

VAASAN YLIOPISTO
TEKNILLINEN TIEDEKUNTA
TIETOTEKNIikka

Aleksi Kirsilä

**METATASON OHJEISTUS SÄHKÖISEN
TILINTARKASTUKSEN
TIETOJÄRJESTELMIEN
KÄYTETTÄVYYDEN SUUNNITTELUUN**

Tietotekniikan
pro gradu -tutkielma

Teknisen viestinnän koulutusohjelma

VAASA 2017

SISÄLLYS

TAULUKOT	3
KUVAT	3
TIIVISTELMÄ	4
1 JOHDANTO	6
1.1 Tutkimuksen tavoite	8
1.2 Tutkimuksen kohde	9
1.3 Tutkimusmenetelmä	10
2 SÄHKÖINEN TILINTARKASTUS	11
2.1 Tilintarkastustoimenpiteet	12
2.2 Tilintarkastusaineisto	14
2.3 Sähköiset työkalut	14
2.4 Tietojärjestelmien käyttäjäryhmät ja vuorovaikutus	16
2.4.1 Käyttäjäryhmät	16
2.4.2 Vuorovaikutus käyttäjäryhmien ja tietojärjestelmien välillä	17
3 KÄYTETTÄVYYS	19
3.1 Käytettävyyden määrittely	19
3.2 Käytettävyyden suunnittelu	20
3.2.1 Käyttäjakeskeinen suunnittelu	20
3.2.2 Visuaalinen suunnittelu	21
3.2.3 ISO-standardit	23
3.2.4 TRUMP-menetelmät	24
3.2.5 JFunnel-malli	25
3.3 Käytettävyyden arviointi ja testaaminen	28
3.4 Käytettävyyden mittaaminen	34
4 SUUNNITTELUTIETEELLINEN TUTKIMUSPROSESSI	37

4.1	Tietopohja	37
4.2	Ympäristö	38
4.3	DSRM-prosessimalli	40
4.3.1	Ongelman määrittäminen ja motivointi	40
4.3.2	Tavoitteiden asettaminen	41
4.3.3	Artefaktin suunnittelu ja kehitys	41
4.3.4	Demonstrointi alfa-yrityksessä	43
4.3.5	Arviointi	43
4.3.6	Viestintä	44
5	METATASON OHJEISTUKSEN KEHITYSPROSESSI	45
5.1	Artefaktin ympäristö	45
5.2	Artefaktissa hyödynnettävä tietopohja	47
5.3	Ongelman määrittäminen ja motivointi	49
5.4	Tavoitteiden asettaminen	50
5.5	Suunniteltu artefakti: Metatason ohjeistus sähköisen tilintarkastuksen järjestelmän käytettävyyden suunnitteluun	50
5.6	Artefaktin demonstrointi alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektissa	57
5.7	Artefaktin arviointi	68
5.8	Viestintä	69
6	DISKUSSIO	70
6.1	Tulokset ja johtopäätökset	70
6.2	Rajoitteet ja tutkimuksen arviointi	72
6.3	Jatkotutkimusaiheet	75
	LÄHTEET	77
	LIITTEET	
	Liite 1. Tarkistuslista ISO 9241-210	81
	Liite 2. Artefaktin prototyypit	85

TAULUKOT

Taulukko 1. Käyttäjäryhmäkuvausten simulointi	59
Taulukko 2. Käyttökontekstikuvausten simulointi	59
Taulukko 3. Operatiivisten käytettävyystavoitteiden määrittäminen	60
Taulukko 4. Skenaariot käyttäjätehtävien kuvauksista	61
Taulukko 5. Vuorovaikutusratkaisujen suunnittelun simulointi	63
Taulukko 6. Käytettävyysspalautteen keräämismenetelmät	65
Taulukko 7. Käytettävyydelle asetettujen tavoitteiden mittaamenetelmät	66
Taulukko 8. Liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumisen todentaminen	66
Taulukko 9. Suunnittelutieteellisen tutkimusprosessin arviointi	73

KUVAT

Kuva 1. Ihmiskeskeisen suunnittelun aktiviteetit ISO 9241-210 -standardin mukaan	25
Kuva 2. TRUMP-menetelmät Bevanin (2000) mukaan	26
Kuva 3. Käytettävyysohjatun vuorovaikutussuunnittelun JFunnel-malli Jokelan (2010) mukaan.	27
Kuva 4. Rohrerin (2014) kaksi ensimmäistä dimensiota kuvauksineen	33
Kuva 5. SUS-käytettävyysselvitys Brooken (1986) mukaan	35
Kuva 6. Suunnittelutieteen syklit Hevnerin & Chatterjeen mukaan (2010)	39
Kuva 7. Suunnittelutieteen DSRM prosessimalli Peffers ym. mukaisesti (2008)	40
Kuva 8. Alfa-yrityksen tietojärjestelmä	46

VAASAN YLIOPISTO**Teknillinen tiedekunta**

Tekijä:	Aleksi Kirsilä
Tutkielman nimi:	Metatason ohjeistus sähköisen tilintarkastuksen tietojärjestelmien käytettävyyden suunnitteluun
Ohjaajan nimi:	Tero Vartiainen
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Ohjelma:	Teknisen viestinnän maisteriohjelma
Oppiaine:	Tietotekniikka
Opintojen aloitusvuosi:	2014
Valmistumisvuosi:	2017

Sivumäärä: 86

TIIVISTELMÄ:

Tutkimus käsittelee sähköistä tilintarkastusta käytettävyyden näkökulmasta. Sähköiset alustat toimivat tilintarkastajien työkaluna sekä optimaalisessa tilanteessa tuottavat lisäarvoa myös asiakkaille. Digitaaliset työkalut tuovat kilpailuetua tilintarkastusalalla jota kaikki merkittävimmät tilintarkastusyhteisöt tavoittelevat.

Tavoitteena oli luoda metatason ohjejoukko, joka sisältää yleisen tason ohjeita hyvän käytettävyyden suunnittelemiseksi ja käytettävyyden parantamiseksi. Ohjejoukko soveltuu myös muiden digitaalisten työkalujen suunnittelun tueksi tilintarkastusalalla.

Tutkimusmenetelmänä tutkimuksessa oli suunnittelutiede, joka vaiheistaa metatason ohjeistuksen suunnitteluprosessin. Artefakti rakennettiin aiempien tutkimusten pohjalta muodostuneista käytettävyyden suunnittelumalleista. Käytettävyyden suunnittelumalleista muodostettiin ohjeistus, jolla saavutetaan käytettävyydeltään onnistunut tietojärjestelmä palvelemaan sähköisen tilintarkastuksen tarpeita. Suunnittelutiede valittiin tutkimusmenetelmäksi koska tavoitteena oli antaa joukko ohjeita hyvän käytettävyyden suunnittelemiseksi.

Meta-ohjeistusta demonstroititiin toimeksiantajan tietojärjestelmän kehitysprojektiin simuloiden. Demonstroinnin pohjalta arvioitiin ohjeistuksen hyvyys. Tietojärjestelmä toimii alustana alfa-yrityksen asiantuntijoiden sekä asiakkaan välisessä vuorovaikutuksessa. Tutkimuksen viitekehyksen muodostavat käytettävyys ja sähköinen tilintarkastus.

Tuloksena saatiin vastaus kysymykseen: Miten käytettävyys voidaan ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa? Meta-ohjeistus sisältää joukon ohjeita hyvän käytettävyyden suunnittelemiseksi. Lisäksi tutkimuksen havainnot tuovat tietoa tilintarkastusalan sähköisten työkalujen käytettävyysongelmista sekä siitä, miten ne voidaan välttää. Tuloksena syntyvää artefaktia sovelletaan toimeksiantajan tietojärjestelmän kehityksessä.

Avainsanat: Artefakti, käytettävyys, käyttäjälähtöinen suunnittelu, suunnittelutiede, sähköinen tilintarkastus.

UNIVERSITY OF VAASA**Faculty of technology****Author:**

Aleksi Kirsilä

Topic of the Master's thesis:

Meta guidance for designing usability of softwares built for digital audit.

Instructor:

Tero Vartiainen

Degree:

Master of Science in Economics and Business Administration

Major:

Technical Communication

Degree programme:

Degree Programme in Technical Communication

Year of entering the university:

2014

Year of completing the Masters thesis:

2017

Pages: 86

ABSTRACT:

This Master's Thesis is about digital audit and usability. Digital platforms are tools for auditors and with those platforms value for customers can be increased. Digital tools can be used to build competitive edge, which all big-four companies are pursuing.

The aim of this research was to build meta guidance, which consists of general instructions for designing usable products and improving usability. The guidance is designed to be valid for use in different organisations in the field of audit.

Design science research methodology was used to phase the design process of meta artifact. Artifact was built using models for designing usability based on prior research. With the use of the guidance that is based on prior research, usable systems of digital audit can be designed to serve the needs of professional organisations providing audit services. Design science was chosen as a research method because the goal of the research was to build a group of instructions to design usability.

Meta guidance was demonstrated as a simulation in the environment of a case company "alpha". The guidance was evaluated based on the demonstration and the ability to be implemented in the environment. The system for which the guidance was demonstrated is a platform for interaction between professionals and customers of the case company.

The result of this research is an answer to question: how to take usability into account in early stages of system design? Meta artifact contains instructions for planning usability. Furthermore the research observations contribute to prior knowledge on usability problems of digital audit tools and how the problems can be avoided. Artifact as a result of this research can be used in the software development of case company "alpha".

Keywords: Artefact, usability, user-centered design, design science research, digital audit.

1 JOHDANTO

Globaali yrityskenttä on kehittynyt ja samalla monimutkaistunut uusien liiketoiminta- ja rahoitusmallien astuessa kentälle. Kehittynyt toimintaympäristö vaatii myös toimialalla työskenteleviä toimijoita kuten tilintarkastajat ja kirjanpitäjät mukautumaan toimintaympäristön vaatimuksiin. Asiakkaille tuotettava lisäarvo on merkittävässä asemassa, kun mietitään näiden ammattikuntien tulevaisuutta. Onko tilintarkastaja asiakasyritykselle henkilö, jonka palvelussa nähdään merkittävä hyöty yritykselle, vai enemmänkin lakisääteinen pakko? Jeffrey ja Gambier (2016) ovat tuoneet artikkelissaan esille huolen tilintarkastuksen ja tilintarkastajien tulevaisuudesta. Liikemaailma muuttuu jatkuvasti monimutkaisemmaksi, mutta onko tilintarkastajilla tarvittavat valmiudet hallitakseen muutosta? (Jefferey & Gambier 2016: 12)

Jeffrey ja Gambierin mukaan tilintarkastajien on pystyttävä tuottamaan näkemyksiä, jotka tuovat lisäarvoa tilintarkastukseen asiakkaan näkökulmasta sekä lisäävät tilintarkastuksen merkityksellisyyttä yrityksen näkökulmasta. Asiakkaalle tarjottavaa arvoa pystytään lisäämään, kun ensin ymmärretään mitä asiakas haluaa. Uusi yrityspolvi ja internet –yritykset sisältävät suuria datamassoja ja siksi he tarvitsevat tilintarkastajan jolla on osaamista tiedonkäsittelystä sekä data- ja tilastotieteestä. (Jefferey & Gambier 2016: 12) Digitaaliset työkalut tilintarkastuksessa ovat iso askel kohti suurempaa lisäarvon tuottamista asiakkaalle. Niiden avulla asiakasta pystytään palvelemaan ajasta ja paikasta riippumatta. Digitalisaation lisääntyessä kasvaa myös tarve tutkia järjestelmien käytettävyyteen vaikuttavia asioita. Sähköinen tilintarkastus on palvelu, jonka tarjoamiseksi suurimmat tilintarkastusyhteisöt haluavat kehittää oman verkkoalustan asiakkaan ja tilintarkastusyhteisön väliseen kanssakäymiseen.

Suurimmat tilintarkastusyhteisöt etsivät jatkuvasti tapoja erottua tasavertaisista kilpailijoistaan ja alalla vallitsee erittäin kova kilpailu. Kilpailuedun syntymiseen vaikuttavia asioita on useita, mutta yksi selkeimmistä on digitalisaation tuomat mahdollisuudet palvella asiakasta entistä paremmin ja tehokkaammin sähköisesti. Tehokkaampien tarkastusmenetelmien ansiosta tilintarkastajalle jää aikaa tarkastella yrityksen taloutta analyttisemmin ja hän pystyy kertomaan asiakkaan näkökulmasta tärkeää informaatiota yrityksestä, joka saattaisi muuten jäädä kertomatta. Lisäarvoa asiakkaalle tuo myös se, että tilintarkastaja on sähköisten alustojen ansiosta aina lähellä ja näin asiakassuhteen syventymiseen on paremmat edellytykset. Jeffrey ja Gambierin artikkelissa todetaan, että vuosittaisen tilintarkastuksen kiertonopeus on liian hidaskä modernin liikemaailman tarpeisiin. Joustavuus ja reaaliaikainen tiedonsaanti tilintarkastajien varmentamasta tiedosta olivat myös esille nousseita tarpeita. (Jeffrey & Gambier 2016: 11)

Täydellisessä digitaalisuudessa kaikki taloushallinnon aineisto käsitellään sähköisesti, mutta mikäli jokin vaihe sisältää paperimuotoisen aineiston skannaamista sähköiseksi, puhutaan sähköisestä taloushallinnosta, joka on esiaste digitaaliselle taloushallinnolle. Digitaalisten työkalujen ja sähköisten tilintarkastusalustojen hyöty tulee säästyneistä resursseista, kasvaneesta tehokkuudesta sekä asiakkaan saamasta lisäarvosta. Lahden ja Salmisen mukaan digitaalisuus ja automaatio vaikuttavat taloushallinnon resurssitarpeeseen niin merkittävästi, että Suomesta tulee katoamaan jopa puolet transaktioiden hoitoon liittyvistä työpaikoista. Näkemystä tukevat useiden organisaatioiden kokemukset sähköisiin prosesseihin siirtymisestä ja toiminnan rationalisoinnista. (Lahti & Salminen 2014: 26-30)

Muutokset eivät liity ainoastaan henkilöstöressurssien määrään, vaan myös laatuun. Digitaalisuus muuttaa toimenkuvia ja työtehtäviä lisäten taloushallinnon ammattilaisille uusia osaamisvaatimuksia. Muutosta on hidastanut pula sopivista taloushallintojärjestelmistä sekä ihmisten ja organisaatioiden kyvystä ottaa uudet teknologiat ja toimintamallit vastaan. (Lahti & Salminen 2014: 30-31) On ensisijaisen tärkeää, että työkalut otetaan hyvin vastaan sekä henkilökunnan, että asiakkaiden puolelta, jotta mahdolliselta muutosvastarinnalta vältytään. Tämän johdosta sähköisten

alustojen käytettävyyden merkitys korostuu ja hyvän käytettävyyden sähköiset alustat voivat tarjota merkittävää lisäarvoa yrityksille laadukkaan käyttäjäkokemuksensa ansiosta.

Haasteena sähköisten tilintarkastusjärjestelmien käytettävyydessä on palvelualueiden moninaisuus. Saman järjestelmän on sovelluttava tilintarkastuspalveluiden lisäksi myös muiden palvelualueiden käyttöön. Tilintarkastusyhteisöjen palvelutarjonta koostuu usein myös vero-, laki- ja neuvontapalveluista. Tämän lisäksi samat sähköisen tilintarkastuksen alustojen on sovelluttava kaiken kokoisille asiakasyrityksille.

1.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää suunnittelutieteen avulla artefakti, jota hyödyntämällä pystytään luomaan käytettävyydeltään hyvä sähköisen tilintarkastuksen tietojärjestelmä. Tietojärjestelmä on luonteeltaan vuorovaikutteinen. Vuorovaikutteinen järjestelmä määritellään ISO 9241-11 -standardissa olevan: *”laitteisto- tai ohjelmistosisien muodostama yhdistelmä, joka saa käyttäjältä syötteitä ja joka välittää käyttäjälle palautetta tämän suorittaman tehtävän tukemiseksi.”* (ISO SFSEN 2011: 150) Artefakti koostuu aiempien tutkimusten pohjalta rakennetuista käyttöliittymän suunnitteluohjeista. Suunnitteluohjeita noudattamalla tavoitellaan parantunutta käytettävyyttä positiivisen vastaanoton saavuttamiseksi käyttäjien taholta. Ohjeita käytetään myös tutkielman kohteena olevan tietojärjestelmän käytettävyyden kehittämiseen.

Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen: Millainen on metatason ohjeistus, jonka avulla suunnitellaan hyvän käytettävyyden järjestelmä sähköiseen tilintarkastukseen?

Tutkimus on ajankohtainen, sillä kehittyvä toimintaympäristö vaatii myös tilintarkastusyhteisöjä kehittämään. Uudenlaiset liiketoimintamallit, yritysjärjestelyt sekä sijoittajien tarpeet asettavat korkeat vaatimukset tilintarkastajille ja tilintarkastusyhteisöille. Ennen kaikkea asiakkaiden korkeat vaatimukset ja tarve

lisäarvolle näyttävät missä tilintarkastusyhteisöt ontuvat. Jeffery ja Gambier (2016: 10) nostavat artikkelissaan esille kysymyksen siitä, muuttuuko maailma niin nopeasti tilintarkastusyhteisöjen ympärillä, etteivät yhteisöt pysy muutoksen mukana. Artikkelin mukaan tilintarkastus ei ole vielä kuolemassa, mutta selvitäkseen sen on mukauduttava digitaaliaikaan. Tilintarkastuksen vuosirytmä on liian hidas pysyäksään modernin maailman tahdissa. Yritysten hallituksissa kaivataan reaaliaikaista tietoa, joka on jo pystytty joltain osin varmentamaan. (Jefferey & Gambier 2016:10)

Tähän tarpeeseen vastaamiseksi tutkimuksen toimeksiantaja on suunnitellut tilintarkastusalustan, joka palvelee sähköistä tilintarkastusta sekä tiedonsiirtoa asiakkaan ja toimeksiantajan palvelualueiden välillä. Sähköinen alusta mahdollistaa asiakkaan, tilitoimiston ja tilintarkastajan pääsyn joustavasti samoihin tietoihin ja raportteihin verkossa ajasta ja paikasta riippumatta. Tiedonkulku tilitoimiston ja tilintarkastajan välillä paranee sekä tilintarkastajan rutiinit tehostuvat, koska automatisoidut prosessit vähentävät inhimillisten virheiden ja väärinkäytösten määrää manuaaliseen toimintamalliin verrattuna.

1.2 Tutkimuksen kohde

Tutkimuksen kohteena on sähköiseen tilintarkastukseen suunnitellun tietojärjestelmän käytettävyys asiakkaan ja tilintarkastusyhteisön työntekijän näkökulmasta. Sähköisen tilintarkastuksen tietojärjestelmät ovat alan yrityksille kilpailuetu. Tietojärjestelmä joka antaa käyttäjälleen positiivisen käyttäjäkokemuksen, kannustaa käyttämään palveluntarjoajan palveluita, eikä aiheuta vastarintaa palveluntarjoajan henkilökunnan keskuudessa. Tämä on tärkeää alalla, joka on jatkuvan uudistuksen alla.

Alfa-yrityksen tietojärjestelmä luo pohjan sähköisen tilintarkastuksen suorittamista varten sekä tiedonsiirtoon asiakkaan ja toimeksiantajan välillä. Tutkimuksen tuloksia käytetään toimeksiantajan tietojärjestelmän jatkokehityksessä. Tietojärjestelmä tulee palvelemaan tilintarkastuksen lisäksi myös muita toimeksiantajan palvelualueita. Tästä johtuen on tärkeä ottaa huomioon kaikkien asiantuntijaryhmien tarpeet ja ominaisuudet.

Tavoitteena on löytää yleisellä tasolla tilintarkastusyhteisöjen kokemia haasteita ja tavoitteita tilintarkastukseen suunniteltujen sähköisten järjestelmien käytettävyyteen liittyen ja miten ne voidaan ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa.

1.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tavoitteena on luoda artefakti, joka on joukko ohjeita tietojärjestelmän käytettävyyden suunnitteluun. Suunnittelutiede on valittu tutkimusmenetelmäksi, koska tutkimuksessa pyritään rakentamaan artefakti, jolla ratkaistaan ongelma kohdeympäristössä. Suunnittelutieteessä pyritään tuottamaan täsmällisiä aiempaan tietopohjaan perustuvia ratkaisuja ympäristössä oleviin relevantteihin ongelmiin tai tarpeisiin. Suunnitteluratkaisut voivat olla uusia artefakteja, eli innovaatioita tai parannuksia voimassaolevaan ratkaisuun. Artefaktin täsmällisyys varmistetaan juurruttamalla se olemassaolevaan tietoon ja teorioihin. Suunnittelutieteellistä tutkimusta ohjaa Hevnerin, Marchin & Parkin (2004) viitekehys. (Hevner ym. 2004: 79-80)

Relevanttiutta tarkastellaan tilintarkastusyhteisöjen näkökulmasta hankkimalla tietoa ongelmista ympäristössä sekä ympäristön tavoitteista. Artefaktin relevanttius tuodaan esiin demonstroimalla se alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektiin simuloiden. Tutkimuksessa käytetään Peffersin, Tuunasen, Rothenberger & Chatterjeen (2008) DSRM-prosessimallia (Design Science Research Model) apuna metatason ohjejoukon suunnittelun vaiheistamisessa. (Peffers ym. 2008: 28)

Tutkimuksessani on kehitetty uusi metatason ohjejoukko sähköisen tilintarkastuksen tietojärjestelmien käytettävyyden suunnitteluun. Suunnittelutieteellistä tutkimusta ja DSRM –prosessia on käsitelty tarkemmin luvussa 4. Lisäksi luvussa on käsitelty tarkemmin prosessimallin mukaiset artefaktin kehitysvaiheet.

2 SÄHKÖINEN TILINTARKASTUS

Tilintarkastus on yhteisöjen ja säätiöiden tilikauden aikaisen taloushallinnon asianmukaisuuden lakisääteistä tarkastusta. Tilintarkastuksen avulla pyritään varmistamaan tilinpäätösinformaation oikeellisuus yhteisöjen sidosryhmille sekä yhteiskunnan toimijoille. Tällaisia tahoja ovat yhteisöjen omistajat, ulkopuoliset rahoittajat ja sijoittajat sekä virkamiehet. (Suomen tilintarkastajat ry, 2016: 34) Riistaman (2005) määritelmä kuvaa tilintarkastusta seuraavasti: *”Tilintarkastuksen tavoitteena on ilmaista käsitys yhtiön tai yhteisön tilinpäätöksen tai siihen rinnastettavan informaation oikeellisuudesta”*. Horsmanheimo & Steiner (2017) kuvaavat tilintarkastajan tärkeimmäksi tehtäväksi taloudellisten tietojen varmentamisen lakiin tai sopimukseen perustuen. Näin ollen hyvää ja laadukasta tilintarkastusta voidaan pitää läpinäkyvän markkinatalouden kulmakivenä. (Suomen tilintarkastajat ry 2016: 34; Riistama 2005: 83; Horsmanheimo & Steiner 2017: 23)

Tilintarkastusta suorittavat tilintarkastajat sekä tilintarkastajien muodostamat tilintarkastusyhteisöt. Tilintarkastaja-termiä käytetään kuvaamaan henkilöä tai henkilöitä, jotka suorittavat tilintarkastusta. Tilintarkastaja-termiä voidaan myös käyttää kuvaamaan tilintarkastustoimeksiantotiimin jäsentä tai soveltuviissa tapauksissa myös tilintarkastusyhteisöä. Tilintarkastajan tehtävänä on suorittaa laadukasta tilintarkastusta noudattaen tilintarkastusstandardeja sekä tilintarkastusyhteisöjen laatustandardeja. Tilintarkastajien on toimittava työssään eettisten sääntöjen mukaisesti. (IAASB 2014: 1-2)

Tilintarkastuksen tehtävä monimutkaistuu jatkuvasti johtuen sidosryhmien, kuten sijoittajien, sopijakumppaneiden, työntekijöiden ja viranomaisten kasvaneesta riippuvuudesta yritysten antamille taloustiedoille. Taloustiedon tulee olla luotettavaa ja tilintarkastajan tehtävänä on varmistaa tarvittavan taloustiedon luotettavuus ja lainmukaisuus. Toimiva talousjärjestelmä vaatii että osapuolet voivat luottaa saamaansa tietoon ja tähän tarpeeseen tilintarkastusta tarvitaan. (Horsmanheimo & Steiner 2017: 23)

Suomessa tilintarkastusta ja tilintarkastusvelvollisuutta sääntelee tilintarkastuslaki. Tilintarkastuslain mukaan yhteisössä ja säätiössä on valittava tilintarkastaja ja toimitettava tilintarkastus, mikäli tilintarkastuslaissa tai muussa laissa niin säädetään. Myös monet avustusten antajatahot, kuten TEKES tai ulkoministeriö voivat vaatia tilintarkastusta, vaikka yhteisö ei muuten olisi tilintarkastusvelvollinen. Pienimmät yhteisöt ovat tilintarkastuslain nojalla vapautettu tilintarkastusvelvollisuudesta. (Suomen Tilintarkastajat ry 2016: 34-35)

Tilintarkastuslaki on yleislaki, joka koskee yksityissektorin tilintarkastusta sekä tilintarkastajia. Se sisältää hallinto-oikeudellisia säännöksiä, yhteisöoikeudellisia säännöksiä, kuten esimerkiksi tilintarkastusvelvollisuutta koskevia säännöksiä, elinkeino-oikeudellisia säännöksiä sekä rikosoikeudellisia säännöksiä liittyen rangaistuksiin ja vahingonkorvauksiin. Tilintarkastuslaki vastaa kirjanpitolain soveltamisalaa. Tilintarkastuslaki väistyy, mikäli muualla lainsäädännössä säädetään toisin. Tällaisia säännöksiä ovat esimerkiksi osakeyhtiölaki sekä asunto-osakeyhtiölaki. (Halonen & Steiner 2009: 28-30) Tilintarkastuslain lisäksi tilintarkastusta ohjaa tilintarkastusstandardit, tilintarkastusasetus, hyvä tilintarkastustapa sekä ammattieettiset periaatteet.

