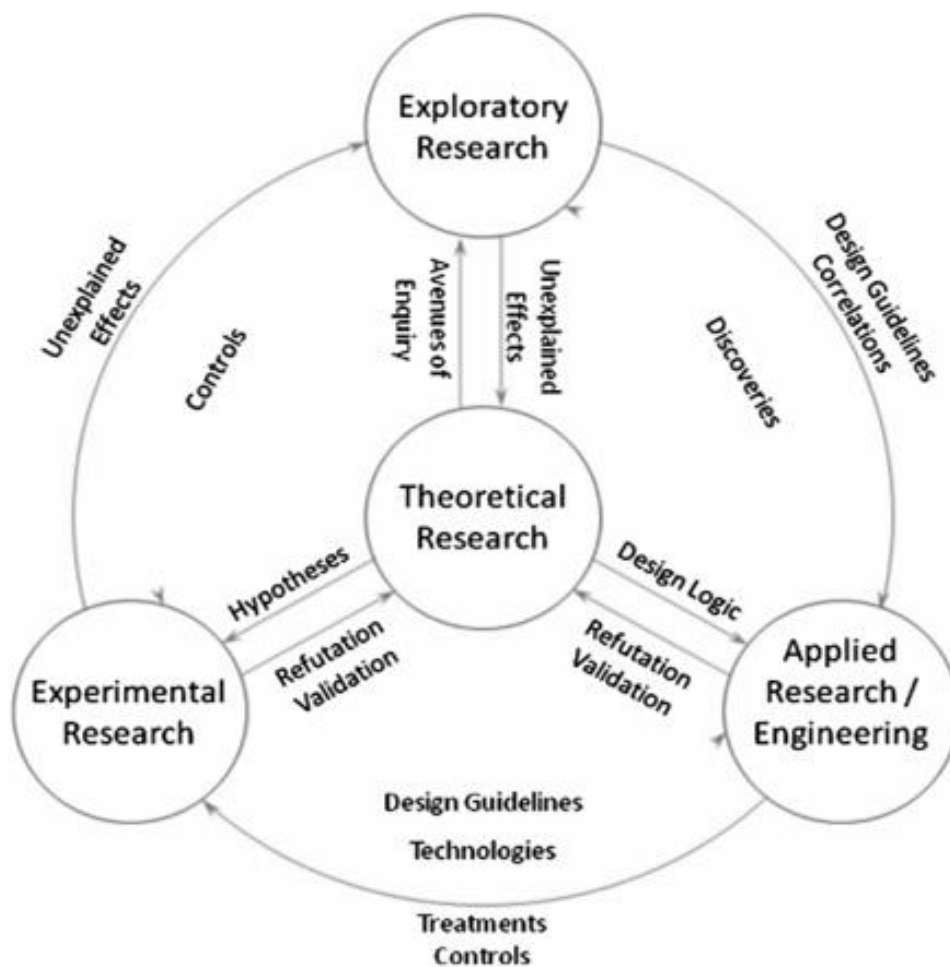
Kuudennessa vaiheessa (Communication) kuvataan tutkimuksen tulokset ja julkaistaan tutkimus sopivalle kohdeyleisölle halutussa julkaisuvälineessä. Viestintä on prosessissa tärkeä vaihe. Alan kehittymisen ja tieteen jalostamisen vuoksi on tärkeää, että tutkimuksista saadut tiedot jaetaan. Silloin muut alan ammattilaiset voivat arvioida tietojärjestelmätutkimuksesta saatuja hyötyjä ja käyttää suunnittelututkimuksen avulla kerättyä tietoa omissa projekteissaan. Jotta tutkimusten ja tulosten vertailtavuus säilyy, on viestinnässä hyvä noudattaa yhteistä kaavaa. (Hevner ym. 2010.) Tutkimusraportin tulee Hevnerin (2004) mukaan muodostua seuraavista 7 osiosta: Johdanto, kirjallisuuskatsaus, käytetty menetelmä, kuvaus artifaktista, arviointi, yhteenveto ja johtopäätökset. Tämä on tärkeää siksi että kuka tahansa pystyy toistamaan tehdyn tutkimuksen, julkaisussa kuvatun mukaisesti (Hevner ym. 2004).

### 3.3 Tutkimus- ja kehitystoiminta tietojärjestelmissä

Tietojärjestelmätutkimus on soveltavaa tutkimusta. Monitieteelliset menetelmät tukevat toinen toisiaan ja mahdollistavat paremman ymmärryksen saamisen halutusta tutkimusalueesta (Nunamaker 1991, 94). Tämä on erityisen tärkeää tietojärjestelmiä suunniteltaessa, sillä tietojärjestelmät ovat usein hyvin mutkikkaita kokonaisuuksia. Suunnittelututkimusta Nunamaker (1991) kuvaa tutkimuksen sydämenä, jonka avulla pyritään vastaamaan ja löytämään ratkaisuja monimutkaisiin tutkimuksessa esiin tulleisiin kysymyksiin. Nunamakerin & Briggsin (2011, 21) mukaan tietojärjestelmätutkimuksen perusajatuksena luoda kerätyn tiedon avulla syvempää ymmärrystä tietojärjestelmästä, luoden uusia käyttötapoja hyödyntää tietojärjestelmää. Tavoitteena auttaa organisaatioita suunnittelemaan, kehittämään ja käyttämään tietojärjestelmiä entistä paremmin ja tehokkaammin. Tietojärjestelmätutkimuksessa (ISR) luomme ymmärrystä tiedon hierarkiasta, joka koostuu kerätystä tietomateriaalista ja sen myötä lisääntyneestä ymmärryksestä. (Nunamaker & Briggs 2011.)

Suunnittelututkimuksen avulla voidaan tuottaa prototyyppejä uusista tekniikoista. Perinteisesti prototyypit on testattu yliopistojen laboratorioissa ja pyritty ratkaisemaan käytännön ongelmia. Tieteellistä tietoa voidaan täydentää käyttämällä artifaktia todellisessa ympäristössä, kun sen valmiusaste on riittävällä tasolla. Tästä käytetään nimitystä Proof of Value

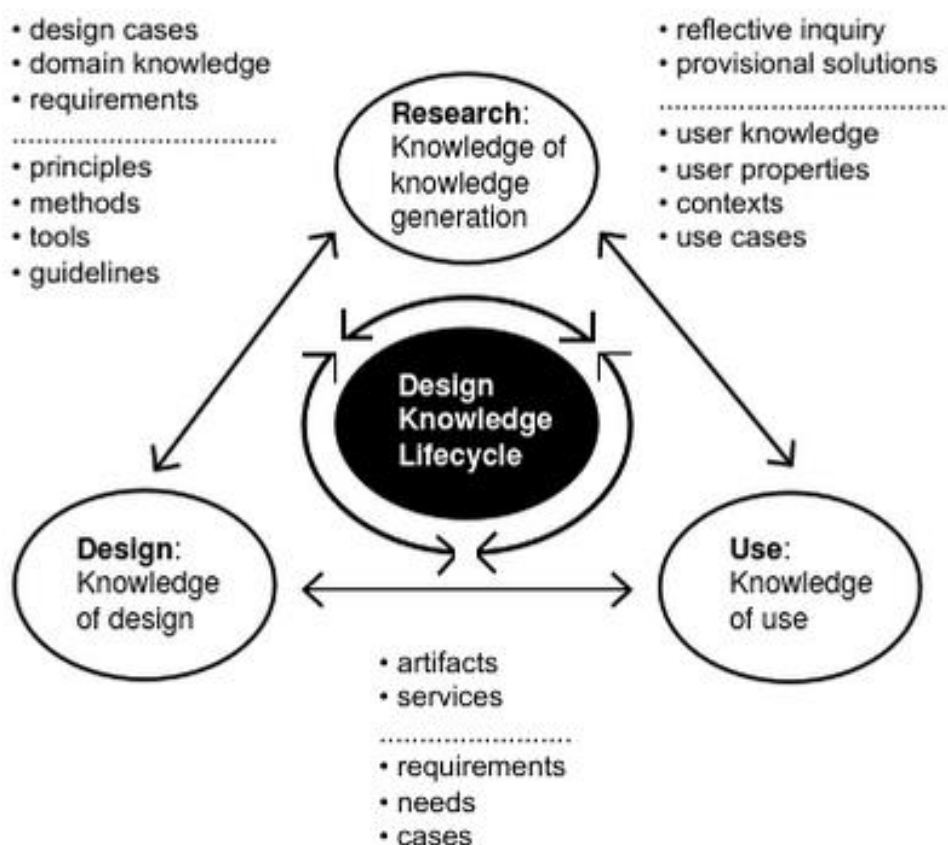
(POV). Prototyypin tuotantoon siirron jälkeen havaitaan usein jatkokehitystarpeita artifaktille. (Nunamaker ym. 1991.) Käyttäjien havainnoilla pystytään usein parantamaan tuotteen käytettävyyttä tai soveltuvuutta haluttuun käyttötarkoitukseen. POV kokeiluja on käytetty ohjaamaan teknologian valintoja tietojärjestelmäkehityksessä siten, että erilaisia tekniikoita tai ominaisuuksia on sisällytetty prototyyppiin ja testattu teorian toimivuutta käytännössä. POV tutkimus voi joskus vaatia useimpia iteraatiokierroksia, sen avulla pystytään toteamaan mitä järjestelmä todellisuudessa tekee ja hyödyttääkö se todella käyttäjiä.



Kuva 5: Teorian merkitys tutkimuksessa (Nunamaker & Briggs 2011).

Kuvassa 5. nähdään kuinka erilaiset tutkimukset lisäävät tietämystä osoitettuun tutkimuskykyyn. Kaikki eri tilat todistavat suunnittelututkimuksen tavoitteita; suunnitteluprosessia, suunniteltavia tuotteita, järjestelmiä rikastuttaen ja lisäten tietojärjestelmätutkimuksen kurinalaisuutta. (Nunamaker & Briggs 2011; March ja Storey 2008, 725.) Tutkimuksesta saatu tieto on arvokasta, sillä se auttaa käyttäjiä saavuttamaan päämääriään ja tavoitteitaan tietojärjestelmän tai teknologian tarjoamalla keinoilla (March & Smith 1995, 251). Nunamaker & Briggs (2011, 322) pitää havaintojen, käytännön testitulosten ja nykyisen teorian integroimista jatkuvan kehittämisen edellytyksinä.

Vaikka tutkijat ovat sitä mieltä että artifakti on arvokas, ei ole varmaa että käyttäjät ottavat sen vastaan ja alkavat käyttää sitä. POV -tutkimus jättää testeissään huomiotta monia ulkoisia seikkoja kuten sosiaalisia, poliittisia, taloudellisia, emotionaalisia, kognitiivisia ja fyysisiä ympäristön realiteetteja. Monet POV kokeilujen jälkeen käyttöön otetut järjestelmät epäonnistuvat, koska järjestelmän tekniset suunnittelijat eivät sittenkään ole ymmärtäneet käyttäjien tarpeita (Nunamaker & Briggs 2011). Tämän perusteella vaikuttaa siltä, että artifaktin testaaminen teoriassa ei riitä varmistamaan tietojärjestelmän riittävää laatua.



**Kuva 6:** Suunnittelutietämyksen syklit käytännön, käyttäjien ja tutkimuksen välillä (Nunamaker & Briggs 2011).

Täydellisen tietämyksen saavuttamiseksi Nunamakerin & Briggsin (2011) mukaan täytyy tutkimukseen ottaa mukaan myös ei-tekniset näkökulmat, vaikka ne eivät aina suoranaisesti tunnu liittyvän tietojärjestelmätutkimukseen. Tutkijalla on oltava laaja tietämys ympäröivistä aiheista ja eri teorioiden hyödyntämisestä, kuten kuvasta 6. on nähtävissä. Tietämys perustuu paitsi teorioiden laajamittaiseen hyödyntämiseen ja monien näkökulmien hakemiseen tietojärjestelmän ympärille.



Suunnittelututkimus on avainasemassa tutkittaessa artifaktin toimivuutta tai ratkottaessa organisaatioiden tietojärjestelmiin liittyviä ongelmia (Peppers ym. 2008). Syvällinen ymmärrys käyttöympäristöstä ja käyttäjän toimintatavoista ovat aina perusedellytys suunnittelulle. Tieteen hyödyntäminen mahdollistaa paremmat edellytykset tietojärjestelmien onnistuneelle suunnittelulle ja käytännön tieto vastaavasti parantaa käytettävyyttä ja soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa. Teoriatiedon tulee aina olla siirrettävissä käytäntöön, ja käytännön pitää vastata siitä kerättyä tieteellistä tietoa. Teorialla ei ole arvoa, jos se on liian kaukana tosielämän realiteeteista.

Gregor (2002) on luonut luokittelun viidestä erityyppisestä teoriasta. Näitä ovat 1. analysoiva teoria, 2. selittävä teoria, 3. ennustava teoria, 4. selittävä ja ennustava teoria sekä 5. suunnittelu- ja toimintateoria. Näitä teorioita tarvitaan organisaatioissa, jotta osataan ennustaa tuotannollisia vaikutuksia paremmin. Analysoivaa teoriaa pitää käyttää, kun hankitaan tietojärjestelmiä ja vertaillaan vaihtoehtoisia ratkaisuja. Selittävää teoriaa käytetään, kun halutaan kuvata nykytilannetta mahdollisimman tarkasti. Ennustavaa teoriaa taas silloin, kun arvioidaan millaisen vastaanoton uusi tietojärjestelmä saa tai arvioitaessa millaisia riskejä ja hyötyjä tietojärjestelmästä on organisaatiolle. Selittävä ja ennustavaa teoriaa käytetään ennustamaan ilmiöitä ja ymmärtämään niiden taustalla olevia syitä. Suunnittelu ja toimintateoriaa käytetään silloin kun halutaan vastauksia kuinka tehdä jotain. Se tarjoaa menetelmiä ja välineitä tietojärjestelmien kehittämiseen. (Gregor 2002.)

