

Erika Mesiäinen

**TIETOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTOPROSESSI  
LOPPUKÄYTTÄJÄ- JA KEHITTÄJÄTIEDON  
POHJALTA**

**TAPAUS FOSTER WHEELER ENERGIA OY**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS  
2014

## TIIVISTELMÄ

Mesiäinen, Erika

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi loppukäyttäjä- ja kehittäjä tiedon pohjalta

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2014, 93 s.

Kognitiotiede, Pro Gradu -tutkielma

Ohjaaja(t): Kujala, Tuomo (Maksimainen, Johanna)

Pro Gradu tutkimus käsittelee tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia case-yrityksen Foster Wheeler Energia Oy:n Engineering osastolla. Tutkimuksen tavoitteena on löytää kahden käyttöönottoprosessin sekä kirjallisuuskatsauksen pohjalta tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin Best Practice suositukset. Kohteena oleva tietojärjestelmä on case yrityksessä tarkoitus jalkauttaa neljään eri yksikköön maailmanlaajuisesti. Tutkimuskysymyksien avulla pyrittiin selvittämään, mitkä tekijät vaikuttavat positiivisesti käyttöönottoprosessissa tai vaikeuttavat sitä sekä selvittämään käyttäjäkeskeisen suunnittelun vaikutuksia käyttöönottoprosessissa.

Tutkimus on toteutettu tapaustutkimuksena laadullisin- ja numeerisin menetelmin. Tutkimusympäristöön tutustuttiin osallistumalla käyttökoulutuksiin, jonka havaintojen pohjalta muodostui työn empiirinen osuus sekä kirjallisuuskatsaus. Empiria sisälsi tietojärjestelmän loppukäyttäjille ja kehittäjille rakennetun haastattelulomakkeen ja koulutusryhmälle suunnatun kyselylomakkeen. Osaan haastattelukysymyksistä pyydettiin Likert asteikollinen arvosana. Kirjallisuuskatsauksessa on käyty läpi tietojärjestelmän kehitykseen, käyttöönottoon, käyttöönottoprosessiin sekä ihmiskeskeiseen kehittämiseen liittyviä menetelmiä sekä teorioita.

Tuloksissa käytiin läpi kahden käyttöönottoprosessin löydökset ja niissä ilmenneet yhteneväisyydet. Yhteneväisyyksiä löytyi kuusi kappaletta liittyen mm. järjestelmäkoulutukseen, -testaukseen ja -dokumentointiin. Tutkimuksen johtopäätökset pohjautuvat tuloksiin, jossa kolme Best Practice pääteema sisältävät 15 suositusta tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia varten. Keskeisemmät näistä ovat käytössä olevan suunnittelumenetelmän tunnistaminen ja noudattaminen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa, säännöllinen arviointi, tavoitteiden ja vaatimusten asettaminen, työkalun testaus sekä käyttäjille tarjottava monipuolinen käyttökoulutus.

Asiasanat: Käyttöönottoprosessi, käyttäjäkeskeinen suunnittelu, käytettävyys, tietojärjestelmäkoulutus, käyttökoulutus.

## ABSTRACT

Mesiäinen, Erika

Information system deployment process based on end user and developer driven information

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2014, 93 p.

Cognition Science, Master's Thesis

Supervisor(s): Kujala, Tuomo (Maksimainen, Johanna)

This research studies an information system deployment process on an engineering department of the case company Foster Wheeler Energia Oy, where the research environment is located. The objective of the study is to create Best Practice recommendations for information system deployment process based on two deployment phases and literature review. The ultimate goal is to roll-out the information system to four different units worldwide. The research questions aim to clarify the factors that have a positive effect on a deployment process and the factors that complicate the process. Also, the impact of user-centered design on the entire deployment process was studied.

The research is a case study carried out by qualitative and numerical methods. One became familiar with the research environment by becoming engaged with the system user trainings. The training observations gave a basis on empirical and literature parts of the research. The empirical study contained an interview form to system end users and developers and a feedback questionnaire for the system training group. Some Likert scale numeric questions were asked during the interviews. Literature review contains theories and methods of information system development, deployment and deployment process, and human-centered development.

The research results contain findings and similarities of two deployment processes. All together six similarities were found e.g. system training, testing and documentation related subjects. Conclusions of the study are based on results, where three main themes of Best Practices contain 15 recommendations for information system deployment process. The most essential of these are the identification and compliance of the design methodology in the information system deployment process, regular assessment, setting objectives and requirements, system testing and providing versatile user training.

Keywords: Deployment process, human-centered design, usability, information system training, user training.

## KUVIOT

KUVIO 1 Tietojärjestelmäkokonaisuus .....	13
KUVIO 2 Malli IT järjestelmän onnistumisesta.....	14
KUVIO 3 Testaus V-mallin mukaisesti.....	15
KUVIO 4 Esimerkki järjestelmätestauksen virhekäyrästä.....	16
KUVIO 5 Teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli .....	17
KUVIO 6 IT diffuusion tutkimuskartoitus.....	18
KUVIO 7 Kuusivaiheinen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi.....	19
KUVIO 8 Koulutusarvioinnin tarkkuus .....	22
KUVIO 9 Käytettävyys osana järjestelmän hyväksyttävyyttä. ....	26
KUVIO 10 Käytettävyyden menetelmiä tuotekehityksen eri vaiheissa .....	28
KUVIO 11 Visuaalisen suunnittelun periaatteita .....	32
KUVIO 12 Foster Wheeler GPG:n yritys rakenne.....	33
KUVIO 13 Foster Wheeler CFB kattilalaitoksen virtauskaavio .....	34
KUVIO 14 Tutkimusasetelma. ....	38
KUVIO 15 Aikajana tutkimus- ja jalkautusprojektista.....	39
KUVIO 16 Sisällön analyysin vaiheet .....	44
KUVIO 17 Histogrammi käyttökoulutuksesta. ....	49
KUVIO 18 Histogrammi EDMS -järjestelmän etäkäytöstä. ....	52
KUVIO 19 Histogrammi käyttöliittymän tiedonkäsittelystä .....	55
KUVIO 20 Histogrammi järjestelmästä löydetyistä tiedoista. ....	56
KUVIO 21 Histogrammi järjestelmässä koetusta navigoinnista.....	57
KUVIO 22 Histogrammi järjestelmän loogisuudesta. ....	58
KUVIO 23 Histogrammi käyttöliittymästä ja työprosesseista. ....	59
KUVIO 24 Väittämien 1-7 keskiarvodiagrammi. ....	62
KUVIO 25 EDMS -tietojärjestelmän kokonaiskuvaus.....	71
KUVIO 26 Käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaatteet. ....	74
KUVIO 27 Tietokonevälisten ryhmätyövälineiden aika-paikka-matriisi.....	78

## TAULUKOT

Taulukko 1 Esimerkki ihmisenkeskeisen suunnittelun aktiviteeteista.....	29
Taulukko 2 Empiirisen aineiston teoreettinen viitekehys ja sen soveltaminen..	43

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
KUVIOT .....	4
TAULUKOT .....	4
SISÄLLYS.....	5
LYHENNE- JA SELITELUETTELO: .....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 TIETOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO.....	12
2.1 Tietojärjestelmät ja tietojärjestelmäkehitys .....	12
2.2 Tietojärjestelmän käyttöönotto .....	16
2.2.1 Tietojärjestelmäkoulutus.....	20
3 IHMISEN JA TIETOKONEEN VUOROVAIKUTUS .....	24
3.1 Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu.....	25
3.1.1 Soveltava käytettävyystutkimus.....	30
3.1.2 Käyttöliittymäsuunnittelu.....	31
4 TAPAUSTUTKIMUS .....	33
4.1 Tapaus Foster Wheeler Energia Oy Group.....	33
4.1.1 Foster Wheeler Energia Oy:n Engineering osasto.....	34
4.1.2 EDMS -järjestelmä .....	35
4.1.3 EDMS -tietojärjestelmän kehitys .....	35
4.2 Tutkimusprosessi.....	35
4.2.1 Tutkimuskysymykset .....	36
4.2.2 Tutkimusfilosofia .....	37
4.2.3 Tutkimusmenetelmät.....	38
4.3 Käyttöönottoprosessi I.....	41
4.3.1 Haastattelut .....	41
4.4 Käyttöönottoprosessi II.....	42
4.4.1 Koulutusprosessi.....	42
4.5 Tutkimuksen analysointi .....	43
5 TULOKSET.....	45
5.1 Käyttöönottoprosessi I .....	45
5.2 Käyttöönottoprosessi II.....	63
5.3 Yhteenveto .....	67

6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	72
7	KESKUSTELUA JA POHDINTAA.....	81
	LÄHTEET .....	82
	LIITE 1 .....	85
	LIITE 2: 1/3.....	86
	LIITE 2: 2/3.....	87
	LIITE 2: 3/3.....	88
	LIITE 3: 1/4.....	89
	LIITE 3: 2/4.....	90
	LIITE 3: 3/4.....	91
	LIITE 3: 4/4.....	92
	LIITE 4.....	93

## LYHENNE- JA SELITELUETTELO:

CFB	-	Circulating Fluidized Bed
COMOS	-	Plant Engineering Software
EDMS	-	Engineering Data Management System
EIC	-	Electrification, Instrumentation, Control & Automation
EIT	-	Engineering Information Technology
GLIS	-	Global Information Systems
GPG	-	Global Power Group
HCI	-	Human Computer Interaction
KBE	-	Knowledge Based Engineering
KKS	-	Kraftwerk-Kennzeichen-System
PDMS	-	Plant Design Management System
SPSS	-	Statistical Package for Social Sciences
Engineering	-	Insinööritaito, Suunnittelutoiminnot (case yrityksessä)

# 1 JOHDANTO

Tämä tutkimus kertoo erään suomalaisen yrityksen Engineering Data Management system (EDMS) tietojärjestelmän jalkautusprosessista. Yritys toimii prosessiteollisuudessa ja kuuluu suuren, globaalilla tasolla toimivaan konserniin. Yrityksessä on jo muutaman vuoden ollut käytössä teknisen suunnittelutiedon tietokantasovellus, joka on päätetty jalkauttaa globaalilla tasolla muihin saman toiminta-alueen tulosityksiköihin. Yksiköitä on neljä ja ne sijaitsevat kahdella mantereella, Pohjois-Amerikassa sekä Euraasiassa neljässä eri maassa: Espanjassa, Kiinassa, Puolassa ja Yhdysvalloissa.

Jalkautettava tietojärjestelmä on käytössä yrityksen engineering organisaatiossa. Engineering organisaatio on jaettu kahteen ydintoimintoon, jotka ovat edelleen jaettu osastoittain ja osastot edelleen tehtävittäin. Engineering organisaatio tekee pääasiassa eri alojen insinööritehtäviä ja ammattikunta kostuu alemman tai ylemmän insinööritutkinnon suorittaneista insinööreistä. Engineering organisaation vahvuus on tällä hetkellä 164 henkilöä, joista noin puolet käyttää työssään jalkautusprosessin kohteena olevaa tietojärjestelmää.

Tietojärjestelmän käyttöönotto vuonna 2011 toi massiivisen muutoksen yrityksen engineering osaston tapaan toimia. Organisaatiolla oli tarve siirtyä dokumenttikeskeisestä työprosessista datakeskeiseen työprosessiin. Yrityksen päätuotteen lähtötietojen muodostamiseen oli aikoinaan käytössä yli 120 erilaista laskentatiedostoa, joista tietoa jalostettiin ja siirrettiin muihin tietojärjestelmiin projektin edetessä. Tiedon oikeellisuus ja prosessien tehokkuus kärsivät dokumenttikeskeisyydestä. Päätös uuden tietojärjestelmän käyttöönotosta tehtiin vuonna 2008, jonka jälkeen organisaatio siirtyi käyttöönottoprosessin jälkeen tietokantapohjaiseen tiedonkäsittelyyn engineering tiedon osalta. Tässä muutoksessa oli mukana lähes koko engineering organisaatio.



Tietojärjestelmän vieminen yrityksen toimintaan toteutettiin osittain konsulttiavusteisesti ja yrityksen sisältä oli tietojärjestelmäprojektiin nimetty myös projektipäällikkö. Projektissa oli alusta asti mukana engineering osaston kehitys- ja tukioorganisaatio, Engineering Information Technology (EIT), sekä tehtäväkohtaiset asiantuntijat engineering organisaation eri osastoista ja ryhmistä. Käyttäjakeskeinen suunnittelu toimi avainkehittämismetodina vietäessä tietojärjestelmää yrityksen toimintaan. Pääkäyttäjät olivat mukana tietorakenteiden ja -laskentojen määrittelyssä sekä työtapojen suunnittelussa, jota ilman järjestelmä ei olisi voinut saavuttaa hyväksyntää monimutkaisessa ja ammattillisesti erikoistuneessa asiantuntijatoiminnossa.

Pro Gradu tutkimus alkoi jalkautusprosessiin liittyvien ilmiöiden tutkimisella case yrityksen tietojärjestelmän jalkautusprojektissa. Tutkimuksen aikana kerättiin laaja empiirinen aineisto perustuen tietojärjestelmän käyttöönottoon, käyttöönottoprosessiin, ja tietojärjestelmäkoulutukseen. Kirjallisuustutkimuksessa päädyttiin hakemaan tietoa edellä mainituista käsitteistä, koska itse jalkautusprosessista ei löytynyt tarpeeksi tietoa empiirisen tiedon taustalle ja tueksi tutkimuksen johtopäätöksille. Käyttöönotto käsitteen valitsemista tutkimuksen viitekehykseen tukee myös termi *jalkautus*. Se on käänös englanninkielisestä sanasta roll out, joka merkitsee mm. levittämistä ja esittelemistä. Englannin kielessä sen synonyymi on *käyttöönotto* (eng. deploy), joka tietojenkäsittelytieteissä tarkoittaa tietokonejärjestelmän tai ohjelmiston asennusta, testausta ja toteutusta. (Helsingin Sanomat, 09.09.2013) Tämän johdosta oli luonnollista perustaa empiirinen tieto vasten käyttöönoton ja käyttöönottoprosessin teorioita, koska käytännössä levittäminen, esitteleminen, asennus jne. kaikki liittyvät joiltain osin tietojärjestelmän käyttöönottoon. Aiempien tutkimusten valossa tietojärjestelmän käyttöönotto on nähty enemmänkin prosessina. Tietojärjestelmän käyttöönotto voidaan nähdä käyttöönottoprosessina, joka sisältää kaikki eri vaiheet ennen vaihtamishetkeä, vaihtamisen aikana, ja välittömästi vaihtamisen jälkeen siihen asti, kunnes järjestelmä on tarkoituksen mukaisessa käytössä. (Halonen, 2013, s. 32)

Tutkimus toteutettiin perehtymällä kirjallisuudessa kuvattuihin käyttöönoton, käyttöönottoprosessin, käyttökoulutuksen, ja käyttäjakeskeisen suunnittelun teorioihin ja menetelmiin sekä havainnoimalla kohdeyrityksessä toteutettavat käyttöönottoprosessit kahden käyttöönotto-organisaation osalta. Ensimmäinen käyttöönottoprosessi toteutettiin Suomen organisaatiossa, ja jälkimmäinen Puolan organisaatioon. Näissä käyttöönottoprosesseissa arvioitiin osittain samoja vaiheita. Vaiheet kuvataan paremmin kolmannessa osuudessa. Käyttöönottoprosessi yhden organisaation osalta oli kestoltaan noin vuoden mittainen sisältäen useita vaiheita ja jaksoja.

Tutkimuksen tavoitteena oli kuvata kehitys- ja loppukäyttäjäorganisaatioiden näkemyksiä käyttöönottoprosessista ja siihen liittyvistä ilmiöistä sekä vertailla ja analysoida kerättyä tietoa peilaten alan kirjallisuuteen. Tutkijan tilanne tutkimuksen osalta oli otollinen tutkijan ollessa

käyttöönottoprosessin eturivissä toimien koulutusjaksojen koulutuskoordinaattorina. Tutkija on ollut myös kohdeyrityksen palveluksessa 10 vuoden ajan toimien projekti-insinöörinä useissa tietojärjestelmäprojekteissa, mikä mahdollisti nopean tutustumisen jalkautusprosessiorganisaatioon ja myöhemmin nopean empiirisen datan keräämisprosessin.

Tapausmateriaali koostuu havainnoista koulutustapahtumissa, koulutuspalautekyselyistä sekä kyseisen tietojärjestelmän ensimmäiseen käyttöönottoon liittyvistä haastatteluista. Kyselyiden ja haastatteluiden kohteena olivat tietojärjestelmän loppukäyttäjät ja kehittäjät.

Tutkimuskirja jakaantuu kuuteen osaan, josta osa on kohdeyrityksen pyynnöstä kolmen vuoden ajan sen julkaisusta salaisia. Johdannossa kerrotaan tutkimuksesta yleisesti ja johdatetaan lukija aiheen pariin. Kirjallisuuskatsauksessa keskitytään käyttöönottoon ja käyttöönottoprosessiin liittyviin teorioihin, mutta viitaten tutkimuksen viitekehykseen, kirjallisuuskatsauksessa käydään läpi myös ohjelmiston käyttökoulutukseen liittyviä menetelmiä ja käyttäjäkeskeiseen suunnittelun periaatteita. Neljännessä osuudessa kerrotaan kohdeyrityksestä tarkemmin, sekä tutkimuksen kohteena olevasta tietojärjestelmästä ja sen käyttöönottoprosessista. Tutkimusprosessin kuvaus ja kulku kuuluvat myös neljanteen osuuteen. Viidennessä osuudessa esitetään tutkimuksen tulokset ja kuudes osuus on jätetty johtopäätöksille.

Tutkimus on ajankohtainen, koska yrityksissä on yleistynyt tietojärjestelmien yhdenmukaistamistoimet eri toiminta- tai tulosyksiköiden välillä. Tietoliikennetekniikan kehittyminen on mahdollistanut monikansallisen projektitoiminnan, samoin sen on huomattu nopeuttavan ja helpottavan kommunikointia. Yhdenmukaiset ja keskitetyt tietojärjestelmät kytkettyinä riittäväillä tietoliikenneyhteyksillä tuovat eri yksiköiden osaamiset ja resurssit yhteen ja alentavat tietojärjestelmäkustannuksia kun käytössä on vain kourallinen järjestelmiä aiempaan verrattuna. Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin tutkiminen globaalilla tasolla voisi toimia pitkittäistutkimuksena tämän tapaustutkimuksen jatkona. Tämän käyttöönottoprosessin osalta ei kuitenkaan ollut mahdollista toteuttaa globaalin käyttöönottoprosessin tutkimusta, koska empiiristä aineistoa ei vielä ole tarpeeksi kerättävistä jalkautusprosessin kohteena olevista käyttöönottoorganisaatioista. Mittavaa tutkimusmateriaalia kehittäjien ja loppukäyttäjien näkemyksistä käyttöönottoprosessista ei vielä ole tarpeeksi olemassa, joten tämän näkökulman esiin tuominen akateemiselle tutkimukselle on tämän tutkimuksen ydin ja yksi tavoitteista.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että mittava ja laaja tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi vaatii rinnalleen oikein valitun tietojärjestelmän suunnittelumenetelmän sekä vaiheittaisen käyttöönottoprosessin, joissa molemmissa huomioidaan useita tietojärjestelmän menestykselliseen käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä. Näitä tekijöitä on mm. käytettävään

käyttöliittymään tähtäävien vaatimusten asettaminen, säännöllinen arviointi sekä testaus ja käyttäjille tarjottava monipuolinen käyttökoulutus. Näiden ja muiden tekijöiden tuloksena syntyneellä laadukkaalla tietojärjestelmällä päästään tuloksellisempaan ja tehokaampaan työskentelyyn sekä kartutetaan loppukäyttäjien käyttökokemusta tulevia kehittämistoimenpiteitä varten.

## 2 Tietojärjestelmän käyttöönotto

Tietojärjestelmien käyttöönottoa voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta kuten loppukäyttäjien, kehittäjien, toimittajan, palveluntarjoajan tai käyttöönotto-organisaation näkökulmasta. Tietojärjestelmän käyttöönottoon liittyy myös paljon erilaisia vaiheita kuten sovellusasennuksia, käyttökoulutusta ja tuotannollista käyttöä. Viimeisimpien tutkimuksien mukaan käyttökoulutusta on pidetty käyttöönottoprosessin tärkeimpänä vaiheena, josta kerrotaan tarkemmin kappaleessa 3.

Tietojärjestelmiä käytetään myös hyvin erilaisissa tilanteissa ja erilaisia tarkoituksia varten. Tässä vaiheessa olisi hyvä siis tarkastella sitä, mikä on tietojärjestelmä ja miten niitä kehitetään?

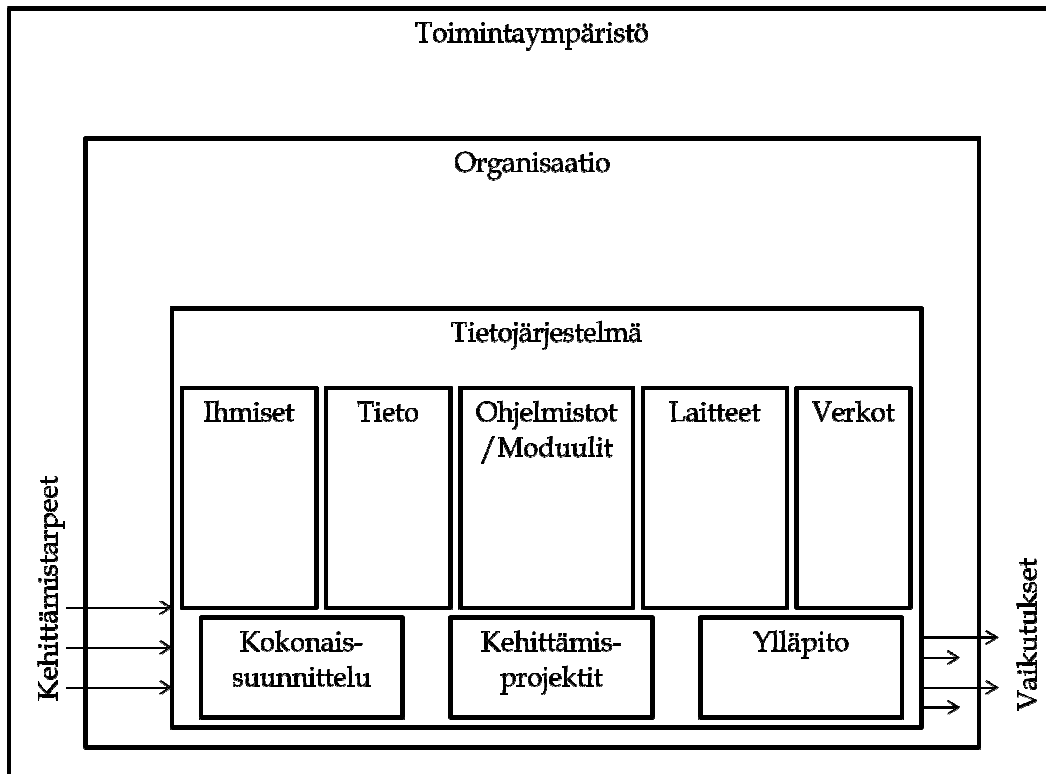
### 2.1 Tietojärjestelmät ja tietojärjestelmäkehitys

Paananen (2005) toteaa, että: "Tietojärjestelmä (information system) on tiettyä toimintaa palveleva tai toiminnan toteuttava kokonaisuus, joka koostuu tiedoista, tietojenkäsittely- ja tiedonsiirtolaitteista, ohjelmista ja toimintaohjeista sekä näitä käyttävistä ihmisistä.

Veikko Halttunen on vuonna 1997 havainnollistanut kuviossa 1 (s. 13), mistä kaikista tekijöistä tietojärjestelmä koostuu, mitkä tekijät siihen vaikuttavat ja minkälaiseen ympäristöön se sijoittuu.

Tietojenkäsittely voi olla joko manuaalista, jolloin tietojenkäsittelyn hoitavat ihmiset tiettyjen sääntöjen ja ohjeiden mukaisesti tai automaattisesti, jolloin tietoja käsitellään ohjelmien avulla tietokonelaitteistoissa. Paananen (2005) mukaan yksittäinen tietojärjestelmä voi koostua useasta ohjelmistosta, jotka toimivat tai joita käytetään yhdessä jonkin laajemman tavoitteen saavuttamiseksi, eli teknisen ulottuvuuden ulkopuolelta tietojärjestelmiin liittyvät myös sellaiset organisationaaliset, sosiaaliset ja inhimilliset seikat, kuten käyttäjäroolit, vastualueet ja käyttöoikeudet.

Tietojärjestelmät ovat erilaisten tekniikoiden ja teknologioiden yhteensulautumista ja tietojärjestelmätyyppejä onkin useita kuten mm. asiantuntijajärjestelmät. Ne ovat sovelluksia, joihin on koodattuna tiettyyn rajattuun aihepiiriin liittyvää tietämystä sekä tapoja avustaa aiheeseen liittyvässä päätöksenteossa. (Paananen, 2005) Asiantuntijajärjestelmät ovat yleisiä etenkin isoissa organisaatioissa.

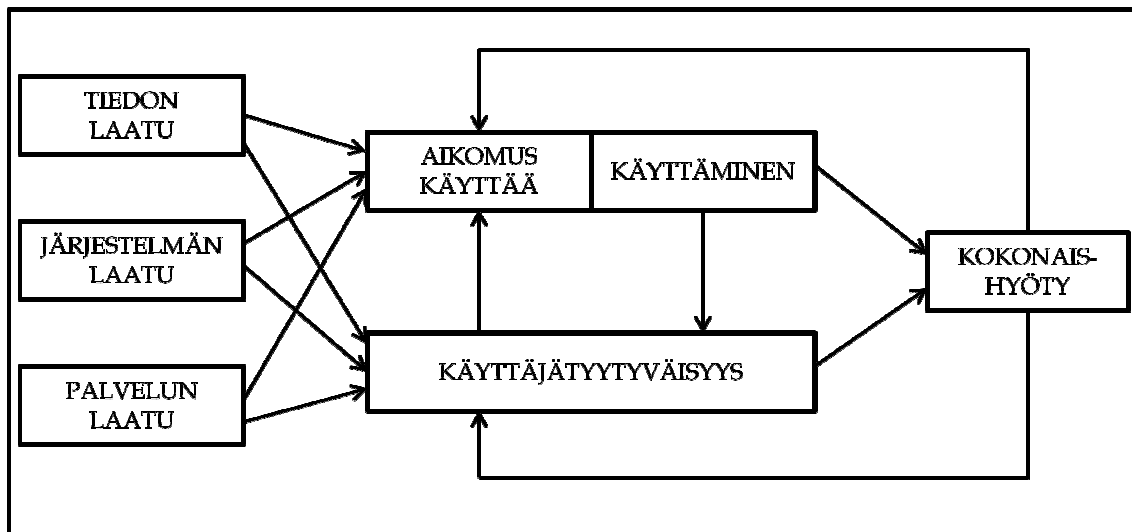


KUVIO 1 Tietojärjestelmäkokonaisuus

Teknologian tuottaminen johonkin työyhteisöön vaatii lähes poikkeuksetta laajamittaisia muutoksia sekä yksilöiden, tiimien että organisaation johdon käytännöissä. (Oulasvirta, 2011, s. 41) Menestyneet teknologiset innovaatiot vaativat, että joko teknologia suunnitellaan sopimaan organisaation sen hetkiseen rakenteeseen ja kulttuuriin tai organisaatorakenne ja kulttuuri muotoillaan uudelleen sopiakseen uuden teknologian vaatimuksiin. (Cabrera;Cabrera;& Bajaras, 2011, s. 178)

Onnistuneen järjestelmän määrittävät erilaiset laadulliset osatekijät<sup>1</sup> kuten tehokkuus, virheettömyys ja luotettavuus sekä käytettävyys, ylläpidettävyys ja siirrettävyys. Ymmärrettävyys, toteutettavuus, muunneltavuus sekä testattavuus ovat myös olennainen osa ohjelmiston laatuvaatimuksia. Onnistuneen tietojärjestelmän laatua voidaan mitata mm. suuren suosion (ainakin) tutkijoiden parissa saavuttaneella Delonen ja Mcleanin (1998) IS Success mittaristolla. Mittariston pitkäaikaisen kehittelyn tuloksena tietojärjestelmän onnistumista voidaan mitata tiedon-, järjestelmän-, ja palvelunlaadun suhteen (kts. kuvio 2, s. 14). Nämä tekijät vaikuttavat käyttäjätyytyväisyyteen ja aikomukseen käyttää järjestelmää. Järjestelmän tuottavuuden ja käyttäjätyytyväisyyden avulla voidaan arvioida järjestelmän kokonaisuus. Tämä prosessi on iteratiivinen ja hyödyt ovat sitä suuremmat mitä käytettävämpi järjestelmä on ja mitä enemmän käyttäjät ovat tyytyväisiä koko järjestelmään.

<sup>1</sup> Ohjelmiston suunnitteluperiaatteita, Luku 16, s. 285: Ohjelmistotuotanto Haikalan ja Märijärven (1998) kirjassa.



KUVIO 2 Malli IT järjestelmän onnistumisesta.

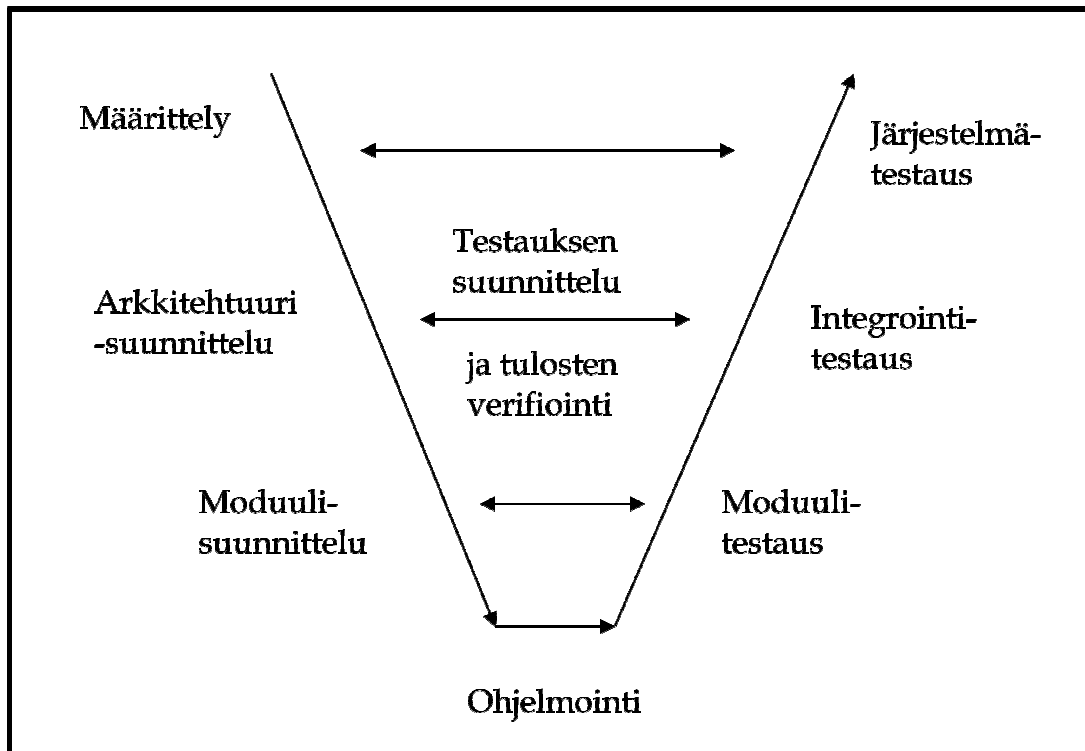
Oleellinen osa tietojärjestelmäkehitystä on siten arviointi, joka otetaan huomioon monissa tietojärjestelmän käyttöönottomalleissa. Niistä enemmän kappaleessa 2.2. Arviointia ei välttämättä pysty heti suorittamaan, vaan vasta huomattavan käytön tuloksena, tietojärjestelmän ylläpitovaiheessa.

Tietojärjestelmien kehittäminen on systemaattista toimintaa, jossa tietyt tehtäväkokonaisuudet edeltävät myöhempiä tehtäviä. Kehitysmalleja on useita ja näistä mainittakoon vesiputousmalli, jonka vaiheet ovat esitutkimus, määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus, käyttöönotto ja ylläpito. Suunnittelu jaetaan yleensä arkkitehtuuri- ja moduulisuunnitteluun (Paananen, 2005). Tietojärjestelmien parissa työskenteleminen on pitkälti vuorovaikutteista toimintaa, ihmisen ja tietokoneen välillä. Tämä vuorovaikutteisuus tulee ottaa huomioon järjestelmän suunnittelussa.

Vuorovaikutteisen tietoteknisen sovelluksen suunnittelu on luovaa ajattelua konkretisoiva prosessi, jossa ei ole kysymys vain yhdestä yksittäisestä ratkaisusta vaan laajasta yhteen liittyvien ideoiden joukosta. (Oulasvirta, 2011, s. 38)

Innovaatio ei synny kerralla (Hyötyläinen & Kalliokoski, 2001, s. 21) eli luovuus ottaa oman aikansa.

Testaus tapahtuu yleensä monella tasolla ns. V-mallin mukaisesti (kts. kuvio 3 s. 15), jossa testaus jaetaan moduulitestaukseen, integrointitestaukseen ja järjestelmätestaukseen. (Paananen, 2005) Haikalan et al. (1998) mukaan testaukseen liittyviä työvaiheita ovat testauksen suunnittelu (testaussuunnitelma, testitapaukset), testiympäristön luonti, testin suorittaminen ja tulosten tarkastelu.