2.1 Tilintarkastustoimenpiteet

Tilintarkastustoimenpiteillä pyritään hankkimaan tilintarkastusevidenssiä siitä, voidaanko tarkastettavan yhteisön kontrolleihin luottaa sekä ovatko liiketapahtumien rahamäärät oikein. (Halonen & Steiner 2009: 57) Kontrolleissa olennaista on huomioida suurimmat riskialueet sekä kuinka suuri rahallinen menetys virheestä tai väärinkäytöksestä voi aiheutua. Tapahtumat, jotka voivat johtaa yrityksen omaisuuden menettämiseen tai vääristymiin taloudellisessa informaatiossa, ovat kontrollien suurin riskialue. (Lahti & Salminen 2014: 189) Kontrollien testaaminen on keino saada tietoa tarkastettavan yhteisön kontrollien luotettavuudesta. Rahamäärien oikeellisuuteen pystytään vastaamaan suorittamalla aineistotarkastustoimenpiteitä. Mikäli kontrollit todetaan kontrollitestauksen avulla luotettaviksi, voidaan aineistotarkastuksen laajuutta

supistaa. Mikäli kontrollitestausta suoritettaessa havaitaan kontrollipuutteita tai kontrollit havaitaan tehottomiksi, suoritetaan aineistotarkastusta laajemmin. (Halonen & Steiner 2009: 57)

Kontrolleja testataan lähtökohtaisesti tiedustelujen avulla. Kontrollien keräämää dokumentaatiota omasta toiminnastaan voidaan tarkastella, mutta mikäli dokumentaatiota ei ole saatavilla, toiminnan tehokkuutta voidaan tarkastella havainnoimalla, tekemällä tiedusteluja ja hyödyntäen sähköisiä työkaluja. (Halonen & Steiner 2009: 241) Sähköisten prosessien kehittyessä myös kontrollien on kehityttävä. Mikäli digitaalisuutta kohti kehittyviä kontrolleja tulee pystyä tarkastamaan myös tulevaisuudessa, on työkalujen oltava siihen soveltuvat.

Sähköisten menetelmien käyttäminen mahdollistaa sähköisten aineistojen laajemman aineistotarkastuksen. Tapahtumista voidaan valita otokseen tietyn ominaispiirteen omaavat tapahtumat tai lajitella tapahtumia ominaispiirteiden mukaan. (Halonen & Steiner 2009: 238) Sähköisiä menetelmiä käyttämällä voidaan varmentaa suuria liiketapahtumamääriä sisältävien aineistojen oikeellisuus kustannustehokkaasti.

Laajoihin aineistotarkastustoimenpiteisiin voi myös kuulua juoksevan kirjanpidon tarkastamista, jolloin huomiota kiinnitetään epätavallisilta vaikuttaviin kirjauksiin. Pääkirjaselailu on pienissä yhteisöissä varsin tehokas tarkastustoimenpide, mutta suurissa yhteisöissä juoksevan kirjanpidon silmämääräinen tarkastelu ei ole käyttökelpoinen ratkaisu. (Halonen & Steiner 2009: 268) Tästä syystä sähköisten työkalujen käytön hyödyt korostuvat suuremmissa yhteisöissä.

Edellä kuvattujen toimenpiteiden tehokkaaseen suorittamiseen ja aineiston siirtoon on kehitetty sähköisiä tilintarkastusportaaleja, jotka auttavat tilintarkastajia hankkimaan ja analysoimaan aineistoa. Sähköisten tilintarkastusportaalien käyttäjiä ovat ensisijaisesti tilintarkastajat, mutta myös muiden palvelualueiden asiantuntijat sekä tilintarkastuksen kohteena oleva asiakas. Seuraavaksi käsittelemme tilintarkastusaineiston hankkimista ja aineistomuotoja.

2.2 Tilintarkastusaineisto

Keskeinen osa tilintarkastusta on aineiston hankkiminen ja asiakkaan kokoaman aineiston siirtäminen sähköiseen muotoon. Kasvaneen digitaalisuuden myötä myös aineiston jakaminen voidaan hoitaa sähköisesti ja automaattisesti. Sähköisen aineiston jakaminen onnistuu raporttiportaalien kautta tai antamalla tilintarkastajalle käyttöoikeudet taloushallinto- ja raportointijärjestelmiin, joista tilintarkastaja voi poimia sähköisen aineiston itsepalveluperiaatteella. Raporttien käyttäjät voivat itse käydä ajamassa tarvitsemansa raportit tai ne voi tilata itselleen sovituin väliajoin. Sähköiset portaalit mahdollistavat aineiston läpikäynnin ajasta ja paikasta riippumatta. Tehokkain ratkaisu on monesti se, että tietojen käyttäjä pääsee hakemaan tiedot järjestelmästä itse ja tarvittaessa myös porautumaan raporteilta erien sisältöön. (Lahti & Salminen 2014: 185-186) Käyttäjällä tarkoitetaan ISO 9241-11 -standardin mukaan henkilöä, joka on vuorovaikutuksessa tuotteen kanssa. (ISO SFSEN 2011: 208)

Tilintarkastusaineiston sähköisen jakamisen ja tilintarkastusportaalien käyttö edellyttää aineiston sähköistä arkistointia. Sähköisen arkistoinnin edut ovat Lahden ja Salmisen mukaan siinä, että arkistoon pääsee käsiksi paikasta riippumatta, tietojen hakeminen on nopeaa, tiedot on yhdisteltävissä sähköisiin raporteihin sekä se, ettei sähköiset arkistot vie tilaa. (Lahti & Salminen 2014: 200)

Raportit voidaan jakaa staattisiin ja dynaamisiin raporteihin. Staattiset raportit pysyvät aina tietyssä formaatissa asetetuilla parametreilla, esimerkiksi tulos- ja taseraportit. Dynaamiset raportit ovat muunneltavissa tarpeiden mukaan käyttäjän toimesta. Käyttäjä voi myös rakentaa käyttöoikeuksiensa puitteissa haluamiaan dynaamisia raportteja muuttaen parametrejä. Dynaamiset raportit mahdollistavat myös usean käyttäjän muokkaukset käytettävään raporttiin. (Lahti & Salminen 2014: 186)

2.3 Sähköiset työkalut

Tilintarkastajien sähköiset työvälineet pohjautuvat lakeihin, ohjeisiin sekä standardeihin ja haastattelurungot sekä erilaiset analyttiset laskentapohjat ohjaavat tarkastajaa ottamaan huomioon lainsäädännön ja muun ohjeistuksen vaatimukset. Perinteisten sähköisten työkalujen lisäksi työkalujen joukossa on data-analytiikkaa hyödyntäviä ohjelmistoja, joiden avulla isojen aineistojen analysoiminen on tehokasta. Data-analyttisten työkalujen kehittäminen ja automaation lisääminen ovat ensisijaisen tärkeitä toimia työmenetelmien tehostamiseksi. Tehostamalla tarkastajan työmenetelmiä vapautuu aikaa analyttisempään tarkastustyöhön ja lisäarvon tuottamiseen asiakkaalle.

Tilintarkastuksessa ensisijaisen tärkeää on ymmärtää asiakkaan liiketoiminta ja sen erityispiirteet. Siksi tilintarkastajan on oltava asiakastaan lähellä ja yhteydenpidon tulee olla säännöllistä. Sähköisen tilintarkastuksen alustat antavat edellytyksiä parempaan tavoitettavuuteen ja tuovat tilintarkastajan palvelut asiakasta lähelle.

Robert Cecil (2013: 3) julkaisi artikkelissaan tutkimuksen, joka kohdistettiin menestyvien yritysten talousjohtajille. Tutkimuksessa käsiteltiin virtaviivaista taloushallintoa ja miten se saavutetaan. Tutkimus osoitti että 41% talousjohtajista piti data-analytiikkaa äärimmäisen tärkeänä työkaluna virtaviivaisen taloushallinnon saavuttamiseksi. Data-analytiikan tehokas hyödyntäminen vaatii kuitenkin pitkälle optimoidut talousprosessit, -järjestelmät ja osaavan henkilöstön.

Cecilin esittämän tutkimuksen (2013: 4) mukaan perustavanlaatuisia kehitettäviä asioita ovat yhtenäinen, luotettava ja robusti alusta, jolla voidaan suorittaa aineistonkeruu, luokittelu, prosessointi sekä analysointi saman alustan puitteissa. Yhtenäisten alustojen kehittämisen lisäksi olennaiseksi nähtiin data-analytiikkaan, päätöksenteon apuvälineisiin sekä henkilöstön kyvykkyyteen panostaminen.

Rupprecht, Kahler ja Ovalles (2013: 3) julkaisivat myös samoihin aikoihin artikkelin talouden muutoksesta, jossa lähestyttiin virtaviivaisen taloushallinnon aihepiiriä. Artikkelit tukevat näkemystä siitä, että taloushallinto- ja tilintarkastusprosessien

automatisoinnin kautta saavutetaan merkittäviä hyötyjä työnkulun kiihdyttämisessä, datan tarkistamisessa, kontrollien tehostamisessa sekä raporttien ja analyysien yhdenmukaistamisessa. Artikkelissa korostettiin, että mikäli työnkulku on tehotonta, poikkeuksia tulee säännöllisesti tai data on puutteellista, investoinnit automaatioon tuottavat vain entistä huonompia prosesseja.

Yhteistä edellä mainituissa artikkeleissa oli se, että molemmat tähtäsivät kehityksen valjastamiseen ja prosessien tehostamiseen vastatakseen toimintaympäristön kasvaviin vaatimuksiin, monimutkaistumiseen sekä tarjotakseen lisäarvoa asiakkaalle. Ympäristö pakottaa tilintarkastusyhteisöt muuttamaan toimintaansa virtaviivaisemmaksi, proaktiivisemmaksi ja asiakkaan näkökulmasta arvokkaammaksi.

2.4 Tietojärjestelmien käyttäjäryhmät ja vuorovaikutus

Kun tietojärjestelmiä suunnitellaan ja valitaan järjestelmään sisällytettäviä ominaisuuksia ja komponentteja, pitäisi aina miettiä miksi kyseinen ominaisuus on tarpeellinen järjestelmälle. Suunnittelun tulisi perustua tavoitteeseen tai visioon valmiin tietojärjestelmän vastaavuudesta tarpeisiin. Tietojärjestelmien käyttäjäryhmät määrittävät pitkälti sen, miten tietojärjestelmän tulee olla vuorovaikutuksessa vuorovaikuttaa käyttäjän kanssa. Käyttäjäryhmän ominaisuudet on otettava huomioon tietojärjestelmän suunnittelussa.

Harleyn artikkelissa mainitaan, että suunnittelijoiden tulisi keskittyä lopputulemaan sen sijaan, että he miettivät ominaisuuksia, joita järjestelmä sisältää. Mikäli lopputulemaa ei ole tarkasti määritelty, on mahdotonta mitata sitä, miten hyvin käyttäjien ja käyttäjäryhmien tarpeet on onnistuttu ottamaan huomioon. Siksi Harleyn mukaan tuleekin keskittyä korkean tason tavoitteisiin sen sijaan, että keskityttäisiin yksinkertaisiin asioihin, jotka saattavat vaikuttaa äkkiseltään kriittiseltä. (Harley 2017)

2.4.1 Käyttäjärühmät

Käyttäjärühmät muodostuvat tietojärjestelmien käyttäjistä, jotka ovat kaiken tietoteknisen vuorovaikutuksen ydin. Käyttäjärühmät ovat ytimessä, koska tekniikkaa kehitetään ennen kaikkea käyttäjien toimintojen helpottamiseksi ja toiminnallisten päämäärien mahdollistamiseksi. Silti käyttäjää ei ole aina huomioitu. (Oulasvirta 2011: 45) Sähköisen tilintarkastuksen järjestelmän käyttäjät ovat pääsääntöisesti alansa asiantuntijoita, joilla on keskimääräistä parempi IT-osaaminen. Käyttäjärühmä muodostuu tilintarkastajista, vero- ja laki-asiantuntijoista sekä muista taloushallinnon ammattilaisista ja yritysten johtohenkilöistä.

2.4.2 Vuorovaikutus käyttäjärühmien ja tietojärjestelmien välillä

Vuorovaikutteisten tietojärjestelmien suunnittelua, arviointia ja toteutusta tutkiva tieteenala (human-computer interaction, HCI) tutkii sitä, mitä järjestelmien käyttäjät tarvitsevat, mitä he ovat valmiita hyväksymään ja miten tietotekniikasta voidaan kehittää käyttäjille sopivampaa. Sen avulla pyritään tunnistamaan käyttötilanteita ja ominaisuuksia, jotka tulee ottaa huomioon suunniteltaessa tietojärjestelmän käytettävyyttä. (Oulasvirta 2011: 15)

Vaikka ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus onkin emotieteidensä sovellusalue, pidetään sitä osittain myös omana tieteenään. Tämä johtuu siitä, että teknologian käytön ilmiöt ovat erittäin moninaisia. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa voidaan erottaa kuusi päälinjaa, jotka ovat ergonomia, tietojärjestelmätiede, käyttöliittymätutkimus, ihminen-tietokone-vuorovaikutus, tietokonevälitteinen yhteistyö ja vuorovaikutussuunnittelu. (Oulasvirta 2011: 18)

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen kontekstissa sana vuorovaikutus ymmärrettiin alun perin toiminnan ja palautteen ketjua, mutta nykyään käsitys on laajentunut. Kun vuorovaikutukseen halutaan vaikuttaa, tulee ymmärtää empiirisiä asioita, kuten kuluttajakäyttäytyminen. Vuorovaikutukseen voidaan vaikuttaa tehokkaasti myös muokkaamalla palvelukonseptia tai tietojärjestelmän käyttöliittymää. (Oulasvirta

2011:16) HCI-tutkimus on keskittynyt teknologian uusiin sovelluksiin sen sijaan, että keskityttäisiin perusilmiöiden ymmärtämiseen. Tärkeimpinä tutkimuksen kategorioina Oulasvirta pitää vuorovaikutustekniikoita, mobiili- ja ubiikkisovelluksia sekä internet-palveluita. (Emt. 2011: 28)

Ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa yhdistyvät konstruktiivinen sekä empiirinen toimintatapa. Konstruktiivisella toimintatavalla tarkoitetaan digitalisoituvan maailmamme teknologista kehittämistä, kun taas empiirinen toimintatapa tarkoittaa digitalisoituvan maailman tutkimista havainnoimalla sitä. Käyttäjakeskeinen suunnittelu on molemmille tutkimuslinjoille yhteinen pohdittava seikka. Tutkimuslinjojen avulla pyritään saamaan vastaus siihen, miten ihmisten käyttöön tarkoitettu tietojärjestelmä tulisi suunnitella ja miten suunnittelu tulisi organisoida, jotta havainnoista voitaisiin saada aikaan suunnitteluun vaikuttavia päteviä päätelmiä. (Emt. 2011: 32-33) Seuraavassa kappaleessa perehdytään tarkemmin käytettävyyden määritelmään ja käyttäjakeskeiseen suunnitteluun.

3 KÄYTETTÄVYYS

Tässä luvussa käsitellään käytettävyyden määritelmää sekä käyttäjälähtöisen suunnittelun keinoja. Luku keskittyy siihen, mitä käytettävyys on ja mistä sähköisen tilintarkastusalustan käytettävyys muodostuu. Teoriaa hyödynnetään artefaktin rakentamisessa täsmällisyysyöklin yhteydessä.

3.1 Käytettävyyden määrittely

Käytettävyys ulottuu pitkälle ihmiskunnan historiaan ja jo vuosisatoja ihmiset ovat suunnitelleet esineitä, joiden haluttiin toimivan entisiä versioita paremmin. Myöhemmin 1980-luvun puolivälissä syntyi ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta tutkiva tieteenala. Ensimmäiset kansainväliset käytettävyyden ja käyttäjakeskeisen suunnittelun standardit luotiin 1990-luvun lopussa. (Oulasvirta 2011: 102)

Käytettävyyden käsite ISO 9241-11 -standardin mukaan on:

”Mitta, miten hyvin määrättyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrättyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.” (ISO SFSEN 2011: 206)

Wille Kuutti kuvaa käytettävyyttä tuotteen ominaisuutena sillä, miten sujuvasti käyttäjä pääsee tavoitteeseensa käyttämällä tuotetta ja sen ominaisuuksia. Käytettävyys on ihmisen ja koneen vuorovaikutusta ja siksi sitä usein tietoteknisistä tuotteista puhuttaessa kutsutaankin ihminen-tietokone-vuorovaikutukseksi (Human-Computer Interaction, HCI tai Computer-Human Interaction, CHI). Kuutti jakaa käytettävyyden viiteen osa-alueeseen, joita ovat opittavuus, muistettavuus, tehokkuus, pieni virhealttius ja miellyttävyys. (Kuutti 2003: 13)

Tanskalainen Jakob Nielsen, jota pidetään käytettävyytutkimuksen pioneerina, tiivistää artikkelissaan (2012) käytettävyyden olevan laadullinen attribuutti jolla arvioidaan kuinka helppoja käyttöliittymät ovat käyttää. Käytettävyys sanana viittaa myös

metodeihin käytön helppouden parantamiseksi suunnitteluprosessin aikana. Hän jakaa käytettävyyden viiteen laadulliseen tekijään, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheiden vähäisyys ja yleinen tyytyväisyys. (Nielsen 1993: 36)

Nielsenin mukaan yritysten sisäisessä käytössä olevien verkkojen käytettävyydessä on kyse henkilöstön tuottavuudesta. Mikäli työntekijät eivät saa suoritettua tehtäviään johtuen puutteellisesta käytettävyydestä, työnantaja maksaa käytännössä työntekijälleen heidän työajastaan, ilman että työ tulee tehtyä. Siksi käytettävyyden merkitys on suuri. Artikkelissa Nielsen nostaa esiin parhaaksi koetun toimintatavan olevan se, että kymmenen prosenttia suunnitteluprojektin budjetista käytettäisiin käytettävyyden suunnitteluun. (Nielsen 2012)

3.2 Käytettävyyden suunnittelu

Käytettävyys ei ole pelkästään käyttöliittymän suunnittelua. Keskeinen lähestymistapa on käyttäjäkeskeinen suunnittelu, jossa käytettävyys pyritään ottamaan huomioon jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tuotteen toteutusprosessia. ISO 9241-11 standardissa käyttäjäkeskeinen tai ihmiskeskeinen suunnittelu määritellään lähestymistavaksi järjestelmien suunnitteluun ja kehitykseen, jonka tavoitteena on tuottaa käytettävyydeltään parempia vuorovaikutteisia järjestelmiä keskittymällä järjestelmän käyttöön, inhimillisiin tekijöihin sekä käytettävyydestietämykseen ja työkaluihin. (ISO SFSEN 2011: 108) Käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa olennaista on käyttökonteksti, käyttäjien tarpeet, vaatimusmäärittelyt sekä iteratiivinen arviointi todellisten käyttäjien kanssa. (Oulasvirta 2011: 102; Gould & Lewis 1985: 300)

3.2.1 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu

Käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla saadaan aikaan hyödyllisiä hyvän käytettävyyden järjestelmiä, jotka on suunniteltu käyttäjät ja suoritettavat tehtävät huomioiden. Gould ja Lewis (1985) ja Kujala (2006) esittävät kolme käyttäjälähtöisen suunnittelun keskeistä periaatetta. Ensimmäinen periaate on käyttäjien ja tehtävien huomioiminen aikaisessa

vaiheessa suunnittelua. Toinen periaate on empiirinen mittaus kehitysprosessin alkuvaiheessa. Viimeinen periaate on iteratiivinen suunnittelu. (Gould & Lewis 1985: 300; Kujala 2006: 9)

Kujalan sekä Gouldin ja Lewisin mukaan käyttäjakeskeisen suunnittelun ensimmäisen periaatteen saavuttaminen pitää sisällään käyttäjätutkimuksia käyttäjien ominaisuuksien ja tarpeiden huomioimiseksi. Kujalan mukaan suorien kontaktien on todettu olevan tehokkaampia ja liittyvän onnistuneisiin projekteihin, koska tiedon vääristymistä ei pääse tapahtumaan välikäsien toimesta. Empiirisellä mittauksella Kujala tarkoittaa oikeiden käyttäjien kanssa tehtävää käytettävyydestä. Varhaisessa vaiheessa tehtävät käytettävyydestit tehdään käyttäen prototyyppisiä todelliseen tarkoitukseen. Prototyypeillä tarkoitetaan *tuotteen tai järjestelmän tai sen osan usein epätäydellistä mallia, jota voidaan käyttää arviointiin*. (ISO SFSEN 2011: 150) Käytettävyydestissä löydettyt käytettävyysongelmat otetaan huomioon iteratiivisessa suunnittelussa. Iteratiivisessa suunnittelussa suunnitelmaa korjataan ongelmien huomioon ja testataan uudelleen. (Kujala 2006: 9; Gould & Lewis 1985: 300)

Käyttäjakeskeinen suunnittelu on myös taloudellisesti kannattavaa, vaikka sitä pidetäänkin usein liian suurena kustannuseränä suunnitteluprosessissa. Valmiit ohjelmistotuotannon prosessimallit ottavat siihen harvoin kantaa ja käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmät tuntuvat liian raskailta sekä uuden aihepiirin omaksuminen vaativalta. Käytettävyys on hyvä ottaa huomioon sisällyttämällä se luonnolliseksi osaksi tuotantoprosessia. Lisäksi käytettävyys tulisi testata kuten muutkin kehitettävän ohjelmiston osat. Testaamisen kautta esiin tulleet ongelmat voidaan korjata, jotta määriteltäisiin tavoitteisiin päästään. (Kuutti 2003: 19)

3.2.2 Visuaalinen suunnittelu

Käytettävyyden suunnittelussa ei sovi unohtaa visuaalista suunnittelua, sillä onhan ulkonäkö se ominaisuus, jonka kanssa käyttäjä on koko ajan tekemisissä. Ulkoasua ei tulekaan pitää pelkästään koristeena, vaan sillä on merkittävä vaikutus myös käytettävyyteen. Siksi visuaalista suunnittelua pidetäänkin yhtenä osana käytettävyyttä.