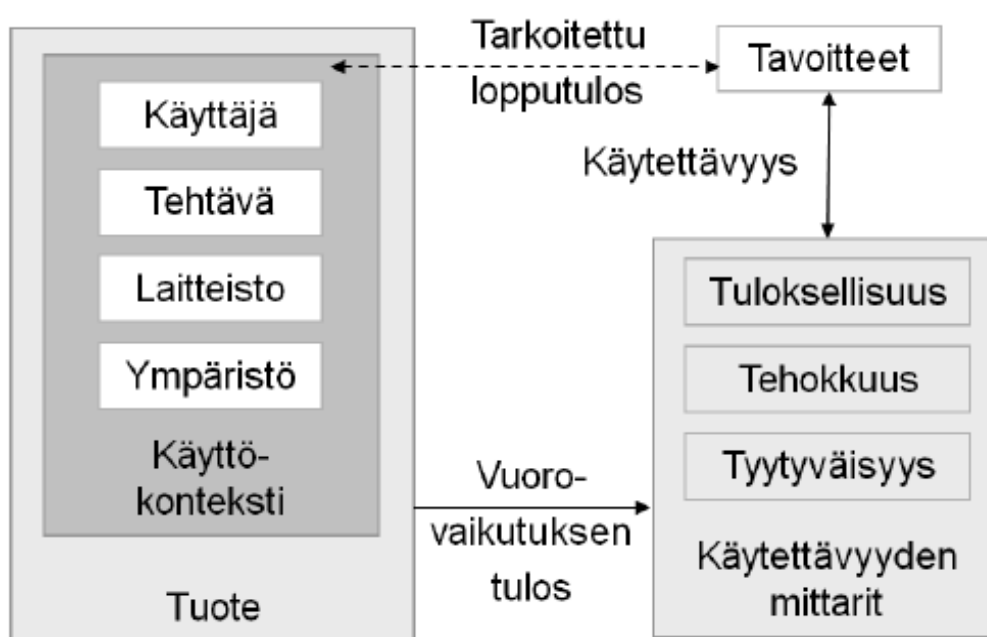
#### 3.4 Keskittyminen käyttäjäkokemukseen ja käytettävyyteen

Nykyisin suunnittelussa huomioidaan aiempaa paremmin tietojärjestelmän käytettävyys ja käyttäjän tarpeet. Teknologiasta on tullut suuri osa ihmisten arkea. Se on muuttanut ihmisten ajankäyttöä, toimintatapoja ja tapaa ajatella. Se on lisännyt mahdollisuuksia nopeampaan viestintään, luoden samalla sosiaalisia verkostoja ympärillemme. (Saariluoma ym. 2010, 38.) Teknologiaa voidaan kehittää kahdella tavalla; teknologia- tai ihmiskeskeisesti. Teknologia-keskeinen suunnittelu on perusteltua silloin, kun halutaan kehittää uudenlaista teknologiaa tai uudistetaan olemassa olevaa tekniikkaa. Useat tutkimukset osoittavat, että ihmisen ja tekniikan välinen huono vuorovaikutus tulee monessa suhteessa kalliiksi asiakkaalle ja yritykselle.

Edelleen useita tärkeitä tietojärjestelmiä suunnitellaan niin, että ne lopulta osoittautuvat turhiksi kun eivät sittenkään vastaa asiakkaiden tarpeisiin (Keil, Mann, & Rai 2000). Jos keskitymme tutkimuksessa ainoastaan aiheisiin joista ei ole hyötyä ihmisille, jätämme tärkeitä kysymyksiä käsittelemättä (Nunamaker & Briggs 2011). Hyvä suunnittelu ei usein ole sen kalliimpaa kuin huonokaan, mutta sen vaikutukset käyttäjän työhön ja motivaatioon ovat suuret (Saariluoma ym. 2010, 21–22). Käytettävyydeltään hyvät järjestelmät vaikuttavat positiivises-

ti käyttäjiin, ja vastaavasti huono käytettävyys vaikuttaa epäedullisesti (SFS 9241-210 2011, 84; Kujala 2010, 38). Jos tuotteen, tai tässä tapauksessa tietojärjestelmän suunnittelu epäonnistuu, tarkoittaa se myyjälle tuotetta jolla ei ole kysyntää. Ostajalle huono tuote luo paineita vaihtaa järjestelmä toiseen, vaikka järjestelmä olisi vasta hankittu. (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen, Vastamäki 2002, 22.) Tyypillisimpiä esimerkkejä huonon käytettävyyden hinnasta organisaatiolle ovat tietojärjestelmän oppimisesta aiheutuvat jatkuvat kustannukset, motivaation lasku, työtyytyväisyyden lasku ja käyttäjän sitoutumisen heikkeneminen yritykseen.

Tietojärjestelmän hyvä käytettävyys helpottaa tietojärjestelmän käytön omaksumista. (Ovaska ym. 2005, 6.) Tietojärjestelmän käytön oppiminen luetaan usein organisaation suurimpiin kustannuseriin, lisäksi se vaatii paljon aikaa ja resursseja (Saariluoma ym. 2010, 20.). Tietojärjestelmän valmistajien tulisi kiinnittää enemmän huomiota suunnittelussa havaittuihin puutteisiin, joiden vuoksi asiakas saattaa vaihtaa kilpailijan tuotteeseen tai palveluun (Saariluoma ym. 2010, 19–20).



Kuva 7: Käytettävyyden käsiterakenne (ISO 9241-11, 10).

Käytettävyydestä puhuttaessa tarkoitetaan usein järjestelmien helppokäyttöisyyttä. Nielsen (1993) määrittelee käytettävyyden osana tuotteen käyttökelpoisuutta. Hänen mielestään käytettävyyden muodostavat käyttötilanteen opittavuus, virheettömyys, muistettavuus, tehokkuus sekä käyttäjän tyytyväisyys. Opittavuudella Nielsen (1993) tarkoittaa, että tuotteen käyttö on helppo omaksua, eikä opettelemiseen kulu liikaa aikaa. Virheettömyydellä taas Nielsen (1993) tarkoittaa sitä, ettei järjestelmän käytössä pidä ilmetä virheitä, josta käyttä-

jän on hankala selvittää. Muistettavuudella tarkoitetaan sitä, että pienen tauon jälkeen, käyttäjä pystyy helposti palaamaan järjestelmän käyttäjäksi. Tehokkuudella tarkoitetaan sitä, että omaksuttuaan tuotteen käytön, pystyy käyttäjä toimimaan sen avulla tuottavasti ja saavuttamaan omat tavoitteensa. Tyytyväisyys saa käyttäjät pitämään järjestelmästä. Tavoitteena on että järjestelmän käyttäminen on niin miellyttävää, jotta käyttäjät haluavat sitä käyttää. (Nielsen 1993, 26.)

ISO 9241-11 standardin (ISO 9241-11, 10) mukaan käytettävyyteen vaikuttaa myös käyttötilanne. Kuvassa 7. näkyy käytettävyyden käsiterakenne, joka selittää käytettävyyden mittaamisen hyötyjä käyttäjien kannalta. Mittauksilla selviää kuinka hyvin käyttäjä saavuttaa tavoitteensa tuotteen avulla, kuinka paljon työtä järjestelmän käyttäminen vaatii tai miten mukavaksi käyttäjä kokee tuotteen käytön. ISO 9241-11 standardi määrittelee käytettävyyden muodostajaksi tehokkuuden ja miellyttävyyden kuten Nielsenin (1993), mutta käyttää siitä termiä tyytyväisyys. Iso standardissa huomioituna on lisäksi tuottavuus. (ISO 9241-11, 10.) Onnistunut kokemus koneen ja ihmisen vuorovaikutuksesta riippuu monista tekijöistä. Oleellista on suunnittelun perustuminen kokonaisvaltaiseen näkemykseen ihmisen toiminnasta (Saariluoma ym. 2010, 22). Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta käytetään termiä HCI (Human-Computer Interaction). Tämä tieteenala on vielä nuori, mutta siihen kiinnitetään koko ajan enemmän huomiota tietojärjestelmiä suunniteltaessa. (Ovaska ym. 2005, 12.) HCI ja käytettävyys rinnastetaan usein lähes samaksi asiaksi. HCI ei kuitenkaan huomioi koneen ja ihmisen vuorovaikutusta osana organisaatiota ja niitä päämääriä, joita tietojärjestelmällä on tarkoitus saavuttaa. (Sinkkonen 2002, 20.)

Käytettävyyden määritelmiä on useita, mutta hyvän käytettävyyden saavuttaminen vaatii aina perehtymistä käyttäjien toimintatapoihin, tavoitteisiin, toimintaympäristöön sekä tekniikan mahdollisuuksien ymmärtämistä (Sinkkonen ym. 2002, 17, 33). Käyttäjillä on tapana kiertää esiin tulleita ongelmia. Huonokin järjestelmä voi toimia pitkiä aikoja, kunhan se toteuttaa käyttäjien tarpeet (Nunamaker ym. 1991). Käytettävyydestä puhuttaessa otetaan huomioon erilaiset tahtotilat ja päämäärät, jotka liittyvät ihmisen ja koneen vuorovaikutukseen. Tämä ajattelutapa vaatii käyttäjien maailman syvällistä ymmärrystä, eikä pelkkä kuvitteellinen asettuminen käyttäjän rooliin riitä (Saariluoma ym. 2010, 24). Käytettävyys voidaan saavuttaa vain silloin kun tunnemme loppukäyttäjät (Norman 1986, 37). Tunteaksemme heidät täytyy meidän kerätä käyttäjistä ja heidän toiminnastaan mahdollisimman tarkkaa tietoa, jota hyödyntää suunnittelutyössä (Ovaska, Aula & Marjaranta 2005, 6). Suunnittelijat voivat auttaa käyttäjiä hahmottamaan tietojärjestelmiin liittyviä yksityiskohtia, mutta eivät voi tarkalleen ottaen tietää ongelman ulottuvuuksia (Vaughan 2014). Käyttäjät ovat ”ainoa” taho, joka pystyy antamaan riittävän tiedon ongelman määrittämiseksi tai tietojärjestelmän keskeisten toimintojen reunaehdot (Tuunanen & Peffers 2011).

Suunniteltavan tuotteen on vastattava ihmisen mahdollisimman luonnollista toimintatapaa tai käyttötarkoitusta. Ihmisen tapaan toimia vaikuttavat synnynnäiset ominaisuudet: geenit, aistit, muistirakenteet ja perustarpeet. Lisäksi toimintaan vaikuttavat opitut asiat, kuten kulttuuri, ympäristö, kieli, normit, elintavat, käsitteet. Kotona opitut kokemukset välittyvät vanhemmilta seuraaville sukupolville. Käyttäytymiserot taas selittyvät pääasiassa kulttuurieroilla. (Sinkkonen ym. 2002, 41–43.) Käytettävyyttä lisää se, että tuotteen toiminnot ovat koko ajan nähtävillä. Yleensä tuotteiden suunnittelijat eivät ole käyttäjiä, vaan heillä on erilainen näkemys, työympäristö, kokemus ja koulutus. (Sinkkonen ym. 2002, 33.) Siksi suunnittelussa kannattaa suosia toimivia yksityiskohtia.

Suunnittelijan on tunnettava käyttäjän tavoitteet ja päämäärät sekä henkilön käyttämä terministö, kuten symbolien opittu merkitys. Suunnittelijan on tärkeää ymmärtää, miten ihmiset hakevat ja käsittelevät tietoa päivittäisissä toiminnoissaan. Käytettävyyttä voidaan lisätä niputtamalla yhteen kuuluvat elementit yhteen ja sijoittelemalla ne loogiseen järjestykseen toisiinsa nähden. (Sinkkonen ym. 2002, 17–23.) Kun käytettävyyteen lisätään tunteet, motiivit ja tarpeet, syntyy käsitteenä myös käyttäjäkokemus. Käyttäjäkokemus koostuu kaikista yllämainituista tekijöistä käyttäjän ja organisaation välisessä suhteessa (Sinkkonen ym. 2002, 248–249.) Käyttääkseen järjestelmää käyttäjän täytyy hyötyä sen käytöstä. Käyttäjän arvo maailma, asenteet ja ympäristötekijät vaikuttavat enemmän kuin voi arvatakaan saavutettavaan lopputulokseen (Saariluoma ym. 2010, 22–24).

Sinkkonen ym. (2002, 68–72) ovat luokitelleet ihmisten käyttäytymistä tietoisiin ja tiedostamattomiin toimintatiloihin. Tietoisella tilalla tarkoitetaan, että henkilö pystyy vaikuttamaan mielensä sisältöihin, ajatuksiinsa ja tunteisiinsa. Tiedostamattomilla toiminnoilla tarkoitetaan rutiininomaista automaattista toimintaa, jota ei tarvitse juurikaan ajatella. Ihminen tekee päivittäin paljon asioita, joita hän ei tiedosta tekevänsä. Myös tiedostamattomasta toiminnasta voi tulla tietoisia, jos käyttäjä sitä alkaa ajattelemaan. Sinkkosen (2002) toinen toimintatila liittyy tiedostettuihin tai kontrolloituihin toimintoihin. Näitä toimintoja voi opetella ja automatisoida, minkä jälkeen niistä syntyy rutiineita. Tiedostamattomia eli automaattisia prosesseja voidaan suorittaa samanaikaisesti ja niitä on monesti todella hankalia muuttaa.

Tietojärjestelmän käyttö on yleensä automatisoitua, koska tietoinen ajattelu täytyy varata sille työlle, minkä vuoksi tietojärjestelmää käytetään. Ihminen tekee tietojärjestelmään liittyvät prosessit automaattisesti ja siksi uuden tietojärjestelmän aiheuttavat muutokset ovat usein käyttäjille hankalia, koska vanhoista työtavoista on ensin opeteltava pois. (Sinkkonen ym. 2002, 68–72.) Opetellessaan tietojärjestelmän käyttöä ihminen hakee luontaisesti selityksille asioille. Aiempi kokemusmaailma vaikuttaa siihen kokemukseen, jonka käyttäjä tietojärjestelmästä saa. Ihminen muodostaa mentaalimalleja aiemmista kokemuksistaan. (Sinkkonen ym. 2002, 67–70, 241.) Näiden mallien perusteella ihminen alkaa sisäistää uuden

tietojärjestelmän ominaisuuksia ja toiminnallisuutta. Tietoa käyttäjistä ja käyttötavoista voidaan saada mm. suunnittelututkimuksella: mikä tietojärjestelmässä toimii ja mikä ei. On erittäin tärkeää tietää, mitä käyttäjät oikeasti tuotteella tekevät ja mitkä ovat potentiaaliset virhetilanteet. (Sinkkonen ym. 2002, 33.)