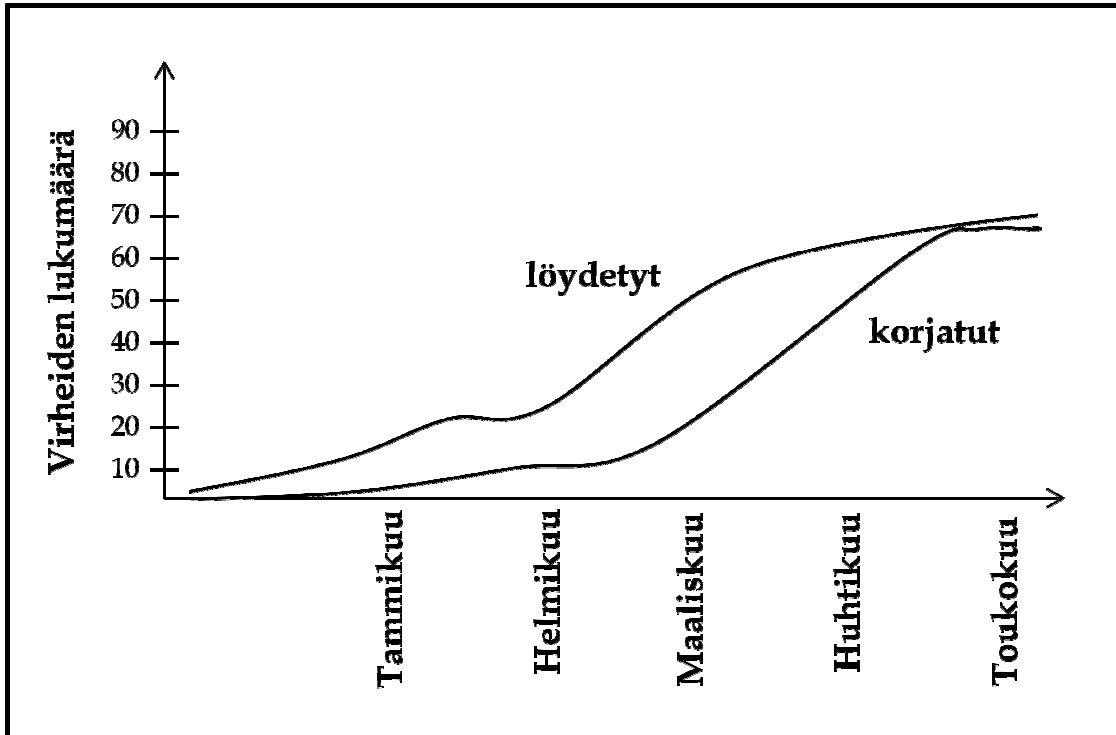


KUVIO 3 Testaus V-mallin mukaisesti.

Testauksen tavoitteena on varmistaa järjestelmän toimintavarmuus, jotta se voidaan ottaa käyttöön. Testauksen yhteydessä todetut virheet ovat poikkeamia määritelmästä, mutta Haikalan et al. mukaan paraskin spesifikaatio on aina puutteellinen. Suunnitelmiin ja sopimukseen onkin aina syytä kirjata, miten tulokset näiltä osin tehdään. (Haikala & Märijärvi, 1998, s. 261) Osana järjestelmätestausta voi olla erilaisia testauksia kuten kenttätestausta, hyväksymistestausta, betatestausta ja /tai käytettävyydestausta.

Käytettävyydestausta on yleensä pääasiassa järjestelmän käyttöliittymätestausta, jolla pyritään varmistamaan, että käyttäjä pystyy selviämään mahdollisimman hyvin tehtävistä, joiden suorittamiseksi järjestelmää ollaan rakentamassa. (Haikala & Märijärvi, 1998, s. 265)

Tulevat käyttäjät toimivat testajina tässä tapauksessa. Mikä sitten on tarvittava määrä testausta? Järjestelmätestauksessa kriteeri voi liittyä esimerkiksi kumulatiivisesti löydettyjen virheiden määrään: kun virhemäärä tasaantuu, testaus voidaan lopettaa (kts. kuvio 4, s. 16). (Haikala & Märijärvi, 1998, s. 267)



KUVIO 4 Esimerkki järjestelmätestauksen virheikäyrästä

Tämä graafi voidaan rakentaa testauspäiväkirjan avulla, mikä toimii samalla testausdokumentaationa.

Päiväkirjaan kirjataan kaikista löytyneistä virheistä: millainen virhe löytyi, missä ja milloin virhe on tehty, milloin virhe löydettiin, milloin se olisi pitänyt löytää, miksi sitä ei huomattu aikaisemmin, miten se korjattiin, korjaukseen käytetty aika ja miten virheen syntyminen olisi voitu estää. (Haikala & Märijärvi, 1998, s. 274)

Kun järjestelmä on testattu, se voidaan ottaa käyttöön. (Paananen, 2005) Ennen käyttöönottoa, järjestelmä pitää myös hyväksyä erillisellä menettelyllä.

## 2.2 Tietojärjestelmän käyttöönotto

Menestyksellä IT-järjestelmän käyttöönotto vaatii organisaatiolta kokonaisvaltaisen lähestymistavan omaksumista organisaatiomuutoksesta, jossa ihmiset ja tekniset tekijät nähdään erottamattomasti kytkettyinä toisiinsa ja toisistaan riippuvaisena. (Cabrera;Cabrera;& Bajas, 2011, s. 178)

Toisin sanoen, huolelliseen käyttöönottoon sisältyy mm. tiedonsiirtoa, rinnakkaisjärjestelmien huomioimista sekä käyttäjien ja ylläpitohenkilökunnan kouluttamista. (Paananen, 2005)

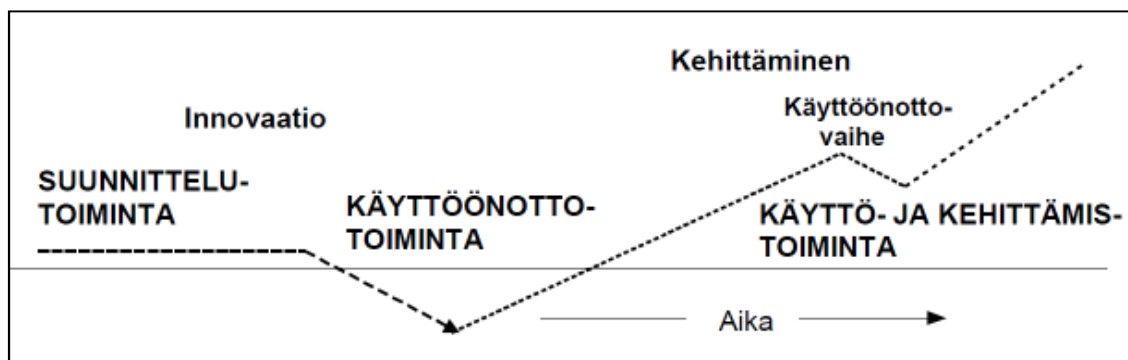
Kuten jo johdannossakin todettiin, käyttöönotto on enemmänkin prosessi kuin yksittäinen vaihe, osana isoa kokonaisuutta. Hannosen (2008, s. 10)



tutkimuksen mukaan tietojärjestelmän käyttöönotto voidaan tulkita olevan koko tietojärjestelmäkehityksen elinkaari, esitutkimuksesta ylläpitovaiheeseen asti. Tämä päätelmä tukee ajatusta siitä, että tietojärjestelmän käyttöönotto on enemmänkin prosessi kuin yksi yksittäinen vaihe, muiden kehitysvaiheiden joukossa. Joidenkin tutkimusten mukaan tietojärjestelmän käyttöönottoa tulee miettiä jo tietojärjestelmäprojektin alkuvaiheilla, sen jälkeen kun ollaan tehty päätös uuden tietojärjestelmäprojektin aloituksesta; Tietojärjestelmän käyttöönotto helpottuu kun käyttöönottoa on suunniteltu jo sen suunnittelu/räätälöinti tmv. vaiheessa. Cabrera et al. kiteyttääkin käyttäjien kokemuksen teknologian käyttöönotosta haastavaksi tehtäväksi:

Joka on elänyt organisaatiossa, jossa otetaan käyttöön laajamittainen teknologinen innovaatio on varmasti kohdannut vakavia organisatorisia ja inhimillisiä ongelmia eikä pelkästään teknologisia ongelmia. (Cabrera;Cabrera;& Bajaras, 2011, s. 178)

Hyötyläisen (1998) tulkinnan mukaan teknisen järjestelmän käyttöönottoiminnassa törmätään lukuisiin ongelmiin ja häiriöihin, jotka edellyttävät uusia ratkaisuja ja muutoksia järjestelmään. Teknisen järjestelmän käytön aikana on todettu olevan useita käyttöönotto vaiheita (kts. kuvio 5, Hyötyläinen et al. 2003), joissa valitettavasti järjestelmän suoritus taso laskee. (Hyötyläinen & Kalliokoski, 2001, s. 20) Hyötyläisen et al. mukaan kehitystyö ongelmien poistoon ja uusien avautuvien mahdollisuuksien hyödyntämiseen onnistuu parhaiten kun kehitystyö perustuu pitkäaikaiseen käyttäjien kokemukseen.



KUVIO 5 Teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli

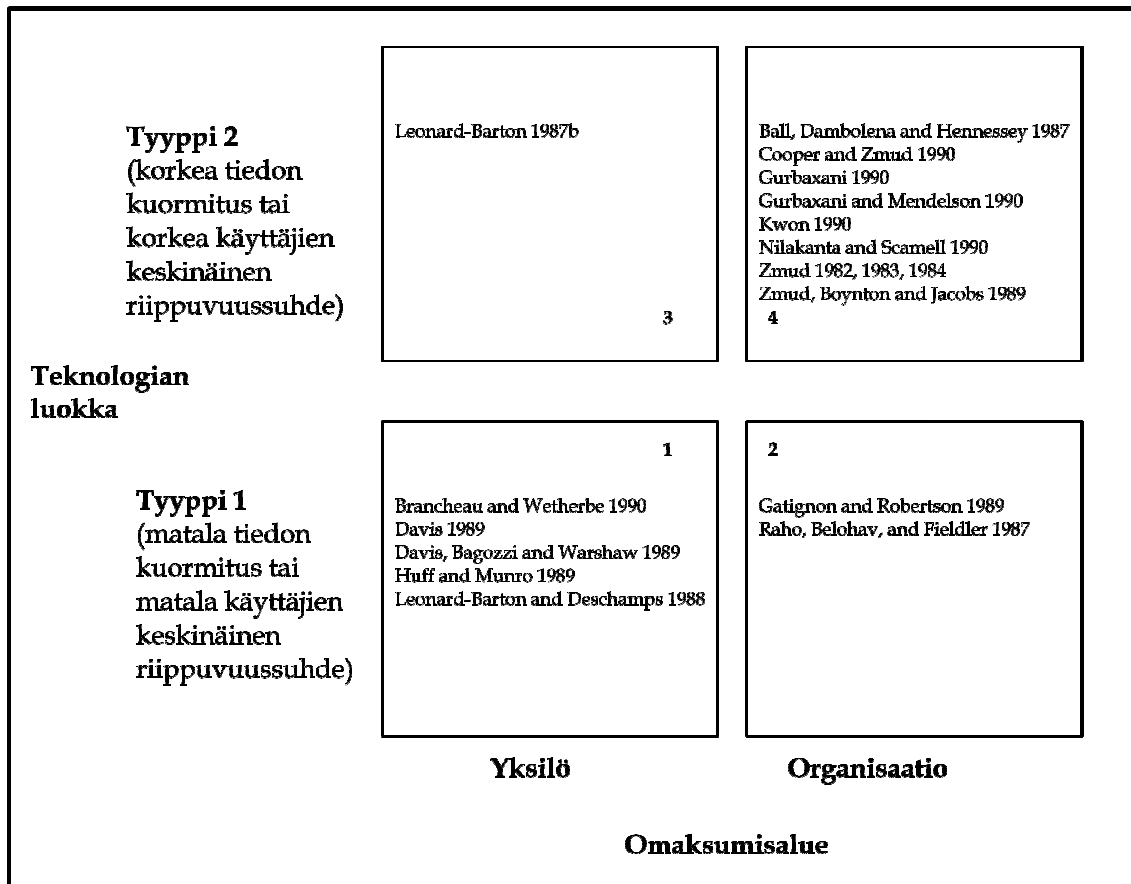
IT-järjestelmien käyttöönotto ollaankin nähty paljon laajempaan ilmiönä kuin mitä se antaa olettaa ja sitä on tutkittu viime vuosikymmenien aikana paljon. Silloin kun tietojärjestelmää aloitetaan levittämään organisaatiossa tai organisaatiosta toiseen puhutaan jo paljon laajemmasta ilmiöstä; puhutaan innovaation diffuusiosta.

Rogersin Innovaation Diffuusio (1983) teoriaa on hyödynnetty viime vuosikymmeninä IT järjestelmien käyttöönottoon liittyvissä empiirisissä

tutkimuksissa. *IT Diffuusio kehyksessään* (kts. kuvio 6, s. 18) Robert G. Fichman (1992) kartoittaa erilaisia IT:n diffuusiotutkimuksia 10 vuoden ajalta ja jakaa ne niiden tutkimuskentän mukaisesti kahteen karkeaan teknologian luokkaan sekä sitä vasten kahteen käyttöönottokeskittymään, mistä seuraa neljä IT:n käyttöönottokontekstia. Fichman kirjoittaa artikkellissaan sivulla 197, että:

Organisaatioissa tietynlaisen innovaation adoptoiminen ei tyypillisesti ole kaksiosainen tapahtuma vaan yksivaiheinen prosessi, joka kehittyy ajan kuluessa. Yhteisön päätöksentekoprosessiin, erityisesti hallitsevan päätöksentekijän puuttuessa, liittyy monimutkaista vuorovaikutusta asianmukaisten sidosryhmien välillä.

IT diffuusion menestys organisaatiossa vaatii siten soveltuvan menetelmän tai kehyyksen käyttöönottamista, jonka puitteissa prosessia viedään eteenpäin.

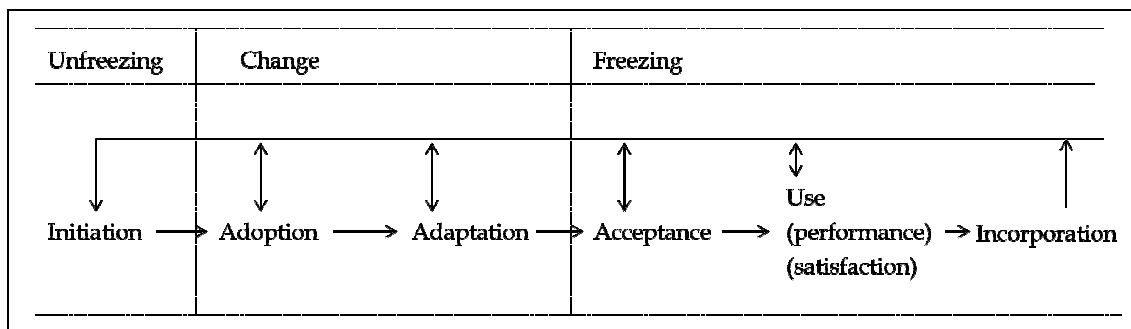


KUVIO 6 IT diffuusion tutkimuskartoitus

Kuviossa 6 Fichmanin tutkimuskartoituksen mukaan organisaatiossa oleva käyttönottettava teknologia, jonka käyttö vaatii paljon tieto-taitoa tai jossa käyttäjät ovat riippuvaisia toisistaan (4. laatikko), ei paljonkaan hyödy perinteisestä innovaation diffuusio teoriasta.

Tutkimuksen erään tulkinnan mukaan klassiset diffuusiomuuttajat (innovaatio, viestintäkanavat, aika, sosiaalinen järjestelmä) itsessään eivät todennäköisesti ole vahvoja ennustajia käyttöönotolle ja diffuusiolle organisaatiotasolla tyyppin 2 teknologioille. (Fichman, 1992, s. 203)

Rogersin teorian ympärille on rakentunut kuitenkin monia muita tietojärjestelmän käyttöönottoon liittyviä teorioita kuten Tea H. Kwon ja Robert W. Zmudin (1987) malli 6-vaiheisesta tietojärjestelmän käyttöönottoprosessista (kts. kuvio 7). Siinä tietojärjestelmän käyttöönotto on määritelty organisaation pyrkimykseksi levittää käyttäjäyhteisöön tarkoituksenmukainen tietojärjestelmä. (Kwon & Zmud, 1987, s.231)



KUVIO 7 Kuusivaiheinen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi

Kwonin ja Zmudin teoria on kokonaisuus IT Innovaation käyttöönotosta organisaatiossa, jota on laajennettu perinteisestä IT:n käyttöönottomallista käyttöönoton jälkeiseen arviointiprosessiin. Se määrittelee viisi kontekstuaalista tekijää, joista jokainen voi vaikuttaa tietojärjestelmän käyttöönoton kuuteen vaiheeseen. Näitä tekijöitä on käyttäjäyhteisön, organisaation, teknologian, tehtävän ja ympäristön ominaisuudet. Jokainen vaihe on linkitetty Lewinin<sup>2</sup> (1952) muutosmallin (eng. change model) askeliin. (Kwon & Zmud, 1987, s. 233) Kwonin ja Zmudin IT Innovaation käyttöönoton vaiheet ovat:

1. initiation eli aloitus/tutustuminen
2. adoption eli haltuunotto
3. adaptation eli sovittaminen
4. acceptance eli hyväksyminen
5. use ( performance, satisfaction) eli käyttö (suorituskyky ja tyytyväisyys)
6. incorporation eli sisällyttäminen/liittäminen.

Aloitus vaiheessa tehdään investointipäätös, jonka jälkeen teknologia sopeutetaan toimintaan (mm. kehitys ja asennus). Kwonin ja Zmudin mukaan innovaation käyttöönoton menestyminen rakentuu neljästä evaluointiosasta: hyväksyminen, käyttö, suorituskyky ja tyytyväisyys. Näiden perusteella

<sup>2</sup> Sosiaali- ja organisaatiopsykologian harjoittajan Kurt Lewininin Change Model teoria, jota pidetään yhtenä organisaatiokehityksen edelläkävijänä organisaatiomuutoksessa.

arvioidaan onko innovaatio ollut tarkoituksenmukainen. Käyttöä, suorituskykyä ja tyytyväisyyttä edeltää hyväksyminen silloin kun käyttö on vapaaehtoista ja kun suorituskyky on riippuvainen sitoutuneesta käytöstä. Ensin tulee siis hyväksymisprosessi ja sen jälkeen käyttö-suorituskyky-tyytyväisyys prosessi. Sisällyttäminen ilmentyy silloin kun innovaatio on sulautunut organisaation rutiineihin ja kun innovaatio on levinnyt kokonaisuudessaan organisaatioon. (Kwon & Zmud, 1987, s. 233) Jokaisesta vaiheesta on palautesilmukka, joka voi toimia positiivisella tai negatiivisella tavalla prosessissa. (Kwon & Zmud, 1987, s. 233)

Maksimoidakseen hyödyt IT investoinnista, organisaatioiden tulee ymmärtää ja hallita käyttöönottoprosessiaan. Hankkeen kaikkein tärkein asia on johdon toimesta kriittisten tekijöiden esiintuominen ja ratkaiseminen läpi koko käyttöönottoprosessin. (Cooper & Zmud, 1990, s. 136)

Käyttöönottoprosessia on näin ollen hyvä seurata ja hakea palautetta käyttöönottoprosessin asianosaisilta itse prosessin aikana. Loppukäyttäjät toimivat arvioijina käyttöönoton ja käytön aikana. Siksi herääkin kysymys käyttäjien motivaatiosta toimia arvioijina prosessissa tai edes käyttää uutta järjestelmää. Järjestelmän hyvä käytettävyyys lisää kuitenkin käyttömotivaatiota, johon käyttäjillä on mahdollisuus vaikuttaa etenkin käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa.

Motivaatio selittää myös monia käyttäjäpsykologian kannalta tärkeitä asioita. Yksi tärkeimmistä on käyttöönottokynnysten ylittäminen ja uuden tekniikan sisäänajo. (Dvash ja Manheim 2001, Shelton, Turns ja Wagner 2002, Venkastesh 2002 Saariluoman kirjassa 2004, s.131)

Luonnollisesti uuden tekniikan sisäänajo voidaan saavuttaa mm. hyvin suunnitellulla ja toteutetulla koulutusprosessilla.

### **2.2.1 Tietojärjestelmäkoulutus**

Tietojärjestelmäkoulutus on olennainen, ellei jopa tärkein osa käyttöönottoprosessia. Kansainvälisen käyttöliittymätutkimuksen pioneerit Elisa M. del Galdo ja Jacob Nielsen toteavatkin ohjelmistojen käyttökoulutuksesta seuraavasti:

Koulutuksen kautta ominaisuudet tuodaan käyttöliittymästä suoraan käyttäjän mieleen". (Del Galdo & Nielsen, 1996, s. 103)

Marjatta Paukkusen "Perehdyttäminen uuteen tietojärjestelmään ja tietotekniikan alkeisiin" -tutkimuksen mukaan tietotekniikkakoulutuksen ongelmakenttä jakautuu kolmeksi osa-alueeksi: humanistiseksi, tekniseksi ja pedagogiseksi osa-alueeksi. Tähän johtopäätökseen Paukkunen päätyi kolmen tapauksen pohjalta, joissa tarkasteltiin erilaisia IT:n piiriin liittyviä alan koulutustapahtumia. Hän lopuksi toteaa, että kouluttajan on kiinnitettävä edellä mainittuihin kolmeen osa-alueeseen huomioita, jotta koulutus tapahtuisi

ihmisten eikä tekniikan ehdoilla. (Paukkunen, 2013, s.16) Paukkusen mukaan perehdyttäminen tietojärjestelmän alkeisiin tarkoittaa muun muassa:

- toimintaa, jossa henkilölle annetaan tietoja ja taitoja, joita hän tarvitsee voidakseen ottaa käyttöön tietojärjestelmän jota hän ei ole ennen käyttänyt
- toimintaa, jossa henkilölle annetaan tietoja ja taitoja, jotta hän voi aloittaa työskentelyn tietojärjestelmän kanssa
- koulutettavien aikaisempien tietojen ja taitojen korostamista sekä antaa heille mahdollisuus oppia ongelmatilanteissa /-sta
- abstraktioiden ja käsitteiden selventämistä
- ohjelman logiikan selventämistä
- vanhojen rutiinien purkamista ja tuoda sen asian vaikeus ja välttämättömyys koulutuksissa esille
- kouluttajan on huolehdittava siitä, että koulutettavat voivat muodostaa jäsenyneen, tietoisien ennakkokuvan tai lähtömallin, orientaatioperustan, joka selittää ongelman ratkaisemiseen tarvittavan periaatteen ja tietorakenteen. (Paukkunen, 2013, s.97-117)

Aikuiskasvatustieteilijän Jenny Rogersin mukaan oppiminen tapahtuu vain muutoksen kautta. Kouluttajan tulee siinä tapauksessa ottaa muutosjohtajan rooli. Rogers näkee oppisen prosessina, jossa kouluttajan tulee opetettavilleen toimia ns. "facilitaattorina", eli auttaa oppijoita tekemään oppimisesta helpompaa. Oppiminen muotoutuu syklisesti tehtävien tekemisestä, eri vaiheiden kautta soveltamiseen ja jälleen tekemiseen. Rogersin mukaan on olemassa kahta erilaista oppimista. On pinta oppimista, jossa välitetään faktoja ja on syväoppimista, jossa pyritään muodostamaan yhteyksiä, kaavoja ja logiikoita. Hän myös painottaa, että aikuisille luento- ja esitysten pitäminen ovat heikkoja opetusmenetelmiä. Erilaisten oppimismenetelmien tarjoaminen on avain oppimiseen aikuisten oppimistapahtumissa. Rogers ja Paukkunen, kummatkin painottavat hyvän ilmapiirin luomista koulutustapahtumissa, jotta oppimista voi tapahtua.

Rogersin "Adults Learning" kirjassa on ohjeistuksia liittyen koulutustilanteisiin, jossa aikuiset ovat oppijoita. Sen mukaan koulutuksissa ryhmäkoot tulisi pitää sopivina. Ideaali ryhmäkoko Rogersin mukaan olisi 8-12 henkeä. Tämä ryhmäkoko mahdollistaisi vuorovaikutuksen kouluttajan ja oppijoiden välillä sekä oppijoiden kesken.

Rogers on myös kirjannut neljä koulutusvaihetta, jotka edesauttavat oppimista. Vaiheet ovat:

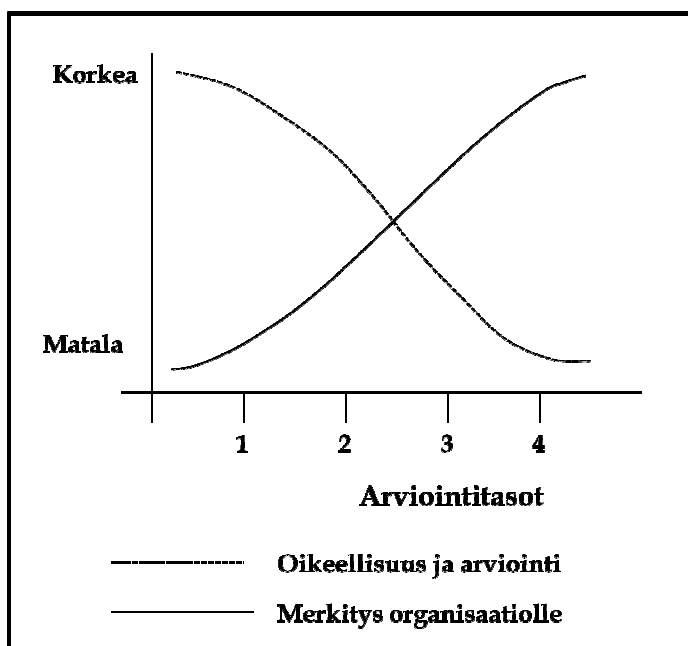
1. asian esittäminen
2. asian soveltaminen käytäntöön (demonstrointi)
3. harjoittelu
4. oppimisen arviointi (Rogers, 2007, s. 218)

Luennoinnin ja demonstraatioiden haittapuolista (kuten liikaa tietoa kerrallaan) puhuttiin jo aikaisemmin aikuisoppijoiden kohdalla. Haittapuolia voidaan vähentää jaetuilla luentomonisteilla, joihin oppijat voivat tehdä muistiinpanojaan esityksen aikana.

Itse koko koulutuksesta on myös hyvä toteuttaa arviointi, jotta tiedetään toimiiko suunnitellut menetelmät jne. Rogersin mukaan arviointi (eng. evaluation) tarkoittaa järjestelmää, jolla analysoidaan osallistujille tai rahoittavalle organisaatiolle tarjotun koulutuksen tai opetuksen tarjoavat hyödyt. (Rogers, 2007, s. 266) Perustelu (eng. validation) tarkoittaa keinoja, joilla analysoidaan sitä onko koulutus saavuttanut sille asetetut tavoitteet, huolimatta siitä mitä osallistujat itse pitivät koulutuksesta. Oppimisen arvioinnissa on siten neljä tasoa<sup>3</sup> :

1. vaikutus (eng. reaction, eli itse koulutustapahtuma)
2. henkilökohtainen oppiminen
3. oppimisen soveltaminen
4. tulokset (Rogers, 2007, s. 269)

Ensimmäisessä vaiheessa kysytään osallistujilta mielipidettä itse koulutustapahtumasta ja arvioidaan opetusta. Tämä on kokonaisuudessaan tärkein vaihe oppimisen arvioinnille ja perusteluille. Organisaatio luonnollisesti hyötyy eniten vaiheesta 4. kun oppimistuloksia aletaan arvioimaan, mutta Rogers näkee tämän vaiheen organisaatiossa olevan hankalaa, ellei jopa mahdotonta toteuttaa (kts. kuvio 8).



KUVIO 8 Koulutusarvioinnin tarkkuus

<sup>3</sup> Kirkpatrickin kehys Jenny Rogersin Adults Learning 5th edition kirjasta.

Koulutuksen jälkeen, jolloin varsinainen oppiminen alkaa, kouluttajan rooli vaihtuu ns. valmentajaksi, jonka päätehtävänä on edelleen olla mukana oppimisprosessissa, helpottaen oppijoita saavuttamaan tavoitteensa opittavasta asiasta. Valmentamisessa paras menetelmä on oppijan kuunteleminen. Edellinen pätee ilman muuta myös oppijoihin. Koulutuksen jälkeen lähdetään järjestelmää myös luonnollisesti käyttämään, jolloin tietyn ajan sisällä käyttöönottovaihe muuttuu ylläpitovaiheeksi ja tämä kestää käytännössä järjestelmän elinkaaren loppuun saakka. Ylläpitovaiheen aikana keskitytään huolehtimaan järjestelmän toimintakunnosta virheiden korjauksilla, jatkokehityksellä sekä muilla muutostoinpiteillä. (Paananen, 2005)

Virginia Center of Excellence -järjestön tekemän teknisen raportin (Using New Technologies - A Technology Transfer Guidebook, s.1-3) mukaan tarvitaan 4-8 vuotta uuden teknologian vakiinnuttamisessa yhteisön työkaluksi. Näin ollen pitkään prosessiin tarvitaan tavoitteita ja suunnitelmia tavoitteiden saavuttamiseksi. Em. raportin mukaan menestyksekkäs teknologian siirto ei kuitenkaan koskaan seuraa hyvin jäseneltyä suunnitelmaa. Teknologian siirtoon liittyviä toimintoja ja toteutumispäivämääriä ei voida tarkkaan ennustaa. Voidaan kuitenkin kehittää hyvin jäsenelty ja toteuttamiskelpoinen suunnitelma, jossa otetaan huomioon tiettyjä ydintoimintoja. Raportin mukaan nämä toiminnot suunnitellaan ja toteutetaan iteratiiviseen tyyliin. Nämä toiminnot taas yksilöivät tietyt siirtymävaiheet toteutettavaksi laadituilla toteutuspäivämäärillä. Siirtymävaiheet ovat: kontekstin ymmärtäminen, riskien analysointi ja strategian valitseminen, teknologian käyttöönoton suunnitteleminen, teknologian käyttöönotto ja katselmus- ja siirtosuunnitelman päivittäminen. Raportissa kuitenkin mainitaan, että teknologian menestyksekkäs siirto riippu siitä, miten ihmiset saadaan muuttamaan tapaansa tehdä työtä.

Uuden teknologian sulautuminen organisaation työkaluksi on vaihe, joka on pitkälinen prosessi ja vaatii arviointia ja suunnitelmia myös sen käyttömahdollisuuksista. Oulasvirta kirjoittaa hyvin tietotekniikan käyttömahdollisuuksista: niitä on äärettömästi, mutta mielekkäitä käyttötapoja on kuitenkin rajallinen määrä.

Tietotekniikan kehityksen kynnyksysymykseksi on siten noussut ihminen ja käyttäjä: Mitä ihmiset tarvitsevat ja mitä he ovat valmiita hyväksymään? Mikä on heille mielekästä ja käytettävää? Miten tietotekniikasta voidaan kehittää ihmisille sopivampaa? (Oulasvirta, 2011, s.15)

Voisiko tässä olla mahdollisesti vastaus siihen, miten saadaan ihmiset muuttamaan tapansa tehdä työtä? Olisiko mielekkäillä käyttötavoilla varustettu tietojärjestelmä houkutteleva ja yhtä miellyttävä kuin vanha työkalu? Mielekkäitä käyttötapoja voidaan kehittää hyödyntämällä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutukseen liittyviä suunnittelumenetelmiä ja ohjeistuksia.

### 3 IHMISEN JA TIETOKONEEN VUOROVAIKUTUS

Tässä osuudessa käydään läpi ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutukseen (human-computer interaction, HCI) liittyviä aiheita ja pohditaan niiden merkitystä liittyen tietojärjestelmien käyttöönottoon. Aluksi tehdään yleinen katsaus HCI -tutkimukseen, jonka jälkeen käydään läpi aiheeseen liittyviä HCI-menetelmiä ja teemoja.

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus on tieteenala, joka tutkii vuorovaikutteisten tietokonejärjestelmien suunnittelua, arviointia ja toteutusta ihmisten käyttöä varten sekä näihin liittyviä ilmiöitä. Sen tehtävänä on tunnistaa sellaisia ominaisuuksia tietotekniikassa ja käyttötilanteissa, jotka on otettava huomioon laitteiden suunnittelussa ja tehdä ehdotuksia parempaan suunnittelemiseen. (Oulasvirta, 2011)

Zang et al. mukaan ihmisen vuorovaikutukseen teknologian kanssa liittyy seuraavat tärkeät käsitteet: käyttöliittymä, hyödyllisyys, käyttö, käytettävyys, käytettävyysuunnittelu sekä käyttäjän ja laitteen vuorovaikutus laitteen koko elinkaaren ajan. Itse lisäisin tähän vielä teknologian hyväksyttävyyden, mikä liittyy teknologian arviointiin ja sen hyödyllisyyteen. Suunnittelijoiden kokemuksen lisäksi olemassa olevat arkkitehtuurit, teknologiat ja komponentit ohjaavat olennaisesti myös käytön suunnittelua. Ne rajaavat sitä, mitä ja miten laitteita on mielekästä ja kustannustehokasta toteuttaa. (Hyysalo, 2011, s. 139)

Zang et al. mukaan teknologiat tulisi toimia ihmisten eri tason tarpeista ja tavoitteista lähtien. (Zhang;Carey;Te'eni;& Tremaine, 2005, s. 519) Tähän voidaan soveltaa käytettävyystutkimuksen eri menetelmiä (kts. s.29). Tavoitteet ja tarpeet on hyvä tunnistaa, mutta suunnittelua ja teknologian käyttöä rajoittaa myös ihmisen fysiikka.