Visuaalisessa suunnittelussa suunnitelmallisuus on tärkeää alusta loppuun ja ennen kaikkea yhdenmukaisen ulkoasun suunnittelun tärkeys korostuu. Vaikka visuaalinen suunnittelu onkin tärkeää ja osa käytettävyyttä, ei sillä voi pelastaa epäonnistunutta rakennetta. (Kuutti 2003: 90)

Visuaaliseen suunnitteluun pätee sama sääntö kuin muihinkin käytettävyyden osa-alueisiin: sen testaaminen tulee ottaa huomioon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Visuaalisen ulkoasun voi hahmotella paperille tai luonnostella muulla tavoin ja testata se asiantuntija-arviona tai käytettävyydestissä. Myös prototyyppejä voi käyttää hyväksi visuaalisessa suunnittelussa. (Kuutti 2003: 91)

Visuaalisessa suunnittelussa huomioidaan yhtenä osana sisällön sommittelu, mikä tarkoittaa käytännössä näytön sisällön, kuten tekstin ja kuvien, sijoittelua ihmisen havainnointiprosessi huomioiden. (Kuutti 2003: 91) Joissakin tapauksissa halutaan kiinnittää käyttäjän huomio tiettyyn osaan käyttöliittymässä. Visuaalisella suunnittelulla käyttäjän huomio voidaan kiinnittää tiettyyn käyttöliittymän osaan hyödyntämällä esimerkiksi lihavoitua tekstiä, liikkuva objekteja, vilkkuvia käyttöliittymän osia tai värejä. (Emt. 2003: 92-93)

Tasapaino lisää käyttöliittymän miellyttävyyttä. Tasapaino tarkoittaa sitä, että käyttöliittymän eri puolilla olevien objektien painoarvojen summa on suunnilleen sama. Painoarvoihin vaikuttaa elementin koko, sijainti, väri, liikkeen suunta. Suuremman tai tummemman elementin painoarvo on suurempi kuin pienen ja vaalean. Myös etäisyys keskipisteestä vaikuttaa painoarvoon kasvaen mitä kauempana keskipisteestä elementti on. (Kuutti 2003: 97)

Käyttöliittymän ulkoasua määrittelee paljon myös kuvien ja tekstin käyttö ja missä suhteessa niitä käytetään. Molemmilla on omat etunsa ja myös omat puolestapuhujansa. Tekstillä voidaan yksiselitteisesti antaa käyttäjälle informaatiota, mutta kuva on puolestaan tehokas keino viestiä ja yleensä nopeampi tunnistaa. Hyvän kuvan symbolinen merkitys on helposti arvattavissa ilman aikaisempaakin käyttökokemusta. Kuvan heikkous on se, että se voi olla kulttuurisidonnainen, jolloin kaikki käyttäjät eivät

välttämättä ymmärrä sen merkitystä. Myös teksti on kulttuurisidonnainen ja vaatii, että käyttäjä osaa kyseistä kieltä. (Kuutti 2003: 98)

Värien käytössä kaikkein olennaisinta on varmistaa käyttöliittymän selkeys ja helppolukuisuus. Liiallinen ja epäjohdonmukainen värien käyttö voi johtaa käytettävyyssongelmiin. Värien yhtäaikaisen käytön määrä tulisi rajata viiteen. Erityisesti värien käyttö tekstin kohdalla on erittäin hankalaa. Paras toimintatapa tekstin värien suhteen on konservatiivinen musta teksti valkoisella pohjalla. Väreillä on voimakas kulttuurillinen vaikutus sekä monia kulttuurisidonnaisia ja muista assosiaatioista johtuvia merkityksiä, siksi värien käytössä tulee olla tarkkana ja se vaatii taitoa. (Kuutti 2003: 100-101)

3.2.3 ISO-standardit

Ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteet käydään läpi ISO 9241-210 -standardissa. Kyseinen standardi on tunnetun ISO 13407 -standardin päivitetty versio. Standardit ovat ryhmätyön, kompromissien, kommenttien ja äänestysten tulos, joten niitä ei voi pitää totuuksina. ISO-standardit eivät myöskään ole eksakteja malleja jonkin asian suunnitteluun, vaan vaativat kriittistä tarkastelua. (Jokela 2010: 7; ISO SFSEN 2011: 104)

ISO 13407-standardin periaatteet ovat seuraavat (ISO SFSEN 2011: 141):

- a) Käyttäjien aktiivinen osallistuminen sekä käyttäjä- ja tehtävävaatimusten selkeä ymmärtäminen
- b) Tarkoituksenmukainen toimintojen jakaminen käyttäjien ja tekniikan välillä
- c) Suunnitteluratkaisujen iterointi
- d) Monialainen suunnittelu

ISO 9241-210-standardin periaatteet ovat seuraavat (ISO SFSEN 2011: 111):

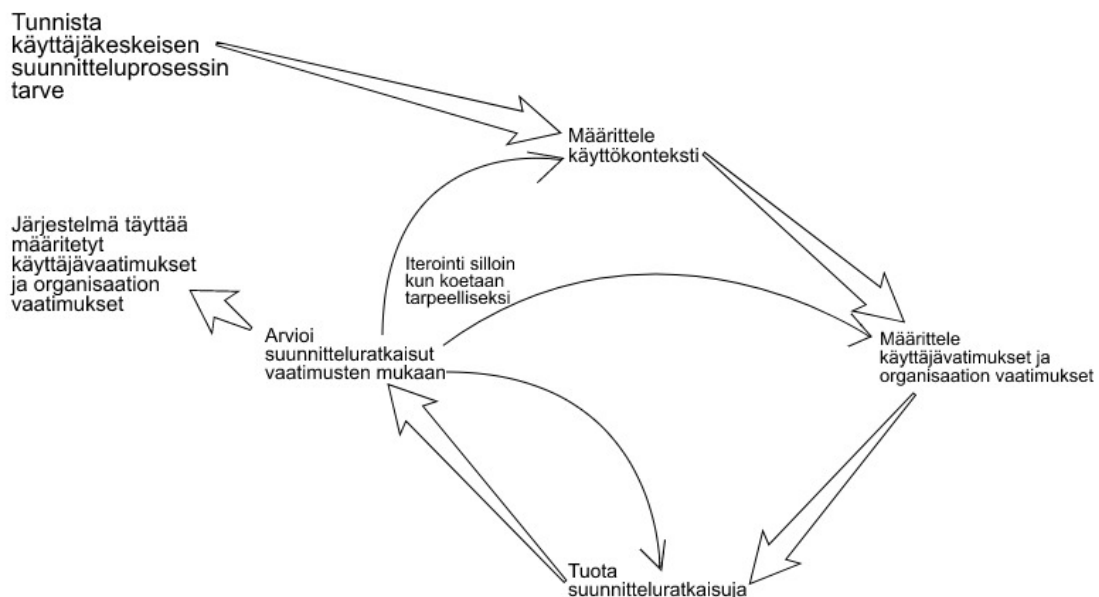
- a) Suunnittelun on perustuttava käyttäjien, tehtävien ja ympäristön tarkkaan ymmärrykseen.
- b) Käyttäjät ovat osallisena läpi koko suunnittelun ja kehitystyön.

- c) Suunnittelu ohjautuu ja määrittyy käyttäjälähtöisen arvioinnin pohjalta.
- d) Prosessi on iteratiivinen.
- e) Suunnittelu käsittää koko käyttäjäkokemuksen.
- f) Suunnittelutiimin jäsenillä on oltava monialaiset taidot ja näkökulmat.

Lisäksi standardi määrittää ihmiskeskeisen suunnittelun neljä aktiviteettia (ISO 2011: 117-125):

- a) Käyttökontekstin ymmärtäminen ja yksilöiminen
- b) Käyttäjätarpeiden yksilöiminen
- c) Suunnitteluratkaisujen tuottaminen
- d) Suunnittelun arviointi

Ihmiskeskeisen suunnittelun aktiviteetit kuvataan kaaviona, jossa iterointi on selkeämmin kuvattuna. Myös aktiviteettien suhteet selviävät parhaiten kaaviosta. Alla oleva kuva on päivitetty versio aiemmasta ISO 13407 -standardin aktiviteettikaaviosta.



Kuva 1. Ihmiskeskeisen suunnittelun aktiviteetit ISO 9241-210 -standardin mukaan (ISO SFSEN 2011: 117) (termit suomennettu).

3.2.4 TRUMP-menetelmät

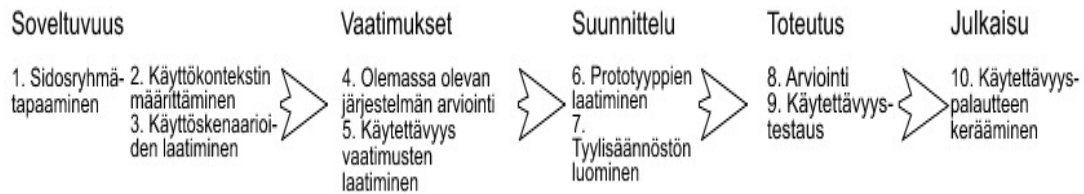
TRUMP-menetelmät ovat Bevanin (2000) suosittelemia menetelmiä, joilla on tarkoitus parantaa tuotteen tai järjestelmän käytettävyyttä. TRUMP –menetelmät pohjautuvat ISO 13407 -standardin periaatteiden pohjalle. Menetelmiä on yhteensä kymmenen ja ne on jaettu järjestelmäkehityksen elinkaaren vaiheisiin ISO 13407 -standardin mukaisesti. Bevanin mukaan TRUMP-menetelmien implementointi on helppoa ja menetelmät ovat helposti käytettävyyssuunnittelijoiden opittavissa. (Bevan 2000; Bias ym. 2008: 577-580)

Menetelmät ovat (Bevan 2000):

- a) Sidosryhmätapaamisen järjestäminen
- b) Käyttökontekstin määrittäminen
- c) Käyttöskenaarioiden määrittäminen
- d) Olemassa olevan järjestelmän arviointi
- e) Käytettävyyksvaatimusten määrittäminen
- f) Prototyypin laatiminen
- g) Tyylioppaan laadinta
- h) Arviointi
- i) Käytettävyyksstien järjestäminen
- j) Käytettävyykspalutteen kerääminen

TRUMP- menetelmät

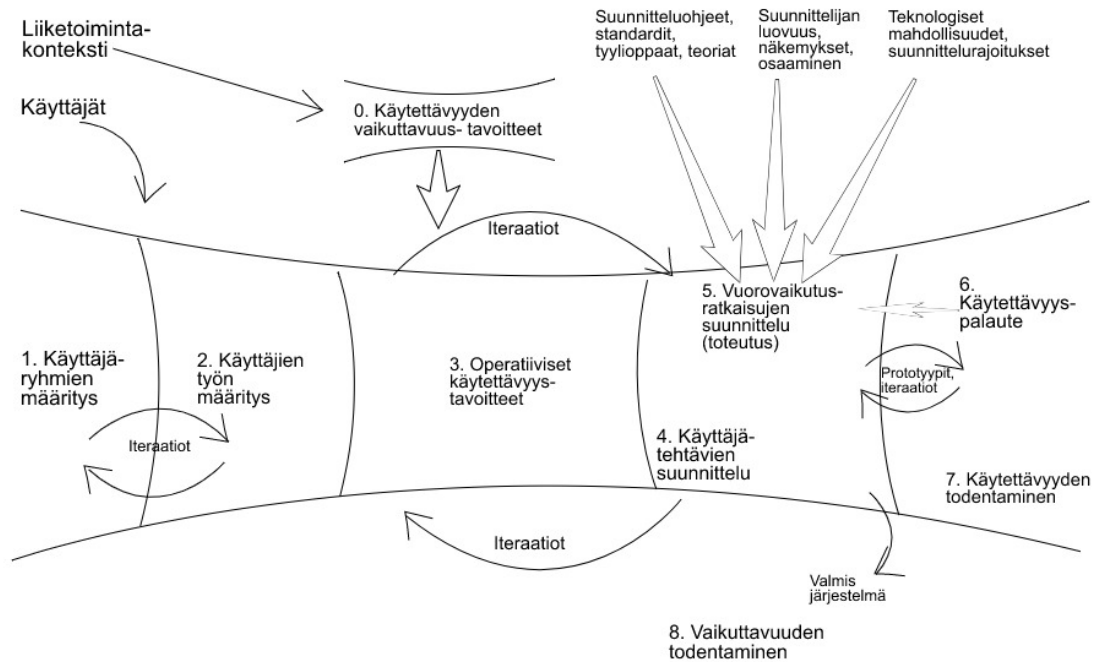
Järjestelmäkehityksen elinkaari



Kuva 2. TRUMP-menetelmät Bevanin (2000) mukaan. (suomennettu)

3.2.5 JFunnel-malli

Jokelan JFunnel-malli määrittää käytettävyysohjatun vuorovaikutussuunnittelun yhdeksän aktiviteettia sekä aktiviteettien keskinäiset suhteet. Erityistä JFunnel-mallissa on liiketoimintakontekstin huomioiminen yhdessä käytettävyyden kanssa. Lisäksi malli on menetelmäriippumaton ja sitä kautta skaalautuu hyvin erityyppisiin tarpeisiin. Käytettävyystavoitteiden määrittäminen on mallissa keskeisessä asemassa.



Kuva 3. Käytettävyysohjatun vuorovaikutussuunnittelun JFunnel-malli Jokelan (2010) mukaan.

JFunnel-mallissa on määriteltyä suunnittelun yhdeksän aktiviteettia. Aktiviteetissa 0 tarkastellaan käytettävyyttä liiketoimintakontekstin sekä liiketoimintalähtöisten tavoitteiden näkökulmasta. Aktiviteetin tarkoituksena on määrittää, miten sovelluksen käytettävyyden halutaan tukevan liiketoimintaa, eli määrittää liiketoiminnan kielellä mitä hyvä käytettävyys tarkoittaa organisaation näkökulmasta ja miten paljon siihen ollaan valmiita panostamaan. Aktiviteetti on liiketoimintajohdon, projektijohdon ja käytettävyyssiantuntijan vuoropuhelua. (Jokela 2010: 30)

Aktiviteetit 1 ja 2 keskittyvät käyttäjien, heidän tavoitteiden ja käyttöympäristön analysointiin ja jäsentämiseen sidosryhmäkokouksissa, käyttäjähaastatteluissa, kenttätutkimuksissa, havainnoimalla tai persona-menetelmän avulla. Käyttäjien kategorisointiin käytetään seuraavia kategorioita: demografiset tekijät, fyysiset erot, persoonalliset piirteet, aiempi käyttökokemus, käyttörooli, työkokemus, työtehtävät ja –roolit. Kategorisoinnin jälkeen toinen tehtävä on käyttäjäryhmien nimeäminen. Käyttäjäryhmien kategorisointi ja nimeäminen ovat usein iteratiivinen prosessi käyttäjäkontekstin määrittämisen kanssa. (Jokela 2010: 33-37)

Aktiviteetti 3 tuottaa operatiiviset käytettävyydestavoitteet, jotka ovat todennettavissa ja validit. Operatiivisten käyttötarkoitusten määrittämisellä on kaksi tarkoitusta. Tavoitteet toimivat suunnitteluajureina käyttöliittymän suunnittelussa ja ohjaavat suunnitteluratkaisuja oikeaan suuntaan. Toinen tarkoitus on käytettävyyden todentaminen operatiivisten käytettävyydestavoitteiden kautta. Operatiiviset tavoitteet ovat konkreettisemmat kuin strategiset liiketoimintaan sitoutetut tavoitteet. (Jokela 2010: 39-43)

Aktiviteetissa 4 kehitetään käyttäjän työtehtäviä ja suunnitellaan, miten käyttäjät suorittavat tehtävänsä kehitettävän sovelluksen avulla. Tässä vaiheessa ei suunnitella käyttöliittymäratkaisuja. Aktiviteetti tuottaa käyttäjätehtävien kuvauksia ja käyttäjäskenaarioita. (Jokela 2010: 44-45)

Aktiviteetti 5 on keskeinen vaihe mallissa, sillä siinä tuotetaan käyttöliittymän ja muiden vuorovaikutusmedioiden suunnitteluratkaisut. Vuorovaikutussuunnittelussa on kaksi tasoa; vuorovaikutuselementti- ja arkkitehtuuritasot. Innovatiivinen vuorovaikutussuunnittelu perustuu aiempien aktiviteettien (0-4) tuottamaan ohjaustietoon, evaluointiaktiviteettien (6-8) antamaan palautteeseen, yleisiin suunnitteluohjeistoihin sekä teknologisiin mahdollisuuksiin. Tähän aktiviteettiin vaikuttaa myös suunnittelijan tausta, kuten kokemus, osaaminen ja luovuus. Menetelmien, kuten laadullisen käytettävyyssarvioinnin tai rakennesuunnittelun kautta tuotoksina saadaan käyttöliittymäratkaisuja, käyttöohjeita, koulutusmateriaaleja tai -suunnitelmia. (Jokela 2010: 46-48)

Loput aktiviteeteista (6, 7 ja 8) ovat laadullista käytettävyysspalautetta sekä käytettävyyden ja vaikuttavuuden todentamista aktiviteetin 5 tarpeisiin. Päätuotoksina aktiviteetit nostavat esiin suunnitteluratkaisujen ongelmakohtia ja ehdotuksia paremmista suunnitteluratkaisuksista. Palautetta kerätään käyttäjäpohjaisilla menetelmillä käytettävyydestauksin, kyselyin, haastattelemalla tai havainnoimalla. Tarkastusmenetelminä voidaan käyttää esimerkiksi asiantuntija-arvioita käymällä läpi käyttöliittymän heuristiikkoja. Jokela mainitsee myös mallipohjaiset menetelmät, joilla

pyritään laskemaan mallien avulla, miten ihminen selviytyy järjestelmän käyttämisestä. Mallipohjaisilla menetelmillä voidaan erityisesti mitata sovelluksen käytön tehokkuutta. (Jokela 2010: 50-52)

3.3 Käytettävyyden arviointi ja testaaminen

Mikäli halutaan tietää, miten käytettävyyden suunnittelussa ollaan onnistuttu, täytyy käytettävyyttä pystyä arvioimaan. Käytettävyyden arviointiin on kehitetty aikojen saatossa useita menetelmiä, joista tehokkaimmat ovat jääneet käyttöön. Harley esittelee artikkelissaan kolme askelta, jotka helpottavat käytettävyyden arvioinnin aihepiiriin lähestymistä. Hänen mukaansa arvioinnin lähtökohtana tulee olla tavoitteet ja vasta kun tavoitteet on määritelty, voidaan mitattavat määreet valita. (Harley 2017)

Arvioinnin kolmesta askeleesta ensimmäisenä Harleyn mukaan tulee miettiä, mikä on arvioitavan ominaisuuden tai suunnitellun elementin perimmäinen tavoite. Vasta isossa kuvassa nähtävän tavoitteen varmistuttua tulee miettiä konkreettisia arvioitavia määreitä. Toisena askeleena, tavoitteen määrittämisen jälkeen, Harley kehottaa määrittämään, mistä käyttäjien toiminnasta voidaan päätellä, että tavoitteeseen ollaan päästy. Kun nämä signaalit on määritelty, voi listaa rajata sisältämään vain vahvimmat signaalit, riippuen kuinka monta signaalia on määritetty. Viimeisenä Harley kehottaa määrittelemään menetelmät, joiden avulla näitä signaaleja voidaan mitata. (Harley 2017)

Rubinin (2008) mukaan jokaiselle menetelmälle on oma paikkansa tuotteen kehitysprosessissa. Seuraavassa esitetyt testaus- ja arviointimenetelmät on esitelty siinä järjestyksessä, kuin ne luultavasti toteutettaisiin tuotteen kehitysprosessin yhteydessä. Menetelmien erittely auttaa hahmottamaan käytettävyyden arvioinnin ja testauksen kokonaiskuvaa. Menetelmät ovat: etnografinen tutkimus, osallistava suunnittelu, ryhmähaastattelututkimus, kyselyt, läpikäynnit, avoin ja suljettu korttien lajittelu, paperiprototyypitutkimus, heuristiset läpikäynnit ja asiantuntija-arviot sekä käytettävyydestit. (Rubin 2008: 16-19)

Etnografinen tutkimus kerää tietoa siitä, millaisia kehitettävän tuotteen käyttäjät ovat, millaisia tehtäviä he toteuttavat tuotteella ja millaisia tavoitteita tuotteen täytyy mahdollistaa. Lisäksi etnografisessa tutkimuksessa tietoa kerätään käyttökontekstista ja skenaarioista. Etnografisella tutkimuksella voidaan tuottaa käyttäjäprofiileja, skenaarioita ja tehtäväkuvauksia, joiden pohjalta suunnittelutiimi voi viedä kehitysprosessia eteenpäin. (Rubin 2008: 16)

Osallistava suunnittelu on enemmänkin käyttäjäkeskeisen suunnittelun muoto hyödyntämällä yhtä tai useampaa käyttäjää osana suunnittelutiimiä. Osallistavaa suunnittelumenetelmää käytetään usein organisaation sisäisten järjestelmien kehitysprosessissa. Käyttäjryhmää edustavien käyttäjien tietoja, taitoja ja jopa tuntemuksia hyödynnetään osana suunnittelua. Menetelmää käytettäessä on huomioitava, että edustava käyttäjä saattaa alkaa ajattelemaan ja käyttäytymään kuten suunnittelutiimi, koska ovat lähellä tiimiä ja kehitysprojektin sydämessä. (Rubin 2008: 17)

Ryhmähaastattelututkimus on menetelmä, jota on hyvä hyödyntää projektien aikaisissa vaiheissa. Ryhmähaastatteluissa on nimensä mukaisesti samanaikaisesti osallisena useampi kuin yksi edustava käyttäjä. Kohteina tälle menetelmälle on yleensä aikaisten vaiheiden konseptit, tuotesuunnitelmat, prototyypit tai mallit. Ryhmähaastatteluiden tavoitteena on arvioida, kuinka kohde hyväksytään ja miten kohteesta saataisiin hyväksyttävämpi tai käytettävämpi. Ryhmähaastattelut sopivat parhaiten laadullisen tiedon hankkimiseen, mutta suorituskyvyn ja toiminnallisuuksien arviointiin parempi menetelmä on käytettävyytestaus. (Rubin 2008: 17)

Kyselyt ovat erinomaisia koko populaatioon yleistettävän tiedon hankkimiseksi laajan otoskoon ansiosta. Kysely voidaan toteuttaa missä tahansa tuotteen kehitysprosessin vaiheessa, mutta ne toteutetaan useimmiten kehitysprosessin alkuvaiheessa, jotta potentiaalisesta käyttäjästä saadaan arvokasta tietoa. (Rubin 2008: 17-18)

Läpikäynneillä yritetään hahmottaa ja mallintaa miten käyttäjä tulee käyttämään

tuotteen prototyyppejä. Läpikäynnissä olisi toivottavaa, että käytettäisiin oikeita loppukäyttäjiä, joita vastuullinen suunnittelija ohjeistaa läpi oikeiden tehtävien. Mikäli loppukäyttäjän osallistaminen ei ole mahdollista, niiden tilalla voidaan käyttää kollegoita. (Rubin 2008: 18)

Avoin ja suljettu korttien lajittelu on erittäin kustannustehokas ratkaisu käsitteiden analysoimiseksi ja sisällön löydettävyyden lisäämiseksi. Menetelmässä käyttäjät lajittelevat korteilla olevan sisällön otsikoiden tai kategorioiden alle (avoin lajittelu) tai lajittelevat sisällön tai toiminnot korteilla olevien otsikoiden ja kategorioiden alle (suljettu lajittelu). (Rubin 2008: 18)

Paperiprototyyppien käytössä käyttäjille näytetään paperilla jokin tuotteen osa-alueen prototyyppi tai malli ja pyydetään käyttäjää vastaamaan joko suoriin kysymyksiin tai muulla tavoin. Paperiprototyyppien käytön edullisuus ja nopeus ovat sen käytön etu. Lisäksi sillä voidaan saada kriittistä tietoa ennen kuin yhtään koodiriviä on kirjoitettu. (Rubin 2008: 19)

Heuristinen arviointi tai asiantuntija-arvio tapahtuu yleensä ulkopuolisen käytettävyydsiantuntijan toimesta, joka ei ole osana kehittämisprojektia. Asiantuntija, jolla on kokemusta myös organisaation toimialasta, saattaa pystyä tehokkaampaan arviointiin, kuin asiantuntija, jolla ei ole asiantuntijuutta toimialalta. (Rubin 2008:19) Heuristisista arviointimenetelmistä yksi tunnetuimmista on Jakob Nielsenin heuristiikkalistan pohjalta tehtävä heuristinen arviointi. Oikein käytettynä heuristinen arviointi paljastaa yleisimmät ja vakavimmat käytettävyydsongelmat. (Kuutti 2003: 47) Heuristiikkoja voidaan soveltaa sekä prototyyppien, että valmiiden tuotteiden arvioimiseen. Perinteisesti ne ovat olleet osana iteratiivista kehitystä, jolloin käytettävyydspuutteita korjataan saadun tiedon valossa. (Emt. 2003: 48)

Toinen tapa arvioida käytettävyyttä on käytettävyydsstatus. Tällä menetelmällä pyritään saamaan empiiristä tietoa seuraamalla käyttäjiä suorittamassa todellisia tehtäviä. (Rubin, 2008:19) Käytettävyydsstatus pyritään löytämään kohderyhmää mahdollisimman hyvin edustava koehenkilö suorittamaan sovelluksella tai sen prototyyppillä ennalta määritellyt

tehtävät. Myös käytettävyydestä käytetään osana iteratiivista tuotekehitystä. (Kuutti 2003: 68) Käytettävyydestä ja heuristinen arviointi eivät korvaa toisiaan tai kilpaile keskenään, sillä ne ovat luonteeltaan erilaisia ja paljastavat erityyppisiä ongelmia käytettävyydessä. Siksi usein arviointia tehdään käyttäen useaa menetelmää rinnakkain. (Emt. 2003: 69)

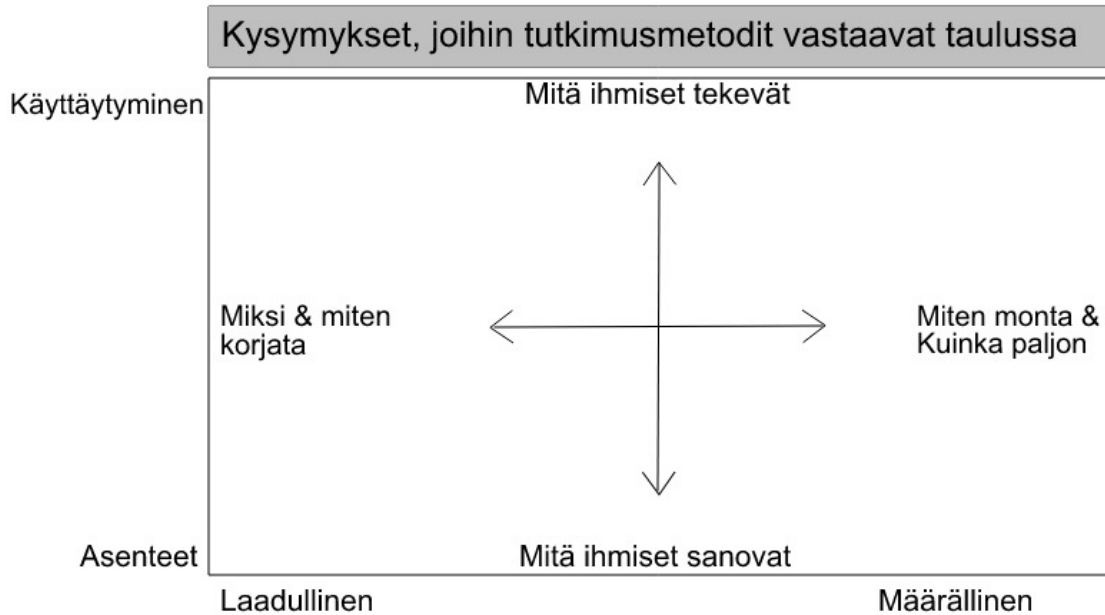
GOMS-menetelmä on tapa kuvata kehitettävän järjestelmän käyttäjältä vaadittavaa osaamistasoa tehtävien onnistuneeseen suorittamiseen. Menetelmän nimi tulee sanoista tavoitteet (Goals), käyttäjät (Operators), menetelmät (Methods) sekä menetelmien valintaa ohjaavat säännöt (Selection rules). Menetelmien valintaa ohjaavat säännöt ovat tarpeen, kun tavoitteeseen pääsemiseksi voidaan käyttää useita eri menetelmiä. Silloin sääntöjen kautta voidaan valita menetelmät, jotka sopivat parhaiten kyseiseen ympäristöön. (Kieras 1996: 2)

Yksinkertaisimpana GOMS-mallin muotona pidetään KLM-mallia (Keystroke-Level Model). KLM-malli kerää tietoa järjestelmän tehokkuudesta sen mukaan, miten kauan aikaa kokeneelta käyttäjältä annetun tehtävän suorittaminen vie. KLM-mallin käyttö on tehokas tapa empiiriseen suunnitteluun ja arviointiin. Mallissa keskitytään siihen, miten kauan käyttäjältä kuluu aikaa tehtävän suorittamiseen, kuinka monta virhettä käyttäjä tekee ja kuinka vakavia virheet ovat, miten kauan aikaa järjestelmän oppiminen vie uudelta käyttäjältä, miten laajat toiminnallisuudet järjestelmä tarjoaa käyttäjälle sekä miten helppoa käyttäjän on muistaa tehtävän suorittaminen jonkin ajan kuluttua. Lisäksi malli huomioi kuinka monta eri asiaa käyttäjän on muistettava käyttäessään järjestelmää ja miten järjestelmä rasittaa käyttäjää pitkissä käyttöjaksoissa. KLM-mallilla kerätään tietoa myös järjestelmän hyväksyttävyydestä. (Card, Moran & Newell 1980: 396-397)

Rohrer (2014) esittää artikkelissaan kolmiulotteisen kaavion, joka selkeyttää tutkimusmenetelmien käyttöä ja sopivimman menetelmän valintaa. Jokainen ulottuvuus tarjoaa tavan erottaa omaan tarpeeseen sopivimman menetelmän sen mukaan, millaista tietoa menetelmä tuottaa ja mihin tarkoitukseen ne parhaiten soveltuvat. Kaavion ulottuvuudet ovat:

- a) asenteet vs. käyttäytyminen

- b) kvalitatiivinen vs. kvantitatiivinen
- c) käyttökonteksti



Kuva 4. Rohrerin (2014) kaksi ensimmäistä dimensiota kuvauksineen (termit suomennettu).