Tuotteiden ja palveluiden suunnittelu tulee aloittaa aidosta käyttöympäristöstä, sosiaalisesta ympäristöstä, tarpeista, toiveista ja odotuksista huomioiden seikat, jotka estävät näiden tarpeiden toteutumisen (Saariluoma 2010, 10–11). Saariluoma ym. (2010, 10–11) pitävät yrityksen kilpailukyvyyn perustana syvää ymmärrystä juuri toimintaympäristöstä, ihmisten henkilökohtaisista tarpeista, sekä yrityksen valmiuksista integroida tämä ymmärrys omiin suunnittelu- ja tuotantoprosesseihinsa. Mikäli käyttäjät ovat mukana suunnittelemassa tuotteita, saadaan toiminnan puutteet selville riittävän aikaisin. Suunnittelun alkuvaiheessa huonoksi todetut ominaisuudet voidaan vielä korvata paremmilla ilman suuria kustannuksia (Sinkkonen 2002, 36). Käytettävyydeltään hyvät tietojärjestelmät vaikuttavat käyttäjiin yleensä positiivisella tavalla kuten jo aiemmin mainittiin. Hyvän käytettävyyden kautta voidaan saavuttaa yrityksessä monia isoja etuja, kuten kohonnut tuottavuus, käyttäjien hyvinvointi ja motivoituneisuus sekä stressin väheneminen ym. (SFS 9241-210 2011, 84).

Tuotteen käyttö itsessään on harvoin käyttäjien tavoite, vaan tietojärjestelmät ovat apuvälineitä, joilla haluttuun tavoitteeseen päästään. Teknologian ensisijainen tehtävä on parantaa elämänlaatuamme. Siksi tuotteiden ja palveluiden kehittämisen lähtökohtana pitää aina olla kysymys siitä miten loppukäyttäjät haluavat ja aikovat tekniikkaa päivittäisissä toiminnoissaan hyödyntää. (Saariluoma ym. 2010, 38; Nunamaker & Briggs. 2011.) Käyttäjän toimintaa kannattaa tutkia havainnoimalla, haastatteluilla sekä päiväkirjoilla, lokeilla tai muilla sopivilla tavoilla ja tarvittaessa yhdistelemällä näitä menetelmiä. (Sinkkonen 2002, 36).

Käyttäjäkeskeisen suunnittelun (Human Centred Design - HCD) ideana on ottaa käyttäjät alusta asti mukaan tuotteen tai palvelun kehitys- ja valmistusprosessiin (Ovaska ym. 2005, 7; Kujala ym. 2010, 40). Loppukäyttäjiltä kerätyn palautteen avulla tuotteen tai palvelun lopputuloksesta tulee parempi, kokonaisvaltaisesti hyödyllinen ja miellyttävä käyttää (Hyysalo 2009, 18–20.) Vaishnavi ja Kuechler (2012), sekä Vaughan (2014) toteavat, että käyttäjien osallistuminen tietojärjestelmien suunnitteluun on tärkeää. Vain yhteistyössä käyttäjien kanssa on mahdollista luoda järjestelmiä jotka ovat käytettävyydeltään miellyttäviä ja joiden oppimiseen käyttäjät ovat valmiita panostamaan (Maguire 2001; Vaughan 2014).

### 3.5 Suunnittelun kehittäminen - tietojärjestelmäkehitys ja -levitys

Tietojärjestelmät ovat muuttuneet paljon viime vuosien aikana ja työtavat siinä mukana (March & Storey 2008, 725). Yritykselle on entistä tärkeämpää varmistaa tietojärjestelmän

soveltuvuus omaan ympäristöönsä ja liiketalouden prosesseihinsa. Nykyisin palveluntarjoajia ohjelmistoalalla on paljon ja ohjelmistoratkaisujen tarjonta markkinoilla on kovin hajanaista. Yrityksen edustajan pitää tietää tarkalleen, millainen ostettava palvelu todellisuudessa on, vaikka heillä harvoin on siitä omakohtaista kokemusta etukäteen. Usein tietojärjestelmäprojekteihin otetaan mukaan käyttäjien edustajia, jotta päästään perille todellisista tarpeista. Yritykset haluavatkin nykyisin demota ohjelmistoja, jopa useita viikkoja tai kuukausia ennen tuotantoon viemistä tai ostopäätöksen tekemistä. Joissain tapauksissa tietojärjestelmää tai sen osaa halutaan testata tuotantoympäristössä, ennen kun päädytään ostamaan kyseinen ohjelmisto. (Maedche, Botzenhardt, & Neer 2012.)

Globalisaatio ja digitalisointi ovat myös omalta osaltaan muuttaneet ihmisten ja yritysten tapaa toimia kuluttajina. Maailma keskittyy vastaamaan asiakkaiden uusiin monialaisiin tarpeisiin, ja teknologia tulee olemaan tulevaisuudessakin keskeinen osa muutosta. Aiemmin tietojärjestelmiä ostettiin enimmäkseen suurilta valmistajilta, jotka koettiin luotettaviksi kumppaneiksi, kun uskottiin ohjelmointiosaamisen olevan rajallisia pikkufirmoissa. Ohjelmistojen tarjoajia oli markkinoilla nykyistä vähemmän ja toiminnallisiin vaatimuksiin, laatuun ja käytettävyyteen ei silloin panostettu riittävästi. Arvon saavuttaminen tietojärjestelmän avulla korostuu nykypäivän tietoyhteiskunnassa. Sovelluksia ja erilaisia appseja on nykyisin tarjolla runsaasti pientä maksua vastaan, ja lähes kuka tahansa voi tehdä hyödyllisen sovelluksen. Kilpailun kiristyminen asettaa entistä suurempia paineita ohjelmistokehittäjille luoda asiakkaille sellaista mistä he ovat valmiita maksamaan. (DeLuccia 2008.) Kuluttajat ja asiakasyritykset ovat tulleet vaativimmiksi toimintojen ja käytettävyyden suhteen. Käyttäjät kun voivat entistä helpommin korvata maksullisen järjestelmän ilmaisilla lisäosilla tai jopa koota tarvittavat ohjelmistot ilmaisohjelmista.

Ohjelmistojen hankintaan käytetään yrityksissä entistä enemmän aikaa ja valinta valmistajien välillä ei ole helppoa suuren tarjonnan vuoksi. Tietojärjestelmät ovat jo pienissäkin yrityksissä melko suuria ja monimutkaisia, ja niissä on paljon integraatioita muihin järjestelmiin. Ohjelmistojen kehittäjien kannattaakin pilkkoa kehitettävä järjestelmä pienempiin osakokonaisuuksiin, jotta voivat paremmin hallita kokonaisuutta, ja lopputuloksesta tulee parempi. (Nunamaker & Briggs 2011). Nunamaker & Briggs (2011) ovat sitä mieltä että IT artifakti ei ole enää hyödyllinen käsite, koska lähes mikä tahansa asia voidaan tulkita artifaktiksi. On löydettävä tapoja auttaa organisaatioita suunnittelemaan ja luomaan parempia tietojärjestelmiä tieteen keinoin. Tietojärjestelmätutkimus opettaa ymmärtämään käyttäjien tarpeiden merkitystä järjestelmän suunnittelulle, kehittämiselle, käyttöönotolle ja toiminnalle. (Nunamaker ym. 1991.) Tietojärjestelmäkehitys ja järjestelmän ylläpito vaatii organisaatiolta aikaa ja resursseja, lisäksi uusi tietojärjestelmä muuttaa lähes väkisin käyttäjien tapaa toimia ja työskennellä (March & Smith 1995, 252). Globaaleissa tietojärjestelmissä monikulttuurinen ympä-

ristö vaatii suunnittelijalta entistä parempaa kokonaiskäsitystä käyttäjistä ja käyttöympäristöstä (Lawrence ym. 2010, 112).

Monet järjestelmät epäonnistuvat, koska tekniset asiantuntijat eivät täysin ymmärrä käyttäjien monimutkaisia prosesseja ja taustavaatimuksia (Nunamaker ym. 1991). Vaughan (2014) pitää uuden järjestelmän lanseerausta yrityksessä aina riskitekijänä. Kun yritys ottaa käyttöönsä uuden sovelluksen, seuraa sitä yleensä suuri käyttöönottoprojekti joka tukee tietojärjestelmän rakentamista ja integroimista tuotantoympäristöihin. Monissa suurissa yrityksissä tietojärjestelmien käyttöönotto on hankalaa. (Ode, 2010.) Tietojärjestelmiä lanseerataan liian usein käyttäjiltä kysymättä ja tehdään päätökset pelkästään yrityksen johdossa (Keen 1981).

Käyttäjät jotka haluavat hyödyntää ja parantaa tietojärjestelmiä ovat todella tärkeä viestintäkanava suunnittelijoille. He tarjoavat suunnittelijoille reaaliaikaista palautetta, tarjoavat tutkijoille ideoita hyödynnettäväksi uusille palveluille tai ominaisuuksille. Heillä on myös tapana kehittää järkeviä prosesseja työympäristöjen tarpeisiin, ja he saattavat jopa kouluttaa muita käyttämään tietojärjestelmiä työyhteisöissä. (Tuunanen & Peffers 2011.) Käyttäjien ja sidosryhmien osallistuminen suunnitteluun on ensisijaisen tärkeää, jotta ymmärretään ihmisten erilainen suhtautuminen, elämäntavat, pystytään huomioimaan yhteisöllisyyden ja yksilöllisyyden asettamat reunaehdot ja vastaamaan järjestelmälle asetettuihin vaatimuksiin. (Saariluoma ym. 2010, 24.)

Muutokset edellyttävät aina hyvää johtamiskykyä yrityksen johdolta ja riittävää vuorovaikutusta eri osapuolten välillä. Johdon ensisijainen tehtävä on järjestää tarvittavat resurssit, että tietojärjestelmän käyttöönotto onnistuu ja tietojärjestelmä tulee aktiiviseen käyttöön. Koulutuksen/osaamisen puute tai huono käytettävyyys vaatii käyttäjää kehittämään kiusallisia kiertoteitä saadakseen työnsä tehdyksi, mikä vaikuttaa väistämättä käyttäjien haluan käyttää tietojärjestelmää (Keil ym. 2000). Maguire (2001) on sitä mieltä, ettei käyttäjille voida millään tiedottaa liikaa uuteen järjestelmään liittyvistä asioista tai sen ominaisuuksista. Myös Keen (1981) pitää henkilökohtaista vuorovaikutusta ja osallistuvaa johtajuutta uuden järjestelmän käyttöönoton osalta avaintekijöinä.

Projekti vaatii paljon resursseja eri ammattiryhmistä varmistamaan sovelluksen turvallisen levityksen yrityksessä. Onnistumisen kannalta projektissa on tärkeää olla riittävästi kokemusta verrattavien projektien läpiviennistä. Teoriasta johdettua tietoa on usein helpompi saada kuin kokemusta, joka takaa käyttöönoton toteutuksen onnistumisen. Kokeneet IT asiantuntijat pystyvät kertomaan, että asiat eivät useinkaan käyttöönotossa toimi halutulla lailla. Pie-nistäkin integraatio- ja käyttöönottovirheistä voi muodostua painajaismaisia vaikutuksia yrityksen kokonaisarkkitehtuurille ja tuotantoympäristölle. (Faircloth 2013, 8, 15.) Saariluoma

ym. (2010, 10–11) pitävät riittävää ymmärrystä loppukäyttäjän toiminnasta ja ulkopuolisista tekijöistä yhtenä kilpailukyvyn perusteena. Käyttäjien toiminnan syvällisen tuntemisen kautta, ja riittävän tietopohjan saavutettuaan yrityksen on mahdollista tietää, mitkä asiat tekevät tuotteesta tai palvelusta haluttavan (Saariluoma ym. 2010; Hyysalo 2009; Nunamaker & Briggs 2011, 26). Tärkeässä osassa on myös yrityksen valmiudet yhdistää käyttäjistä ja prosesseista kerätty tieto ja osaaminen omiin suunnittelu- ja tuotantoprosesseihinsa (Kujala 2010, 10–11; March & Storey 2008, 725).

Orlikowski (1993) on käsitellyt muutosten vaikutusta käyttäjiin ja heidän työprosesseihinsa. Muutosten laajuudesta riippuen, voivat niiden vaikutukset käyttäjiin olla joko pieniä tai suuria. Lopulta vaikutukset muotoutuvat sen mukaan, kuinka paljon uusi artifakti muuttaa käyttäjän toimintaa. Osa muutoksen aiheuttamista konflikteista ja vastarinnasta voidaan ehkäistä hyvällä johtamisella ja ottamalla käyttäjät mukaan muutosprosessiin (Maguire 2001; Keen 1981). Yrityksen ei pitäisi aliarvioida tulevien muutosten vaikutuksia käyttäjiin. Ihmisten sitouttaminen muutoksiin projektin alkuvaiheessa, helpottaa käyttöönottoprosessia ja edistää projektin onnistumista. Tietojärjestelmät integroituvat yritysten prosesseihin, ja niillä halutaan saavuttaa organisaatioissa parempaa tehokkuutta. Yritysten johto yleensä katsoo asiaa taloudellisemmalta näkökannalta, kuin hakeakseen tutkimuksellista kokonaisuhyötyä tai ajattelun henkilöstöä. (March & Storey 2008; Hevner ym. 2004.)