On siis olennaista, että tekniset ympäristöt suunnitellaan siinä mielessä oikein, etteivät ne johda tarpeettomiin käyttöongelmiin tai suoranaisiin riskeihin vaatimalla ihmisen kognitiiviselta kapasiteetilta liian paljon. Tämän vuoksi ihmisen ja tekniikan vuorovaikutussuunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon kognitiivisten toimintojen kapasiteettirajat. (Saariluoma, Käyttäjäpsykologia, 2004, s.69)

Käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvillä ohjeistuksilla ja yleistyksillä (kts. s. 33) voidaan käyttäjän työtä kuitenkin helpottaa kiinnittämällä huomioita esim. visuaalisen suunnitteluun.

Kognitiivisen kapasiteetin tuomat rajoitteet tulevat esille myös silloin kun toimitaan hajautetussa kehittäjä/projektiorganisaatiossa, yleensä kansainvälisellä ja maantieteellisesti hajautetulla tasolla. Weimann et al. 2010 artikkelin pohjalta aivomme ovat tottuneet kasvokkain tapahtuvaan kommunikointiin. Silloin kun kommunikoinnissa käytetään tietokonevälitteisiä viestintävälineitä, mikä poistaa kasvokkain tapahtuva vuorovaikutusta



aiheuttaa se kognitiivisia esteitä kommunikointiin. (Weimanm;Hinz;Scott;& Pollock, 2010) Tämä rasittaa käyttäjiä, mutta oikein valituilla ryhmätyövälineillä esteitä voidaan lievittää. Projektiorganisaatioissa on nykyään monenlaisia ryhmätyövälineitä ja kuten Saariluoma (2004) kirjoittaa käyttäjäpsykologiaa käsittelevässä teoksessaan:

Ryhmäkäsitteissä on kyse siitä, miten kommunikoivat ja yhteistyötä tekevät ihmiset suhtautuvat toisiinsa. Näissä tilanteissa erilaisilla tieto- ja kommunikaatiivälineillä on suuri merkitys. Ne muotoilevat keskustelun. Ne auttavat ja luovat mahdollisuuksia mutta ne myös asettavat rajoja. (Saariluoma, Käyttäjäpsykologia, 2004, s.146)

Lisätietoja minkälaisia laitteita on käyttää saadaan käyttäjäkokemuksen kautta (eng. user experience). Tämä nuori tutkimuskohde antaa tietoa laitteiden antamasta kokemuksesta yksilötasolla. ISO -järjestelmän standardi 9241-210-11-22 kuvaa hyvin tarkasti sen mitä käyttäjäkokemus sisältää, mistä se on seurausta ja miten esim. käytettävyys liittyy käyttäjäkokemukseen. Käyttäjäkokemuksen käsite syntyikin 2000-luvun alussa laajenuksena käytettävyydelle. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.122)

### 3.1 Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu

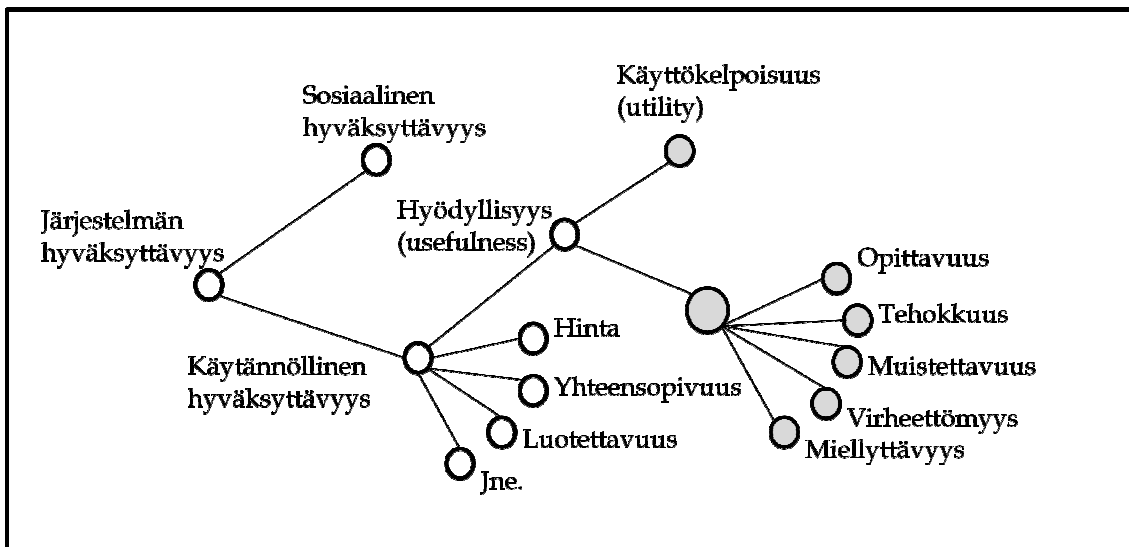
Tutkimusalana käytettävyys on osa ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen (HCI) tutkimusta, mikä on syntynyt ja kehittynyt 1980-luvulla. 1990-luvun lopussa käytettävyydelle ja käyttäjäkeskeiselle suunnittelulle luotiin ensimmäiset kansainväliset standardit ISO9241-11 1998 ja ISO13407 1999. Myöhemmin standardi ISO13407 korvautui standardilla ISO9241-210-11-22 nimeltään Vuorovaikutteisten Järjestelmien Käyttäjäkeskeinen Suunnittelu. Nämä standardit on julkaistu Suomen Standardisoimisliiton toimesta vuosina 1998 ja 2010.

ISO -standardin (9241-11) määritelmässä käytettävyys on mitta siitä, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrättyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi. Standardin mukaan näyttöpäätteiden ja tietojärjestelmien käytettävyyden suunnittelun ja arvioinnin tavoitteena on auttaa käyttäjää saavuttamaan tavoitteensa ja tarpeensa tietyssä käyttötilanteessa. Käyttötilanteella tarkoitetaan käyttäjiä, tehtäviä, laitteistoja (laitteet, ohjelmat, aineistot) sekä fyysisiä ja sosiaalisia ympäristöjä. Standardissa annetaankin yksityiskohtaiset ohjeet kuinka käytettävyyttä voidaan mitata ja parantaa esim. työjärjestelmän osalta.

Jacob Nielsenin (1994) mukaan:

Käytettävyys soveltuu vuorovaikutteisen järjestelmän kaikkiin alueisiin, mukaan lukien asennuksen ja ylläpidon menettelyihin. (Nielsen, 1993, s.25)

Käytettävyyttä voidaan arvioida sen jälkeen kun järjestelmä on sosiaalisesti ja käytännöllisesti hyväksyttävä. Käytännön hyväksyttävyyteen liittyy järjestelmän hyödyllisyys, mikä Nielsenin mukaan tarkoittaa sitä voidaanko järjestelmää käyttää saavuttamaan haluttu tavoite. Hyödyllisyydessä käytettävyydellä tarkoitetaan sitä, miten hyvin käyttäjät voivat käyttää tiettyä toimintoa. (Nielsen, 1993, s.25) Näin ollen käytettävyys jakautuu viiteen pääominaisuuteen, eli: opittavuuteen, suorituskykyyn, muistettavuuteen, virheettömyyteen ja miellyttävyyteen. Käytettävyyteen liittyvät tekijät on havainnoillistettu kuviossa 9. (Nielsen, 1993, s.25)



KUVIO 9 Käytettävyys osana järjestelmän hyväksyttävyyttä.

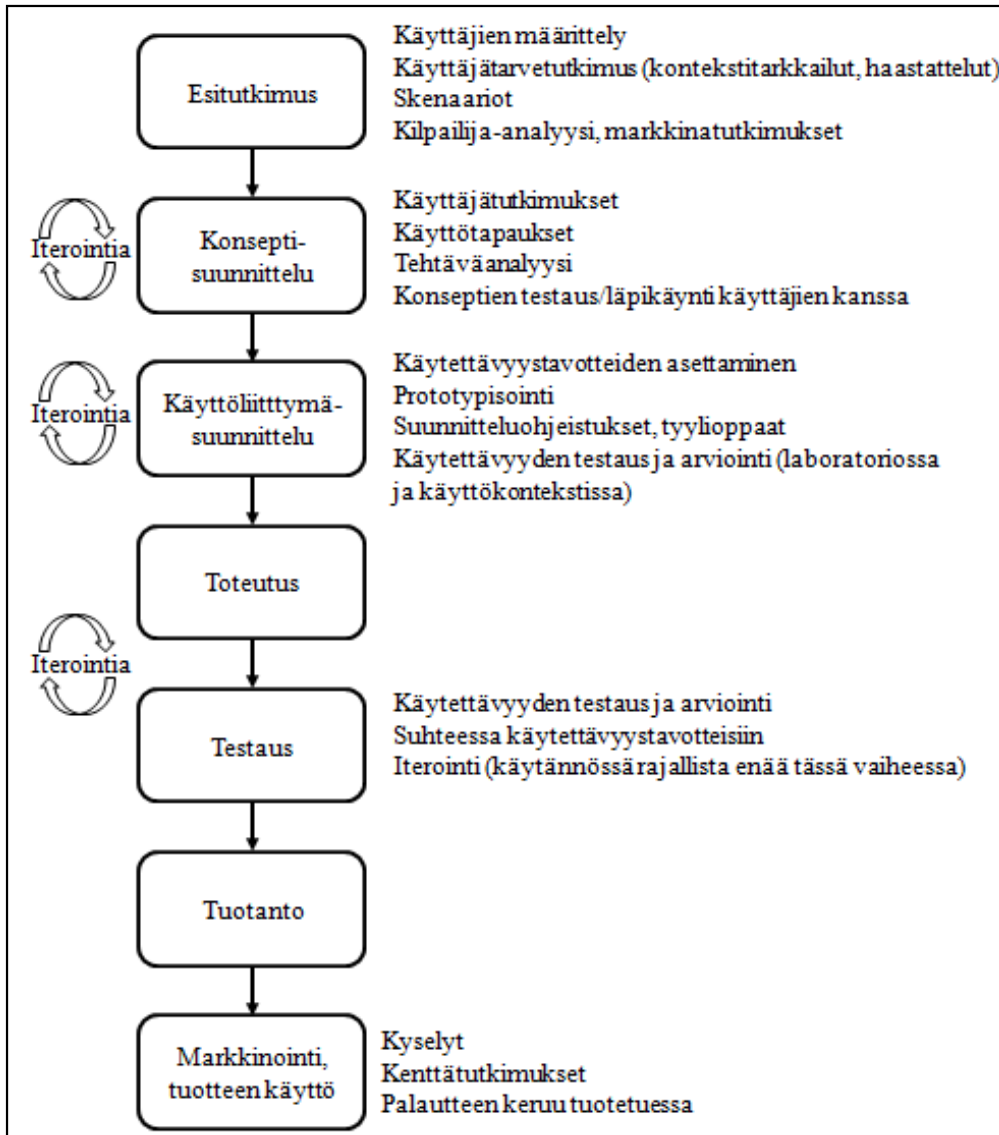
Käytettävyyttä voidaan mitata monella eri menetelmällä; yksi suosituimmista on Davisin (1989) Technology Acceptance Model (TAM) -menetelmä. Suomeksi teknologian hyväksyminen. Siinä mallinnetaan se miten käyttäjät tulevat vastaanottamaan ja käyttämään teknologiaa. Davisin mukaan aiemmat tutkimukset osoittavat kahden tekijän vaikuttavan tietojärjestelmän hyväksymiseen. Ensimmäinen niistä on havaittu hyödyllisyys (eng. perceived usefulness). (Davis, 1989) Davis kirjoittaa, että ihmisillä on tapana käyttää tai jättää käyttämättä sovellusta siinä määrin miten uskovat sen helpottavan heidän suorituskykyään työtehtävistään. (Davis, 1989) Toinen tekijä on havaittu helppokäyttöisyys (eng. perceived ease of use), mikä viittaa Davisin mukaan suhteeseen, missä henkilö uskoo tiettyä järjestelmää käyttämällä suoriutuvansa tehtävästään ilman ponnisteluja. Tätä pystyy selvittämään käyttäjille annettavalle soveltuvalla kysymyslistalla, jossa vastaukset annetaan sanallisesta asteikosta valitsemalla /liite1. Käyttäjakeskeisellä suunnittelulla (SFS-EN ISO

9241-210) ja käytettävyyden neuvoilla (SFS-EN ISO 9241-11) vuorovaikutteista järjestelmää pystyy kehittämään käyttäjälle soveltuvammaksi.

Käytettävyyteen panostaminen herättää kysymyksiä sen aiheuttamista kustannuksista. Tuotekehitystä, nimenomaan tietojärjestelmäkehitystä tehdään yrityksissä yleensä oman työn ohella ja kehittäjätiimit ovat pieniä. Miten voi olla perusteltua panostaa asiakasorganisaatiossa käytettävyyssasioihin kun työtä on muutenkin yli resurssien pienissä tuotekehitysryhmissä?

Erilaisilla kustannuslaskelmilla (Bias & Mayhem 2005) on kuitenkin todettu, että käytettävyyteen panostaminen voi muun muassa lyhentää tuotekehityssykliä, parantaa tuotteen laatua, alentaa tuotetukikustannuksia ja lisätä asiakasuskollisuutta. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.114) Esimerkiksi tietotekniikkayritys Sun Microsystems on laskenut, että jokainen käytettävyysohjelmaan investoitu dollari voi tuottaa 7500 dollarin säästöt (Bias & Mayhem 2005). (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.114) Vaikka resursseja tarvitaan alussa enemmän, ”viive” voi myöhemmin maksaa itsensä takaisin sekä ajassa että tuotteen laadussa, kun tuotteeseen tarvitaan vähemmän muutoksia ja lopputuote soveltuu paremmin kohdekäyttäjälle. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.114)

Tietojärjestelmän kehittämiseen on olemassa lukuisia erilaisia menetelmiä, mutta nykyään löytyy myös tietojärjestelmien käytettävyyden parantamiseen kehittämismenetelmiä. Väänänen-Vainio-Mattila on ”Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu” artikkelissaan sivulla 119 koonnut yhteen visuaalisesti informatiiviseen muotoon, käytettävään järjestelmään johtavan vuokaavion (kts. kuvio 10, s. 28). Käytettävyys keskittyy erityisesti tuotekehitysprosessin tukemiseen hyödyntämällä erilaisia käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmiä. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.105)



KUVIO 10 Käytettävyyden menetelmiä tuotekehityksen eri vaiheissa

Hyvän käytettävyyden suunnitteleminen tuotteeseen tai järjestelmään perustuu prosessina käyttäjäkeskeiseen suunnitteluun. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.105)

ISO -standardin (9241-210) mukaan ihmiskeskeisillä (ts.käyttäjäkeskeisillä) menetelmillä suunnitellut järjestelmät parantavat laatua mm. lisäämällä käyttäjien tuottavuutta sekä organisaation toimintatehokkuutta, ovat helpompia ymmärtää ja käyttää, ja siten vähentävät koulutus- ja tukikustannuksia, parantavat käyttäjäkokemusta, vähentävät epämukavuutta ja stressiä.

Standardin sivulla 18 kuvataan hyvin ihmiskeskeisen suunnittelun kuusi periaatetta, jotka ovat:

- suunnittelu perustuu käyttäjien, tehtävien ja ympäristöjen selkeään ymmärtämiseen
- käyttäjät ovat mukana koko suunnittelun ja kehityksen ajan
- käyttäjäkeskeinen arviointi ohjaa ja tarkentaa suunnittelua
- prosessi on iteratiivinen
- suunnittelu kohdistuu käyttäjäkokemukseen kokonaisuutena
- suunnitteluryhmällä on monialaisia taitoja ja näkökulmia, jotka tulisi integroida koko järjestelmän projektisuunnitelmaan.

Edellä mainittuja suunnittelun periaatteita on mahdollisuus standardin mukaan saavuttaa neljän ihmiskeskeisen suunnitteluaktiviteetin pohjalta. Alla on standardin (sivulta 18) esimerkki suunnitteluaktiviteeteista ja ihmiskeskeisen suunnittelun tuotoksista:

Taulukko 1 Esimerkki ihmiskeskeisen suunnittelun aktiviteeteista

Aktiviteetteja	Ihmiskeskeisen suunnittelun tuotoksia
Käyttötilanteen ymmärtäminen ja määrittäminen	Käyttötilanteen kuvaus
Käyttjävaatimusten määrittely	Käyttötilanteen spesifikaatio Käyttjätarpeiden kuvaus Käyttjävaatimusten spesifikaatio
Suunnitteluratkaisujen tuottaminen vaatimusten täyttämiseksi	Käyttjävuorovaikutuksen spesifikaatio Käyttöliittymäspesifikaatio Käyttöliittymän toteutus
Suunnitteluratkaisujen arviointi vaatimuksia vasten	Arviointitulokset Tulokset vaatimustenmukaisuuskokeista Pitkäaikaisseurannan tulokset

On mielenkiintoista, että nämä periaatteet voidaan liittää osaksi esimerkiksi vesiputousmallia. (Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2010). Väänänen-Vainio-Mattila argumentoi kuitenkin, että ISO standardin lähtökohtana on, että käyttäjäkeskeisen suunnittelun tarve ensin tunnistetaan suunnitteluorganisaatiossa. Sen jälkeen on ymmärrettävä käyttökonteksti sekä käyttäjän ja organisaation vaatimukset. (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.107) Tunnistamisen ja sitä seuraavan suunnitteluprosessin suunnittelun helppous riippuu kyseisen organisaation käytettävyyksyydestä (usability maturity). (Väänänen-Vainio-Mattila, 2011, s.107) Perusedellytyksenä on, että organisaatio pitää käyttäjäkeskeisyyttä (käytettävyyttä) tärkeänä ja että sen sisällä osataan ainakin käytettävyyden perusmenetelmät.

Oulasvirran mukaan käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi (user-centered design, UCD) edellyttää ihmisenäkökulman ottamista huomioon jo suunnittelun aikaisessa vaiheessa, jatkuvaa käyttäjätestausta, iteratiivista eli reflektoivaa ja syklistä suunnittelua ja kaiken tämän integroimista tuotteiden kehitykseen. (Oulasvirta, 2011)

### 3.1.1 Soveltava käytettävyytutkimus

Siirrettäessä organisaatioon uutta teknologiaa on tuotteen soveltuvuus työtehtäviin ja ympäristöön tärkeä huomioida.

Käytettävyyteen läheisesti liittyvä käsite *soveltuvuus* puolestaan painottaa tuotteen toiminnallisuutta: tuote soveltuu tiettyyn käyttötarkoitukseen, mikäli sen toiminnot ylimalkaan mahdollistavat käyttötarkoituksen rajaamien tehtävien suorittamisen. (Mäntylä, 2001, s. 131)

Tuotetta tulee silloin arvioida käytössä.

Todellisuuden ilmiönä käytettävyys on tutkittavissa vasta sitten, kun tuote on olemassa ja käyttäjiensä käytössä. Tässä vaiheessa sen tuotekehitys on kuitenkin jo tapahtunut, ja mahdollisten käytettävyysongelmien korjaaminen on mahdotonta ja kallista. (Mäntylä, 2001, s. 134)

Soveltava käytettävyytutkimus pyrkii nojaamaan menetelmiin, joilla tuotteen käytettävyyteen liittyviä ominaisuuksia voidaan tutkia jo sen kehityksen aikana. (Mäntylä, 2001, s. 134) Esim. lopullisen tuotteen kehityksessä soveltuvia käytettävyytutkimuksen menetelmiä on mm. suunnitteluohjeistot, käyttäjien osallistuminen suunnitteluun ja betatestaus asiakkailta. Uusien tuoteversioiden kehittämisessä asiakaspalautteen kerääminen, virheilmoitukset ja reklamaatiot, tiedustelut, haastattelut, käyttäjäkerhot, allianssit luottokäyttäjien kanssa ja käytettävyytestit soveltuvat Mäntylän (2001) mukaan sen tuote-elinkaarivaiheen käytettävyytutkimuksen menetelmiksi. Mäntylä kirjoittaa, että käytettävyytutkimus saa konkreettisen ilmiönsä käytöliittymän suunnittelussa.

Tämä edellyttää kyseessä olevan tuoteteknologian tuntemusta ja siihen liittyvien suunnittelumenetelmien ja -työkalujen hallintaa. Käyttöliittymän suunnittelu on monien tuotteiden osalta rinnastettavissa visuaalisen viestinnän suunnitteluun. (Mäntylä, 2001, s. 143)

Hyvänä esimerkkinä tästä on tietokoneohjelmistojen käyttöliittymät, jotka konkretisoituvat käyttäjilleen tietokoneen näytön välityksellä.

### 3.1.2 Käyttöliittymäsuunnittelu

Tietojenkäsittelytieteissä eriteltäessä tuotteen käytettävyyttä ja sen osatekijöitä, on usein mielekäästä jakaa tuotteen toiminnot ja ominaisuudet kahteen tasoon:

- tuotteen toiminnallisuus, joka koostuu tuotteen "varsinaisista" toiminnoista ja ominaisuuksista
- tuotteen käyttöliittymä, joka koostuu niistä käyttäjälle näkyvistä toiminnoista ja ominaisuuksista, joilla käyttäjä voi käyttää tuotetta (Mäntylä, 2001, s. 130)

Nykyaikana suositaankin melkein yksinomaan graafisia käyttöliittymiä, jotka ovat mahdollistaneet käyttäjilleen järjestelmien käytön suoramanipuloinnin. Objektikeskeisissä käyttöliittymissä (yksi graafisista käyttöliittymistä) tieto tuodaan käyttäjille suoraan tietokannasta käytettäväksi ja manipuloitavaksi. Suoramanipuloinnissa käyttäjät voivat itse hallita dialogeja siirtämällä näytön objekteja mm. hiirellä.

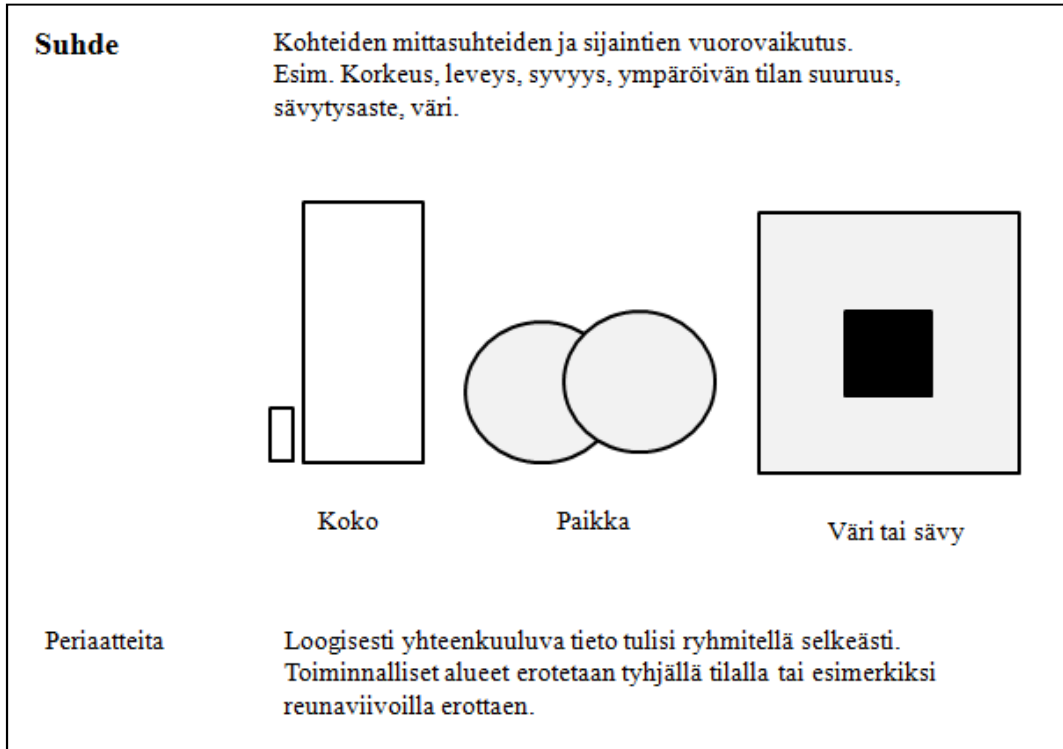
Minkälainen on sitten käytettävä käyttöliittymä? Miten tehdään käytettävä käyttöliittymä ja miten niitä voidaan arvioida? Jacob Nielsen esittelee em. kirjassaan sivulla 20 käytettävien käyttöliittymien perusominaisuuksia. Näitä perusominaisuuksia kutsutaan käytettävyyshauristiikoiksi (eng. usability heuristics), jotka ovat:

- yksinkertainen ja luonnollinen dialogi
- käyttäjäkielen hyödyntäminen
- käyttäjän muistikuorman vähentäminen
- johdonmukaisuus
- palaute
- hyvin merkatut poistumistiet
- oikotiet
- selvät virheviestit
- virheiden ehkäiseminen
- avustus ja dokumentointi

Visuaalisen suunnittelun periaatteita noudattamalla helpotetaan loppukäyttäjien työtehtäviä mm. tuomalla esiin oleelliset asiat näytöltä sekä vähentämällä käytöstä aiheutuvaa stressiä mm. huolellisella visuaalisen tasapainon suunnittelulla.

Mäntylän mukaan tuotekehittäjäit kaipaavatkin useimmiten ohjeita, jotka olisivat helpommin sovellettavissa suunnittelutyöhön. Tähän tarkoitukseen onkin kehitetty monia suunnittelusääntöjä (kts. s.147 Mäntylä, 2001). Visuaalisen suunnittelun periaatteet nojaavat viime kädessä ihmisen havaintomekanismien ominaisuuksiin. (Mäntylä, 2001, s.144) Mäntylä

kirjoittaakin, että suhde, järjestys, painottaminen, yhtenäisyys ja tasapaino ovat Reillyn ja Roachin (1986) mukaan visuaalisen suunnittelun periaatteita, joiden mukaan toteutettu käyttöliittymä on loogisesti yhteenkuuluva, helposti havaittava jne. Kuviossa 11. on Mäntylän (2001) esimerkki visuaalisen suunnittelun periaatteista.



KUVIO 11 Visuaalisen suunnittelun periaatteita

Ihmisen ja laitteen vuorovaikutukseen liittyvillä menetelmillä, suunnittelulla ja tutkimuksella pyritään helpottamaan käyttäjiä saavuttamaan tavoitteensa työtehtävissään helpommin, tehokkaammin ja laadukkaammin. Kokonaisuudessaan ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa on kyse käyttäjästä, käyttötilanteista, vuorovaikutuksesta sekä visuaalisesta yksinkertaisuudesta ja yhdenmukaisuudesta, jotta edellä mainitut laadulliset tavoitteet saavutettaisiin. Helppokäyttöisellä järjestelmällä on etunsa myös tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa. Hyvin käyttäjää palvelevalla käyttöliittymällä tai muuten hyvillä ominaisuuksilla sisältävällä ohjelmistolla on tuloksellisempaa lähtee liikkeelle kuin järjestelmällä, jossa ei ole panostettu ihmiskeskeiseen kehittämiseen.



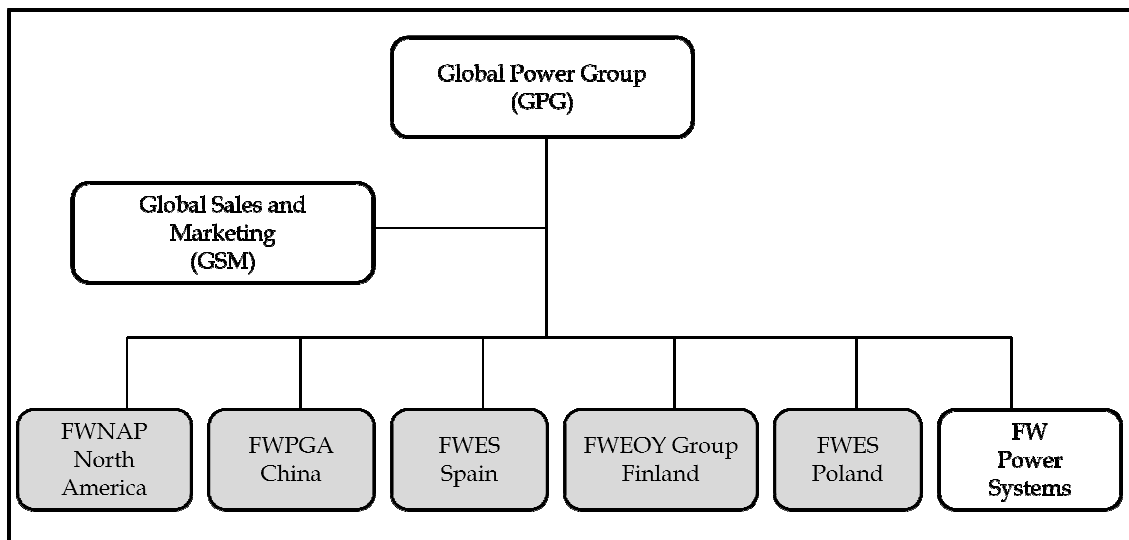
## 4 TAPAUSTUTKIMUS

Tässä osassa keskitytään case yrityksen Foster Wheeler Energia Oy:n ja siinä tutkimuskohteena olevan tietojärjestelmän ja sen jalkautusprosessin kuvaukseen. Kappale 4.1.1-4.1.3 on yrityksen toimesta jätetty julkisen version ulkopuolelle sen sisältämän yksityiskohtaisen tiedon johdosta.

Seuraavassa osuudessa käydään läpi tutkimusprosessia. Tutkimusprosessissa käydään läpi tutkimuksen empiirinen osuus ja sen tuloksena syntyneet johtopäätökset tutkittavasta kohteesta.

### 4.1 Tapaus Foster Wheeler Energia Oy Group

Foster Wheeler Energia Oy Group (FWEOY Group) on osa maailmanlaajuisia Foster Wheeler AG -konsernia (FWAG), joka toimittaa teknisesti edistyneitä ja ympäristöä säästäviä kattilalaitoksia sekä prosessi- että öljyteollisuuden laitteita ja laitoksia globaaleille markkinoille. Foster Wheeler Global Power Group (FWGPG) on FW AG:n divisioona, johon FWEOY Group kuuluu (kts. kuvio 12).

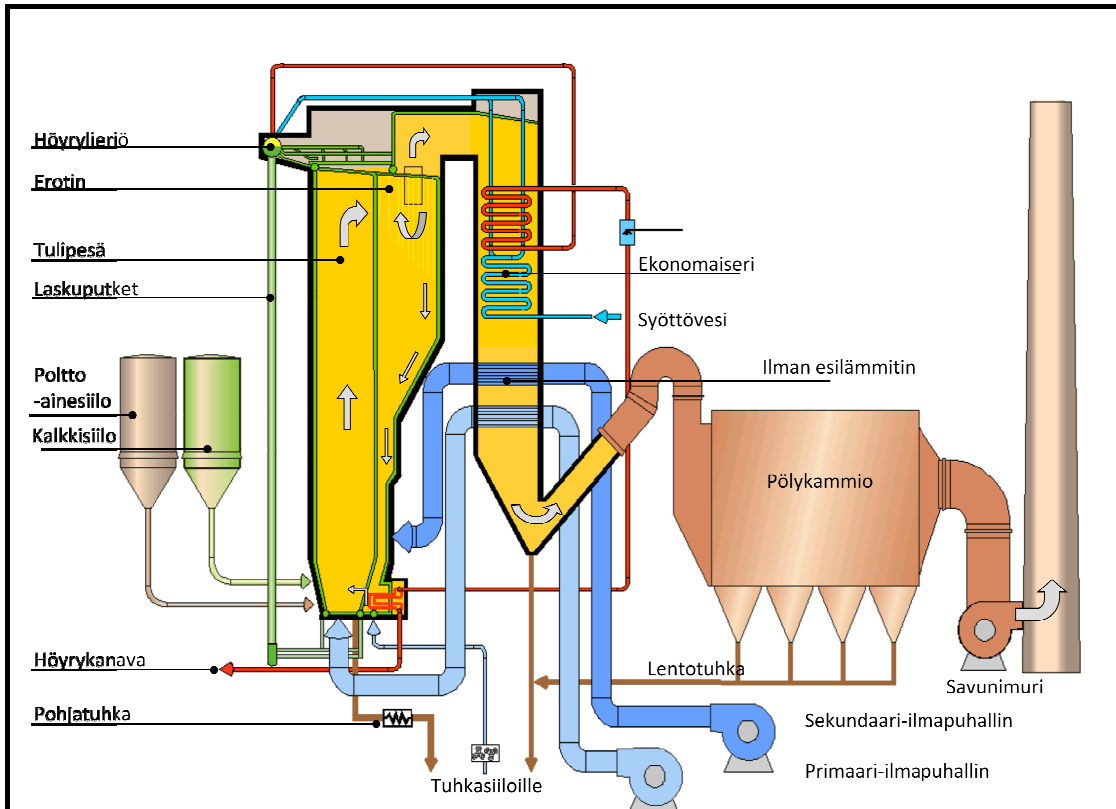


KUVIO 12 Foster Wheeler GPG:n yritys rakenne

Leijukerrosteknologia, ja etenkin kiertopetikattilat (eng. Circulating Fluidized Bed, CFB) (kts. kuvio 13, s. 34) ovat yrityksen ydinosaa. Foster Wheeler on CFB-teknologian globaali markkinajohtaja noin 40 prosentin markkinaosuudellaan pois lukien Kiinan ja Intian markkinat. (Foster Wheeler Inc., 2013).