Asenteiden ja käyttäytymisen erottelulla saadaan aikaan kontrasti sen välille, mitä käyttäjät sanovat ja mitä käyttäjät tekevät. Useimmat käytettävyystudkimukset tutkivat käyttäjän käyttäytymistä, mutta esimerkiksi korttien lajittelulla saadaan käsitys käyttäjän ajatusmalleista. Myös kyselyillä voidaan mitata ja kerätä tietoa asenteista. Yleisesti suositellaan käyttäytymiseen painottuvia menetelmiä. (Rohrer 2014)

Kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen dimension erottelu on menetelmien valinnassa olennaista. Kvalitatiiviset eli laadulliset menetelmät ovat omiaan vastaamaan kysymyksiin: miksi ja miten korjata jokin ongelma? Kun taas kvantitatiiviset eli määrälliset menetelmät kertovat vastauksen kysymyksiin: kuinka paljon tai miten monta? Kuvassa 4 on havainnollistettu, miten nämä kaksi ensimmäistä dimensiota asettuvat taululle. (Rohrer 2014)

Kolmas dimensio eli käyttökonteksti tarkoittaa sitä, ovatko tutkimukseen osallistujat tuotteen loppukäyttäjiä ja mikäli ovat, millä tavalla he käyttävät tuotetta. Käyttötapaa voidaan kuvata luonnollisena tai lähes luonnollisena tuotteen käyttötapana, käsikirjoitettuna käyttötapana, tapana, jossa tuotetta ei käytetä tai näiden yhdistelmällä eli ns. hybridinä. Monet menetelmistä voivat liikkua yhden tai useamman dimension sisällä, mikäli on tarkoitus saavuttaa useita eri tavoitteita. (Rohrer 2014)

3.4 Käytettävyyden mittaaminen

Käytettävyydsmittareiden perustana voidaan käyttää ISO 9241-11 -standardin käytettävyyden määritelmän attribuutteja: tuloksellisuus, tehokkuus ja tyytyväisyys (ISO SFSEN 2011: 212). Mainitun standardin mukaan tuloksellisuudella tarkoitetaan ”*tarkkuutta ja täydellisyyttä, jolla käyttäjät saavuttavat määrätyt tavoitteet*”. Tehokkuus määritetään standardissa ”*voimavarojen käytön suhteeksi tarkkuuteen ja täydellisyyteen käyttäjien saavuttaessa tavoitteet*”. Tyytyväisyys tarkoittaa standardin mukaan ”*epämukavuuden puuttumista ja myönteistä suhtautumista tuotteen käyttöön*”. ISO 9241-11-standardin mukaan tuloksellisuudella tarkoitetaan ”*tarkkuutta ja täydellisyyttä, jolla käyttäjät saavuttavat määrätyt tavoitteet*” (ISO SFSEN 2011: 208). Jokela (2010) jalostaa näistä attribuuteista tarkemman tason mittareita, joilla käytettävyyttä voidaan mitata (Jokela, 2010: 40). Mittareissa on käytetty Brooken (1986) SUS-kyselyä osana mittausta. Brooken kysely on yksinkertainen kymmenen kohdan Likert-asteikolla tehtävä kysely subjektiiviseen käytettävyyssarviointiin (Brooke 1986: 3).

	Vahvasti eri mieltä		Vahvasti samaa mieltä		
1. Uskoisin käyttäväni järjestelmää säännöllisesti					
	1	2	3	4	5
2. Koen järjestelmän käytön tarpeettoman vaikeaksi					
	1	2	3	4	5
3. Mielestäni järjestelmän käyttö oli helppoa					
	1	2	3	4	5
4. Uskoisin tarvitsevani teknistä tukea pystyäkseni käyttämään järjestelmää					
	1	2	3	4	5
5. Mielestäni moninaiset toiminnot oli hyvin integroitu järjestelmään					
	1	2	3	4	5
6. Mielestäni järjestelmä oli liian epäjohdonmukainen					
	1	2	3	4	5
7. Voisin kuvitella useimpien käyttäjien oppivan käyttämään järjestelmää nopeasti					
	1	2	3	4	5
8. Mielestäni järjestelmä oli kömpelö käyttää					
	1	2	3	4	5
9. Tunsin oloni todella varmaksi käyttäessäni järjestelmää					
	1	2	3	4	5
10. Minun piti opetella monia asioita ennenkuin pääsin järjestelmän käytössä alkuun					
	1	2	3	4	5

Kokonaispistemäärä =

SUS pistemäärä
(kokonaispistemäärä * 22,5) =

Kuva 5. SUS – Käytettävyyskysely Brooken (1986) mukaan (suomennettu).

Käytettävyysmittareita voidaan Jokelan mukaan määritellä joko absoluuttisia mittareita käyttäen tai suhteessa olemassa oleviin aiempiin olemassa oleviin tuotteisiin, kilpailijan tuotteisiin tai muihin käyttäjän valitsemiin tuotteisiin. Jokelan (2010) ISO 9241-11 – standardin pohjalta jalostamat mittarit ovat:

- Tuloksellisuus. Tehtävän onnistumisaste: niiden käyttäjien prosenttiosuus, jotka suorittavat tietyn tehtävän oikein
- Tehokkuus. Tehtävän suhteellinen suoritus aika: kuinka paljon nopeammin käyttäjät suoriutuvat tehtävistä uudella tuotteella tulee olla verrattuna edelliseen versioon.
- Tyytyväisyys. Mikä on käyttäjätyytyväisyys SUS-kyselyllä (Brooke 1986) mitattuna. (Jokela 2010: 40)

Käytettävyyttä voidaan myös mitata ja käytettävyyteen panostamista perustella siihen sijoitetun pääoman tuoton määrällä (ROI). Useat tutkijat (Bias & Mayhew 1994: 289; Nielsen 2008; Spillers 2014) käsittelevät teoksissaan käytettävyyden ROI:ta käytettävyyden suunnittelun ja käyttäjäkokemuksen parantamisen perusteena. Käytettävyyden suunnitteluun sijoitetulle pääomalle voidaan saada tuottoa kasvaneen liikevaihdon, vähentyneen IT-tuen tarpeen, tehokkaamman kehitysprosessin tai lisääntyneen asiakastytyväisyyden kautta. Käytettävyyteen ja käyttäjiin panostamalla voidaan myös alentaa riskiä, että kehitetään tuote, jolle ei ole todellisuudessa tarvetta. (Spillers 2014)

Käytettävyyteen sijoitetun pääoman tuottoa voi olla hankala mitata itsessään, mutta siihen suoraan vaikuttavia tuottotekijöitä voidaan mitata usealla eri mittarilla: suorituskyvyn lisääntyminen, virheiden määrän vähentyminen, opittavuuden helpottuminen, käyttäjätyytyväisyys, sovelluskehitykseen kuluvan ajan ja rahan supistuminen, ylläpitokulujen pienentyminen, dokumentaation ja kouluttamistarpeen väheneminen. (Charette 2005)

Käytettävyydellä on myös merkittävä vaikutus järjestelmän tehokkaaseen käyttöön. Mikäli järjestelmä on käytettävyydeltään huono saattavat työntekijät kokea järjestelmän vaikeasti opittavaksi. Neochange, Sanhill & TSIA:n (2009) teettämässä tutkimuksessa tutkittiin organisaatiotason järjestelmien menestymiseen vaikuttavia tekijöitä. Järjestelmän tehokkaan käytön havaittiin olevan merkittävin järjestelmän käyttöönoton jälkeinen tekijä tuottavuuden parantamisessa. Tehokkaan käytön saavuttaminen tuo mukanaan pienempiä kuluja sekä kilpailuedun kasvua. (Neochange, Sanhill & TSIA 2009: 15)

4 SUUNNITTELUTIETEELLINEN TUTKIMUSPROSESSI

Tutkimuksessa otetaan kantaa suunnittelutieteen keinoin siihen, miten tilintarkastusyhteisön tietojärjestelmä tulee käytettävyydeltään suunnitella ja mitä asioita käyttäjälähtöisessä suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon kyseisessä kontekstissa. Asiaa lähestytään käytettävyyden näkökulmasta, sillä hyvän käytettävyyden tilintarkastusalustat voivat tuoda merkittävää kilpailuetua markkinoilla, jossa kilpailu on erittäin tasaista. Tietojärjestelmät ovat monimutkaisia ja useimmiten räätälöity organisaation liiketoiminnan tarpeisiin. Suunnittelutieteen avulla pyritään rakentamaan ja arvioimaan artefakteja, jotka on suunniteltu vastaamaan tiettyyn identifioituun liiketoiminnan tarpeeseen. Edellisissä luvuissa on avattu sähköisen tilintarkastuksen ja käytettävyyden teoreettista viitekehystä sekä sitä, mistä hyvä käytettävyys muodostuu. Tässä luvussa esitellään suunnittelutieteen viitekehystä, suunnittelutieteen DSRM-prosessimalli ja sen soveltamista sähköisen tilintarkastuksen tietojärjestelmän suunnitteluun näiden tietojen ja lähdeaineistojen pohjalta.

Pertti Järvisen (2006) mukaan suunnittelutiede muodostuu rakentamisen ja arvioinnin toiminnoista. Rakentamisella hän tarkoittaa tiettyä tarkoitusta varten luotavan artefaktin konstruktointiprosessia. Sen sijaan että suunnittelutieteilijät tuottaisivat tietoa, *“he rakentavat artefakteja tuottaen ja soveltaen aiempaa tietoa ottaen huomioon ympäristön, johon artefakti sijoitetaan. Ympäristön ymmärtäminen on tärkeää tarkoituksenmukaisen artefaktin aikaansaamiseksi ja epätoivottujen sivuvaikutusten välttämiseksi”*. (Järvinen 2006: 26)

4.1 Tietopohja

Hevnerin ym. (2004) viitekehyksessä tietopohja ja aikaisemmat tutkimustulokset tarjoavat rakennusaineet, joiden pohjalta tutkimus toteutetaan. Aiemmat tutkimukset ovat tuottaneet myös teorioita, instrumentteja, rakenteita sekä malleja ja metodologioita tutkimuksen rakentamisvaiheen tueksi. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen täsmällisyys saavutetaan hyödyntämällä olemassa olevaa tietopohjaa ja metodologioita oikein.

(Hevner ym. 2004: 79-80)

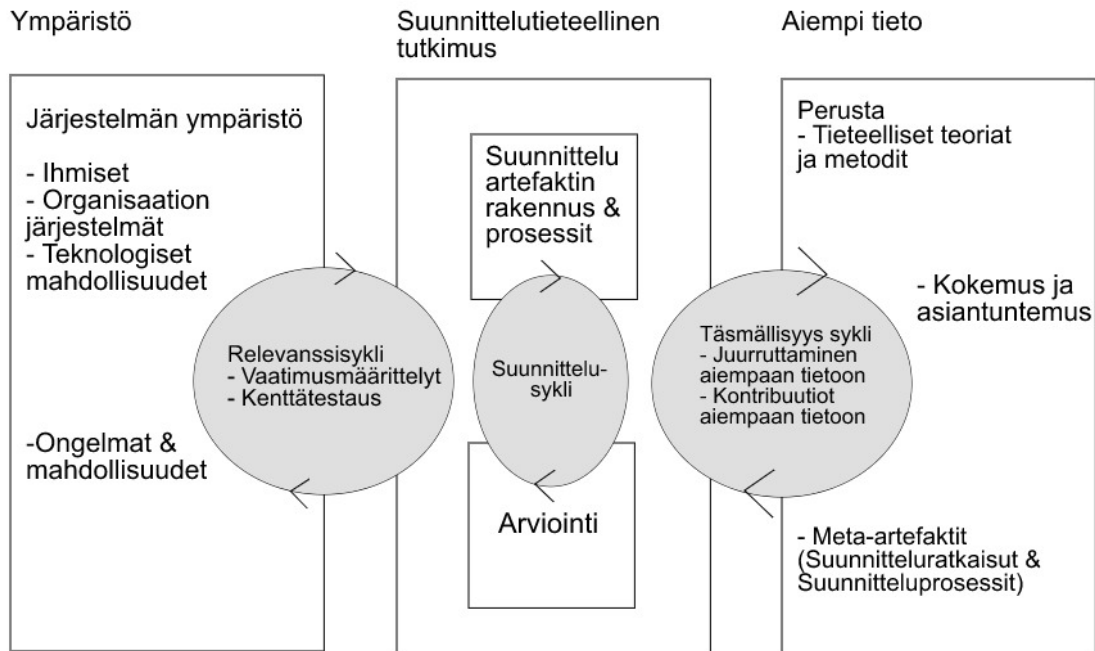
Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tulee perustua aiempaan tietämykseen, mutta sen lisäksi tarjota uutta tietoa kontribuutiona aiempaan tietopohjaan. Hevner ja Chatterjee (2010) ovat kehittäneet tarkistuslistan, joka koostuu kahdeksasta tutkimusta ohjaavasta kysymyksestä. Näistä kysymyksistä kaksi koskevat aiempaan tietopohjaan perustuvaa täsmällisyysyyskliä. Ensimmäisessä kysymyksessä pohditaan, miten artefakti ja suunnitteluprosessi juurrutetaan tietopohjaan ja mitkä teoriat tukevat artefaktin ominaisuuksia ja sen suunnitteluprosessia. Toisessa kysymyksessä pohditaan, mitä tietoa tutkimus lisää olemassa olevaan tietoon ja missä muodossa. (Hevner & Chatterjee 2010: 20)

4.2 Ympäristö

Hevnerin ym. (2004) viitekehyksessä ympäristö muodostuu kolmesta osa-alueesta ihmiset, organisaatiot ja organisaatioiden käyttämä teknologia. Näistä osa-alueista muodostuu organisaation tarpeet, kuten organisaation henkilöt ne näkevät. Ihmisten osalta huomioidaan rooli, henkilökunnan kyvyt sekä muut ominaispiirteet. Organisaation ominaisuudet määrittelevät organisaation tarpeita. Siksi tarpeiden määrittelemiseksi täytyy ymmärtää liiketoimintaprosessien lisäksi organisaation strategiat, rakenteet sekä kulttuuri. Organisaation ominaisuuksien rinnalla kulkee organisaation käyttämät teknologiat. Teknologioiden huomioon otettavat ominaisuudet ovat infrastruktuuri, applikaatiot, viestintä, arkkitehtuuri ja kehitysmahdollisuudet. Relevanssisyklissä nämä tekijät pyritään ottamaan huomioon tutkimuksen relevanssin varmistamiseksi. (Hevner ym. 2004: 79)

Hevner & Chatterjee (2010) ovat jalostaneet aikaisemman tutkimuksen pohjalta mallin suunnittelutieteen syklien toiminnasta, joka koostuu kolmesta syklisestä: relevanssisykli, täsmällisyysyyskli ja suunnittelusyyskli. Relevanssi- sekä täsmällisyysyyskli tuottavat täsmällistä tietoa suunnittelusyyskliä varten, jossa suunnitellaan artefakti tietyn ongelman, yleensä liiketoiminnan tarpeen, ratkaisemiseksi. Lisäksi tuloksena on lisäyksiä

aiempaan tietoon ja parannuksia liiketoimintaympäristöön. Kuvassa kuusi esitettyinä suunnittelutieteen syklit sekä viitekehys. (Hevner & Chatterjee 2010: 16)

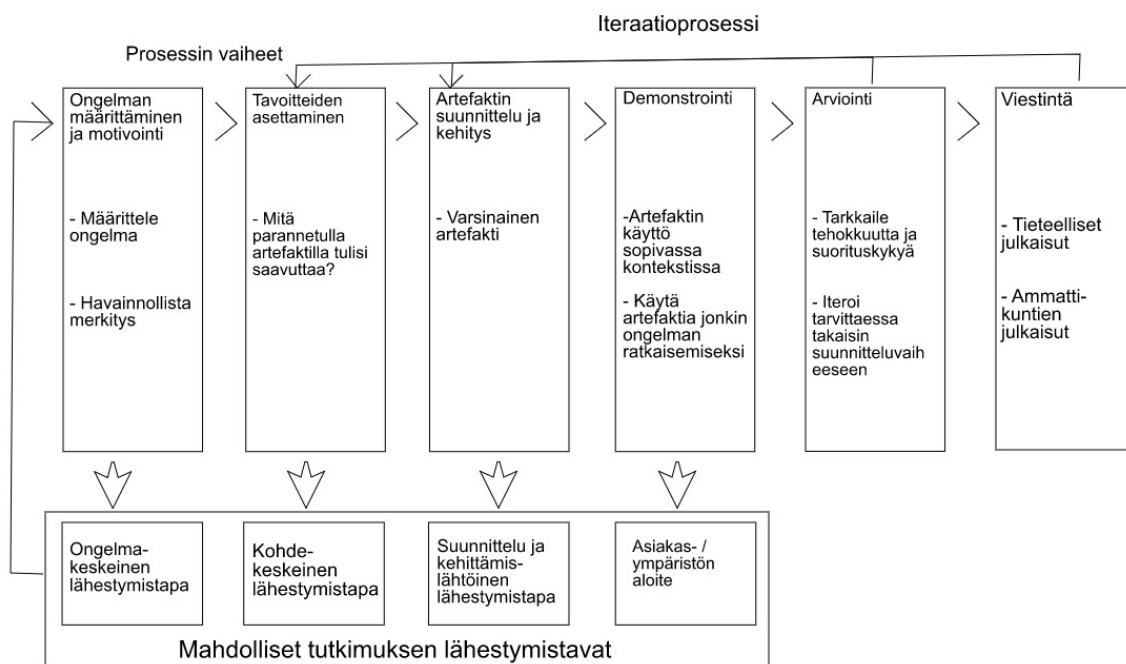


Kuva 6. Suunnittelutieteen syklit Hevnerin & Chatterjeen mukaan (2010) (termit suomennettu).

Relevanssisykli sekä täsmällisyys-sykli muodostavat täsmällistä tietoa tutkimuksen viitekehykseen ja tuovat esille ympäristön liiketoiminnalliset tarpeet ja tarpeisiin hyödynnettävissä olevan tietämyksen. Tietämyspohjan teorioita ja metodologioita soveltamalla saadaan aikaan täsmällisiä ratkaisuja. Artefaktin tulee perustua näihin kahteen sykliin, jotta artefaktin voidaan olettaa tuovan lisäyksiä aikaisempaan tietämykseen ja olevan hyödynnettävissä kohdeympäristössä. Artefaktin kehittämisen lisäksi artefaktia tulee arvioida ja jalostaa puutteellisen teorian tai artefaktin heikkouksien korjaamiseksi. (Hevner ym. 2004: 80)

4.3 DSRM-prosessimalli

Pefferin ym. (2008) suunnittelutieteen prosessimalli (DSRM – Design Science Research Model) koostuu kuudesta vaiheesta. Tutkimusprosessi pitää sisällään ongelman määrittelyn ja motivoinnin, tietojärjestelmän tavoitteiden asettamisen ja nykytilan kuvaamisen, artefaktin suunnittelu- ja kehitysvaiheen, artefaktin hyötyjen demonstroinnin, arvioinnin sekä viimeisenä vaiheena tutkimusten tulosten viestimisen halutussa julkaisuvälineessä. Pefferin johdonmukainen malli hyödyntää kirjallisuutta ja aiempaa tietopohjaa tietojärjestelmien kehittämiseksi. Lisäksi mallissa on otettu huomioon tutkimusten esittäminen tutkijayhteisöille ja hyödyntäjäyhteisöille. (Pefferin ym. 2008: 28)



Kuva 7. Suunnittelutieteen DSRM-prosessimalli Pefferin ym. mukaisesti (2008) (termit suomennettu).

4.3.1 Ongelman määrittäminen ja motivointi

Ongelman määrittämisen tarkoituksena on rajata tarpeeksi tarkka tutkimusongelma, jotta artefaktilla voidaan tehokkaasti tarjota kohdennettu ratkaisu juuri määriteltyyn ongelmaan. Ongelman määrittely on tärkeää, koska määrittelyä käytetään artefaktin

kehittämisessä. Ongelman määrittämisen lisäksi ratkaisulle pyritään luomaan arvoa yleisön näkökulmasta. Arvon luontia kutsutaan motivoinniksi, sillä tavoitteena on motivoida tutkijoita ja tutkimuksen yleisöä kiinnostumaan tuotettavasta ratkaisusta. Motivoinnissa helpottava tekijä on mitä paremmin yleisö ymmärtää ongelman. Kun ongelma ymmärretään, myös tuotettavan ratkaisun arvo ymmärretään paremmin. (Peffer ym. 2008: 55)

4.3.2 Tavoitteiden asettaminen

Tavoitteiden asettamisen tarkoituksena on määritellä toteuttamiskelpoiset tavoitteet kehitettävälle artefaktille edellisessä aktiviteetissa määritellyn ongelman ratkaisemiseksi. Tavoitteet voivat olla määrällisiä, kuten mitattavissa oleva parannus aiempaan ratkaisuun. Tavoitteet voivat olla myös laadullisia, jolloin kyseessä voi olla kuvaus siitä, millä tavoin artefaktin odotetaan tukevan ratkaisua ongelmiin, joita aiemmin ei ole otettu huomioon. (Peffer ym. 2008: 55)

4.3.3 Artefaktin suunnittelu ja kehitys

Suunnittelusykliä rakennetaan itse artefakti, jolla tutkimuksen kontribuutio tuodaan esille. Artefaktin rakentaminen ja arviointiprosessi ovat suunnittelutieteen keskiössä ja sen on oltava relevantti sekä täsmällinen perustuen tasapainoisesti ympäristön ominaisuuksiin ja tietopohjaan. Suunnittelusyklin tarkoitus on rakentaa artefakti, arvioida rakennettu artefakti ja palautteen kautta määritellä artefaktin jatkokehitystä. (Peffer ym. 2008: 55; Hevner & Chatterjee 2010: 16)

Artefakti juurrutetaan tietopohjasta valittuihin suunnitteluohjeisiin, joilla saavutetaan käytettävyydeltään onnistunut tietojärjestelmä. Tavoitteena on koostaa meta-ohjeistus työkaluksi hyvän käytettävyyden suunnitteluun. Lisäksi tutkimuksen havainnot tuovat tietoa tilintarkastusalan sähköisten työkalujen käytettävyysongelmista sekä siitä, miten ne voidaan välttää. Tuloksena syntyvää artefaktia sovelletaan alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehityksessä.