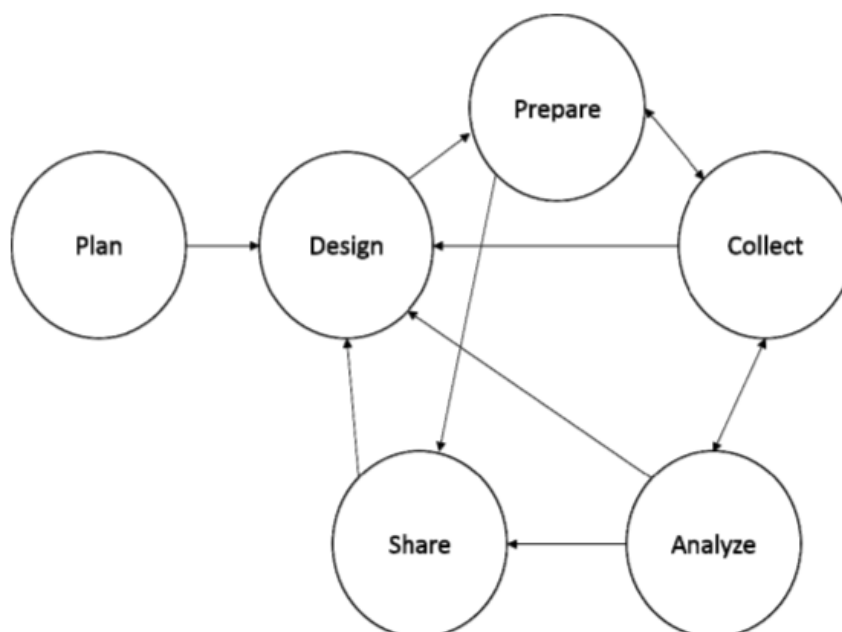
Yksi tärkeä asia muutoksessa on riittävän perehdytyksen ja koulutuksen järjestäminen tietojärjestelmän käyttöön. Koulutuksen järjestäminen on usein hankalaa ja aikaa vievää, ja joskus käyttäjät tarvitsevat vain aikaa omaksua tietojärjestelmä osaksi prosessejaan. Vaikka yritys pyrkiikin järjestämään koulutuksen huolellisesti, ei ole takuita että loppukäyttäjät pystyvät sisäistämään uudet asiat. Koulutus on välttämätön vaihe käyttöönoton yhteydessä. Koulutettu käyttäjä on arvokas, koska edistyneet käyttäjät ovat tehokkaampia ja tekevät vähemmän virheitä ja saavuttavat sitä kautta parempaa tulosta. Oppimiseen liittyvät kustannukset ovat usein yritykselle suuri osa yrityksen hankintabudjettia. (Saariluoma ym. 2010.) Huonosti toimiva ohjelmisto vie pahimmassa tapauksessa suhteettoman paljon resursseja, ja kuormittaa ylläpitotahoja sekä heikentää työntekijöiden motivaatiota (Saariluoma ym. 2010, 20).

#### 4 Metodologia

Tutkimuksen menetelmäksi valikoitui lähes automaattisesti suunnitteluntutkimus, koska lähtökohtana työn tekemiselle oli tehdä tietojärjestelmäsuunnittelun kurssityö. Tehty laadullinen tutkimus perustuu useisiin tietojärjestelmätieteiden julkaisuiden argumentointiin sekä muuhun aiheeseen liittyvän kirjallisuuden ja artikkeleiden analysointiin (Eteläaho 2015). Täydentävänä tutkimusmenetelmänä käytettiin Grounded -teoriaa. Sen avulla pyritään muodostamaan teoriaa ja tietolähteitä tutkimalla uutta teoriaa tutkittavasta ilmiöstä. (Strauss & Corbin 1990) Kehitettävää ilmiötä tutkitaan ja todennetaan tietoja keräämällä ja analysoimalla.



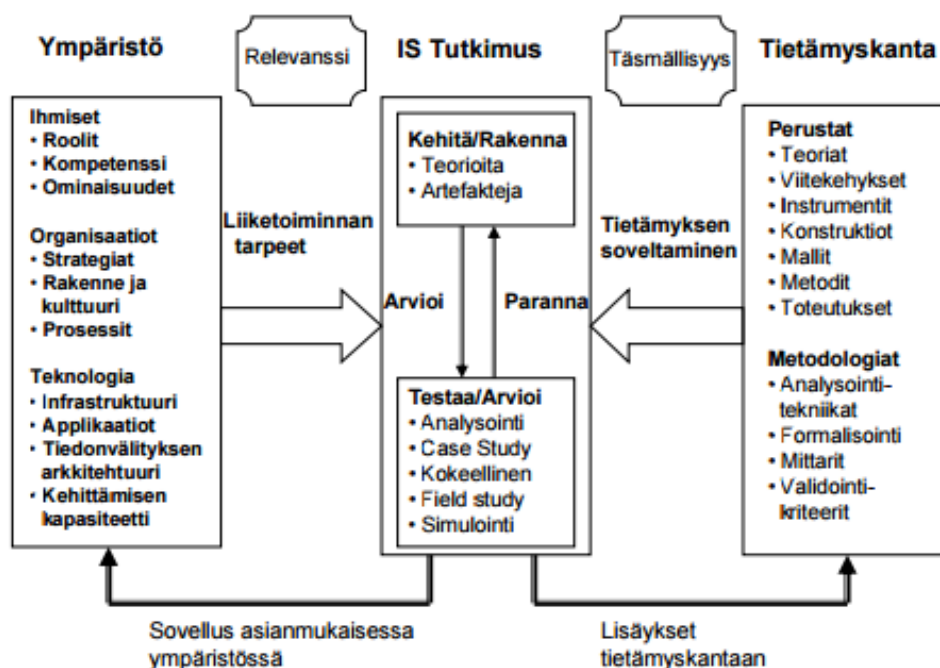
la, kunnes uutta teoria-aineistoa ei enää synny (Järvinen & Järvinen 2004, 71). Osa tutkimusmenetelmästä perustuu käytännön kautta hankittuun tietoon ja omakohtaiseen kokemukseen tietojärjestelmien suunnittelusta ja kehittämisestä kahdessa suuressa julkishallinnon yrityksessä (n=25vuotta). Koska tutkimuksen tavoitteena oli luoda ehdotus suunnittelututkimuksen prosessista, oli tärkeää ymmärtää mitä malli todellisuudessa sisältää, miten se toteutuu käytännön tasolla, ja mitä pääkomponentteja siihen sisältyy.



**Kuva 8: Tutkimusprosessin vaiheet (Yin 2009, 1).**

Järvinen & Järvinen (2004, 103), sanovat tutkimusmenetelmän olevan silloin suunnitteluteellinen, kun tutkimuskysymyksessä on seuraavia verbejä: rakentaa, muuttaa, vahvistaa, laajentaa, korjata. Suunnittelututkimus on teknologiaorientoitunutta ja soveltavaa, sekä pyrkii parantamaan tekniikkaa vastaamaan paremmin ihmisten ja organisaatioiden tarkoitusperiä. Järvisteen viitaten, halusimme työssämme rakentaa parannetun version Peffersin ym. (2008) suunnittelututkimuksen prosessista. Tutkimus tehtiin laadullista tutkimustapaa hyödyntäen. Laadullinen tutkimus valittiin, koska aiheen rajaus sitä edellytti. Työssä käytettiin deduktiivista logiikkaa eli testattiin olemassa olevaa teoriaa ja suunnittelututkimuksen Peffers ym. (2008) soveltumista käytäntöön ks. (Creswell 2003, 125, 132). Työn teoreettinen viitekehys on suunnittelututkimuksen yleisesti hyväksytyin kehikon parantaminen uusilla näkökulmilla, jotka mallissa ei esiinny riittävästi. Tutkimuksen prosessi eteni Yin (2009) tutkimusprosessin kuvan 8. mukaisesti.

Suunnittelututkimuksen prosessin mukaan tutkimus alkaa keräämällä tietoa yrityksen kohtaamasta ongelmasta, joka on merkityksellinen yhteiskunnan tai tieteen kannalta (Vaishnavi & Kuechler 2004). Tosielämän ongelmat kuvataan tarkasti, etsitään kirjallisuudesta ja tieteestä tekniikoita, ja rakennetaan niiden avulla artefakteja, joiden ajatellaan soveltuvan ratkaisuun alkuperäisen ongelman. March ja Smithin (1995, 254) mukaan IT-artefakteja rakennetaan vastaamaan ennalta määritettyihin tarkoituksiin, ja kun ne ovat valmiita, suunnittelutieteellinen ongelma on ratkaistu.



Kuva 9: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen kehys (Hevner ym. 2004).

Hevner ym. (2004) ovat luoneet suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehyksen, joka on nähtävissä kuvassa 9. Ajatuksena viitekehyyksessä on, että kuvan keskellä olevaan palkkiin voidaan sijoittaa kehitettävä asia, jolle haetaan artifaktin rakennuksen kautta ratkaisuja, ja kehitetään sen ympärille erilaisia teorioita. Kaavion vasemmassa laidassa haetaan yrityksen liiketoiminnan tarpeista hyväksyttäviä perusteita artifaktin rakentamiselle. On myös tärkeää tuntea ympäristötekijät kehitettävän asian suhteen, eli ihmiset, organisaatiot ja käytössä olevat teknologit, jotta voidaan saavuttaa haluttu lopputulos. (Hevner ym. 2004, 80.)

#### 4.1 Tiedonkeräys

Tietoja tutkimukseen kerättiin useilla eri menetelmillä. Pääasiallinen tiedonkeräys tutkimuksessa oli aiheeseen liittyvien tieteellisten artikkeleiden, alan kirjallisuuden läpikäynti ja niiden arvioiminen. Tutkimuksen lähtökohtana oli työpaja, joka järjestettiin Laurea-

ammattikorkeakoulussa. Paikalla työpajassa oli 12 tietotekniikan maisteriopintoja suorittavaa opiskelijaa, erilaisista ammattiryhmistä. Tiedonkeräys alkoi opiskelijoiden pohdinnasta mitä Peffersin ym. (2008) DSRM -malliin oikeastaan sisältyy, ja miten se ilmenee opiskelijoiden organisaatioissa. Jokaisella asiantuntijoista oli vähintään viiden vuoden käytännön työkokemus tietojärjestelmien ylläpito ja kehittämistehtävistä. Tästä tilaisuudesta kertyi tutkimusdataa, miten tietojärjestelmätieteiden ylemmän ammattikorkeakoulun opiskelijat ymmärtävät DSRM -mallin työympäristössään. Tutkimuksen alkuperäinen tarkoitus oli tehdä tietojärjestelmätutkimuksen opintokurssille opintotehtävä. Aloimme tehtävänannon mukaisesti peilata DSRM -kehikkoa oman kohdeyritystemme työ- ja toimintatapoihin.

Kirjallisuuskatsaus oli tärkeä DSRM -mallin periaatteiden ymmärtämiseksi, ongelmat tiedeyhteisöissä antoivat suunnan mallin kehittämiseksi. Työympäristöstä saadun datan ja kokemuksen perusteella asiaa tutkittiin tarkemmin. Mallista vaikutti puuttuvan kaksi tärkeää asiaa. Tämä ilmeni vertailtaessa suunnittelututkimuksen prosessia käynnissä oleviin käytännön kehityshankkeisiin. Ylessä oli silloin meneillään kaksi tietojärjestelmän kehitysprosessia joissa olin osallisena. Ensimmäisenä jo aiemmin alkaneena projektina oli VizRT:n uusi tuote, jolla kerätään sosiaalista mediasta moderoituja sisältöjä televisioon. Toinen kehitysprojekti oli saman valmistajan tuote, jolla tv-lähetysiin lisätään videoinserttejä. Projektit olivat hiukan erityyppisiä, koska hankittavan tietojärjestelmän oli tarkoitus korvata videoiden ulosajoon olemassa olevat työprosessit. Sosiaalisen median välineet taas oli kokonaisuudessaan ihan uusi työprosessi, joka vaikutti usean osaston toimintatapoihin ja jonka toimivuuteen vaikutti merkittävästi osastojen välinen keskinäinen viestintä. Suurin osa tiedonkeruuta on tehty käyttäen tapaustutkimuksen menetelmiä (katso esim. Yin 2009).

Alussa tutkimusaihe oli melko väljästi määritelty, mutta tutkimuksen edetessä tutkimuskysymys tarkentui ja täydentyi koko ajan. Tiedonkeräys tässä tutkimuksessa oli kumulatiivinen, koska se perustuu tutkijoiden 25 vuoden käytännön kokemukseen tietojärjestelmähankkeista. Tiedonkeruuseen sisältyy seuraavia asioita. Tietojärjestelmien käytännön toteutukset ja käyttöönottoprojektit (n=5); hallintatiedot (n=18), jotka sisältävät reunaehdot, yrityksen strategiaan ja lainsäädäntöön liittyviä asiakirjoja. Käyttöönottoon ja järjestelmäkehitykseen liittyvät asiakirjat (n=38), jotka sisältävät, muistioita, kehitysehdotuksia, raportteja, ohjeita (mukaan lukien testiraportit) sekä yksityiskohtaisen tieteellisen kirjallisuuden tarkastelun aiheeseen liittyviä (n=20) viittauksia.

#### 4.2 Analysointi yksikkö ja attribuutit

Analysointiyksikkö (unit of analysis) määrittää mitä asioita tutkimuksessa aiotaan analysoida (Trochim 2006). Se on yksi tutkimuksen tärkeimmistä määrittämisistä ja liittyy läheisesti tutkimuskysymykseen, ja hahmottuu tutkimuskysymyksen tarkentuessa (Yin 2009, 30). Analyysiyk-

sikön valinta vaikuttaa siihen mitä tietoa tutkimuksella kerätään. Tutkimuskysymyksen huolellinen määrittely auttaa analysointiyksikön tunnistamisessa ja valinnassa. Tutkimuskysymys tässä työssä oli: ”Miten suunnittelututkimuksen prosessikehikkoa voidaan parantaa, jotta parempien tietojärjestelmien kehittäminen on mahdollista?” Analysointiyksikkö tässä tutkimuksessa on **suunnittelututkimuksen prosessin vaihe**, jotka malliin pitää sisällyttää. Tutkimuksessa käytetyt attribuutit on esitelty liitteessä 1. Tutkimuksen määritteet perustuvat tietojärjestelmätutkimuksen metodologian kurinalaisuuteen.