Foster Wheeler Energia Oy (FWEEOY) ja muut Foster Wheeler Global Power Group -konserniin kuuluvat yritykset ovat toimittaneet asiakkailleen yli 400 leijukerrosteknologiaan perustuvaa kattilayksikköä.

Kiertopeti- eli CFB-tekniikan johtajuus näkyy etenkin tuotekehityksessä. Tekniikan etuna on yksinkertainen rakenne, luotettavuus, erinomainen hyötysuhde ja käytettävyys yhdistettynä mahdollisuuteen polttaa samanaikaisesti useita eri polttoaineita. (Foster Wheeler Inc., 2013)



KUVIO 13 Foster Wheeler CFB kattilalaitoksen virtauskaavio

Yritys on 150 vuoden aikana kasvanut paikallisesta kattilatehtaasta kansainväliseksi teknologiajohtajaksi, jonka toiminnot sijaitsevat nykyään Suomessa, Saksassa ja Ruotsissa. Yritys työllistää noin 500 henkilöä, joista suurin osa työskentelee Suomessa.

Henkilöstöstä suurin osa työskentelee Varkaudessa, jossa sijaitsevat yrityksen Engineering-, Controls-, Finance, HR, R&D, myynti- ja projektinjohtotoiminnot. (Foster Wheeler Inc., 2013)

#### 4.1.1 Foster Wheeler Energia Oy:n Engineering osasto

Yrityksen toimesta jätetty julkisen version ulkopuolelle.

#### 4.1.2 EDMS -järjestelmä

Yrityksen toimesta jätetty julkisen version ulkopuolelle.

#### 4.1.3 EDMS -tietojärjestelmän kehitys

Yrityksen toimesta jätetty julkisen version ulkopuolelle.

### 4.2 Tutkimusprosessi

*Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi loppukäyttäjä- ja kehittäjä tiedon pohjalta on syksyllä 2012 alkanut Pro Gradu tutkimus case yrityksen EDMS -järjestelmän jalkautusprojektin toteutuksesta ja sen perustana olevan tietokantasovelluksen COMOS:in käytettävyyden arvioimista. Tutkimus tehdään EDMS to other Foster Wheeler Global Power Group Operating Units -projektissa.*

EDMS -järjestelmä tukee suunnittelun työprosesseja, jotka ovat EDMS:n ansiosta automatisoitu tuoden tehokkuutta tiedonkulkuun ja suuren tietomäärän käsittelyyn. Työssä havaitut virheet vähenevät kirjoitusvirheiden määrän pienentymisellä ja hyödyntämällä saatavilla olevaa ajantasaista tietoa. EDMS:n osoittamia ja todennettuja hyötyjä on useita, ja tämän vuoksi järjestelmä halutaan jalkauttaa Foster Wheeler AG:ssa Global Power Groupin muihin yksiköihin.

Yhteiset työkalut tulevat edullisiksi vaihtoehtoiksi kaikille osapuolille erilaisten kustannussäästöjen kautta. Nykytekniikka on mahdollistanut projektitoiminnan hajauttamisen globaaliksi ja sen myötä on toimintoja yhtenäistämällä myös mahdollista käyttää samoja tietojärjestelmiä.

Case tutkimuksen osalta kyseessä on neljä eri engineering organisaatiota, jossa uusi innovaatio tullaan ottamaan tietyn ajan kuluessa käyttöön. Tuotteet, tuoteteknologia, tuotteeseen liittyvät suunnittelustandardit, suunnitteluorganisaatiot, ICT infrastruktuurit ja liiketoimintakulttuuri ovat samoja kaikissa yksiköissä, kun taas ICT:n osalta ovat kaikki erilaisia. Tuotteen levittäminen eri organisaatioihin on siis hyvin haasteellista ja vaatii paljon ymmärrys em. asioista ja suunnitelmia niiden toteutuksesta.

Tietojärjestelmien käyttöön ja käyttöönottoon vaikuttaa olennaisesti miten jalkautusprosessi kokonaisuudessaan on toteutettu, sisältäen käyttäjien koulutuksen. Käyttöönottoa helpottaa myös järjestelmän helppokäyttöisyys. EDMS -järjestelmän käytettävyyttä on pohdittu case

yrityksen organisaatiossa, mutta systemaattista arviointia sen käytettävyydestä ei ole toteutettu.

Työn tavoitteena on tutkimuskysymyksien avulla saada kirjallisuudesta ja empiriasta kokonaisvaltaista tietoa tietojärjestelmän käyttöönottoprosessista sekä tietojärjestelmien käytettävyydestä. Tämä makrotason tutkimus liikkuu järjestelmäkehityksen ylätasolla, jossa ei mennä tietotekniikkaan kovin syvälle, vaan käyttöönottoprosessia arvioidaan ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen näkökulmasta tarkoituksena hakea Best Practice löydöksiä käyttöönottoprosessin toteutuksesta käyttäjä- ja kehittäjä tiedon pohjalta.

#### 4.2.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimustapauksen kohteena on tietojärjestelmä ja sen käyttöönottoprosessin ja käytettävyyden arviointi sekä miten käyttäjäkeskeinen suunnittelu vaikuttaa käyttöönottoprosessiin. Keskeiseksi tutkimuskysymykseksi tai -ongelmaksi muodostuukin se miten tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi tulisi toteuttaa loppukäyttäjän ja kehittäjäorganisaation näkökulmasta. Tähän ongelmaan pyritään vastaamaan seuraavilla kysymyksillä:

- i. Mitkä tekijät vaikuttavat positiivisesti tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin?
- ii. Mitkä tekijät vaikeuttavat tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia?

Käyttäjäkeskeisyys on hyvin olennainen osa tapaustutkimuksen organisaatiossa, joten tutkimusongelmaan on aiheellista ottaa myös käyttäjäkeskeinen näkökulma puntaroitavaksi seuraavalla kysymyksellä:

- iii. Mitä vaikutuksia käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla on tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa?

Tutkimuksen kirjallisessa osuudessa on puhuttu paljon jalkautusprosessista ja sen tutkimisesta. Jos käyttöönotto olisi tapahtunut jo useassa kohteessa, jolloin empiiristä dataa olisi kerättävissä käyttöönottoprosessin jokaisesta vaiheesta ja eri yksiköistä, niin jalkautusprosessia olisi siinä tapauksessa helpompaa ja jopa aiheellista tutkia kokonaisuudessaan ja tämän tapaustutkimuksen osalta, globaalilla tasolla. Tässä vaiheessa keskitytään vain kahden käyttöönottoprosessin tutkimiseen.

#### 4.2.2 Tutkimusfilosofia

Tutkimuksen empiirinen osa suoritetaan tapaustutkimuksena kohteena olevassa yrityksessä. Metsämuuronen kirjoittaakin (2008) tapaustutkimuksen olevan tiedonhankintastrategia, joka monipuolisia ja monin tavoin hankittuja tietoja käyttäen tutkii nykyistä tapahtumaa tai toimivaa ihmistä tietyssä ympäristössä. Empiiriseen osuuteen valittu tapaustutkimus tiedonhankintastrategiaksi on käytännöllisin vaihtoehto, kun toimitaan yrityksen sisällä ja laajan sekä moniulotteisen aiheen parissa. Yin (2009) mukaan:

Tapaustutkimus on empiirinen tutkimus, joka tutkii syvällisesti nykyistä tapahtumaa sen todellisessa asiayhteydessä etenkin silloin, kun sen rajat, ilmiön ja asiayhteyden välillä eivät ole ilmeiset. (Yin, 2009, s.18) Tapaustutkimus käsittelee teknisesti erotteluvaa tilannetta, missä muuttujien osuus on suurempi kuin tiedon. Sen tulokset nojaavat lukuisiin tutkimuslähteisiin, joissa data yhdistetään triangulaatiossa ja toisaalta hyödyt teoreettisten käsitteiden aiemmasta kehityksestä ohjaten tiedonkeräystä ja analysointia. (Yin, 2009, s. 18)

Tutkimuksen tavoitteena ja tarkoituksena on vastata tutkimusongelmaan ja kysymyksiin sekä kuvata tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä sen luonnollisessa ympäristössä sekä tapaustutkimukselle tyypillisesti ymmärtää ilmiötä entistä syvällisemmin.

HCI tutkimus toimii paljon teknis-taloudellisessa maailmassa (Oulasvirta, 2011, s.41), johon tämäkin tapaustutkimus sijoittuu. Oulasvirta kirjoittaa, että :

”Empiirinen ongelma koskee ymmärrystämme todellisuuden luonteesta: emme esimerkiksi tiedä, miten asiat ovat, mitkä asiat siihen vaikuttavat tai mihin ilmiö vaikuttaa” (s.38). Empiirisyys tarkoittaa maailman tutkimista tekemällä siitä havaintoja, mikä HCI-tutkimuksessa voidaan jakaa kahteen alaryhmään: *Käyttäjätutkimus* tarkoittaa ihmisten käytössä olevien teknologioiden käytön tutkimusta ja *evaluaatio* (arviointi) luodun prototyypin tai tuotteen tutkimusta tavoitteena ymmärtää, onko se riittävän hyvä”. (Oulasvirta, 2011, s.32) Tyypillisiä selittävien ja selitettävien asioiden kategorioita HCI-tutkimuksessa ovat käyttäjä/t, konteksti, järjestelmä ja vuorovaikutus ajallisena prosessina. (Oulasvirta, 2011, s.38)

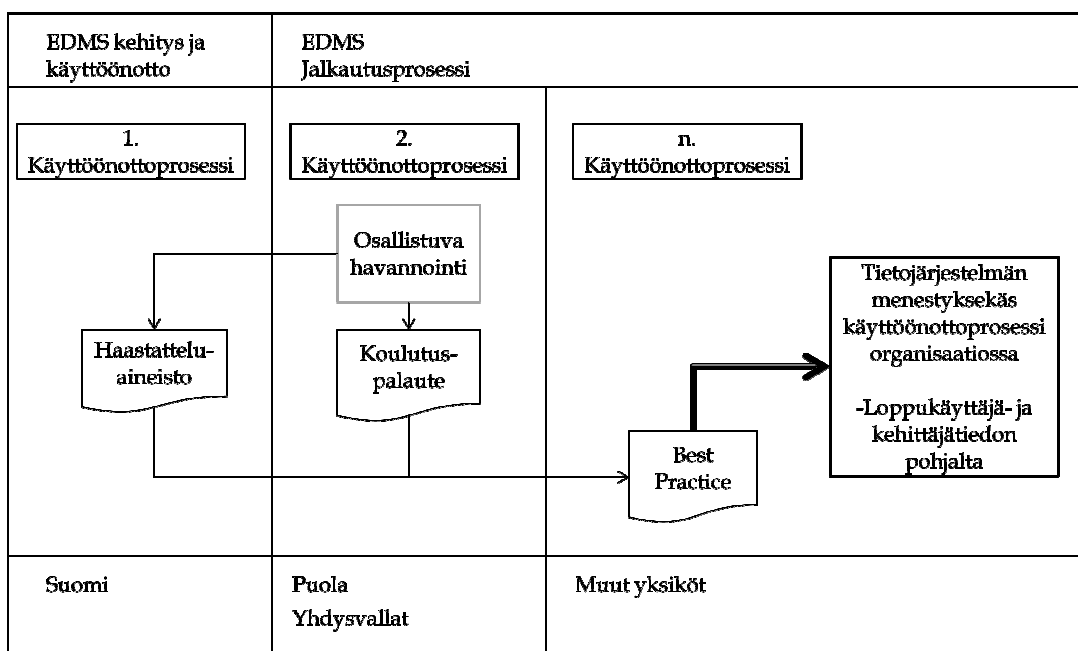
Oulasvirran mukaan käyttäjäkeskeinen suunnittelu tarkoittaa miten ihmisten käyttöön tarkoitettun tietoteknisen laitteen suunnittelu tulisi organisoida. Kysymys on käyttäjää koskevan tiedon suhteesta suunnitteluun, eli miten havainnoista voidaan saada päteviä suunnitteluun vaikuttavia päätelmiä. Korkeimmalla tasolla tietotekniikan ihmiskeskeisen kehittämisen on ajateltu olevan iteratiivista seuraavassa kolmen toisiaan informoivan vaiheen syklissä: 1) suunnittelu (design), 2) toteutus (implementation) ja 3) arviointi (evaluation). Tätä sykliä kutsutaan HCI-prosessiksi, ja se on lähes kaikkien käyttäjäkeskeisten suunnittelumallien ydin.

Käyttäjätieto voi toimia ”liimana” tässä prosessissa monella tavalla, kuten toimimalla suunnitteluinspiraation lähteenä, valaisemalla käytettävyyden ehtoja tai tekemällä suoria ennusteita käyttöliittymän muutoksen vaikutuksesta itse käyttöön. (Oulasvirta, 2011)

Insinööritaustaiset tutkijat korostavat Oulasvirran mukaan rationalistista näkemystä, jonka mukaan mm. käyttöliittymäratkaisut tulee johtaa havainnoista ja teorioista.

#### 4.2.3 Tutkimusmenetelmät

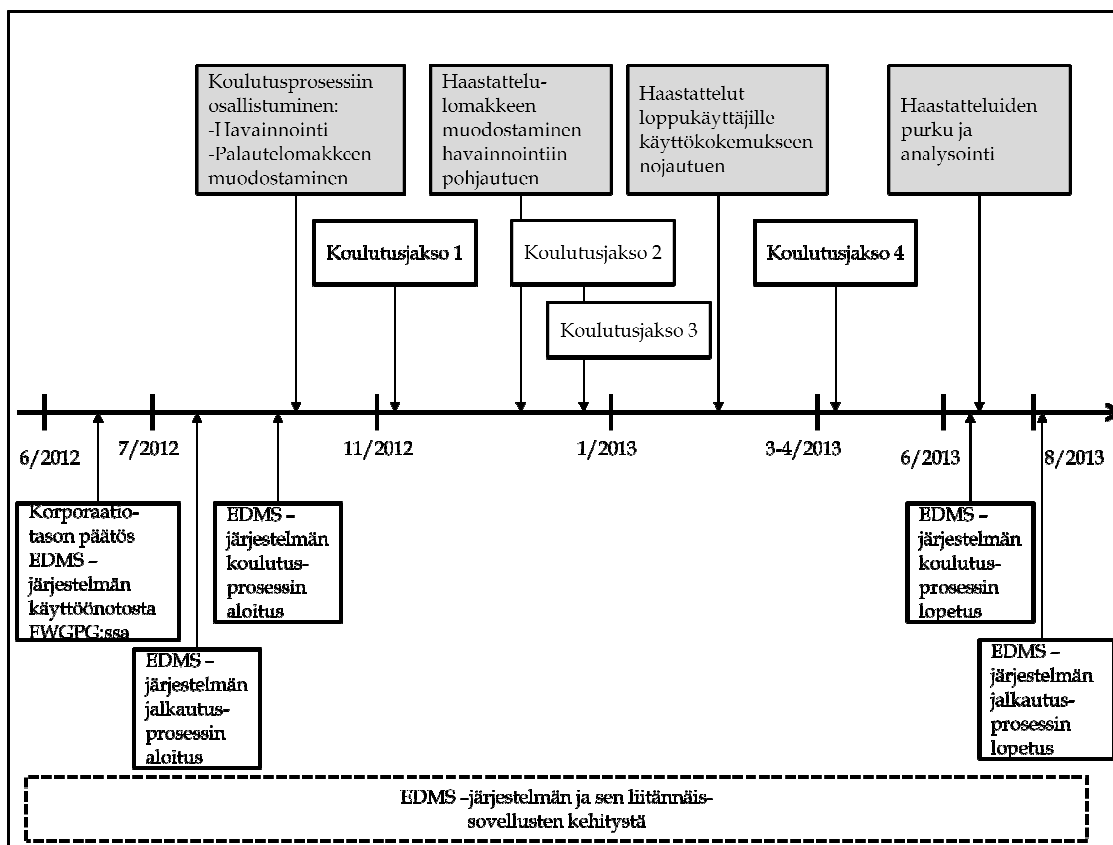
Tutkija on työsuhteessa tapaustutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä, mikä edesauttoi tutkimusmenetelmien valintaa heti työn alkumetreillä. Aikataulu oli projektin aikana tiukka ja tutkimusprosessin alkupuolella keskityttiin empiriassa käyttökoulutusprosessin tutkimiseen ja käyttäjäkokemuksen kartoittamiseen kehittäjä- ja käyttäjäorganisaatiossa, Suomen yksikössä.



KUVIO 14 Tutkimusasetelma.

Työn tarkoituksena oli tutkia IT-järjestelmän käyttöönottoprosessia ja käytettävyyttä pohjautuen havaintoihin, haastatteluihin ja koulutuspalautteeseen ja sen avulla ennustaa menestystekijät IT-järjestelmän käyttöönottoprosessille nojaten tutkimuskirjallisuuteen (kts. kuvio 14).

Kuviossa 15 (s. 39) on visuaalisesti esitettyä tutkimuksen ja jalkautusprojektin pääkohdat sekä tutkimuskohteena olevan käyttöönottoprosessin koulutusjaksot.



KUVIO 15 Aikajana tutkimus- ja jalkautusprojektista.

Päämetodologiaksi valittiin kvalitatiivinen tutkimus, joka on ilmiänsuhtaan tekstiä. Metsämuurosen (2008) mukaan laadullinen tutkimus soveltuu niihin tilanteisiin, kun halutaan tutkia luonnollisia tilanteita, joita ei voida järjestää kokeeksi tai joissa ei voida kontrolloida läheskään kaikkia vaikuttavia tekijöitä. Kvantitatiivista menetelmää sovellettiin osaan tutkimuskohdetta arvioitaessa tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin käyttökoulutusta ja käytettävyyttä sen tuotannollisessa ympäristössä.

Keskeiseksi tutkimusmetodiksi valittiin havainnointi, kyselylomake ja haastattelu. Viitaten em. työsuhteeseen oli mielekästä ja aiheellista ottaa tutkimuksen alkumetreillä koulutusprosessin yhteydessä tutkimusmenetelmäksi osallistuva havainnointi.

Todellisissa tarkkailutilanteissa tutkijan on vaikeaa – joskus jopa tarpeetonkin – olla täysin ulkopuolisen tarkkailtavassa tilanteessa. Toisaalta tutkijan on tunnettava tutkimuksen kohteensa – sen moraalikoodisto, kieli ja toiminnot – niin hyvin, että hän voi tarkastella tilanteita kulttuurin omista lähtökohdista käsin. (Metsämuuronen, Laadullisen tutkimuksen perusteet, Metodologia - sarja 4, 2008)

Käyttöönottoprosessin tutkiminen kokonaisuudessaan alkoi tutkijan prosessiin tekemästä interventtiosta. Sen tuotoksena havaintojen pohjalta muodostettiin tapaustutkimusta varten kaksi käyttöönottoprosessia arvioivaa

lomaketta: palautelomake eri koulutusjaksoista sekä käyttöönottoprosessia arvioiva haastattelulomake ohjelmistoympäristön kehittäjille sekä loppukäyttäjille. Haastattelulomake testattiin otoksen (N=33) ensimmäisellä edustajalla, jonka tuloksena lomakkeen kysymyksiä selkeytettiin.

Havainnointia käytettiin siis tutkimushaastattelu- ja koulutuspalautelomakkeiden muodostamista ja tilanteen kartoittamista varten. Saariluoma (2004) kirjoittaaakin, että:

Havainnoinnin eri muodoilla on se hyvä puoli, että ne yleensä tuottavat ekologisesti hyvin validia tietoa. Tällä tarkoitetaan sitä, että tutkimustuloksia voidaan luotettavasti soveltaa käytännön ongelmien ratkaisemisessa. Syynä havaintojen ekologiseen validiuteen eli käytännön pätevyyteen on se, että tarkkailtavat tapahtumat ovat luonnollisessa ympäristössään, ja näin havaintojen ja todellisuuden ero on varsin pieni. (Saariluoma, Käyttäjäpsykologia, 2004, s. 40)



## 4.3 Käyttöönottoprosessi I

### 4.3.1 Haastattelut

Käyttöönottoprosessi I arvioivassa haastattelulomakkeessa, liitteessä 2, oli 10 asiakokonaisuutta pohjautuen sivun 43 kirjallisuuskatsaukseen. Tutkimuskentän laajentaminen käytettävyyden tutkimiseen kyseessä olevan tietojärjestelmän osalta voitaisiin pitää merkitykseltään marginaalisena tutkimuksen kontekstissa on se kuitenkin käyttöönoton kannalta hyvä huomioida ja tarkastaa ennen kuin sovellus otetaan muissa käyttäjäorganisaatioissa tuotantokäyttöön.

Tutkimushaastattelulla pyrittiin systemaattiseen tiedonhankintaan, jossa esitettiin strukturoituja kysymyksiä valituille yksilöille. Haastatteluiden kesto oli puolesta tunnista kolmeen tuntiin, riippuen haastateltavan osallisuudesta EDMS kehitysprojektissa. Haastattelut litteroitiin tarkempaa analysointia varten. Haastattelulomakkeen yhteydessä oli survey-/kyselytyyppisiä kvantitatiivisia kysymyksiä ohjelmiston ja tietojärjestelmäkehityksen käytettävyyden mittaamista ja arviointia varten. Vastauksissa pyydettiin antamaan Likert -asteikollinen vastaus, joista tuotettiin graafiset kuvaukset tarkempaa analysointia ja tutkimusta varten. Likert -asteikollisiin kysymyksiin oli mahdollisuus perustella numeerista vastausta vielä laadullisesti haastateltavan halutessa.

Käyttöönottoprosessia tarkasteltiin loppukäyttäjiltä ja kehittäjiltä kokonaisvaltaisesti koko tietojärjestelmäkehityksen osalta. Kysymyssarjan lopussa tiedusteltiin myös käytettävyyteen ja käyttöliittymään liittyviä haastateltavien näkemyksiä. Käyttöönottokoulutusta, ohjelmiston testausta sekä käyttöliittymän käytettävyyttä tarkasteltiin myös numeerisen datan avulla; muu tieto oli laadullista. Haastattelut toteutettiin suomalaisessa organisaatioissa suomen kielellä.

HCI tutkimuksessa on oleellista selvittää, minkälainen on suunniteltu ja käyttöönotettu järjestelmä käytössä. Hyysalo painottaa sitä, että käyttökokemus koskee ensisijaisesti käyttämistä ja vasta toissijaisesti käytön kohteena olevan esineen muuttamista eli suunnittelua. Kun teknologia toimii, monet sen yksityiskohdat ja vaikutuksen jäävät vaille huomiota. (Hyysalo, 2011, s. 133) Tämän takia on haluttu kysyä myös sitä, mitä puutteita EDMS-järjestelmässä on. Käyttöjä ja tulevia haluja, tarpeita ja tosiasiallisia käytänteitä koskeva tietämys ikään kuin lymyää arjen monimuotoisuuden kätköissä. (Hyysalo, 2011, s. 133)

Vastausten analysointi toteutettiin erilaisissa osakokonaisuuksissa kuin mitä kysymyssarjat esitettiin haastateltaville. Kirjallisuustutkimus hahmottui vasta tutkimuksen kuluessa, minkä seurauksena analysointia ja koko tutkimuksen näkökulmaa jouduttiin miettimään uudestaan. Ongelmana oli

alusta asti liian laaja tarkastelukenttä, jossa tutkimuksen kohde ei ollut selvä. Sen jälkeen kun kirjallisuustutkimuksessa keskityttiin taulukon 2 mainittuihin käsitteisiin (kts. s. 43, Tutkimuksen analysointi) vastausten analysointi helpottui huomattavasti.

## 4.4 Käyttöönottoprosessi II

### 4.4.1 Koulutusprosessi

Koulutusprosessin aikana osallistujille lähetettiin jokaisen koulutusjakson jälkeen palautelomake (liite 3) sähköpostilla, jossa kysymykset oli laadittu kasvatustieteilijä Jenny Rogersin aikuiskoulutusta käsittelevän teorian pohjalta. Tämä teoria valittiin tutkimusmenetelmän pohjaksi sen asiasisällön näkökulmasta. Kysymykset oli laadittu viitteen henkilön subjektiivisuuteen, eli miten osallistuja on kokenut saamansa koulutuksen.

Koulutusjaksoja oli neljä, joissa kaikissa oli yhteensä 31 eri koulutuskokonaisuutta. Näissä koulutuskokonaisuuksissa kaksi ensimmäistä olivat yleiskoulutusta ja jälkimmäiset olivat jaettu asiantuntijaryhmittäin. Osallistujaryhmien koko koulutuksissa oli 2-18 kpl. Vastauslomake oli samanlainen kaikille, mutta lomakkeen ulkoasu vaihteli koulutussisällön mukaisesti. Vastauslomake toimitettiin osallistujille sähköpostin välityksellä jokaisen neljän koulutusjakson jälkeen. Kyselyitä lähetettiin 69 kappaletta ja palautettiin 36 kappaletta, jolloin vastausprosentti oli 53%. Vastaamiseen ja takaisin lähettämiseen sähköpostin välityksellä varattiin n. viikko. Koulutusjaksoja ja tapahtumia arvioitiin yhtenäisesti koska tavoitteena oli saada tietoa koulutusprosessin onnistumisesta kokonaisuutena osana jalkautusprosessia.

Jalkautus- ja koulutusprosessin edetessä loppukäyttäjien palautteen avulla pyrittiin kehittämään käyttökoulutuksia jo sen puolivuotisen jalkautusprosessin aikana, eli koulutusprosessia pyrittiin kehittämään tuoreen empiirisen datan pohjalta sen autenttisessa ympäristössään. Ensimmäisen koulutusjakson palaute pyrittiin hyödyntämään seuraavissa koulutusjaksoissa. Arviointimenetelmänä käytettiin laadullisen aineiston sisältöanalyysimenetelmää, eli aineisto luettiin aluksi useaan kertaan, jonka jälkeen laadullisen datan pohjalta nostettiin esille 3-4 ilmiötä, jotka selvästi toistuivat vastauslomakkeissa. Jokaisen koulutusjakson jälkeen pidettiin kouluttajien ja kehittäjien kesken palautepalaveri, jossa käytiin läpi tutkijan tekemä palauteyhteenvedo. Kaikkien koulutusjaksojen jälkeen vastauksista tehtiin kooste, joka analysoitiin yhteisenä aineistona samaa em. analyysimenetelmää hyödyntäen.

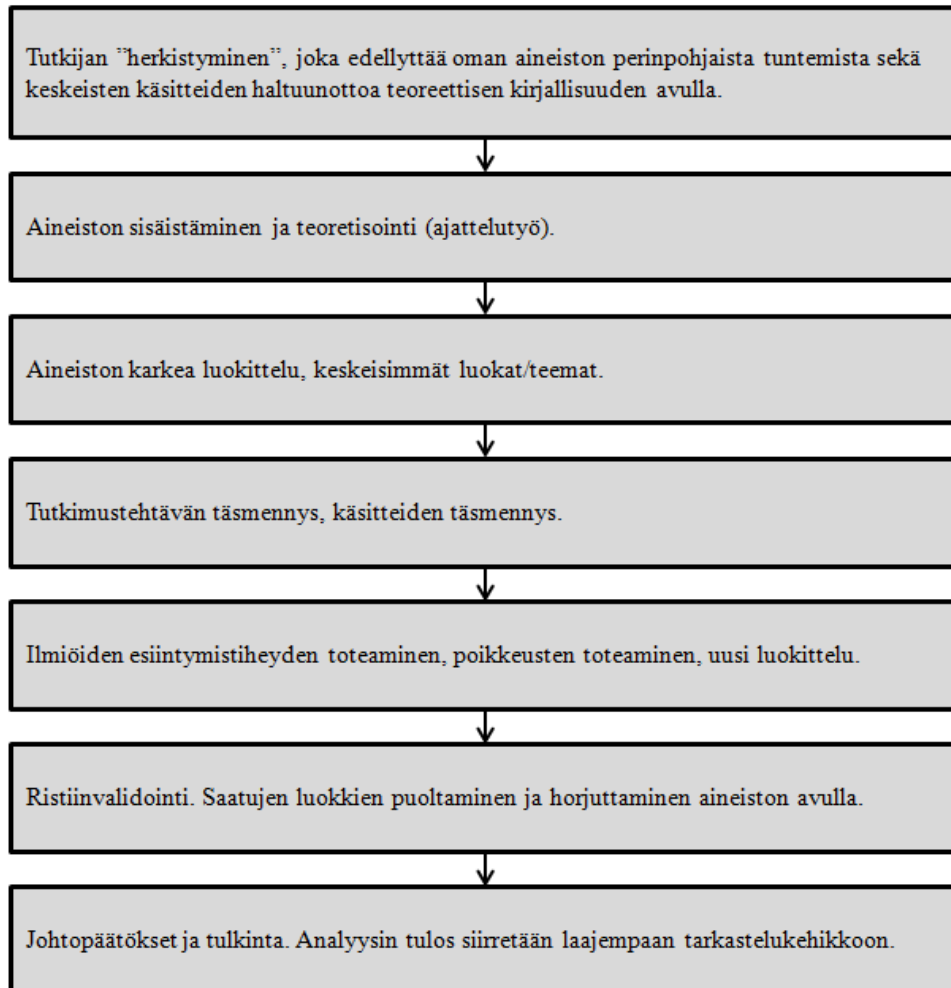
## 4.5 Tutkimuksen analysointi

Sovellettava tutkimuskenttä on moniulotteinen ja -ilmiöinen. Se sisältää paljon muuttujia niin tuotteen, suunnitteluprosessin ja organisaationkin suhteen. Sen vuoksi kirjallisuustutkimuksessa ei olla keskitytty yhteen teoriaan, vaan moneen ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutukseen liittyvään menetelmään sekä yleisesti tietojärjestelmän kehittämiseen ja tietojärjestelmän käyttöönottoon liittyviin aiheisiin.

Taulukko 2 Empiirisen aineiston teorettinen viitekehys ja sen soveltaminen

	I käyttöönotto-prosessi	II käyttöönotto-prosessi
<u>Käyttäjakeskeinen suunnittelu</u> SFS-EN ISO 9241-210 K. Väänänen-Vainio-Mattila Oulasvirta	x	
<u>Testaus</u> Laitila et al. (Ohjelmistotuotanto)	x	
<u>Asennus</u> Laitila et al. (Ohjelmistotuotanto)		x
<u>Toteutus: käyttökoulutus</u> J. Rogers	x	x
<u>Toteutus: käyttäminen (käytettävyys)</u> J. Nielsen F. D. Davis SFS-EN ISO 9241-11 K. Väänänen-Vainio-Mattila M. Mäntylä	x	
<u>Arviointi</u> J. Rogers Delone & McCleon Laitila et al.	x	x

Empiiristä aineistoa analysoitiin Syrjäläisen (1994) sisällön analyysiin mukaan, eli aineiston läpikäynnissä edetään kuuden vaiheen kautta johtopäätöksiin ja tulkintaan (kts. kuvio 16).



KUVIO 16 Sisällön analyysin vaiheet

Johtopäätös ja tulkintavaiheen avuksi on tässä laajassa tapaustutkimuksessa hyödynnetty triangulaatiota monimetodi menetelmällä. Tällä on pyritty vahvistamaan tutkimuksen sisäistä validiteettia.

Tulokset ja johtopäätökset esitetään narratiivisesti, jotta tutkimuksen subjektiivisuus tulisi esille samoin kuin osallistujien vastaustyyli.

## 5 TULOKSET

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia ja käytettävyyttä tutkittiin ja arvioitiin koko tietojärjestelmäkehityksen elinkaaren ajalta haastattelemalla ohjelmiston loppukäyttäjää ja kehittäjiä pohjautuen heidän käyttö- ja käyttöönottokokemukseensa. Käymme ensin erikseen läpi käyttöönottoprosessit, jonka jälkeen tuloksista tehdään yhteenveto. Tutkimuksen päätteeksi laaditaan aiheesta johtopäätökset kappaleessa 6. Tämän osuuden tavoitteena on raportoida tulokset haastatteluista ja koulutuspalautteista.

Aineiston taustamuuttujasta, jossa aiheena oli käyttökokemus ajettiin IBM:n SPSS - tilastolliseen analyysiin tähtävällä ohjelmalla ei-parametrinen testi (Mann-Whitney), jossa käyttäjäryhmiä vertailtiin keskenään; vastaajaryhmä jaettiin kahteen, kehittäjiin ja loppukäyttäjiiin. Testi ei kuitenkaan osoittanut, että ero ryhmien välillä olisi tilastollisesti merkitsevä. Tästä johtuen vastaajia pystyttiin käsittelemään saman populaation edustajina, eli loppukäyttäjien ja kehittäjien vastauksia ei vertailtu keskenään vaan niitä käsiteltiin kokonaisuutena. Voidaan ajatella, että tämän otoksen kaikki edustajat katsovat käyttöönottoprosessia ja järjestelmää ikäänkuin samojen linssien takaa, kehittäjinä ja loppukäyttäjinä. Tätä päätelmää tukee myös se, että moni loppukäyttäjä on itse ollut kehittämässä ja ottamassa järjestelmää käyttöön yrityksen Engineering osastolla.