Suunnitteluprosessissa hyödynnetään Peffersin ym. (2008: 28) luomaa prosessimallia tietojärjestelmän suunnittelututkimukseen sekä Hevner & Chatterjeen (2010: 12) seitsemän suunnittelutieteen ohjetta laadukkaaseen suunnittelututkimukseen. Meta-ohjeistuksen käyttöä demonstroidaan tapaustutkimuksena toimeksiantajan tietojärjestelmän näkökulmasta.

Hevnerin ja Chatterjeen (2010) artikkelissa esitetään suunnittelutieteen seitsemän ohjetta, joilla pyritään ohjaamaan suunnittelutieteen toteutusta laadukkaaseen tutkimukseen ja sen esittelyyn. (Emt. 2010: 12) Tutkimuksessa mukailaan seuraavia suunnittelututkimuksen ohjeita soveltuvien osien:

- 1) Suunnittelututkimuksen tulee tuottaa kelvollinen artefakti rakenteellisessa, ilmentävässä, metodisessa muodossa tai käyttökelpoisena mallina.
- 2) Suunnittelututkimuksen tavoitteena on kehittää teknologiapohjainen ratkaisu tärkeisiin ja relevantteihin liiketalouden ongelmiin.
- 3) Artefaktin käytännöllisyys, laatu ja tehokkuus täytyy pystyä osoittamaan hyvin toteutettujen arviointimethodien kautta.
- 4) Hyvin toteutettu suunnittelutieteellinen tutkimus tuottaa selkeitä ja todennettavissa olevia kontribuutioita suunniteltuun artefaktiin, suunnittelun perusteisiin tai/ja metodologioihin.
- 5) Suunnittelutieteellinen tutkimus tukeutuu täsmällisiin metodeihin sekä artefaktin rakennus- että arviointivaiheessa.
- 6) Tehokkaan artefaktin löytämiseksi tulee etsiä ja sisään ajaa kaikki mahdolliset keinot tyydyttävän ratkaisun löytämiseksi, kuitenkin mukailien ympäristön asettamia lainalaisuuksia.

7) Tutkimuksen tulokset on esiteltävä tehokkaasti sekä yritysjohdolle, että teknologian asiantuntijoille.

4.3.4 Demonstrointi alfa-yrityksessä

Demonstroinnin tarkoituksena on havainnollistaa artefaktin käyttöä ja miten artefakti ratkaisee ongelman, jota varten se on rakennettu. Peffersin ym. (2008) mukaan demonstrointi voidaan toteuttaa käyttäen artefaktia kokeilullisesti, simuloiden, tapaustutkimuksena tai muulla kunnollisella tavalla. Hevner ym. (2004) suosittelee artikkelissaan, että suunnitellun artefaktin hyödyt, tehokkuus ja käyttö on demonstroitava täsmällisesti. (Peffers ym. 2008: 55; Hevner ym. 2004: 85)

4.3.5 Arviointi

Arviointivaiheessa käsitellään asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja artefaktin hyödyllisyyttä demonstroinnin pohjalta. Tässä aktiviteetissa arvioidaan demonstroinnin tuloksia suhteessa määritettyyn tutkimusongelmaan sekä toimeksiantajan tavoitteisiin ja tarpeisiin nähden. Lisäksi arvioidaan artefaktin hyödynnettävyyttä muissa ympäristöissä. Arviointi riippuu artefaktin luonteesta ja artefaktiin vaikuttavasta ympäristöstä ja voi siten sisältää kvantitatiivista tai kvalitatiivista arviointia. Arviointi voi olla luonteeltaan tarkkailua, analyyttistä arviointia, kokeellista arviointia simulaatioiden tai kokeiluiden, testausta tai kuvailevaa arviointia kuten mahdollisista käyttötilanteista muodostettuja skenaarioita. Arvioinnin jälkeen DSRM-prosessi jatkuu joko palaamalla takaisin artefaktin suunnittelu ja kehitysvaiheeseen tai jatkamalla seuraavaan vaiheeseen eli tutkimustulosten viestintään asiaankuuluvalla yleisöllä. Mikäli arvioinnin pohjalta päätetään jatkaa seuraavaan aktiviteettiin, voidaan tulevat artefaktin parannukset ja jatkokehitys jättää tuleviin vastaaviin projekteihin. (Hevner ym. 2004; Peffers ym. 2008: 56)

4.3.6 Viestintä

Viimeisen aktiviteetin tarkoituksena on kommunikoida asiaankuuluvalla yleisölle ongelma, jonka ratkaisemiseksi artefakti on suunniteltu sekä artefaktin hyödyllisyys, uutuusarvo, perusteellisuus ja tehokkuus ongelman ratkaisemiseksi. Kommunikointi tapahtuu sekä teknologia -orientoituneelle yleisölle, että johtoryhmälle. Teknologia -orientoituneelle yleisölle tutkimus tulee esittää tarpeeksi yksityiskohtaisesti, jotta he voivat implementoida artefaktin organisaation käyttöön. Näin kommunikoimalla mahdollistetaan artefaktin tarjoamien etujen hyödyntäminen sekä tutkijoiden tietämispohjan kumulatiivinen kasvu. Johtoryhmälle kommunikoitaessa on tärkeää kommunikoida artefaktin käyttö siten, että yleisö voi sen perusteella arvioida, ovatko he valmiita panostamaan resursseja artefaktin käyttöönottoon organisaation kontekstissa. (Hevner ym. 2004: 90; Peffers ym. 2008: 56)

5 METATASON OHJEISTUKSEN KEHITYSPROSESSI

Seuraavaksi kuvattava metatason ohjeistuksen kehitysprosessi seuraa DSRM-prosessimallia. Prosessimallin pohjana on suunnittelutieteen viitekehys, jossa artefaktin rakentaminen ja arviointi perustuvat relevanttiin tietoon ympäristöstä sekä aiempien tutkimusten ja teorioiden pohjalta muodostuneeseen tietopohjaan, jolla varmistetaan artefaktin täsmällisyys.

5.1 Artefaktin ympäristö

Artefaktin ympäristössä organisaatioina ovat tilintarkastusyhteisöt. Tilintarkastusyhteisöt tarjoavat asiantuntijapalveluita, jotka pitävät sisällään lakisääteistä tilintarkastusta sekä vero-, laki- ja neuvontapalvelua. Usein tarjottavat palvelut tarvitsevat räätälöintiä asiakkaiden liiketoiminnan kokoluokasta, toimialasta tai liiketoiminnan muista piirteistä johtuen.

Kehitettävän järjestelmän käyttäjäryhmä koostuu tilintarkastus-, IT-, laki- ja veroasiantuntijoista sekä asiakkaan puolella toimivista taloushallinnon ammattilaisista ja yritysjohdosta. Käyttäjien tietotekniset valmiudet ovat keskimääräistä paremmat ja he käyttävät päivittäin työssään johdon raportointiin sekä taloushallintoon suunniteltuja työkaluja. Käyttäjryhmien käyttämä terminologia pitää sisällään paljon ammattisanastoa. Tietojärjestelmä palvelee sähköisen tilintarkastuksen tarpeita ja esteetöntä vuorovaikutusta eri käyttäjäryhmien välillä.

Kohdeympäristössä toimivan alfa-yrityksen tietojärjestelmä on verkkopohjalle kehitettävä alusta, jonka avulla mahdollistetaan yhteinen digitaalinen rajapinta kaikkien alfa-yrityksen palvelualueiden asiantuntijoiden ja asiakkaan välille. Järjestelmä mahdollistaa asiakkaan ja alfa-yrityksen välisen kommunikoinnin sekä työtilan tiedon- ja toimeksiannon prosessihallintaan. Järjestelmän kautta asiakkaalla on suora yhteys alfa-yrityksen nimettyyn asiantuntijaan tai asiakaspalveluryhmään. Suora yhteys tarkoittaa nopeaa yhteydenpitoa ja helppoa liitetiedostojen, asiakirjojen sekä

toimeksiannon prosessin hallintaa. Näillä toiminnallisuuksilla järjestelmä lisää läpinäkyvyyttä asiakkaalle alfa-yrityksen palvelusta sekä selkeyttää palvelun tuottamista asiakkaalle.

Alfa-yrityksen järjestelmän tavoitteena on mahdollistaa edellä mainitut seikat suunnittelemalla tarvittavat vuorovaikutusratkaisut. Suunnittelun pääpilarit ovat helppokäyttöisyys, skaalautuvuus sekä tietoturvallisuus. Alfa-yrityksen tietojärjestelmän tarjoamat ominaisuudet on havainnollistettu kuvassa 8.



Kuva 8. Alfa-yrityksen tietojärjestelmä.

Alfa-yrityksen tietojärjestelmän käytön tarjoamat merkittävät hyödyt asiakkaalle on jaettavissa asianhallintaan, viestintään ja tietoturvallisuuteen. Tietojärjestelmä tarjoaa yhteisen tietokannan dokumenttien tallennukseen vähentäen henkilöriskejä sekä tukien hyvää hallintotapaa. Tilintarkastustoimeksiantoon lisätyt henkilöt voivat tarkastella dokumentteja ja aiempia aktiviteetteja. Alfa-yrityksen sekä asiakkaan osapuolet näkevät kaiken yhteydenpidon toimeksiannon ajalta, mikä helpottaa uusien jäsenien mukaan ottamista toimeksiantoon. Kaikesta toimeksiantoon liittyvästä viestinnästä käyttäjän on mahdollista tilata sähköpostinotifikaatiot, joilla nopeutetaan viestintää.

Tietojen tietoturvallinen käsittely on olennaisessa osassa järjestelmän ominaisuuksia. Tietojärjestelmän yhteydet turvataan SSL-salauksella ja kaikki liikenne kulkee suojatun verkkosivuston kautta. Palvelin toteutetaan Suomessa sijaitsevasta valvotusta konesalista, minkä lisäksi palvelin on turvallisuustehostettu ja kriittiset päivitykset tehdään automaattisesti. Järjestelmä itsessään on rakennettu turvalliseksi käyttämällä ohjelmoinnissa hyväksi todettuja käytäntöjä ja laadukasta prosessimallia. Palveluiden turvallisuutta testataan haavoittuvuustesteillä ja arvioidaan alfa-yrityksen tietoturvallisuuskonsulttien toimesta.

Artefaktin relevanttius varmistetaan ottamalla ohjeistuksen rakentamisessa huomioon alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektin vaiheet ja tavoitteet uudelle versiolle muiden ympäristön ominaisuuksien lisäksi. Ympäristön näkökulmasta tulee miettiä tutkimuskysymystä: millainen on metatason ohjeistus, jonka avulla suunnitellaan hyvän käytettävyyden tietojärjestelmä sähköiseen tilintarkastukseen? Hevner ja Chatterjee kehottavat miettimään, mitä vaatimuksia ympäristö asettaa ohjeistuksen suunnittelulle? Miten ohjeistus ajetaan sisään sovellusympäristöön ja miten sitä arvioidaan? Mitä mittareita arvioinnissa käytetään, jotta ohjeistuksen hyödyt ovat selkeästi esiteltävissä? Onko tutkimusongelmaan saatu tyydyttävä vastaus? (Hevner & Chatterjee, 2010: 20)

5.2 Artefaktissa hyödynnettävä tietopohja

Artefaktin kehitysprosessia on ohjannut DSRM-prosessimalli, suunnittelutieteen kolmen syklin malli sekä Hevnerin ja Chatterjeen (2010) laadukkaan suunnittelututkimuksen seitsemän ohjetta luvun 3 mukaisesti. Artefakti on prosessissa kehitetty ohjeistus, joka on suunniteltu vastaamaan tilintarkastusyhteisön liiketoiminnallisiin tarpeisiin sekä helpottamaan tietojärjestelmien käytettävyyden suunnittelua. Ohjeistus on juurrutettu tietopohjan sisältämään arvokkaaseen olemassa olevaan tietoon sekä teoriaan (luvut 2, 3 ja 4). Ohjeistuksen käyttöä demonstroidaan tapaustutkimuksena alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektiin luvussa 5.6 ja arvioidaan, miten ohjeistus vastaa ympäristön ongelmiin ja tarpeisiin luvussa 5.7.

Ohjeistuksessa on noudatettu Molich ym. (2007: 178) periaatteita hyödyllisten ja käyttökelpoisten ohjeiden laadintaan:

- a) Kommunikoi jokainen ohje selkeästi konseptitasolla
- b) Varmista että ohjeistus parantaa sovelluksen kokonaiskäytettävyyttä
- c) Ole tietoinen organisaation rajoitteista
- d) Kunnioita kehitystiimin rajoitteita
- e) Ratkaise koko ongelma, älä pelkää tiettyä tapausta
- f) Suunnittele ohjeista yksityiskohtaisia ja selkeitä
- g) Vältä epäselkeyttä sisällyttämällä yksityiskohtaisia esimerkkejä ohjeistukseen. (Molich ym. 2007: 178)

Ohjeistus mukailee Jokelan (2010) kehittämän JFunnel-mallin sekä ISO 9241-210 -standardin aktiviteetteja. Tarkemmat kuvaukset JFunnel-mallista sekä ISO 9241-210 -standardista löytyvät luvusta kolme. JFunnel-malli on vaikuttanut ohjeistukseen siksi, että se ottaa erityisellä tavalla huomioon liiketoimintakontekstin ja liiketoiminnalliset tavoitteet. Tilintarkastukseen suunniteltujen järjestelmien avulla tilintarkastusyhteisöt pyrkivät tuottamaan lisäarvoa asiakkaalle, mutta samalla parantamaan tilintarkastajien työn tehokkuutta ja laatua. Nämä seikat ovat havaittavissa liiketoiminnallisten tavoitteiden sisällössä ja siksi olennaista huomioida järjestelmien suunnittelussa.

Käytettävyyden suunnittelun ohjeistus on suunniteltu siten, että se on ISO 9241-210 -standardin mukaisesti mahdollisimman hyvin integroitavissa projektisuunnitelmiin. Tämä voi vaatia ohjeistuksen tarkastelua koko järjestelmän kehityshankkeen sääntöjen näkökulmasta, jotta ohjeistuksen toimeenpaneminen olisi tehokasta. Ohjeistuksen toimeenpanemisessa olennaista on, että mahdollistetaan iterointi ja käyttäjäpalautteen mukaan ottaminen. (ISO SFSEN 2011: 156)

5.3 Ongelman määrittäminen ja motivointi

Ongelmana sähköisissä tilintarkastuksen järjestelmissä on, miten tuotetaan lisäarvoa asiakkaalle sekä miten varmistetaan järjestelmien tehokkuus ja opittavuus. Järjestelmien tulisi olla toiminnoiltaan, rakenteeltaan ja käytettävyydeltään sellaisia, että käyttäjät vuorovaikutusrajapinnan molemmilla puolilla kokisivat järjestelmät hyödyllisiksi ja tehokkaiksi käyttää. Kokemukset kertovat, että sähköistä tilintarkastusta edistävien järjestelmien laaja käyttöönotto on ollut hidasta ja aiheuttanut vastarintaa, koska tilintarkastajat kokevat järjestelmät hankaliksi käyttää ja ajattelevat niiden vaativan liikaa opettelua tehokkaan käytön saavuttamiseksi.

Sähköiset työkalut on tarkoitettu tehostamaan isojen tietomäärien käsittelyä ja lisäämään automaation määrää myös tilintarkastuksessa, mutta tätä potentiaalia ei ole vielä kyetty täysin hyödyntämään. Toimintaympäristö on pitkään mahdollistanut tilintarkastukseen tarkoitettujen sähköisten työkalujen hyödyntämisen ja toimintaympäristön kehityksestä muodostuva odotuskuilu tilintarkastusta kohtaan vaatii tilintarkastustoimenpiteiden ja kokonaispalvelun tehostamista.

Hyvän käytettävyyden tuotteet ovat hyödyllisiä ja ne saavat aikaan arvostusta kohderyhmän keskuudessa. Ne ovat helposti opittavia ja auttavat käyttäjiä suorittamaan tehtävänsä tehokkaasti. Käytettävyysongelmien eliminointi viestii asiakkaille siitä, että organisaatio välittää asiakkaan tavoitteista ja pitää asiakkaan prioriteetteja tärkeinä. Se vaikuttaa positiivisella tavalla asiakassuhteeseen ja kertoo asiakkaalle, että organisaation valmistamat tuotteet ja palvelut ovat korkealuokkaisia. Käytettävyyteen panostaminen tuo kustannussäästöjä, jotka voivat näkyä lisääntyneessä myynissä, it-tukipyynnöjen vähenemisessä tai siinä, että tulevien tuotteiden käytettävyydelle on luotu valmis standardi. Käytettävyys on tapa erottua kilpailijoista ja sillä saavutetaan merkittävää kilpailuetua nykyisillä markkinoilla. (Rubin 2008: 22)

Artefakti on rakennettu työkaluksi käytettävyyden suunnitteluun ja parantamiseen sähköisissä tilintarkastusjärjestelmissä. Käytettävyyden merkitys korostuu jatkuvasti ja hyvän käytettävyyden tietojärjestelmät luovat kilpailuetua erittäin kilpailluilla

markkinoilla. Hyvän käytettävyyden metatason suunnitteluohjeista koostuva artefakti toimii geneerisenä työkaluna, jota voivat hyödyntää toimeksiantajan lisäksi muut toimialan yritykset. Siksi artefakti hyödyttää toimeksiantajan tietojärjestelmäprojektin lisäksi koko toimialaa.

5.4 Tavoitteiden asettaminen

Artefaktin tavoitteena on antaa edellytykset käytettävyyden huomioon ottamiseen ja tukea käyttäjälähtöistä suunnittelua sähköisen tilintarkastuksen järjestelmän kehityksessä. Artefaktin avulla käyttäjälähtöisen suunnittelun huomioiminen tulee olla mahdollista kehitysprosessin alusta asti. Metatason ohjeet suunnitellaan siten, että ne ovat hyödynnettävissä mahdollisimman laajasti tilintarkastustoimialalla. Metatason ohjeiden tulee perustua aiemman tutkimustiedon ja kirjallisuuden tietopohjaan sekä ympäristön ominaisuuksiin. Artefaktille ympäristön asettamat tavoitteet koostuvat toimeksiantajan tietojärjestelmän vaatimusmäärittelyn pohjalta sekä yleisesti tilintarkastuksen tietojärjestelmien ympäristön ominaisuuksista. Huomioon otettavia osa-alueita ovat käyttäjät, organisaation ominaisuudet sekä teknologiset mahdollisuudet.

Konkreettisina mitattavina tavoitteina artefaktin tulee toteuttaa Hevnerin ja Chatterjeen (2010) suunnittelutieteen seitsemää ohjetta, joilla pyritään ohjaamaan suunnittelutieteen toteutusta laadukkaaseen tutkimukseen ja sen esittelyyn. Lisäksi ohjeiden tulee olla muodoltaan Molichin ym. (2007) suositusten mukaiset.

5.5 Suunniteltu artefakti: metatason ohjeistus sähköisen tilintarkastuksen järjestelmän käytettävyyden suunnitteluun

Ohjeistus on rakennettu siten, että jokainen ohje koostuu metatason ohjeen lisäksi kuvauksesta, mitä ohjetta noudattamalla pyritään saavuttamaan. Kuvauksen tarkoitus on lisätä ohjeistuksen käyttäjän ymmärrystä ohjeen noudattamisesta sekä perustella ohjeen täsmällisyys juurruttaen se kirjallisuuteen. Ohjeiden selventämiseksi on rakennettu malli

siitä tuotoksesta, johon ohjetta noudattamalla päästään.

Ohje 1: Määrittele kehitettävälle järjestelmälle mitattavissa olevat käytettävyyden liiketoiminnalliset tavoitteet.

Määritetyillä tavoitteilla pyritään selvittämään, mitä organisaatio toivoo, että järjestelmän käytettävyydellä saavutetaan liiketoimintakontekstissa. Käytettävyydellä voidaan saavuttaa merkittäviä liiketoiminnallisia hyötyjä liittyen säästöihin koulutuksessa, tarvittavan teknisen tuen määrässä, tarvittavan dokumentaation määrässä tai käytön tehokkuudessa. (Jokela 2010: 31; Bias & Mayhew 2005: 17)

Malli: Järjestelmän tulee olla opittavissa käyttöoppaan perusteella, ilman lisäkoulutuksen tarvetta.

Ohje 2: Tee kattavat käyttäjäryhmäkuvaukset.

Käyttäjäryhmäkuvaukset laaditaan eri käyttäjäryhmien kategorioimiseksi. Kriteerit kategoriointiin tulee valita järjestelmän käyttäjäkuntaan parhaiten sopivaksi. Käyttäjät voidaan kategorisoida demografisten tekijöiden, fyysisten erojen, persoonallisten piirteiden, aiemman käyttökokemuksen, käyttöroolin, työkokemuksen tai työroolien mukaan. (Jokela 2010: 33-34; ISO SFSEN 2011: 118)

Malli:

Käyttäjäryhmä: kirjanpitäjät

Kuvaus: Kirjanpitäjät ovat taloushallinnon ammattilaisia, jotka käyttävät järjestelmää asiakkaan/asiakkaiden kirjanpitoaineiston toimittamiseen ja ovat vuorovaikutuksessa tilintarkastusyhteisön edustajan kanssa.

Tärkeys: primäärikäyttäjä

Ohje 3: Tee käyttökontekstikuvaukset kutakin käyttäjäryhmää kohden sisältäen tehtävät ja tavoitteet, tehtäviin liittyvät piirteet sekä käyttöympäristöt.

Käyttökonteksti määritellään ISO 9241-11 -standardissa olevan: ”käyttäjät, tehtävät, laitteet (laitteisto, ohjelmisto ja aineistot) sekä fyysinen ja sosiaalinen ympäristö, jossa tuotetta käytetään” (ISO SFSEN 2011: 208). Käyttökontekstikuvauksen tarkoitus on kuvata käyttäjäryhmän tehtävät ja tavoitteet, joita tietyn käyttäjäryhmän tulee saada aikaiseksi sekä ympäristö, jossa tehtävät suoritetaan. Kontekstin ymmärtämiseksi voidaan järjestää sidosryhmäkokouksia tai jalkautua käyttäjän aitoon ympäristöön. Jos olemassa olevasta järjestelmästä kehitetään uusi versio, saattaa tietoa käyttötilanteista olla jo olemassa, mutta tieto tulee tarkistaa. Käyttötilanteiden kuvausten tulisi olla riittävästi dokumentoitu ja käyttäjien vahvistama. (Jokela 2010: 36-37; ISO SFSEN 2011: 117-118, 210)

Malli:

Käyttäjäryhmä: kirjanpitäjät

Käyttäjätehtävä: Tilinpäätöksen tallentaminen järjestelmään

Aikaansaannos: Saa tallennettua oikeanmuotoisen taseen, tuloslaskelman ja liitetiedot. Ymmärtää milloin tiedot tulee olla tallennettuna järjestelmään tilintarkastusprosessin aikajanan mukaan. Järjestelmä ilmoittaa käyttäjälle, kun tiedot on onnistuneesti tallennettu.

Käyttöympäristö: Käyttäjä työskentelee työpisteellään toimistotyöaikana. Työpisteen laitteistona tietokone, näppäimistö ja hiiri. Ympäristöolot rauhalliset pienin mahdollisin keskeytyksin. Työpiste suunniteltu ergonomiseksi ja turvalliseksi.

Ohje 4: Määritä validit, todennettavissa ja mitattavissa olevat operatiiviset käytettävyystavoitteet.

Operatiiviset käytettävyystavoitteet määrittelevät konkreettisella tasolla, mitä käytettävyydellä halutaan saavuttaa. Tavoitteiden validius varmistetaan sillä, että tavoitteet koskevat järjestelmän kannalta oleellisia käytettävyyseikkoja. Tavoitteet suunnitellaan myös todennettaviksi, jolloin niiden toteutuminen voidaan myöhemmässä vaiheessa mitata. (Jokela 2010: 39-40) Merkityksellisten tavoitteiden aikaansaamiseksi tulisi miettiä uuden järjestelmän suorituskykyä toiminnallisiin ja taloudellisiin tavoitteisiin verraten. (ISO SFSEN 2011: 118)

Malli:

Käyttäjärühmä: kirjanpitäjät

Käyttäjätehtävät: Kaikki käyttäjärühmälle määritellyt tehtävät

Tavoitetaso: Tehtävän onnistuneesti suorittaneiden tilastollinen prosenttiosuus

Tavoite: 95% luottamus sille, että vähintään 80% kirjanpitäjistä suorittaa tehtävän oikein (opittavuus).