### 4.3 Analysointi ja tutkimuksen jakaminen

Analysoinnin ensimmäisessä vaiheessa tutustuttiin tarkasti tutkimusaineistoon ja ongelman taustoihin. Tässä vaiheessa pyrittiin saamaan karkea käsitys tutkittavasta ilmiöstä. (Glaser & Strauss 1967.) Tässä tehdystä tutkimuksesta se tarkoitti aiheeseen liittyvien tieteellisten artikkelien tutkimista, projekteihin liittyvien muistioiden ja muiden dokumenttien läpikäymistä organisaation tietojärjestelmäprojekteista. Aiheesta julkaistut artikkelit ja kirjallisuus tarjosivat käsityksen siitä, millaisia tutkimuksia on aiemmin tehty suunnittelututkimuksen alla. Analysointi tapahtui vertaamalla Yleisradion ja Tiken tietojärjestelmäkehitysprosessien käytänteistä DSRM -kehikkoon. Molemmissa kohdeorganisaatioissa oli havaittavissa samankaltaisia käytännön ongelmia. Analysointia tehtiin hyödyntäen laadullisia tutkimusmenetelmiä.

Useat tutkijat ovat sitä mieltä että analysointia kannattaa tehdä aina monimenetelmällisesti (esim. Miles ja Huberman 2014), tämä myös edesauttaa tutkimuksen luotettavuutta, ja edistää triangulaation toteutumista tutkimuksessa. Analyysi tapahtui hyödyntäen laadullisia menetelmiä, joiden avulla aiheita yhdisteltiin ja tyypiteltiin eri kategorioihin. Tavoitteena oli löytää aiheeseen liittyvät keskeiset teemat. (Yin 2014, 143–147, Strauss & Corbin 1990, 7–8, Miles & Huberman 2014.) Teemat antavat suuntaa tutkimukselle, ja määrittävät mitä aineistoa on tarpeen kerätä seuraavaksi. Teorian kannalta on tärkeää kerätä ja analysoida dataa koko prosessin ajan, arvioiden koko ajan uudelleen mitä aineistoa kannattaa kerätä seuraavaksi. (Glaser & Strauss 1967, 47–50.) Kategorisoinnin avulla ei pyritä supistamaan aineistoa, vaan laajentamaan sen käsittelyä. Aiheesta kerätään lisää tietoa niin kauan, kunnes saavutetaan teoreettinen saturaatio. Tämä tarkoittaa sitä, ettei uusia kategorioita, ominaisuuksia tai dimensioita enää löydy. (Strauss & Corbin 1990, 7–8.)

Käytännön projekteihin liittyvästä datasta nousi esiin erilaisia teemoja, kuten käyttäjät ja käytettävyys, arvon luominen asiakkaalle, tietojärjestelmien kokonaispalveluiden kehitys, muutosjohtaminen ja käyttöönotto, muutoshallinta. Näitä tietoja analysoitiin apuna käyttämällä erilaisia kaavoja. Tavoitteenamme oli löytää ja vertailla onnistumisia sekä esiin tulleita ongelmia tutkittavien organisaatioiden kehitysprojekteissa. Projektien aineistoja ei ole liitetty mukaan tähän opinnäytetyöhön, koska hankkeita itsessään voi olla hankala jälkikäteen toi-

sintaa. Tutkimusaineistot on kuitenkin kerätty projektien dokumenteista ja havainnoista, jottei niistä saavutettu tieto ole ainoastaan muistinvaraista. Aineiston analysoinnin tuloksia käsitellään laajemmin kappaleessa 5.1.

Analysoinnin vaiheiden aikana on tärkeää testata aineistosta nousseita hypoteeseja ja oletuksia. Teoriaa muodostettaessa käytetään Glaserin ja Straussin (1967) mukaan ns. vertailevaa otetta. He käyttävät siitä nimitystä analyttinen vertailumetodi (the constant comparative method) (Strauss & Corbin 1998, 62–63; Hirsjärvi & Hurme 2001, 166). Aineistoista nostetaan esiin käsitteitä, analysoidaan ja vertaillaan niiden välisiä suhteita. Näitä käsitteiden välisiä suhteita on pyritty löytämään kirjallisuuden avulla, kunnes eri kategorioiden väliset suhteet on selvitetty (Strauss & Corbin 1990, 7–8). Artikkelin myötä löytyneitä käsitteitä on verrattu toisesta vastaavasta tutkimuksesta saatuihin tuloksiin, joka tehtiin samaan aikaan Tike:ssä. Tätä kautta tutkimuksessa oli mahdollista saada hieman laajempi otanta.

Tutkimuksessa on ollut mukana kaksi tutkijaa ja seurattu molempien yritysten tiejärjestelmäprojekteja. Tämä mahdollistaa aiheen yleistettävyyden pienessä määrin ja antoi samalla aiheeseen uutta näkökulmaa. Oleellista oli verrata, missä määrin Peffersin ym. (2008) suunnittelututkimuksen prosessi huomioi käyttäjät ja missä suunnittelututkimuksen prosessin vaiheissa, he ovat mukana tutkimuksen teossa ja suunnittelussa? Millä tavoin tutkimusmenetelmällä kerätty tieto vaikuttaa tietojärjestelmän käytettävyyteen? Arvioida millaisia vaikutuksia uudella järjestelmällä on käyttäjiin ja järjestelmästä saatuun käyttökokemukseen? Missä vaiheissa suunnittelututkimusta on tarpeen käyttää ja mitkä on sen hyötyjä tietojärjestelmän kehitykselle?

#### 4.4 Triangulaatio

Yinin (2009, 99–101) ja Miles & Hubermanin (1994, 40–48) mukaan triangulaatio tarkoittaa sitä, että ilmiötä tutkitaan samanaikaisesti useasta eri näkökulmasta. Denzin (1970) määritteli triangulaation muotoja neljään kategoriaan; aineisto triangulaatio, tutkija triangulaatio, teoreettinen triangulaatio sekä menetelmä triangulaatio. Tässä tutkimuksessa triangulaatio on osoitettu useilla eri tavoilla. Tutkimusaihetta on lähestytty monelta näkökannalta ja eri menetelmien avulla. Aineistoa tutkimukselle on kerätty molempien kahdesta eri organisaatiosta, jolloin aineiston triangulaatio toteutuu tässä tutkimuksessa. Triangulaatiota vahvistaa lisäksi se, että kohdeyritykset ovat toisiinsa nähden erilaiset mietittäessä niiden tietojärjestelmien hankintaprosesseja. Mukana tekemässä ja analysoimassa on ollut kaksi tutkijaa, jolloin myös tutkija triangulaation määrittelmä täyttyy. Teoreettisen triangulaation määritteet täyttyvät useiden tieteellisten julkaisujen ja aiheeseen liittyvän kirjallisuuden kautta. (Campbell, D.T. & Fiske, D.W. 1959, 81–105.)

## 5 Contribution

Viidennessä luvussa käydään läpi ehdotuksemme muutoksista, joita olisi tehtävä nykyiseen DSRM -malliin. Tutkimuksen tulokset voidaankin kiteyttää hyvin pitkälle käyttäjien kokonaisvaltaiseen huomioimiseen, tiedon merkitykseen ja sen kokonaisvaltaiseen hyödyntämiseen tietojärjestelmäsuunnittelussa.

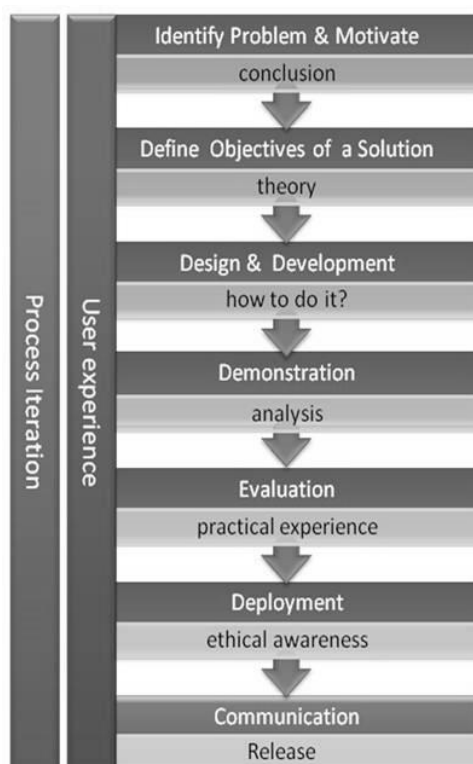
### 5.1 AMCIS julkaisu - Artikkelin ensimmäinen versio

Eteläaho, Tuomi, Pirinen (2015b) mukaan tutkimuksen tuloksena DSRM -mallissa havaittiin puutteita käyttäjän huomioimisessa. Mallissa käyttäjät huomioidaan usein vasta arviointivaiheessa (esimerkiksi Hevner ym. 2010), mikä on Eteläaho ym. (2015b) mukaan liian myöhäistä suunnittelun onnistumisen kannalta. Käyttäjän ja hänen toiminnastaan saadun tiedon merkitys tutkimuksessa on tiedon lähteenä merkittävä. Nykyisillään kehikko huomioi käyttäjää ja käyttäjäkokemusta hyvin vähän. Läpikäytyjen artikkelien perusteella käyttäjä on mukana mallissa vain ongelman määrittämisvaiheessa ja tavoitteiden asettelussa. Tietojärjestelmä tai sen osat eivät välttämättä aina ole suoraan kytköksissä käyttäjiin, esimerkiksi silloin kun kehitetään tietojärjestelmien ”näkyttömiä” osia kuten relaatiotietokantoja tai tietojärjestelmien rakenteita. Ongelmat kuitenkin lähtökohtaisesti aina, saavat alkunsa käyttäjien tarpeesta saavuttaa tietojärjestelmän avulla jotain. Tietojärjestelmän käytöstä pitäisi olla käyttäjille hyötyä, tai saavuttaa sen avulla jotain uutta jotta sitä halutaan ylipäättään käyttää. Käyttäjän toiminnan tutkiminen ja tunteminen on avainasemassa, kun pyritään ratkaisemaan artifaktille osoitettu ongelma. Suunnittelun avulla pitää pystyä valmistamaan tuotteita, jotka aidosti hyödyttävät käyttäjiänsä ja auttavat heitä työskentelemään tietojärjestelmien parissa entistä tehokkaammin (Lawrence ym. 2010, 112).

Toisena puutteena DSRM -mallissa havaittiin se, että suunnittelututkimusta vain todella harvoin jatketaan tietojärjestelmän käyttöönottoon saakka. DSRM on keskittynyt enemmän teknisiin asioihin, jotka koskevat artifaktia itseään ja sen toimintaa. Käyttöönottoa ja käyttäjien toimintaa tutkimalla voidaan ennaltaehkäistä tietojärjestelmiin liittyviä epäonnistumisia. Suuri osa tietojärjestelmien ongelmista on mahdollista havaita vasta käyttöönoton jälkeen artefaktin todellisessa käyttöympäristössä. Hyvin toimivat tietojärjestelmät parantavat yrityksen tuotettavuutta, vähentävät käyttäjien järjestelmässä tekemiä virheitä, pienentävät tarvetta koulutukselle ja tukitoiminnoille (Maguire 2001). Koulutettu työntekijä on yritykselle arvokas, koska hän käyttää järjestelmää tehokkaammin, tekee vähemmän virheitä, on motivoituneempi ja saa aikaan parempia tuloksia. (Maguire 2001.)

Monet epäonnistuneet tietojärjestelmäprojektit johtuvat siitä että suunnittelijalla ei ole riittävää ymmärrystä käyttäjien toiminnasta ja monimutkaisista työprosesseista. Ilman riittävää

tietopohjaa tutkija, ei kykene luomaan tarpeeksi spesifiä tietoa, joka on hyödynnettävissä tietojärjestelmäsuunnittelussa. (Hevner 2004, 75.) Käyttäjällä usein on paras kokemus ongelmasta, ja vaatimuksista artifaktin toiminnan suhteen. Siksi käyttäjän tulee olla mukana suunnittelemassa tietojärjestelmää ihan alusta alkaen, jolloin myös sitoutuminen uuden järjestelmän vastaanottoon on helpompaa. Käyttöönotto tulee tehdä huolellisesti, ja huolehtia riittävästä perehdytyksestä uuteen järjestelmään, koska sillä on oleellinen merkitys siihen miten järjestelmä otetaan vastaan käyttäjien keskuudessa (Eteläaho ym. 2015b). Tietojärjestelmä-tutkimuksen menetelmien avulla on mahdollista oppia suunnittelemaan tietojärjestelmiä paremmin (Nunamaker & Briggs 2011).



**Kuva 10: Ehdotus DSRM kehikoksi (Eteläaho ym. 2015).**

Kuvassa 10. ehdotamme lisäyksiä olemassa olevaan Peffers ym. (2008) suunnittelututkimuksen malliin. Olemme lisänneet malliin käyttökokemuksen ja käyttöönoton olennaisina suunnittelu-tutkimuksen osina. Käyttäjän tunteminen on aina perusedellytys artifaktin onnistumiselle, ja sitä kautta myös tutkimuksen onnistumiselle. Vaikka malli on pääosin tarkoitettu tieteen ja-  
lostamiseen, on tärkeää huomioida myös käytäntö, jotta teoria soveltuu yhtä lailla käytännön tarpeisiin. Useissa yrityksissä muutosten vaikutuksia aliarvioidaan, ja väheksytään niiden myötä syntyvää stressiä työntekijöissä (Vaughan 2014). Käyttäjien osallistuminen varhaisessa vaiheessa suunnitteluun edesauttaa muutoksen hyväksymisestä, vähentää sisäisen markkinoinnin

tarvetta ja lieventää uuteen järjestelmään liittyvää muutosvastarintaa (Ryan & Harrison 2000).