### 5.1 Käyttöönottoprosessi I

#### Käyttäjakeskeinen suunnittelu

EDMS -järjestelmän ensimmäinen käyttöönottoprosessi eroaa muista käyttöönottoprosesseista siinä mielessä, että käyttöönotto ja järjestelmäkehitys olivat ikäänkuin sulautuneet toisiinsa. Kaikki otoksen edustajat muutamaa henkilöä lukuunottamatta olivat osallistuneet oman osaamisalueensa kehittämiseen järjestelmän saattamiseksi käyttöönottovaiheeseen. Kaikki edustajat olivat osallistuneet myös käyttöönottoprosessiin. Loppukäyttäjien edustajia oli mukana jopa järjestelmätoimittajan evaluointi- ja valintavaiheessa, mikä on käyttäjakeskeisen suunnittelun näkökulmasta hyvä lähtötilanne. Ulkopuolisia konsultteja ja muuta ulkopuolista resurssia hyödynnettiin projektin eri vaiheessa osaamisen ja/tai resurssien puuttuessa yrityksestä. Loppukäyttäjää edustavat yrityksen alihankkijat olivat myös kehityksessä mukana antaen kommentteja kehityksen tuloksena muodostuneesta tietojärjestelmästä. Jotkut alihankkijoista olivat mukana jopa määrittelyvaiheessa toimien omien sanojensa mukaisesti konsulttina ”*antaen tietoa, ehdotuksia ja ideoita*” .

Osa vastaajaryhmän edustajista on sitä mieltä, että yhteistyö järjestelmätoimittajan kanssa takkuaa ja toimittajan käyttäjätuen vasteajat ovat pitkät. Todetaan, että: *"Kiinnostus loppui kun rahat saatiin"*. Toisaalta, yhteistyötä voi vaikeuttaa käyttäjätuen osalta omakohtainen tuoteräätälöinti, joka voi vaikeuttaa ylläpitovaiheen virheiden käsittelyä. Järjestelmätoimittaja ei välttämättä pysty ottamaan kantaa yrityksen omaan räätälöintiin, jolloin selvitys- ja korjaustyö jää pelkästään yrityksen oman käyttäjätuen (EIT support) vastuulle; missä ollaan vasteaikoihin vedoten, muutenkin jo ylikuormassa. Resurssipula tulee vastaan melkein jokaisessa yhteydessä liittyen järjestelmän käyttöönottoprosessiin. Käyttäjäorganisaatiossa tämä näkyy mm. systemaattisen projektidokumentoinnin puuttumisena. Tekemisen sanotaan "talossa" olevan toteutus- ei dokumenttikeskeistä. Moni toteaa, ettei ole EDMS dokumentointiin pahemmin törmännyt.

*"Dokumentaatiota on aika huonosti ihan alusta asti" tai "projektidokumentaatiota on heikosti, ei varsinaista paikkaa ole..hujan hajan..", "aika huonosti on dokumentoitua tietoa tullut vastaan"*.

(Jälkimmäinen viittaa siihen, että) kirjallista tietoa ajatellaan olevan, mutta ei tiedetä missä sitä säilytetään. Vaikka vastaajaryhmä luetteleekin perusdokumenteja, joita järjestelmäkehityksen kuluessa syntyy ja missä ne ovat tallennettuna, niin silti ei ole havaittavissa yhdenmukaista tietoa siitä, mitä dokumentteja on olemassa ja missä niitä säilytetään. Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa ymmärretään, että oman osa-alueensa dokumentointia ei pysty tekemään kuin alueen edustaja itse. Voi olla, että resurssien puutteessa käyttäjakeskeisessä suunnittelussa dokumentointia ei kyetä tekemään tai päivittämään kehityksen edetessä. Kehitys tapahtuu "otona", eli oman toimen ohessa.

Toiminnallisia ja ei-toiminnallisia (l. laadullisia) tavoitteita läpi käytäessä ei ollut huomattavissa yhtenäistä linjaa ja moni jopa sanoi, ettei tiennyt mitä tavoitteita järjestelmäkehityshankkeelle oli asetettu. Osa ajatteli tietämättömyytensä tavoitteiden osalta johtuvan siitä, ettei ole ollut alusta asti mukana kehityksessä, mutta nekin jotka olivat alusta asti olleet mukana kehittämisessä eivät osanneet sanoa järjestelmälle asetettuja tavoitteita. Vastauksien perusteella ei löytynyt yhtenäistä linjaa, vaan jokainen kertoi tavoitteista lähinnä oman osaamisalueensa puitteissa tai miten itse näkivät hyötyvänsä ohjelmasta. Liian moni vastaus alkoi kuitenkin sanoa *"en tiedä"*, *"en ollut mukana alusta asti"* tai *"kukaan ei ollut kertonut mikä tavoite on"*. Seuraavassa vastauksessa on hyvin kiteytettynä järjestelmäkehityksen tavoitteiden ydin

*"Isoin asia talon liiketoiminnan kannalta on KKS tunnuksen käyttöönotto, joka on tullut järjestelmän mukana ja on ajettu järjestelmän läpi taloon ja tuo aivan mielettömät säästöt jatkossa. Se on isoin, kaikki muu on sitä tukevaa. + Vanhat suunnittelumenetelmät on korvattu yhtenäisellä työtavalla, eli käytännössä sadat ja*

sadat excel laskentapohjat on viety Comokseen, jolloin laskenta on yhtenäistä jokaisessa alkavassa projektissa”.

Moni on käyttöönottaessaan järjestelmää huomannut tarvitsevansa lisäominaisuuksia ja raportoinut näistä käyttötukeen. Vastaajat ovat todenneet muun muuassa seuraavaan tyyliin, että:

”Nyt kun vasta alkaa käyttämään niin tietää miten sitä olisi paremmin tai joustavammin käyttää – tulee uusia ideoita”.

Lähes kaikki olivat törmänneet jonkin tyyppiseen järjestelmävirheeseen ja ovat kokeneet, että virheitä selvitetään vaihtelevalla menestyksellä:

”Otetaan yhteyttä käyttötukeen, kerrotaan havaitusta virheestä, voidaan korjata parin päivän sisällä, tai voi jäädä roikkumaan vuosiksi..”

Käyttötuki- ja kehitysryhmään tulevat tukipyynnöt jaetaan resurssien mukaisesti tai aiheesta vastaavalle henkilölle, joka korjaa ja raportoi selvityksen käyttäjäryhmälle ja/tai tukipyynnön lähettäneelle. Tätä ennen käyttäjät ovat kuitenkin selvittäneet ongelmaa kollegoidensa kanssa yhdessä tai itsenäisesti *”onko käyttäjä- vai ohjelmavirhe”* ja sen mukaisesti jatkaneet prosessissa kunnes asia on loppuunkäsitelty. Kehitys edelleen jatkuu ja järjestelmästä ei olekaan saavutettu täysimääräistä maturiteettiastetta. Lähes kaikilla otokseen kuuluvilla oli jokin asia kesken liittyen alussa määriteltyihin järjestelmävaatimuksiin. Eräs vastaaja kokeekin keskeneräisyyden johtuvan tietojärjestelmän massiivisuudesta: *”On paljonkin kesken, mutta en muista sitä listaa, joka oli mammuttilista”*.

### Testaus

Vastauksien perusteella voidaan todeta, että testausta pidetään erittäin tärkeänä asiana käyttöönoton ja käytön kannalta, mutta siihen ei aina ole varattu resursseja tarpeeksi. Testauksesta todetaan, että:

”Pitäisi varata oikeasti aikaa, pitäisi asennetta muuttaa” tai ”Voi olla, että joku asia on jätetty testaamattakin, on menty vain eteenpäin”.

95%:sti vastausorganisaatiosta on itse ollut tekemässä jotain testaamista EDMS -järjestelmän osalta. On suoraan sanottuna yllättävää, kuinka paljon keskustelua testaaminen herätti vastaajakunnassa. Sanotaan, että: *”Vaikka se viekin aikaa ja resursseja niin se myös antaakin pitkällä aika välillä.”* Testaamisesta oli kaikilla selvä mielikuva miten sitä pitäisi tehdä ja mikä merkitys sillä on käyttöönoton ja käytön kannalta, mutta käytännössä sen toteutus ontuu. Erään vastaajan sanoin:

”Testaus pitäisi nähdä tärkeämpänä mitä nyt on. Kun aikataulu alkaa paukkumaan niin testaus karsitaan lyhyemmäksi tai kokonaan pois.”

Testausta varten on pystytetty testiympäristö, jossa valittu testijoukko (järjestelmän pääkäyttäjät) suorittaa erinäisiä testejä. Mitään yhtenäistä linjaa testaamisen suhteen ei ole nähtävissä vastausten perusteella. Jollain ryhmällä on ollut käytössä hyvä testaussuunnitelma, ja jollain ryhmällä ei. On testauslomakkeita, testitapauksia, dokumentoituja tuloksia, mutta testiryhmien välillä ei ole havaittavissa yhdenmukaista toimintaa. Kaikkia testitapauksia ei myöskään ymmärretä testata kuten etäkäyttöä ja testitapauksissa ei ole "virheellisen" tiedon testitapausta, mikä kuuluisi perustestauksen luonteeseen. Eräs haastateltavista toteaa, että:

"Teorian mukainen testaus kuulostaa tutulta, mutta käytännössä se ei mene noin. Mitään suunnittelua ei tehdä, kokeillaan juttuja ja jos huomataan virheitä niin niistä tehdään raportti".

### Toteutus, käyttökoulutus

Vastaajaryhmälle järjestelmän käyttökoulutustarjonta on ollut värikästä. Yhteistä linjaa ei käyttökoulutustarjonnan suhteen ole havaittavissa. Järjestelmällistä koulutusprosessia ei vastauksien perusteella tunnistettu. Tämän saattaa osittain selittää käyttötapausten variaatioiden määrä. Koulutukset ovat lähinnä keskittyneet kehittäjä- ja käyttäjäryhmien keskinäisiksi pienryhmäkoulutuksiksi, joissa heidän omaan työhönsä liittyviä järjestelmän osa-alueita on käyty yksityiskohtaisesti läpi. Nämä tilaisuudet ovatkin olleet vastaajaryhmälle mieluisinta. Joitain väliinputoajia kuitenkin löytyy "*omaan aselajiin kohdistuvaa koulutusta ei pidetty*" ja tyytymättömyys organisaation koulutuspolitiikkaan on tällöin kuuluvaa.

Voidaan myös todeta, että:

"Asennuksen jälkeen oli puolen tunnin basic koulutus - FWE:llä koulutus laahaa aika paljon jäljessä, Puolalaisetkin on paremmin koulutettuja kuin me ja muillakin on samanlaisia kokemuksia".

Toki mielipiteitä on monia, kuten kuvio 19 osoittaa:

"Olen ollut 5 kertaa oppilaana, mutta olen sitä mieltä, että tekemällä oppii kuitenkin. Jotain jää mieleen koulutuksesta, mutta pakko on saada käsi-silmä oppimismenetelmä siihen".

Suurin osa vastaajaryhmästä on toiminut sekä oppilaana, että kouluttajana ensimmäisessä käyttöönottoprosessissa.

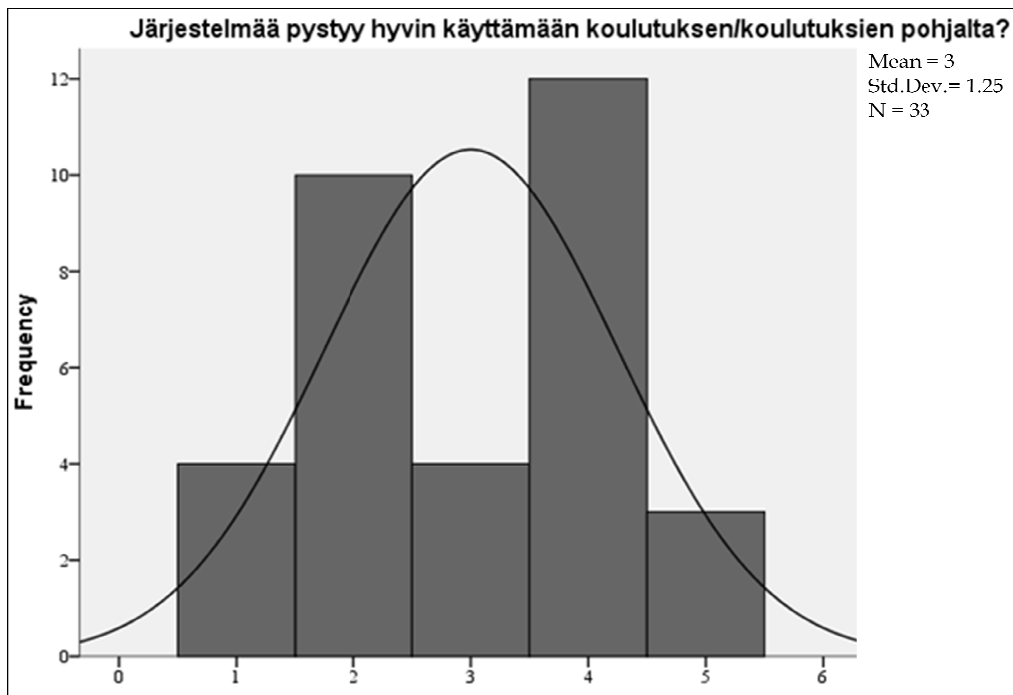
Koulutuksen sisältö ja prosessi on ajateltu ja suunniteltu hyvin toteutettavaksi. Ensin kehittäjät koulututetaan, sen jälkeen pääkäyttäjät, jotka edelleen kouluttavat omat organisaationsa. Kehittäjille jää tämän jälkeen peruskoulutuksen pitäminen. Sisällön on ajateltu keskittyvän "*meidän tapaan käyttää järjestelmää*". Koulutuksia varten on pystytetty harjoitustietokanta ja/tai



harjoitusprojekteja, minkä avulla tietokannassa saa temmeltää mielensä mukaan.

On myös koettu, että välillä koulutuksissa keskityttiin väärin asioihin tai asioissa mentiin liian syvälle. Sisältö saattoi olla sekavaa ja ne eivät olleet kovin hyvin suunniteltuja. Ne koulutukset, jotka olivat liian lyhyitä *"olisivat saaneet olla pidempiä sisältäen harjoituksia jne."* Osa on ollut myös oikein tyytyväisiä koulutuksiin, kun *"koulutus oli suoraan ohjelman käyttöä, sai heti kiinni Comosin toiminnasta"*. On myös todettu, että vaikka joku asia saattoi olla liian syvällistä tai oman osaamisen ulkopuolella niin: *"siitä on jäänyt hyöä suuntaa antavaa tietoa, että mitä siellä taustalla voi tehdä"*. Koulutuksen on ajateltu myös parantuvan ajan mittaan kun *"ymmärrys siitä mitä pitäisi kouluttaa paranee."*

On siis huomattavissa, että vastaukset ovat laidasta laitaan kuten histogrammista kuviossa 17 voidaan todeta.



KUVIO 17 Histogrammi käyttökoulutuksesta.

Tämä on tutkimuksen kannalta hyvin mielenkiintoista. Miksi näin on? Johtuuko se käyttäjakeskeisestä suunnittelusta? Vai jostain muusta? Jos joku vastaa näin, että: *"on tullut vastaan tilanteita, että mitä ihmettä..?"* käyttäessään järjestelmää niin koulutusprosessissa tai -politiikassa voi olla kehittämistä omassa organisaatiossa. Ne ketkä eivät olleet tyytyväisiä saamaansa koulutukseen kokivat, että järjestelmää pitää vielä kehittää tai koulutuksesta oli liian pitkä aika. Jotkut olivat taas sitä mieltä, että ohjelma on niin laaja, ettei sen omaksuminen tapahdu hetkessä. Koettiin, että: *"perusteet oppii, detailit jää itseopiskeluksi"*. Nekin, jotka olivat tyytyväisiä saamiinsa koulutuksiin, olivat

sitä mieltä, että koulutuksen lisäksi tarvitaan paljon muita oppimismenetelmiä. Vastaajaryhmät haluavat enemmän koulutuksia ja jopa henkilökohtaista ohjausta. Koetaan, että järjestelmää olisi hyvä käydä myös työtovereiden kanssa läpi. Syventäviä harjoituksia haluttaisiin tehdä sekä yhdessä että itsenäisesti. Comos sovelluskoulutusta on pidetty, mutta räätälöityyn järjestelmään eivät kaikki ole saaneet koulutusta, eli siihen miten yritys käyttää järjestelmää.

Koulutuksella pyritään oppimiseen, eli lyhyesti kiteytettynä EDMS-järjestelmän osalta tämä tarkoittaa:

”On niin laaja kokonaisuus, koulutus on pintaraapaisu, jonka jälkeen oppiminen vaatii aktiivisuutta”.

#### Toteutus, käyttö (käytettävyyys)

Haastatteluryhmä kertoo EDMS-järjestelmästä oman työnsä näkökulmasta ja perusidea näyttää olevan kaikille jokseenkin selvä. Huolestuttavaa on, että lyhenne EDMS herättää epäilyjä siitä mitä se tarkoittaa:

”Onko se engineering, economical vai jotain muuta. Comosista tiedän sen oman palikkani siitä ja miten siinä pitää toimia, mutta kokonaisuus siitä on joutunut luomaan omat mielipiteet. Mikä on Comosin ulkopuolella niin siitä ei ole mitään tietoa.”

Kaikki arvelivat, että käyttäjämäärät tulevat kasvamaan tulevaisuudessa käyttäjäkunnan kasvaessa jalkautusprosessin myötä sekä ”lisäpalikoittein” käyttöönottamisella. Käyttäjämäärän kasvua pidettiin yleisesti hyvänä asiana. Sanottiin, että:

”Toivottavasti mahdollisimman moni käyttäisi, jos taloon luodaan toimintamalli niin ohjelma on niin hyvä kuin se heikoin lenkki siinä projektissa, koska kaikkien tulee sitoutua siihen ja tuoda se data sinne”.

Lähestulkoon jokainen on osallistunut järjestelmän käyttöönottoprosessiin. Osa tuki sitä ajatusta, että käyttöönotto ei sujunut niin kuin elokuvissa, vaan järjestelmän saattaminen käyttöönottoon heidän osaamisalueeltaan vaati usemman iteraatiokierroksen. ”Ohjelma rimpuili koko ajan vastaan”. Apuja saatiin ongelmiin omasta PC-tuesta, EIT:stä ja joskus jopa järjestelmätoimittajalta asti. Käyttöönotto on vaatinut monelta paljon työaika ja se on erään käyttöönottajien mukaan ”pala palalta pureksittu ja otettu käyttöön”. Tässä kontekstissa järjestelmän käyttöönotto on tarkoittanut nimenomaan järjestelmän sopeuttamista engineering organisaation toimintaan, mikä on vaatinut paljon talon sisällä toteutettua räätälöintiä itse Comos sovellukseen. Käyttöönotto on vaatinut myös paljon tietotaitoa itse EDMS-järjestelmän loppuunsaattamiseksi sisältäen lukuisia integrointeja muihin sovelluksiin.

”Koko ajan kehitettiin ja implementoitiin tähän meidän tapaan tehdä työtä, että saadaan se otettua käyttöön jossain projektissa”.

Käyttöönotto on vaatinut:

”Kaaviopohjien ja objektien muokkaamista, kaikkien tabien tai attribuuttisivujen tekemistä ja muokkaamista sekä skriptaamista, tiedon ryhmittelyä, kaavioiden piirtämistä jne.”

EDMS-järjestelmän käyttöönotto ei ole ollut siis pelkästään asennusta ja kouluttamista vaan kokonaan uuden ajattelutavan ja toimintatavan omaksumista ja kehittämistä olemassa olevaan projektitoimintaan.

Järjestelmän on ajateltu tai koettu olevan tietojärjestelmäkehityksen jokaisessa vaiheessa, eli suunnittelu-, toteutus-, testaus-, käyttöönotto- ja ylläpitovaiheissa. Jokainen oletetusti vastasi siten, missä vaiheessa näki järjestelmäkehityksen olevan omalta osaamisalueeltaan. Totta on myös se, että järjestelmän käyttölaajuus on kasvanut ja sen yhteyteen ollaan liitetty muita kehityshankkeita ja järjestelmän käyttöönoton myötä ollaan vasta todelliset käyttötarkoitukset huomioitu. Yhtenevää mielipidettä ei kuitenkaan ollut siitä, että järjestelmä olisi siirtynyt jo selvästi käyttöönottovaiheesta ylläpitovaiheeseen, mikä luonnollisesti olisi hyvä lähtökohta jalkautusprosessille. Erään mielipide oli seuraava:

”Järjestelmä perustuu osakokonaisuuksiin, että meillä on järjestelmä käytössä ja käyttöönotettu. Perus Comos on ylläpitomoodissa, mutta kehitysprojektit mitä siihen rakennetaan päälle on kaikissa vaiheissa”.

Erään käyttäjän mielipide Comosista oli taas, että:

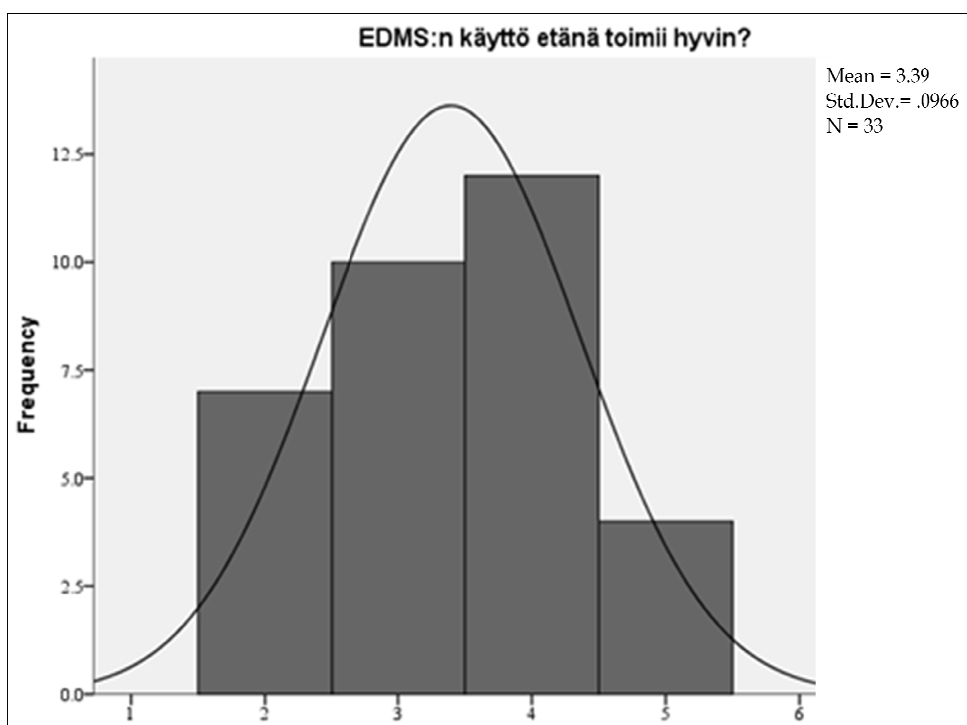
”Tuntuu jankkaavan toteutuksesta ylläpitoon, jopa suunnittelusta asti” ymmärtäen, että: ”kun käyttäjiä tulee koko ajan lisää niin tulee myös uusia ideoita sitä myöten, eli se koko ajan rakentuu sitä kautta.”

Käyttöönotto kuitenkin helpottuu siltä osin kun järjestelmää testataan V-mallin mukaisesti, eli lopputuotetta verrataan vaatimusmäärittelyyn, jonka tuloksena järjestelmä joko siirtyy tai ei siirry käyttöönottovaiheeseen. Oli tulos mikä tahansa, hyvin testattu ja käyttäjillä hyväksytetty järjestelmä helpottaa järjestelmän käyttöönottoa.

EDMS -järjestelmän piiriin kuuluvia sovelluksia käytetään lähinnä paikallisesti, mutta joskus etäyhteys periaatteella. Kotona, työmailla ja matkoilla ollessaan käyttäjät ottavat etäyhteyden Comos sovellukseen, kuten alihankkijatkin käyttäessään Comosin moduuleita. Etäsovelluksen ongelmana on joskus hitaus, ”vastaan tulee verkkohitauksia, johtuen juuri arkkitehtuurista”. Ne jotka eivät ole käyttäneet etänä eivät joko tarvitse etäkäyttömahdollisuutta tai kokevat, että sen käyttö olisi ongelmallista:

”En ole vielä käyttänyt, siinä on kynnys. Pelkään että on ongelmia minkä selvittelyssä voi mennä aikansa ja joutuu käyttämään sitten ulkopuolisen apua”.

Tämä on harmillista ainakin globaalissa käyttäjäorganisaatiossa koska kaikki käyttötapaukset pitäisi olla kaikille käyttäjille mahdollisia, ilman minkään käyttöönottokynnyksen ylittämistä. Kaikilla pitäisi olla myös tietoisuus siitä, että etäkäyttö on ihan yhtä oiva tapa käyttää järjestelmää kuin paikallinenkin käyttö. Jos kuitenkin näin ei ole niin siinä tapauksessa olisi käyttäjäkunnalle hyvä selvittää toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vahvuudet ja heikkoudet (kuten tässäkin tapauksessa verkkohitaus) järjestelmän etäkäytön osalta.



KUVIO 18 Histogrammi EDMS -järjestelmän etäkäytöstä.

Etäkäyttö sai hyvä arvosanat, (kts. kuvio 18) vaikkakin tämä oli havaintojen ja laadullisten vastauksien osalta hieman yllättävää. Kävikin ilmi, että etäkäyttöä oli kehitetty ja kehitetään edelleen käytöstä saatavan palautteen pohjalta. Etäkäytön kehittämisessä on ongelmana muun muassa se, että ongelmien ja haasteiden ilmetessä ei ole mitään vertailupohjaa niiden selvittämiseksi. Pitää ottaa huomioon mm. yrityksen ulkopuoliset käyttäjät eli alihankkijat ja etäyhteyksien konfigurointi heidän verkkoihinsa. On siis paljon asioita, joita pitää miettiä järjestelmän käytön ja käyttöönoton kannalta etäkäytön tuodessa lisää muuttujia prosessiin.

Etäkäytön toteutusta on myös kritisoitu:

"On toteutettu väärin, ei pelkkä applikaatio julkaistu vaan desktoppi (virtuaalikone). Applikaatiossa voidaan exceliä ja kaikkea muuta käyttää, desktopissa ei." "Toivottavasti on parantunut. Oli paljon ongelmia aikoinaan kun käytettiin palvelimia niin siellä oli vanhoja kirjastoja, jotka olivat erilaisia kuin varsinaisessa ympäristössä ja niiden yhteensopivuus ei toiminut". "On aikailla internetin nopeudesta riippuvainen, on valtavan hidas - tarkoittaa työn keskeytymistä ja ottamista yhteyttä pc-tukeen." "Käyttö ei ole niin juohevaa kuin voisi olla - kun käyttö menee monen palomuurin ja palvelimien kautta niin se aina heikentää toimivuutta."

Suurin osa käyttäjistä on siis ajantasalla siitä, mistä ongelmat johtuvat ja tämä helpottaa niiden asioiden ratkomista PC- sekä EIT-tuessa. On jopa harkittu tai toivottu etäsovelluksen vaihtamista toiseen, mutta se ei välttämättä ole paras ratkaisu. Ongelmista pitää tiedottaa ja antaa kehittäjille parasta mahdollista tietoa järjestelmän käytöstä kokonaisuudessaan, jotta kehittäjäorganisaatio pysyy ajantasalla siitä missä maailmassa käyttäjät elävät. Ei siis näin:

"Yksittäisiä kaatumisia ei raportoida koska se on meille etäkäyttäjille arkipäivää".

Haastatteluiden pohjalta voidaan todeta, että järjestelmästä on pyritty tekemään mahdollisimman hyvä käytettävyydeltään. Todetaan, että kun on oikeat ihmiset, eli tulevat käyttäjät kehittämässä järjestelmää niin silloin järjestelmästä saadaan hyvä ja käytettävä. Mielipiteitä käytettävyydestä on tietenkin niin monta kuin on vastaajakin, mutta löytyy sieltä yhteneväisyyksiäkin.

Käytäessä läpi käytettävyyteen liittyviä vastauksia huomaa, että käyttöönottoprosessi on ollut ehkä liian pitkä. Asiat, joidenka tiedostaminen auttaisivat järjestelmän käytössä ja käyttöönottoprosessissa on selvästikin unohdettu matkan varrella. Nyt ei puhuta pelkästä käyttökoulutuksesta, vaan itse järjestelmään liittyvästä logiikasta ja filosofiasta. Järjestelmää ei nähdä näin niinkuin eräs vastaaja toteaa liitteessä 4.

Käyttöliittymään liittyvät edut ja haitat tiedostetaan siis ainakin joidenkin kehityksestä vastaavien osalta, mutta loppukäyttäjältä se tieto on unohtunut tai jäänyt tiedostamatta. Yhtämieltä ollaan siitä, että Comosin osalta järjestelmässä pitäisi tehdä siivoustalkoot. Kehittämisen myötä Comosiin on jäänyt paljon turhaa, joka vain sekoittaa käyttäjien työtä. Vaarana voi olla, että turhiin kenttiin/tabeihin mennään syöttämään tietoa, josta se ei jalostu minnekään, kuten liitteessä 4 sanottiin. Siivousta ei tietenkään voi tehdä kuka tahansa vaan järjestelmäkehityksestä vastaava, joka tuntee järjestelmätoimittajan tuottaman ohjelman logiikan sekä yritykseen räätälöidyn järjestelmäosuuden.

Järjestelmän vasteaikoja sekä ketteryyttä haluttaisiin myös parantaa, koska jotkut toiminnot kestävät kauan toteutua. Koetaan, että: *"On pikkuisen kankea ja hidas, ei pyöri tiimalasi.."*. Järjestelmää ei kuitenkaan voi kaikilta osin syyttää. Järjestelmän käyttömahdollisuudet ovat moninaiset ja sen historia organisaatiossa on kovin nuori. Järjestelmästä käytetään tiettyjä toimintoja ja sen jälkeen siirrytään työskentelemään jollain toisella järjestelmällä. Ajatellaan, että:

*"Systeemi on vähän sellainen, että jos jonkun asian oppii ja ei tarvitse kahteen viikkoon käyttää niin on hyvin todennäköisestä, että sen unohtaa."*

tai siihen ei välttämättä vielä olla päästy sisälle, kun koetaan, että: *"Kokonaisuus on hajallaan"*.

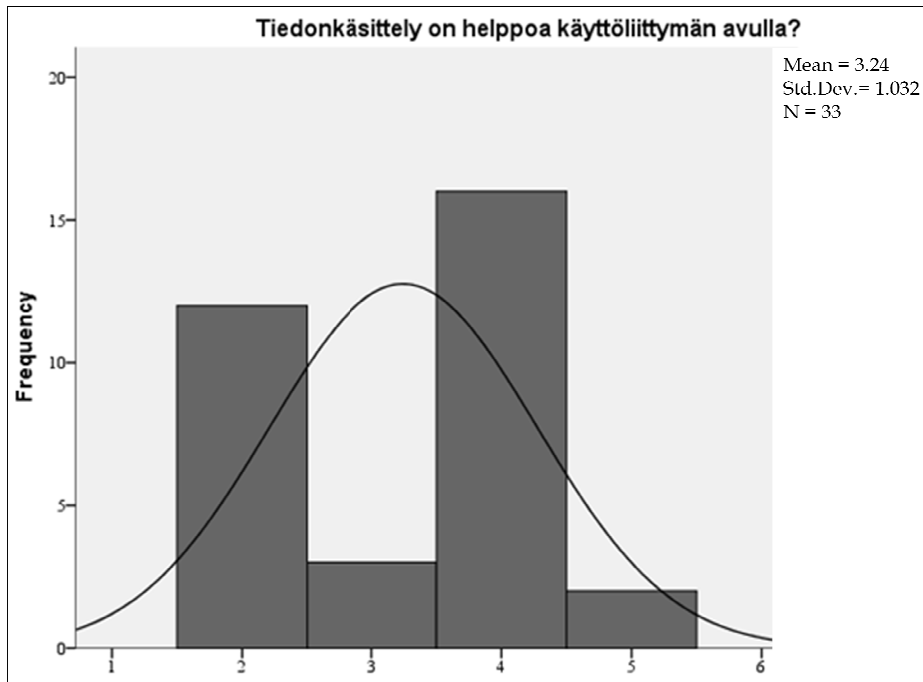
On kuitenkin paljon asioita joita voisi käytettävyyden parantamiseksi tehdä. Todetaan, että:

*"Käyttöliittymää ei ole pyritty profiloimaan käyttäjän mukaan. Profilointia voisi tehdä hyvin paljon enemmänkin. Kaikille kaikki data näkyvissä - turhan paljon informaatiota suhteessa siihen työtehtävään"*.

Haastatteluissa tuli usein esille myös toiminto, jota kaivattaisiin Comosin moduuleihin. Tällainen etsintätyökalu oli monella mielessä, joka voisi olla vaikkapa yleis "search" -nappula tai valinta, jolla pystyisi järjestelmästä hakemaan tarvitsemansa tiedon esim. KKS-koodin avulla. Yllätyksekseni huomasin erään keskustelun päätteeksi, että tällainen jopa olisi järjestelmästä löydettävissä, mutta sen käyttäminen kaataa järjestelmän. Toinen toiminto, josta keskusteltiin oli tietokantahakupohjien tuottaminen yhteisiksi työkaluiksi. Näidenkin toimintojen / ideoiden toteuttamisessa on todennäköisesti esteenä ollut resurssipula.