Ohje 5: Suunnittele käyttäjätehtävien kuvaukset

Suunnittelun kohteena tulee olla käyttäjien tehtävät, ei käyttöliittymä tai sen osat. Käyttäjätehtävien kuvaukset kertovat minkäläisten vaiheiden kautta käyttäjä saa määritellyt aikaansaannokset tehtyä. Kuvaukset voivat olla sanallisesti, sarjakuvin, videoin tai formaalein mallein kuvattuja skenaarioita. Mikäli on mahdollista, että käyttäjä käyttää järjestelmää väärin, tulee myös se ottaa huomioon kuvauksessa. (Jokela 2010: 44-45; ISO SFSEN 2011: 118)

Malli:

Tehtävästatuksen päivittäminen: Käyttäjä valitsee osoittimella halutun tehtävän, jonka jälkeen tehtävän viereen ilmestyy tehtävään tallennetut dokumentit sekä tehtävän statukset: luonnos, valmis tai hyväksytty. Käyttäjä valitsee haluamansa statuksen ja painaa alla olevasta tallenna-painikkeesta, mikäli haluaa tallentaa uuden statuksen. Järjestelmä ilmoittaa käyttäjälle ”status päivitetty”. Mikäli käyttäjä huomaa valinneensa väärän statuksen, hän voi päivittää oikean statuksen toistaen saman prosessin ja vaihtaen oikean statuksen vanhan tilalle ja tallentaa muutoksen.

Ohje 6: Suunnittele vuorovaikutusratkaisut perustuen ohjeita 1-5 noudattamalla saatuun ohjaustietoon, arvioi ja paranna prototyyppesi ohjeiden 7-10 mukaisesti kerätyn palautteen pohjalta.

Vuorovaikutussuunnittelu tuottaa järjestelmän vuorovaikutusratkaisut.

Vuorovaikutusratkaisuista tuotetaan luonnokset, jotka kuvaavat käyttöliittymää, käyttöohjeita, koulutusmateriaaleja ja muita materiaaleja. Luonnoksista syntyvät prototyypit voivat olla eriasteisia aina paperiprototyypeistä tietokonesimulaatioihin. Prototyyppien arviointi ja kehittäminen arvion pohjalta on erittäin tärkeä vaihe kypsän käyttöliittymän aikaansaamiseksi myöhempisiin vaiheisiin. ISO 9241-210 -standardin mukaisesti prototyypit suunnitteluratkaisuista tulee saattaa niiden toteuttamisesta vastuussa olevien henkilöiden tietoon. (Jokela 2010: 48-49; ISO SFSEN 2011: 120)

Malli:

Matkapuhelimen käyttöliittymän suunnittelu

Vaihe 1: Liiketoiminnallisten käytettävyystavotteiden määrittäminen

Vaihe 2: Käyttäjryhmäkuvausten laadinta

Vaihe 3: Käyttökontekstikuvausten laadinta

Vaihe 4: Operatiivisten käytettävyystavotteiden laadinta

Vaihe 5: Käyttäjätehtävien suunnittelu

Vaihe 6: Paperiprototyyppien luonnostelu –työpaja 1: vaiheiden 1-5 pohjalta tehtävät prototyypit

Vaihe 7: Paperiprototyypin käytettävyystestaus

Vaihe 8: Paperiprototyyppien luonnostelu –työpaja 2: käytettävyystestin pohjalta tehtävät muutokset prototyyppiin

Vaihe 9: Testattu prototyyppi lähetetään seuraaviin vaiheisiin suunnitteluratkaisujen toteuttajille.

Ohje 7: Kerää käytettävyysspalautetta yhdistämällä ja vertailemalla eri käytettävyyssarviointien tuloksia

Käytettävyysspalautteen kerääminen käytettävyyssarviointien kautta on tapa tuottaa laadullista palautetta ohjetta 6 noudattamalla saaduille suunnitteluratkaisuille. Käytettävyyssarviointien avulla saatava tieto kertoo, mikä toimii ja mikä ei. Käytettävyysspalautteen perusteella suunniteltuja vuorovaikutusratkaisuja on tarkoitus parantaa iteratiivisesti ja arvioida uudestaan. Arviointi voidaan suorittaa käytettävyysspastauksen, kyselyiden, haastatteluiden, havainnoinnin, sääntöpohjaisten

menetelmien, läpikäyntien ja mallipohjaisten menetelmien avulla. (Jokela 2010: 50-52) ISO 9241-210 -standardin mukaan validin palautteen aikaansaamiseksi arvioinnit tulisi suorittaa asiantuntijoiden toimesta käyttäen asianmukaisia menetelmiä. (ISO SFSEN 2011: 123) Arviointimenetelmien valinnassa voidaan hyödyntää ISO/TR 16982 -menetelmälistausta ja -ohjeita. Havainnollisempi ohje arviointimenetelmien valintaan on Rohrerin kolmen dimension menetelmätaulu, jonka käyttöä on avattu luvussa 3. (Rohrer 2014)

Malli:

Käytettävyydestä tilinpäätöksen tallentamisesta järjestelmään.

Käyttäjätehtävä: Tallenna tilinpäätös oikeanmuotoisena järjestelmään

Havaittu ongelma: Käyttäjä onnistui tallentamaan tiedoston, mutta luvut eivät tallentuneet oikeille riveille.

Ongelma suunnitteluratkaisussa: Ohjatun aineistopyynnön kentät eivät ole geneeriset.

Ehdotus paremmasta suunnitteluratkaisusta: Aineistopyynnön ohjaustietoja selkeytetään, ja lukujen syöttökentät muodostetaan geneerisiksi.

Ohje 8: Mittaa käytettävyyttä ohjeen 4 mukaan määritellyillä mittareilla ja vertaa mittauksen tuloksia määritettyihin tavoitteisiin.

Ohjetta noudattamalla testataan, päästäänkö ohjeen 4 mukaan laadittuihin käytettävyydestavoitteisiin. Ohje 4 ja 8 ovat yhteydessä toisiinsa, sillä jälkimmäisessä mitataan missä määrin ensimmäisessä määritetyt tavoitteet on saavutettu. Todentaminen voidaan tehdä käyttäen määrällistä käytettävyydestausta, kyselyitä tai mallipohjaisia menetelmiä. (Jokela 2010: 54-55; ISO SFSEN 2011: 124-125)

Malli:

Määrällinen käytettävyydestausta: loppukäyttäjät suorittavat prototyypillä tai lähes valmiilla tuotteella määrättyjä tehtäviä. Suoriutumista arvioidaan määrättyillä mittareilla. Mittareita voivat olla esimerkiksi tehtävien suorittamiseen kuluva aika tai tehtävien onnistumisprosentti.

Ohje 9: Mittaa ohjeen 1 mukaan määriteltyjen liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumista määritellyillä mittareilla ja vertaa mittauksen tuloksia määritettyihin tavoitteisiin.

Ohjetta noudattamalla testataan, päästäänkö ohjeen 1 mukaan laadittuihin liiketoiminnallisiin tavoitteisiin. Ohje 1 ja 9 ovat yhteydessä toisiinsa, sillä jälkimmäisessä mitataan missä määrin ensimmäisessä määritetyt tavoitteet on saavutettu. Todentaminen voidaan tehdä mittaamalla käytettävyyteen sijoitetun pääoman tuottoa (ROI). Käytettävyyteen sijoitetun pääoman tuottoa voidaan mitata liiketoiminnallisista tavoitteista riippuen käyttämällä mittareina muutoksia suorituskyvyssä, kehityskustannuksissa, ylläpitokustannuksissa, teknisen tuen määrässä tai tarvittavan dokumentaation määrässä. (Nielsen 2008; Spillers 2014)

Malli:

Vaihe 1: Liiketoiminnallisen tavoitteen määrittäminen ja mitattavien attribuuttien valinta (Ohje 1).

Vaihe 2: Perustason määrittäminen ennen parannettua käytettävyyttä.

Vaihe 3: Käytettävyydeltään uusitun järjestelmän arviointi mittaamalla valittuja attribuutteja.

Vaihe 4: Uuden järjestelmän säästöjen todentaminen vertaamalla mittauksen tuloksia perustasoon.

Ohje 10: Seuraa järjestelmän käyttöä ja kerää tietoa järjestelmän käytöstä asennuksen jälkeen pitkällä aikavälillä.

ISO 9241-210 -standardin mukaan tietojärjestelmän tai sen osan asennuksen jälkeen tulisi seurata järjestelmän käyttöä ja kerätä käyttäjiltä tietoa järjestelmän toiminnasta suhteessa sille asetettuihin tavoitteisiin. Pitkän aikavälin seurannalla saadaan tärkeää tietoa järjestelmän tehokkuudesta sekä siitä, vaikuttaako järjestelmän toimintaan jotkin ulkoiset tekijät tai muutokset käyttöympäristössä. Käytettävyysskriteerit ja mittarit tulisi suunnitella tarpeeksi herkiksi, jotta niiden avulla voidaan havaita järjestelmäpuutteet ja ongelmat mahdollisimman pian niiden ilmettyä. Pitkän aikavälin seuranta tuottaa

tärkeää tietoa tulevia järjestelmämuutoksia ja versiopäivityksiä varten. (ISO SFSEN 2011: 124-125)

5.6 Artefaktin demonstrointi alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektissa

Tilintarkastusyhteisöt ovat ympäristön ominaisuuksilta lähellä toisiaan. Tiukka regulaatio sekä tilintarkastuksen vakiintuneet menetelmät ohjaavat tilintarkastusyhteisöjen toimintaa samoille raiteille. Tilintarkastuksen sähköiset työkalut ja järjestelmät kehitetään perimmiltään näiden vakiintuneiden menetelmien tehostamiseksi. Ohjeistus on kehitetty geneeriseksi työkaluksi tilintarkastusyhteisöjen järjestelmien käytettävyyden suunnitteluun. Ohjeistusta voidaan hyödyntää myös muissa tilintarkastusyhteisöissä soveltuvin osin, mutta sitä ei tule pitää absoluuttisena totuutena.

Ympäristöstä on saatu tietoa alan julkaisuista ja artikkeleista, joita on avattu luvussa 2. Lisäksi alfa-yrityksen edustajan kanssa on käyty keskusteluja sekä alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitystyöryhmän workshoppeista ja kommenttikierroksista nousseista liiketoiminnallisista tavoitteista on hankittu tietoa osallistumalla palvelukonseptijulkaisuun sidosryhmille. Keskusteluihin ja workshop-työryhmiin on osallistunut alfa-yrityksen kaikkien palvelualueiden asiantuntijoita.

Seuraavassa on demonstroitu artefaktin käyttöä simuloimalla ohjeistuksen käytön alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektin näkökulmasta. Simuloinnissa ympäristön piirteet on otettu huomioon tietopohjan lisäksi. Simuloinnin tarkoituksena on osoittaa ohje ohjeelta, miten artefaktina rakennettu ohjeistus toimii käytettävyyden suunnittelussa, kun kohteena on tilintarkastusyhteisön kehittämä tietojärjestelmä. Demonstroinnin tarkoituksena on osoittaa, miten hyvin artefakti on sovellettavissa alfa-yrityksen kontekstiin.

Ohje 1: Määrittele kehitettävälle järjestelmälle mitattavissa olevat käytettävyyden liiketoiminnalliset tavoitteet.

Alfa-yrityksen liiketoiminnalliset tavoitteet ja konsepti kehitettävästä järjestelmästä ovat muodostuneet tavanomaisten menetelmien, kuten esisuunnittelun, haastattelujen ja workshop-työryhmäpohdintojen kautta. Tavoitteiden määrittämiseen ovat osallistuneet palvelualueista muodostetut ydintiimit sekä tietojärjestelmän kehityksestä vastaavat henkilöt.

Liiketoiminnallisia tavoitteita esitettiin ydintiimin puolesta useita, mutta ohjeen mukaan tavoitteiden joukosta on tarkoituksena nostaa esiin mitattavia liiketoiminnallisia tavoitteita, joilla tavoitellaan todellisia liiketoiminnallisia hyötyjä. Liiketoiminnalliset tavoitteet esitetään vain siinä määrin, kun ne ovat julkisen materiaalin kautta todennettavissa. Tällä tavoin esitetään liiketoimintakriittisten tietojen paljastuminen.

Liiketoiminnalliset tavoitteet ovat:

- a) Järjestelmä tuo tilintarkastusprosessia läpinäkyvämmäksi asiakkaalle nimetyn asiakaspalveluryhmän, prosessin aktiviteettien tarkastelun sekä selkeän tuntiveloituksen muodossa.
- b) Järjestelmän käyttö saa aikaan säästöjä helpottaen asiakirjojen hallintaa sekä yhteydenpitoa asiakkaan ja alfa-yrityksen välillä
- c) Järjestelmän tulee parantaa tietoturvallisuutta
- d) Datan yhteinen hyödyntäminen hyvän hallintotavan mukaisesti

Ohje 2: Tee kattavat käyttäjäryhmäkuvaukset

Käyttäjäryhmät voidaan jakaa usealla eri kriteerillä kategorioihin. Simuloinnissa alfa-yrityksen käyttäjäryhmät on jaoteltu työroolin mukaan. Lisäksi käyttäjäryhmäkuvaukset on simuloitu alfa-yrityksen kontekstiin taulukossa 1.

Taulukko 1. Käyttäjryhmäkuvausten simulointi

<i>Käyttäjryhmä</i>	<i>Kuvaus</i>	<i>Prioriteetti</i>
Tilintarkastaja	Talouhallinnon asiantuntija, korkea tietotekninen osaaminen talouhallinnon järjestelmissä	Primäärikäyttäjä
Vero- ja lakiasiantuntija	Verotuksen sekä yhtiö- ja sopimusoikeuden asiantuntija. Hyvä tietotekninen osaaminen.	Sekundaarikäyttäjä
Muut konsultti	Yritysjohdon, -järjestelyiden tai tietojärjestelmien asiantuntija. Hyvä tietotekninen osaaminen.	Sekundaarikäyttäjä
Kirjanpitäjät	Talouhallinnon ammattilainen, jolla hyvä tietotekninen osaaminen talouhallinnon järjestelmistä.	Primäärikäyttäjä
Asiakas (talouspäällikkö)	Asiakkaan henkilökuntaa, hyvä tietotekninen osaaminen.	Primäärikäyttäjä

Ohje 3: Tee käyttökotekstikuvaukset kutakin käyttäjryhmää kohden sisältäen tehtävät ja tavoitteet, tehtäviin liittyvät piirteet sekä käyttöympäristöt

Taulukossa 2 käyttökotekstikuvaukset on rakennettu viiden käyttäjätehtävän näkökulmasta tilintarkastusyhteisön kontekstissa. Käyttäjätehtävät on tuotettu innovoivan suunnittelun tuotoksina liiketoimintakriittisen tiedon turvaamiseksi, joten ne eivät kuvaa todellisia alfa-yrityksen käyttäjätehtäviä. Todellisia käyttäjätehtäviä ei ole esitetty niiden liiketoimintakriittisen luonteen takia. Taulukossa 2 esitetty käyttäjätehtävät sekä aikaansaannoksen eli tavoitteen.

Taulukko 2. Käyttökotekstikuvauksen simulointi

<i>Nro.</i>	<i>Käyttäjätehtävä</i>	<i>Aikaansaannos</i>
1	Ohjatun aineistopyynnön tekeminen	Saa tehtyä aineistopyynnön

		<ul style="list-style-type: none"> - oikeansisältöisenä - oikea-aikaisesti - oikealle henkilölle
2	Tilintarkastusprosessin hallinta	Saa hallittua tilintarkastusprosessin <ul style="list-style-type: none"> - aikataulua - tarkastuksen osa-alueita - näkymää asiakkaalle
3	Aineiston analysoiminen	Saa aineiston <ul style="list-style-type: none"> - haettua oikeansisältöisenä - analysoitua työkaluilla - tulokset dokumentoitua - dokumentoinnin statuksen valittua - dokumentoinnin arkistoitua
4	Tilintarkastuksen havaintojen raportointi ja esitys asiakkaalle	Saa havainnot <ul style="list-style-type: none"> - raportoitua oikeansisältöisenä - esitettyä asiakkaalle - muokattua ennen asiakkaalle esittämistä
5	Datan visualisointi	Saa visualisoiduksi raporttien tietosisällön tyylisäännösten mukaisesti.

Ohje 4: Määritä validit ja todennettavissa/mitattavissa olevat operatiiviset käytettävyystavotteet

Operatiiviset käytettävyystavotteet on laadittu taulukkoon 3 käyttäjäryhmän ”Tilintarkastajat” osalta. Tilintarkastajien käyttäjäryhmää koskee taulukossa 2 esitettyjen käyttäjätehtävien pohjalta johdetut operatiiviset käytettävyystavotteiden tavoitetasot. Tavoitetaso antaa käytettävyydelle mitattavan operatiivisen tavoitetason.

Taulukko 3. Operatiivisten käytettävyystavoitteiden määrittäminen

<i>Käyttäjärühmä</i>	<i>Tehtävät</i>	<i>Tavoitetaso</i>
Tilintarkastajat	1, 4 ja 5	95% luottamus siihen, että 80% käyttäjistä suorittaa tehtävän oikein.
	2 ja 3	Tehtävien suorittamisen suhteellisen keskimääräisen tehokkuuden (ns. RAE) kasvu 10% aiempaan käyttöliittymään verrattuna.

Ohje 5: Suunnittele käyttäjätehtävien kuvaukset

Käyttäjätehtävien kuvaukset ovat innovoivan suunnittelun tuotoksina syntyneitä skenaarioita, joten ne eivät kuvaa alfa-yrityksen järjestelmän todellisia käyttötilanteita. (taulukko 4). Kattavien alfa-yrityksen järjestelmän todellisten skenaarioiden laadinta paljastaisi liiketoiminnan kannalta kriittisiä toimintoja, joten niitä ei ole demonstroinnissa esitetty.

Taulukko 4. Skenaariot käyttäjätehtävien kuvauksista

<i>Skenaario 1: Ohjatun aineistopyynnön tekeminen</i>
<p>Tilintarkastaja kirjautuu tunnuksillaan järjestelmään ja valitsee haluamansa projektin. Tämän jälkeen hän valitsee aineistopyyntötehtävän tilintarkastusprosessin hallinnasta. Järjestelmä tulostaa näytölle vaihtoehdot aineistopyyntömalleista ja mahdollisesti viimeksi kyseiselle asiakkaalle lähetetyn aineistopyynnön. Tilintarkastaja valitsee mallipohjien joukosta parhaiten asiakkaalle sopivan aineistopyynnön ja muokkaa ajantasaiset tiedot aineistopyyntöön. Tämän jälkeen tilintarkastaja tallentaa aineistopyynnön. Tilintarkastaja voi vielä muokata aineistopyyntöä ennen lähettämistä. Kun aineistopyyntö on valmis lähetettäväksi, tilintarkastaja painaa ”lähetä”, jolloin järjestelmä muodostaa ohjatun aineistopyynnön asiakkaan näkymään. Järjestelmä ilmoittaa onnistuneesta aineistopyynnön lähettämisestä tilintarkastajalle sekä ilmoittaa asiakkaalle, että hänelle on saapunut ohjattu aineistopyyntö.</p>

Skenaario 2: Tilintarkastusprosessin hallinta

Tilintarkastaja on kirjautuneena järjestelmään. Hän haluaa suunnitteluvaiheessa muokata kauden aikaisen tilintarkastuksen tarkastustoimenpiteitä. Tilintarkastaja valitsee järjestelmästä tilintarkastusprosessin hallintanäkymästä ”tilikauden aikainen tarkastus”. Järjestelmä tulostaa näytölle kaikki tilikauden aikaiseen tarkastukseen liittyvät toiminnot. Tässä vaiheessa tilintarkastaja voi muokata näkymää. Kun muokkaukset on tehty, tilintarkastaja tallentaa muokkaukset. Tallentamisen jälkeen järjestelmä päivittää tilintarkastusprosessin ajantasaiseksi sekä tilintarkastajan näkymään, että asiakkaan näkymään. Järjestelmä ilmoittaa kaikille tilintarkastustoimeksiantoon osallisille ilmoituksen päivitetystä prosessista.

Skenaario 3: Aineiston analysoiminen

Asiakas on ladannut pienen yhtiön pääkirjan oikeanmuotoisena järjestelmään. Tilintarkastajan tulee tehdä pääkirjan data-analyysi mahdollisten poikkeamien löytämiseksi. Tilintarkastaja valitsee oikean tiedoston ja valitsee analyysityökaluksi ”pääkirjan data-analyysi”. Järjestelmä pyytää tilintarkastajaa määrittämään, minkälaisia tapahtumia pääkirjalta halutaan analysoida. Tilintarkastaja tekee määrittelyn ja painaa ”suorita”. Järjestelmä tekee data-analyysin tilintarkastajan määrittelyiden perusteella ja ilmoittaa analyysin tulokset ja mahdolliset virheet. Mikäli data-analyysi on suoritettu onnistuneesti, tilintarkastaja voi tehdä omat merkinnät analyysiin ja tallentaa dokumentaation ”tallenna”-painikkeella ja arkistoida tiedoston.

Skenaario 4: Havaintojen raportointi

Tilintarkastaja on saanut tilinpäätöstarkastuksen valmiiksi ja hänen tulee antaa tarkastuksen havaintojen perusteella tilintarkastuskertomus. Hän valitsee tilintarkastusprosessin hallintanäkymästä tilintarkastuskertomus-kohdan, jonka jälkeen järjestelmä pyytää tilintarkastajaa asettamaan kertomukselle määritteet. Tilintarkastaja syöttää määrittelyihin millaisen kertomuksen hänen on havaintojen perusteella annettava. Kun määrittelyt on tehty, tilintarkastaja tallentaa kertomuksen. Tämän jälkeen järjestelmä tulostaa näytölle tilintarkastajan määrittelyiden mukaisen kertomuksen, johon järjestelmä hakee asiakasyrityksen tiedot automaattisesti, mikäli ne on syötetty aiemmin järjestelmään. Tilintarkastaja voi allekirjoittaa kertomuksen sähköisesti painamalla ”allekirjoita”-painikkeella, jolloin järjestelmä lisää

kertomukseen tilintarkastajan sähköisen allekirjoituksen. Tilintarkastaja lähettää kertomuksen asiakkaalle ”lähetä”-painikkeella, jolloin järjestelmä ilmoittaa käyttäjälle ja asiakkaalle, että kertomus on annettu. Kertomus päivittyy tilintarkastusprosessinäkömään kaikille toimeksiantoon osallisille.

Skenaario 5: Datan visualisointi

Asiakas syöttää järjestelmään tilinpäätöstiedot sisältäen taseen, tuloslaskelman ja liitetiedot. Järjestelmä pyytää asiakasta syöttämään tiedot niille varattuihin kenttiin oikeassa muodossa. Kun tiedot on syötetty oikeanmuotoisena, järjestelmä muodostaa tietojen perusteella visualisoinnin niiden vuosien tietojen perusteella, jotka on syötetty järjestelmään. Asiakas voi valita näkymäänsä eri visualisointeja, kuten liikevaihdon kehitys, käyttökateen kehitys tai tuloskehitys. Järjestelmä ilmoittaa tilintarkastajalle, että tilinpäätöstiedot ovat saapuneet.

Ohje 6: Suunnittele vuorovaikutusratkaisut perustuen ohjeita 1-5 noudattamalla saatuun ohjaustietoon, arvioi ja paranna prototyyppejä ohjeiden 7-10 mukaisesti kerätyn palautteen pohjalta.

Vuorovaikutusratkaisuista luodaan prototyyppejä aiempien ohjeiden mukaisesti kerättyyn ohjaustietoon pohjautuen. Prototyyppejä arvioidaan ja parannellaan, kunnes prototyypit ovat suunnittelutiimin mielestä siinä pisteessä, että ne voidaan lähettää seuraaviin vaiheisiin testattavaksi. Taulukossa 5 on mallinnettu ohjeen 6 mukainen tietojärjestelmän käyttöliittymän suunnitteluketju. Vaiheet 1-5 on jo suoritettu, joten käytännössä vuorovaikutussuunnittelu aloitetaan vaiheesta 6, hyödyntämällä aiempien vaiheiden tietoa.

Taulukko 5. Vuorovaikutusratkaisujen suunnittelun simulointi

Vaihe 1:	Liiketoiminnallisten käytettävyysohjeiden määrittäminen
	Järjestelmä tuo tilintarkastusprosessia läpinäkyvämmäksi asiakkaalle nimetyt asiakaspalveluryhmän, prosessin aktiviteettien tarkastelun sekä selkeän tuntiveloituksen muodossa.