## 5.2 Review palautteet ja niiden läpikäynti

Reviewistä tuli palautetta kahdelta eri arvioijalta. Palautteet olivat melko kriittisiä, mutta osa kommenteista oli ihan rakentavia, ja työ parani niiden avulla. Tiedeyhteisöt lähestyivät aihetta hyvin teoreettisella tasolla, kun me katsomme asiaa enemmän käytännön lähtökohdista. Artikkelin hyväksyttiin ehdollisesti konferenssiin, mutta siinä oli korjattava joitakin kohtia. Ohjaajastamme oli iso apu artikkelin julkaisuun saamiseksi, koska Laurea oli aiemminkin julkaissut artikkeleitaan Amcissa. Aiheeseen liittyen Pirinen (2009) on kirjoittanut artikkelin suunnittelututkimuksen hyödyntämisestä ammattikorkeakouluissa ja sen integroimiseen koulutus-, tutkimus- ja kehitysympäristöihin. Artikkelin palauttamisajankohta sattui niin hankalaan ajankohtaan, että todennäköisesti aikamme ei olisi riittänyt kaikkien korjausten tekemiseen. Lisäksi suurena apuna oli Laurean artikkelille hankkima kielitarkastus, sillä työ oli julkaistava englannin kielellä.

Review palautteiden perusteella malliin on hyvä lisätä käytettävyyden aspekti. Toisaalta arvioijat kokivat käyttäjän olevan jo ennestään jollain tasolla mukana mallissa, mutta huolellisesti artikkelit läpikäytyä ei viitteitä siitä löytynyt. Ylipäättään käyttäjä ja käytettävyys olivat harvoin suunnittelututkimukseen liittyvissä artikkeleissa mainittuina. Reviewistä jäi hieman epäselväksi miksi arvioijat kokivat, ettei DSRM malliin tarvitse sisällyttää käyttöönottoa. He sanoivat DSRM -menetelmän asettavan raamit tietojärjestelmätutkimukselle, eikä niinkään hyvien tietojärjestelmien luomiselle. Mitä hyötyä tutkimuksesta on, jollei tavoitteena ole luoda hyviä käytettäviä tietojärjestelmiä tai sen osia ja parantaa sitä kautta tietojärjestelmien laadun tasoa? Alun perinkään artikkelin ajatus ei ollut että kehitetään tietojärjestelmiä, vaan että käyttäjät otettaisiin paremmin mukaan suunnittelututkimuksen tekemiseen, ja rikastutettaisiin tietämystä atrifaktin käyttötavoista. Ilman käyttöönoton tutkimusta ei pystytä todentamaan artifaktin toimivuutta käytännössä. Siksi suunnittelututkimus täytyy viedä aina loppuun saakka todelliseen käyttöympäristöön testattavaksi.

Käyttöönotto on kriittisin osa tietojärjestelmäkehitystä. Se vaikuttaa suunnitteluun, tutkimukseen ja siitä saatuihin lopputuloksiin. Lisäämällä käyttöönotto suunnittelututkimuksen osaksi on mahdollista selvittää juurisyitä tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisille ja vähentää tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisien määrää. Unohdetaanko nyt itse päämäärä ja tehdään tiedettä, jolla ei ole käytännön arvoa? Pelkästään demojen avulla ei saada riittävästi tietoa tietojärjestelmän toimivuudesta. Huonoon tietojärjestelmäsuunnitteluun ei kannata panostaa lainkaan, vaan suunnittelututkimuksen menetelmää on muokattava sellaiseksi, että sen avulla saadaan parempaa tietämystä. Käytännön pitää muokata ja luoda uutta teori-



aa, koska tarpeet tietojärjestelmille tulevat aina oikeista käytännön caseista. Siksi teorian pitää olla sovellettavissa aina käytäntöön ja päinvastoin, etenkin kun puhutaan soveltavasta tutkimusmenetelmästä. Loppupeleissä tässäkin on kysymys rahasta, että tutkimuksia tehdään saavuttaaksemme kaupallistettavaa tietoa, saada sen avulla tuottoa tai joka hyödyttää yhteiskuntaamme ja vie alalla kehitystä eteenpäin.

Lopputuloksena oli onnistunut, koska artikkeli todella julkaistiin yhdessä alan arvostetuimmista konferensseista. Haastetta kirjoittamiseen lisäsi myös se, ettemme kirjoittanut artikkelia omalla äidinkielellämme. Paras anti reviewistä oli saada kokemusta tieteellisestä kirjoittamisesta, artikkeleiden julkaisemisesta ja siihen liittyvästä prosessista. Vain osa artikkeliin kohdistuvasta kritiikistä oli rakentavaa. Rakentavana kritiikkinä arvioijat olivat sitä mieltä, että artikkelin DSRM -menetelmän kuvaus on puutteellinen. DSRM -menetelmä sisältää varmasti paljon muutakin, kuin mitä artikkeliin on kirjoitettu. Konferenssiin lähetetty artikkeli oli ensimmäinen, ja olemme vasta aloittelijoita tieteellisen kirjoittamisen suhteen. Palautetta tuli myös siitä, että artikkeli ei ollut kirjoitettu tarpeeksi akateemiseen sävyyn. Akateemisista teksteistä pitää hioa reunoja hieman, eikä esittää mielipiteitään ihan niin kärkkäästi, johon me käytännön tekijät olemme usein tottuneet. Suunnittelututkimuksen prosessi oli aiheena ennestään vieras, ja sen kokonaishahmottaminen vaati tutkimustyötä ja aikaa. Sama prosessi jatkuu edelleen. Suuri osa ajasta kului itse tutkimuksen tekemiseen ja datan keräämiseen, siksi joitain tärkeitä asioita saattoi jäädä artikkelissamme pois ja tekstin määrä artikkelissa oli tarkasti rajattu.

Arvioijat käyttivät harvinaisen huonoja käytännön esimerkkejä, joista syntyi kuva ettei he todella tienneet mistä puhuivat. Toinen arvioijista ei pitänyt käyttäjää lainkaan avaintekijänä tietojärjestelmän onnistumiselle. Näkemystään hän perusteli sillä, että lukuisia onnistuneita tietojärjestelmiä on kehitetty ilman, että käyttäjät ovat olleet mukana suunnittelemassa niitä. On totta että joitain järjestelmiä on kehitetty ilman käyttäjien panosta, mutta arvioijan esimerkki ei ollut kovin osuva. Esimerkkinään hän käytti Applen tuotteita, kehitettyjä videopelejä ja pankkijärjestelmiä. Yhdistävänä tekijöinä esimerkeissä on, että edellä mainitut ohjelmistot täyttävät käyttäjien tarpeet tai ovat jopa välttämättömiä käyttäjän arjen pyörittämiseksi. Jokainen näistä on jotain, jotka helpottavat käyttäjien elämää tai antavat jonkinlaisia mielihyviä käyttötilanteessa. Applen tuotteissa arvoa tuottava elementti on tarjonta. He ovat kehittäneet useita mahdollisuuksia käyttäjille hyödyntää viihdettä ja pelejä, jotka vetoavat käyttäjien mieleen. Erilaiset videopelit ja ajanviete-elementit ovat jo vuosisatoja kouluttaneet ihmisiä. Pankkisovellukset vuorostaan helpottavat ihmisen elämää sillä, etteivät ihmiset ole enää riippuvaisia pankkien aukioloajoista. Ei tarvitse lähteä kodistaan mihinkään laskujen maksamista varten, vaan sen voi tehdä koska ja mistä vaan. Pankkisovellusten käytettävyys ei välttämättä ole kovin hyvä (ainakaan Suomessa), mutta siitä saatava hyöty kondensoi puutteet käytettävyydessä.

Toinen huono vertauskuva liittyi talon maalaamiseen. Arvioijalla ei taida olla käytännön kokemusta talon maalaamisesta, sillä hänen mielestään talon voi aina maalata uudelleen ilman minkäänlaisia lisätöitä ja kustannuksia. Hän vertasi tätä tietojärjestelmäkehitykseen, josta monesti tulee yhtälailla suuria taloudellisia menetyksiä. Ihan niin kuin talon maalaamisestakin tulee lisäkustannuksia, jollei sitä tehdä kerralla kunnolla. Jos maalaustyö tehdään huonosti, talo todennäköisesti homehtuu. Uudelleenmaalaus vaatii hurjan määrän lisätyötä, ja pahimassa tapauksessa on vaihdettava talon rakenteetkin. Hyvällä tuurilla riittää pelkkä homeenpoisto, pohjatyöt ja maalaus. Kerrannaisvaikutus on suuri ja huonosta suunnittelutyöstä aiheutuu paljon lisätyötä ja kustannuksia. Tietojärjestelmistä puhuttaessa on syytä muistaa lisäksi, että tietojärjestelmät ovat monesti integroituneet keskenään toisiinsa, jolloin yhden osan vaihtaminen vaatii yleensä muutoksia koko infrastruktuuriin.

## 6 Johtopäätökset

Aineiston perusteella artikkelissamme on ajatusta, silläkin perusteella, että se hyväksyttiin AIS konferenssiin. Artikkelin ei ehkä ollut kieliopillisesti täydellisesti kirjoitettu, emmekä mahdollista huomanneet tutkia kaikkia aiheeseen liittyviä lähteitä. Artikkelin kuitenkin toi selkeästi esille näkemyksemme käytännön tekijöinä malliin upotettavista asioista, joka voisi parantaa tietojärjestelmätutkimusta. Aineistosta päätellen on huomattavissa, että käytännön kautta saadaan hyviä ideoita ja tutkimusnäkökulmia sovellettavaksi tieteeseen. Parhaimmat ideat voidaan jatkojalostaa, todistaa niiden paikkaansa pitävyys tieteen ja tutkimusten kautta. Tietojärjestelmien perimmäinen tarkoitus on helpottaa ihmisten arkea ja elämää, eikä tehdä siitä hankalampaa. Suunnittelijat hyvin harvoin todella tietää, mitkä ovat ne tietojärjestelmän ominaisuudet jotka tuottavat lisäarvoa käyttäjille. Yleisen teorian luominen on toki tärkeää yhteiskunnan kehityksen kannalta, mutta lopulta tutkimuksien tuloksilla halutaan tuottaa voittoa ja kaupallistaa tehtyjä ratkaisuja. Tieteen nimissä kehitetyt innovaatiot voivat toimia testattaessa laboratorioympäristöissä, mutta useitakaan sovelluksia ei koskaan saada markkinoitua loppukäyttäjille, ja viimeistään käytössä voi ilmetä odottamattomia ongelmia.

Peffer & Tuunanen (2011) ovat ehkä jo itsekkin huomanneet DSRM mallissaan nämä puutteet, sillä he ovat alkaneet kirjoittaa aiheesta jo uutta artikkelia. Artikkelin on nimeltään ”Targeted service co-design theory”, mutta sitä ei ole vielä julkaistu. Tässä vielä julkaisemattomassa artikkelissa DSRM -mallia on kehitetty hyvään suuntaan. Artikkelissa korostetaan yhdessä käyttäjien kanssa tehtävän suunnittelun merkitystä, silloin kun suunnitellaan uusia tuotteita tai palveluita. Tuore näkökulma on ottaa käyttäjät mukaan suunnittelemaan IT-ratkaisuja omaan käyttöön. Artikkelissa on kaksi tärkeää asiaa, joita haluaisin korostaa. Toisena tärkeänä pidän käyttäjän mukanaoloa, ja toisena palveluajattelua tietojärjestelmäsuunnittelussa. Tietojärjestelmät ovat nykyisin niin laajoja kokonaisuuksia, että niitä kannattaisi markkinoida kokonaisuuksina ja luoda palvelukonsepteja niiden ympärille. Seuraavaksi olen kerännyt pääkohdat, joita malliin tulisi sisällyttää tulevaisuudessa tutkimusaineiston perusteella.

### 6.1 Riittävän tietopohjan saavuttaminen suunnittelututkimuksen avulla

Onko DSR:n tarkoitus luoda pelkkää teoriaa vai myös tietoa käytännön tilanteisiin? Tiedeyhteisöjen eri edustajien näkemykset tulee mukauttaa yhdeksi suunnittelututkimuksen malliksi. Mallista pitää luoda käytännönläheisempi, jotta sen hyödyt korostuisivat tai vaihtoehtoisesti kaksi mallia, teoreettisempi ja käytännöllisempi versio. Tutkijat ovat tehneet paljon hyvää työtä tietojärjestelmien kurinalaisuuden kehittämiseksi, joka omalta osaltaan parantaa artifiaktien laatutasoa, kun kaikkea suunnittelua ei aina tarvitse aloittaa alusta. Suunnittelututkimus -menetelmänä luovat paremmat edellytykset käytettävämpien tietojärjestelmien suunnitteluun. Samalla se mahdollistaa uusien käyttötapojen keksimisen hyödyntää tietojärjestelmiä organisaatioissa ja prosesseissa. Lisääntyvä tietämys ja käytön ymmärtäminen vähentää tietojärjestelmäprojektien epäonnistumisia huomattavasti, ja säästää sitä kautta yritysten rahoja. Tutkimusta pitäisi tehdä vieläkin kokonaisvaltaisemmin hyödyntäen eri tieteenaloja, jotta riittävä pohjatieto tutkimuksen pohjaksi saavutetaan. Eri tieteenalat ovat eroteltuja niiden ominaisuuksien mukaan, mikä voi aiheuttaa tietojärjestelmäsuunnitteluun liian kapeakatseista näkemystä asioihin.

Tutkija pystyy vain harvoin saavuttamaan niin täydellistä tietopohjaa käyttäjän prosesseista, ympäristöstä ja tavoitteista, että tietojärjestelmästä saataisiin käytettävä. Siitä syystä voisi käyttää poikkitieteellistä tutkimusta ja yhdistellä eri tieteenalojen menetelmiä toisiinsa. Keräämämme aineiston perusteella, pelkästään artifiaktin tutkiminen ei riitä, vaan on huomiotava myös ympäristön asettamat reunaehdot, käyttökonteksti ja käyttäjän toimintatavat. Suunnittelututkimusta kehitettäessä tulee muistaa, että suuren osan tietojärjestelmien onnistumisista vesittää edelleen huono käytettävyyys tai väärin suunniteltu käyttöönottoprojekti. Useinkaan artifiakti ei ole täysimittainen sovellus, vaan ainoastaan demoversio, joka on kehitetty laboratorio-olosuhteissa. Kun artifiaktia ei tehdä täysin valmiiksi asti, myös tutkimus jää hieman vajavaiseksi eikä artifiaktin todellista toimivuutta oikeassa ympäristössään voida mitenkään varmistaa. Käytettävyyden toteamiseksi on ehdottoman tärkeää tehdä artifiakti valmiiksi, tai edes raakileeksi jota käyttäjät pystyvät arvioimaan kriittisesti niiden käyttöä aidoissa tilanteissa. Suunnittelututkimuksen avulla on viety tietojärjestelmien kehitystä eteenpäin jo pitkään, ja luotu monia uusia innovaatioita joilla on yhteiskunnallista merkitystä tai taloudellista arvoa. Monien hyvien keksintöjen käyttöönotto ei silti ole ollut tarpeeksi tehokasta.