*"On jouduttu puutteisiin reagoimaan nopeasti ja tekemään puolihuolimattomasti"*.

Tietojenkäsittelyn helppoutteen liittyvissä vastauksissa on paljon sellaista mikä liittyy järjestelmän pitkäaikaiseen käyttöön (kts. kuvio 19, s. 55).



KUVIO 19 Histogrammi käyttöliittymän tiedonkäsittelystä

"Tiedonkäsittely on itsessään helppoa, tiedon tunnistaminen aika vaikeaa kokemattomille".

Käyttökokemukseen viittavia kommentteja on paljon, kuten:

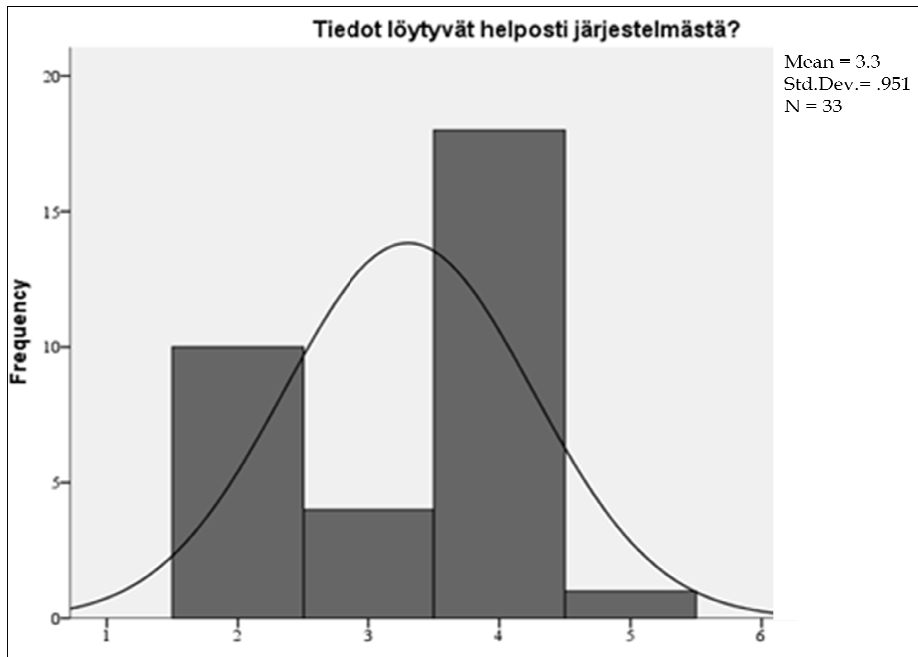
"Tavotteisiin nähden niin pitää oppia käyttämään ja saada käyttökokemusta niin sitten tuntee järjestelmän".

Ajatellaan, että tämä helpottaa tiedonkäsittelyä. Vaikka tiedonkäsittely on saanut paljon hyviä arvosanoja niin silti koetaan, että alussa käyttöliittymä vaikutti sekavalta ja monimutkaiselta, mutta ajan mittaan siihen on tottunut oppimisen ja käyttämisen jälkeen. Tiedonkäsittelyä vaikeuttaa myös tiedon keskeneräisyys siltä osin, että tietoa on saatettu viedä järjestelmään käyttäen esim. väärää menetelmää:

"..jokainen objekti on rakennettu omanaan ja attribuutti taustalla on nimetty mielivaltaisesti, ei ole sen takia pystynyt rakentamaan esim. hyviä listoja.."

tai siellä koetaan olevan turhaa dataa liikaa:

"..kun avataan Comos, niin siihen tulee hierarkiarakenne, johon tulee ihan hirveästi tavaraa, KKS-koodeja jonka taakse ei tule mitään."



KUVIO 20 Histogrammi järjestelmästä löydetyistä tiedoista.

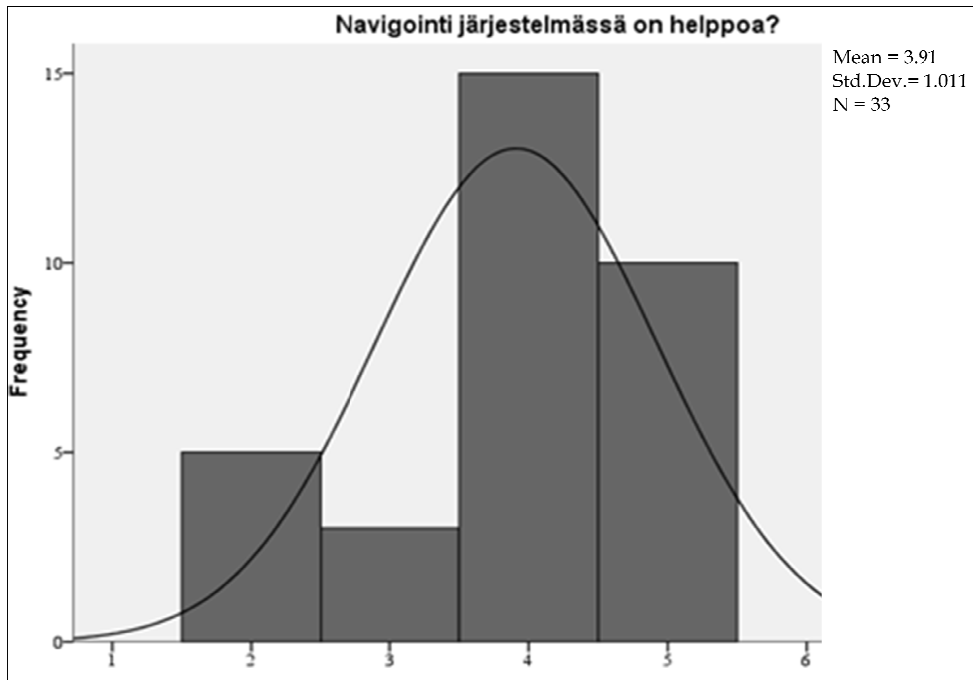
Edellä mainittuun liittyen on havaittavissa tietojen löytymisestä samoja vastauksia (kts. kuvio 20). Ne jotka kokivat, että tietoja on hankala hakea/löytää perustelivat vastaustaan seuraavasti:

”Järjestelmää tuntemattomalle voi olla mahdotonta löytää oikeita tietoja, mutta kun tuntemus asiasta kasvaa niin tottuu” tai ”kun on kauan käyttänyt niin löytyy helposti.”

Ne jotka kokivat, että tiedot löytyivät helposti järjestelmästä perustelivat sitä mm. KKS-järjestelmän tuntemisellaan, erinomaisilla hakutyökaluilla (esim. query) ja ”Jos tietää mitä hakee” -vastauksilla. Yksi tärkeä seikka, joka tuli myös useasti esiin liittyi koko järjestelmän tiedon laatuun ja sitä kautta myös tiedonkäsittelyyn pitkällä tähtäimellä ”Tiedot löytyvät, jos ne on sinne syötetty”.

Navigointiin oltiin yleisesti hyvin tyytyväisiä (kts. kuvio 21, s. 57). Comosta itseään pidettiin selkeänä järjestelmänä ja sen ytimeen tietorakenteeksi implementoitua KKS-järjestelmää pidettiin navigoinnin kannalta hyvänä toteutuksena.



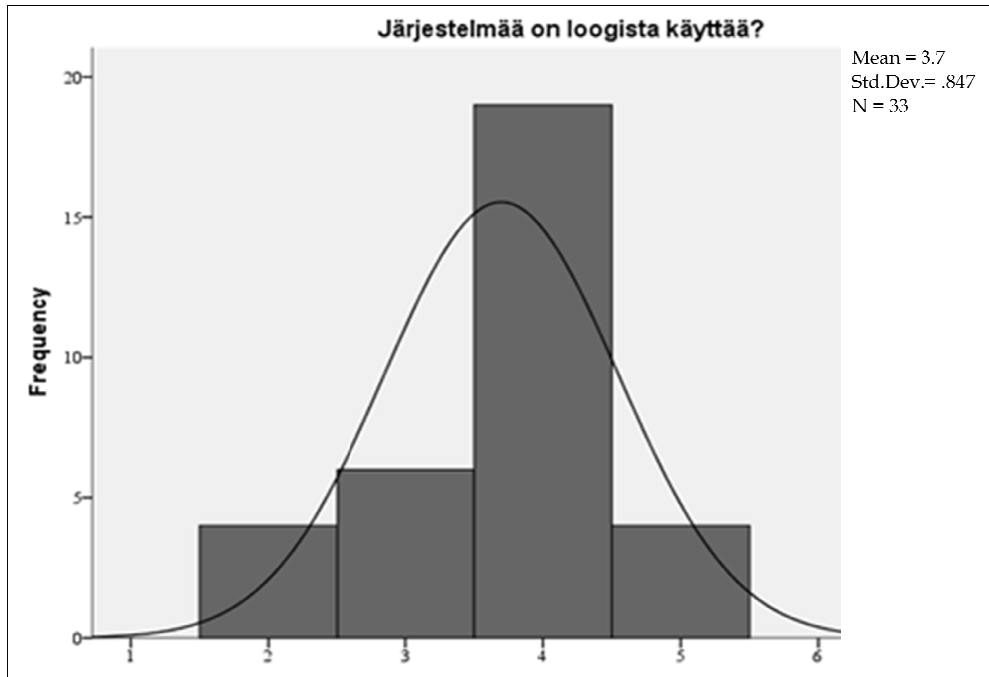


KUVIO 21 Histogrammi järjestelmässä koetusta navigoinnista.

Jos navigointi koettiin hankalaksi, niin siinä perusteena oli jälleen samat käyttötaajuuteen liittyvät asiat, joita on jo moneen kertaan em. mittareissa mainittu:

”KKS-systeemi on hyvin selkeä, järjestelmä itse tarjoaa navigointityökaluja, eli siellä pystyy navigoitumaan linkkien kautta suoraan objektiin, dokumentteihin. Suoraan venttiilistä pääsee navigoitumaan putkeen ja saa yksittäiset tiedot auki”.

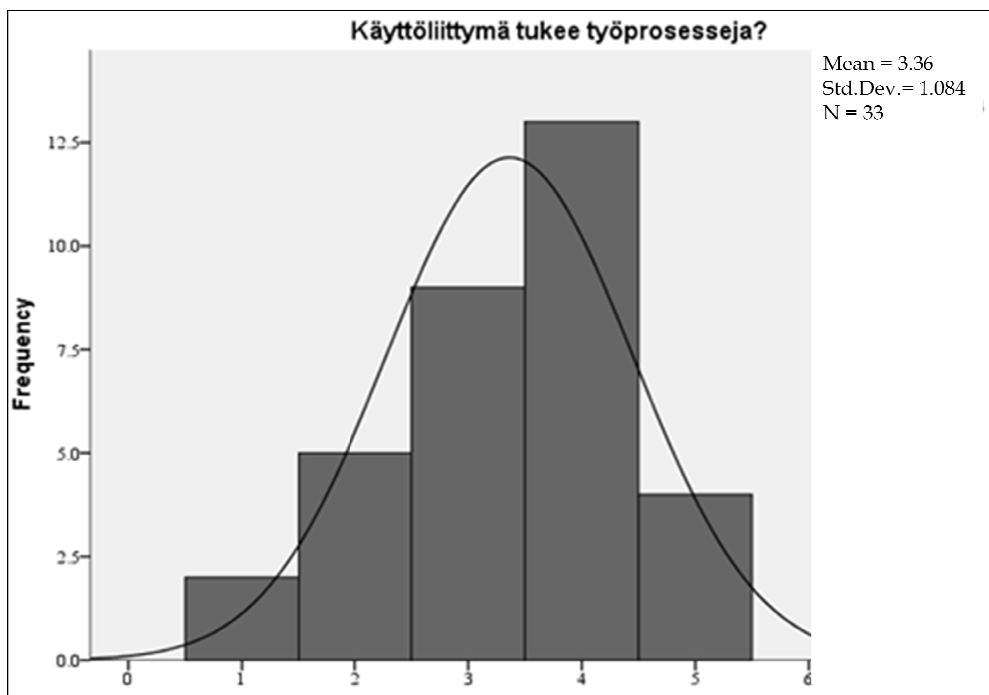
On myös selvästi havaittavissa, että järjestelmää on loogista käyttää (kts. kuvio 22). Käyttäjät kokivat epäloogisuuksia lähinnä siinä, että järjestelmä oli niin iso tai, ettei ollut käyttänyt (jälleen kerran) järjestelmää niin paljon, jotta kysymykseen olisi voinut asianmukaisesti vastata.



KUVIO 22 Histogrammi järjestelmän loogisuudesta.

Loogisuutta lisäsi hierarkiamaisuus ja tuoterakenteen olemassaolo tietorakenteena. Tietoisuutta voi toki (esim. koulutuksen kautta) lisätä, kuten eräs vastaaja on kokenut:

"Hierarkiat on loogisia, mutta kun hypätään muualle (ihmetellään tietoja) niin loogisuus katoaa. On sellainen hämähäkin seitti, että jokainen tieto jostain solusta linkittyy joka puolelle."



KUVIO 23 Histogrammi käyttöliittymästä ja työprosesseista.

'Käyttöliittymä tukee työprosesseja' väittämä jakoi mielipiteitä, mutta yleisesti toteutus tämän osalta koettiin onnistuneeksi (kts. kuvio 23).

Ne jotka kokivat, että käyttöliittymä ei tukenut työprosesseja perustelivat vastaustaan sillä, ettei koko prosessi toimi vielä sillä tavalla kuin oli suunniteltu, koska kaikki eivät joko käytä tai osaa käyttää järjestelmää. Koetaan, että:

"Työprosessit eivät ole yksissä, sovellus on yhtä hyvä kuin sen huonoin käyttäjä. Siis se vaatii sen, että jokainen osaa käyttää sitä."

tai koetaan, ettei tieto järjestelmässä ole vielä sillä tasolla, että sitä voisi parhaalla mahdollisella tavalla hyödyntää.

"Kyllä sen pitäisi, koska siihenhän sitä on ajettu, että se tukisi. Vielä ei toteudu suunniteltu, eli alkutyö projekteissa pitäisi tehdä hyvin; kaikki koodattu, PI kaaviot ja muu data pitäisi olla kunnossa, ennen kuin järjestelmää pystytään käyttämään".

Kattilalaitostoteutuksen osalta prosessi ei ole sataprosenttisesti valmis, koska esim. sähkösuunnittelua ei ole viety Comos sovelluksen piiriin. Tämä ja järjestelmän muukin keskeneräisyys saattaa osaltaan selittää sen, että työprosessit eivät vielä toteudu suunnitellun mukaisesti, josta seuraa, ettei yritys pysty järjestelmän toimintoja optimaalisesti hyödyntämään. Väittämän kysymyksen asettelu saattoi olla hieman hankalasti määritelty, koska käyttöliittymän ja työprosessien osalta voi olla hankala nähdä yhtäläisyyttä. Väittämällä haettiin kuitenkin seuraavanlaista vastausta:

"Se on suunniteltu ja tehty niin, että tukee työprosesseja. Tietovirta on siellä takana, johon koko järjestelmän ajatus perustuu + että tuoterakenne on taustalle. Käyttöliittymä, no joo, on pyritty kasaamaan tiettyyn kokonaisuuteen yhdelle tabille, jolloin se on kerralla näkyvässä käyttöliittymää ajatellen ja tietyn työsuorituksen voi tehdä yhdellä tabilla. On tietenkin asioita, jotka eivät ihan näin mene. Totta kai voi joutua useampia formeja avaamaan sen stepin tekemiseen, mutta ajatus on tämä, että ovat koottu käyttöliittymässä työprosessin omaisesti."

Järjestelmä on nyt ollut käytössä muutaman vuoden ja kehittäjillä on omat ajatuksensa siitä, miten järjestelmää voisi jatkossa kehittää ja loppukäyttäjillä on omat ideansa kehityksestä. On toiveita, ideoita, ymmärrystä ja näkemystä.

"Laajoissa systeemeissä, joissa on paljon tietoa on tärkeää tietty järjestelmällisyys, mutta hakutoiminnot yms. - työkalut pitäisi olla hyvät."

Kaikilla on siis intressinä saada käyttöönotetusta EDMS -järjestelmästä kaikille toimiva työkalu. Järjestelmässä voi olla omat heikkoutensa, kuten:

"Se on niin avoin - käyttäjät saattavat tehdä asioita, joita heidän ei välttämättä tarvitsisi pystyä tekemään". "Kaikkea on aina niin paljon, Gmail on selkeä. Comosiin on jätetty kaikenlaisia nappeja esille, mihin käyttäjän ei sallita kaikkiin koskea".

Toisaalta järjestelmä saattaa hakea vielä muotoaan koska sitä pidetään edelleen uutena asiana kuten eräs vastaaja toteaa: "*Uusi maailma. Ei osaa sanoa*".

Muihin käyttöönottoprosesseihin vastaajapopulaation edustajilta löytyy selvä vastaus: "*Turha kaupata keskeneräistä tavaraa eteenpäin*". Toiveena olisi jo alusta asti ottaa kaikki yksiköt mukaan, kun aletaan näin laajaa järjestelmää suunnittelemaan ja kehittämään. Yleisesti ollaan huolissaan järjestelmän käyttöönotosta muissa yksiköissä mm. käyttötuen sekä sen käyttöönottoprosessin osalta. Vastataan turhautuneena, että:

"Se homma, jota pitäisi kouluttaa niin pitäisi olla selvät vastaukset kysymyksiin. Vastauksina on, että: "en tiedä" ja "pitää kehittää" jne. Porukkakin vastaanottaa sen paremmin, jos on selvät ohjeet miten sitä käytetään."

Resurssipulaan ollaan myös hyvin turhautuneita. Ihmetellään yrityksen odotuksia käyttöönottoprosessin jälkeisistä tapahtumista:

"IT tuotekehitykseen pitäisi laittaa enemmän rahaa, jotta joka ikinen valitus ja risat katsotaan, korjataan, testataan, jos halutaan kunnon softa. EIT ei kerkeä auttamaan. Niinkin yksinkertainen kuin PW, niin sen omaksumiseen on mennyt joku seitsemän vuotta ja nyt näin massiivisen järjestelmän kohdalla odotetaan kaikkien alkavan sitä tuosta vaan käyttämään kahdessa vuodessa."

Kokonaisuudessaan käyttöönottoprosessiin, jossa huomioidaan järjestelmäkehitys ja käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet, kaivattaisiin ryhtiä.

Keskiarvohistogrammien lisäksi aineiston taustamuuttujista ja väittämistä ajettiin Pearsonin korrelaatioanalyysi sekä Anovan parivertailu. Näiden ajojen tuloksena tilastollisesti merkitseviä löydöksiä oli useita. Pearsonin korrelaatioanalyysin tavoitteena oli hakea numeerisen datan avulla syy-seuraus suhteita taustamuuttujista sekä väittämistä. Korrelaatio on merkitsevä kun tilastollinen p -arvo on pienempi kuin 0.05. Vastausten perusteella voimakas korrelaatio suhde todetaan väittämien:

- "Tiedot löytyvät helposti järjestelmästä?" ja "Navigointi järjestelmässä on helppoa?", jossa  $r = .484$  ja  $p = .004$
- "Tiedonkäsittely on helppoa käyttöliittymän avulla?" ja "Järjestelmää on loogista käyttää?" , jossa  $r = .444$  ja  $p = .010$

Lievä korrelaatio suhde havaitaan myös väittämien:

- "Järjestelmää pystyy hyvin käyttämään koulutuksen/koulutuksien pohjalta" ja "Järjestelmää on loogista käyttää?" jossa  $r = .348$  ja  $p = .028$
- "EDMS:n käyttö etänä toimii hyvin?" ja "Käyttöliittymä tukee työprosesseja?" , jossa  $r = .396$  ja  $p = .023$
- "Järjestelmää on loogista käyttää?" ja "Tiedot löytyvät helposti järjestelmästä?" , jossa  $r = .389$  ja  $p = .025$

Näiden tilastollisesti merkitsevien tulosten pohjalta voitaisiin ajatella, että tiedot löytyvät helposti järjestelmästä, koska navigointi järjestelmässä on helppoa. Samoin voidaan ajatella, että tiedonkäsittely on helppoa käyttöliittymän avulla kun järjestelmää on loogista käyttää ja koska tiedot löytyvät helposti järjestelmästä.

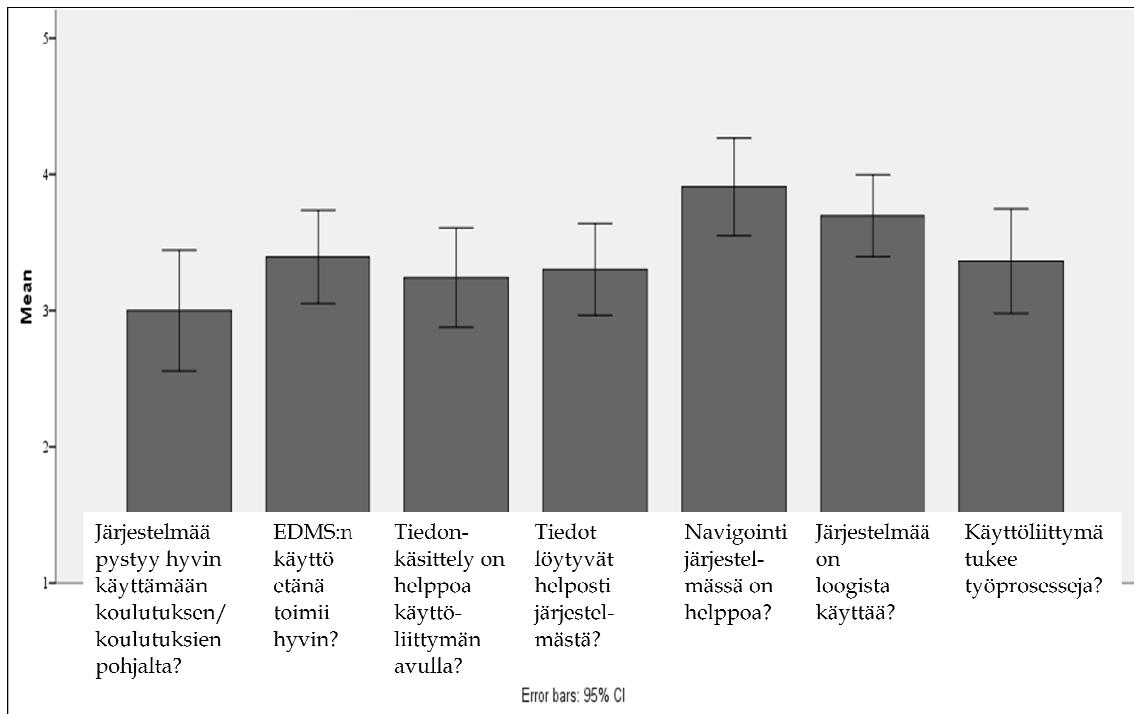
Korrelaatioanalyysin pohjalta voidaan tulkita myös, että EDMS:n käyttö etänä toimii hyvin kun käyttöliittymä tukee työprosesseja. Pitää olla kuitenkin varovainen, mitä tästä korrelaatio suhteesta haluaa päätellä. Laadullisen datan osalta on hieman hankala tätä suhdetta perustella ja muutenkin näiden kahden väittämien rinnakkaisasettelu on kyseenalaista. Tulevaisuutta silmällä pitäen EDMS:n käyttö etänä on hyvä kuitenkin käytännön ja käytettävyyden syistä tutkia osana EDMS -järjestelmän toteutusta.

Numeerisen aineiston seitsemästä väittämästä ajettiin myös Anovan General Linear paradigmaa käyttäen keskierojen parittainen vertailu. Tällä vertailulla pyrittiin tekemään löydöksiä siitä onko jokin toinen osa-alue saanut merkitsevästi huonommat tai paremmat arvot. Merkitseviä eroja löytyi väittämien 1 - 5, 1 - 6 ja 4 - 5 välillä, jossa  $F(6,192) = 3,641$  ja  $p = .002$  eli:

- Järjestelmää pystyy hyvin käyttämään koulutuksen/koulutuksien pohjalta?  
- Navigointi järjestelmässä on helppoa? =  $-0.909$  (keskiero)

- Järjestelmää pystyy hyvin käyttämään koulutuksen/koulutuksien pohjalta?  
- Järjestelmää on loogista käyttää? = -.697 (keskiero)
- Tiedot löytyvät helposti järjestelmästä - Navigointi järjestelmässä on helppoa? = -.606 (keskiero)

Vastausten perusteella voidaan tilastollisesti todeta, että käyttäjät ovat enemmän sitä mieltä, että navigointi järjestelmässä on helppoa ja että järjestelmää on loogista käyttää, kuin että järjestelmää pystyy hyvin käyttämään koulutuksen/koulutuksien pohjalta, sekä vastaavasti enemmän sitä mieltä, että navigointi järjestelmässä on helppoa kuin että tiedot löytyvät helposti järjestelmästä. Sinänsä tämä analyysi on mielenkiintoinen koska laadullinen data tukee näitä väittämiä. Katsottaessa vielä kaikkien väittämien keskiarvo diagrammipylväitä (kts. kuvio 24) voidaan todeta, että koulutus ei ole saanut yhtä hyviä arvosanoja kuin itse järjestelmän toteutus.



KUVIO 24 Väittämien 1-7 keskiarvodiagrammi.

Tästä voidaan päätellä, että resursseja voisi kohdentaa enemmän järjestelmän käyttökoulutusprosessiin kuin itse järjestelmän kehittämiseen. Järjestelmään syötettävän tiedon laatuun, volyymiin ja selkeyteen voidaan myös kiinnittää huomiota laadulliseen dataan pohjautuen. Ristiriita tulee lopulta kuitenkin siinä kun tietoja ei voida järjestelmään syöttää ennen kuin järjestelmä on valmis käyttöönotettavaksi, jolloin koulutus on myös ajankohtainen.

### Arviointi

Tietojärjestelmään liittyvää arviointia ei ymmärretty tutkimusprojektin alussa ottaa mukaan haastatteluaineistoon, joten järjestelmällisestä arviointiprosessista ei ole todisteita käyttöönottoprosessiin liittyen. Edellä olevat mittarit ja laadullinen aineisto kuitenkin antaa ymmärtää ettei arviointia EDMS-järjestelmän osalta ole tehty. Comos sovelluksena voidaan ajatella olevan toimiva, mutta koko EDMS -järjestelmäkokonaisuudessa ja sen sopeuttamisessa organisaation toimintaan voi olla vielä kehitettävää. Tähän asiaan palataan tuloksien yhteenvedossa sivulla 67.

## **5.2 Käyttöönottoprosessi II**

Tämä käyttöönottoprosessi oli kokonaisuudessaan hyvin suunniteltu ja toteutettu. Tutkimuksen osalta käyttöönottoprosessissa tutkittiin asennusta, toteutusta (käyttökoulutuksen osalta) sekä arviointia. Nämä edellä mainitut asiat käydään yksi kerrallaan läpi. Kyselyaineiston vastaukset ovat käännetty englannin kielestä suomen kielelle.

### Asennus

Comos sovellukseen liittyvän etäsovelluksen asentamisen käyttäjien koneille toteutti tukioorganisaatio sekä jalkautusprosessin myötä tätä työtä varten erikseen koulutetut administraattorit. Osa EDMS koulutukseen osallistujista koki, että heidän osaltaan järjestelmä toimi alusta asti todella huonosti. Havaintojen perusteella toimimattomuus johtui järjestelmän keskeneräisyydestä siltä osin, että järjestelmää ei ollut testattu etäsovellusyhteydellä. Asennustoimenpiteissä käyttöönottoprosessissa ei sinänsä ollut mitään poikkeavaa normaalista, mutta muutama tietotekninen yhteensopimattomuusongelma sekä lisenssien riittämättömyys tuottivat ongelmia.

### Toteutus (käyttökoulutus)

Käyttökoulutusprosessi oli hyvin suunniteltu ja jaksotettu. Palautteen pohjalta vastaajaorganisaatiossa tuli esille asioita, jotka olivat hyvin hoidettu ja asioita, joita olisi vielä hyvä kehittää. Osallistujaorganisaatiolta kysyttiin heidän kokemuksistaan koulutukseen osallistujina; kysymykset liittyivät koulutuksen sisältöön, menetelmiin, ohjaajiin, ajankäyttöön ja koulutusmateriaaliin. Osallistujilta kysyttiin myös mitä he olivat oppineet tai mitä he ajattelivat saavuttaneensa koulutuksen aikana ja vastasiko koulutus osallistujien tarpeisiin ja tavoitteisiin. Palautelomakkeessa kysyttiin myös osallistujiin liittyviä perustietoja taustamuuttuja-aineistoa varten.

Yleisesti koulutukset koettiin hyvin asiantuntijapitoisiksi ja tietorikkaiksi. Avainasiat käytiin läpi ja niissä edettiin askel askeleelta. Koulutusmateriaalit saivat kiitosta ja ne olivat joidenkin mielestä jopa niin hyviä, että niiden avulla osallistujat olisivat voineet itsenäisesti oppia tiettyjä kokonaisuuksia. Osallistujat kokivat, että materiaali pystyisi myöhemmin auttaa muistamaan harvoin käytettyjä toimintoja. Materiaalin liitteenä oli myös tietyistä toiminnoista tehtynä videototeutus, jota pidettiin erinomaisena.

Kouluttajat olivat hyvin valmistautuneita ja kerronta itse koulutustilaisuudessa oli aika selkeää. Koettiin, että kouluttajat pyrkivät aina löytämään optimaalisen ratkaisun osallistujia askarruttaviin ongelmiin, vaikka joskus vastaukset koettiin olevan liian lyhyitä. Koulutuksen pitäminen englannin kielellä sujui ongelmitta, vaikkakin joidenkin osallistujien mielestä parempi englannin kielen hallinta olisi voinut tuoda lisädynamiikkaa päivään. Ongelmatilanteet selvitettiin muiden asiantuntijoiden opastuksella, jos eksyttiin kouluttajan oman osaamisalueen ulkopuolelle.

”Ensimmäinen kontakti sovellukseen koulutuksessa antoi yleisen kuvan siitä miten se toimii, mitä sillä voidaan saavuttaa ja miten.”

Vastaajat kokivatkin, että koulutus antoi tulevaisuuden käytölle hyvän pohjan, ovat oppineet miten sovellusta hallitaan ja mitä hyötyjä se antaa kaikille käyttäjille. Joidenkin mielestä koulutussisältöön olisi kaivattu enemmän koko prosessin läpikäymistä ja ettei yksityiskohtiin olisi keskitytty niin paljon. Perusideaa sovelluksen käyttöönotosta itse toimitusprojektissa ei käsitelty kunnolla, mikä koettiin puutteena koulutussisällössä. Oli myös huolestuttavaa havaita, että ne asiat, joita olisi pitänyt kouluttaa, eivät olleet edes valmiita kokonaisuuksia suunnitteluorganisaation toimintajärjestelmässä:

”Kaikkia laskuja ei oltu rakennettu sovellukseen ja nekin, jotka olivat rakennettu sisälsivät paljon virheitä”.

Ennen koulutusta järjestelmä olisi hyvä testata niiden suunnittelustandardien mukaisesti, joita käyttäjäorganisaatiolla on käytössään. Osa vastaajista koki myös, että kouluttajalla itsellään ei ollut tarpeeksi sovelluskokemusta tai että ohjelmisto ei toiminut kouluttajan olettamalla tavalla. Koulutuksen aikana kuitenkin monet kysymykset ja niihin liittyvät vastaukset ja keskustelut auttoivat ymmärtämään tiettyjä työkaluja. Osa vastaajista jopa kehui, että sai jopa enemmän tietoa koulutuksen aikana kuin pystyi kuvittelemaankaan. Osa kuitenkin totesi, että aina kysymyksiin ei saanut vastausta tai ne olivat liian lyhyitä sekä joskus vastaus saattoi olla: *”I don't know”*.



Palautteen pohjalta oli selvästi havaittavissa, että eri asiantuntijaryhmille suunnatut koulutukset olivat koulutusprosessin kiitellyin osuus.

"Discipline koulutus on koulutuksen arvokkain vaihe, jossa käsitteet viedään käytäntöön ja paras ymmärrys EDMS-järjestelmästä pystytään saavuttamaan."

Osa koulutuksista pidettiin pienryhmissä, mitä pidettiin hyvänä asiana. Liian isoja ryhmäkokoja kritisoitiin, mutta muuten esimerkiksi puitteet ja järjestelyt olivat oikein hyvät.

EDMS-järjestelmän piirin kuuluvat sovellukset koettiin hyödyllisiksi ja osa niistä jopa vaikuttaviksi. Palautuslomakkeissa kehuttiin engineering organisaation ottamaa kehityssuuntaa tietojärjestelmien osalta. Etäyhteyttä varten asennettava vWorkspace sai kuitenkin kritiikkiä ja sen osalta esitettiin toiveita tukioorganisaatiolle:

"Pääkäyttäjien tulisi käydä sovellus läpi vWorkspace ympäristössä, jotta kaikki bugit löydetäisiin".

Muutenkin vWorkspacen käyttö ei herättänyt luottamusta siinä olleiden hitaiden reaktioaikojen vuoksi. *"Perustyöhön vW on liian hidas"*. Tämä on harmillista, sillä moni olisi halunnut tehdä koulutuksessa harjoituksia, mutta ei voinut suorittaa niitä teknisiin syihin vedoten.