	<p>Järjestelmän käyttö saa aikaan säästöjä helpottaen asiakirjojen hallintaa sekä yhteydenpitoa asiakkaan ja alfa-yrityksen välillä.</p> <p>Järjestelmän tulee parantaa tietoturvallisuutta.</p> <p>Datan yhteinen hyödyntäminen hyvän hallintotavan mukaisesti.</p>
Vaihe 2:	<p>Käyttäjärühmäkuvausten laadinta</p> <p>Seuraavat kuvaukset:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) tilintarkastajat b) vero- ja lakiasiantuntijat c) muut konsultit d) kirjanpitäjät e) asiakas (talouspäällikkö, toimitusjohtaja, omistaja)
Vaihe 3:	<p>Käyttökontekstikuvausten laadinta</p> <p>Seuraavat kuvaukset:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ohjatun aineistopyynnön tekeminen b) Tilintarkastusprosessin hallinta c) Aineiston analysoiminen d) Tilintarkastuksen havaintojen raportointi ja esitys asiakkaalle e) Datan visualisointi
Vaihe 4:	<p>Operatiivisten käytettävyystavoitteiden laadinta</p> <p>Tehtävät 1, 4, 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 95% luottamus siihen, että 80% käyttäjistä suorittaa tehtävän oikein. <p>Tehtävät 2, 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehtävien suorittamisen suhteellisen keskimääräisen tehokkuuden (ns. RAE) kasvu 10% aiempaan käyttöliittymään verrattuna.
Vaihe 5:	<p>Käyttäjätehtävien suunnittelu</p> <p>Seuraavat skenaariot:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ohjatun aineistopyynnön tekeminen b) Tilintarkastusprosessin hallinta c) Aineiston analysoiminen d) Havaintojen raportointi e) Datan visualisointi
Vaihe 6:	<p>Paperiprototyypin luonnostelu -työpaja 1: vaiheiden 1-5 pohjalta tehtävät prototyypit</p> <p>Suunnittelutiimi jaetaan kolmeen osaan, joista jokaiselle annetaan tehtäväksi suunnitella järjestelmän käyttöliittymän prototyyppi yleisten</p>

	suunnitteluohjeistojen mukaisesti (ISO-standardit, heuristiikkalistat, ym.).
Vaihe 7:	Paperiprototyypin testaus Prototyypit annetaan käyttäjille arvioitavaksi. Käyttäjiltä kerätään tietoa kommentointikierroksen, SUS-kyselyn, laadullisen käytettävyydestestauksen tai haastatteluiden ja havainnoinnin avulla.
Vaihe 8:	Paperiprototyyppien luonnostelu –työpaja 2: testauksen pohjalta tehtävät muutokset prototyyppiin Prototyyppien iteraatio jatkuu toisessa työpajassa käyttäjiltä saadun tiedon pohjalta tehtävien parannuksien kautta.
Vaihe 9:	Testattu prototyyppi lähetetään seuraaviin vaiheisiin Vuorovaikutusratkaisujen prototyyppien kehittäminen jatkuu joko uusilla työpajoilla ja arviointikiirroksilla tai siirtymällä käytettävyyden ja liiketoimintatavoitteiden mittaamiseen.

Ohje 7: Kerää käytettävyysspalautetta yhdistämällä ja vertailemalla eri käytettävyyssarviointien tuloksia

Käytettävyysspalautteen keräämiseen voi soveltaa useita eri menetelmiä ja menetelmien yhdistely on myös suotavaa. Taulukossa 6 on esitetty mahdollisia menetelmiä palautteen keräämiseksi. Taulukossa esitetyt menetelmät ovat valikoituneet taulukkoon niiden yhteensopivuuden takia JFunnel-mallin kanssa. Tarkemmat kirjallisuuteen pohjautuvat kuvaukset käytettävyysspalautteen keräämismenetelmistä on esitetty luvussa 3.

Taulukko 6. Käytettävyysspalautteen keräämismenetelmät

<i>Menetelmä</i>	<i>Alakategoria</i>
<i>Käyttäjöpohjaiset menetelmät</i>	<i>Käytettävyydestaus</i> <i>Kyselyt</i> <i>Haastattelut ja havainnot</i>
<i>Tarkastuspohjaiset menetelmät</i>	<i>Sääntöpohjaiset menetelmät</i>

	<i>Läpikäynnit</i>
<i>Mallipohjaiset menetelmät</i>	<i>GOMS</i> <i>KLM</i>

Ohje 8: Mittaa käytettävyyttä ohjeen 4 mukaan määritellyillä mittareilla ja vertaa mittauksen tuloksia määritettyihin tavoitteisiin.

Taulukossa 7 yhdistetään käyttäjätehtävät, niille asetetut tavoitteet sekä sopivat mittausmenetelmät alfa-yrityksen kontekstissa. Taulukko havainnollistaa yksilöidylle tehtäville asetettujen mitattaviin tavoitteisiin sopivat mittausmenetelmät.

Taulukko 7. Käytettävyydelle asetettujen tavoitteiden mittausmenetelmät

Tehtävät	Asetetut tavoitteet	Mittausmenetelmä
1, 4, 5	95% luottamus siihen, että 80% käyttäjistä suorittaa tehtävän oikein.	Määrällinen käytettävyydestaus
2, 3	Tehtävien suorittamisen suhteellisen keskimääräisen tehokkuuden (ns. RAE) kasvu 10% aiempaan käyttöliittymään verrattuna.	RATEM

Ohje 9: Mittaa ohjeen 1 mukaan määriteltyjen liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumista määritellyillä mittareilla ja vertaa mittauksen tuloksia määritettyihin tavoitteisiin.

Taulukko 8 kuvaa liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumisen mittauksen neljässä vaiheessa. Liiketoiminnalliset tavoitteet esitetään vain siinä määrin, kun ne ovat julkisen materiaalin kautta todennettavissa. Tällä tavoin estetään liiketoimintakriittisten tietojen paljastuminen. Näiden neljän vaiheen kautta todennetaan liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutuminen.

Taulukko 8. Liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumisen todentaminen

<p>Vaihe 1: liiketoiminnallisten tavoitteiden määrittäminen ja mitattavien attribuuttien valinta.</p>	<p>Järjestelmä tuo tilintarkastusprosessia läpinäkyvämmäksi asiakkaalle nimetyn asiakaspalveluryhmän, prosessin aktiviteettien tarkastelun sekä selkeän tuntiveloituksen muodossa.</p> <p>Järjestelmän käyttö saa aikaan säästöjä helpottaen asiakirjojen hallintaa sekä yhteydenpitoa asiakkaan ja alfa-yrityksen välillä</p> <p>Järjestelmän tulee parantaa tietoturvallisuutta</p> <p>Datan yhteinen hyödyntäminen hyvän hallintotavan mukaisesti</p> <p>Mitataan attribuutit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asiakastuen tarve - Työntekijöiden suorituskyky
<p>Vaihe 2: perustason määrittäminen ennen parannettua käytettävyyttä.</p>	<p>Mitataan asiakastuen tarpeen määrä alkuperäisellä järjestelmällä.</p> <p>Mitataan työntekijöiden suorituskykyä alkuperäisellä järjestelmällä.</p>
<p>Vaihe 3: käytettävyydeltään uusitun järjestelmän arviointi mittaamalla valittuja attribuutteja.</p>	<p>Mitataan asiakastuen tarpeen määrä uudella järjestelmällä.</p> <p>Mitataan työntekijöiden suorituskykyä uudella järjestelmällä.</p>
<p>Vaihe 4: uuden järjestelmän säästöjen</p>	<p>Lasketaan kustannussäästöjen määrä</p>

todentaminen vertaamalla mittauksen tuloksia perustasoon.	suhteessa käytettävyyteen sijoitettuun pääomaan. (ROI)
---	--

Ohje 10: Seuraa järjestelmän käyttöä ja kerää tietoa järjestelmän käytöstä asennuksen jälkeen pitkällä aikavälillä.

Pitkän aikavälin seuranta on mahdollista toteuttaa alfa-yrityksessä seuraamalla järjestelmän käyttöä asennuksen jälkeen ja keräämällä käyttäjäpalautetta kuuden kuukauden ajan. Tältä ajalta mitataan suorituskyvyn muutokset, käytettävyystavotteiden toteutuminen sekä liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutuminen. Lisäksi kerätään tietoa järjestelmän käytössä esiintyneistä ongelmista ja järjestelmässä havaituista puutteista.

5.7 Artefaktin arviointi

Asetin artefaktille seuraavat laadulliset tavoitteet:

- a) Artefaktin tulee antaa ohjeet käytettävyyden huomioon ottamiseen
- b) Artefaktin tulee tukea käyttäjälähtöistä suunnittelua kehitysprosessin alusta asti
- c) Artefaktin tulee olla hyödynnettävissä laajasti toimialalla
- d) Artefaktin tulee olla relevantti (perustuu ympäristön ominaisuuksiin, ongelmiin ja tavoitteisiin)
- e) Artefaktin tulee olla täsmällinen (perustuu aiempaan tietoon)

Ohjeistus pohjautuu ISO 9241-210 -standardiin (2010) sekä Jokelan (2010) käytettävyysohjatun vuorovaikutussuunnittelun JFunnel-malliin. Molemmat mallit ohjaavat käyttäjälähtöisen suunnittelun prosessia aktiviteetein, joilla käyttäjään ja tietojärjestelmän käytettävyyteen kiinnitetään huomio kehitysprojektin varhaisessa vaiheessa. Ohjeistus mukaillee edellä mainittuja malleja, ja siten on perusteltua olettaa, että ohjeistus on saavuttanut kaksi ensimmäistä sille asetettua tavoitetta.

Artefaktin käyttöä on simuloitu vain yhden tilintarkastusyhteisön (alfa-yritys) tietojärjestelmän kehitysprojektin yhteydessä. Ohjeistuksessa on otettu huomioon alfa-yrityksen erityispiirteiden vaikutus, mutta ohjeistus on pyritty pitämään muodoltaan generisenä. Artefaktin käyttöä tulisi lisäksi simuloida muissa tilintarkastusyhteisöjen ympäristöissä, jotta kolmanteen tavoitteeseen pääsystä saataisiin varmentavaa evidenssiä ja yleistettävyyttä paransi.

Artefakti suunniteltiin suunnittelutieteen kolmeen sykliin pohjautuen. Artefakti on juurrutettu aiempaan tietoon ja tuo lisäyksenä aiempaan tietoon uuden käytettävyyden suunnittelun ohjeistuksen. Ohjeistukseen vaikuttavasta ympäristöstä kerätty tieto perustuu yhteen tilintarkastusyhteisöön kohdistuneeseen tarkasteluun. Siksi ohjeistusta tulisi arvioida myös muiden tilintarkastusyhteisöjen ympäristöissä artefaktin relevanttiuden varmistamiseksi. Tällä tavoin neljänteen tavoitteeseen pääsystä saataisiin varmentavaa evidenssiä.

5.8 Viestintä

Tutkimuksen tulokset esitellään toimeksiantajan tietojärjestelmäkehityksestä vastaavalle johtoryhmälle sekä soveltuvalla kohdeyleisöllä Vaasan yliopistossa. Tämän lisäksi tutkimus julkaistaan pro gradu -tutkielmana hyödyntäjäyhteisön sekä tutkijayhteisön käyttöön.

6 DISKUSSIO

Tutkimuksen tavoitteena oli luoda metatason ohjejoukko, joka sisältää yleisen tason ohjeita hyvän käytettävyyden suunnittelemiseksi. Tarkastelin tutkimuksessa sähköisen tilintarkastuksen ja käytettävyyden suunnittelun teoreettista viitekehystä. Tämän kirjallisuuskatsauksen pohjalta rakensin aiemman tiedon keskeisiin lähteisiin perustuvan tietopohjan artefaktille. Artefaktin rakentaminen vaiheistettiin DSRM-prosessimallin (Peffer ym. 2008) mukaisesti. Kehittämäni artefakti on uusi metatason ohjeistus käytettävyyden suunnitteluun tilintarkastusyhteisöjen näkökulmasta. Tutkimuksessa ohjeistusta testattiin alfa-yrityksessä demonstroimalla sen käyttöä yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektissa.

6.1 Tulokset ja johtopäätökset

Käytettävyyden suunnitteluun on olemassa useita menetelmiä ja malleja, jotka mukailevat enemmän tai vähemmän toisiaan. Menetelmistä löytämiäni yhtäläisyyksiä ja taustalla vaikuttavia periaatteita olivat käyttäjään ja käyttäjätehtäviin keskittyminen ja käyttäjän osallistaminen suunnitteluprosessiin, suunniteltujen prototyyppien empiiriset mittaukset yhdessä aiottujen loppukäyttäjien kanssa sekä iteratiivinen suunnittelusykli, jossa havaitut virheet korjataan. Näitä periaatteita voidaan pitää käytettävyyden suunnittelun parhaina toimintatapoina. Periaatteiden huomioimisessa olennaista oli, että niitä toteutetaan mahdollisimman aikaisessa tietojärjestelmän kehitysvaiheessa.

Tutkimusmenetelmänä käytin suunnittelutieteen DSRM-prosessimallia (Peffer ym. 2008), jossa aiemman tiedon sekä vaikuttavan ympäristön piirteiden pohjalta rakennetaan artefakti. Perustin artefaktin suunnittelun aiemman tiedon ja ympäristön ominaisuuksien luomalle pohjalle saadakseni siitä relevantin ja täsmällisen. Artefaktin suunnitteluprosessissa hyödynsin Hevnerin ja Chatterjeen (2010: 12) ohjeita laadukkaana suunnittelutieteellisen tutkimuksen toteuttamiseksi.

Tavoitteeseen päästäkseni asetin tutkimuskysymykseksi: millainen on metatason

ohjejoukko, jonka avulla suunnitellaan hyvän käytettävyyden järjestelmä sähköiseen tilintarkastukseen? Rakentamani artefakti sisältää joukon ohjeita, joilla tähän kysymykseen vastataan. Artefaktin ohjejoukkio ohjaa suunnittelua käytettävyyden näkökulmasta ottaen huomioon Jokelan (2010) JFunnel-mallin, Bevanin (2000) TRUMP-mallin ja ISO 9241-210 -standardin mukaiset käyttäjäkeskeiset suunnittelumallit. Pelkästään ohjeita noudattamalla ei kuitenkaan täytetä kaikkia edellä mainitun ISO-standardin vaatimuksia.

Käytettävyyden suunnittelun ylivertaisen mallin löytäminen osoittautui tutkimuksessa haastavaksi. Näissä kolmessa mainitsemassani käytettävyyden suunnittelumallissa otetaan huomioon käyttäjät ja heidän tehtävät, empiirinen mittaus sekä iteratiivinen suunnittelusykli osana tietojärjestelmän kehitystä, joita voidaan pitää käytettävyyden suunnittelun pääperiaatteina ja parhaina toimintatapoina. (Gould & Lewis 1985; Bevan 2000; ISO SFSEN 2011; Jokela 2010)

JFunnel-mallilla on ollut merkittävä vaikutus artefaktin ohjeisiin ja se on toiminut pohjana ohjeistukselle. Perustelen JFunnel-mallin valintaa sillä, että malli ottaa huomioon organisaation liiketoiminnalliset tavoitteet järjestelmän kehittämisessä muista malleista poikkeavalla tavalla. JFunnel-malli mukailee myös ISO 9241-210 -standardin käyttäjäkeskeisen suunnittelun prosessimallia. Artefakti on geneerinen, joten sen käyttöä voidaan harkita myös muiden tilintarkastusyhteisöjen tietojärjestelmäprojekteissa suunnittelun tukena.

Ohjeistuksen soveltamista demonstroitiin alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitysprojektin ympäristöön simuloiden. Alfa-yritys on tilintarkastusyhteisö ja kehitettävä tietojärjestelmä palvelee sähköisen tilintarkastuksen tarpeita sekä muita yhteisön palvelualueita. Tilintarkastusyhteisöt ovat asiantuntijaorganisaatioita ja vastaavat piirteiltään hyvin paljon toisiaan. Tilintarkastusyhteisöjen käytössä olevat tietojärjestelmät ja sähköiset työkalut saattavat poiketa merkittävästi toisistaan, joten ohjeistuksen sisältöä ei pidä pitää totuutena, vaan tulee muistaa, että kyseessä on vaiheittain rakennettu artefakti, jonka kehitys on tarkoitettu jatkumaan.

Ohjeistuksen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että ohjeistus on rakennettu loogiseksi jatkumoksi. Siksi onkin suositeltavaa, että kaikki ohjeet otettaisiin huomioon ainakin osittain. Myös niihin panostettavien resurssien määrä tulee harkita tapauskohtaisesti. Ohjeistuksen käyttäjän tulee olla käytettävyyden asiantuntija, jotta sitä pystytään tehokkaasti käyttämään.

Simulointi osoitti, että ohjeistusta noudattamalla pystytään ottamaan käyttäjät ja heidän tehtävänsä huomioon suunnittelun alkuvaiheessa. Ohjeistuksen avulla pystytään arvioimaan aikaisten vaiheiden prototyypit kustannustehokkaasti ja varmistetaan huonojen suunnitteluratkaisujen karsiutuminen varhaisessa vaiheessa kehitysprosessia. Ohjeistus mahdollistaa iteratiivisen suunnitteluprosessin. Simulointi alfa-yrityksessä vahvisti näkemyksen siitä, että ohjeistus soveltuu kyseisen tilintarkastusyhteisön järjestelmän kehitysprojektiin sen iteratiivisen luonteen vuoksi. Lisäksi ohjeistus ottaa huomioon liiketoimintakontekstin, joka on merkittävässä roolissa alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehitystä ohjaavissa liiketoiminnallisissa tavoitteissa.

6.2 Rajoitteet ja tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen empiirisessä vaiheessa kehitetyn ohjeistuksen käyttö on demonstroitu yhden organisaation (alfa-yritys) järjestelmän kehitysprojektissa. Tutkimuksessa saamani liiketoimintakriittiset tiedot asettivat jonkin verran rajoitteita ohjeistuksen demonstroiintiin sekä tiettyjen ohjeistuksen kehitysvaiheiden esittämiseen, koska kriittisten tietojen paljastuminen haluttiin välttää. Tutkimuksen yleistettävyys kärsii Koska ohjeistuksen arviointi on tehty ainoastaan yhdessä tilintarkastusyhteisössä ja siksi yleistettävyys voidaan kyseenalaistaa. Artefaktia soveltamalla usean eri järjestelmän kehitysprojektiin ja usean eri organisaation ympäristössä, yleistettävyyttä voitaisiin parantaa.

Artefakti koostuu JFunnel-mallin (Jokela 2010), ISO 9241-210 -standardin sekä TRUMP-mallia (Bevan 2000) pohjalta rakennetuista ohjeista. Ohjeistus ei kuitenkaan ota kaikkia ISO-standardin suunnitteluaktiiviteetteja huomioon. Tämä voi vaikuttaa

negatiivisesti ohjeistuksen hyväksyttävyyteen. Tutkimuksessa olisi voitu myös laskea, miten paljon ohjeistuksen noudattaminen kuluttaa resursseja ja minkä verran varattavat resurssit kustantaisivat. Näin käytettävyyteen sijoitetun pääoman tuotto (ROI) voitaisiin jatkotutkimuksena laskea. Tämä ei kuitenkaan ollut osa tutkimuskysymystäni, joten jätin sen jatkotutkimusehdotukseksi.

Aiempi kokemukseni työelämässä ja opinnoissa painottuu taloushallintoon, tilintarkastukseen, liiketalouteen ja vain osittain käytettävyyteen. Käytettävyyden suunnitteluun tarvittava ammattitaito ja syvälinen suunnittelumallien hallinta on pääosin kehittynyt tutkimuksen aikana. Tulosten täydellisyyteen on saattanut vaikuttaa vähäinen kokemus käytettävyyden suunnittelun toteuttamisesta todellisessa ympäristössä.

Taulukossa 9 olen arvioinut suunnittelutieteellistä tutkimusprosessia Hevnerin & Chatterjeen (2010) seitsemän suunnittelutieteellisen tutkimuksen ohjeen toteutumisen kautta. Taulukossa olen perustellut, miten ohjeita on prosessissa noudatettu.

Taulukko 9. Suunnittelutieteellisen tutkimusprosessin arviointi.

Ohje	Arviointi ohjeen toteutumisesta
1. Suunnittelututkimuksen tulee tuottaa kelvollinen artefakti rakenteellisessa, ilmentävässä, metodisessa muodossa tai käyttökelpoisena mallina.	DSRM-prosessia mukailevan kehitystyön tuloksena syntyi metatason ohjeistus tilintarkastusyhteisöjen tietojärjestelmien käytettävyyden suunnitteluun. Ohjeistus on kuvattu siten että sen hyödyntäminen on mahdollista yleisesti toimialalla. Artefakti perustuu aiempaan tietoon sekä ympäristön tavoitteisiin. Ohjeistuksen käyttö on demonstroitu tapaustutkimuksena alfa-yrityksen kehitysprosessiin ja todettu sen olevan käyttökelpoinen kyseisessä kontekstissa.
2. Suunnittelututkimuksen tavoitteena on kehittää	Ohjeistuksen käyttö ohjaa tilintarkastusyhteisöjen kehittämien tietojärjestelmien suunnittelussa

<p>teknologiapohjainen ratkaisu tärkeisiin ja relevantteihin liiketalouden ongelmiin.</p>	<p>ottamaan huomioon käytettävyyden suunnittelun. Ohjeistus käytettävyyden suunnitteluun vastaa tilintarkastusalan kysymykseen; miten tietojärjestelmällä tuotetaan lisäarvoa asiakkaalle. Lisäksi ohjeistusta noudattamalla saadaan aikaan käytettävyydeltään hyviä järjestelmiä, jotka ovat tehokkaita ja opittavia. Tämä lisää tilintarkastajien suorituskykyä ja vähentää käyttökoulutuksen ja -tuen tarvetta.</p>
<p>3. Artefaktin käytännöllisyys, laatu ja tehokkuus täytyy pystyä osoittamaan hyvin toteutettujen arviointimetodien kautta.</p>	<p>Artefaktia arvioitiin kvalitatiivisesti kokeilullisen simuloinnin perusteella. Artefaktin simulointi alfa-yrityksen kehitysprojektissa osoitti artefaktin käyttökelpoiseksi. Arvioinnissa hyödynnettiin käyttötilanteista innovatiivisella suunnittelulla muodostettuja skenaarioita. Ohjeistuksen osana esitellyt mittarit ja mittausmenetelmät lisäävät palvelun relevanssia liiketoimintakontekstin tarpeiden näkökulmasta.</p>
<p>4. Hyvin toteutettu suunnittelutieteellinen tutkimus tuottaa selkeitä ja todennettavissa olevia kontribuutioita suunniteltuun artefaktiin, suunnittelun perusteisiin tai/ja metodologioihin.</p>	<p>Tutkimuksessa rakennettiin uusi väline tilintarkastukseen suunniteltujen järjestelmien käytettävyyden suunnittelun avuksi. Väline muodostui metatason ohjeistukseksi, joka pohjautuu Jokelan (2010) JFunnel-malliin sekä huomioi ISO 9241-210 –standardin (2010) aktiviteetteja. JFunnel-mallin soveltaminen käytettävyyssuunnittelun ohjeistuksen kehitystyössä tuottaa uutta tietoa käytettävyyssuunnittelun tarkasteluun.</p>
<p>5. Suunnittelutieteellinen tutkimus tukeutuu täsmällisiin metodeihin sekä artefaktin rakennus- että</p>	<p>Tutkimukseni on tehty suunnittelutieteellisen tutkimuksen, käytettävyyden ja käyttäjälähtöisen suunnittelun sekä sähköisen tilintarkastuksen aiempaan teoriaan ja tutkimustietoon perustuen.</p>

arviointivaiheessa.	Käytin tutkimuksessani suunnittelutieteen prosessimallia (DSRM) sekä käyttäjälähtöisen suunnittelun prosessimallia. Prosessia ohjasi käytettävyyden sekä käyttäjälähtöisen suunnittelun ISO-standardit.
6. Tehokkaan artefaktin löytämiseksi tulee etsiä ja sisään ajaa kaikki mahdolliset keinot tyydyttävän ratkaisun löytämiseksi, kuitenkin mukailten ympäristön asettamia lainalaisuuksia.	Ohjeistus on rakennettu Jokelan (2010) JFunnelmallin pohjalta. Ohjeistusta on tarkasteltu JFunnelmallin, ISO-standardien sekä liiketoimintakontekstin näkökulmasta ja muodostettu prototyypit. Lopullisen ohjeistuksen valmistelu on tehty edellä mainittuihin perustuen. Ohjeistuksen demonstroinnin kautta on varmistuttu käyttökelpoisen artefaktin aikaansaamisesta, joka soveltuu ympäristön asettamiin lainalaisuuksiin.
7. Tutkimuksen tulokset on esiteltävä tehokkaasti sekä yritysjohdolle, että teknologian asiantuntijoille.	Tutkimusprosessi tuloksineen esiteltiin tutkimuksen toimeksiantajana toimivan alfa-yrityksen tietojärjestelmän kehityksestä vastaavalle johtoryhmälle. Lisäksi tutkimus esiteltiin soveltuvalle kohdeyleisölle Vaasan yliopistossa. Tutkimus julkaistaan pro gradu -tutkielmana hyödyntäjyhteisön sekä tutkijayhteisön käyttöön.