### 6.2 käyttöönoton sisällyttäminen malliin ja prosessien huomioiminen

Työni kannalta olen huomannut paljon epäkohtia juuri käyttöönoton hoitamisessa organisaatioissa. Organisaatiot panostavat suuria määriä rahaa ja resursseja uusien tietojärjestelmien hankkimiseen, mutta eivät suunnittele kunnolla käyttöönottoa ja perehdytystä järjestelmään. Kirjallisuus todistaa sen olevan yksi huomattavista projektien epäonnistumisien aiheuttajista. Yleensä yrityksissä on lähes aina olemassa olevia työprosesseja, joiden ympärille tietojärjes-

telmät pitää sovittaa. Usein tulee vastaan tilanne, ettei tietojärjestelmä ole sellainen kun on toivottu ja prosesseja on muutettava jollain tapaa, jotta työ saadaan tehdyksi. DSR:n pitäisi-kin tutkia paremmin käyttöönottoa ja siihen liittyviä ongelmia, jotta löydettäisiin tietojärjestelmien todelliset ongelmakohdat. Nythän DSRM ei huomioi ”riittävästi” käyttöönottoa ja sen organisaatiolle tuomia ongelmia. Käyttöönottoon liittyy mielestäni sellainen kriittinen piste, joka määrittää kuinka käyttäjät tietojärjestelmän ottaa vastaan ja miten tietojärjestelmää aletaan käyttää. Tämä vaihe on erittäin kriittinen tietojärjestelmän tulevaisuuden kannalta, johon yrityksen pitäisikin panostaa kunnolla. Uuden tietojärjestelmän käyttöönotossa on aina omat riskinsä, ja eikä niiden tuotannollisiin vaikutuksiinkaan aina osata varautua. Tietojärjestelmiä otetaan käyttöön ilman käyttäjien näkemystä, mikä aiheuttaa monia ongelmia tuotannolle. Siksi tulevaisuudessa tietojärjestelmiä tulisi kehittää prosessilähtöisemmin. Prosessien muuttaminen tietojärjestelmien takia ei ole järkevää, vaan on helpompaa huomioida prosessit jo määriteltessä vaatimuksia tietojärjestelmälle.

### 6.3 Käyttäjän mukaan ottaminen suunnitteluun

DSRM -kehikossa ei ilmene riittävän hyvin käytettävyyden ja käyttäjien merkitys tietojärjestelmäsuunnittelussa. Käyttäjä tulee ottaa mukaan heti ongelman määrittely- ja motivointivaiheesta lähtien. Käyttäjien kanssa suunnittelu ei aina ole helppoa, mutta se on suunta, johon organisaatioiden olisi mentävä. Käyttäjät ovat oman toiminatansa parhaita asiantuntijoita. Heillä on myös paras käsitys käyttöympäristössään esiin tulevista haasteista ja ongelmista, ja monesti myös selkeä käsitys siitä miten ongelma olisi ratkaistavissa. He eivät todennäköisesti yksin pysty ratkaisemaan ongelmaa, mutta tiiviissä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa tutkimuksen lopputulos on parempi. Myös tutkijan on haasteellista tehdä artifaktin tutkimista yksin, sillä hänellä ei ole käsitystä siihen vaikuttavista ulkopuolisista tekijöistä.

Silloin kun suunnittelututkimusta käytetään tutkimaan tietojärjestelmien heikkouksia ja käyttäjien tapoja käyttää niitä, pystymme ymmärtämään paremmin juurisyitä epäonnistumisille. Lisäksi voimme selvittää miksi jotkin asiat toimii kaikissa tietojärjestelmissä, ja suosia niiden käyttöä suunnittelussa. Ideaalitapauksissa tietojärjestelmien ongelmat huomataan hyvissä ajoin ja ne voidaan korjata jo ennen kuin tietojärjestelmä lanseerataan markkinoille. Mitä aiemmin ongelmat havaitaan sitä halvempaa ja helpompaa niiden korjaaminen on.

### 6.4 Tietojärjestelmien myynti kokonaispalveluna

Artifaktista puhuttaessa pitäisi tutkia kokonaispalvelua. Kokonaispalvelulla tarkoitan järjestelmää tain sen osia, jotka yritys integroi omaan arkkitehtuuriinsa, lisättyinä koulutuksilla ja jatkuvalla ylläpidolla. Usein artifaktin valmistaja tuntee järjestelmän parhaiten. Järjestelmän ylläpito, koulutus, ongelmanhallinta pitäisi liittää tiukemmin kokonaispalveluun. Yritykset haluavat entistä enemmän kohdistaa resurssejaan omaan ydintekemiseensä. Tämä on siirtänyt tietojärjestelmäkehitystä entistä enemmän kolmansille osapuolille, mikä on haastavaa tieto-

järjestelmäsuunnittelun kannalta. Kolmannen osapuolen järjestelmäkehittäjien on oltava entistä tarkkaavaisempi tietojärjestelmälle asetettujen vaatimusten ja tavoitteiden suhteen, koska heillä on huonompi tietämys käyttäjien tarpeista. Nykyisin firmoissa halutaan ostaa tietojärjestelmät kokonaispalveluina ulkopuoliselta toimijalta. Ohjelmiston mukana hankitaan silloin myös kehitystyö, ylläpito, koulutus, ongelmanratkaisu ja tukitoimintoja. Vielä muutama vuosi sitten järjestelmätoimittajan vastuu loppui siihen, kun järjestelmä oli toimitettu yritykselle käyttöön, ja vastuu ylläpidosta siirtyi yritykselle. Silloin oli luontevaa puhua tietojärjestelmästä tuotteena eikä palveluna.

#### 6.5 Käyttäjien saavuttama lisäarvo tietojärjestelmästä

Käyttäjältä kerätty tieto on todella arvokasta suunnittelun kannalta. Suunnittelututkimus on yksi keino saada tietoa tietojärjestelmistä ja käyttäjien tarpeista, mikä monimutkaisuudessaan vaatii useiden tieteenalojen ja menetelmien yhdistämistä tiedonhaussa. Olen samoilla linjoilla Normanin (1986, 37) kanssa, että yritys voi saavuttaa hyvän käytettävyyden kriteerit vain tuntemalla käyttäjänsä. Siksi ainoa keino on kerätä heidän toiminnastaan mahdollisimman tarkkaa tietoa. Käyttäjiltä saadulla tiedolla on myös se hyvä puoli, että on suuri markkinaetu tietää mitä asiakas haluaa ja arvostaa. Tietojärjestelmä on arvokas vain silloin kun se täyttää käyttäjän asettamat vaatimukset ja vastaa sille asetettuja toiminnallisia tavoitteita. On tärkeää ettemme vain kehitä uusia järjestelmiä, vaan meidän pitää varmistaa, että niistä on myös hyötyä käyttäjilleen.

#### 6.6 Muutokseen varautuminen ja käyttäjien sitouttaminen

Muutokset yrityksissä ovat yleensä ennustettavissa ja hyvällä johtamisella voidaan vaikuttaa lieventävästi henkilöstön paineeseen. Sillä on suuri merkitys käyttäjiin ja tapaan ottaa uusi tietojärjestelmä vastaan. Avaintekijöitä käyttöönottoprojektin onnistumiseen on usein johdon hyvä henkilökohtainen vuorovaikutus ja osallistuva johtaminen. Kuten Maguirekin (2001) on sanonut, käyttäjiä ei millään voi tiedottaa liikaa uuteen käyttöönotettavaan järjestelmään liittyvistä asioista. Tiedottaminen on hyvä aloittaa heti kun tietojärjestelmää aletaan suunnitella. Tiedottaminen vähentää muutosvastarintaa, motivoi uuden järjestelmän oppimiseen ja vähentää muutokseen liittyvää stressitilaa. Ihmisten tavat toimia ovat pääosin opittuja, osittain ympäristön muokkaamia automaattisia prosesseja. Niitä voi olla hankala muuttaa ilman perusteltua syytä, vaikka haluakin siihen olisi. Vielä hyvän syynkin löydyttyä, voi muutoksen aikaansaaminen viedä todella pitkän ajan ja olla hankalasti toteutettavissa.

Yhtenä suurena asiana joka vaikuttaa tapaan jolla järjestelmä vastaanotetaan, on luoda käyttäjille koulutus uuteen järjestelmään ja aikaa ajaa sisään uudet ominaisuudet prosesseihinsa. Koulutuksen järjestäminen on yritykselle haastavaa, koska se vaatii paljon aikaa ja resursseja. Siksi koulutus monesti jää yrityksissä pienemmälle arvolle kuin mitä pitäisi. Yrityksen hoitaessa perehdytysveloitteensa huolellakin, ei ole takuita siitä että käyttäjät ovat todella sisäistäneet uudet toimintatavat uuden tietojärjestelmän ehdoin. Käyttöönoton yhteydessä käyttä-

jillä pitää olla mahdollisuus ja riittävästi aikaa käydä läpi tietojärjestelmään työtehtäviä järjestääkseen prosesseja, ja että he voivat jättää pois prosessista tarpeettomat toiminnot. Järjestelmien käyttöönotossa ei pidä turhaan kiirehtiä, vaikka yleensä aikataulut uudelle järjestelmälle olisikin tiukkoja ja tuotantoaikataulut painaisivat päälle. Koulutus on yksi käyttöönoton keskeisistä vaiheista. Muutostenhallinta ja järjestelmän käyttöönotto on tärkeä osa suunnitteluprosessia ja siksi se pitää kulkea kehikossa käytettävyyden rinnalla.

## 7 Tutkimuksen laatuvaatimukset

Tutkimuksessa aihetta on käsitelty riittäväällä laajuudella ja käyty läpi useita kirjallisuuteen perustuvia tieteellisiä julkaisuja asian todistamiseksi. Tutkimuksessa toteutuu triangulaatio, josta lisää kappaleessa 4.4. Jotta tutkimusta voidaan pitää luotettavana, täytyy sen reliabiliteetti ja validiteetti arvioida ja todeta (Yin 2014, Miles ja Huberman 1994). Menetelmiksi ovat valittu tutkimuskysymyksen kannalta oleelliset menetelmät, jotta saadaan mahdollisimman hyvä kokonaiskuva suunnittelututkimuksesta ja sen mahdollisista puutteista. Menetelmällisyys tukee tutkimuskysymyksen asettelua.

Tutkimuksen validiteettia puoltaa se, artikkeli on julkaistu yhdessä alan arvostetuimmissa julkaisuissa AIS tietokannassa, jolloin validiteettia on arvioitu tiedeyhteisössä. Loogisella validiteetilla tarkoitetaan sitä että tutkimusta katsotaan kokonaisuudessaan kriittisesti. Siksi halusimme lisätä tähän käytännön näkökulmaa, mutta myös hakea tieteen kautta perusteluita tutkimuksesta saaduille tuloksille. Tutkimuksen ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan, että tutkimuksen vaiheet on kuvattu siten, että tutkimus on mahdollista toistaa jälkikäteen, tutkimuksesta saadut tulokset ovat riittävän samanlaisia ja yleistettävissä myös muihin yrityksiin. Tutkimuksessa vertailtiin kahta julkishallinnon organisaatiota, ja kokemuksia tietojärjestelmäprojekteista. Tulokset näiden kahden yrityksen välillä olivat hyvin yksiselitteisiä ja tukivat niistä saatuja kokemuksia. En kuitenkaan lähtisi tällä perusteella yleistämään tutkimuksen tuloksia, koska tutkimuksessa ei ollut lainkaan yksityisen puolen yrityksiä. Lisäksi tutkimuksessa organisaatioita oli mukana vain kaksi, joista molemmat suhteellisen suuria. Tehty tutkimus on validi, ja siinä on riittäväällä tasolla kuvattu tutkimuksen eteneminen ja sen vaiheet.

## 8 Jatkotutkimusaiheet ja rajoitteet

Työskentelen Yleisradiossa tv-grafiikan parissa. Luon työnkulkuja uusien ohjelmien ja versioiden ympärille. Olen ollut mukana useissa kehitys ja suunnitteluhankkeissa, jotka ovat liittyneet uusien järjestelmien käyttöönottoihin, määrityksiin ja valintoihin. Grafiikan luominen tv-ohjelmaan on vähän kuin uuden tietojärjestelmän käyttöönottoprojekti. Joko se tukee ohjelman sisältöä tai sitten se on täysin hyödytön. DSRM kehikon puutteet Yleisradion näkökulmasta ovat hyvin ilmeiset, ja siksi tätä tutkimusta kannattaa jatkaa. Ehdotan, että luodaan tämän

opinnäytetyön mukainen kehikko, ja testataan sitä laajemmin suunnittelututkimuksen prosessina työelämän tietojärjestelmäprojekteissa. Uuteen kehikkoon sisällytetään myös ne tähän asti ulkopuolelle jääneet asiat, kuten käyttöönotto, käytettävyyteen ja perehdytykseen sekä muutosjohtamiseen liittyvät asiat ja pyritään ratkomaan niiden ongelmia.