Harjoituksia ja niiden systemaattista ohjausta olisi kovasti kaivattu lisää. Koettiin, että:

"Ilman kunnan harjoituksia, ohjelmaa on vaikea arvioida." "Jotkut osuudet ovat vaikeita ja tarvitsevat enemmän harjoitusta."

Osallistujaryhmät olisivat kaivanneet enemmän myös käytännön esimerkkejä. Nämä kaksi asiaa toistuivat palautelomakkeissa jatkuvasti; sovelluskäytäntöä olisi kaivattu enemmän. Ajankäyttö myös mainittiin palautteessa ja siihen toivottiin paneutumista. Sitä ei joidenkin mielestä oltu optimoitu kun *"koulutus alkoi vasta yhdeksältä ja loppui jo kolmelta"*. Näin eräs vastaajista kirjoittaa:

"Kurssia voi kehittää paremmalla aikataulusuunnittelulla, ja keskittymällä hyvin jäseneltyihin tehtäviin/harjoituksiin".

Sovelluskoulutuksen ohessa opeteltiin myös yrityksellä käytössä oleva tuoterakenne, jonka osaaminen EDMS-järjestelmän osalta tulee välttämättömäksi. Monelle tuoterakenne oli jo tuttu ja piti koulutusta hyvänä kertauksena. Joidenkin mielestä se oli turhaa ja vei vain aikaa. Toiveena oli, että koulutuksesta tulisi tehdä tiiviimpi ja mukauttaa yleisöön, valiten jaksot yleisön mukaisesti.

Harjoitukset, käytännön esimerkit, hyvin toimiva järjestelmä (ja siihen liittyvät liitännäissovellukset) sekä dynaaminen koulutussisältö ovat tämän koulutuskokonaisuuden osalta käyttöönottoorganisaation mielestä avainasioita onnistuneelle koulutukselle. Vastaajilla on tietty näkemys siitä, mikä koulutuksen tarkoitus ja anti on:

”Käytäntö osoittaa voiko sovellusta käyttää koulutuksen pohjalta vai vasta pitkän käyttökokemuksen jälkeen”. ”Luennoitsija on näyttänyt perustoiminnot, loput tulevat käytännöstä”. ”Hands-on menetelmä näyttää olevan pakollinen tälle kurssille”.

Käyttönotonkin osalta on selvä näkemys siitä mitä tulee tehdä ennen kuin muut engineering organisaatiot tai -yksiköt voivat järjestelmän ottaa käyttöön:

”Käyttönoton osalta täytyy tulevan käyttöönottoorganisaation katsoa standardista, miksi kehittäjäorganisaatio ja toinen yksikkö eroavat toisistaan, muuten tarvitaan paljon ohjelmointityötä kun mallinnetaan toisen standardin pohjalta”.

Samaan tapaan kuin ensimmäisessä käyttöönottoprosessissa niin myös tässä vastaajat kokevat sen miten järjestelmää oppii parhaiten käyttämään:

”Koulutus on vain alustus sen käytölle. Paras oppi tulee käytännöstä”.

### Arviointi

Jokaisen käyttökoulutusjakson jälkeen tutkija piti yhteenvetotilaisuuden, jossa osallistujien palautteen pohjalta koulutuksia käytiin läpi. Yleisesti tilaisuuksia pidettiin hyvinä ja ainutlaatuisina, koska vastaavanlaisia palautetilaisuuksia ei ainakaan kouluttajien mielestä ole ollut tapana pitää. Jokaisesta koulutusjaksosta poimittiin palautteissa usein esiintyvät teemat, lauseet tai sanat ja keskusteltiin niistä yhdessä. Koulutuspalautteiden pohjalta seuraavia koulutusjaksoja pystyttiin kehittämään ja ymmärtämään paremmin koulutuksellisesta näkökulmasta. Tehtäviä ja käytännön esimerkkejä lisättiin koulutussisältöön ja koulutuksen agenda sai vakiopohjansa. Arvioinnissa oli myös tärkeä löytää kehittäjien ja loppukäyttäjien näkemyksiä koulutuksesta, mutta eräs kehittäjä totesi yllätykseksi, että:

”Oli todella hyvä nähdä koulutuksessa mitä työtä meidän loppukäyttäjät oikeasti tekevät”.

Koulutusprosessin arviointivaiheessa tuli siten esille muutakin tärkeää kehityksen kannalta kuin pelkistä koulutuskokonaisuuksista. Arvioinnin myötä havaittiin, että kuilua kehittäjien ja loppukäyttäjien osalta voidaan kaventaa. Voidaankin sanoa, että vaikka koulutusprosessi oli varmastikin monelle hyvin raskasta niin silti se oli hyvin avartava ja erilainen kokemus.

Arviointi oli tutkimuksessa mukana sekä sen tutkimuksellisista että käytännöllisistä syistä. Vastaavanlaista jalkautusprosessia (l. käyttöönottoprosessia) ei engineering organisaatioissa ollut ennen toteutettu ja siksi arviointia yrityksen toimesta toivottiin nimenomaan koulutustapahtumista.

### 5.3 Yhteenveto

Tässä empiirisessä tutkimuksessa käytiin läpi havaintoihin, haastatteluihin ja palautekyselyaineistoon pohjautuen kaksi tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia. Toinen käyttöönottoprosesseista oli osana isompaa jalkautusprosessia, joka on yrityksessä vielä toteutusvaiheessa. Nämä kaksi käyttöönottoprosessia eroavat toisistaan monestakin eri syystä. Ensimmäisessä käyttöönottoprosessissa järjestelmä sopeutettiin yritykseen tapaan toimia, missä kehitysmenetelmänä käytettiin käyttäjäkeskeistä kehittämistä. Prosessissa koulutusasiat järjestettiin eri tavalla kuin jälkimmäisessä prosessissa, ja siinä oli mukana myös järjestelmätoimittajan edustajia. Jälkimmäisessä prosessissa käyttöönotto koostui koulutusprosessista, johon liittyi koulutuksen suunnittelua, koulutusmateriaalin valmistamista ja etäsovelluksen asentaminen osallistujien työasemille yrityksen toimesta.

Yhteenvetona käyttöönottoprosesseista voidaan päätellä, että käyttöönotto on kokonaisuudessaan raskas prosessi. Tämä käy ilmi haastatteluaineiston pohjalta. Tietojärjestelmän sopeuttaminen yrityksen engineering organisaation toimintaan toteutettiin käyttäjäkeskeisesti kehittäjien tuella, ja työtä tehtiin oman toimen ohella. Tämä voi osaltaan selittää sen, miksi käyttöönotto koettiin raskaaksi. Käyttöönottoprosesseissa ei ole toimittu minkään tieteellisen menetelmän puitteissa, vaan järjestelmä on otettu käyttöön sopeuttamalla se yrityksen työprosesseihin, jolloin työprosessit ovat toimineet ohjaavana voimana prosessissa. Jälkimmäisessä käyttöönottoprosessissa ei havaittu, että olisi toimittu tieteellisen käyttöönottoprosessin mukaan, vaan käyttöönotto oli lähinnä koulutusprosessi, joka oli yrityksen sisällä kehitetty jalkautusprosessia varten.

Järjestelmällistä dokumentointia/suunnitelmia järjestelmästä tai tietojärjestelmäprojektista ei koettu olevan muuten kuin jalkautusprosessia varten tuotetuista koulutusmateriaaleista. Yrityksessä ei myöskään havaittu olevan järjestelmällistä testausprotokollaa, jonka avulla järjestelmätestausta olisi suoritettu. Testaussuunnitelman tai testauksen puuttuminen loi varjon käyttöönottoprosesseissa, kun käyttäjät eivät kyenneet kartuttamaan käyttökokemustaan jatkuvien ongelmien ilmetessä. Empiirisen aineiston perusteella testausta pidettiin erittäin tärkeänä kehitysvaiheena käyttöönoton ja käytön näkökulmasta. Testausta ei sinänsä nähty ongelmana, vaan siihen liittyvää resurssointia ja tietotaitoa. Tutkimuksessa käytiin läpi myös

tietojärjestelmäasennukseen liittyviä toimenpiteitä. Empiriaan pohjautuen testaus ja asennus kulkevat käsikädessä. Asennukseen liittyy monia tietoteknisiä asioita, jotka tulevat esille vain testaamisen/käytön aikana. Testitapaukset olivat rajoittuneita ja esim. etäsovelluksen toimivuutta ei ollut järjestelmällisesti testattu ja osa ongelmista huomattiinkin vasta koulutustilaisuudessa etäsovellusasennuksen jälkeen. Asennus on osa käyttöönottoa ja kuuluu käyttöönotto-organisaation toimenpiteisiin.

Käyttökoulutus on ollut iso osa käyttöönottoprosesseja. Ne ovat toteutuneet vaihtelevasti, mutta niiden onnistumisen kulmakivi piilee koulutussisällössä, dynamiikassa, ajankäytössä, hyvissä ja hyvin ohjatuissa harjoituksissa, erilaisissa käytännön esimerkeissä ja koulutusmateriaalissa. Hyvin suunniteltu ja jaksotettu koulutuskokonaisuus kertoo myös onnistuneesta koulutusprosessista. Pienryhmiä pidettiin suuria koulutusluokkia parempina oppimisen kannalta. Toimiva tietojärjestelmä on luonnollisesti edellytys koulutukselle, mutta tämä ei aina toteutunut ja se herätti käyttäjäkunnassa epäluottamusta järjestelmää kohtaan. Koulutuspolitiikka saattaa olla muuttumassa organisaatiossa, koska ensimmäisessä käyttöönottoprosessissa käyttäjille oli koulutusta tarjottu vaihtelevalla menestyksellä, mutta jälkimmäisessä prosessissa käyttöönotto oli yhtä kuin koulutusprosessi. Kehittämistä voidaan edelleen tehdä palautteen perusteella, mutta suunta näyttää olevan kohti oppivaa organisaatiota, jossa koulutus koetaan tärkeänä asiana nyt sekä pitkällä tähtäimellä tietojärjestelmän laajetessa eri yksikköihin ja toimintoihin. Koetaan kuitenkin, että paras oppi tulee käyttämällä järjestelmää todellisissa käyttötilanteissa.

Todellisissa käyttötilanteissa käytettävä järjestelmä on hyvänä tukena tavoitteiden saavuttamiseksi työtehtävissä. Järjestelmän käytettävyyteen liittyvät toimenpiteet olivat empiiriseen aineistoon pohjautuen vielä esiasteella. Käyttöliittymäsuunnittelua tehdään, mutta sitä ei välttämättä tunnisteta omaksi kokonaisuudekseen. Käyttökoulutuksen aikana havaitaan edelleen virheitä ja tietojärjestelmäkehityksessä ihmiskeskeisiä seikkoja ei välttämättä osata ottaa huomioon. Kehityksen ja järjestelmän tavoitteet ovat monelta hukassa ja käytettävyyden lainalaisuuksia ei tunnisteta. Moni tosin pitää käytettävyyteen liittyviä asioita itsestään selvyyksinä ja esim. Comos sovelluksen käyttöliittymää pidetään joiltain osin käytettävyydeltään optimaalisena. Käyttöliittymää olisi hyvä siivota järjestelmäkehityksen jäljiltä, jotta järjestelmä olisi entistä käytettävämpi. Tietojenkäsittelyyn liittyvät perusasiat ovat empiriaan pohjautuen kunnossa.

Käyttäjäkunta haluaisi lisää käyttökokemusta, jotta opitut asiat rutinoituisivat ja käyttö helpottuisi sen myötä sekä tieto tunnistettaisiin herkemmin. Tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmän käyttöä pitää kasvattaa, eli toisin sanoen positiivista käyttökokemusta kasvattaa sovelluksen hyvällä käytettävyydellä/käytettävyyden kehittämisellä. Myös ne toiminnot, joita järjestelmässä ei vielä ole, olisi hyvä toteuttaa osaksi EDMS-järjestelmää.

Järjestelmän käyttötaajuuden kasvattaminen lisää myös syötetyn datan määrä, jolloin tiedon laatu on parempaa ja tietoa voidaan jatkossa hyödyntää paremmin ja enemmän. Ehkä tietojärjestelmäkehitykseen liittyvää tiedonkäsittelyä voisi parantaa, eli miten tieto nimetään (nimiöinti) tietorakenteeseen tai miten tieto viedään eri järjestelmästä toiseen.

Voi olla, että käyttäjäkeskeinen suunnittelu katkaisee tietojärjestelmäkehityksen punaisen langan, kun asioita kehitetään eri aikoihin, eri tavoin ja omissa asiantuntijaryhmissä. Kehittämistä ei voida kuitenkaan mitenkään muuten tehdä silloin, kun kyseessä on asiantuntijajärjestelmä. Tässä tietojärjestelmäkehityksessä ei ole käytetty mitään tieteellistä tietojärjestelmäkehitysmallia, jonka mukaan olisi toimittu. Lisäksi käytössä ei ole ollut tieteellisesti tutkittua käyttöönottoprosessimallia. Monia asia viittaakin siihen, että ongelmat käyttöönottoprosessissa olisi johtunut juuri siitä, ettei mitään tieteellistä mallia ollut käytössä missään vaiheessa. Tietojärjestelmän käyttöönottomalleja pidetään kuitenkin hyvin raskaina, jonka vuoksi ne eivät ole kovin suosittuja, mutta ne auttavat ja toimivat ikään kuin suunnitelmat toimivat toteutuksessa, eli apuna ja kuten vanha sanonta sanoo: "Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty".

Käyttöönottoprosessi on kehittynyt matkan varrella, ja on hyvä huomata, että koulutukseen on allukoitu lisäresursseja. Testaukseen, dokumentointiin ja käyttöliittymäsuunnitteluun olisi hyvä jatkossa kiinnittää huomiota, koska järjestelmän käyttäjäkunta kasvaa jatkuvasti. Järjestelmän hallinnointiin ja kehittämiseen tarvitaan siten resursseja, ehkä tavallista enemmän jatkossa, jolloin laadukas ja käytettävä järjestelmä helpottaa käyttötuen toimenpiteitä jatkossa. Käyttökoulutusta ei pidä unohtaa, eli sen kehittäminen on hyvä olla jatkuva toiminto järjestelmäkehityksessä.

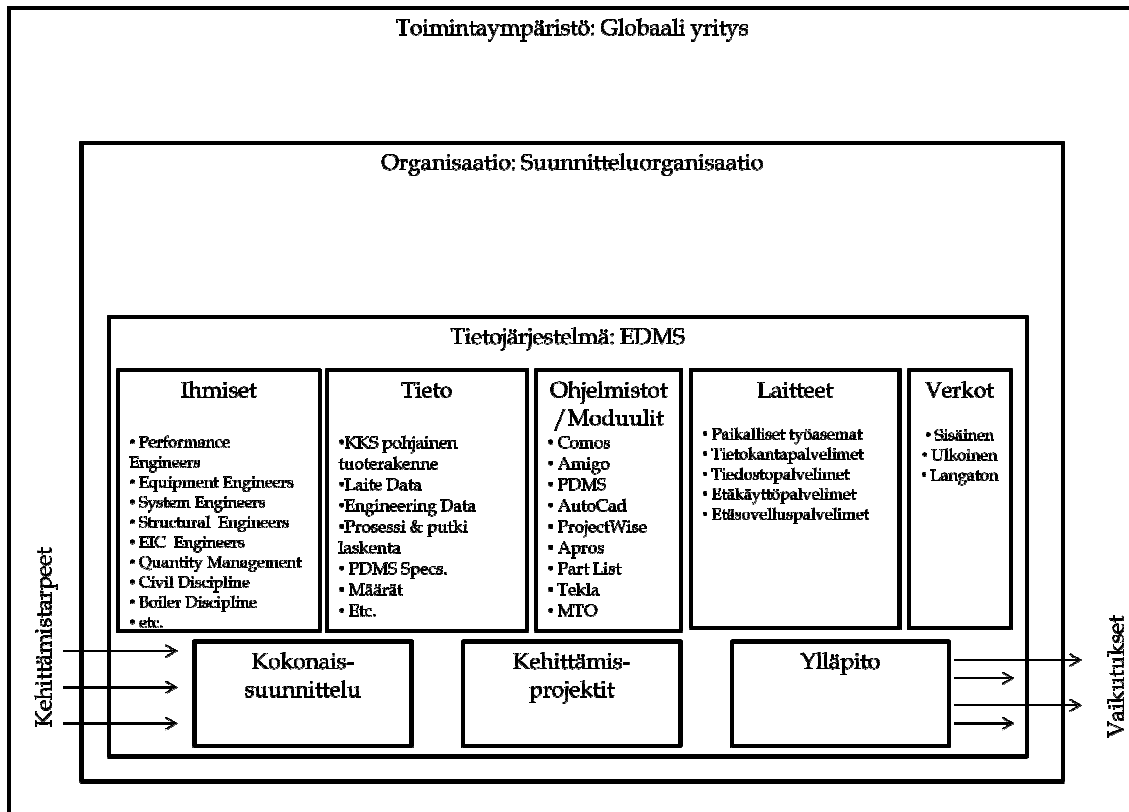
Mikä selvästikin uupui tietojärjestelmän käyttöönoton osalta oli tietojärjestelmän hyväksymis- ja arviointivaiheet. Arviointia oli koulutusprosessin osalta toteutettu, mutta ei kuitenkaan itse järjestelmäkehityksen aikana. Iteratiivisesta suunnittelusta mainittiin, mutta itse katselmointia ei tietojärjestelmän osalta havaittu tapahtuneen. Arvioinnin kautta tiedetään onko järjestelmä suunnitellun mukainen. Arviointia voidaan jatkaa ylläpidon aikana, jolloin palautetta voidaan hakea käyttäjiltä siitä, miten järjestelmä mukautuu käyttöön. Tällöin pystytään todentamaan mm. järjestelmän hyödyllisyys, laatu, tehokkuus, käytettävyys jne.

Tässä yhteenvedossa käytiin läpi kahden käyttöönottoprosessin löydökset ja niissä ilmenneet yhteneväisyydet. Yhteneväisyyksiä olivat seuraavat:

- 1) Hyvä tietojärjestelmäprojektidokumentointi on apuna kehityksessä ja varsinkin koulutusmateriaalilla on apua käyttöönottoprosessissa
- 2) Kaikilla käyttötapauksilla<sup>4</sup> ja -tilanteilla testattu järjestelmä auttaa järjestelmän käyttöönottoprosessissa
- 3) Käyttökokemuksen kartuttamiseksi järjestelmää pitäisi harjoitusmielessä käyttää koulutuksen aikana ja koulutuksen jälkeen
- 4) Käyttöönotto helpottuu, kun kyseessä on käytettävä ja hyvillä tiedonkäsittelyominaisuuksilla varustettu järjestelmä
- 5) Käytettävän tieto-/ tuoterakenteen ymmärtäminen auttaa ja tehostaa järjestelmän käyttöönottoa
- 6) Kyseessä olevan tietojärjestelmäkokonaisuuden ymmärtäminen ja tiedostaminen helpottaa loppukäyttäjän ymmärrystä käyttöönottoprosessissa ( kts. kuvio 25 s.71, jossa on EDMS-järjestelmästä tehty kokonaiskuvaus)

---

\* <sup>4</sup> Testauksen käyttötapaukset ovat tietojärjestelmäprojekteissa normaalisti määritelty mallinnetussa käyttötapakaaviossa (esim. UML -mallinnus), mutta tässä projektissa ei havaittu että mallinnusta olisi tehty.



KUVIO 25 EDMS -tietojärjestelmän kokonaiskuvaus

Edellä mainitut kuusi löydöstä perustuvat käyttäjien ja koulutukseen osallistujien ajatuksiin ja kokemuksiin. Seuraavassa kappaleessa esitetään vuorostaan tutkimuksen johtopäätökset perustuen tutkimuksen empiiriseen aineistoon ja teoreettiseen viitekehykseen.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin tutkiminen loppukäyttäjä- ja kehittäjä tiedon pohjalta on ollut kokonaisuudessaan vaihderikas tutkimus. Tutkimus toteutettiin yrityslähtöisesti, jolloin tavoitteena oli saada tietoa yrityksen tarpeisiin tietojärjestelmäkehityksestä sekä tietojärjestelmän käyttöönotosta. Alussa esitetyt toiveet tutkimuskohteista vaihtuivat tutkimuksen edetessä useampaan otteeseen. Alussa oli tarkoituksena etsiä tietojärjestelmän globaalin jalkautusprosessin taustalla vaikuttavia tekijöitä ja siinä havaittujen löydösten perusteella esittää globaalin jalkautusprosessin Best Practice menettelytavat. Tutkimuksen taustalla oleva empiirinen tutkimuskenttä oli vielä sen verran alkutekijöissä, että tutkimuksen löydöksiä ei olisi voinut kunnolla arvioida. Tietojärjestelmän käyttöönotto yhden organisaation osalta oli koulutusprosessi vaiheessa, ja itse tuotannolliseen käyttöön oltiin vasta siirtymässä. Tietojärjestelmä jalkautetaan tapaustutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä neljään eri yksikköön maailmanlaajuisesti ja osaan yksiköistä sopeuttamistoimet olivat vasta ajatusasteella. Best Practice menettelytavat tutkimuksen pohjalta olisivat luonnollisesti tukeneet tietojärjestelmän käyttöönottoa eri yksiköissä, mutta maailmanlaajuinen jalkautusprosessi alkoi olemaan jo liian laaja aihe Pro Gradu tutkimuksen aiheeksi. Itse jalkautuksesta (eng. roll-out) oli vaikea saada teoreettista aineistoa empirian tueksi, mikä tuotti ongelmia tutkimuksen edetessä. Maailmanlaajuinen jalkautusprosessi on kestoaltaan monivuotinen projekti, mikä osaltaan hankaloitti työssä etenemistä ja työn tutkimuskentän hahmottamista. Empiiristä tietoa ei pystynyt keräämään ajatellusta jalkautusprosessista niin lyhyellä aikavälillä, joten tutkimus oli viisasta hahmottaa uudelleen. Case yrityksen toiveena oli saada selville, miten eri kansallisuudet visuaalisesti hahmottavat kyseessä olevan tietojärjestelmän ja voisiko käyttöliittymään empirian tai teorian pohjalta tehdä tutkimuksen löydöksistä muutoksia. Osallistumalla käyttöönottoprosessiin käytettävyyden opiskelijana koin, että case yrityksessä olisi hyvä ensin keskittyä ihmiskeskeiseen kehittämiseen, josta seuraava askel olisi tehdä käyttöliittymästä kansainvälinen/kansainvälisempi, jos sille nähdään tarvetta.

Yllä esitetyn tutkimusprosessin johdosta tutkimus tiivistyi case yrityksessä kahden käyttöönottoprosessin tutkimiseen ja globaalien tietojärjestelmien (GLIS) luopumiseen teoreettisesta viitekehystä. Tutkimusprosessi sai siten hyvät raamit käyttöönottoprosessin tutkimisesta, jossa otetaan huomioon tietojärjestelmien ihmiskeskeinen kehittäminen.

Tutkimusongelma ja -kysymykset muotoutuivat niin, että alkuperäinen idea Best Practice menettelytavoista tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa säilyi.



Tutkimusongelmaan, ”Miten tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi tulisi toteuttaa loppukäyttäjän ja kehittäjäorganisaation näkökulmasta?” vastataan seuraavilla sivuilla perustuen alla oleviin tutkimuskysymyksiin:

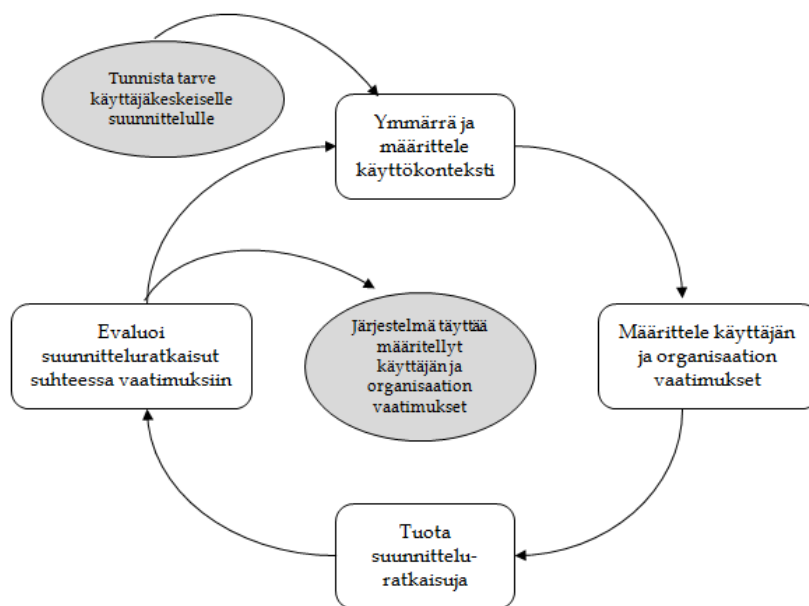
- i. Mitkä tekijät vaikuttavat positiivisesti tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin?
- ii. Mitkä tekijät vaikeuttavat tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia?
- iii. Mitä vaikutuksia käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla on tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa?

Tutkimuksen viitekehukseen perustuen tietojärjestelmän käyttöönotossa menee vaihtelevasti neljästä kahdeksaan vuotta, mikä on kestoltaan erittäin pitkä projekti. Siinä asiat unohtuvat moneen kertaan ja mikä tässäkin tapaustutkimuksessa havaittiin niin käyttöönottoprosessi koettiin raskaaksi. Tietyillä toimenpiteillä käyttöönottoa voidaan helpottaa oleellisesti, mihin tämän tutkimuksen johtopäätökset tähtäävät.

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin positiivisesti vaikuttavia tekijöitä ovat mm. sivulla 70 mainitut tutkimuksen kuusi löydöstä. Näin ollen tietojärjestelmän käyttöönotto vaikeutuu, jos nämä kuusi löydöstä eivät toteudu. Lisäksi tietojärjestelmä- tai ohjelmistokehityksen aikana tulisi tunnistaa tiettyjä vaiheita, jotka toteutettuna auttavat onnistumaan tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa. Näitä vaiheita ovat suunnittelumenetelmän tunnistaminen ja noudattaminen, arviointi, testaus ja hyväksyntä. Käyttöönotto on yleensä tietojärjestelmien kehittämismalleissa vain yksi vaihe, ennen ylläpitovaihetta. Tämän empiirisen tutkimuksen pohjalta, jossa organisaation on tuotu uutta teknologiaa, näkisin kuitenkin että tietojärjestelmän kehittäminen on yhtä kuin tietojärjestelmän käyttöönotto. Toisin sanoen, tietojärjestelmäkehityksen jokaisessa vaiheessa (kts. s. 14) tulisi ottaa huomioon käyttöönottovaihe, jotta loppukäyttäjät voisivat käyttöönottoprosessissa keskittyä laadukkaan työkalun oppimiseen ja käyttämiseen ilman tietojärjestelmäkehityksen systemaattisuuden johdosta aiheutuneita lieveilmiöitä. Hyötyläisen mukaan käyttöönottovaiheessa tietojärjestelmän suorituskyky laskee kuitenkin huomattavasti edellisen työkalun suorituskykyyn verrattuna. Tämä aiheuttaa sen, että käyttöönottoprosessissa/-toiminnassa vaadittaisiin silloin jokaisen käyttäjän panostusta onnistuneen tietojärjestelmän loppuunsaattamiseksi. Tämän pohjalta voidaan ajatella, ettei teknistä järjestelmää pystytäkään ottamaan heti käyttöön niin tehokkaasti kuin voisi ajatella. Näin ollen ja Hyötyläisen mukaan ollaan siirrytty käyttöönottoiminnasta käyttö- ja kehittämistoimintaan, jossa loppukäyttäjien kokemukset tietojärjestelmän käytöstä ovat avainasemassa. Loppukäyttäjien rooli laadukkaan työkalun rakentamisessa kasvaa näin ollen valtavasti mitä enemmän kehityksessä edetään kohti ylläpitovaihetta. Tämän huomion oivaltaminen ajaa tietojärjestelmäkehitystä enemmän ihmiskeskeisten menetelmien suuntaan, jossa käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla on tilausta. Empiirisen aineiston pohjalta voidaan todeta, että loppukäyttäjillä on suuri

vastuu sopeuttaessaan uutta tietojärjestelmää organisaation toimintaan. Myös käyttöönottoprosessissa sekä ylläpitovaiheessa tietojärjestelmä muovautuu toimivaan kehykseen loppukäyttäjien toiminnan ja kokemuksensa kautta.

Kuviossa 26 on ISO standardin (9241-210-11-12) kuvaus Käyttäjäkeskeisestä suunnittelusta ja sen periaatteista. Empiirisen aineiston pohjalta havaittiin, että käyttäjäkeskeinen suunnittelu on hyvin hajanaista, mikä saattaa aiheuttaa erilaisia ongelmia koko organisaatioon suunnatussa kehitysprojektissa. Kehittäjiä ja loppukäyttäjien kesken vallitsee hajautetussa organisaatiossa epävarmuus ja -tietoisuus kehitysprojektin vaiheista tai käytössä olevista työkaluista, kuten testaussuunnitelmista. Ongelmia on resurssoinnissa sekä myöhemmin käyttökokemuksen kartuttamisessa. Palatakseni edelliseen kappaleeseen, eli suunnittelumenetelmän tunnistamiseen ja noudattamiseen; käyttäjäkeskeisen suunnittelun tunnistaminen kehittäjäorganisaatiossa auttaa jokaista kehittäjäryhmää kunhan kaikilla on käytössään samat vaatimukset, tavoitteet ja työkalut. Silloin kehittämisessä edetään yhtenäisesti samaan suuntaan ja samassa aikataulussa kohti asetettuja tavoitteita ja vaatimuksia.



KUVIO 26 Käyttäjäkeskeisen suunnittelun periaatteet.

Käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa tavoitellaan käyttäjille paremmin soveltuvaa ohjelmistoa iteratiivisesti toisiaan seuraavassa prosessissa, jolloin mm. käytettävyyden lainalaisuudet tulee huomioida. Tämä tarkoittaa mm. käytettävyydsuurestiikoiden soveltamista käyttöliittymäsuunnittelussa. Käyttöliittymäsuunnittelun yhdenmukaisuus eri kehittäjäryhmissä tulee huomioida, ettei esimerkiksi visuaalinen kehitys ajaudu eri suuntiin. Yhdenmukainen järjestelmä auttaa tietojärjestelmän käyttöönottoon ja käyttöön liittyvissä toimenpiteissä. Prosessissa käyttäjät toimivat kehittäjinä ja heidän

tietotaitoaan hyödynnetään läpi koko kehityksen, mutta ilman yhtenäisiä tavoitteita on lähestulkoon mahdotonta ottaa järjestelmä myöhemmin käyttöön ilman huomattavia ongelmia.

Lopulta tietojärjestelmän käyttöönoton tueksi on alusta asti hyvä ottaa käyttöön tieteellisesti tutkittu käyttöönottoprosessi, mikä ohjaa ja tukee prosessissa etenemistä.

Pitkän tutkimisen päätteeksi nopeatempoiseen ja nykyaikaiseen projektimaailmaan parhaiten soveltuisi Kwon & Zmudin (1987) 6-vaiheinen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessimalli. Sivulla 19 kuvatussa käyttöönottoprosessimallissa huomioidaan mallin kuuteen eri vaiheeseen vaikuttavat tekijät, jotka soveltuvat hyvin ihmiskeskeisen kehittämisen piiriin. Näitä tekijöitä ovat käyttäjäyhteisön, organisaation, teknologian, tehtävän ja ympäristön ominaisuudet. Itse tietojärjestelmän elinkaareen vaikuttavat myöskin mainitut tekijät, jolloin tietojärjestelmä onkin hyvä ymmärtää laajempänä ilmiönä kuin pelkkänä sovelluksena/-ina. Tässä käyttöönottoprosessimallissa on hyvää käyttöönottoprosessin kahtiajako. On toimenpiteet ennen tuotannollista käyttöönottoa, eli aloitus, haltuunotto ja sovittaminen, jota seuraa tietojärjestelmää arvioivat vaiheet, eli hyväksyminen, käyttö ja sisällyttäminen. Arviointi on oleellinen vaihe iteratiivista kehittämistä, jossa käyttökokemukseen nojautuen pyritään kehittämään käyttäjille paremmin soveltuvaa ohjelmistoa. Arvioinnin tueksi voidaan ottaa esim. sivulla 14 oleva Delonen ja McLeanin IT -järjestelmää arvioiva malli. Siinä käyttöönottopäätökseen ja käyttöön vaikuttaa järjestelmän, tiedon ja palvelun laatu, joita mallin avulla voidaan mitata. Oli menetelmä mikä tahansa niin arviointia on hyvä toteuttaa tietyin väliajoin ja hyväksyntä pitää tapahtua ennen kuin tuotannollinen käyttö voi toteutua.

Silloin kun tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin yhdistetään käyttäjäkeskeinen suunnittelu on vaarana esim. resurssien riittävyys tai tietotaidon puuttuminen tietojärjestelmäkehityksen vaiheista ja toimenpiteistä. Asiallisen resurssien järjestäminen tietojärjestelmäkehityksessä turvaisi osaltaan menestyksekkään käyttöönottoprosessin sekä laadukkaan ja hyödyllisen työkalun käyttöönoton. Tietotaidon puuttuessa keskenjääneet toimenpiteet kuten testaus vaikeuttaa ja viivästyttää työkalun käyttöönottoa ja aiheuttaa tietojärjestelmäprojektin loppupäässä lisäkustannuksia.