6.3 Jatkotutkimusaiheet

Tutkimuksessa jäi avoimeksi käytettävyyden suunnitteluohjeiden tosiasiallinen vaikutus alfa-yrityksen kehittämään järjestelmään. Sen lisäksi, että tutkimuksen kautta saatiin evidenssiä siitä, että ohjeistusta noudattamalla huomioidaan keskeisimmät periaatteet käytettävyyden suunnittelussa, olisi tärkeää tutkia mikä konkreettinen vaikutus ohjeistusta noudattamalla saavutetaan samanakaltaisissa projekteissa. Pitkän aikavälin tarkastelulla voitaisiin seurata ja mitata saavutettuja hyötyjä aiempiin versioihin nähden tehokkuuden näkökulmasta RATEM-mittarilla ja laskemalla

käytettävyyden suunnitteluun sijoitetun pääoman tuotto (ROI).

Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista soveltaa ohjeistusta tilintarkastusyhteisöjen tietojärjestelmien kehitysprojekteihin ja selvittää, miten hyödylliseksi tilintarkastusyhteisöjen kehitystiimi kokee ohjeistuksen. Mielenkiintoista olisi myös selvittää, minkä verran kehittämäni ohjeistuksen kelvollinen noudattaminen vaatii resursseja. Tätä tietoa hyödyntämällä voidaan laskea, minkälaisia kustannussäästöjä ohjeistusta noudattamalla voidaan saavuttaa erikokoisissa tietojärjestelmien kehitysprojekteissa ja sen perusteella laskea käytettävyyden suunnitteluun sijoitetun pääoman tuotto (ROI).

Edellä mainitut ehdotukset jatkotutkimuksen aiheiksi eivät olleet tässä tutkimuksessa mahdollista toteuttaa, koska ehdotusten laadukas toteuttaminen olisi vaatinut aiemman järjestelmän mittaamisen ja pitkän aikavälin seurannan uudella järjestelmällä. Haluankin jättää ne mielekkäiksi jatkotutkimusaiheiksi.

LÄHDELUETTELO

- Bevan, Nigel. (2000). Basic methods for user centred design [online]. [Lainattu 25.7.2017]. Saatavana: www.usabilitynet.com/trump/methods/recommended/.
- Brooke, John (1986). SUS – A quick and dirty usability scale, Digital Equipment co. Ltd. Reading, United Kingdom [online]. [Lainattu 18.7.2017]. Saatavana: <https://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>.
- Bias, Randolph. G., and Mayhew, Deborah. J. (Eds.) (1994). Cost-Justifying Usability. Boston: Academic Press. 289-314.
- Card, Stuart K., Moran Thomas P. & Newell, Allen. (1980). The Keystroke-Level Model for User Performance Time with Interactive Systems. *Communications of the ACM*. July 1980. Vol.23, No. 7, 396-397.
- Cecil, Robert (2013). Being The Best: Inside the Intelligent Financial Function: Lean Finance – Foundation for success. KPMG International [online]. [Lainattu 25.5.2017]. Saatavana: <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2013/12/lean-finance-v1.pdf>.
- Charette, Robert (2005). Why Software Fails. *Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)* [online]. [Lainattu 24.7.2017]. Saatavana: <http://spectrum.ieee.org/computing/software/why-software-fails>.
- Gould, John & Clayton Lewis (1985). Designing for Usability: Key Principles And What Designers Think. *Communications of the ACM*. March 1985. Vol. 28, No. 3, 300-311.
- Halonen, Kaarina & Steiner Maj-Lis (2009). Tilintarkastusprosessi käytännössä. Helsinki: Alma Talent Oy. 57-268.
- Harley, Aurora (2017). Translating UX Goals into Analytics Measurement Plans. Nielsen Norman Group [online]. [Lainattu 20.7.2017]. Saatavana: <https://www.nngroup.com/articles/ux-goals-analytics/>.
- Hevner, Alan. R., March, S., Park, J. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly/March 2004, Vol. 28, No. 1*, 75-105.
- Hevner, Alan. R., Chatterjee, Samir. (2010). Design Research in Information Systems, *Integrated Series 9 in Information Systems 22, 8*.

- Horsmanheimo, Pasi & Steiner Maj-Lis (2017). TILINTARKASTUS – Asiakkaan opas. 5. Painos. Helsinki: Alma Talent Oy. 23 s.
- ISO, SFSEN (2011). 9241-11 1998: Näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi. *SFS-käsikirja 72-1. Tietotyön ergonomiset perusteet*. 1. painos. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. 201-243.
- ISO, SFSEN (2011). 9241-210 2010: Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centered design for interactive systems. *SFS-käsikirja 72-1. Tietotyön ergonomiset perusteet*. 1. painos. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. 101-140.
- ISO, SFSEN (2011). 13407 1999: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi. *SFS-käsikirja 72-1. Tietotyön ergonomiset perusteet*. 1. painos. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. 141-173.
- International Audit and Assurance Standards Board (IAASB) (2014). A Framework for Audit Quality Key Elements that Create an Environment for Audit Quality. *International Federation of Accountants (IFAC)* [online]. [Lainattu 20.6.2017]. Saatavana: www.iaasb.org/system/files/publications/files/A-Framework-for-Audit-Quality-Key-Elements-that-Crete-an-Environment-for-Audit-Quality-2.pdf. 1-2.
- Jefferey Nick, Gambier Andrew (2016). The Future of Audit. *The Association of Chartered Certified Accountants (ACCA)* [online]. [Lainattu 14.6.2017]. Saatavana: http://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/Technical/audit/ea-future-of-audit.pdf.
- Jokela, Timo (2010). Navigoi oikein käytettävyyden vesillä: Opas käytettävyysohjattun vuorovaikutussuunnitteluun. Vantaa Väylä-Yhtiöt Oy.
- Järvinen, Pertti (2006). Onko innovaatioiden suunnittelu tiedettä? *Systeemityö 2/2006*. Systeemityöyhdistys Sytyke ry.
- Kieras David (1996). A guide to GOMS Model Usability Evaluation using NGOMSL[online]. [Lainattu 14.7.2017]. Saatavana: <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/lecturenotes/GOMS96guide.pdf>. 2 s.
- Kujala Sari (2006). Käyttäjakeskeinen suunnittelu. *Systeemityö 2/2006*.

Systeemityöyhdistys Sytyke ry.

- Kuutti, Wille (2003). Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum. 13-101.
- Lahti, S. & Salminen Tero (2008). Kohti digitaalista taloushallintoa – sähköiset talouden prosessit käytännössä. Juva: WSOY. 26-31, 185-200.
- Molich, Rolf et. al. (2007). Making Usability Recommendations Useful and Usable. *Journal of usability studies*. Vol. 2. No. 4. ACM. 162-179.
- NeoChange, Sandhill & TSIA (2009). Realizing Value in Enterprise Software[online]. [Lainattu 24.7.2017]. Saatavana: http://www.sandhill.com/assets/pdf/2009_Achieving_Enterprise_Software_Success.pdf.
- Nielsen, Jakob (1993). Usability Engineering. New York: Academic press.
- Nielsen, Jakob (2008). Usability ROI Declining, But Still Strong. Nielsen Norman Group[online]. [Lainattu 14.7.2017]. Saatavana: <https://www.nngroup.com/articles/usability-roi-declining-but-still-strong/>.
- Nielsen, Jakob (2012). Usability 101: Introduction to usability. Nielsen Norman Group[online]. [Lainattu 14.7.2017]. Saatavana: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- Oulasvirta, Antti (2011). Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus. 15-102.
- Peffers, Ken, Tuunanen, Tuure, Rothenberger, Marcus, A. & Chatterjee, Samir (2008). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems/Winter 2007-8*. Vol. 24, No. 3. M. E. Sharpe Inc. 45-77.
- Riistama, Veijo (2005) Tiesitkö tämän tilintarkastuksesta? *Tilintarkastus-Revision*. 6/2005. 81-85.
- Rohrer, Christian (2014) When to Use Which User-Experience Research Methods. Nielsen Norman Group [online]. [Lainattu 22.7.2017]. Saatavana: <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>.
- Rupprecht Don, Kahler Jan & Ovalles Michael (2013). Finance transformation: A Lean approach to increase value. PricewaterhouseCoopers US [online]. [Lainattu 14.7.2017]. Saatavana: <http://www.pwc.com/us/en/increasing-finance-function-effectiveness/publications/finance-transformation.html>.

Rubin, Jeff & Chisnell Dana (2008). Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests (2. painos). Indianapolis, IN: Wiley Pub. 16-22.

Spillers Frank (2014). Making a Strong Business case for the ROI of UX. Experience Dynamics [online]. [Lainattu 25.7.2017]. Saatavana (Vaatii kirjautumisen): <https://www.experiencedynamics.com/blog/2014/07/making-strong-business-case-roi-ux-infographic>.

Suomen Tilintarkastajat ry (2016). Tilintarkastajan raportointi. Helsinki: ST-Akatemia Oy. 34-35.

LIITE 1. Tarkistuslista ISO 9241-210

Table B.1 — Checklist for assessing applicability and conformity with ISO 9241-210:2010

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
4	Principles of human-centred design					
4.1	Whatever the design process and allocation of responsibilities and roles adopted, a human-centred approach should follow the principles listed [in 4.1].					
4.2	Products, systems and services should be designed to take account of the people who will use them as well as other stakeholder groups including those who might be affected (directly or indirectly) by their use.					
4.2	All relevant user and stakeholder groups should be identified. [see also 6.2.2 a)]					
4.3	User involvement should be active.					
4.3	The users who are involved should have capabilities, characteristics and experience that reflect the range of users for whom the system is being designed. [see also 6.2.2 b)]					
4.4	User-centred evaluation should take place as part of the final acceptance of the product to confirm that requirements have been met.					
4.5	Iteration should be used to progressively eliminate uncertainty during the development of interactive systems.					
4.6	The user's experience of previous or other systems and issues such as branding and advertising should also be considered.					
4.6	Users' strengths, limitations, preferences and expectations should be taken into account when specifying which activities are carried out by the users and which functions are carried out by the technology.					
4.6	Representative users should generally be involved in decisions related to the allocation of function.					
4.6	The human activities resulting from the allocation of function should form a set of tasks that is meaningful as a whole to the user.					
4.7	Human-centred design teams do not have to be large but the team should be sufficiently diverse to collaborate over design and implementation trade-off decisions at appropriate times.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
5	Planning human-centred design					
5.1	Human-centred design shall be planned and integrated into all phases of the product life cycle.	Y				
5.2	Those responsible for planning the project shall consider the relative importance of human factors/ergonomics in the project by evaluating:					
5.2 a)	how usability relates to the purpose and use of the product, system or service	Y				
5.2 b)	the levels of the various types of risk that might result from poor usability	Y				
5.2 c)	the nature of the development environment	Y				
5.3	The planning of human-centred design shall include:					
5.3 a)	identifying appropriate methods and resources for the activities described in Clause 6	Y				
5.3 b)	defining procedures for integrating these activities and their outputs with other system development activities	Y				
5.3 c)	identifying the individuals and the organization(s) responsible for the human-centred design activities and the range of skills and viewpoints they provide	Y				
5.3 d)	developing effective procedures for establishing feedback and communication on human-centred design activities as they affect other design activities and "trade-offs", and methods for documenting outputs from these activities	Y				
5.3 e)	agreeing on appropriate milestones for human-centred activities that are integrated into the overall design and development process	Y				
5.3 f)	agreeing on suitable timescales to allow iteration, use of feedback and possible design changes to be incorporated into the project schedule	Y				
5.4	The plan for human-centred design shall form part of the overall system development project plan.	Y				
5.4	To ensure that it is followed through and implemented effectively, the plan for human-centred design should be subject to the same project disciplines (e.g. responsibilities, change control) as other key activities.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
5.4	The human-centred design aspects of the project plan should be reviewed and revised appropriately as requirements change throughout the life of the project.					
5.5	Project planning shall allocate time and resources to the human-centred activities.	Y				
5.5	[The plan] shall include time for iteration and the incorporation of user feedback, and for evaluating whether the design solution satisfies the user requirements.	Y				
5.5	Additional time should be allocated to communication among design team participants and to reconciling potential conflicts and trade-offs that involve human-system issues.					
5.5	Human-centred design activities should start at the earliest stage of the project.					
5.5	The human-centred design aspects of the project plan should be reviewed throughout the life of the project.					
6	Human-centred design activities					
6.1	There are four linked human-centred design activities that shall take place during the design of any interactive system:					
6.1 a)	Understanding and specifying the context of use	Y				
6.1 b)	Specifying the user requirements	Y				
6.1 c)	Producing design solutions	Y				
6.1 d)	Evaluating the design	Y				
6.2.2	The context of use description shall include the following:	Y				
6.2.2 a)	Relevant groups shall be identified and their relationship with the proposed development described in terms of key goals and constraints.	Y				
6.2.2 b)	Relevant characteristics of the users shall be identified.	Y				
6.2.2 b)	If necessary, the characteristics of different types of users should be defined.					
6.2.2 b)	In order to achieve accessibility, products, systems and services should be designed to be used by people with the widest range of capabilities in intended user populations.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6.2.2.c)	The goals of the users and the overall goals of the system shall be identified.	Y				
6.2.2 c)	The characteristics of tasks that can influence usability and accessibility shall be described.	Y				
6.2.2 c)	Any potential adverse consequences for health and safety should be identified.					
6.2.2 c)	If there is a risk that the task might be completed incorrectly, this should be identified.					
6.2.2 c)	Tasks should not be described solely in terms of the functions or features provided by a product or system.					
6.2.2 d)	The technical environment, including the hardware, software and materials, shall be identified.	Y				
6.2.2 d)	The relevant characteristics of the physical, social , organizational and cultural environment shall be described.	Y				
6.2.3	The context of use of the system should be described in sufficient detail to support the requirements, design and evaluation activities.	Y				
6.2.4	The intended context of use should be specified as part of the user requirements specification to clearly identify the conditions under which the requirements apply.					
6.3.1	Identifying user needs and specifying the functional and other requirements for the product or system shall be extended to create an explicit statement of user requirements in relation to the intended context of use and the business objectives of the system.					
6.3.1	If it is known that the proposed interactive system will affect organizational practice, the development process should involve organizational stakeholders in the design process with the aim of optimizing both the organizational and technical systems.					
6.3.2	User and other stakeholder needs should be identified, taking account of the context of use.					
6.3.2	User and other stakeholder needs should include that which users need to achieve (rather than how to achieve it) and any constraints imposed by the context of use.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6.3.3	The specification of user requirements shall include:					
6.3.3 a)	the intended context of use	Y				
6.3.3 b)	requirements derived from user needs and the context of use	Y				
6.3.3 c)	requirements arising from relevant ergonomics and user interface knowledge, standards and guidelines	Y				
6.3.3 d)	usability requirements and objectives including measurable usability performance and satisfaction criteria in specific contexts of use	Y				
6.3.3 e)	requirements derived from organizational requirements that directly affect the user	Y				
6.3.4	Potential conflicts between user requirements should be resolved.					
6.3.4	The rationales, the factors and the weighting of human-system issues for use in any trade-offs should be documented so that they can be understood in the future.					
6.3.5	The user requirements specification should be:					
6.3.5 a)	stated in terms that permit subsequent testing					
6.3.5 b)	verified by the relevant stakeholders					
6.3.5 c)	internally consistent					
6.3.5 d)	updated as necessary during the life of the project					
6.4.1	Producing design solutions should include the following sub-activities:					
6.4.1 a)	designing user tasks, user-system interaction and user interface to meet the user requirements, taking into consideration the overall user experience					
6.4.1 b)	making the design solutions more concrete					
6.4.1 c)	altering the design solutions in response to user-centred evaluation and feedback					
6.4.1 d)	communicating the design solutions to those responsible for their implementation					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6.4.2.1	The following principles (taken from ISO 9241-110) should be taken into account when designing interactive systems:					
6.4.2.1 a)	suitability for the task					
6.4.2.1 b)	self-descriptiveness					
6.4.2.1 c)	conformity with user expectations					
6.4.2.1 d)	suitability for learning					
6.4.2.1 e)	controllability					
6.4.2.1 f)	error tolerance					
6.4.2.1 g)	suitability for individualization					
6.4.2.2	Designing the interaction should include:					
6.4.2.2 a)	making high-level decisions					
6.4.2.2 b)	identifying tasks and sub-tasks					
6.4.2.2 c)	allocating tasks and sub-tasks to user and other parts of system					
6.4.2.2 d)	identifying the interaction objects required for the completion of the tasks					
6.4.2.2 e)	identifying appropriate dialogue techniques					
6.4.2.2 f)	designing the sequence and timing (dynamics) of the interaction					
6.4.2.2 g)	designing the information architecture of the user interface of an interactive system to allow efficient access to interaction objects					
6.4.2.3	Ergonomics and user interface knowledge, standards and guidelines should be used to inform the design of both hardware and software of the user interface.					
6.4.3	The level of detail and realism [of prototypes] should be appropriate to the issues that need to be investigated.					
6.4.4	Feedback from evaluation should be used to improve and refine the system.					
6.4.4	The costs and benefits of proposed changes should be evaluated and used to inform decisions about what will be modified.					

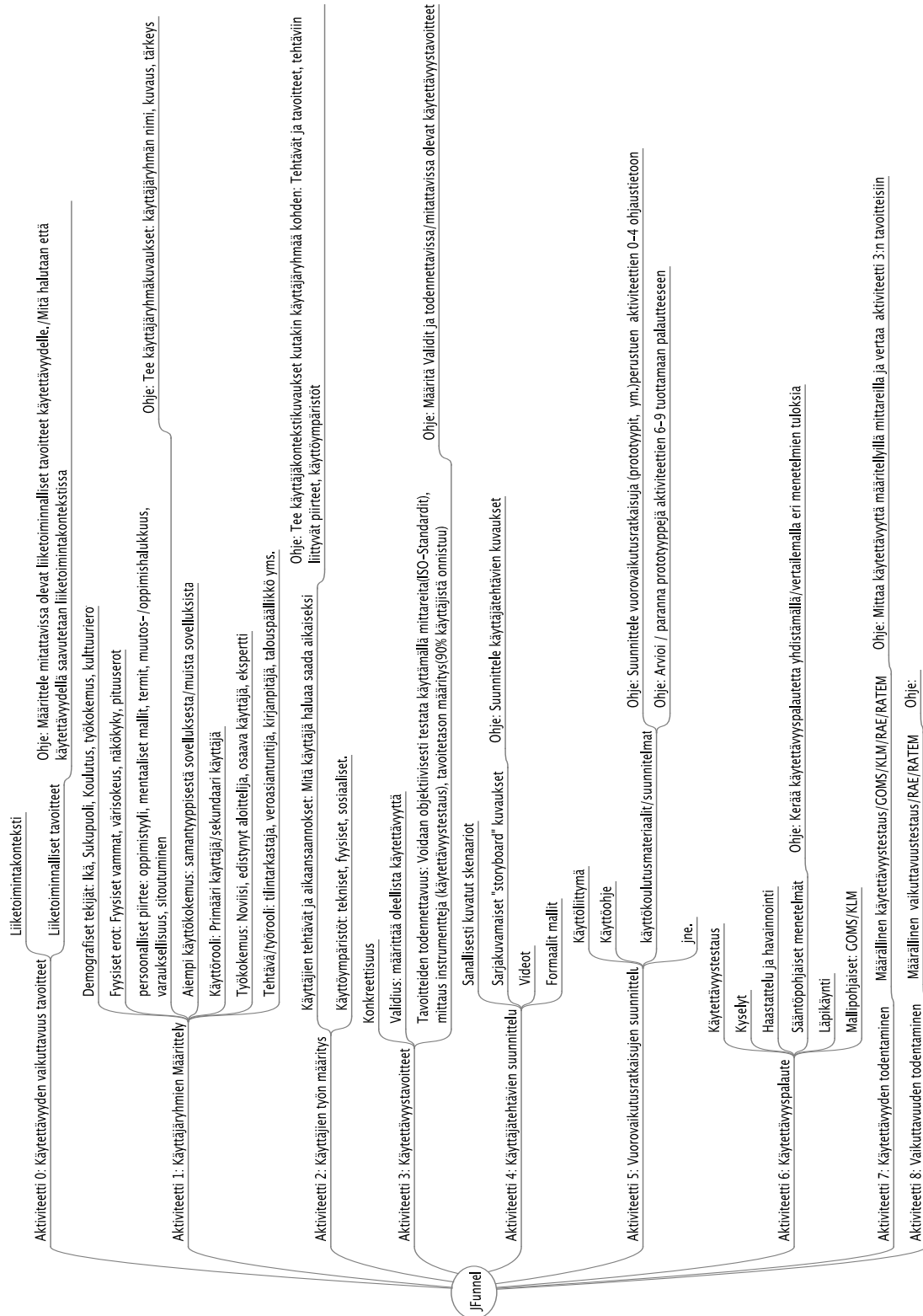
Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6.4.4	Project plans should allow sufficient time for making the changes as a result of such feedback.					
6.4.5	There should be some sustained channel of communication between those responsible for human-centred design and other members of the project team.					
6.4.5	When design solutions are communicated, they should be accompanied by an explanation and justification of the design decisions, especially where trade-offs are necessary					
6.4.5	The communication [of details of the design] should take account of the constraints imposed by the project and the project team's knowledge and understanding about ergonomics and user interface design.					
6.5.1	User-centred evaluation (evaluation based on the user's perspective) is a required activity in human-centred design.	Y				
6.5.1	Even at the earliest stages in the project, design concepts should be evaluated to obtain a better understanding of user needs.					
6.5.1	If user-based testing is not practical or cost-effective at a particular stage of a project, design solutions should be evaluated in other ways.					
6.5.2	User-centred evaluation should involve:					
6.5.2 a)	allocating resources both for obtaining early feedback to improve the product, and later for determining if requirements have been satisfied					
6.5.2 b)	planning the user-centred evaluation so that it fits the project schedule					
6.5.2 c)	carrying out sufficiently comprehensive testing to give meaningful results for the system as a whole					
6.5.2 d)	analysing the results, prioritizing issues and proposing solutions					
6.5.2 e)	communicating the solutions appropriately so that they can be used effectively by the design team					
6.5.3	To obtain valid results, the evaluation should be carried out by experienced evaluators.					
6.5.3	To obtain valid results, the evaluation should use appropriate methods.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6.5.3	Resources for evaluation should be allocated both to obtain early feedback with which to improve the product, and, at a later stage, to validate whether the user requirements have been satisfied.					
6.5.3	The extent of the latter (summative) evaluation should depend on the extent of the risks associated with not meeting requirements.					
6.5.4	When prototypes are being tested, users should carry out tasks using the prototype rather than just be shown demonstrations or a preview of the design.					
6.5.6	A human-centred design process should include long-term monitoring of the use of the product, system or service.					
6.5.6	Criteria and measurements [for long-term monitoring] should be sensitive enough to identify system failure, or system problems, as early as possible.					

LIITE 2. Artefaktin prototyypit



ISO 9241-210	Ohje 1: Määrittele kehitettävälle järjestelmälle mitattavissa olevat käytettävyyden liiketoiminnalliset tavoitteet.	Checklist clause: 6.3.3.e
	Ohje 2: Tee kattavat käyttäjäryhmäkuvaukset	Checklist clause: 6.2.2.b
	Ohje 3: Tee käyttökontekstikuvaukset kutakin käyttäjäryhmää kohden: Tehtävät ja tavoitteet, tehtäviin liittyvät piirteet sekä käyttöympäristöt	Checklist clause: 6.2.2 & 6.3.3
	Ohje 4: Määritä validit ja todennettavissa/mitattavissa olevat operatiiviset käytettävyydestavoitteet	Checklist clause: 6.2.2.c & 6.3.2 & 6.3.3.d
	Ohje 5: Suunnittele käyttäjätehtävien kuvaukset	Checklist clause: 6.2.4
	Ohje 6: Suunnittele vuorovaikutusratkaisut perustuen ohjeita 1-5 noudattamalla saatuun ohjaustietoon, arvioi ja paranna prototyyppijä ohjeiden 7-10 mukaisesti kerätyn palautteen pohjalta.	Checklist clause: 6.4
	Ohje 7: Kerää käytettävyysspalautetta yhdistämällä/vertailemalla eri käytettävyyssarviointien tuloksia	Checklist clause: 6.5.2 & 6.5.3
	Ohje 8: Mittaa käytettävyyttä ohjeen 4 mukaan määritellyillä mittareilla ja vertaa mittauksen tuloksia määritettyihin tavoitteisiin.	Checklist clause: 6.5.4 & 6.5.5
	Ohje 9: Mittaa ohjeen 1 mukaan määriteltyjen liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumista määritellyillä mittareilla ja vertaa mittauksen tuloksia määritettyihin tavoitteisiin.	Checklist clause: 6.5.4 & 6.5.5
	Ohje 10: Seuraa järjestelmän käyttöä ja kerää tietoa järjestelmän käytöstä asennuksen jälkeen pitkällä aikavälillä	Checklist clause: 6.5.6