Toisena tulevaisuuden tutkimusaiheena on artikkelissakin mainittu DSRM:n arvopohjainen lähestymistapa. Tutkimuksessa pitää keskittyä enemmän nostamaan tietojärjestelmän ja sen käyttöön liittyviä asioita jotka todella hyödyttävät käyttäjiä. Suosia suunnittelussa niitä ominaisuuksia, mitkä ominaisuudet käyttäjät omaksuvat helposti. Tästä mainitaan myös Peffersin ym. (2008, 28-33) artikkelissa ja aihetta on vielä paremmin käsitelty Peffersin ym. (2003) julkaisussa. Tällä on tulevaisuudessa hyvin suuri arvo ja se luo kilpailuetua yrityksille.

Koska tämä tehty tutkimus on perustunut kahteen julkisen palvelun organisaatioon, ei tuloksia kannata suoraan hyödyntää yksityisten yritysten tietojärjestelmähankkeisiin varauksetta. Tämä ei sulje pois sitä, etteikö yhdenmukaisuutta ole myös yksityisellä sektorilla, ja etteikö uudenlainen DSRM -kehikko sopisi myös sinne. Järkevintä voi kuitenkin olla, että yksityinen sektori tutkitaan omana osanaan, koska julkisen sektorin organisaatioihin vaikuttavat eri lainalaisuudet, jotka voivat muuttaa tutkimuksen yleistettävyyttä.

## Lähteet

- Abdel-Hamid, T. K., and Madnick, S. E. 1989. Lessons learned from modeling the dynamics of software development. *Management of Computing*, 32(12), 1426-1436.
- Benbasat, I., and 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.
- Campbell, D.T. & Fiske, D.W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multi-trait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56, 81-105. Triangulaatio
- Carlsson, S., 2006. Towards an information system design research framework: a critical realist perspective. *Desrist*, 192-212.
- Creswell, J.W., 2003. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 2nd ed. edn. Thousand Oaks: Sage.
- Delucca, J., 2008. *IT Compliance and controls - Best Practices for Implementation*. New Jersey: John Wiley & sons.
- Denzin, N.K., 1970. *The research act in sociology*. Chicago, USA: Aldine.
- Eteläaho, E., Tuomi, P., and Pirinen, R. 2015. Improvement suggestions for the DSRM model. *American Conference for Information Systems (AMCIS) 2015*.
- Eteläaho, E. 2015. *Studies on design science research model*. Theseus. Retrieved from <http://www.theseus.fi/handle/10024/101675>. Accessed 8.5.2016
- Faircloth, J. 2013. *Enterprise applications administration: The definitive guide to implementation and operations*. Burlington. ISBN.
- Foroohar, R. 2012. Six reasons why apple is successful. Retrieved from <http://techland.time.com/2012/05/07/six-reasons-why-apple-is-successful/>. Accessed 3.1.2015
- Fortune, J. and Peters, G., 2005. *Information systems - Achieving success by avoiding failure* England. John Wiley & sons.
- Glaser, B.G. and Strauss, A.L., 1967. *The Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Publishing Company.
- Gregor, S., 2002. A theory of theories in information systems. *MIS Quarterly*, 20(1). 1-18.
- Gregor, S., and Hevner, A. R. 2013. Positioning and presenting design science research for maximum impact. *MIS Quarterly*, 37(2), 337-355.
- Gregor, S., and Jones, D. 2007. The anatomy of a design theory. *Journal of the association for information systems*, 8(5), 312-335.
- Hevner, A. R., and Chatterjee, S. 2010. *Design research in information systems. Theory and practice*. New York: Springer.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram, S. 2004. *Design science in information systems*



Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.

Hirsjärvi, S. and Hurme, H. 2001. *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

Hyvönen, T. and Torkkeli, L. 2009. *Itil V3 Taskukirja*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.

Hyysalo, S. 2009. *Käyttäjä tuotekehityksessä. Tieto, tutkimus ja menetelmät*. Helsinki: Taide-teollinen korkeakoulu.

Keen, P., 1981. Social impacts of computing information systems research. *MIS Quarterly*, 24(1), 24-33.

Keil, M., Mann, J. and Rai, A. 2000. Why software projects escalate: An empirical analysis and test of four theoretical models. *MIS Quarterly*, 24(4), 631-664.

Klecun, E. and Cornford, T. 2005. *European journal of information systems. Operational research society* 14, 229-243.

Kuang, C. 2011. The 6 pillars of Steve Jobs's design philosophy. Retrieved from: <http://www.fastcodesign.com/1665375/the-6-pillars-of-steve-jobs-design-philosophy>. Accessed 3.1.2015

Lawrence, C. Tuunanen, T. and Myers, M. 2010. Extending design science research methodology for a multicultural world. *Springer*, 111-126.

Lee, A. 1999. Inaugural editor's comments. *MIS Quarterly*, 23(1), 1-7.

Maedche, A., Botzenhart, A. and Neer, L., 2012. *Software for people*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Maguire, M. 2001. Methods to support human-centered design. *International journal of human-computer studies*, 55, 587-634.

March, S. T., and Smith, G. F. 1995. Design and natural science research on information technology. *Decision support systems*, 15(4), 251-266.

March, S. and Storey, V.C. 2008. Design science in the information systems discipline: an introduction to the special issue on design science research. *MIS Quarterly*, 32(4), 725-730.

Miles, M. B., Huberman, A. M., and Saldaña, J. 2014. *Qualitative data analysis. A methods sourcebook* (3rd ed.). United States of America: SAGE Publication, Inc.

Neill, C.J. and Laplante, P.A. 2003. Requirements engineering: State of the practice. *IEEE Software*. 20(6), 40-45.

Nielsen, J. 1993. *Usability engineering*. Boston (MA): Academic Press.

Norman, D. and Draper, S. 1986. *Cognitive engineering*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates publishers.

Nunamaker, J. R., and Briggs, R. O. 2011. Toward a broader vision for information systems *ACM Transactions on management information systems*, 2(4), 1-12.

Nunamaker, J. R., Chen, M., and Purdin, T. 1991. Systems development in IS research *MIS Quarterly*, 7(3), 89-106.

- Nunamaker J F. Jr. 2010. Toward a Broader Vision of IS Research. *Business & Information Systems Engineering*. 5/2010.
- Ode, F.J. 2010, Software implementation. Why users are the key to success. Retrieved from: [http://www.foundationsoft.com/fsi/pdf/articles/2010\\_07\\_CFMA](http://www.foundationsoft.com/fsi/pdf/articles/2010_07_CFMA). Accessed 30.11.2014
- Orlikowski, W. J. 1993. CASE Tools as organizational change: Investigating incremental Radical changes in systems development. *MIS Quarterly*, 9(1), 309-340.
- Ovaska, S., Aula, A. and Majaranta, P. 2005. Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Pirinen, R. (2013) Towards Realization of Research and Development in a University of Applied Sciences. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Forestry and Natural Sciences No 108. Kopijyvä.
- Pirinen, R. (2009) Research Framework of Integrative Action. Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2009). 6-9 August, San Francisco, California, USA, paper number 20, pp. 1-10.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, A. & Chatterjee, S. 2008. A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-78.
- Ryan, S., and Harrison, S. 2000. "Considering social subsystem costs and benefits in information technology investment decisions: A view from the field on anticipated payoffs," *Journal of management information systems* (16:4), pp. 11-40.
- Saariluoma, P., Kujala, T., Kuuva, S., Kymäläinen, T., Leikas, J., Liikanen, L. and Oulasvirta, A. 2010. Ihminen ja teknologia - hyvän vuorovaikutuksen suunnittelu. Helsinki: Teknova Oy.
- SFS-EN ISO 9241-11. 1998. Näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi. Ergonomic requirements for office work with Visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability (ISO 9241-11:1998). Helsinki: Suomen standardoimisliitto SFS.
- SFS-EN ISO 9241-210. 2010. Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. osa 210: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Ergonomics of human-system Interaction. part 210: Humancentred design for interactive systems 2010 fi/en. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. and Vastamäki, R., 2002. Käytettävyyden psykologia. Helsinki: Edita Oyj.
- Takeda, H., Veerkamp, P., Tomiyana, T. and Yoshikawa. 1990. Modeling design processes. *American association for artificial intelligence*, 11(4), 37-48.
- Tieteen termipankki 2016. Arkeologia: artefakti. Retrieved from: <http://www.tieteentermipankki.fi/wiki/Arkeologia:artefakti>. Accessed 17.04.2016.
- Trochim, W. 2006. Unit of analysis. Research methods knowledge base. Retrieved from: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/unitanal.htm>. Accessed 10.12.2015.
- Vaishnavi, V. and Kuechler, B. 2004. Design science research in information systems. *Association for information systems*, 1-54.

Van Aken, J. E. and Romme G. L. 2004. A design science approach to evidence-based management. 140-184.

Vaughan, P.J., 2014. System implementation success factors; It's not just the technology. Retrieved from: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/CMR0122.pdf>. Accessed 3.1.2016

Walls, J., Widemeyer, G. and El Sawy, O., 1992. Building an information system design theory for vigilant EIS. *Informs*, 3(1), pp. 36-59.

Yin, R. K. 2014. *Case study research: Design and methods* (5th ed. ed.). Los Angeles: SAGE.

Yleisradio, 2015. Yle yhtiönä. Retrieved from: <http://yle.fi/yleisradio/yle-lyhyesti>. Accessed: 13.11.2015.

#### Julkaisemattomat lähteet

Eteläaho, E., Tuomi, P., and Pirinen, R. 2015b. Improvement suggestions for the DSRM model. First version of the article for AMCIS. Unpublished manuscript.

Tuunanen, T. and Peffers, K. 2011. Targeted Service Co-design Theory. Working draft. The University of Nevada Las Vegas. Draft.

Yleisradio intranet, 2015. Yleisradion sisäisiä ohjeita julkisen hankinnan pelisäännöistä. Unpublished manuscript.

## Kuvat

Kuva 1: Palvelun elinkaari (Van Haren, 2009). .....	12
Kuva 2: Monimenetelmäinen tutkimusmallikehys tietojärjestelmäkehityksessä (Nunamaker ym. 1991). .....	16
Kuva 3: Tietojärjestelmien suunnittelututkimuksen yleiset menetelmät (Takeda ym. 1990; Vaishnavi & Kuechler, 2004). .....	17
Kuva 4: Suunnittelututkimuksen prosessimalli (Peppers, 2008). .....	19
Kuva 5: Teorian merkitys tutkimuksessa (Nunamaker & Briggs 2011). .....	23
Kuva 6: Suunnittelutietämyksen syklit käytännön, käyttäjien ja tutkimuksen välillä (Nunamaker & Briggs 2011). .....	24
Kuva 7: Käytettävyyden käsiterakenne (ISO 9241-11, 10). .....	26
Kuva 8: Tutkimusprosessin vaiheet (Yin 2009, 1). .....	33
Kuva 9: Suunnittelutieteellisen tutkimuksen kehys (Hevner ym. 2004). .....	34
Kuva 10: Ehdotus DSRM kehikoksi (Eteläaho ym. 2015). .....	39

## Liitteet

Liite 1: Attribuutit tutkimuksessa

Liite 2: Improvement suggestions for DSRM model - artikkelin abstrakti

## Liite 1: Attribuutit tutkimuksessa

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Tutkimuksen otsikko                | Improvement suggestions for DSRM model   |
| 2. Tutkimuskysymys                    | Miten suunnittelututkimuksen prosessikehikkoa voidaan parantaa, jotta parempien tietojärjestelmien kehittäminen olisi mahdollista  |
| 3. Analysointiyksikkö                 | DSRM prosessikehikko, prosessin vaihe  |
| 4. Tutkimuksen tarpeellisuus          | Uudenlainen lähestymistapa käytännöstä   |
| 5. Menetelmä                          | Tietojärjestelmien suunnittelututkimus (DSR)   |
| 6. Analysointi                        | Enimmäkseen laadullinen analyysi   |
| 7. Lähestymistapa                     | Deduktiivinen tutkimus   |
| 8. Konstruktioiden erittely           | DSR; DSRM  |
| 9. Keskeinen teoria                   | DSRM   |
| 10. Ensimmäinen tutkimustavoite       | DSRM kehikon parantaminen käytännön projektien kautta  |
| 11. Toinen tutkimustavoite            | Kirjallisuus DSRM  |
| 12. Tuloksien vertailu                | DRSM Peffers ym. 2008  |
| 13. Tutkimusasetelma                  | Kirjallisuus, artikkelit, vrt. käytäntö  |
| 14. Tiedonkeruu                       | Opintojaksolla kerätty data, DSRM:n ilmeneminen Yleisradiossa, työkokemus käytännön projekteissa. Aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja teoria  |
| 15. Todisteiden replikoinnin logiikka | kirjallisuuteen ja aineistoon perustuva  |
| 16. Tietojen analysoinnin teoria      | Corbin & Strauss, 2008; Huberman, 1994; Yin 2014; Strauss & Gorbini 1990   |
| 17. Tutkijoiden määrä                 | (n=2)  |
| 18. Tärkeimmät tulokset               | Parantaa DSRM suunnittelututkimuksen teoriaa, joka huomioi käytettävyyden ja käyttöönoton suunnittelututkimuksessa   |
| 19. Merkittävin seuraus               | Tietojärjestelmien kehittämiseen paremmat edellytykset. Käyttäjälle lisäarvon luominen tietojärjestelmästä. Käyttöön ottamattomien tietojärjestelmien minimointi. Alan yleinen kehitys |

Liite 2: Imprtovement suggestios for DSRM model -artikkelin abstrakti (Eteläaho, Pirinen, Tuomi 2015)

This study addresses the process of Design Science Research Methodology (DSRM). The study's proposal is that the DSRM process can be revised by relevant elements, such as user experience, co-creativity, and trust building. The research revealed that user-centered aspects and user-computer interactions are important for the success of the design and realization of information systems, and thus are necessary to take into account in the DSRM process model. The main findings of the study are that it is imperative to integrate the users' experience and design research, trust building, and co-creativity aspects into the DSRM process as early as possible. It is also vital to train users to use the system so that the system's design-development-dissemination continuums can be as effective as possible. The outcome of this study addresses the DSRM process and its modularity, usefulness, and feasibility in the field of information systems design theory.

Linkki artikkeliin: <http://aisel.aisnet.org/amcis2015/General/GeneralPresentations/4/>