Käyttäjakeskeinen suunnittelu osana tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia onkin jo ihan oma tutkimuksensa, mihin tässä tutkimuksessa otettiin vain pinta raapaisu. Empiirian ja teorian pohjalta voidaan nyt kuitenkin todeta, että jos organisaatiossa käyttäjäkeskeisen suunnittelun tarvetta ei tunnusteta ja näin ollen käyttäjäkeskeisen suunnittelun vaiheita tai ihmiskeskeisen (ts. käyttäjäkeskeisen) suunnittelun periaatteita ei ymmärretä noudattaa on tietojärjestelmän laadukkuus silloin vaarassa. Käyttäjakeskeisen suunnittelun vaikutukset tietojärjestelmän

käyttöönottoprosessissa ovat silloin negatiiviset ja tähän tulisi kiinnittää huomiota kun aloitetaan tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin suunnitteleminen. Toki soveltavaa käytettävyydestä voidaan hyödyntää niin tietojärjestelmän kehityksen aikana kuin sen jälkeenkin ylläpitovaiheessa kun julkaistaan uusia tuoteversioita ja näin ollen parantaa tuotteen käytettävyyttä. Sitä ennen luotettavuus uuttaa työkalua kohtaan on saattanut kokea jo kolahduksen ja käyttäjätyytyväisyys ei välttämättä ole kovin korkealla.

Tietojärjestelmäkehityksessä on hyvä saada järjestelmä hyvään käyttökuntoon, mutta käyttökoulutus on tärkeä ja ehkäpä tärkein vaihe koko tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa. Tietojärjestelmäkehityksen yhteydessä koetuista ongelmista olisi hyvä mainita koulutuksen yhteydessä ja sivuta käyttöönottoprosessin lainalaisuuksia kuten Hyötyläinen (s. 17) on hyvin todennut. Tämän voidaan ajatella valmistavan organisaatio tuleviin kokemuksiin uuden työkalun loppukäyttäjänä. Teoriassa onkin hyvin vähän kirjoitettu siitä miten loppukäyttäjät tulisi valmistaa uuden työkalun käyttäjiksi. Tämän tutkimuksen pohjalta pitäisi enemmän kertoa käyttöön tulevan työkalun puutteista ja ongelmista sekä käyttöönottoprosessin luonteesta, jotta loppukäyttäjät olisivat valmiimpia ja ehkä varmempia uusia työkalun käyttäjiä.

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi valmiin sovelluksen osalta voidaan ajatella olevan myös koulutusprosessi. Tietojärjestelmän käyttökoulutuksessa on monia tekijöitä, joiden varmistamisella voidaan taata hyvin toteutu käyttökoulutus.

Tietoliikenteen kehittyminen ja reaaliaikainen tiedonvaihto ovat mahdollistaneet nopean informaationkäsittelyn eri osapuolille riippumatta paikasta ja ajasta, mutta luokkamuotoisessa koulutustilaisuudessa tietoliikenneyhteyksistä voi olla vain haittaa. Keskittyminen päivän ohjelmaan, koulutuksen sisältöön ei välttämättä ole parhaimmillaan, kun töitä tehdään samaan aikaan. Vuorovaikutus luokassa tulisi olla kouluttajan ja koulutettavan välillä.

Empiirisen aineiston pohjalta on havaittu, että asiantuntijaorganisaatioiden tietojärjestelmäkoulutuksissa on osallistujien kesken kova tiedonjano ja uudesta työkalusta ollaan kiinnostuneita. Tämän case tutkimuksen kohteena olevan yrityksen loppukäyttäjäorganisaatio on insinöörivoittoinen lähes sataprosesenttisesti ja globaalilla tasolla ajateltuna insinöörit ymmärtävät toisiaan samalla tavalla eri maissa.

Japanilaisen insinöörin on usein paljon helpompi ymmärtää suomalaisen insinöörin ajattelua ja toimintatapoja kuin suomalaisen lääkärin ajattelua ja toimintatapoja. (Saariluoma, 2004, s.143)

Koulutussisällön ja -materiaalin suunnitteleminen ja toteuttaminen voidaan siten ajatella olevan yhdenmukainen kansainvälisellä tasolla. Eri

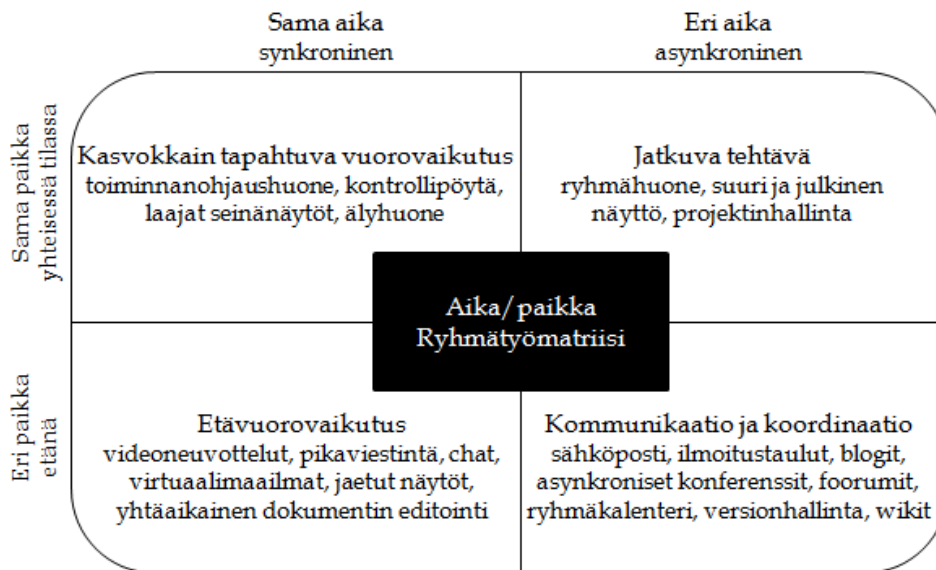
käyttäjärühmien tai -organisaatioiden välillä koulutussisällön soveltaminen on toki järkevää. Tietojärjestelmien koulutustilaisuuksia suunniteltaessa tulee tapauskohtaisesti ottaa huomioon myös kieliasiat. Välttämättä kaikissa maissa ei englannin käyttö ole niin harjaantunutta loppukäyttäjätasolla, jolloin koulutusjaksojen pituutta tulee miettiä tapauskohtaisesti. Luokkahuoneessa saattaa olla tulkki, jolloin ajankäyttö ja vuorovaikutus tulee suunnitella sen mukaisesti.

Empiirisen aineiston pohjalta havaittiin, että käyttökoulutukseen osallistuvat haluavat vähemmän teoriaa ja enemmän harjoituksia. Teorian vähentäminen oleellisista asioista ei sinänsä ole vastaus ongelmaan, vaan sisällön parantaminen harjoituksilla ja käytännön esimerkeillä sekä merkityksen lisäämisessä koulutussisältöön. Jenny Rogersin mukaan aikuisopiskelijoille luennointi on huono tapa oppimisen näkökulmasta (kts. s. 21). Sen sijaan hän suosittelee syväoppimista, jossa pyritään muodostamaan yhteyksiä, kaavoja ja logiikoita sekä erilaisten oppimismenetelmien tarjoamista. Asia saattaa hankaloitua, kun osa merkityksellisistä asioista tietojärjestelmärakenteen taustalla ei aina ole julkista; julkaisu voisi edesauttaa ohjelmistotoimintojen ymmärrettävyyttä ja lopulta käyttöönottoa. Julkisuusasteeseen ei kuitenkaan voida vaikuttaa ja asia pitää ohittaa jotenkin muuten. Sivulla 13 kuvatulla kokonaisuuden hahmottamisella tai sivulla 21 Paukkusen ”perehdyttämällä tietojärjestelmän alkeisiin” voidaan piilossa olevat merkitykselliset asiat ”korvata”.

Järjestelmän käyttöönoton myötä käyttäjille tulee varmistaa käyttötuen saatavuus työaikojen puitteissa. Miten se mahdollistetaan modernissa työympäristössä monien aikavyöhykkeiden poikkileikkauksessa?

Tietokoneiden ja tietoverkkojen edistymisen myötä ryhmätyön tueksi on kehittynyt ihmisten välistä kommunikointia, koordinoitua ja yhteistyötä tukevia ryhmätyöjärjestelmiä. (Turpeinen, 2011, s. 260) Työyhteisöjen viestintätarpeet ovat liittyneet lähinnä organisaatioiden sisältämän osaamisen levittämiseen ja hallintaan sekä reaaliaikaisen kommunikaation ja yhteisön parantamiseen. (Turpeinen, 2011, s. 260)

Kuviossa 27 sivulla 78 on tietokonevälitteisten ryhmätyövälineiden aika-paikka-matriisi, (Johansen 1998, Turpeisen kirjassa 2011, s. 261) jota hyödyntämällä on mahdollista löytää omaa käyttötarvetta vastaava ryhmätyöväline.



KUVIO 27 Tietokonevälikkeiden ryhmätyövälineiden aika-paikka-matrissi

Kulttuurinen kypsyminen organisaatiossa uuden tuotteen osalta vaatii aikaa ja organisaatiolta luonnollisesti resursseja ja kärsivällisyyttä. Empiirisessä aineistossa kehittäjäorganisaatio toteaa, että järjestelmä ei ole koskaan valmis, vaan sitä kehitetään koko ajan. Kehittäjäorganisaation osalta voi olla kuitenkin haastavaa pitää yllä positiivista mielikuvaa uudesta innovaatiosta, kun järjestelmää jatkuvasti kehitetään ja siirtymävaiheessa työtä tehdään sekä uudella että vanhalla järjestelmällä. Jonkin asteinen maturiteettitaso tietojärjestelmän osalta on kuitenkin hyvä saavuttaa ennen käyttöönottoa. Teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli olisi hyvä kaikkien tiedostaa ennen kuin organisaatio sukeltaa käyttöönottoprosessiin (kts. s. 17). Sen osalta voidaan ainakin ymmärtää, että käyttöönotto on pitkälinen prosessi, joka vaatii aikaa ja kärsivällisyyttä.

Yhteenvetoon ja johtopäätöksiin perustuen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessia voidaan helpottaa seuraavilla Best Practice menettelytavoilla:

- 1) Tietojärjestelmän käyttöönotto helpottuu, kun toimitaan tieteellisesti tutkitun käyttöönottoprosessin puitteissa, jossa:
  - a. käyttöönottolaaajuus on suhteessa käytettävissä oleviin resursseihin
  - b. tieto-/tuoterakenne on kaikilla hallinnassa
  - c. kaikille organisaatiossa tarjotaan tietojärjestelmän käyttökoulutusta
  - d. käyttökoulutus suunnitellaan organisaatiokohtaisesti
  - e. käyttökoulutus on dynaaminen ja sisältörikas (sis. koulutusaineiston)
  - f. käyttökoulutuksen aikana järjestelmää käytetään
  - g. käyttökoulutuksen laatuun voidaan vaikuttaa osallistujarvioinnin välityksellä
  - h. käyttökoulutuksen jälkeen tietojärjestelmää voi välittömästi harjoitusmielessä ja todellisissa käyttötilanteissa käyttää (käyttökokemuksen kartuttamiseksi)
  - i. loppukäyttäjille tarjotaan laadukasta käyttötukea ajasta ja paikasta riippumatta
  - j. tietojärjestelmä on käytettävä ja sisältää tehokkaat tiedonkäsittelyominaisuudet
  
- 2) Käytettävyydeltään optimaalinen järjestelmä syntyy hyödyntämällä tieteellisesti tutkittua tietojärjestelmän suunnittelumenetelmää, jossa:
  - a. organisaatio tunnistaa käytettävyydestä tavoitteet sekä käytettävyyden perusmenetelmät
  - b. organisaation käytettävyydelle mukaisesti käytettävyyden lainalaisuuksia hyödynnetään
  - c. tietojärjestelmälle asetetut vaatimukset saatetaan asianosaisten tietoisuuteen
  - d. tietojärjestelmäkehitys on yhtenäistä, jossa tietojärjestelmäprojektidokumentoinnilla on merkittävä rooli
  - e. tietojärjestelmä on testattu kaikilla käyttötapa- ja käyttäjäryhmillä sekä loppukäyttäjät ovat suorittaneet käyttäjäkyselyt
  
- 3) Arviointimenettely on tunnistettu sekä tietojärjestelmäkehitys, että käyttöönottoprosesseissa ja jota toteutetaan tietojärjestelmän koko elinkaaren ajan.

Käyttökoulutuksesta kerätty palaute on tämän tapaustutkimuksen osalta tieteellisesti arvokkain osuus, jossa empiria kulkee hämmästyttävän lähellä kirjallisuuskatsauksen teoreettista aineistoa. Empiriasta muodostetut johtopäätökset voidaan sanoa olevan teorian mukaisia.

Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa on empiirisen aineiston ja teorian osalta korostettu käyttökoulutuksen tärkeyttä, mutta empiriaan pohjautuen ihan yhtä tärkeitä ovat muutkin käyttöönoton vaiheet. Empirian vedoten voidaan myös todeta ISO standardin (9241-210) pohjalta, että suunnitteluryhmän monialaisilla taidoilla ja näkökulmilla on merkitystä työkalun käytettävyyteen käyttöönoton jälkeen. Käyttöönottoprosessissa suunnitteluryhmän monialaisia taitoja ja näkökulmia voisi hyödyntää mm. testauksen suunnittelussa ja itse testaamisessa, mistä kirjaallisuudessakin on maininta. Edellä mainittu suunnitteluryhmä tarkoittaa käyttäjiä.

Loppukäyttäjien huomioiminen käyttöönottoprosessin jokaisessa vaiheessa on edellytys hyvin toteutetusta IT -järjestelmän käyttöönottoprosessista. Käyttöönoton integroiminen tietojärjestelmäkehityksen jokaiseen vaiheeseen antaa myös tukea käyttöönottoprosessin onnistumiselle ja työkalun jatkokehitykselle.



## 7 KESKUSTELUA JA POHDINTAA

Tässä tutkimuksessa empiria ja teoria kulkivat loppuanalyysissa melko rinnakkain, jonka vuorovaikutuksesta johtopäätökset oli mahdollista löytää. Tutkimuskohteen keskittäminen käyttöönottoprosessin tutkimiseen ihmiskeskeisen kehittämisen ympäristössä oli tutkimuksen tekemisen kannalta oleellinen päätös, minkä jälkeen työssä oli helpompi edetä. Liian laaja tutkimusaihe ja -kohteen vaikea hahmottaminen aiheuttivat tutkimusprosessin venymisen yli puolella vuodella. Tapaustutkimuksen tilaajalle muodostui kuitenkin laajan empiirisen aineiston pohjalta paljon uutta tietoa sekä käytännön menetelmiä, mitä tutkimukselta oltiin vaadittu. Vastaukset ongelmaan: ”Miten tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi tulisi toteuttaa loppukäyttäjän ja kehittäjäorganisaation näkökulmasta?” löytyvät tutkimuksen Johtopäätökset kappaleesta.

Johtopäätöksistä olisi enemmän saatu irti, jos haastattelukysymykset otoksen edustajille olisi muodostettu lopullisesta teoreettisesta viitekehuksesta. Teoreettista viitekehystä olisi edelleen voinut kaventaa, jolloin johtopäätöksien muodostaminen olisi onnistunut paremmin. Vaikka empiirinen aineisto on tämän tutkimuksen parhain anti oli siitä hankala etsiä löydöksiä ja tehdä johtopäätöksiä juuri sen aineiston massiivisuudesta johtuen. Oletan, että tämä on normaalia tapaustutkimuksissa kun tutkimus on aiheen luonnollisessa ympäristössä, jossa havaintoja voi tehdä jatkuvasti. Tutkimuksen haastatteluotoksen edustajille esitetyt kysymykset perustuivat tutkimuksen havaintoihin koulutusprosessin aikana sekä tietojärjestelmäkehityksen peruslinalaisuuksiin vesiputousmallista sekä tietojenkäsittelytieteestä.

Nykyaikaisessa organisaatiossa on hyvin paljon erikois-/asiantuntijaosaamista. Sellaiseen organisaation mittavan tietojärjestelmähankkeen läpivieminen on työlästä ja jopa hankalaakin. Ihmiskeskeisten menetelmien viemistä tietojärjestelmäkehitysorganisaatioihin on mielestäni kasvatettava koska tietojärjestelmiä kehittävät nykyään itse loppukäyttäjät. Käyttäjäkeskeinen suunnittelu on nykyajan organisaatiossa perusasia ja sitä edellytetään melkein jokaiselta työntekijältä. Olisi kuitenkin aiheellista tutkia lisää käyttäjäkeskeistä suunnittelua tietojärjestelmän käyttöönottoprosessissa. Mitä vaikutuksia käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla on tietojärjestelmän käyttöönotossa tai -käyttöönottoprosessissa? Miten sitä voisi kehittää?

On paljon asioita, mitä koin ja havainoin tämän tutkimuksen aikana tietojärjestelmän käyttöönottoprosessista. Valitettavasti en niitä kaikkia pysty tämän Pro Gradu työn kirjallisessa osuudessa selvittämään tai käymään läpi. Oleellinen on kirjattu ylös, mikä on tuotosta puolentoista vuoden työstä. Kiitos kaikille osallistujille, ohjaajille sekä tukijoille.

## LÄHTEET

- Cabrera, Á.;Cabrera, E.;& Bajas, S. (2011). The Key role of Organizational Culture in a Multi-system View of Technology-driven change. Teoksessa D. Leidner;& T. Kayworth, *Global Information Systems, The Implications of Culture for IS Management* (ss. 178-199). New York: Routledge.
- Cooper, R.;& Zmud, R. (1990). Information Technology Implementation Research; A Technological Diffusion Approach . *Management Science* , 123-139.
- Davis, F. D. (September 1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly* , ss. 319-340.
- Del Galdo, E. M.;& Nielsen, J. (1996). *International Use Interfaces*. The United States of America: Kathrine Schowalter.
- Delone, W.;& McLean, E. (Spring 2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten Year Update. *Journal Of Management Information Systems*, Vol 19, No. 4 , 9-30.
- Eskola, J.;& Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Fichman, R. G. (1992). *Information Technology Diffusion: A Review of Empirical Research*. Cambridge, MA: MIT Sloan School of Management.
- Foster Wheeler Inc. (2013). Foster Wheeler - Home page. Teoksessa <http://www.fwc.com/>. Haettu 10. syyskuuta, 2013, from Foster Wheeler Energia Oy Group.
- Haikala, J.;& Märijärvi, J. (1998). *Ohjelmisto tuotanto*. Helsinki: Suomen ATK-kustannus Oy.
- Halonen, R. (2013). Tietojärjestelmän vaihtaminen. Haettu 10. marraskuuta, 2013, [www.cse.tkk.fi/fi/tkt-lehti/a20/halonen.pdf](http://www.cse.tkk.fi/fi/tkt-lehti/a20/halonen.pdf).
- Halttunen, V. (2014). *Sähköpostikeskustelu 23.1.2014*. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto.
- Hannonen, L. (2008). *Loppukäyttäjän näkökulma uuden tietojärjestelmän käyttöönottoon liittyviin keskeisiin tekijöihin*. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto.
- Helsingin Sanomat. (09.09.2013). *Sanakirja.org*. Varkaus: Haettu 9. syyskuuta, 2013 from <http://www.sanakirja.org/search.php?q=roll+out&l=3&l2=17>.
- Hyötyläinen, R.;& Kalliokoski, P. (2001). Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi. Teoksessa J. Kettunen;& M. Simons, *Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto PK-yrityksissä; Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa* (ss. 17-39). Espoo: Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus.
- Hyysalo, S. (2011). Käyttäjätieto ja teknologian sosiaalinen muotoutuminen. Teoksessa A. Oulasvirta, *Ihmisen ja Tietokoneen Vuorovaikutus* (ss. 127-152). Helsinki: Helsinki University Press.
- Kwon, T. H.;& Zmud, R. W. (1987). Unifying the fragmented models of information systems implementation. Teoksessa B. R. Jr.;& H. R.A., *Critical Issues in Information Systems Research* (ss. 227-244). John Wiley & Sons Ltd.

- Mäntylä, M. (2001). Käytettävyys ja kognitiotiede. Teoksessa P. Saariluoma;M. Kamppinen;& A. Hautamäki, *Moderni Kognitiotiede* (ss. 128-151). Helsinki: Gaudeamus.
- Metsämuuronen, J. (2006). *Laadullisen tutkimuksen käsikirja*. Helsinki: International Methelp Ky.
- Metsämuuronen, J. (2008). *Laadullisen tutkimuksen perusteet, Metodologia - sarja 4*. Helsinki: International Methelp Ky.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press, An Imprint of Elsevier.
- Oulasvirta, A. (2011). *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Paananen, J. (2005). *Tietotekniikan peruskirja*. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.
- Paukkunen, M. (2013). *Perehdyttäminen uuteen tietojärjestelmään ja tietotekniikan alkeisiin*. Haettu 15. marraskuuta, 2013, osoitteesta: <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/76364/lisuri00017.pdf?sequence=1>.
- Produced by Software Productivity Consortium under contract to Virginia Center of Excellence. (1993). *Using New Technologies: A Technology Transfer Guidebook*. Herndon, Virginia: Software Productivity Consortium Services Corporation, Herndon, Virginia. .
- Rogers, J. (2007). *Adults Learning (5th edition)*. Buckingham, GBR: Open University Press.
- Saariluoma, P. (2004). *Käyttäjäpsykologia*. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Siemens osakeyhtiö. (2013). *Comos Plant Engineering Software*. Haettu 1. lokakuuta, 2013, from [http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden\\_tuotteet\\_ja\\_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/comos-ohjelmistoratkaisu.htm](http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/comos-ohjelmistoratkaisu.htm).
- Suomen Standardisoimisliitto SFS. (2010). *Ihmisen ja Järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 210: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnittelu*. Helsinki: Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry.
- Suomen Standardisoimisliitto SFS. (1998). *Näyttöpäätteillä tehtävään toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi, SFS-EN ISO 9241-11*. Helsinki: Metalliteollisuuden Standardisointikeskus.
- Turpeinen, M. (2011). Yhteisöt. Teoksessa A. Oulasvirta, *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (ss. 257-270). Helsinki: Helsinki University Press.
- Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2011). Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Teoksessa A. Oulasvirta, *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (ss. 102-126). Helsinki: Helsinki University Press.
- Weimann, P.;Hinz, C.;Scott, E.;& Pollock, M. (2010). Changing the Communication Culture of Distributed Teams in a World Where Communication is Neither Perfect nor Complete. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation Volume 13 Issue 2* , 187-196.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research, Design and Methods, Fourth Edition*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.

Zhang, P.;Carey, J.;Te'eni, D.;& Tremaine, M. (2005). Intergrating Human-Computer Interaction Development Into The Systems Development Life Cycle: A Methodology. *Communications of the Association for Information Systems (Volume 15)* , 512-543.

## LIITE 1

## Appendix

Final Measurement Scales for Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use by Davis 1989

## Perceived Usefulness

	Using CHART-MASTER in my job would enable me to accomplish tasks more quickly.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	Using CHART-MASTER would improve my job performance.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	Using CHART-MASTER in my job would increase my productivity.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	Using CHART-MASTER would enhance my effectiveness on the job.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	Using CHART-MASTER would make it easier to do my job.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	I would find CHART-MASTER useful in my job.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely

## Perceived Ease of Use

	Learning to operate CHART-MASTER would be easy for me.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	I would find it easy to get CHART-MASTER to do what I want it to do.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	My interaction with CHART-MASTER would be clear and understandable.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	I would find CHART-MASTER to be flexible to interact with.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	It would be easy for me to become skillful at using CHART-MASTER.															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely
	I would find chart master easy to use															
likely		extremely		quite		slightly		neither		slightly		quite		extremely		unlikely

**LIITE 2: 1/3****KÄYTTÄJÄKESKEINEN SUUNNITTELU**

- 1.1 Oletko osallistunut EDMS -järjestelmän kehitykseen? Kuinka monen vuoden ajan? (1.1)
- 1.2 Oletko osallistunut seuraaviin suunnittelukokonaisuuksiin: tietomallit, laskennat, työtapojen muutos tai johonkin vastaavaan? (1.2)
- 1.3 Mitä toiminnallisia ja ei-toiminnallisia vaatimuksia järjestelmälle asetettiin järjestelmäkehityksen alussa? (2.6)
- 1.4 Oliko järjestelmäkehityksen aikana käytetty ulkopuolista konsulttia? (2.3)
- 1.5 Onko järjestelmästä olemassa projektidokumentaatiota? Missä? (2.1)

Vaatimusten dokumentointi?

Suunnittelu/arkkitehtuuri dokumentointi (esim. UML kaaviot)?

Tekninen dokumentointi?

Käyttöohjeet?

Markkinointidokumentointi?

Tietokannan suunnitteludokumentti (DDD)?

- 1.6 Yhteistyö Siemensin kanssa, kertoisitko siitä? Minkä tyyppistä yhteistyö on? (2.2)
- 1.7 Mikä tällä hetkellä on roolisi EDMS -järjestelmän käytössä ja kehityksessä? (4.)
- 1.8 Oletko havainnut virheitä tai vaatinut uusia lisäyksiä/uusia ominaisuuksia järjestelmään? (5.1)
- 1.9 Kerrotko em. prosessista tarkemmin? (5.2)
- 1.10 Onko joku asia vielä kesken tai tekemättä EDMS -järjestelmäkehityksessä osaltasi liittyen alussa määriteltyihin järjestelmävaatimuksiin? (9.)

**TESTAUS**

- 2.1 Oletko osallistunut EDMS -järjestelmän testausprosessiin? (8.1)
- 2.2 Mitä testejä olet suorittanut? (8.2)
- 2.3 Kertoisitko vähän laajemmin, mitä kaikkea testaukseen kuuluu ja mitä pitäisi ottaa huomioon. (8.3)

TOTEUTUS: Käyttökoulutus

## LIITE 2: 2/3

- 3.1 Oletko osallistunut ja kuinka moneen EDMS:n käyttökoulutuksiin? (3.2)
- 3.2 Toimitko kouluttajana, vai oppilaana? (3.3)
- 3.3 Kerrotko koulutusprosessista: (koulutuksen sisältö, menetelmät, ajankäyttö jne). (3.4)
- 3.4 Järjestelmää pystyy hyvin käyttämään Koulutuksen/koulutuksien pohjalta? Perustele. (3.5)

### TOTEUTUS: Käyttö (käytettävyys)

- 4.1 Kerrotko EDMS arkkitehtuurista ja rakenteesta (osajärjestelmät, moduulit, rajapinnat jne.) (2.4)
- 4.2 EDMS -järjestelmän käyttäjämäärät nyt ja tulevaisuudessa? (2.5)
- 4.3 Oletko osallistunut EDMS käyttöönottoprosessiin? (3.1)
- 4.4 Missä vaiheessa järjestelmäkehitys on nyt? (1.4)
- 4.5 Mitä ja kuinka monta eri EDMS:n sovelluksia käytät työssäsi/ olet käyttänyt? (5.)
- 4.6 Miten käytät EDMS sovelluksia, localina vai etänä? (6.)
- 4.7 EDMS:n käyttö etänä? Sovellukset? Miten teit sen? (7.)
- 4.8 Missä, milloin? Kuinka monta vuotta olet käyttänyt järjestelmää etänä. (7.1)
- 4.9 EDMS:n käyttö etänä toimii hyvin? Perustele. (7.2)
- 4.1 Kommentit etäkäytöstä? (7.3)
- 4.1 Kerrotko onko EDMS-järjestelmä käytettävyydeltään minkälainen? (10.)
- 4.1 Miten käyttöliittymän kokeminen suunniteltuun verrattuna? Erilainen kuin kuviteltiin? Millä tavalla? Parempi vai huonompi, miksi? (10.1)
- 4.1 Otetaanko käyttöliittymän suunnittelussa huomioon käytettävyys asiat? Miten? (10.2)
- 4.1 Tiedonkäsittely on helppoa käyttöliittymän avulla? Perustele. (10.3)
- 4.2 Onko käyttöliittymä selkeä verrattuna esim. MS Outlook sovellukseen? (10.4)
- 4.2 Tiedot löytyvät helposti järjestelmästä? Perustele. (10.5)
- 4.2 Navigointi järjestelmässä on helppoa? Perustele. (10.6)
- 4.2 Järjestelmää on loogista käyttää? Perustele. (10.7)
- 4.2 Miten käyttöliittymää voisi parantaa? (10.8)
- 4.2 Mitä heikkouksia käyttöliittymässä on? (10.9)
- 4.2 Puuttuuko käyttöliittymästä jotain olennaista? (10.10)

**LIITE 2: 3/3**

- 4.2 Käyttöliittymä tukee työprosesseja? Perustele. (10.11)
- 4.2 Otetaanko esim. Comos versiopäivityksissä huomioon käytettävyyden parantaminen? Millä tavalla? Millä tavoin (prosessi Siemensille?) (10.12)
  
- 4.2 Sana vapaa (11)



**LIITE 3: 1/4**

EIT  
Erika Mesiäinen

FEEDBACKFORM  
17.1.2013

1 (4)

**1 EDMS TO OTHER FWGPG'S OPERATION UNITS FEEDBACK**

EDMS to other FWGPG's OU's is a process that is under development. Kindly give us feedback on the training events. If there are any comments on the training sessions, EDMS/Comos system or anything, kindly provide us any information that we can use in our future developments.

**1.1 General Information**

Name	
Operating Unit	
Department	
Age	
Years of duty in FW	
Educational background	

## LIITE 3: 2/4

## 1.2 IB Basic Training, IB KKS Training &amp; IB Application Training

1. What did you feel about the training content?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

2. What did you feel about the training methods?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

3. What comments do you have on the tutor(s)?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

## LIITE 3: 3/4

4. What do you think you have learned? What major pieces of learning did you accomplish on this event?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

5. How did you feel about the given instruction and manual?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

6. How far did this course meet your objectives and needs? How relevant to your objectives did you find the course?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

## LIITE 3: 4/4

7. Which session do you think might be added, lengthened or shortened? What are your reasons here? How well did the training organization manage time?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

8. How well did the training organization manage conflict?		
Basic Training	KKS Training	Discipline Trainings: Performance Engineering, Equipment Engineering, Process Engineering and P- Part calculation Engineering, Application Training: , Civil & Non-pressure part, E, I & C, Part list, Piping, Quantities and MTO reporting

9. General feedback:

## LIITE 4

*”Evaluointi vaiheessa Comosin käyttöliittymä tuntui toimivalta kun erona muihin järjestelmään oli se kun työkalut on integroitu systeemiin mukaan. Voi ajatella siis, että jos opit käyttämään PID pakettia niin osaa käyttää EIC pakettia eli on samantyyppiset työkalut ja mahdollisuudet tehdä töitä. Nyt ollaan itse tehty käyttöliittymään asioita, se on haastavaa kun se kuka sen on speksauksen ja se kuka koodaa tietää tasan tarkkaan mitä siellä tehdään ja mitä virityksiä skripteissa on ja mitä toiminnallisuuksia taustalle jää. Tavan käyttäjälle nämä jää piiloon, eli tällainen läpinäkyvyys on piilossa. Onhan määrityksissä määritetty ja spekattu, mutta käyttäjät ei niitä lue.*

*On hyvää, että voidaan muokata ja räätälöidä kuten halutaan ja voidaan muokata esim. työprosessien mukaan. Toisena mikä on hyvää on tietovirtojen linkkaus, tietoa tarvitaan eri paikoissa yhtäaikaan. Eli on linkitetty sen mukaan mihin sitä tietoa tarvitaan. Tämä on mystinen asia käyttäjille, että ei tiedetä mistä tietty tieto siihen putkahtaa, vaikka heille on siitä kerrottu. Tippeja kyllä on kentissä (kun menee kentän päälle niin se kertoo mistä tieto tulee). Käyttöliittymä on kuitenkin monimutkainen koska siellä on paljon tietokantamaista tapaa tehdä asioita esim. looginen eteneminen joidenkin toimintojen tekemisissä on hankalaa, eli käyttäjän täytyy tietää, missä järjestyksessä etenee. Esim. Amigossa pitää julkaista dataa, jotta muut osa-alueet pääsee tekemään omia töitään, joka on organisaatiolle hankala ja haastava asia ymmärtää tämä prosessikonaisuus.*

*Siemens on omasta mielestään tehnyt järjestelmän valmiiksi, on tehnyt paljon tabeja, missä on heidän atribuuttimäärityksiä ja osa järjestelmän toiminnallisuuksista pohjautuu niihin. Nyt me ollaan niihin kuitenkin ne kaikki jätetty syrjään ja tehty FWV:n omat tabit ja siemenssin tabit on vielä alkuperäiset jäljellä, jotka pitäisi poistaa koska ne aiheuttaa turhaa sekaannusta ja turhaa dataa tavallaan siellä järjestelmässä. Siellä on ne alkuperäiset paikat ja joku voi hyvinkin eksyä syöttämään niitä tabeja jos ei tiedä mitä pitää tehdä ja sieltä tieto ei jalostu yhtään mihinkään. Osa järjestelmän toiminnallisuuksista on kiinni niissä ja niitä ei voi ruveta hävittämään. Ne pitäisi tarkasti katsoa läpi ja katsoa, mitä kaikkea tässä meidän käyttötapauksessa liikkuu ja säilöä ne tai muuttaa niin, että ollaan täysin omien määrittelyjen varassa tai piilottaa ne käyttäjältä.”*